

PERANCANGAN SMART CAR PENCARI TITIK API

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Sarjana Sains Terapan
pada Program Studi Teknik Elektro Industri Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



Oleh:

**DIRA AUDIO PRATAMA
NIM. 15130035 / 2015**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019**

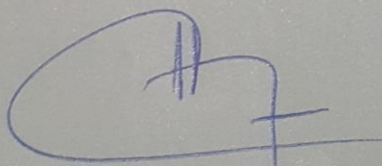
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

“Perancangan *Smart Car* Pencari Titik Api”

Nama : Dira Audio Pratama
BP/NIM : 2015 / 15130035
Program Studi : Teknik Elektro Industri
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Padang, 19 Oktober 2019

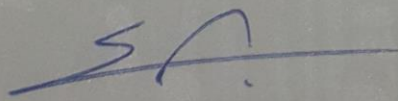
Disetujui Oleh
Pembimbing



Dr. Hendri, M.T.
Nip. 196409171990011001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Risfendra, S. Pd, M.T., Ph.D.
Nip. 197902132005011003

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

“Perancangan *Smart Car* Pencari Titik Api”

Nama : Dira Audio Pratama
BP/NIM : 2015 / 15130035
Program Studi : Teknik Elektro Industri
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan didepan tim penguji tugas akhir
Program Studi Teknik Elektro Industri Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Padang, 19 Oktober 2019

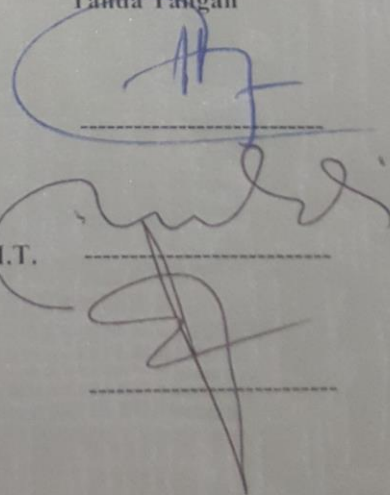
Tim Penguji :

Tanda Tangan

Ketua : Dr. Hendri, M.T.

Anggota : Dr. Muldi Yuhendri, S.Pd., M.T.

Anggota : Elfizon, S.Pd., M.T.





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
Jl. Prof. Dr Hamka – Kampus UNP – Air Tawar – Padang 25131
Telp/Fax. (0751), 7055644, 445998,
Website: <http://ft.unp.ac.id> E-mail : info@ft.unp.ac.id



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dira Audio Pratama
NIM/BP : 15130035 / 2015
Program Studi : Teknik Elektro Industri
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan, bahwa tugas akhir saya dengan judul “*Perancangan Smart Car Pencari Titik Api*” adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademik yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Elektro
Universitas Negeri Padang

Risfendra, S. Pd, M.T., Ph.D
Nip. 197902132005011003

Saya yang menyatakan,



Dira Audio Pratama
NIM/BP. 15130035/ 2015

ABSTRAK

Dira Audio Pratama : Perancangan *Smart Car* Pencari Titik Api

Pembimbing : Dr. Hendri, M.T.

Kebakaran adalah suatu peristiwa bencana alam yang disebabkan timbulnya api sehingga mengakibatkan kerugian, baik materi bahkan non materi seperti gangguan mental, cacat fisik bahkan kehilangan nyawa. Menurut ILO (*International Labour Organization*) penyebab kebakaran membesar adalah penumpukan bahan mudah terbakar, ketidak mampuan untuk mendeteksi adanya kebakaran dengan cepat, tidak dapat menjangkau titik api serta tidak mampu mengendalikan titik api. Sehingga untuk meminimalisir terjadinya kebakaran sangat dibutuhkan deteksi dini terhadap kebakaran serta kemampuan untuk mencari dan menjangkau titik api, yang mana titik api yang sudah dikendalikan dapat menghindari terjadinya kebakaran. Dengan mengetahui lokasi terhadap titik api merupakan langkah awal untuk melakukan pengendalian terhadap api, sehingga dapat meminimalisir terjadinya kebakaran yang besar.

Perkembangan teknologi menuntut banyak penelitian untuk mengetahui bagaimana mengendalikan kebakaran dimulai dari dengan peringatan dini terhadap kebakaran selanjutnya dengan mengetahui dimana lokasi titik api. Sehingga alat ini merupakan suatu robot yang dirancang berbentuk mobil yang mana nantinya akan bertugas untuk mencari titik api dalam suatu rumah. Komponen utama dalam alat ini adalah arduino mega 2560 sebagai pusat pemrosesan sistem, sensor api untuk mendeteksi aktivitas api, sensor ultrasonik sebagai sensor jarak untuk navigasi mobil, yang mana akan digerakan menggunakan motor dc.

Smart Car yang diletakan kedalam sebuah lintasan berupa labirin yang menjadi miniatur terhadap ruangan dalam rumah akan bergerak dengan melakukan scanning terhadap jalan, hal ini dilakukan karna sensor ultrasonik yang digunakan sebagai navigator akan memberikan sinyal jika ada dinding, dan hal ini lah yang menjadi dasar dalam pencarian titik api. Selanjutnya scanning terhadap api juga terus dilakukan selama perjalanannya, hal ini dengan memanfaatkan sensor api, jika terdapat api disebelah kanan *Smart Car* maka akan bergerak kesebelah kanan menuju arah titik api. Setelah itu kipas dc yang berutjuan untuk memadamkan api akan hingga titik api padam, jika sudah padam *Smart Car* akan kembali mencari titik api selanjutnya dan kembali ke *home base*

Kata kunci : Arduino Mega2560, Pencari Titik Api, Sensor Ultrasonik, Sensor Api

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil 'alamin, puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “**Perancangan *Smart Car* Pencari Titik Api**”. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat untuk menyelesaikan Program Studi Diploma IV, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dalam penyelesaian Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Risfendra, S.Pd, MT, Ph.D, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Bapak Dr. Hendri, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Industri dan pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr, Muldi Yuhendri, S.Pd, M.T, selaku Penguji pada Tugas Akhir.
5. Bapak Elfizon, S.Pd, M.T selaku Penguji pada Tugas Akhir.
6. Bapak dan ibu dosen serta seluruh staf Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah membimbing dan membantu penulis selama menuntut ilmu.

7. Kedua Orang Tua dan semua keluarga yang telah banyak berjasa baik moral ataupun materil serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro UNP, khususnya Program Studi Teknik Elektro Industri angkatan 2015.
9. Semua pihak yang telah membantu penulis untuk mewujudkan Tugas Akhir ini dan menyelesaikan studi yang tidak bisa Penulis sebutkan satu per satu.

Semoga bantuan dan bimbingan serta arahan yang diberikan menjadi amal saleh dan mendapatkan pahala dari Allah SWT, amin. Tugas Akhir ini tidak terlepas dari kesalahan dan kekeliruan, oleh sebab itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin...

Padang, 23 Oktober 2019

Dira Audio Pratama
Nim. 15130035/2015

DAFTAR ISI

	halaman
ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I. Pendahuluan	
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan.....	5
F. Manfaat.....	5
BAB II. Landasan Teori	
A. Kebakaran.....	6
1. Sensor Api.....	6
B. Sensor Ultrasonik.....	8
1. Transmitter.....	9
2. Receiver.....	10
3. Spesifikasi HC-SR04.....	11
C. Mikrokontrol Arduino.....	11
1. Struktur.....	14
2. Variable.....	15
3. Digital.....	15
4. Analog.....	15
5. Bahasa Program.....	15
6. Fitur Arduino.....	16
7. Catu Daya Arduino.....	16
D. Motor DC.....	17

1. Pengertian Motor DC.....	17
2. Prinsip Kerja Motor DC.....	18
E. <i>H-Bridge</i>	19
1. Pengertian <i>H-Bridge</i>	19
2. Prinsip Kerja <i>H-Bridge</i>	20
3. Modul Motor Driver L298n.....	22
F. Flowchart.....	23

BAB III. Perancangan Alat

A. Perancangan Sistem.....	25
B. Diagram Blok.....	25
C. Prinsip Kerja Alat.....	28
D. Perancangan <i>Hardware</i>	30
1. Rangkaian sistem minimum Atmega 2560.....	30
2. Rangkaian Sensor Ultrasonik.....	30
3. Rangkaian Sensor LDR.....	31
4. Rangkaian Sensor Api.....	31
5. Rangkaian <i>Liquid Crystal Display</i>	32
6. Rangkaian Motor DC.....	32
7. Rangkaian Kipas DC.....	33
8. Rangkaian Keseluruhan.....	33
E. Perancangan Mekanik.....	34
F. Flowchart Sistem.....	37
G. Flowchart Program.....	39

BAB IV. Pengujian dan Analisa

A. Pengujian Hardware.....	40
1. Pengujian Mekanik.....	41
2. Pengujian Rangkaian Arduino.....	42
3. Pengujian Rangkaian Sensor Ultrasonik.....	44
4. Pengujian Rangkaian Sensor Api.....	46
5. Pengujian Buzzer.....	49

6. Pengujian Motor DC.....	50
7. Pengujian Kipas DC.....	52
8. Pengujian Sensor LDR.....	53
9. Pengujian <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD).....	54
B. Analisa <i>Software</i>	55
1. Pemrograman Pada <i>Liquid Crystal Display</i>	55
2. Pemrograman Pada Sensor Ultrasonik	56
3. Pemrograman Pada Sensor Api.....	58
4. Pemrograman Pada Motor DC.....	58
C. Pengujian Pemadaman Api.....	60
BAB V. Penutup	
A. Kesimpulan.....	62
B. Saran.....	62
Daftar Pustaka.....	64
Lampiran	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Sensor Api	7
Gambar 2. Rangkaian Skematik Sensor Api	8
Gambar 3. Konfigurasi Sensor Ultrasonik	9
Gambar 4. Rangkaian Dasar Dari Transmitter Ultrasonik	10
Gambar 5. Rangkaian Dasar Receiver Sensor Ultrasonik	10
Gambar 6. Skematik Diagram Arduino Mega.....	13
Gambar 7. PIN Arduino Mega.....	14
Gambar 8. Bagian <i>Motor DC (Direct Current)</i>	17
Gambar 9. Kaidah Tangan Kiri	18
Gambar 10. Alur Kerja H-bridge	20
Gambar 11. Skematik H-Bridge dengan Transistor	20
Gambar 12. Motor Driver L298	22
Gambar 13. Rangkaian Skematik L298N	22
Gambar 14. Blok Diagram Perancangan Alat	26
Gambar 15. Rangkaian Sistem Minimum ATmega2560 Arduino.....	30
Gambar 16. Rangkaian Sensor Ultrasonik	31
Gambar 17. Rangkaian Sensor LDR	31
Gambar 18. Rangkaian Sensor Api	32
Gambar 19. Rangkaian LCD	32
Gambar 20. Rangkaian Motor DC	33
Gambar 21. Rangkaian Fan DC.....	33
Gambar 22. Rangkaian Keseluruhan.....	34
Gambar 23. Rancangan Tampak lantai 1	35
Gambar 24. Rancangan Tampak lantai 2.....	35
Gambar 25. Rancangan Tampak Lantai 3.....	35
Gambar 26. Rancangan Alat	36
Gambar 27. Rancangan Tampak Atas	36
Gambar 28. Rancangan Tampak Samping.....	36
Gambar 29. Flowchart Sistem	38

Gambar 30. Flowchart Program.....	39
Gambar 31. Tampilan Tampak Depan	41
Gambar 32. Tampilan Tampak Samping.....	42
Gambar 33. Tampilan Tampak Depan	42
Gambar 34. Rangkaian Sensor Ultrasonik.....	44
Gambar 35. Pengujian Jarak Terukur	45
Gambar 36. Pengujian Jarak Sebenarnya.....	45
Gambar 37. Rangkaian Sensor Api	47
Gambar 38. Pengukuran Sensor Api	48
Gambar 39. Pengukuran <i>Alarm / Buzzer</i>	49
Gambar 40. Rangkaian Driver Motor L298N.....	50
Gambar 41. Pengukuran Driver Motor L298N.....	50
Gambar 42. Pengukuran Power Pada Kipas DC	52
Gambar 43. Pengukuran Pada Sensor LDR.....	53
Gambar 44. Tampilan Pada LCD	54
Gambar 45. Perancangan Lintasan	60
Gambar 46. Penampakan Mobil Saat Di <i>Home</i>	60
Gambar 47. Penampakan Mobi Saat Memadamkan Api	61

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 1. Simbol Standar Dalam Flowchart	24
Tabel 2. Hasil Pengukuran Arduino	43
Tabel 3. Pengukuran Sensor Ultrasonik	45
Tabel 4. Pengukuran Terhadap Sensor Api	47
Tabel 5. Hasil Pengukuran <i>Alarm / Buzzer</i>	49
Tabel 6. Pengukuran Motor DC.....	51
Tabel 7. Pengukuran Sensor LDR.....	53

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Arduino Mega.....	66
2. Sensor Api KY-026.....	70
3. Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	71
4. Motor Driver L298n.....	75

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kebakaran adalah suatu peristiwa bencana alam yang disebabkan timbulnya api sehingga mengakibatkan kerugian, baik materi bahkan non materi seperti gangguan mental, cacat fisik bahkan kehilangan nyawa. Menurut (Anizar, 2010 : 145), kebakaran disebabkan oleh beberapa faktor penyebab, namun penyebab kebakaran yang sering terjadi disebabkan oleh beberapa hal seperti *human error*, *unsafety action* dan *unsafe condition*. *Unsafe action* adalah sebuah tindakan yang terjadi karena kelalaian manusia namun disebabkan oleh kurangnya ilmu pengetahuan dalam penanganannya. Sedangkan *unsafe condition* adalah sebuah tindakan yang mengacu pada lingkungan yang tidak aman, dan *human error* lebih mengarah pada kelalaian manusia. Bencana terjadi ketika bahaya atau ancaman pada suatu kondisi wilayah atau masyarakat yang rentan namun memiliki kemampuan yang rendah untuk menanggapi bahkan menghadapi adanya bencana tersebut.

Data yang diperoleh dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah-Pemadam Kebakaran (BPBD-PK) Kota Padang mengemukakan bahwa, di tahun 2017 telah terjadi 270 kebakaran dengan kerugian materil sebesar Rp13,1 miliar. Sedangkan pada tahun 2016 kebakaran yang telah terjadi adalah 335 kasus, dengan materil mencapai Rp21, 2 miliar (Harian Haluan, 2017).

Menurut ILO (*International Labour Organization*) penyebab kebakaran membesar adalah penumpukan bahan mudah terbakar, ketidakmampuan untuk mendeteksi adanya kebakaran dengan cepat, tidak dapat menjangkau titik api serta tidak mampu mengendalikan titik api. Sehingga untuk meminimalisir terjadinya kebakaran sangat dibutuhkan deteksi dini terhadap kebakaran serta kemampuan untuk mencari dan menjangkau titik api, yang mana titik api yang sudah dikendalikan dapat menghindari terjadinya kebakaran, (Sabrilah, 2017 : 7).

Titik api merupakan titik lokasi sumber api dapat ditemukan, dengan menemukan sumber lokasi pada titik api merupakan langkah awal yang paling efektif dalam pengendalian pemadaman kebakaran, sehingga pembesaran dan penyebaran api dalam kebakaran dapat diminimalisir sedemikian rupa.

Peradaban manusia dari tahun ke tahun mengalami peningkatan yang sangat signifikan secara khusus adalah dalam dunia teknologi. Perkembangan dunia teknologi yang sangat signifikan menuntut peralatan sehari – hari yang rumit kini digantikan dengan perangkat mesin otomatis. Dengan meningkatnya konsumsi dan kebutuhan masyarakat akan teknologi mengakibatkan ketergantungan akan teknologi sehingga perkembangan teknologi dari setiap tahunnya semakin canggih. Salah satu teknologi tersebut adalah robot. Sebagai perangkat mekanik yang mampu mengerjakan aktifitas fisik baik tanpa pengawasan dan kontrol manusia dikarenakan robot telah ditanam kecerdasan buatan berupa programnya.

Robot pencari titik api merupakan suatu bentuk robot yang dirancang otomatis untuk menemukan titik api dalam bencana kebakaran dengan mendeteksi panas api dan memadamkannya secara otomatis, Wijaya R (2013, 3). Dalam perancangan dan penerapannya suatu robot bergerak secara otonom, dalam menangani setiap masalah yang dihadapi tergantung program yang telah ditanam. Informasi yang dibaca dan disampaikan disetiap sensor yang telah dipasang menjadikan sensor sebagai basis pengetahuan terhadap robot, menganalisa dan mendeskripsikan lingkungan untuk merealisasikan gerak dan keputusan yang diambil berdasarkan sensor dan kondisi lingkungannya.

Pada penelitian sebelumnya dengan judul “Perancangan Sistem Pendeteksi Kebakaran Rumah Penduduk Pada Daerah Perkotaan Berbasis Mikrokontroler” pada penelitian tersebut dirancang alat yang digunakan sebagai deteksi dini jika terjadi kebakaran, Yuhendri Dodon (2017, 3). Sedangkan pada judul “Rancang Bangun Robot Pemadam Api Beroda 4WD Berbasis Logika Fuzzy” yang mana penggunaan logika fuzzy sebagai kendali atas robot dalam menjangkau titik api dan menghindari rintangan, Muhammad Yasyfi (2017, 2)

Berdasarkan paparan tersebut, maka penelitian melakukan pengembangan dengan judul “**Perancangan Smart Car Pencari Titik Api**”. Dimana pada tugas akhir ini merancang sebuah sistem berbentuk mobil yang dilengkapi dengan sensor api KY- 026 sehingga sistem mampu untuk menemukan letak titik adanya api. Motor DC dengan *gear box*

menjadi tumpuan mobil bergerak, penggunaan sensor jarak / objek HC-SR04 dengan memancarkan sinyal maka dapat menghindari disaat adanya objek yang jadi penghalang jalan dan menjadi faktor utama disaat mobil mengambil tindakan untuk berbelok. Pemadaman adanya api dengan menggunakan kipas DC dan *buzzer* sebagai notifikasi adanya api yang dideteksi yang mana nantinya akan ditampilkan dalam LCD.

B. Identifikasi Masalah

Pada tugas akhir ini diidentifikasi beberapa masalah diantaranya adalah :

1. Merancang *Smart Car* yang dapat mencari lokasi titik api
2. Merancang *Smart Car* yang dapat memadamkan titik api secara otomatis
3. Merancang sistem elektronik, mekanik dan pemrograman dalam *Smart car*

C. Batasan Masalah

Dalam tugas akhir ini batasan masalah digunakan sebagai pembatas sehingga dalam pembuatan tugas akhir ini tidak terjadi kerancuan yang meluas dalam Tugas Akhir ini diantaranya adalah:

1. Perancangan tugas akhir *Smart Car* dirancang dalam bentuk prototype
2. Proses pengujian dalam memadamkan api dilakukan dalam lintasan yang menyerupai labirin ruangan.
3. Api yang digunakan untuk proses pengujian adalah lilin.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan permasalahan pada latar belakang masalah di atas maka, rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana merancang *Smart Car* yang dapat mendeteksi serta menuju lokasi titik api?
2. Bagaimana merancang *Smart Car* yang dapat memadamkan api secara otomatis?
3. Bagaimana merancang sistem elektronik, mekanik dan pemrograman dalam *Smart Car* pencari titik api

E. Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah :

1. Merancang dan membuat *Smart Car* yang mampu menjangkau lokasi titik api
2. Merancang dan membuat *Smart Car* yang mampu mendeteksi dan memadamkan titik api secara otomatis
3. Mempelajari sistem kerja dan pengaktifan sensor yang diimplementasikan *Smart Car* pencari titik api

F. Manfaat

Manfaat dari tugas akhir ini adalah :

1. Menghasilkan *Smart Car* yang mampu mencari lokasi titik api
2. Menghasilkan *Smart Car* yang mampu mendeteksi dan memadamkan titik api secara otomatis
3. Menghasilkan sistem kerja dan pengaktifan sensor yang diimplementasikan *Smart Car* pencari titik api kebakaran

BAB V

PENUTUP

A . Kesimpulan

Setelah melakukan pengujian dan menganalisa rangkaian dari perancangan smart car pemadam kebakaran maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Perancangan dan pembuatan alat smart car pencari titik api bekerja sesuai yang diinginkan, yakni dapat mencari lokasi titik api serta dapat memadamkan titik api tersebut.
2. Pemrograman yang telah dibuat sesuai dengan algoritma pemrograman yang dirancang dan diprogram menggunakan program aplikasi yaitu arduino IDE dengan menggunakan bahasa C. Pada pemrograman pencarian titik api, digunakan sensor ultrasonik sebagai kendali pada smart car terhadap lintasannya
3. Sensor api yang digunakan dapat mendeteksi api dalam berbagai sudut. Disaat api terdeteksi maka smart car akan bergerak ke arah api dan memadamkan api dengan menggunakan kipas, yang nantinya akan keluar notifikasi pada *buzzer* dan LCD

B. Saran

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan penulis berharap adanya pengembangan lebih lanjut tentang tugas akhir ini, Beberapa saran yang bermanfaat jika dilakukan pengembangan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Ditambahkan koneksi internet sehingga dapat terhubung dengan android pemilik rumah dan dapat memberikan pemberitahuan kepada petugas pemadam kebakaran.
2. Ditambahkan kamera hal ini bertujuan agar pemilik rumah dapat memonitoring keadaan rumah melalui kamera
3. Ditambahkan sistem kendali pada roda depan bagian kiri dan kanan yang nantinya menyerupai stir mobil, hal ini berguna saat berbelok.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2016. Penyebab Dan Definisi Kebakaran. [Http://Materifirefighters.Blogspot.Com/2016/10/Penyebab-Dan-Pengertian-Definisi.Html](http://Materifirefighters.Blogspot.Com/2016/10/Penyebab-Dan-Pengertian-Definisi.Html)
- Anonim. 2017. Definisi Kebakaran. <https://Pemadamapi.Wordpress.Com/Definisi-Pengertian-Kebakaran/>, Diakses Pada 10 November 2018.
- Andi Adriansyah. 2013. Rancang bangun prototipe elevator menggunakan mikrokontrol arduino atmega 328. universitas mercu buana. jakarta. issn : 2086-9479
- Anizar.2009. Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Industri. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Arduino. 2012.Arduino Mega. [Http://Www.Arduino.Cc/En/Main/Arduinoboardu](http://Www.Arduino.Cc/En/Main/Arduinoboardu) no, Diakses Pada 10 November 2018.
- Arif Septian. 2016. Pembuatan Sistem Pintar Pembuatan Pemadam Kebakaran Menggunakan Mikrokontrol Dan Android. Politeknik Negeri Padang
- Dodon Yendri dan Wildian. 2017. Perancangan Sistem Pendeteksi Kebakaran Rumah Penduduk Pada Daerah Perkotaan Berbasis Mikrokontroler. Jurnal Teknologi. Issn:2460-8416
- Dwi Septerina. 2016. Rancang Bangun Conveyor Pada Alat Pengisi Minuman Otomatis Dengan Kecepatan Putaran Motor DC (Direct Current) Pada PLC (Programmable Logic Controller). politeknik negri sriwijaya
- Eko Setyo, dkk. 2016. HANDSIGHT : Hand-mounted device untuk membantu tunanetra berbasis ultrasonik dan arduino. universitas diponegoro. jurnal, e-ISSN : 2338-0403
- Frank D. Patruzella. 1996. Electric Motors and Control System . New York : Mac Graw Hill
- Harian Haluan. 2017. kerugian kebakaran di padang capai Rp. 13,1 miliar. <https://www.harianhaluan.com/news/detail/68158/2017-kerugian-kebakaran-di-padang-capai-rp131-miliar>.diakses pada 15 januari
- Hari Santosa. 2015. cara kerja sensor ultrasonik, rangkaian dan aplikasinya. <https://www.elangsakti.com/2015/05/sensor-ultrasonik.html>. diakses pada 14 januari 2019
- Indra Setiadi, Fran Robin. 2009. Robot Pemadam Api . Tugas Akhir . Politknik negeri Batam