

**PROTOTYPE ROBOT LINE FOLLOWER UNTUK
TUNANETRA BERBASIS MIKROKONTROLLER AVR-
ATMEGA328 DENGAN BOARD MODUL ARDUINO UNO R2**

Skripsi

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Teknik Informatika



Diajukan Oleh

Ginong Pratidhina Nur Muhammad

08650002

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2012



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/130/2013

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Prototipe Robot Line Follower Untuk Tuna Netra Berbasis Mikrokontroler AVR-ATMEGA328 Dengan Board Modul Arduino Uno R2

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Ginong Pratidhina Nur Muhammad
NIM : 08650002
Telah dimunaqasyahkan pada : Rabu, 2 Januari 2013
Nilai Munaqasyah : A -
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Agung Fatwanto, Ph.D
NIP. 19770103 200501 1 003

Penguji I

Nurochman, M.Kom
NIP.19801223 200901 1 007

Penguji II

Bambang Sugiantoro, M.T
NIP. 19751024 200912 1 002

Yogyakarta, 11 Januari 2013
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



Prof. Dr. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D
NIP. 19580919 198603 1 002



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Permohonan

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara :

Nama : Ginong Pratidhina Nur Muhammad
NIM : 08650002
Judul Skripsi : Prototipe Robot Line Follower Untuk Tunanetra Berbasis Mikrokontroller AVR-ATmega328 Dengan Board Modul Arduino Uno R2

sudah dapat diajukan kembali kepada Fakultas Sains dan Teknologi Program Studi Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Teknik Informatika.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 6 desember 2012

Pembimbing

Agung Fatwanto, S.Si, M.Kom, Ph.D

NIP : 19770103-200501-1-003

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ginong Pratidhina Nur Muhammad

NIM : 08650002

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul **PROTOTYPE ROBOT LINE FOLLOWER UNTUK TUNANETRA BERBASIS MIKROKONTROLLER AVR-ATMEGA328 DENGAN BOARD MODUL ARDUINO UNO R2** tidak terdapat pada karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 6 Desember 2012

Yang Menyatakan



Ginong Pratidhina Nur Muhammad

NIM : 08650002

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Robbil 'Alamin, tiada sanjungan dan pujian yang berhak diucapkan selain hanya kepada Allah SWT, yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Prototipe Robot Line Follower Untuk Tunanetra Berbasis Mikrokontroler AVR-ATmega328 Dengan Board Modul Arduino Uno R2” dengan lancar. Shalawat dan salam tak lupa selalu tercurahkan kepada teladan kebaikan kita, Junjungan Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing kita dari jaman *jahilliyah* ke jaman moderen saat ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak akan berjalan lancar tanpa dukungan dan masukan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Prof. Drs Akh. Minhaji, M.A., Ph.D selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Agus Mulyanto, M.Kom selaku Kaprodi Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga.
3. Bapak Agung Fatwanto, Ph.D selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan arahan dan masukan selama proses pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini.
4. Seluruh dosen Program Studi Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga yang telah berkenan berbagi ilmu.

5. Kedua orangtuaku tercinta, ayahanda Hamid Triyanto dan ibunda Sri Sumaryani yang tiada henti-hentinya mengirimkan doa penuh cinta serta ikhlas kepada penulis, yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis, yang cinta, kasih dan sayangnya selalu tumpahruah kepada penulis. “Terima kasih ayah, terima kasih ibu, yang sudah menjadi orang tua yang sempurna”.
6. Adikku tercinta Caesar Fatahillah yang selalu mengirimkan do’a dan yang selalu bisa memberikan canda tawa dan yang selalu mengingatkan kakak. “Terima kasih dek sudah jadi adek yang paling kakak sayangi”.
7. Teman – teman Arduino Indonesia, TIF UIN Suka, Tikar 08 Aini Zahra, Miftahul Ulum, Barok, Rana, Starky, mas Koko, mas Ismail, mas Dian, Hasto dan khususnya buat Riris yang selalu memberikan dukungan dan masukan dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Semoga dengan penyusunan skripsi ini penulis bisa menjadikannya sebagai sebuah pengalaman yang berarti dan bermanfaat bagi masyarakat pada umumnya.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 6 Desember 2012
Penulis

Ginong Pratidhina N.M
NIM : 08650002

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk :

Ibu dan Bapak, terima kasih untuk doa dan kasih sayang yang tiada henti.

Caesar Fatahillah, terima kasih sudah menjadi adik yang baik.

Teman-teman Prodi Teknik Informatika Angkatan 2008 dan terutama kepada Miftahul Ulum, Aini Zahra, Riris, mas Koko, mas Ismail terimakasih selalu memberi dukungan dan masukan dalam proses penyusunan skripsi ini.

Teman-teman Zaryab Coustic terimakasih selalu memberikan canda tawa dan semangat dalam proses penyusunan skripsi ini.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
INTISARI	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Keaslian Penelitian	5
1.7 Sistematika Penulisan Skripsi	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Landasan Teori	10
2.2.1 Robot	10
2.2.2 Software	12
2.2.3 Hardware	13
2.2.4 Mikrokontroler	13
2.2.5 Mikrokontroler AVR Atmega328	15
2.2.6 Arduino UNO R2	19

2.2.7 Physical E-toys	23
2.2.8 Data Flow Diagram	24
2.2.8.1 Pengertian DFD	24
2.2.8.2 Komponen DFD	25
2.2.9 Flowchart (Diagram Alir)	26
2.2.10 Breadboard	27
2.2.11 IC (Integrated Circuit)	29
2.2.12 Motor DC	30
2.2.13 Motor Servo	33
2.2.14 LED (Light Emitting Diode)	35
2.2.15 Resistor	38
2.2.16 LDR (Light Dependent Resistor)	40
2.2.17 Buzzer	41
2.2.18 Ball Caster	42
BAB III METODE PENGEMBANGAN SISTEM	
3.1 Studi Pendahuluan	44
3.2 Tahap Pengumpulan Data	44
3.3 Tahap Pengembangan Sistem	45
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	
4.1 Analisis Sistem.....	48
4.1.1 Analisis Prosedur Yang Sedang Berjalan	48
4.1.2 Analisis Masalah	48
4.1.3 Sistem Usulan	49
4.1.4 Analisis Kebutuhan Sistem	49
4.1.4.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	49
4.1.4.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras	50
4.1.4.3 Analisis Pengguna	50
4.2 Perancangan Fungsional Sistem	51
4.2.1 Flowchart (Diagram Alir)	51
4.2.2 Data Flow Diagram (DFD)	53
4.2.2.1 DFD Level 0 (Diagram Konteks)	53

4.2.2.2 DFD Level 1	54
4.3 Perancangan Skematik Robot	54
4.3.1 Diagram Blok	55
4.3.2 Rangkaian Skematik Robot	55
BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM	
5.1 Implementasi Sistem	57
5.1.1 Alat	57
5.1.2 Bahan	58
5.1.3 Langkah-langkah Perakitan Robot	60
5.1.3.1 Instalasi USB Driver Arduino UNO R2	60
5.1.3.2 Instalasi Software Physical E-toys	63
5.1.3.3 Instalasi Arduino SDK (Software Development Kit)	
.....	64
5.1.3.4 Menghubungkan Arduino UNO dengan	
Physical E-toy	65
5.1.3.5 Modifikasi dan Perakitan Mekanik Robot	67
5.1.3.6 Perakitan Komponen Keseluruhan Robot	76
5.1.3.7 Mencatat Nilai Pendeteksian LDR	79
5.1.4 Implementasi Source Code Pada Board Arduino	85
5.2 Pengujian Sistem	91
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN	
6.1 Deskripsi Sistem	102
6.2 Data Masukan (Input) Sistem	102
6.3 Data Keluaran (Output) Sistem	103
6.4 Pembahasan Hasil Pengujian Sistem	103
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	
7.1 KESIMPULAN	105
7.2 SARAN	105
DAFTAR PUSTAKA	107
LAMPIRAN	109

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rujukan Penelitian	7
Tabel 2.2 Simbol-simbol dalam flowchart	26
Tabel 5.1 Nilai sensor LDR yang dideteksi	85
Tabel 5.2 Pengujian PWM sensor garis terhadap garis	91
Tabel 5.3 Pengujian sensor garis terhadap gerakan motor	91
Tabel 5.4 Pengujian sensor terhadap buzzer	92
Tabel 5.5 Pengujian robot keseluruhan terhadap garis lintasan	92
Tabel 5.6 Pengujian robot terhadap tunanetra 1	93
Tabel 5.7 Pengujian robot terhadap tunanetra 2	93
Tabel 5.8 Pengujian robot terhadap tunanetra 3	93
Tabel 5.9 Pengujian robot terhadap tunanetra 4	94
Tabel 5.10 Pengujian robot terhadap tunanetra 5	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian-bagian robot secara umum	11
Gambar 2.2 mikrokontroler ATmega328	16
Gambar 2.3 Konfigurasi pin mikrokontroler ATmega328	17
Gambar 2.4 Diagram blok mikrokontroler ATmega328	18
Gambar 2.5 Contoh bahasa pemrograman pada Arduino untuk menyalakan LED	20
Gambar 2.6 Board modul Arduino UNO	21
Gambar 2.7 Rancangan skematik <i>board modul</i> Arduino UNO	22
Gambar 2.8 Tampilan awal <i>software</i> Physical E-toys	24
Gambar 2.9 Breadboard tampak luar	28
Gambar 2.10 Konfigurasi pin-pin yang terdapat dalam Breadboard	28
Gambar 2.11 IC L298N	30
Gambar 2.12 Bagian-bagian motor DC	31
Gambar 2.13 Motor Servo	34
Gambar 2.14 Sistem mekanik Motor Servo	34
Gambar 2.15 LED <i>Seven Segment</i>	37
Gambar 2.16 Rangkaian LED	37
Gambar 2.17 LED Superbright	38
Gambar 2.18 Standar manufaktur kode warna Resistor dari EIA	39
Gambar 2.19 LDR (<i>light dependent resistor</i>)	41
Gambar 2.20 Buzzer jenis 12 Volt DC	42
Gambar 2.21 Ball Caster	42
Gambar 4.1 <i>Flowchart</i> (diagram alir) <i>robot line follower</i>	52
Gambar 4.2 DFD level 0 perancangan <i>robot line follower</i>	53
Gambar 4.3 DFD level 1 perancangan <i>robot line follower</i>	54
Gambar 4.4 Skema diagram blok <i>robot line follower</i>	55
Gambar 4.5 Rangkaian skematik <i>robot line follower</i>	56
Gambar 5.1 Alat-alat yang dibutuhkan	57
Gambar 5.2 Bahan-bahan yang dibutuhkan (1)	58

Gambar 5.3 Bahan-bahan yang dibutuhkan (2)	59
Gambar 5.4 Bahan-bahan yang dibutuhkan (3)	59
Gambar 5.5 Proses instalasi driver USB Arduino	61
Gambar 5.6 Proses mengetahui nomer <i>port</i> yang digunakan	62
Gambar 5.7 <i>Icon software</i> Physical e-toys	64
Gambar 5.8 <i>Icon</i> Arduino SDK	65
Gambar 5.9 Proses menghubungkan Arduino Uno SDK dengan physical e-toys	66
Gambar 5.10 Obeng plus kecil dan Microservo	67
Gambar 5.11 Melepas keempat baut Microservo 9G	68
Gambar 5.12 Membuka wadah Microservo 9G	68
Gambar 5.13 Memotong kelima kabel untuk menghilangkan papan rangkaian kecil	69
Gambar 5.14 <i>Stopper</i> ditandai dengan lingkaran putih	69
Gambar 5.15 <i>Stopper</i> yang telah dihilangkan dengan gunting kuku ditandai dengan lingkaran putih	70
Gambar 5.16 Letak penyolderan kabel hitam dan merah	71
Gambar 5.17 Microservo 9G telah menjadi Motor DC	71
Gambar 5.18 Posisi kedua motor setelah dilekatkan dengan glue gun pada <i>breadboard</i>	72
Gambar 5.19 Bahan pembuat roda robot	73
Gambar 5.20 Posisi lengan motor yang dilekatkan pada CD dengan glue gun	73
Gambar 5.21 Posisi penambahan glue gun pada CD	74
Gambar 5.22 Posisi lengan motor terjepit setelah dilekatkan dengan kedua CD	74
Gambar 5.23 Posisi isolasi lakban menutupi seluruh tepi CD (roda)	75
Gambar 5.24 Roda CD terpasang pada motor	75
Gambar 5.25 Posisi titik penempelan <i>roll on</i> dengan lem fox atau alteco ditandai dengan lingkaran merah	76
Gambar 5.26 Skematik perakitan <i>robot line follower</i>	77

Gambar 5.27 Implementasi rangkaian skematik robot pada <i>breadboard</i>	78
Gambar 5.28 Tampilan robot setelah selesai dirakit	78
Gambar 5.29 Membuka project baru pada Physical e-toys	79
Gambar 5.30 Toolbar “supplies” dan object catalog	79
Gambar 5.31 Pilih komponen “Arduino board”	80
Gambar 5.32 <i>Drag&drop</i> komponen Arduino pada lembar kerja yang kosong	80
Gambar 5.33 Komponen Arduino setelah diklik kanan	81
Gambar 5.34 <i>Icon viewer</i> bergambar mata biru	81
Gambar 5.35 Konfigurasi <i>source code</i> Arduino	82
Gambar 5.36 Arduino telah tersambung dengan Physical e-toys	82
Gambar 5.37 Skematik rangkaian mini project LDR	83
Gambar 5.38 Konfigurasi analog pin 0-2 untuk LDR	83
Gambar 5.39 Mengatur port Arduino	86
Gambar 5.40 Memilih seri Arduino yang digunakan	86
Gambar 5.41 Kode program dimasukkan dalam file sketch	87
Gambar 5.42 Tombol verify ditandai dengan lingkaran merah	88
Gambar 5.43 Notifikasi yang muncul jika kode yang diketik telah benar	88
Gambar 5.44 Tombol upload ditandai dengan lingkaran merah	89
Gambar 5.45 Skematik catu daya dengan baterai AA 1,5 V	90

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A KODE PROGRAM ARDUINO.....	110
LAMPIRAN B DOKUMENTASI PENGUJIAN ROBOT	112

Prototipe Robot Line Follower Untuk Tunanetra Berbasis Mikrokontroler AVR-ATmega328 Dengan Board Modul Arduino Uno R2

Ginong Pratidhina Nur Muhammad
NIM. 08650002

INTISARI

Alat bantu berjalan bagi tunanetra sampai dengan saat ini sebagian besar hanya menggunakan tongkat khusus, tongkat berwarna putih atau perak dengan garis merah horizontal di bagian tengahnya. Alat bantu tersebut dalam penggunaannya masih bersifat *manual*. Tunanetra tersebut seringkali harus berfikir keras dalam menghafal jalur dari suatu jalan tertentu dan juga seringkali salah arah dalam mengambil jalur tertentu dari sebuah jalan dalam suatu tempat atau komplek bangunan. Untuk memecahkan permasalahan tersebut, maka diperlukan sebuah penelitian tentang inovasi baru pengganti tongkat sebagai alat bantu tunanetra berjalan.

Studi ini merupakan sebuah pengembangan sistem dari sistem robotika yang memakai metode SDLC (*Software Development Life Cycle*). Urutan Aktivitas yang dilakukan pada studi ini antara lain : analisis kebutuhan sistem, perancangan sistem, implementasi sistem dan pengujian sistem.

Prototipe robot pengikut garis berbasis mikrokontroler AVR-ATMega328 dan *board modul* Arduino UNO R2 berhasil dibuat pada studi ini. Selanjutnya setelah dilakukan uji fungsionalitas diperoleh hasil bahwa seluruh fungsi yang dimiliki robot pengikut garis ini telah berjalan sesuai dengan fungsinya. Disamping itu, berdasarkan pada uji usability yang dilakukan terhadap 5 responden (tunanetra), diperoleh hasil bahwa robot mudah digunakan dan dapat memberi petunjuk tentang jalur yang dilalui dengan jelas. Akan tetapi, prototipe robot ini masih memiliki kekurangan pada proses kepekaan penyensoran garis yang masih bergantung kepada daya yang dimiliki baterai tersebut sehingga jika daya pada baterai melemah maka kepekaan sensor akan berkurang.

Kata kunci : Tongkat, Tunanetra, SDLC, AVR-ATMega328, Arduino UNO R2, Robot pengikut garis, Sensor, Jalur.

Line Follower Robot Prototype for the Blind People Based AVR-ATMega328 Microcontroller With Module Board Arduino Uno R2

Ginong Pratidhina Nur Muhammad
NIM. 08650002

ABSTRACT

The walk assist tool for the blind people mostly still using a special stick, the white or silver stick with a horizontal red stripe in the middle. The stick is work manually. The blind people still have to hardly think to memorize a particular track. In order to solve this problem, a research on how to develop walk assist tool for the blind people is then required.

This study tries to develop a robotic system using the SDLC (Software Development Life Cycle) method. The sequence of activities carried out in this study are : system requirements analysis, system design, system implementation and system testing.

The prototype for a robot line follower using AVR-ATmega328 microcontroller and Arduino UNO R2 module board is successfully created in this study. A functionality and usability test has been done to 5 respondents. All features have been tested and shown that they are fully functional. As for the usability testing shown that the robot is easy to use. However, the prototype robots still has lack with the sensitivity of the line sensing that still depends of the owned power of battery so that if the power of battery is running low then the sensitivity of the sensor is reduced.

Keywords : Stick, Blind People, SDLC, AVR-ATmega328, Arduino UNO R2, Robot Line Follower, Censor, Line.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi adalah cara untuk mendapatkan sesuatu dengan kualitas lebih baik (lebih mudah, lebih murah, lebih cepat dan lebih menyenangkan). Salah satu teknologi yang berkembang pesat saat ini adalah teknologi di bidang robotika. *Robot* berguna untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaan tertentu misalnya untuk melakukan pekerjaan yang memerlukan ketelitian tinggi, beresiko tinggi, membosankan atau yang membutuhkan tenaga besar. Menurut buku *The Robot Builder's Bonanza* yang ditulis oleh Gordon McComb (2001) secara umum robot dapat di definisikan sebagai sebuah piranti mekanik yang mampu melakukan pekerjaan manusia atau berperilaku seperti manusia.

Robot Pengikut Garis merupakan salah satu bentuk robot bergerak otonom yang banyak dirancang baik untuk penelitian, industri maupun kompetisi robot. Sesuai dengan namanya, tugas yang harus dilakukan oleh suatu *robot* pengikut garis adalah mengikuti garis pemandu yang dibuat dengan tingkat presisi tertentu. Dalam perancangan dan implementasi suatu *robot* bergerak otonom, banyak masalah-masalah yang dihadapi. Masalah-masalah itu adalah operasi pada bahasa alami tereduksi yang digunakan oleh *robot* untuk dapat menerima perintah, transformasi informasi dari sensor untuk basis pengetahuan robot, arsitektur komputer dan organisasi perangkat lunak untuk menangani dua masalah sebelumnya, deskripsi lingkungan untuk realitas situasi gerak, sistem penglihatan

robot, dan proses pengambilan keputusan oleh *robot* secara otonom berdasar pandangan terhadap lingkungan.

Tunanetra adalah istilah umum yang digunakan untuk kondisi seseorang yang mengalami gangguan atau hambatan dalam indra penglihatannya. Alat bantu untuk mobilitasnya bagi tuna netra dengan menggunakan tongkat khusus, yaitu berwarna putih dengan garis merah horizontal di bagian tengahnya. Akibat hilang atau berkurangnya fungsi indra penglihatannya maka penyandang tunanetra berusaha memaksimalkan fungsi indra-indra yang lainnya seperti, perabaan, penciuman, pendengaran, dan lain sebagainya, terkadang juga mereka menemukan kesulitan dalam mencari jalan dari suatu bangunan ke bangunan lain dengan menggunakan tongkat tersebut. Hal ini tentunya akan lebih menyulitkan lagi misalnya penyandang tunanetra tersebut belajar pada suatu universitas atau kampus, dimana untuk menuju bangunan satu ke bangunan lainnya terlampau luas, sehingga tidak sedikit penyandang tunanetra harus lebih ekstra keras lagi dalam menghafal jalan untuk menuju bangunan satu ke bangunan lain dalam universitas atau kampus tersebut baik untuk urusan akademik dan lain sebagainya.

Maka dengan melihat latar belakang yang telah dipaparkan, penulis ingin mencoba menyatukan perkembangan teknologi saat ini dengan permasalahan tunanetra yaitu dengan membuat suatu terobosan baru alat bantu mobilitas bagi penyandang tuna netra dalam kesehariannya di kampus / komplek tertentu agar mereka dapat dimudahkan untuk mengikuti / menjelajahi jalur jalan setiap area atau bangunan tersebut, sehingga mereka tidak perlu lagi takut tersesat atau salah

jalan dan tentunya tidak perlu lebih ekstra keras lagi dalam menghafal jalan dari setiap sudut universitas atau kampus tersebut.

Dari permasalahan yang telah dipaparkan, maka perlu direncanakan adanya sebuah penelitian untuk membuat suatu sistem yang mampu menangani berbagai permasalahan tersebut. Rencana penelitian tersebut dituangkan dalam judul, “*Prototipe Robot Line Follower Untuk Tunanetra Berbasis Mikrokontroller AVR-ATMega328 Dengan Board Modul Arduino Uno R2*”. Untuk itu, diajukan perumusan dan pembatasan masalah sebagai berikut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana cara membuat sebuah prototipe berupa *robot line follower* yang mampu digunakan oleh tunanetra untuk membantu mengikuti jalur jalan dari satu bangunan ke bangunan lain dalam suatu kompleks bangunan tertentu.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian tugas akhir ini, penulis memberikan batasan-batasan yaitu :

1. Prototipe *robot* disimulasikan untuk dua tempat.
2. Prototipe *robot* digunakan untuk mendeteksi dan mengikuti garis hitam yang telah dibuat dengan presisi tertentu (ketebalan seukuran dengan isolasi lakban hitam kecil diatas lantai keramik berwarna putih dan sejenisnya).

3. Prototipe *robot* dapat mengeluarkan bunyi beep dua kali ketika mendeteksi garis yang berbelok
4. Prototipe *robot* terdiri dari dua bagian, yaitu bagian perangkat keras board modul Arduino Uno R2 dan AVR-ATMega328 dan bagian perangkat lunak software Physical E-toys 1.8.1 dan Arduino 1.0.
5. Inti program ditanamkan pada *chip* mikrokontroler dari prototipe *robot*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menciptakan prototipe *robot line follower* untuk membantu memberi petunjuk saat tunanetra berjalan menyusuri jalur jalan dengan garis hitam dalam suatu skenario kompleks bangunan yang memanfaatkan mikrokontroler AVR-ATMega328 dan *board modul* Arduino UNO R2.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini menghasilkan prototipe *robot line follower* yang mampu membantu tunanetra untuk mengikuti jalur jalan dari bangunan-bangunan yang terdapat dalam suatu kompleks bangunan dan juga memiliki fleksibilitas untuk dikembangkan lebih lanjut lagi dan memiliki nilai jual yang pantas sesuai dengan kecanggihan robot tersebut dan tentunya masih terjangkau bagi kalangan rakyat kecil, serta dapat digunakan sebagai pijakan pengembangan teknologi yang mengintegrasikan antara wawasan teknologi informasi dan mikroelektronika.

1.6 Keaslian Penelitian

Penelitian tentang *robot line follower* berbasis mikrokontroler sudah pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Sedangkan penelitian tentang *robot line follower* berbasis mikrokontroler dengan modul Arduino untuk tunanetra sejauh pengetahuan penulis belum pernah dilakukan.

1.7 Sistematika Penulisan Skripsi

Sistematika dalam penulisan skripsi ini akan dibagi menjadi beberapa bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Berisi teori-teori dasar yang mendukung dan melandasi kegiatan penelitian. Serta berisikan tinjauan terhadap hasil penelitian terdahulu yang bertemakan robotika, serta mikroelektronika.

BAB III METODE PENGEMBANGAN SISTEM

Berisi penjelasan mengenai metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian tugas akhir beserta alur prosedur yang dijalankan.

BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Berisi berbagai analisis mengenai sistem yang dibuat disertai dengan cara perancangan sistem tersebut.

BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Berisi aktualisasi dari ide penelitian sistem yang dibuat disertai dengan pengujian terhadap sistem tersebut.

BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan hasil dari perancangan, implementasi, dan pengujian sistem yang dibuat sesuai dengan prosedur penelitian disertai dengan pembahasan mengenai hasil pengujian untuk mengetahui sistem perangkat keras dan perangkat lunak dapat menyelesaikan permasalahan yang dihadapi sesuai dengan yang diharapkan.

BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini beserta saran untuk pengembangan selanjutnya.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian dan hasil penelitian pembuatan prototipe *robot line follower* untuk tunanetra yang dilakukan pada 5 responden (tunanetra), maka dapat diambil kesimpulan bahwa *robot line follower* mudah digunakan dan dapat memberi petunjuk tentang jalur yang dilalui dengan jelas, dimana jalur tersebut dibuat memakai isolasi lakban hitam kecil beralaskan keramik dengan berbasiskan mikrokontroller AVR-ATMega328 dan *board modul* Arduino UNO R2, tetapi masih kurang membantu dalam menghafal jalur untuk menyusuri suatu jalur tertentu, karena kepekaan proses penyensoran garis masih bergantung kepada daya yang dimiliki baterai tersebut, Sehingga jika daya pada baterai melemah, Maka kepekaan sensor akan berkurang.

7.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, ada beberapa saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut, diantaranya sebagai berikut :

1. Perlunya penggantian sumber baterai menjadi yang mudah di-*recharge* dan *powerfull*, misalnya mengganti baterai dengan baterai yang dapat diisi ulang dan menambahkan sel surya sebagai tenaga tambahan baterai untuk proses *recharge* daya sehingga baterai menjadi *powerfull*.

2. Sistem *input-output* robotika yang telah dibuat dapat ditambahkan dengan sensor halangan, sehingga bagi penggunanya dapat mengetahui jika ada halangan didepannya ketika mereka sedang berjalan menggunakan sistem robotika tersebut (meminimalisir kecelakaan).
3. Sistem *input-output* robot dapat ditambahkan dengan kemampuan menyusuri dan memilih jalur percabangan lebih dari dua tempat / bangunan sehingga tunanetra dapat menggunakan robot tersebut tanpa harus terbatas hanya pada dua tempat.
4. Tidak dapat dipungkiri kemajuan teknologi kedepannya mungkin akan lebih kompleks sehingga tidak menutup kemungkinan perancangan ulang kode program dan rancangan skematik rangkaian robot selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alf, dkk. 2010. *8-bit AVR Microcontroller With 4/8/16/32K Bytes In-System Programmable Flash*. Amerika: Atmel.
- Artanto, Dian. 2012. *Yuk, Membuat Robot : Pembuatan Robot Virtual Dengan Software Physical e-toys + Arduino*. Jakarta: Penerbit Grasindo.
- Banzi, Massimo. 2009. *Getting Started With Arduino*. Amerika: O'Reilly.
- Budiharto, Widodo. 2009. *Membuat Sendiri Robot Cerdas Edisi Revisi*. Jakarta: Penerbit Elex Media Komputindo.
- Jogiyanto, HM. 2001. *Analisis dan Desain Sistem Informasi : Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Lukito, Yuan. 2008. *Alogirtma dan Pemrogramman*. Yogyakarta: Penerbit UKDW.
- McComb, Gordon. 2001. *The Robot Builder's Bonanza*. Amerika: Penerbit McGraw-Hill.
- Muchlis, Nurfajria. 2011. *Pembuatan Robot Ziobot Untuk Penjejak Garis Dan Pengangkat Barang Dengan Sensor Jarak Berbasis Mikrokontroller*. Jakarta: Universitas Gunadarma.
- Nugraha, Mara. 2011. *Robot Pemandu Wisata Kebun Binatang Menggunakan Atmega8535 Dengan Sistem Suara*. Jakarta: Universitas Gunadarma.

- Saragih, Heddy Wardhony. 2011. *Robot Pembawa Barang Mengikuti Garis Dengan Menggunakan Pemrograman Bahasa C*. Jakarta: Universitas Gunadarma.
- Sommerville, Ian. 2000. *Software Engineering, Rekayasa Perangkat Lunak Edisi 6 Jilid 1*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- William, Chrisna. 2011. *Pembuatan Robot Pemadam Kebakaran Berbasis Mikrokontroler*. Jakarta: Universitas Gunadarma.

LAMPIRAN

LAMPIRAN A

KODE PROGRAM ARDUINO

```

void setup() //berjalan sekali ketika coding dimulai
{
  pinMode(5,OUTPUT);  pinMode(6,OUTPUT); //set digital pin sebagai output
  pinMode(9,OUTPUT);  pinMode(10,OUTPUT);
  pinMode(4,OUTPUT);
} /*inisiasi port pin output PWM yang digunakan*/
void loop() /*inisiasi penugasan yang akan digunakan*/ //berjalan kontinyu
{
  int S1=analogRead(0); int S2=analogRead(1);
  int S3=analogRead(2); /*konfigurasi inisiasi penugasan dengan port Analog
Input yang digunakan*/

  analogWrite (5,0);  analogWrite (6,0);
  analogWrite (9,0);  analogWrite (10,0); /*konfigurasi analog input dengan
output PWM*/
  /*kondisi penugasan*/
  if (S3 < 760) /*760 adalah nilai tengah yang didapat dari LDR*/
  {
    analogWrite(5,0);  analogWrite(6,255);
    analogWrite (9,255); analogWrite (10,0); /*255 adalah PWM maksimal yang
digunakan dan 0 adalah tanpa PWM*/
  }
  else if (S1 < S2)
  {
    analogWrite (5,255); analogWrite (6,0);
    analogWrite (9,255); analogWrite (10,0);
    /*knfigurasi bunyi buzzer yang dihasilkan*/
    digitalWrite(4,HIGH); //set buzzer on
    delay(60); //menunggu dalam detik
    digitalWrite(4,LOW); //set buzzer off
    delay(60);
    digitalWrite(4,HIGH);
    delay(60);
  }
  else if (S2 < S1)
  {
    analogWrite (5,0);  analogWrite (6,255);
    analogWrite (9,0);  analogWrite (10,255);
    digitalWrite(4,HIGH);
    delay(60);
  }
}

```

```
digitalWrite(4,LOW);
delay(60);
digitalWrite(4,HIGH);
delay(60);
}
else /*jika tidak mendeteksi garis maka berhenti berputar dan beep panjang*/
{
  analogWrite (5,0); analogWrite (6,0);
  analogWrite (9,0); analogWrite (10,0);
  digitalWrite(4,HIGH);
  delay(60);
}
}
```

LAMPIRAN B
DOKUMENTASI PENGUJIAN ROBOT





