

**RANCANG BANGUN ROBOT PENGANGKUT BARANG DENGAN
PENGONTROLAN JARAK JAUH WIRELESS X-BEE DAN
SMARTPHONE ANDROID**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Studi
Diploma IV di Universitas Negeri Padang*



Oleh:

MUHAMMAD IQBAL

NIM. 98815/2009

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2015**

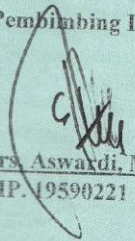
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Judul : Rancang Bangun Robot Pengangkut Barang dengan
Pengontrolan Jarak Jauh Wireless X-Bee dan Smartphone
Android
Nama : Muhammad Iqbal
BP/NIM : 2009 / 98815
Program Studi : DIV Teknik Elektro Industri
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

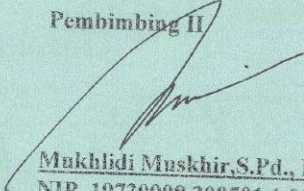
Padang, Juni 2015

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

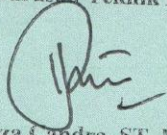

Drs. Aswadi, M.T.
NIP. 19590221 198501 1 014

Pembimbing II


Mukhlidi Muskhir, S.Pd., M.Kom.
NIP. 19730908 200501 1 002

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro


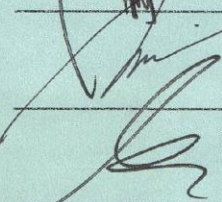

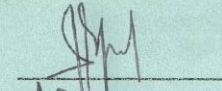
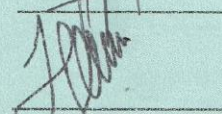

Oriza Candra, ST, MT
NIP. 19721111 199903 1 002

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
Pada Tanggal 7 februari 2015

Judul : Rancang Bangun Robot Pengangkut Barang dengan
Pengontrolan Jarak Jauh Wireless X-Bee dan Smartphone
Android
Nama : Muhammad Iqbal
BP / NIM : 2009 / 98815
Program Studi : DIV Teknik Elektro Industri
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dewan penguji,

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Drs. Aswardi, M.T	
Sekretaris	: Mukhlidi Muskhir, S.Pd., M.Kom	
Anggota	: Drs. H. Aslimeri, M.T	
Anggota	: Ali Basrah Pulungan, S.T, M.T	
Anggota	: Habibullah, S. Pd, MT	



UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
Jl. Prof. Hamka - Kampus UNP - Air Tawar - Padang 25131
Telp/Fax (0751). 7055644, 445998, E-mail : info@ft.unp.ac.id



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Iqbal
NIM/TM : 98815/ 2009
Program Studi : Teknik Elektro Industri
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul **“Rancang Bangun Robot Pengangkut Barang dengan Pengontrolan Jarak jauh Wireless X-Bee dan Smartphone Android”** adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan 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
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang

Oriza Candra, M.T
NIP. 19721111 199903 1 002

Saya yang menyatakan,



Muhammad Iqbal
NIM/BP. 98815/2009

ABSTRAK

**Muhammad Iqbal (98815/2009) : Rancang Bangun Robot Pengangkut
Barang dengan Pengontrolan Jarak
Jauh *Wireless X-Bee* dan *Smartphone
Android*.**

Pembimbing I : Drs. Aswardi, MT

Pembimbing II: Mukhlidi Muskhir, S.Pd.,M.Kom

Upaya untuk melahirkan teknologi baru maka tugas akhir ini bertujuan untuk membangun suatu robot pengangkut barang menggunakan pengontrolan *smartphone Android*. Diharapkan mobile robot sebagai desain dari robot pengangkut barang dapat dikontrol oleh *smartphone*. Berkembang pesatnya teknologi komunikasi di era modern, memacu kreatifitas anak bangsa untuk berkreatifitas dan mengembangkan fungsi dari *smartphone* selain sebagai media komunikasi. Rangkaian yang digunakan untuk membangun suatu robot diantaranya: rangkaian catu daya, rangkaian mikrokontroler Atmega32, rangkaian module adapter *wireless*, dan rangkaian driver motor.

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang prototipe robot pengangkut barang yang bertugas membawa objek yang di inginkan operator yang telah di sesuaikan ukuran serta beratnya. Komponen utama dalam pembuatan robot antara lain modul *wireless*, *actuator* atau penggerak, power atau sumber tenaga, dan *microcontroller*. Proses pembuatan robot pengangkut barang ini dibagi dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu: tahap pembuatan chasis (rangka), tahap pembuatan mekanisme pengangkut, tahap pemasangan sistem gerak, *microcontroller*, dan komponen elektronika lainnya.

Dari penelitian ini berhasil dirancang robot pengangkut barang yang memiliki dimensi yaitu panjang 51,3 cm, lebar 33,4 cm, tinggi 42,5 cm. Robot pengangkut barang menggunakan mikrokontroler Atmega32 sebagai pusat pengendali robot. Module bluetooth HC-05 dan sistem pengangkut dari penggerak robot pengangkut barang menggunakan silinder pneumatik dan motor servo.

Kata kunci: *Smartphone Android*, Bluetooth Module, Robot pengangkut, Bahasa basic.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, penulis ucapkan Puji syukur kehadiran Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya Penulis telah dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Rancang Bangun Robot Pengangkut Barang dengan Pengontrolan Jarak Jauh Wireless X-Bee dan Smartphone Android”** Shalawat beserta salam tidak lupa penulis kirimkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW.

Laporan ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Program Studi Diploma IV (D4). Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Drs. Aswardi, M.T selaku Pembimbing I dan Mukhlidi Muskhir, S.Pd., M.Kom selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan bantuan kepada penulis sampai Tugas Akhir ini selesai. Penyelesaian Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh sebab itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. Syahril, S.T, M.SCE, Ph.D Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Oriza Candra, S.T, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Ali Basrah Pulungan, S.T, M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro, dan selaku pengarah dan penguji dalam Tugas Akhir ini.
4. Bapak Drs. H. Aslimeri, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Industri (D4) dan selaku pengarah dan penguji dalam Tugas Akhir ini.
5. Bapak Drs. Aswardi, M.T selaku pembimbing I yang telah memberi

motivasi dan bimbingan dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

6. Bapak Mukhlidi Muskhir, S.Pd., M.Kom selaku pembimbing II yang telah memberi motivasi dan bimbingan dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
7. Bapak Habibullah, S.Pd. M.T selaku pengarah dan penguji dalam Tugas Akhir ini.
8. Bapak/Ibu staf pengajar Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama masa studi.
9. Kedua orang tua dan saudaraku yang telah memberikan motivasi, do'a dan semangat serta kasih sayang kepada penulis.
10. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro UNP, khususnya Program Studi Teknik Elektro Industri (D4) Universitas Negeri Padang angkatan 2009.

Penulis Menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan kritikan dan saran yang bersifat mendidik dan membangun agar dapat dijadikan sebagai acuan untuk penulisan laporan selanjutnya yang lebih baik.

Akhir kata penulis berharap agar laporan ini memberikan manfaat bagi pembaca dan pengembangan potensi diri mahasiswa untuk mengembangkan tugas akhir ini.

Padang, 26 Juni 2015

Penulis

\

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan.....	5
F. Manfaat.....	5
 BAB II LANDASAN TEORI	
ASistem Kendali	7
1Sistem KendaliTerbuka(<i>open loop</i>).....	8
2Sistem Kendali Tertutup(<i>closed loop</i>).....	9

BKomunikasi Data Serial	11
1Karakteristik sinyal port serial	11
C Embeded system.....	13
1Hardware(Mikrokontroler).....	16
aCentral Prosesing Unit(CPU).....	17
bPort Input/Output..	19
cMemori.....	20
dPeriperal Tambahan..	21
2 Software(Algoritma Pemrograman).....	21
a Bahasa Aras Rendah(<i>Assembler</i>).....	22
bBahasa Aras Menengah(<i>Middle level leangue</i>).....	22
cHahasa Aras Tinggi(<i>High Level Leangue</i>).....	22
dBahasa Berorientasi Objek(<i>Object Oriented</i> <i>eProgramming</i>)..	22
a Structure Engglish & pscuedo..	22
bFlowchart(Bagan Alir)..	25
1)Flow Dirrect Symbsol..	25
2) Proccesing Symbols..	26
3)Input/Output Symbols.....	26
aStruktur Urut(<i>sequence</i>).....	27
bStruktur Pemilihan(<i>selection</i>).....	27
1)IF sederhana.....	28
2)IF ... Then ... Else.....	29

3)IF Bersarang(<i>NestedIF</i>)..	30
cStruktur Perulangan(<i>repetition</i>)..	30
1) Struktur <i>For</i> ..	30
2)Struktu <i>while</i> ..	31
3)Struktur <i>Do... While</i> ..	32
2Komponen Pendukung..	33
a <i>Solenoid Valve</i> ..	33
b <i>Relay</i> ..	34
cMotor Arus Searah(DC)..	35
dMotor Servo..	42
eModul <i>wireless Radio Frekuensi 2,4GHz Xbee-Pro</i>	44
fModule <i>Bluethoth HC-05</i>	46

BAB III METODE PERANCANGAN

APrinsip Kerja Alat	51
BPerancangan Perangkat Keras(Hardware)	52
1Perancangan Mekanik Robot.....	52
2Peranvcangan Rangkaian Elektronik.....	54
aPerancangan Power Supply..	54
bSystem Minimum Atmega 32..	55
cModule Bluethot HC-05 dengan MC	56

dWireless Module X-bee Pro Transmitter dan rectifier..	57
eDriver Motor DC	58
fMotor Servo..	59
gRangkaian LCD.....	60
cPerancangan Perangkat Lunak(<i>software</i>)	60
1Software Bascom AVR	61
2Prosedur Pembuatan Program	61
3Prosedur <i>Download</i> Program Ke Mikrokontroler	
Atmega32..	64
4Cara konfigurasi <i>wireless</i> X-bee Pro.....	65
Software android robot pengangkut barang..	67
dDiagram Alir (<i>Flowchart</i>)	70

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

A Pengujian Rangkaian Elektronik.....	73
1 Rangkaian Catu Daya.	73
a Pengujian	73
b Analisa	75
2 Rangkaian Mikrokontroler Atmega 32	76
a Pengujian	76
b Analisa	77
3 Motor Servo	78

baAnalisa Perhitungan Perubahan Lebar Pulsa PWM.....	80
Analisa Perhitungan Daya Motor Servo	82
4Motor DC	82
aPengujian Driver Motor H-bridge Mosfet	82
bAnalisa Motor DC	83
cAnalisa Perhitungan Daya Motor DC	84
5Pengujian PWM1A dan PWM1B (PORTD.4 dan PORTD.5)	85
aPengujian	85
bAnalisa	86
6Pengujian Double Action Cylinder Pneumatic	87
aPengujian	87
bAnalisa	88
7Bluethot Module HC-05	88
aPengujian	88
bAnalisa	90
8Wireless X-bee.....	90
aPengujian	90
bAnalisa	92
9Pengujian Rangkaian LCD	93
BAnalisa Pemrograman	95
1Pemrogramamn SmartPhone Android	95
2Pemrograman BASCOM-AVR	99
aBagian Deklarasi Dan Konfigurasi	99

bDeklarasi konfigurasi iLCD.....	99
Deklarasi Konfigurasi PWM	100
Deklarasi Pin Sebagai I/O	100
Deklarasi tipe data variable	101
cProgram menerima data string karakter dari android	101
dProgram transfer data dari MC2 ke MC3	102
eProgram menerima data dari MC3.....	103
fPengujian Sistem Keseluruhan	10

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

AKesimpulan.....	109
------------------	-----

BSaran	110
--------------	-----

DAFTAR PUSTAKA	111
-----------------------------	------------

LAMPIRAN.....	113
----------------------	------------

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Blok Diagram Sistem Kendali <i>Open Loop</i>	9
2. Blok Diagram Sistem Kendali <i>Close Loop</i>	10
3. Karakteristik sinyal RS232 untuk karakter A	13
4. Konektor serial DB-9 pada bagian belakang CPU.....	14
5. Karakteristik <i>Embedded System</i>	15
6. Arsitektur Dasar Sistem <i>Embedded</i>	16
7. Blok Diagram Mikrokontroler	18
8. <i>Flowchart</i> Struktur Urut.....	28
9. <i>Flowchart</i> IF Sederhana	29
10. <i>Flowchart</i> IF ... Then ... Else	30
11. <i>Flowchart</i> Struktur <i>For</i>	32
12. <i>Flowchart</i> Struktur <i>While</i>	33
13. <i>Flowchart</i> Struktur <i>Do...While</i>	34
14. Prinsip Kerja dan Konstruksi <i>Solenoid Valve</i>	36
15. Konstruksi Relay	36
16. Bagian Motor Arus Searah.....	37
17. Prinsip Motor Arus Searah.....	39
18. Operasi Motor DC Magnet Permanen.....	41
19. Simbol dan Kurva Torsi Motor DC Magnet Permanen	44
20. Motor Servo	44
21. Pulsa Kendali Motor Servo	45
22. Ilustrasi prinsip kerja modul XBee-PRO	46
23. Modul XBee-PRO	47
24. Arsitektur Bluetooth.....	48
25. Topologi Point to Point	50
26. blok diagram sistem kontrol pada robot.....	52

27. Tampak Depan	55
28. Tampak samping	55
29. Objek silinder	55
30. Power supply 5 Volt.....	56
31. Sistem Minimum Atmega 32	57
32. Rangkaian module bluetooth HC-05 dengan MC	58
33. Rangkaian Wireless module XBee Pro transmitter.....	59
34. Rangkaian Wireless module XBee Pro receiver	60
35. Rangkaian Mosfet Driver Motor DC	60
36. Rangkaian Motor Servo HS 311	62
37. Rangkaian LCD	62
38. Icon shortcut <i>Bascom-AVR</i>	64
39. Membuka text editor baru	64
40. Contoh program dengan <i>bascom-AVR</i>	65
41. Langkah menyimpan file program	65
42. Cara melakukan kompilasi program *.bas ke *.hex	65
43. Jendela “errors”	66
44. Tampilan <i>device manager</i>	67
45. Tampilan khazama AVR programmer	67
46. Com port X-bee yang terbaca di pc/laptop	68
47. Parameter com port	69
48. Hasil query	69
49. Term of service	70
50. IDE App Invertor	71
51. Tampilan dan kode blok App Invertor	71
52. <i>Flowchart</i> robot pengangkut barang	74
53. Rangkaian Catu Daya.....	76
54. Pengujian Rangkaian Minimum Sistem.....	78
55. pengujian motor servo menggunakan oscilloscope.....	81
56. Pengujian tegangan keluran driver motor	84
57. Double action cylinder pneumatic	89
58. Rangkaian driver bluetooth module	92
59. Rangkaian transmitter wireless Xbee- pro	94
60. Tampilan LCD Tanpa Program.....	95

61. Tampilan LCD Sesudah Didownloadkan Program Ke Mikrokontroler	96
62. Desain tampilan pair device bluetooth.....	98
63. App invertor Pair device program.....	99
64. Desain tampilan <i>control</i> robot pengangkut barang	99
65. program pengiriman data navigasi	100
66. Ascii chart	100
67. Program pengiriman data <i>gripper</i>	101
68. Pengujian alat secara keseluruhan.....	110
69. Pin-pin ATmega32 kemasan 40-pin	121
70. Blok Diagram ATMEGA 32	123
71. Robot pengangkut barang	147

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Simbol dari flow direction	25
2. Simbol-Simbol Processing Dalam Flowchart	26
3. Simbol Input/Output Dalam Flowchart.....	27
4. Hasil Pengujian Rangkaian Catu Daya	74
5. Pengukuran Parameter Mikrokontroler ATmega 32.....	77
6. Hasil Pengujian PWM Motor Servo dengan Oscilloscope	79
7. Logika driver motor DC.....	83
8. Pengujian pin PWM pada mikrokontroler portD.4 dan PortD.5.....	86
9. Pengujian Bluetooth Module.....	89
10. Pengujian Xbee pro	91
11. Hasil pengujian MCU master dan MCU slave.....	92
12. Konfigurasi Pin Port.....	122
13. Fungsi Khusus Port B.....	124
14. Fungsi Khusus Port C.....	125
15. Fungsi Khusus Port D	126
16. Daftar komponen.....	131

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. datasheet atmega 32	113
2. Kontrol program yang sering digunakan dalam pemograman dengan P-basic.....	126
3. Komponen-Komponen Pada Rangkaian	131
4. Program keseluruhan.....	133
5. Gambar Robot Pengangkut Barang.....	147
6. Surat - Surat.....	148

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Penerapan mikrokontroler pada bidang robotika terus mengalami perkembangan yang sangat pesat. Banyak negara maju Eropa berlomba-lomba untuk menciptakan robot-robot cerdas dengan kemampuan khusus. Termasuk Indonesia sebagai negara berkembang, hal ini terlihat dengan diselenggarakannya ajang Kontes Robot Indonesia (KRI) dan Kontes Robot Cerdas Indonesia (KRCI) oleh Departemen Pendidikan Nasional (Depdiknas).

Pembuatan robot-robot dengan keistimewaan khusus sangat berkaitan erat dengan adanya kebutuhan dalam dunia industri modern yang menuntut adanya suatu instrumen dengan kemampuan yang tinggi yang dapat membantu menyelesaikan pekerjaan manusia ataupun untuk menyelesaikan pekerjaan yang tidak mampu diselesaikan oleh manusia. Salah satu jenis robot dengan kemampuan istimewa yang belakangan ini banyak menarik minat para ahli untuk dikembangkan adalah *mobile* robot. jenis robot ini biasanya diciptakan untuk berbagai keperluan, seperti melakukan perjalanan atau pemantauan ke tempat-tempat berbahaya, mengangkut barang secara otomatis. Kemampuan dari *mobile* robot sangat beragam sesuai dengan tingkat dan jenis keperluan. Salah satunya adalah robot pengangkut barang pada robot KRI.

Kontes robot Indonesia (KRI) adalah suatu ajang bagi mahasiswa seluruh Indonesia, untuk menguji kemampuan dan kreatifitas dalam membangun sebuah alat yang berfungsi memindahkan barang sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan. Peningkatan kreatifitas mahasiswa ditunjukkan dengan berlombanya kemampuan pada robot pengangkut barang tersebut. Robot pengangkut barang akan di tanamkan kemampuan bermanuver dengan pengontrolan jarak jauh menggunakan teknologi *wireless* dan *smartphone* android. Android merupakan salah satu dari berbagai macam sistem operasi pada telepon seluler. Telepon seluler berbasis Android dijuluki sebagai telepon pintar atau lebih sering disebut sebagai *smartphone*.

Smartphone disebut sebagai telepon pintar karena kepintaran dan kelengkapan fitur-fitur yang dimilikinya, membuat telepon seluler ini memiliki fungsi ganda atau multifungsi. Tidak hanya sekedar berfungsi mengirim pesan menerima telepon, tapi dapat mengambil gambar, merekam, menemukan lokasi, dapat terkoneksi dengan internet 24 jam, bahkan dapat memiliki fungsi sebagai *remote control*. Kepintaran yang dimiliki oleh smartphone sangat layak untuk dipelajari, diteliti dan dikembangkan.

Smartphone dapat difungsikan sebagai *remote control* untuk kendali kecepatan dan arah putaran motor dc pada mobile robot. Pada umumnya sistem sebuah robot diatur oleh mikrokontroler. Sistem robotik berfungsi dengan baik memerlukan sebuah prosesor yang di atur melalui mikrokontroler. Pada tugas

akhir ini *smartphone* Android akan digunakan sebagai otak pengontrolannya dan robot mobil dipilih sebagai desain robotnya.

Selama ini orang banyak menggunakan arduino dalam pembuatan sistem kontrol dengan android, ini dikarenakan arduino lebih kompatible dibandingkan seri AVR. Namun untuk pembelajaran dan memaksimalkan fungsi AVR sebagai mikrokontroller, AVR layak untuk diteliti. Dalam tugas akhir ini pengujian dan pembelajaran mengenai fungsi *smartphone* Android sebagai *remote control* bukan hanya membuat aplikasi yang dapat mengontrol sebuah robot mobil saja, akan tetapi diharapkan robot juga dapat mengangkut dan memindahkan barang. Media komunikasi yang digunakan dalam mengontrol sebuah robot mobil adalah komunikasi Bluetooth yang umumnya ada pada *smartphone* dan *wireless* module untuk menambah *range* atau jangkauan dari komunikasi data *smartphone* ke mobile robot.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah yaitu sebagai berikut :

1. Perlu diteliti fungsi *smartphone* Android sebagai *remote control* karena pada umumnya aplikasi Android digunakan untuk mengontrol perangkat yang ada pada *smartphone* bukan mengontrol perangkat diluar HP Android seperti mengontrol robot mobil.

2. Mensinkronisasikan data dari *smartphone* android ke module bluetooth dan *wireless* agar dapat diproses mikrokontroler.
3. Pengendalian kecepatan dan arah putaran motor DC menggunakan *smartphone* android.
4. Penggunaan *module Wireless X-Bee* agar mendapatkan jarak pengontrolan yang jauh.

C. Batasan Masalah

Beberapa batasan yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Platform Android yang digunakan adalah versi 2.3 (Gingerbread).
2. Mikrokontroler menggunakan ATmega32p.
3. Pembuatan software android menggunakan MIT App Inventor
4. Media komunikasi *nirkabel* yang digunakan adalah Bluetooth pada *smartphone* Android dan module WiFi.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana membuat aplikasi yang dapat mengontrol pergerakan sebuah robot mobil.
2. Bagaimana menguji kemampuan robot dalam memindahkan sebuah barang.
3. Bagaimana membuat Bluetooth tersinkronisasi dengan *wireless*

4. Bagaiman mengatur pengontrolan agar jarak jangkauan kendali lebih jauh melalui *smartphone* android.

E. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang sebuah robot pengangkut barang dengan pengontrolan jarak jauh wireless xbee dan *smartphone* android.
2. Membuat aplikasi yang dapat mengontrol pergerakan sebuah robot mobil pengangkut barang.
3. Membangun algoritma dengan menggunakan Bahasa basic pada mikrokontroler ATmega 32 sebagai pengendali utama dari pengendalian kecepatan dan putaran motor terhadap robot mobil.

F. Manfaat

1. Sebagai media pembelajaran kendali kecepatan dan arah putaran motor DC berbasis *nirkabel smartphone* android dan *wireless*.
2. Sebuah *prototype* robot mobil berbasis *nirkabel* yang dapat dikembangkan dalam dunia industri dan militer.
3. Robot yang dapat di gunakan dalam perlombaan kontes robot Indonesia (KRI).
4. Hasil dari Proyek Akhir ini diharapkan menjadi inspirasi bagi mahasiswa FT UNP agar lebih berminat dalam dunia Robotika .

5. Dapat Meningkatkan pengetahuan, khususnya mahasiswa dalam mengetahui kegunaan–kegunaan terhadap alat yang akan dipakai dalam pembuatan robot pengangkut barang ini.

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Setelah mengamati dan membahas mengenai pengontrolan dari robot pengangkut barang menggunakan *smartphone android* maka ditarik kesimpulan yaitu:

1. Telah tercipta sebuah mobile robot pengangkut barang yang dapat dikontrol melalui *smartphone android*.
2. Sebuah aplikasi *smartphone* yang dapat mengontrol sebuah *mobile robot* berhasil diciptakan.
3. *Smartphone android* sebagai *remote control* robot pengangkut barang berhasil di aplikasikan.
4. Terbangunnya algoritma pemograman menggunakan bahasa basic dengan *software Bascom AVR* dan mikrokontroller ATMega 32 untuk mengendalikan sebuah robot pengangkut barang.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang dikemukakan diatas maka saran yang dapat disampaikan adalah:

1. Melihat mamfaat dari alat ini, diharapkan semoga pembaca mampu mengembangkan alat ini lebih baik lagi dengan inovasi-inovasi yang lain, seperti robot pengintai yang dapat di gunakan dalam militer.

2. Merubah mekanik menggunakan bahan aluminium agar lebih kokoh.
3. Pergantian motor robot dengan torsi yang lebih besar agar robot lebih leluasa dalam bermanuver.
4. Robot pengangkut barang ini bisa menjadi media pembelajaran bagi mahasiswa ft unp.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrew Parr, 2003. *Hidrolika dan Pneumatika*. Alih Bahasa Gunawan Prasetyo. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Andrianto, Heri. 2013. *Pemrograman Mikrokontroler AVR Atmega 16 Menggunakan Bahasa C (Code Vision AVR)*. Bandung : Informatika Bandung.
- Fitzgerald, dkk. 1992. *Mesin-mesin Listrik*. Jakarta : Erlangga.
- Hendrian, Yayan. 2013. *Motor DC dan Aplikasinya*. Jakarta: AMIK Bina Sarana Informatika Jakarta.
- Jatmiko, Wisnu., Dkk. 2011. *Implementasi Embedded System Menggunakan BeagleBoard: prototipe sistem pengaturan lampu lalu lintas*. Jakarta: Fakultas Teknik Komputer Universitas Indonesia.
- Krist, dr. Ing thomas, Dasar – dasar Pneumatik, Erlangga, Jakarta 1993
- Ogata, Katsuhiko. 2002. *Teknik Kontrol Automatik* (Edi Laksono. Terjemahan). Jakarta: Erlangga. Buku asli diterbitkan tahun 1996.
- Petruzella, Frank. D. 2001. *Elektronik Industri*. Yogyakarta: Andi. Buku asli diterbitkan tahun 1996.
- Praptomo, Yuli. 2009. *Bahan Ajar Algoritma dan Pemrograman*. Yogyakarta: Teknik Informatika STEMIK EL RAHMA Yogyakarta.
- Rijono, Yon. 1997. *Dasar Teknik Tenaga Listrik Edisi Revisi*. Yogyakarta: Andi.
- Roboholic, Surabaya. 2010. *Buku Praktikum AVR Mikro*. Surabaya: Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- Sen.P.C,1997. *Electric machines and power electronics*. Canada: library of cataloging.
- Setiawan, Rony. 2002. *Penyelesaian Masalah Pemrograman Dengan Algoritma dan Flowchart*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Universitas Negeri Padang. 2011. *Buku Panduan Penulisan Tugas Akhir/ Skripsi*. Universitas Negeri Padang: Padang