



Perancangan Robot Pemindah Balok dengan Menggunakan *Wireless* Berbasis Mikrokontroler AtMega 128

Saleh Yaakub

Program Studi Teknik Elektronika, Politeknik Jambi, Jln Lingkar Barat 2 Kota Jambi, Indonesia

INFO ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima 03 April 2019

Diterima setelah direvisi 26 April 2019

Disetujui 29 April 2019

Kata kunci: Mikrokontroler,
Pengontrolan *wireless*, Balok

Abstract - This robot which is made of AtMega 128 wireless controlling devices is designed to move beams correspond to the given instructions. The aims are to control the robot's movements. The method of this robot design is based on object need analyses to move objects such as massa in certain places with different size. Technically, it can move object from one place to another controlled with joystick connected to the robot via wireless. In addition to this, the robot moves forward, backward to the right and left with the hands up and down grasping or ungrasping simple objects like foams in a shape of beams. The disadvantage of this design is still affected by a motor speed which is not provided speed controllers. Finally, after examining, the researcher needs to note that the accuracy of this robot to move simple objects is up to 90%.

Intisari - Penelitian ini dilakukan secara mandiri dengan memanfaatkan mikrokontroler Atmega 128 sebagai pengontrolan utama untuk mengoperasikan robot pemindah balok. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang sistem robot pemindah barang dari satu titik ke titik lain dengan menggunakan pengontrolan secara *wireless*, dalam hal ini balok. Metode Perancangan ini berdasarkan analisa kebutuhan terhadap benda yang akan di pindahkan seperti massa, ukuran dan luas ruangan tempat robot berada. Dari hasil rancangan, secara teknis dapat memindahkan barang dari satu tempat ke tempat yang lain dengan di kontrol menggunakan joystick yang terhubung dengan robot secara *wireless*, robot dapat di kontrol maju, mundur, belok kiri, belok kanan, lengan naik, lengan turun, lengan menggenggam dan melepas genggam. Kekurangan dari rancangan robot yang dibuat adalah bahwasanya objek atau balok yang diangkat masih sangat sederhana yaitu busa yang menyerupai kubus dan dalam hal keakuratan posisi dipengaruhi oleh kecepatan motor yang tidak dilengkapi pengontrol kecepatan. Dari hasil pengujian robot untuk memindahkan barang memiliki nilai keberhasilan sebesar 90 %.

1. Pendahuluan

Berkembangnya teknologi dibidang elektronik semakin lama semakin pesat dan meningkat, menuntut kita untuk mengembangkan sumber daya manusia untuk menjadi terampil yang mempunyai kemampuan (*skill*), salah satunya dengan menciptakan sebuah robot. Kata robot bersal dari robota yang artinya pekerja. Robot dapat digunakan untuk membantu pekerjaan manusia dalam banyak hal khususya pekerjaan yang membutuhkan ketelitian dan konsistensi yang tinggi agar dapat mencegah terjadinya kecelakaan pada manusia [1]

Sebelumnya para periset mulai tertarik mulai tertarik menekuni sistem robot lengan banyak (multi arm robot system). Alasannya adalah bahwa robot lengan tunggal banyak keterbatasan dalam aplikasi dan hanya mampu memegang satu benda serta tidak cocok di daerah yang tidak berpola teratur[2].

Dalam kehidupan masyarakat modern, istilah robot sudah terasa begitu akrab. Meskipun kehadirannya mungkin masih jarang dijumpai di banyak

tempat. Sementara, kebutuhan akan adanya robot yang dapat membantu pekerjaan manusia sangatlah dibutuhkan pada saat ini, khususnya pada bidang industri yang berfungsi untuk memindahkan barang (balok) dari satu tempat ke tempat lain. Ada beberapa industri yang masih memanfaatkan tenaga manusia untuk memindahkan barang. Akan tetapi sistem ini memiliki kelemahan seperti kemungkinan terjadinya kesalahan yang berakibat kecelakaan dan pemborosan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan industri tersebut. Hal ini bisa terjadi karena manusia memiliki rasa lelah jika bekerja secara terus menerus yang mengganggu konsentrasi para pekerja, namun lain halnya dengan robot pemindah balok ini.

Robot pemindah balok ini merupakan suatu bentuk robot yang memiliki lengan yang berfungsi untuk memegang atau memindahkan barang (balok) dan memiliki roda untuk menggerakkan seluruh badan robot, sehingga robot tersebut dapat melakukan perpindahan posisi dari satu titik ke titik yang lain, yang kita kendalikan menggunakan *wireless* (kontrol jarak jauh tanpa kabel). Dengan kemampuannya ini maka kemungkinan terjadinya kecelakaan akan jauh lebih kecil karena manusia hanya cukup menjalankan

* Corresponding author:

E-mail: saleh@politeknikjambi.ac.id (Saleh Yaakub)

robot ini untuk memindahkan barang (balok).

Penelitian sejenis yang pernah dilakukan oleh Aji Brahma Nugroho dengan judul Rancang bangun robot pemindah barang berdasarkan warna berbasis mikrokontroler parallax BS2P40, penelitian ini lebih menekankan pada obyek yang memiliki warna tertentu sehingga robot hanya mendeteksi berdasarkan warna saja. [3]

Penelitian Sejenis lainnya dilakukan oleh H.E. Havitz dengan judul Rancang Bangun Gerak Robot Pemindah Barang berdasarkan jalur Garis Hitam dengan basis Mikrokontroler At89S52, penelitian ini lebih focus pada jalur garis hitam yang akan di gunakan sebagai bantuan untuk mengangkat barang, kelemahannya robot tidak dapat bekerja jika barang tersebut tidak berada pada jalur garis yang telah di tentukan. [4]

2. Metode Penelitian

Terdapat beberapa metode penelitian yang penulis gunakan untuk menjelaskan setiap tahapan – tahapan kerangka penelitian diatas. Beberapa metode penelitian yang penulis gunakan sebagai pendukung penelitian ini, antara lain:

1. Metode Penelitian Pustaka (*Library Research Method*)

Metode penelitian pustaka ini, penulis gunakan dalam tahap pengumpulan data yang bertujuan untuk memperoleh data atau sumber-sumber informasi dari buku-buku yang erat kaitannya dengan penelitian ini, yakni dengan membaca buku sumber baik yang ada pada perpustakaan Politeknik Jambi dan buku-buku sumber lain. Adapun hasil dari metode penelitian pustaka yang penulis terapkan pada tahap pengumpulan data, antara lain:

- a) Data-data tentang komponen robot dan rangkaian elektronik.
- b) Data-data tentang tata cara perancangan program robot.

2. Metode penelitian lapangan (*Field research method*)

Metode Penelitian Lapangan ini, penulis gunakan dalam tahap analisa yang bertujuan untuk menganalisa alat, apakah alat tersebut benar-benar berjalan sesuai dengan perintah yang dimaksud. Dari hasil tahap analisa tersebut, penulis dapat mengetahui cara kerja robot.

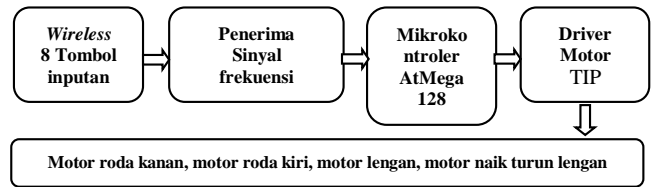
3. Metode Penelitian Laboratorium (*Laboratory Research method*)

Metode penelitian laboratorium disini, penulis gunakan dalam tahap perancangan. Hasil dari tahap perancangan yang penulis lakukan sesuai dengan kebutuhan alat, yaitu: Motor DC sebagai penggerak badan robot dan penggerak lengan robot dan listing program, dimana program tersebut selanjutnya dimasukkan kedalam mikrokontroler Atmega128.

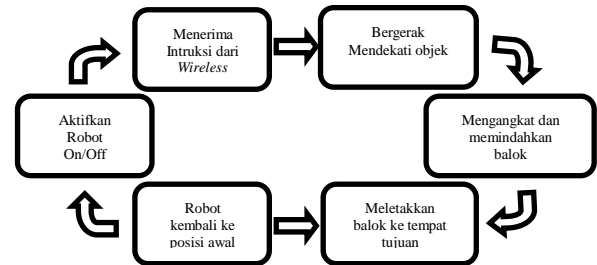
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Analisa Kebutuhan Sistem

Robot pemindah balok adalah robot yang bekerja untuk memindahkan barang atau balok, dimana robot harus mengangkat balok dan menempatkannya pada tempat yang diinginkan atau tempat yang telah di tentukan. Berikut blok diagram dan mekanisme pergerakan robot pemindah robot pada gambar 1 dan 2.

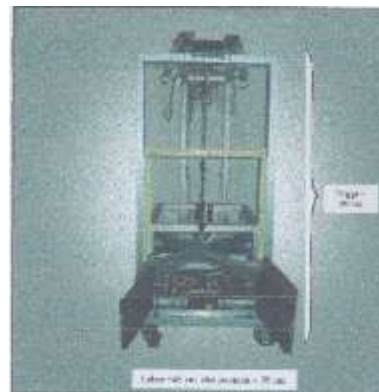


Gambar 1. Blok Diagram Sistem Robot Pemindah Balok



Gambar 2. Mekanisme Pergerakan Robot

Pada sub bab ini dijabarkan mengenai bentuk fisik robot yang digambarkan sebuah robot yang dilengkapi griper sebagai lengan yang bekerja untuk mengangkat dan memindahkan balok. Bentuk fisik dari robot ini sebagian besar menggunakan besi, aluminium dan fiber sebagai bahan rangka utama body robot. Pada robot ini, motor DC di fungsikan sebagai driver untuk bergerak yang akan ditempatkan sebagai roda.



Gambar 3. Robot tampak dari depan



Gambar 4. Robot tampak dari belakang



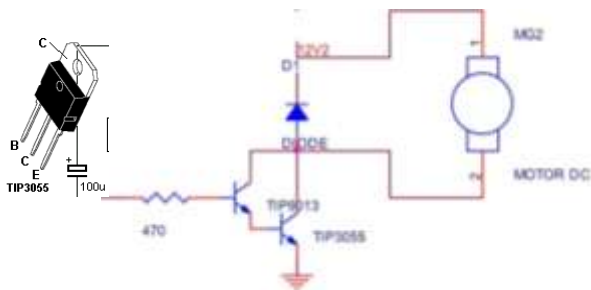
Gambar 5. Robot tampak dari samping

Hasil pengujian gerakan system penggerak robot ini adalah berupa beberapa gerakan dengan 13 variasi dari 5 gerakan utama yaitu: diam, maju, mundur, naik, dan turun di simbolkan pada table 1 dibawah

Tabel 1 Hasil pengujian system penggerak robot

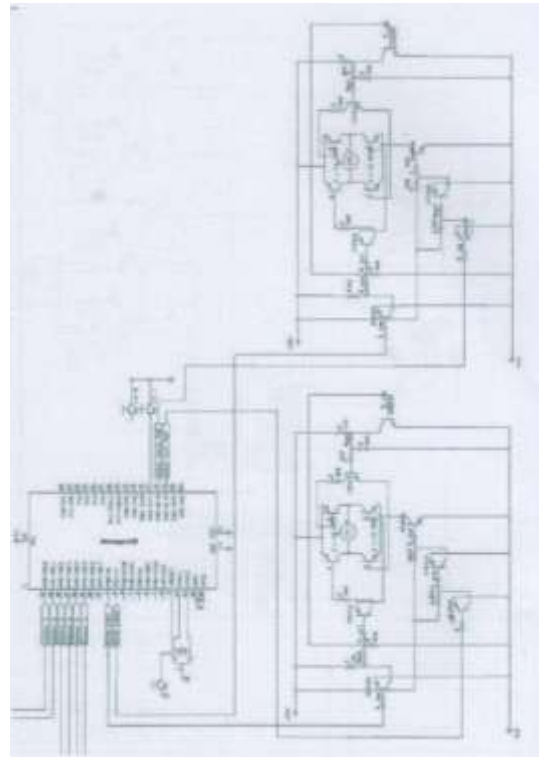
No	Inputan	Gerakan Robot
1	0000 0000	diam
2	1000 0000	Maju
3	0100 0000	Mundur
4	0000 0000	diam
5	0010 0000	belok kiri
6	0001 0000	belok kanan
7	0000 0000	diam
8	0000 1000	lengan robot Naik
9	0000 0100	lengan robot turun
10	0000 0000	diam
11	0000 0010	lengan robot menggenggam
12	0000 0001	lengan robot melepaskan genggaman
13	0000 0000	diam

Pada rancangan rangkaian alat dari penelitian penulis terdiri dari rangkaian driver motor DC sebagai penggerak robot tersebut agar bisa berjalan kedepan, kesamping dan kebelakang. Rangkaian driver motor DC menggunakan TIP 3055 untuk penghubung antara motor dengan mikrokontroler.

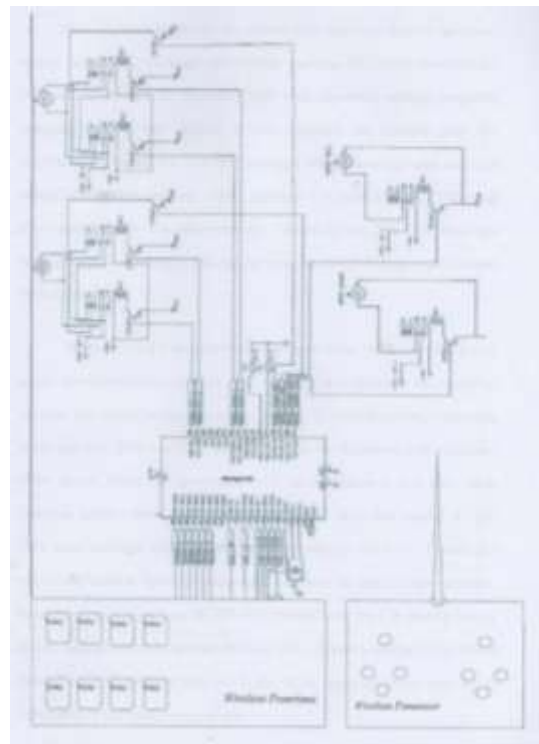


Gambar 6. Rangkaian IC TIP 3055

Gambar 6 merupakan gambar rangkaian sederhana IC driver motor DC untuk melakukan perpindahan arus dari Mikrokontroler ke motor DC agar robot dapat bergerak.



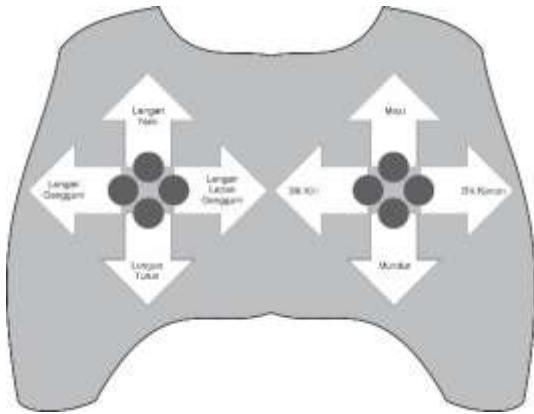
Gambar 7 Rangkaian Komponen Utama



Gambar 8 Rangkaian Keseluruhan

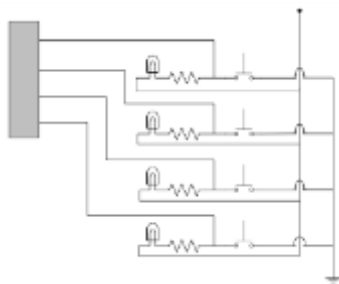
Instruksi segala perintah pengoperasian program pemindahan barang maupun pemilihan jenisnya dapat dilakukan dengan memberikan input yang berasal dari push button atau parallel port [5] Agar robot dapat bergerak dengan bebas, untuk menghindari sebuah rintangan maka diperlukannya sebuah pengontrolan yang dapat mengatur

dan memberikan input data ke mikrokontroller, dalam hal ini melalui *wireless* secara langsung. Berikut adalah contoh pengontrolan tanpa kabel (*wireless*) yang tampak pada gambar 9.



Gambar 9. Stick *Wireless*

Untuk menerima inputan dari *wireless* maka digunakan 8 tombol inputan pada *stick*. Pada saat robot menerima intruksi dari *wireless* maka output dari mikrokontroller akan bernilai 1 (*high*) seperti ditampilkan pada table 2 berikut



Gambar 10 Rangkaian Input push button pada *wireless*

Tabel 2. Nilai output dari tombol *wireless*

Tombol	Motor 1	Motor 2	Motor 3	Motor 4
Maju	1 +	1 +	0	0
Mundur	1 -	1 -	0	0
Belok Kiri	1 -	1 +	0	0
Belok Kanan	1 +	1 -	0	0
Lengan Naik	0	0	1 +	0
Lengan Turun	0	0	1 -	0
Lengan Genggam	0	0	0	1 +
Lengan Lepas	0	0	0	1 -

Didapat range kestabilan kerja dari robot pemindah balok ini pada jarak 1 meter. Apa bila kerja dari robot tersebut dalam memindahkan balok dalam kondisi *power full* maka tingkat akuratan dari pemindahan balok lebih baik, hasil pengujian dapat di lihat pada table 3 di bawah ini

Table 3 hasil pengujian kerja robot pemindah balok

No Percobaan	Jenis Balok	Status	Waktu Tempuh
1	Balok X	Berhasil	22.32 detik
2	Balok Y	Berhasil	21.53 detik
3	Balok X	Berhasil	22.11 detik

4	Balok Y	Berhasil	21.08 detik
5	Balok X	Berhasil	19.01 detik
6	Balok Y	Berhasil	20.00 detik
7	Balok X	berhasil	18.55 detik
8	Balok Y	berhasil	17.54 detik
9	Balok X	Gagal	-
10	Balok Y	Berhasil	17.02 detik

Cara kerja pengontrolan ini, memberikan input data nol dan satu (0/1), yang merupakan perintah secara langsung yang di kirim melalui *wireless* untuk memberikan intruksi ke mikrokontroller dan melanjutkannya ke keluaran, diterima oleh driver motor dan di teruskan ke motor DC sebagai penggerak robot.

Sebelum driver motor mengintruksikan perintah ke pada motor DC, relay sangat di butuh kan untuk menghubungkan antara driver motor dan motor DC. Relay di sini berfungsi sebagai mengalirkan/memutuskan aliran arus listrik ke motor DC yang memerlukan tegangan sebesar 12volt untuk mencapai kinerja yang maximal. Di mana motor DC sangat berperan penting dalam perancangan robot ini, selain sebagai penerima keluaran motor DC juga sebagai Aktuator (penggerak) utama.

Untuk penggunaan relay di butuhkan 2 jenis relay yaitu relay 5volt sebagai penerima input dan relay 12volt sebagai pembangkit tegangan. Tiap motor DC memerlukan 2 buah relay 12volt dan 1 relay 5volt, di masing-masing motor DC yang di gunakan. Gambar 3 berikut adalah gambar relay 12volt (kiri) dan 5 volt (kanan).



Gambar 11. Relay 12volt dan 5 volt

Motor DC adalah sebuah motor dengan sistem *closed feedback* di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor DC. Motor ini terdiri dari sebuah motor, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian control [6]. Pada gambar 4 berikut dapat dilihat contoh fisik dari motor DC yang digunakan.



Gambar 12. Bentuk Fisik Motor DC

Setelah Rangkaian motor terhubung dengan Mikrokontroller dan driver motor, maka di perlukan tegangan yang dapat memberikan arus DC sehingga komponen secara keseluruhan dapat bekerja dengan baik.

Dalam hal ini Aki Kering adalah merupan sumber tegangan utama pada robot ini, adapun yang digunakan memiliki tegangan arus DC sebesar 12volt, yang langsung terhubung ke Mikrokontroller, penerima *wireless*, driver motor, relay, dan Motor DC. Aki yang digunakan pada robot pemindah balok ini sebanyak 3 buah, di mana Accu 1 khusus untuk memberikan tegangan kepada Motor DC, dan Accu yang 2 khusus untuk rangkaian Mikrokontroller secara keseluruhan. Berikut gambar *accu* yang

digunakan seperti tampak pada gambar 13 dibawah ini.



Gambar 13. Bentuk Aki Kering 12 volt

Mikrokontroler adalah sebuah sistem microprosesordimana di dalamnya sudah terdapat CPU, ROM, RAM, I/O, Clockdan peralatan internal lainnya yang sudah saling terhubung dan terorganisasi (teralamat) dengan baik oleh pabrik pembuatnya dan dikemas dalam satu *chip* yang siap pakai[7]



Gambar 14 Modul AtMega 128

Pada robot diperlukan *Mikrokontroler* yang mana berfungsi sebagai otak untuk memerintahkan kinerja dari pada input dan motor DC.

3.2. Pengujian Sistem

Sistem dirancang merupakan suatu sistem yang sudah terintegrasi, artinya karena sistem sudah terdiri dari beberapa bagian yang saling mendukung menjadikan sistem dapat berdiri dan bekerja sesuai dengan perencanaan dan rancangan pembuatan. Hingga sistem dapat bekerja dengan baik, tentu tidak lepas dari beberapa masalah yang telah dilalui dalam perancangan dan pembuatan alat ini. Masih banyak hal-hal baru yang akan kita temui hingga akhirnya akan semakin meminimalkan kekurangan sistem, untuk hal ini dilakukan beberapa langkah konkrit untuk tujuan pengujian sistem, yang akhirnya diharapkan untuk mendapatkan sistem yang lebih sempurna.

Pengujian alat Robot pengontrolan *wireless* Beroda berbasis Mikrokontroler ATmega128 ini memiliki beberapa tahap, tahapan ini bertujuan untuk memperkecil kemungkinan alat tidak bekerja saat dilakukan uji coba atau perbedaan hasil yang diinginkan.

3.3. Cara Mengoperasikan Alat

Untuk mengoperasikan Robot ini sangat mudah sekali karena robot ini telah tersedia dua tombol *on/off* yang langsung terhubung dari *Battrey* ke

rangkaian power suplay, yaitu *on/off* Motor dan *on/off* Mikrokontroler, cukup dengan menurunkan tombol kearah bawah atau dengan kata lain ke arah on dan robot siap dijalankan.

Pengontrolan *wireless* dapat memberikan atau mengirimkan data berupa nilai 0 dan 1 dengan menekan tombol yang ada. Dan telah di pastikan bahwa power untuk daya *wireless* telah di pasang. Dengan demikian user sebagai pengguna robot ini dapat menjalankan robot sesuai dengan keinginan. Dengan catatan robot tidak dapat bergerak atau berjalan di daerah yang permukaannya tidak datar.

4. Simpulan

4.1. Simpulan

Berdasarkan data hasil pengamatan dan analisa yang dilakukan terhadap data hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa robot pemindah balok ini adalah:

1. Pergerakan Robot pemindah balok menggunakan motor DC sebagai aktuator untuk menggerakkan badan robot dan lengan robot.
2. Robot pemindah balok menggunakan pengontrolan *wireless* dengan perintah pergerakan maju, mundur, belok kiri, belok kanan, serta menjepit dan mengangkat balok.
3. Penggunaan Lengan sebagai pengangkat balok dalam menjalankan misinya, dan lengan robot ini mempunyai gerak menjepit balok serta mengangkat balok dengan menggunakan motor DC.
4. Dapat memindahkan balok dengan dimensi panjang 25 cm, lebar 20 cm, dan tinggi 30 cm.
5. Menggunakan Mikrokontroler AtMega 128 sebagai pusat control.

Penelitian ini bertujuan agar robot yang dibuat dapat memindahkan balok sesuai dengan misi robot dengan sebaik mungkin dan dapat menimbulkan semangat kaum muda dan sebagai acuan untuk pengembangan lebih lanjut, agar dapat diperlombakan diajang kompetisi Kontes Robot Indonesia (KRI).

5.2. Saran

Sistem robot pemindah balok memerlukan tingkat ketelitian yang lebih optimal untuk di sempurnakan karena masih banyak terdapat kekurangan, maka dalam perancangan alat ini disarankan:

1. Sebelum menggabungkan modul rangkaian sebaiknya lakukan pengtesan alat satu persatu terlebih dahulu agar dapat mengetahui komponen yang akan kita gabungkan tersebut dalam keadaan baik.
2. Untuk pembuatan *listing program* sebaiknya menggunakan Software BASCOM AVR yang full versian, sebab dengan menggunakan full version *listing program* yang kita buat tidak dibatasi sehingga kita bisa membuat listing program yang lebih besar dan akurat.
3. Untuk pengembangan kinerja robot yang lebih baik lagi, sebaiknya menggunakan mekatronika yang lebih kuat sehingga untuk pengujian proses pemindah balok atau barang yang lebih besar dapat di pindahkan. Dari segi mekanisme system juga masih sangat sederhana jika di dibandingkan dengan robot KRI yang diikuti sertakan dalam Kontes Robot Indonesia (KRI).

Ucapan terima kasih

Ucapan terimakasih penulis haturkan kepada pihak Politeknik Jambi yang telah mendukung baik secara moral maupun secara materi serta tidak lupa semua sivitas akademik yang turut serta membantu sehingga penelitian ini dapat selesai untuk dilakukan

Referensi

- [1] Budiharto, Widodo, 2010, *Perancangan dan Sistem Aplikasi Mikrokontroler*, Jakarta: Elex Media Komputindo. 2010, *Membuat Robot Cerdas*, Jakarta: Elex Media Komputindo.
- [2] Muis, Saludin 2011, Prinsip dasar cara kerja robot, Graha Ilmu, Yogyakarta
- [3] A. Brahma N, 2017. *Rancang bangun robot pemindah barang berdasarkan warna berbasis mikrokontroler parallax BS2P40* JUSTINDO, Jurnal Sistem & Teknologi Informasi Indonesia Vol.2 No.2
- [4] Havitz, H.E, 2008. *Rancang Bangun Gerak Robot Pemindah Barang Berdasarkan Jalur Garis Hitam dengan Basis Mikrokontroler AT89S52*. Prosiding Seminar Nasional Teknoin, ISBN: 978-979-3980-15-7, Yogyakarta
- [5] Tim. Lab Mikroprosessor BLPT Surabaya. *Pemrograman Mikrokontroler AT89S51 dengan C/C++ dan Assembler*. 2007. Penerbit ANDI. Yogyakarta
- [6] Iswanto 2009, Mikrokontroler AT90S2313, C.V Andi Offset, Yogyakarta.
- [7] Winoto Ardi 2010, Mikrokontroler AVR Atmega 8/16/32/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR, Informatika Bandung, Bandung