

SISTEM KONTROL ROBOT PEMINDAH BARANG MENGGUNAKAN APLIKASI ANDROID BERBASIS ARDUINO UNO

Asep Saefullah¹
Dewi Immaniar²
Reza Amar Juliansah³

e-mail : asepsaefullah@raharja.info, dewi.immaniar@raharja.info, reza.amar@raharja.info

Diterima : 26 Agustus 2014 / Disetujui : 02 Oktober 2014

ABSTRACT

With the development of mobile technology is not only used as a telephone and sms only, but also can be used as a device to control a robot, as well as Android smartphones are already embedded computer features. Robot technology so can be controlled remotely and the desired user. Robot technology is also one that is able to assist the work of humans, such as the draining of human work, as well as having a high risk. Robot function which was made to minimize the risk associated with large heavy physical tasks, positioning an object, and to move goods from one place to another. Therefore designed a robot movers using a servo motor output arm movement, microcontroller as the brain, Bluetooth as a communication medium to send a data or input from the Android application that acts as a device for controlling a robot remotely.

Keywords : robot, servo motor, bluetooth, microcontroller, android .

ABSTRAK

Dengan berkembangnya teknologi seluler yang tidak hanya digunakan sebagai telephone dan sms saja, tapi juga dapat digunakan sebagai perangkat untuk mengendalikan sebuah robot, seperti halnya smartphone android yang sudah ditanamkan fitur komputer. Sehingga teknologi robot bisa dikendalikan jarak jauh dan sesuai yang diinginkan pengguna. robot juga merupakan salah satu teknologi yang mampu membantu pekerjaan manusia, seperti proses pekerjaan yang menguras tenaga manusia, serta mempunyai resiko tinggi. Sehingga dibuatlah fungsi robot untuk memperkecil resiko besar yang berhubungan dengan tugas fisik yang berat, memposisikan sebuah benda, dan memindahkan barang dari satu tempat ke tempat lain. Oleh karena itu, dirancanglah sebuah robot pemindah barang dengan menggunakan motor servo sebagai output pergerakan lengan robot, mikrokontroler sebagai otak, bluetooth sebagai media komunikasi untuk mengirim data atau inputan dari aplikasi android yang berperan sebagai perangkat untuk mengendalikan sebuah robot secara jarak jauh.

Kata kunci : robot, motor servo, bluetooth , mikrokontroler, android.

PENDAHULUAN

Dalam perkembangan ilmu teknologi di bidang elektronika dan komunikasi sekarang ini, banyak manfaat yang bisa dirasakan oleh lapisan masyarakat, salah satunya untuk mempermudah segala macam

pekerjaan di bidang industri, pendidikan, pemerintahan dan lain sebagainya. Seiring dengan naiknya kebutuhan masyarakat dan teknologi yang semakin canggih, dibuatlah suatu sistem kontrol robot yang mampu di kendalikan menggunakan *smartphone* yang berupa mini komputer untuk memindahkan

suatu barang, bertujuan untuk mempermudah pekerjaan manusia, meringankan tugas-tugas berat yang mempunyai resiko tinggi contohnya tugas mengangkat barang dan memperkecil terjadi kecelakaan dalam hal mengangkat barang, serta mampu dikendalikan jarak jauh sesuai apa yang kita inginkan.

Salah satu teknologi handphone yang berkembang sekarang ini adalah *smartphone* yang menggunakan *Operating System* Android. Android merupakan salah satu dari operating system pada ponsel yang berbasis pemrograman Java dan XML. Umumnya untuk ponsel yang menggunakan Android mempunyai fungsi lebih luas dan lebih kompleks.

Robot secara umum adalah suatu sistem yang diatur dan dikendalikan oleh mikrokontroler untuk mengerjakan tugas tertentu melalui penulisan listing program didalamnya. Pada umumnya robot merupakan alat mekanik yang bisa melakukan tugas fisik dan juga merupakan alat otomatis dimana sistemnya sudah tertanam di dalam mikrokontroler dengan tugas yang sederhana. Namun dengan berkembangnya minikomputer seperti *smartphone android* yang sudah ditanamkan fitur komputer yang mempunyai *operating system* tersendiri yang mampu dihubungkan dengan media jaringan nirkabel, sehingga terfikir untuk menghubungkan antara robot dengan *smartphone*. Yang nantinya diharapkan bisa dikontrol melalui minikomputer atau *smartphone* tersebut, sehingga gerakan robot bisa di kendalikan dan disesuaikan dengan apa yang kita inginkan.

Kemampuan *smartphone android* sendiri dapat digunakan sebagai salah satu media pengoperasian otomatisasi pada perangkat elektronik yang terhubung dengan jaringan nirkabel dan bisa dikontrol secara jarak jauh, kita dapat mengendalikan fungsi robot apapun yang kita inginkan.

PERMASALAHAN

Dalam permasalahan yang ada di bidang industri serta memanfaatkan media seluler yang tidak hanya dipakai untuk sms dan telephone saja, tapi bisa digunakan untuk pengendalian sebuah robot jarak jauh seperti *smartphone android*. Dan sering melihat pekerjaan mengangkat barang yang sangat menguras tenaga manusia, sehingga dibuatlah fungsi robot untuk memperkecil terjadi kecelakaan yang berhubungan dengan tugas fisik yang menguras tenaga, memposisikan sebuah benda, dan memindahkan barang dari satu tempat ke tempat lain.

Dalam beberapa permasalahan yang diidentifikasi pada latar belakang, adapun penjelasan secara ringkas dari permasalahan yang ada yaitu bagaimana merancang dan membangun robot yang mampu memindahkan barang berupa dus dari satu tempat ke tempat lain yang bergerak secara horizontal dari kiri ke kanan atau sebaliknya, kemudian bagaimana mikrokontroler berkomunikasi dengan perangkat *Smartphone Android* melalui media *Bluetooth* yang bertipe HC-06. Dan bagaimana menggunakan aplikasi *Smartphone Android* yang mampu mengendalikan fungsi robot dalam hal mengangkat, memindahkan dan menurunkan barang tersebut yang dicengkram dengan gripper robot.

LITERATURE REVIEW

Banyak penelitian yang sebelumnya dilakukan mengenai robot pemindah barang ini, namun pada penelitian ini belum ada yang menggabungkan *smartphone android* dengan robot pemindah barang. Beberapa *Literature Review* adalah sebagai berikut :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Deny Wiria Nugraha dari Universitas Tadulako Palu yang berjudul “PERANCANGAN SISTEM KONTROL ROBOT LENGAN YANG DIHUBUNGKAN DENGAN KOMPUTER” pada tahun 2010. Penelitian ini membahas tentang pengendalian robot berbentuk lengan yang dihubungkan dengan Komputer.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Wahyu Jiva Prana dan Yunnazilunnailal Fuad dari Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya yang berjudul “LENGAN ROBOT PEMINDAH BARANG DENGAN PNEUMATIK” pada tahun 2011. Penelitian ini membahas tentang robot pemindah barang dengan pneumatic.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Raden Muhammad Syafruddin dan Nyayu Fitri dari STMIK GI MDP Palembang yang berjudul “PERANCANGAN SISTEM KENDALI GERAK LENGAN ROBOT PENGIKUT GERAK LENGAN MANUSIA BERBASIS MIKROKONTROLLER” pada tahun 2012. Penelitian ini membahas pergerakan robot dengan sensor gerak.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Nurdansyah dari STMIK Raharja yang berjudul “HOME APPLIANCES CONTROLING WITH MOBILE DEVICE BASED ON ANDROID OS” pada tahun 2013. Penelitian ini membahas tentang pengendalian peralatan rumah menggunakan *Smratphone Android* menggunakan media jaringan wireless.
5. Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Bintar dari Perguruan Tinggi Raharja yang berjudul

“SISTEM PENGONTROLAN LAMPU MENGGUNAKAN INPUT SUARA BERBASIS ARDUINO” pada tahun 2013. Penelitian ini menjelaskan tentang pengendalian lampu menggunakan arduino dan android.

METODE PENELITIAN

Pada saat ini terdapat banyak metodologi dalam pembangunan sistem. Salah satu metode pengerjaan yang digunakan dalam kasus ini adalah Metode *Prototype*. Secara umum dalam pembangunan sistem pada model *Prototype* terdapat tahapan-tahapan sebagai berikut:

a. Metode Analisa kebutuhan.

Metode ini melakukan analisa suatu sistem yang sudah ada, bagaimana sistem itu berjalan dan apakah kekurangan dari sistem tersebut. Pada sistem yang sekarang dalam penggunaannya masih manual, sehingga perlu adanya sistem yang dapat membantu pekerjaan di bidang industri.

b. Metode Perancangan Sistem.

Dalam metode perancangan ini kita dapat mengetahui bagaimana sistem itu dibuat atau dirancang dan alat apa saja yang dibutuhkan. Melalui tahapan pembuatan *flowchart* dari sistem yang akan dibuat dan pembuatan desain aplikasi pengontrolan berupa perancangan perangkat lunak (*Software*) dan perangkat keras (*Hardware*).

c. Metode Pengujian Sistem

Pada metode pengujian ini yang dipakai adalah metode pengujian *black box*.

d. Dokumentasi dan Implementasi Sistem

Tahap ini dilakukan untuk pengumpulan hasil kerja menjadi suatu dokumen untuk menjelaskan dari awal pembuatan sistem

hingga menjadi sistem yang layak diimplementasikan.

TINJAUAN PUSTAKA

Metode Penelitian Prototype

- Menurut Wiyancoko (2010:120), "Prototipe adalah model produk yang mewakili hasil produksi yang sebenarnya".[5]
- Menurut Simarmata (2010:64), "Prototipe adalah perubahan cepat di dalam perancangan dan pembangunan prototype.[4]
- Dari beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa prototype merupakan perancangan atau pembuatan produk skala kecil sebelum dirancangnya produk sebenarnya.

Operating System Android

Menurut Yonatan Ari Sulistia Adi, Titin Winarti, dan Vensy Vydia (2012:1) "Android adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang buat menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam piranti bergerak".[6]

Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah *Open Handset Alliance*, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia.

Menurut Wahana (2012:2) didalam bukunya mengemukakan perkembangan Android adalah sebagai berikut : [3]

1. Android versi 1.1
2. Android Versi 1.5 (Cupcake)
3. Android Versi 1.6 (Donut)
4. Android Versi 2.1 (Eclair)
5. Android Versi 2.2 (Froyo: *Frozen Yogurt*)
6. Android Versi 2.3 (Gingerbread)
7. Android Versi 3.0 (Honeycomb)
8. Android Versi 4.0 (Ice Cream Sandwich)
9. Android Versi 4.1 (Jelly Bean)

Arduino Uno

Arduino dikatakan sebagai sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Pertama-tama perlu dipahami bahwa kata "platform" di sini adalah sebuah pilihan kata yang tepat. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam *memory* microcontroller.

Menurut Feri Djuandi (2011:8) "Komponen utama didalam papan Arduino adalah sebuah mikrokontroler 8 bit dengan merk ATmega yang dibuat oleh *Atmel Corporation*. Berbagai papan Arduino menggunakan tipe ATmega yang berbeda-beda tergantung dari spesifikasinya., sebagai contoh Arduino Uno menggunakan ATmega328 sedangkan Arduino Mega 2560 yang lebih canggih menggunakan ATmega2560." [2]

Bluetooth

Menurut Dwi Agus Diartono (2009:70) "Bluetooth adalah sebuah teknologi komunikasi *wireless* (tanpa kabel) yang beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 GHz *unlicensed ISM Industrial, Scientific and Medical*) dengan menggunakan sebuah *frequency hopping transceiver* yang mampu

menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara *real-time* antara *host-host Bluetooth* dengan jangkauan layanan yang terbatas.[1]

Kesimpulannya adalah teknologi *Bluetooth* mampu menyediakan layanan komunikasi tanpa kabel berupa data dan suara serta jangkauan layanannya sangat terbatas tergantung dari frekuensinya.

Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor DC yang dilengkapi rangkaian kendali dengan sistem *closed feedback* yang terintegrasi dalam motor tersebut. Pada motor servo posisi putaran sumbu (*axis*) dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. [7]

Motor servo disusun dari sebuah motor DC, *gearbox*, variabel resistor (VR) atau potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas maksimum putaran sumbu (*axis*) motor servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang pada pin kontrol motor servo.

Motor servo adalah motor yang mampu bekerja dua arah (*CW* dan *CCW*) dimana arah dan sudut pergerakan rotornya dapat dikendalikan dengan memberikan variasi lebar pulsa (*duty cycle*) sinyal *PWM* pada bagian pin kontrolnya. Jenis –jenis motor servo adalah sebagai berikut :

1. Motor servo standar 180° Motor servo jenis ini hanya mampu bergerak dua arah (*CW* dan *CCW*) dengan defleksi masing-masing sudut mencapai 90° sehingga total defleksi sudut dari kanan – tengah – kiri adalah 180°.
2. Motor servo *continuous* Motor servo jenis ini mampu bergerak dua arah (*CW* dan *CCW*) tanpa batasan defleksi sudut putar (dapat berputar secara kontinyu).

Robot

Robot adalah sebuah alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan dan kontrol manusia, ataupun program yang telah didefinisikan terlebih dahulu. Istilah robot berasal dari bahasa Cheko “*robota*” yang berarti pekerja atau kuli yang tidak mengenal lelah atau bosan.

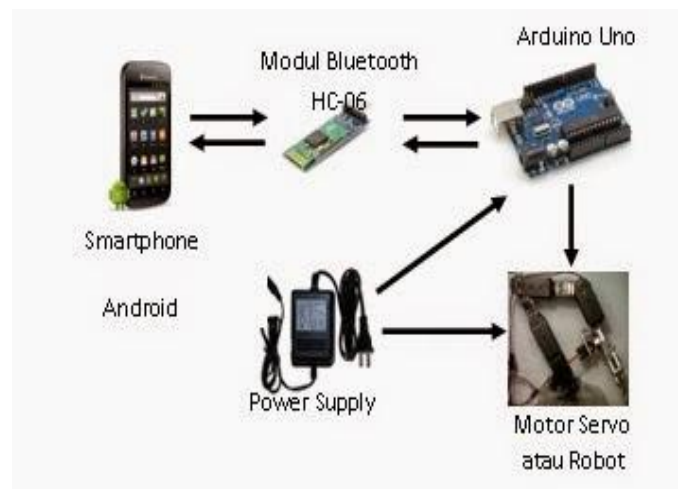
Pada kamus Webster pengertian robot adalah *An automatic device that performs function ordinarily ascribed to human beings* (sebuah alat otomatis yang melakukan fungsi berdasarkan kebutuhan manusia).

Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa robot merupakan alat mekanik yang tersusun dari rangkaian elektronika atau sebuah mesin yang mampu melakukan tugas fisik secara otomatis yang diprogram dengan apa yang diinginkan oleh manusia.[7]

PEMBAHASAN

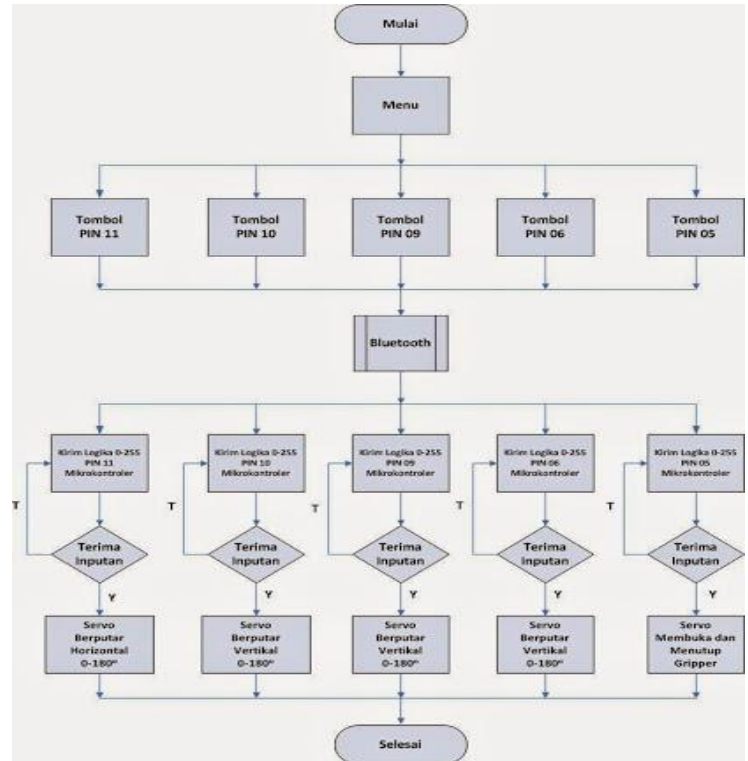
Blok Diagram Sistem Robot

Sistem kontrol robot yang dibuat diharapkan sesuai dengan tujuan dan manfaat yang ada. Adapun blok diagram sistem robot, bisa dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 1. Blok Diagram Sistem Robot

Keterangan dan alur kerja Diagram Blok diatas adalah sebagai berikut, yaitu *Smartphone Android* merupakan perangkat yang digunakan untuk menjalankan aplikasi yang berfungsi untuk mengendalikan robot, yang akan dihubungkan pada Modul *Bluetooth HC-06* yang merupakan perangkat yang dapat menerima dan mengirim sinyal untuk komunikasi antara *smartphone android* dengan mikrokontroler. Dan *Aduino uno* sebagai platform untuk memasukkan program ke dalam Mikrokontroler *Atmega328* yang merupakan pusat pengontrolan robot yang terdapat program didalamnya. *Power Supply* merupakan catu daya untuk memberikan tegangan kepada *Arduino* dan *Motor Servo* yang merupakan alat penggerak yang bergerak sesuai perintah mikrokontroler. Robot yang dibuat memiliki beberapa fungsionalitas diantaranya, Menggunakan 5 servo yang digunakan untuk membuat mekanik robot, yaitu 1 servo untuk poros bergerak Horizontal, 3 servo untuk kekuatan bergerak vertical, dan 1 servo untuk *gripper*. kemudian menggunakan *gripperrobot* untuk mencengkram barang berupa dus dengan berat beban yang diangkat 4 kg dan lebar 5 cm, adapun modul *Bluetooth HC-06* untuk berkomunikasi. Serta menggunakan *Arduino Uno R3* (Mikrokontroler *ATmega328*) untuk memproses program. Adapun flowchart sistem yang akan diterapkan adalah sebagai berikut :



Gambar 2. Flowchart Sistem

Penjelasan Sistem flowchart diatas yaitu Perancangan aplikasi atau *software* pada sistem kontrol ini dipasang atau diinstal pada *smartphone android 4.2*. ketika *software* dibuka akan langsung muncul menu utama, kemudian aktifkan *Bluetooth*, ketika *bluetooth* sudah diterima, masing-masing dari tombol aplikasi akan mengirimkan logika yang nantinya akan diproses oleh mikrokontroler jika sudah diterima maka robot akan bergerak jika tidak diterima robot belum bergerak. Kemudian dari beberapa simbol yang digunakan dalam sistem flowchart diatas diantaranya simbol *start* untuk memulai dan mengawali sebuah proses kemudian simbol *data flow* untuk menggambarkan arus data yang mengalir, 15 simbol *process* yang digunakan menggambarkan proses transformasi dari data masuk menjadi data keluar, 1 simbol *predifined proses* menggambarkan proses yang masih berisi proses lain didalamnya seperti proses yang digunakan disini proses *bluetooth* yang akan mengirim data,

selanjutnya 5 simbol *decision* sebagai media untuk melakukan pemilihan dalam flowchat disini melakukan 2 pilihan Tidak atau Ya, jika pilih Tidak akan kembali ke proses sebelumnya dan sebaliknya jika pilih Ya akan lanjut ke proses berikutnya. Dan 1 simbol *end* untuk mengakhiri semua proses yang berjalan.

Aplikasi Android

Untuk menggerakan robot dengan smartphone android, penulis memanfaatkan aplikasi yang sudah tersedia pada “*play store*” android. Dengan kata kunci “Ardudroid”, aplikasi ini berguna sebagai remote control untuk mengirimkan perintah ke robot.

Adapun tampilan utama dari aplikasi android dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3. Aplikasi Ardudroid

Fungsi dari masing – masing kolom dan tombol dalam *interface* adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Keterangan rancangan *interface* Ardudroid

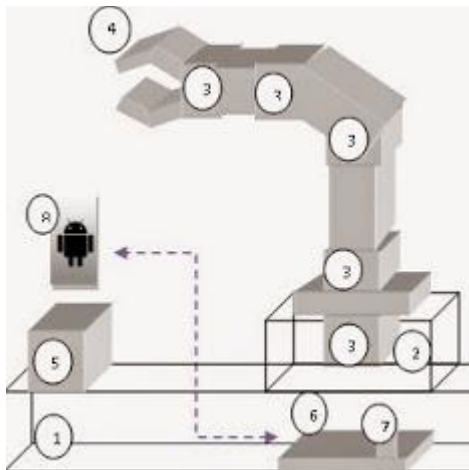
	Nama Kolom	Keterangan
1	Send Data	Mengirim

		pada ardui
2	Get Data	Menerima data dari arduino
3	Pin 11	Button untuk mengontrol Servo 1
4	Pin 10	Button untuk mengontrol Servo 2
5	Pin 09	Button untuk mengontrol Servo 3
6	Pin 06	Button untuk mengontrol Servo 4
7	Pin 05	Button untuk mengontrol Servo 5

Prinsip Kerja Robot

Bentuk perancangan fisik robot berasal dari material akrilik dan besi. Di dalam balok ini terdapat rangkaian keseluruhan seperti rangkaian mekanik, *device* penunjang dan rangkaian keseluruhan perangkat keras yang disusun sesuai dengan fungsi dan kesesuaian rangkaian yang satu dengan yang lainnya agar bisa terlihat rapi.

Pada perancangan dibawah ini sudah dapat di lihat tata letak masing-masing mekanik, *device* penunjang, dan perangkat keras yang diperlukan agar mudah dalam pemasangan, penggunaan dan rangkaian kabel yang teratur.



Gambar 4. Perancangan Fisik

Agar lebih mudah dalam memahami rancangan gambar di atas dan cara kerjanya, dibawah ini merupakan tabel keterangan dan penjelasannya.

Tabel 2. Keterangan cara kerja masing-masing komponen

No	Nama	Prinsip Kerja
1	Area Prototipe	Di area ini akan di letakkan sebuah barang berupa dus

	Lengan Robot	ukuran kecil untuk mengimplementasikan pergerakan lengan robot mengangkat barang dari satu tempat ketempat lain, sehingga bisa terlihat gerakan dan manfaat lengan robot tersebut.
2	Dudukan Robot	Berupa bahan Akrilik sebagai dudukan lengan robot agar berdiri kokoh dalam mengangkat barang. Serta berfungsi sebagai tempat meletakkan motor servo yang berputar 180o.
3	5 buah Motor Servo 180o	Sebagai <i>output</i> untuk alat penggerak yang bergerak sesuai perintah mikrokontroler yang diisi program yang nantinya akan berjalan dan bekerja secara satu persatu sesuai pengontrolan dengan maksimal putaran servo adalah 180 o putaran.
4	Gripper Robot	Sebagai Output yang dipasang pada motor servo sebagai alat untuk mencengkram barang atau benda berupa dus dengan maksimal lebar 5 cm dan berat 4 kg yang akan diangkat.
5	Dus berbentuk	Sebagai gambaran barang yang asli menggunakan

	kubus	kardus bekas.
6	Catu Daya	Sebagai inputan tegangan listrik yang digunakan untuk jalur input catu daya.
7	<i>Bluetooth</i>	Sebagai inputan berfungsi untuk menerima dan mengirim sinyal untuk komunikasi antara <i>Smartphone Android</i> dengan mikrokontroler.
8	<i>Smartphone Android</i>	Sebagai inputan dalam artiannya merupakan perangkat untuk install aplikasi android atau sebagai tempat dimana aplikasi pengontrolan dapat bekerja. Dan berjalan jika sudah terhubung dengan koneksi bluetooth pada robot.

UJI COBA DAN IMPLEMENTASI

Uji Coba

Setelah melakukan berbagai tahapan perancangan dan pemasangan komponen, selanjutnya adalah melakukan serangkaian uji coba pada masing – masing blok rangkaian yang bertujuan untuk mendapatkan hasil yang sesuai. Tujuan dari pengujian ini adalah proses komunikasi data antara aplikasi dengan robot yang akan dikendalikan, melalui perangkat modul Bluetooth sebagai media komunikasi. Hasil pengujian dilakukan menggunakan metode *black box*, bisa dilihat pada table berikut :

Tabel 3. Metode *Black box*

No	Nama Form	Kondisi Pengujian	Hasil pengujian
	Motor Servo	Dikirim Logika 1- 255	Servo bergerak1 – 180o
		Dikirim Logika 0	Servo tidak bergerak
	Modul Bluetooth	Menghubungkan PIN RX Bluetooth ke PIN RX arduinodan PINTX Bluetooth ke PIN TX arduino	Device Bluetooth tidak menerima perintah
		Mengbungkan PIN RX Bluetooth ke PIN TX arduinodan PIN TX Bluetooth ke PIN RX arduino	Device Bluetooth menerima perintah
	Aplikasi Android	Aktifkan Bluetooth dan Scanning perangkat modul bluetooth robot	Modul Bluetooth aktif

					Tidak melakukan scanning perangkat modul bluetooth robot	Modul Bluetooth tidak aktif			
No	Nama Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status	Tombol PIN 11	Servo 1 Berputar 180o dari kiri ke kanan atau sebaliknya	Maka output nya akan bekerja dengan baik secara Horizontal	Diterima	
	Connect Bluetooth dari aplikasi dengan benar	Mencari device Bluetooth sesuai dengan tipe Bluetooth modul “HC-06”	Setelah connect maka lampu pada Bluetooth modul akan menyala	Diterima					
	Connect Bluetooth dari aplikasi dengan salah	Mencari device Bluetooth sesuai dengan tipe Bluetooth modul “HC-	Modul Bluetooth tidak ada respon.	Ditolak					
					Tombol PIN 10	Servo 2 Bergerak dari bawah keatas atau sebaliknya dengan sudut 180o	Maka output akan bekerja secara horizontal	Diterima	
					Tombol PIN 09	Servo 3 Bergerak dari bawah keatas atau sebaliknya dengan sudut 180o	Maka output akan bekerja secara horizontal	Diterima	
					Tombol PIN 06	Servo 4 Bergerak dari	Maka output akan	Diterima	

		bawah keatas atau sebaliknya dengan sudut 180o	bekerja secara horizontal	
	Tombol PIN 05	Servo 5 Bergerak membuka dan menutup gripper robot	Maka output akan bekerja mencekram barang	Diterima

Berdasarkan pengujian diatas didapatkan bahwa aplikasi dapat berjalan jika sudah menghubungkan perangkat Bluetooth dengan modul Bluetooth pada robot yang sudah terpasang dengan benar. Dan motor servo atau robot akan bergerak jika tombol ditekan yang akan mengirimkan logika 0 dan 1 sesuai perintah masing-masing tombol yang terdapat pada aplikasi.

Implementasi

Setelah melakukan uji coba alat, selanjutnya implementasi sistem. Kebutuhan aplikasi dan robot untuk sistem yang akan diimplementasikan adalah sebagai berikut:

- 1) Kebutuhan aplikasi
 - 1 buah smartphone berbasis Android, Minimal SDK 2.2 (API 8)
- 2) Kebutuhan robot
 - Arduino Uno R3 : sebagai Platform untuk memasukkan program dan mengolah data pada mikrokontroler ATmega 328.

- Motor servo standar : 5 buah untuk menggerakan pergerakan lengan robot, berada pada pin 11, 10, 9, 6, 5.
- Bluetooth modul:1 buah untuk menerima sinyal, berada pada pin 0 dan 1.
- Power Supply : sebagai catu daya untuk memberikan tegangan pada alat.
- Bahan akrilik dan plat besi : untuk mekanik robot yang dipasang pada motor servo.

Aplikasi android memiliki beberapa fungsi :

- 1) Scanning Bluetooth, mencari perangkat Bluetooth yang sedang aktif di sekitar perangkat.
- 2) Mengontrol robot dengan menekan tombol pada aplikasi android.

Aplikasi dipasang pada smartphone yang berbasis Android dalam penelitian ini menggunakan *Smartfren Jelly Bean*. Aplikasi yang dibuat dapat berkomunikasi dengan robot menggunakan koneksi Bluetooth. Robot yang dikontrol berupa robot lengan dengan 5 buah motor servo beserta gripper robot untuk mencakram dan mengangkat sebuah benda.

Pada sistem ini menggunakan modul *Bluetooth HC-06*, robot dapat berkomunikasi dengan aplikasi melalui Bluetooth di telepon seluler berbasis Android. Aplikasi akan mengirim data melalui bluetooth, lalu selanjutnya dieksekusi oleh mikrokontroler.

KESIMPULAN

Dari perancangan dan implementasi yang dilakukan ada beberapa kesimpulan antara lain :

1. Aplikasi harus terkoneksi dengan Modul Bluetooth robot agar bisa mengendalikan robot, dan aplikasi terdiri dari beberapa tombol, diantara

- tombol PIN 11 untuk menggerakkan Servo 1, tombol PIN 10 untuk menggerakkan Servo 2, PIN 09 untuk menggerakkan Servo 3, PIN 06 untuk menggerakkan Servo 4, dan PIN 05 untuk menggerakkan Servo 5.
2. Gripper robot barang atau benda yang bisa diangkat berupa dus dan maksimal beban yang bisa diangkat 4 kg dan lebar 5 cm, dan menggunakan 5 buah motor servo dengan masing-masing fungsi 1 buah servo untuk poros berputar horizontal, 3 buah servo untuk kekuatan mengangkat dengan bergerak vertikal keatas dan kebawah, serta 1 buah servo yang lainnya untuk pergerakan *gripper*.
 7. <http://elektronika-dasar.web.id> diakses pada tanggal 12-03-2014

DAFTAR PUSTAKA

1. Dwi Agus Diartono. 2009. Teknologi Bluetooth untuk Layanan Internet pada Wireless Local Area Network. Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK. Semarang. Vol. XIV, pp. 70-78. (Januari 2009).
2. Feri Djuandi. 2011. "Pengenalannya Arduino". E-book. www.tobuku, Juli 2011
3. Komputer, Wahana. 2012. Membuat Aplikasi Android Untuk Tablet dan Handphone. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
4. Simarmata, Janner. 2010. REKASA PERANGKAT LUNAK. Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET.
5. Wiyancoko, Dudy. 2010. Desain Sepeda Indonesia. Jakarta: PT Dumedia Desain.
6. Yonatan Ari Sulistia Adi, Titin Winarti, dan Vensy Vydia. 2012. Aplikasi Pengenalannya Objek Pariwisata Kalimantan Pada Mobil Smartphone Berbasis Andrid2.2. Jurnal TransIT. Kalimantan. Vol. 1, pp.1-15 (januari 2012).