

# RANCANG BANGUN PROTOTYPE KURSI RODA MENGUNAKAN ARDUINO R3 BERBASIS ANDROID

Dony Ferdiansyah<sup>1)</sup> ;Agus Susanto<sup>2)</sup>

<sup>1,2)</sup> Departemen of Computer Systems Engineering Faculty Of Computer,  
Universitas Dehasen Bengkulu

Email: <sup>1)</sup>Donyferdiansyah70@gmail.com);<sup>2)</sup>agus.susanto@unived.ac.id

## How to Cite :

Dony Ferdiansyah; Agussusanto. 2020. Rancang Bangun Prototy Pekursi Roda Menggunakan Arduino R3 Berbasis Android. GATOTKACA Journal.  
DOI: <https://DOI.org/10.37638/Gatotkaca.1.2.140-149>

## ARTICLE HISTORY

Received [8 Oktober 2020]  
Revised [16 November 2020]  
Accepted [26 Desember 2020]

## KEYWORDS

Prototype Kursi Roda,  
Arduino Uno R3, Module  
Bluetooth

This is an open access article  
under the [CC-BY-SA](#) license



## ABSTRAK

Kursi roda adalah salah satu perangkat medis yang digunakan untuk membantu orang yang mempunyai masalah dalam berjalan, khususnya bagi orang yang mengalami cedera, cacat kaki, gangguan saraf motorik, dan manula. Kursi roda memiliki peranan yang sangat penting bagi orang-orang yang tidak dapat berjalan. Tanpa adanya kursi roda mereka kesulitan dalam beraktivitas sehari-hari. Komponen yang digunakan dalam pembuatan prototype kursi roda ini adalah Arduino Uno R3, casis atau body prototype, motor DC, driver L298N, satu pasang roda belakang dan satu roda depan, kabel jumper dan module bluetooth. Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen. Penelitian ini dilakukan dilaboratorium Hardware UPT Puskom Unived. Hasil dari penelitian, beban maksimal yang bisa dibawa prototype kursi roda sebesar 2000 gram, waktu daya tahan baterai 60 menit, jarak maksimal module bluetooth 12 meter, kinerja prototype kursi roda dapat bergerak dengan baik sesuai arah yang diinginkan user dan user dapat mengatur kecepatan yang diinginkan.

## ABSTRACT

The wheelchair is one of the medical devices used to help people with walking problems, especially for people with injuries, leg defects, motor neurological disorders, and the elderly. Wheelchairs have a very important role for people who can not walk. Without a wheelchair they have difficulty in daily activities. Components used in the



*manufacture of this wheelchair prototype is Arduino Uno R3, chassis or body prototype, DC motor, L298N driver, one pair of rear wheel and one front wheel, jumper cable and bluetooth module. This research uses experimental research method. This research was conducted in UPT Puskom Unived hardware lab. The results of the research, the maximum load that can be brought wheelchair prototype of 2000 grams, battery life time of 60 minutes, the maximum bluetooth module distance of 12 meters, wheelchair*

*prototype performance can move well in the direction the user wants and the user can set the desired speed .*

## PENDAHULUAN

Kursi roda adalah salah satu perangkat medis yang digunakan untuk membantu orang yang mempunyai permasalahan dalam berjalan, khususnya bagi orang yang mengalami cedera, cacat kaki, gangguan saraf motorik, dan manula. Kursi roda memiliki peranan yang sangat penting bagi orang-orang yang tidak dapat berjalan. Tanpa adanya kursi roda mereka akan kesulitan dalam beraktifitas sehari-hari. Saat ini sudah ada banyak jenis kursi roda, ada yang manual dan otomatis. Kursi roda manual dapat digerakan dengan tangan atau bisa didorong oleh orang lain. Kursi roda manual memiliki kekurangan yaitu membutuhkan banyak energi bagi penggunaanya dan terkadang sering bergantung dengan orang lain dalam melakukan aktifitasnya. Dengan berkembangnya teknologi, banyak inovasi yang dapat diaplikasikan pada kursi roda, salah satunya adalah kursi roda listrik dengan cara memasang arduino uno dan motor pada kursi roda dengan sistem kendalinya menggunakan tombol yang berada pada kursi roda tetapi ini masih juga merepotkan para penggunaanya dalam pergerakan karena tuas maju mundur pada kursi menghalangi jari untuk menekan tombol arah belok kekiri dan kekanan pada kursi roda, kecepatannya pun bisa dibilang masih terasa sangat lambat dan harganya masih sangat mahal.

OS Android memiliki keunggulan dibandingkan dengan sistem operasi lainnya seperti salah satunya IOS yang dimiliki perusahaan Apple, dimana IOS hanya dapat digunakan oleh produk dari Apple sendiri. Adapun Android dapat digunakan berbagai merek *smartphone* seperti *Samsung, Sony Ericsson, Motorola, HTC*, dan harganya jauh lebih murah dibandingkan ios

Maka dari itu perlu dikembangkan sebuah kursi roda yang lebih praktis dan lebih cepat yaitu menggunakan pengontrolan menggunakan android. Sebelum mengembangkan kursi roda otomatis ini dalam bentuk yang nyata terlebih dahulu perlu dibuat suatu *prototype* tujuannya adalah agar memberikan hasil yang lebih akurat karena fungsi yang diinginkan dan kerumitannya sudah diketahui dengan baik.

## LANDASAN TEORI

### Rancangan Bangunan

Menurut Buchari (2015 : 1) pengertian rancang bangun merupakan serangkaian prosedur untuk menerjemahkan hasil analisa dari sebuah sistem ke dalam bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen-komponen sistem diimplementasikan.

Menurut Aisyah (2016 : 92) rancang bangun merupakan kegiatan menterjemahkan hasil analisa kedalam bentuk perancangan perangkat lunak kemudian membangun sebuah sistem baru ataupun memperbaiki sistem yang ada.

Menurut Kasaedja (2014 : 2) pengertian rancang bangun adalah mengemukakan bahwa proses rancang sistem adalah bagaimana suatu sistem akan menyelesaikan apa yang harus diselesaikan. Kegiatan rancang system juga termasuk megkonfigurasi

### **Prototype**

Menurut Harta (2017 : 4) *Prototype* didefinisikan sebagai alat yang memberikan ide bagi pembuat maupun pemakai potensial tentang cara sistem berfungsi dalam bentuk lengkapnya, dan proses untuk menghasilkan sebuah *Prototype* disebut *prototyping*.

Menurut Djamaludin (2017 : 14) *Prototype* suatu pengembangan yang cepat dan pengujian terhadap model kerja (*prototype*) dari aplikasi baru melalui proses interaksi dan berulang-ulang yang biasa digunakan ahli sistem informasi dan ahli bisnis.

Menurut Febrianto (2016 : 1030) mengemukakan bahwa *Prototype* merupakan suatu set peralatan di laboratorium yang digunakan sebagai media pendidikan. *Prototype* ditujukan untuk menunjang pembelajaran peserta didik dalam menerapkan pengetahuan atau konsep yang diperolehnya pada benda nyata.

### **ArduinoUno**

Menurut Fatoni (2014 : 24) *Arduino* adalah pengendali *mikro single-board* yang bersifat *opensource*, diturunkan dari *Wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. *Hardwarenya* memiliki *prosesor Atmel AVR* dan *softwrenya* memiliki bahasa pemrograman sendiri.

Menurut Saefullah (2015 : 48) Komponen utama didalam papan *Arduino* adalah sebuah 8 bit dengan merk *ATmega* yang dibuat oleh *Atmel Corporation*. Berbagai papan *Arduino* menggunakan tipe *ATmega* yang berbeda-beda tergantung dari spesifikasinya. Menurut Prasetya (2012 : 50) *Arduino* merupakan *platform* yang terdiri dari *software* dan *hardware*. *Hardware* *arduino* sama dengan *mikrokontroler* pada umumnya hanya pada *arduino* ditambahkan penamaan pin agar mudah diingat.

### **Mikrokontroler**

Menurut Lestari (2016 : 42) *Mikrokontroler* ialah *chip* yang berisi berbagai unit penting untuk melakukan pemrosesan data (*I/O, timer, memory, Arithmetic Logic Unit (ALU)* dan lainnya sehingga dapat berlaku sebagai pengendali *dab* komputer sederhana.

Menurut Setiyadi (2017 : 11) *Mikrokontroler* merupakan mikrokontroler keluaran dari *atmel* yang mempunyai arsitektur *RISC* yang di mana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari arsitektur *CISC*.

Menurut Mochtiarsa (2016 : 41) *Mikrokontroler* merupakan alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data.

### **Android**

Menurut Desmira (2015 : 28) *Android* adalah *sistem operasi* berbasis *linux* yang digunakan untuk ponsel (telepon seluler) mencakup *sistem operasi, middleware* dan aplikasi.

Menurut Sulihati (2016 : 19) *Android* adalah aplikasi sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis *Linux*. *Android* menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam piranti bergerak.



Menurut Ahmad (2015 : 191) Android adalah sebuah *platform* pertama yang betul-betul terbuka dalam pengembangannya dan komprehensif untuk perangkat *mobile*, semua perangkat lunak yang ada difungsikan menjalankan sebuah *device mobile* tanpa memikirkan kendala kepemilikan yang menghambat inovasi pada teknologi *mobile*

## **Bluetooth**

Menurut Saefullah (2015 : 48) *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.

Menurut Sari (2015 : 150) *Bluetooth* merupakan salah satu teknologi terobosan terbaru yang dikembangkan untuk melengkapi berbagai kekurangan yang dimiliki *infrared*. Menurut Syofian (2012 : 5) *Bluetooth* adalah teknologi yang memungkinkan dua perangkat yang *kompatibel*, seperti telepon dan *PC* untuk berkomunikasi tanpa kabel dan tidak memerlukan koneksi saluran yang terlihat. Teknologi ini memberikan perubahan yang sesungguhnya merupakan spesifikasi industri untuk jaringan wilayah pribadi nirkabel (WPAN)

## **Motor DC**

Menurut Nggedho (2015 : 2) Motor listrik merupakan perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan, misalnya memutar pompa, *fan* atau *blower*, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan, dll. Motor listrik digunakan juga di rumah *mixer*, bor listrik, *fan* (angin) dan di industri.

Menurut Khairudin (2014 : 63) *Motor DC* merupakan peralatan yang banyak diaplikasikan di industri, membutuhkan *variabel* kecepatan serta beban untuk memudahkan dalam pengendalian. Banyak aplikasi sistem penggerak listrik yang digunakan di industri membutuhkan kinerja yang tinggi, kehandalan serta kecepatan variabel untuk memudahkan dalam pengendalian. Kendali putaran motor bertujuan untuk menggerakkan motor pada kecepatan tertentu yang diwakili oleh sinyal yang diambil.

Menurut Maryanto (2013 : 11) *Motor DC* adalah suatu motor penggerak yang dikendalikan dengan arus searah ( *DC* ). Bagian *motor DC* yang paling penting adalah *rotor* dan *stator*, yang termasuk *stator* adalah badan motor, sikat-sikat dan inti kutub magnet. Bagian *rotor* adalah bagian yang berputar dari *motor DC*, yang termasuk *rotor* ialah lilitan jangkar, jangkar, *komutator*, tali, *isolator*, poros, bantalan dan kipas.

## **Driver L298N**

Menurut Nggedho (2015 : 2) Ada beberapa macam *driver motor DC* yang biasa dipakai seperti menggunakan relay yang diaktifkan dengan transistor sebagai saklar, namun yang demikian dianggap tidak efisien dan terlalu sulit dalam pengerjaan *hardware*-nya.

Menurut Ardiansyah (2013 : 102) *Driver L298N* adalah komponen elektronik yang dipergunakan untuk mengontrol arah putaran *motor DC*. Satu buah *L298* bisa dipergunakan untuk mengontrol dua buah motor dc. Selain bisa dipergunakan untuk mengontrol arah putaran *motor dc*. *L298* ini pun bisa dipergunakan sebagai *driver motor Stepper bipolar*.

Menurut Dwi (2011 : 27) *Driver L298N* adalah yang merupakan *IC Dual Full- bridge driver* yang dapat mengendalikan arah putaran dan kecepatan *motor dc* ataupun *Motor stepper*. Mampu mengeluarkan output tegangan untuk *motor dc* dan *motor stepper* sebesar 50 volt.

**Baterai**

Menurut Ardiansyah (2015 : 12) Catu daya atau baterai atau bisa juga *accu* adalah sebuah *sel* listrik dimana di dalamnya berlangsung proses *elektrokimia* yang *reversibel* (dapat berbalikan) dengan effesiensinya yang tinggi. Catu daya atau baterai yang digunakan adalah sebesar 12 Volt. Catu daya berperan penting dalam rangkaian alat karena berfungsi sebagai sumber tegangan pada *mikrokontroler*, modem *wavecom*, *CDI* dan menggerakkan *relay*.

Menurut Irwansyah (2013 : 86) *Baterai* adalah objek kimia penyimpan arus listrik. Dalam sistem *solar cell*, energi listrik dalam baterai digunakan pada malam hari dan hari mendung. Karena intensitas sinar matahari bervariasi sepanjang hari, baterai memberikan energi yang konstan.

**Resistor**

Menurut Zain (2013 : 153) *Resistor* adalah komponen dasar elektronika yang digunakan untuk membatasi jumlah arus yang mengalir dalam satu rangkaian. Sesuai dengan namanya resistor bersifat resistif dan umumnya terbuat dari bahan karbon.

Menurut Zain (2012 : 87) *Resistor* adalah komponen elektronik dua kutub yang didesain untuk menahan arus listrik dengan memproduksi tegangan listrik di antara kedua kutubnya, nilai tegangan terhadap resistansi berbanding dengan arus yang mengalir.

Menurut Nawali (2015 : 4) *Resistor* adalah komponen Elektronika Pasif yang memiliki nilai resistansi atau hambatan tertentu yang berfungsi untuk membatasi dan mengatur arus listrik dalam suatu rangkaian Elektronika. *Resistor* atau dalam bahasa Indonesia sering disebut dengan Hambatan atau Tahanan dan biasanya disingkat dengan Huruf "R".

**METODE PENELITIAN****Metode Pengumpulan Data****Studi Pustaka**

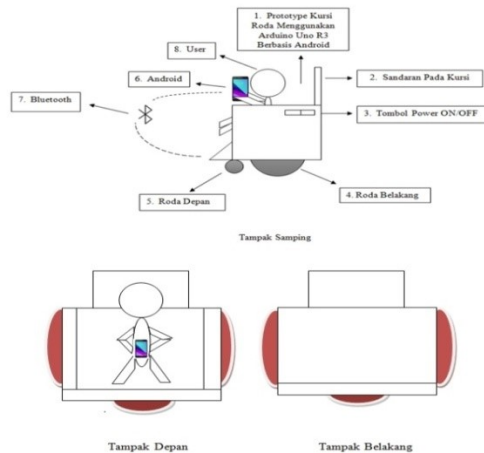
Data penelitian pada metode studi pustaka data diperoleh dari sumber pustaka yang meliputi buku-buku, *e-book*, jurnal, dan artikel tentang komputer, dan yang menjadi rujukan adalah jurnal ilmiah.

**Studi Laboratorium**

Yaitu melakukan pengujian secara langsung terhadap kinerja *Prototype* dengan *Arduino uno R3*.

**Metode Perancangan****Sistem Diagram Blok Global**

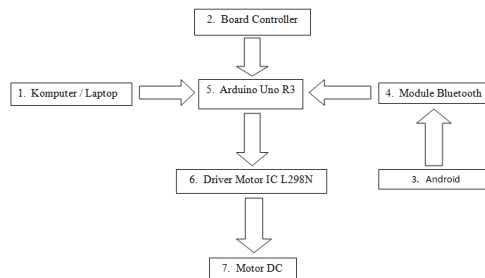
Diagram blok global yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 1 Digram Global

## Diagram Blok Rangkaian Alat

Diagram rangkaian alat *prototype* kursi roda menggunakan *Arduino Uno R3* berbasis *android* di tunjukan pada gambar 3.3. Digram blok *prototype* kursi roda terdiri dari , *Board controller*, *Arduino uno*, *Motor dc*, *Driver motor IC L298N*, *Module Bluetooth* dan *android*.



Gambar 2 Diagram Blok Rangkaian Alat

Komputer atau Laptop digunakan sebagai perancangan program untuk rancang bangun *prototype*

*Board controller* berfungsi untuk mensinkronkan kerja masing-masing komponen penyusun *prototype*

*Android* berfungsi sebagai penggendali *prototype* kursi roda

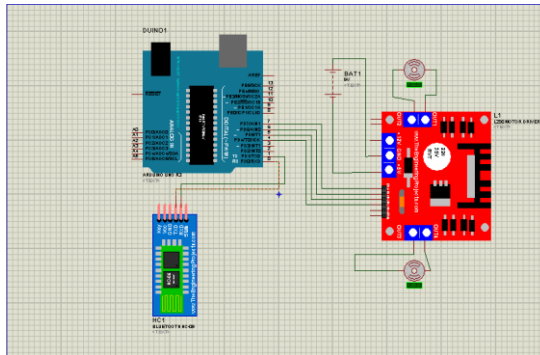
Module Bluetooth berfungsi sebagai alat penghubung antara *prototype* dengan *android*

*Arduino Uno* berfungsi sebagai media pengolah data berupa program yang diupload dari komputer dengan menggunakan *USB*.

*Driver Motor* digunakan sebagai pengendali kecepatan *motor DC* (*Direct Current*)

*Motor DC* berfungsi sebagai penggerak roda *prototype*

## Desain Rangkaian Alat



Gambar3RangkaianAlat

*Arduino Uno R3* memiliki 14 digital pin untuk input/output (atau biasa ditulis I/O, dimana 6 pin diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 pin input analog menggunakan crystal 16 MHz, koneksi *USB*, *jack listrik* header *ICSP* dan tombol reset. *Module Bluetooth* berfungsi sebagai penghubung *prototype* ke *android*. Baterai sebagai sumber tenaga penggerak *motor dc*.

### Prinsip Kerja

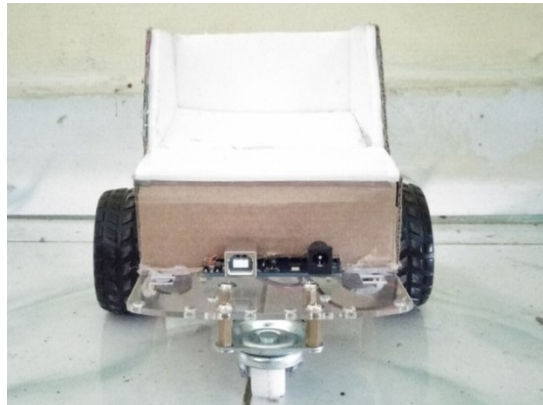
Prinsip kerja *prototype* kursi roda menggunakan *arduino uno* berbasis *android* yaitu kursi sebagai tempat duduk *user* yang akan menggerakkan *prototype* melalui *android* yang telah terhubung ke *module Bluetooth* selanjutnya data akan dikirim ke *Arduino Uno R3*. Kemudian *Arduino* mengirim sinyal ke *driver L298* untuk menggerakkan *motor DC* dan mengatur kecepatan gerak dari *motor dc*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pembahasan

#### Pembuatan Alat

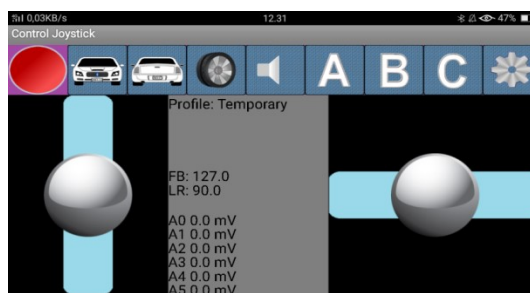
Hasil dari analisa rancang bangun *prototype* kursi roda, *prototype* kursi roda ini menggunakan *Arduino Uno R3* sebagai komponen utamanya, *module bluetooth* sebagai alat penghubung *android* ke *prototype*, *control joystick* berfungsi sebagai aplikasi untuk mengatur pergerakan *prototype* dan sebagai informasi pemberitahuan sisa baterai *prototype*, *driver L298N* sebagai pengendali gerak motor *DC* dan motor *DC* berfungsi sebagai penggerak roda *prototype* yang dikendalikan melalui *android* menggunakan aplikasi *Arduino Joystick Controller* yang diinstal melalui *playstore*.



Gambar 4 Bentuk Fisik *Prototype* Kursi Roda

## Aplikasi Alat

Prototype kursi roda ini menggunakan aplikasi *arduino control joystick* pada *playstore* yang listing programnya dicocokkan dengan dengan aplikasi tersebut.



4.2 Aplikasi *Arduino Control Joystick*

## Penggunaan aplikasi *Arduino Joystick Controller* dan Pengaturan Aplikasi

Cara menggunakan aplikasi *Arduino Joystick Controller* dan pengaturan aplikasi ini adalah :

1. Hidupkan bluetooth kemudian buka aplikasi *Arduino Joystick Controller* yang telah didownload tadi.
2. Selanjutnya klik pengaturan disudut kanan atas dan pilih *connect to car* pilih *scan for device* dan pilih *hc-05*.
3. Setelah mengklik *HC-05* kita akan diminta memasukkan *password module bluetooth*, jadi kita masukkan *password* standar dari *module bluetooth HC-05* yaitu 1234.
4. Setelah proses penyandingan selesai maka aplikasi siap digunakan.

## 1. Persiapan Alat dan Bahan

Pembuatan *prototype* kursi roda ini dilakukan dengan mengumpulkan alat dan bahan, kemudian dilakukan proses merangkai alat. Adapun alat yang digunakan dalam merangkai yaitu :

## 2 . Alat Yang Digunakan Dalam Merangkai Alat

1. Gunting dan pisau untuk memotong kabel.

2. Obeng digunakan untuk memasang mur dan baut pada rangkaian.
3. *Multimeter* untuk mengukur tahanan listrik pada komponen.
4. Timah digunakan untuk melekatkan kabel dengan komponen.
5. *Isolator* atau lakban digunakan untuk memberikan lapisan penghalang antara komponen dan untuk melapisi sambungan kabel
6. *Solder* digunakan untuk menyolder komponen.
7. Lem lilin sebagai lem perekat agar komponen yang telah dipasang tidak goyang atau lepas.
8. Kardus dan gabus dibentuk seperti kursi berguna untuk tempat duduk user.

### 3. Bahan Yang Digunakan Dalam Merangkai Alat

1. *Arduino Uno R3* sebagai pengolahan data berupa program yang diupload dari *laptop* dengan menggunakan *USB*.
2. *Module bluetooth* sebagai penghubung antara *android* dengan *prototype* kursi roda.
3. *Driver L298N* sebagai penggerak atau yang mengatur kecepatan putaran motor *DC*.
4. *Motor DC* dengan gearbox sebagai penggerak roda.
5. 2 buah roda belakang berguna agar *prototype* kursi roda bisa berjalan.
6. Roda depan *single* berguna sebagai penopang agar *prototype* tegak lurus dan berbelok arah dengan mudah.
7. 2 buah *resistor* untuk pembagi tegangan listrik ke semua komponen
8. Saklar *ON/OFF* untuk menghidupkan dan mematikan *prototype* kursi roda.
9. Baterai sebagai sumber tenaga agar *prototype* bisa hidup.
10. Kabel *jumper* sebagai kabel penghubung antara komponen yang satu dengan komponen yang lainnya.
11. Timbangan untuk mengukur berat beban yang akan diuji pada *prototype*
12. *Stopwatch* untuk mengukur waktu ketahanan *baterai*

### 4. Software Yang Digunakan Dalam Aplikasi

Adapun software yang digunakan dalam aplikasi ini yaitu *Arduino Controller Joystick* dan pemograman menggunakan aplikasi *Arduino IDE*

### 5. Program *Arduino IDE*

*Arduino IDE* adalah *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan *java*. *IDE Arduino* terdiri dari:

1. *Editor* program, sebuah *windows* yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*.
2. *Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *processing*) menjadi kode *biner*. Bagaimanapun sebuah *microcontroller* tidak bisa memahami bahasa *processing*. Yang bisa dipahami oleh *microcontroller* adalah kode *biner*. Itulah sebabnya *compiler* diperlukan dalam hal ini.
3. *Uploader*, sebuah modul yang memuat kode *biner* dari *computer* kedalam memori di dalam papan *Arduino*. Sebuah kode program *Arduino* umumnya disebut dengan istilah *sketch*. Kata "*sketch*" digunakan secara bergantian dengan "kode program" dimana keduanya memiliki arti yang sama.



## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. *Prototype* dapat bergerak dengan baik sesuai arah yang diinginkan *user* dan *user* bisa mengatur kecepatan yang diinginkan pada *android* sudah sangat baik.
2. Keseimbangan *Prototype* alat pada saat berbelok dengan kendali *android* sudah cukup baik.
3. Dengan jarak maksimal *bluetooth* 10-12 meter *Bluetooth* masih terkoneksi dan keseimbangan *prototype* kursi roda masih stabil sudah cukup baik.
4. Ketahanan *baterai* pada saat *prototype* kursi roda dijalankan sudah cukup baik dapat dengan maksimal waktu ketahanan baterai 50-60 menit.
5. Beban yang bisa diangkat oleh *prototype* kursi roda sudah cukup baik dapat dengan berat beban maksimal 2000 *gram*.

### Saran

Berdasarkan hasil pengujian dan hasil analisa yang telah penulis lakukan maka penulis memiliki saran agar alat ini dapat dikembangkan lagi dan memiliki teknologi yang lebih canggih untuk kedepannya dan untuk memasang motor *DC* yang lebih canggih agar beban yang bisa diangkat lebih dari yang sekarang dan menambah sensor agar *prototype* kursi roda lebih aman untuk digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, Siti dan Syaifullah. 2016. *Rancang Bangun Sistem Informasi Beasiswa (Studi Kasus Kantor Bupati Kabupaten Siak)*. Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi. Vol.2 No.2, 94 halaman.
- Ahmad. 2015. *Perancangan Aplikasi Komoditas Pertanian Berbasis Android*. Csid Jurnal. Vol.7 No.3 , 200 halaman.
- Ardiansyah, Andi dan Hidayatama, oka. 2015. *Rancang Bangun Prototipe Elevator Menggunakan Microcontroller Arduino ATmega 328p*. Jurnal Informatika Seruni. Vol.4 No.3, 112 halaman.
- Ardiansyah, Dkk. 2015. *Rancang Bangun Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Dengan Sms Gateway Berbasis Mikrokontroller Dan Android*. Jurnal Coding. Vol.3 No.1, 19 halaman.
- Buchari, Muhammad, Z. Dkk. 2015. *Rancang Bangun Video Animasi 3 Dimensi Untuk Mekanisme Pengujian Kendaraan Bermotor Di Dinas Perhubungan Kebudayaan Pariwisata Komunikasi Informasi*. E-Journal Teknik Informatika. Vol.6 No.1, 6 halaman.