

Rancang Bangun Prototype Kursi Roda Menggunakan Arduino R3 Berbasis Android

Adhadi Kurniawan, S.T., M.Eng.^{1*}, Yanolanda Suzantry H, S.T., M.Eng.^{2*}

^{1,2} Universitas Bengkulu, Adhadi.k@unib.ac.id¹, yanolanda@unib.ac.id²

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*, *chasis* 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 di laboratorium Instrumentasi dan Kendali Fakultas Teknik Universitas Bengkulu. 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.

Kata kunci : *Prototype* Kursi Roda, *Arduino Uno R3*, *Module Bluetooth*

1. 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 beraktivitas 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 penggunaannya 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 penggunaannya dalam

pergerakan karena tuas maju mundur pada kursi menghalangi jari untuk menekan tombol arah belok ke kiri dan ke kanan 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..

2. TINJAUAN PUSTAKA

A. Rancang Bangun

Menurut [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 [2] rancang bangun merupakan kegiatan menterjemahkan hasil analisa kedalam bentuk perancangan perangkat lunak kemudian membangun sebuah sistem baru ataupun memperbaiki sistem yang ada.

Menurut [3] 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.

B. *Prototype*

Menurut [4] *Prototype* didefinisikan sebagai alat yang memberikan ide bagi pembuat maupun pemakai potensial tentang cara sistem berfungsi dalam bentuk

lengkap, dan proses untuk menghasilkan sebuah *Prototype* disebut *prototyping*.

Menurut [5] *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 [6] 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.

C. Arduino Uno

Menurut [7] *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 [8] 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 [9] *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.

D. Mikrokontroler

Menurut [10] *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 [11] *Mikrokontroler* merupakan mikrokontroler keluaran dari *atmel* yang mempunyai arsitektur *RISC* yang di mana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari arsitektur *CISC*.

Menurut [12] *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.

E. Android

Menurut [13] *Android* adalah *sistem operasi* berbasis *linux* yang digunakan untuk ponsel (telepon seluler) mencakup *sistem operasi, middleware* dan aplikasi.

Menurut [14] *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 [15] *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*

F. Bluetooth

Menurut [8] *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 [16] *Bluetooth* merupakan salah satu teknologi terobosan terbaru yang dikembangkan untuk melengkapi berbagai kekurangan yang dimiliki *infrared*.

Menurut [17] *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*)

G. Motor DC

Menurut [18] 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 [19] *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 [20] *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.

H. Driver L298N

Menurut [18] Ada beberapa macam *driver motor DC* yang biasa di pakai seperti menggunakan relay yang diaktifkan dengan transistor sebagai saklar, namun yang demikian dianggap tidak efisien dan terlalu sulit dalam pengerjaan *hardware*-nya.

Menurut [21] *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 [22] *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.

I. Baterai

Menurut [23] *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*.

J. Resistor

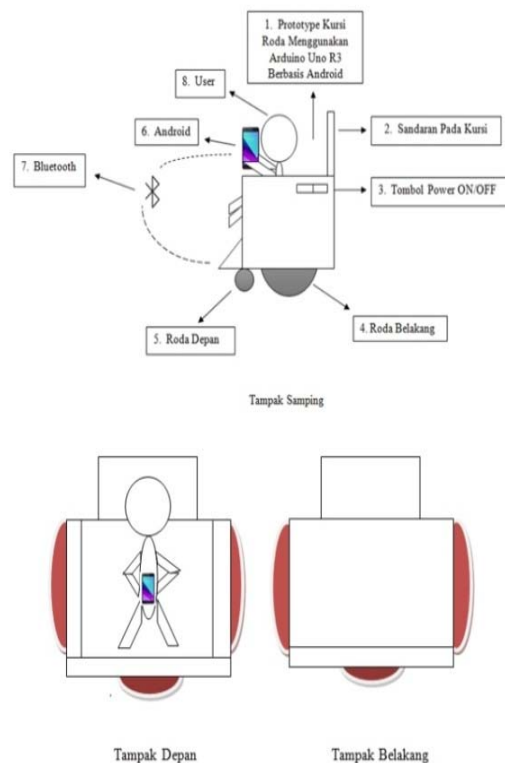
Menurut [24] *Resistor* adalah komponen dasar elektronika yang digunakan untuk membatasi jumlah arus yang mengalir dalam satu rangkaian. Sesuai dengan namanya resistor bersifat resistif dan umumnya terbuat dari bahan karbon.

Menurut [25] *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 [26] *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".

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode



Gambar 1. Digram Global

penelitian Eksperimen. Metode penelitian bersifat validasi atau menguji, yaitu analisa pergerakan alat, kecepatan alat, daya tahan baterai dan keseimbangan alat saat berputar arah.

A. Metode Pengumpulan Data

1. 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.

2. Studi Laboratorium

Studi laboratorium yaitu melakukan pengujian secara langsung terhadap kinerja *Prototype* dengan *Arduino uno R3*.

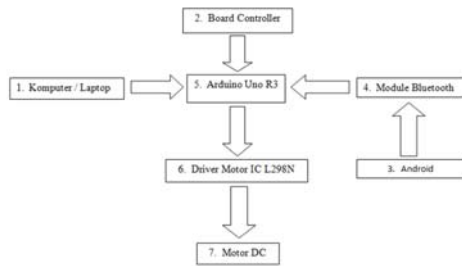
B. Metode Perancangan Sistem

1. Diagram Blok Global

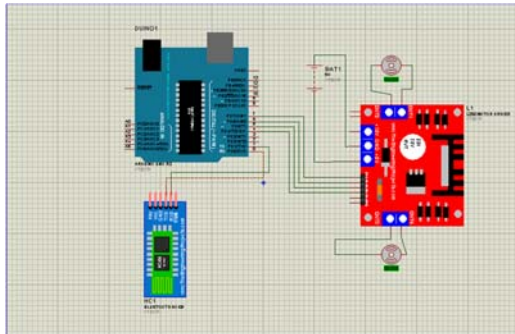
Diagram blok global yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

2. Diagram Blok Rangkaian Alat

Diagram rangkaian alat *prototype* kursi roda menggunakan *Arduino Uno R3* berbasis *android* di tunjukan pada Gambar 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



Gambar 3. 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 pengendali *prototype* kursi roda

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

Arduino Uno berfungsi sebagai media pengolahan 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*

3. Desain Rangkaian Alat

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*

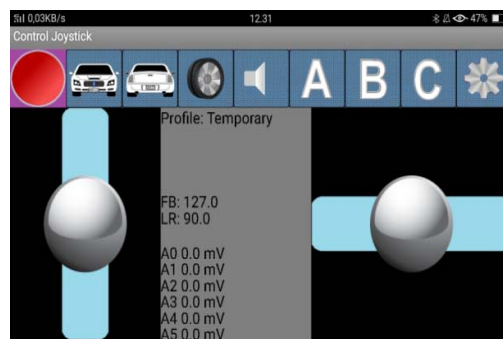
Baterai sebagai sumber tenaga penggerak *motor dc*

4. Prinsip Kerja

Prinsip kerja *prototype* kursi roda menggunakan *arduino uno* berbasis *android* yaitu kursi sebagai tempat duduk *user* yang akan meggerakkan *prototype* melalui *android*



Gambar 4. Bentuk Fisik *Prototype* Kursi Roda



Gambar 5. Aplikasi *Arduino Control Joystick*

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*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. 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*.

2. Aplikasi Alat

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

3. 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.

B. Pembahasan

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 karter untuk memotong kabel.
2. Obeng digunakan untuk memasang mur dan baut pada rangkaian.
3. *Multimeter* untuk mengukur tegan 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 pemrograman 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.

4. PENUTUP

A. 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. Kesimbangan *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*.

B. 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.

5. REFERENSI

- [1] 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.
- [2] 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.
- [3] Kasaedja, Bramwell, A, Dkk. 2014. *Rancang Bangun Web Service Perpustakaan Sam Ratulangi*. E-jurnal Teknik Elektro Dan Komputer. Vol.3 No.2, 13 halaman
- [4] Harta, Kadek, Indra, Kusuma, Dkk. 2017. *Pengembangan Prototype Eeg Boiler Sebagai Media Pembelajaran Prakarya Dan Kewirausahaan Untuk Materi Teknologi Tepat Guna Kelas XI MIA SMA Negeri 4 Singaraja Tahun Ajaran 2017*. Jurnal Teknologi Dan Kejuruan. Vol.14 No.2, 178 halaman.
- [5] Djamaludin, Dkk. 2017. *Prototype Visualisasi Pattern / Marker Untuk Keabsahan Dokumen Ijazah Dengan Augemented Reality Pada Universitas Islam Syekh Yusuf Tangerang*. Jurnal Of Informatics Engineering. Vol.2 No.2, 21 halaman.
- [6] Febrianto, Fariz, Irwansyah. 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran PPPEAV (Perbaikan Dan Perawatan Peralatan Elektronika Audio Video) Untuk SMK Negeri 3 Surabaya*. Jurnal Elektro. Vol.14 No.2, 178 halaman.
- [7] Fatoni, Ahmad Dan Rendra, Dwi, Wahyu. 2014. *Perancangan Prototype Sistem Kendali Lampu Menggunakan Handphone Android Berbasis Arduino Uno*. Jurnal Prosisko. Vol.1 , 29 halaman.
- [8] Saefullah, Asep, Dkk. 2015. *Sistem Kontrol Robot Pindah Barang Menggunakan Aplikasi Android Berbasis Arduino Uno*. Jurnal Issn. Vol.8 No.2, 56 halaman.
- [9] Prasetya, Eka, Budhy. 2012. *Pemantau Kebocoran Ac Menggunakan Sensor Y183 Dan Lm35d2 Berbasis Mikrokontroler Arduino Melalui Web Server*. Jurnal Elektrum. Vol.14 No.2, 56 halaman.
- [10] Lestari, Novi. 2016. *Pemanfaatan Jaringan Wireless Sebagai Pengendali Robot Penyiram Tanaman Berbasis Mikrokontroler*. Jurnal Teknik Informatika Politeknik Sekayu. Vol.5 No.2, 54 halaman.
- [11] Setiyadi, Indi, dan Rohman, Ajar. 2017. *Arduino Door Security System Menggunakan Rfid Rc522 Terintegrasi Arduino Data Logger Berbasis Mikrokontroler Atmega 328 Pada PT Indocipta Hasta Perkasa Cikarang*. Jurnal Informatika Simantik. Vol.1 No.1, 17 halaman
- [12] Mochtiarsa, Yoni dan Supriyadi, Bachtiar. 2016. *Rancang Kendali Lampu Menggunakan Mikrokontroler Atmega 328 Berbasis Sensor Gerak*. Jurnal Informatika Simantik. Vol.1 No.1, 44 halaman
- [13] Desmira, Dkk. 2015. *Implementasi Prototype Sistem Kendali Kunci Pintu Dengan Smartphone Android Berbasis Mikrokontroler AVR ATmega 328 dan Fuzzy Logic*. Jurnal Prosisko, Vol.2 No.1, 33 halaman.
- [14] Sulihati dan Andriyani. 2016. *Aplikasi Akademik Online Berbasis Mobile Android Pada Universitas Tama jakarta*. Jurnal Sains Dan Teknologi. Vol.11 No.2, 158 halaman
- [15] Ahmad. 2015. *Perancangan Aplikasi Komoditas Pertanian Berbasis Android*. Csrid Jurnal. Vol.7 No.3 , 200 halaman.
- [16] Hesti, Sari, Yupita, Dkk. 2015. *Papan Informasi Digital Dinamis Berbasis ATmega 8535 Dengan Media Perantara Bluetooth Di Laboratorium Hardware Universitas Dehasen Bengkulu*. Jurnal Media Infotama. Vol.11 No.2, 158 halaman
- [17] Syofian, Andi. 2016. *Pengendalian Pintu Pagar Geser Menggunakan Smartphone Android Dan*

- Mikrokontroler Arduino Melalui Bluetooth*. Jurnal Teknik Elektro. Vol.5 No.1, 50 halaman.
- [18] Nggedho, Antonius dan Prasetyo, Amak, Yunus, Eko. 2015. *Simulasi Robot Penjinak Bom Dengan Pengendalian Android Berbasis Mikrokontroler ATmega 16*. E – Jurnal Teknik Infotmatika. Vol.3 No.2, 6 halaman.
- [19] Khairudin, M, Dkk. 2013. *Analisa Sistem Kendali Putaran Motor Dc Menggunakan Silicon Controllerd Rectifiers*. Jurnal JPTK UNDIKSHA. Vol.13 No.1, 72 halaman.
- [20] Maryanto, Hendra. 2013. *Pembuatan Prototipe Pintu Otomatis Satu Arah Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535 Menggunakan Double IR*. Jurnal Informatika Seruni. Vol.2 No.3, 7 halaman.
- [21] Ardiansyah, Andi dan Hidayatama, oka. 2015. *Rancang Bangun Prototipe Elevator Menggunakan Microcontroller Arduino ATmega 328p*. Jurnal Informatika Seruni. Vol.4 No.3, 112 halaman.
- [22] Dwi, Goegoes, Dkk. 2011. *Implementasi Sensor Kamera Chucam3 Pada Mobile Robot Line Tracer*. Jurnal Techno. Vol.12 No.1, 32 halaman.
- [23] Ardiansyah, Dkk. 2015. *Rancang Bangun Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Dengan Sms Gateway Berbasis Mikrokontroler Dan Android*. Jurnal Coding. Vol.3 No.1, 19 halaman.
- [24] Zain, Ruri, Hartika. 2013. *Sistem Keamanan Ruangan Menggunakan Sensor Passive InfraRed (PIR) Dilengkapi Kontrol Penerangan Pada Ruangan Berbasis Mikrokontroler Atmega8535 Dan Real Time Clock DS 1307*. Jurnal Teknologi Informasi Dan Pendidikan. Vol.6 No.1, 162 halaman.
- [25] Zain, Ruri, Hartika dan yatra adhista ricky. 2012. *Aplikasi Pagar Elektrik Pada Keamanan Fasilitas Lembaga Perumahan Dilengkapi Alarm Deteksi Pemutusan Arus Listrik Dan Sensor Menggunakan Jaringan Komputer*. Jurnal Momentum. Vol.13 No.2, 97 halaman.
- [26] Nawali, Erixon, Dedy, Dkk. 2015. *Rancang Bangun Alat Penguras Dan Pengisi Tempat Minum Ternak Ayam Berbasis Mikrokontroler Atmega16*. E-journal Teknik Elektro Dan Komputer. Vol.4 No.7, 34 halaman