

DESAIN DAN PEMBUATAN KURSI RODA OTOMATIS DENGAN GEARBOX MEKANIK BERBASIS KOMUNIKASI WIRELESS

Dedi Indra Wanto, Aji Brahma Nugroho, S.Si.,MT dan Moh. A'an Auliq, ST.,MT.

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

Jl. Karimata No.49, Jember

E-mail: dediindrawanto123@gmail.com

Abstrak- Saat ini robot sudah mencakup kehidupan manusia. Salah satunya yaitu robot kursi roda otomatis dengan pengendali suara yang dikomunikasikan menggunakan wireless. Saat kita memasukan perintah suara maka modul VR akan mengirim sinyal perintah ke arduino UNO R3 untuk menggerakkan motor DC. dan untuk mekaniknya menggunakan sistem roda dengan motor DC sebagai aktuatornya.

Tugas akhir ini menggunakan Arduino IDE sebagai bahasa pemrograman, Easy VR Recorder sebagai perekam suara, dan untuk melihat perbedaan antara sinyal suara yang berhasil dikenali dan tidaknya.

Kata Kunci : Arduino UNO R3, Easy VR, Motor Driver, Wireless, Penguat Suara

PENDAHULUAN

Dalam dunia kesehatan dikenal sebuah alat bantu bagi para penyandang disabilitas organ gerak yang disebabkan oleh penyakit, cedera permanen akibat kecelakaan, maupun cacat sejak lahir dalam melakukan mobilitas dan interaksi dengan lingkungan dalam kehidupan sehari-harinya. Alat bantu ini yang kemudian kita kenal dengan kursi roda.

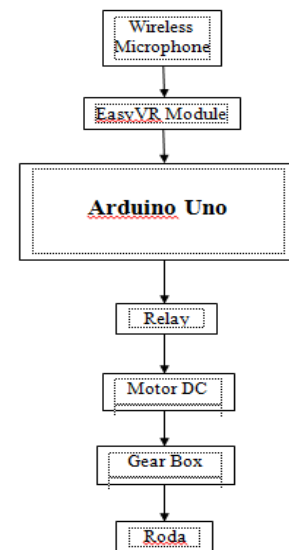
Berdasarkan referensi literature diatas dan pustaka yang telah dikaji maka diusulkan sebuah penelitian tugas akhir dengan judul “Desain Dan Pembuatan Kursi Roda Otomatis Dengan Gearbox Mekanik Berbasis Komunikasi Wireless” .untuk pengembangan prototype robot kursi roda dengan input kendali berupa suara berbasis *wireless*

menggunakan mikrokontroller AT Mega 328 pada Arduino serta penambahan sistem gearbox pada mekanikal robot tersebut. Hal ini disebabkan komunikasi *wireless* akan meningkatkan fleksibilitas pengguna serta system gearbox dapat mengoptimalkan torsi pada motor DC dan berpotensi menghemat konsumsi daya pada robot kursi roda.

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

Proses Kerja Sistem

Blok diagram dari seluruh system yang di rancang terbagi menjadi dua bagian, yaitu blok microcontroller utama, dan blok EasyVR. Setiap diagram blok mempunyai fungsi masing-masing. Adapun blok dari sistem yang dirancang adalah seperti yang diperlihatkan pada gambar 3.1 berikut ini :



Gambar 1 Diagram Blok Rangkaian

Fungsi masing-masing blok dari gambar 1 adalah sebagai berikut:

1. *wireless microphone*

Wireless microphone berfungsi sebagai penangkap sinyal suara, dimana terdapat microphone dan antenna sebagai pemancarnya. Bekerja pada frekuensi modulasi, dengan rentang broadcast antara 88 Mhz-108 Mhz.

2. Modul *EasyVR*

Modul *EasyVR* berfungsi sebagai sensor suara. Data-data suara akan disampling melalui computer menggunakan program *EasyVR commander*.

3. Microcontroller utama

Microcontroller yang digunakan adalah arduino uno yang bekerja mengatur dan mengelola data dari modul *EasyVR* dan mengakses relay untuk mengendalikan motor DC.

4. Relay

Relay berfungsi sebagai saklar untuk menggerakkan motor DC. Relay yang digunakan adalah relay 5 volt.

5. Motor DC

Motor DC berfungsi untuk menggerakkan roda pada mekanikal kursi roda. Tegangan yang dibutuhkan adalah 12 volt.

6. GearBox

Gearbox berfungsi memperkuat tenaga putaran yang dihasilkan oleh motor DC.

Perancangan Dan Pembuatan Perangkat Keras

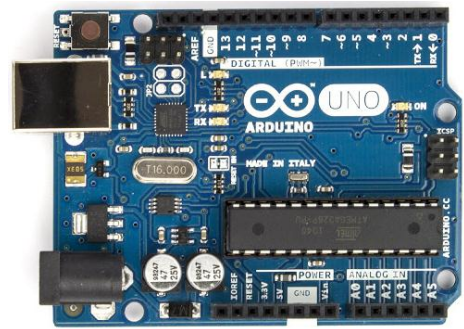
A. Power supply 9 volt

Pada rangkaian *power supply* 9 volt ini menggunakan IC LM2596. Rangkaian *power supply* 9 volt ini digunakan sebagai sumber tegangan mikrokontroler arduino.

B. Arduino Board

Arduino Uno merupakan board berbasis microcontroller pada ATmega328. Board ini memiliki 14 digital input/output pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, 16 MHz osilator cristal, koneksi USB, jack listrik tombol reset. Semua pin

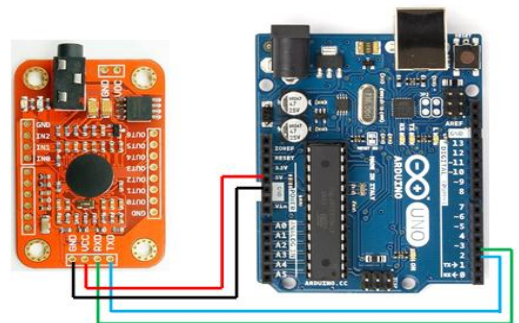
pada board arduino dapat digunakan semua sebagai input ataupun output sesuai kebutuhan. Arduino uno dapat dihubungkan ke PC menggunakan kabel USB.



Gambar 2 Arduino UNO R3 Board

C. Sensor Suara (*Voice Recognition V3*)

Modul *Voice Recognition V3* adalah modul pengenalan suara multi fungsi, dengan rancangan yang mudah ditempatkan, kuat, murah dan cocok untuk berbagai aplikasi yang berhubungan dengan sistem pengenalan suara. *EasyVR* Module dapat digunakan dengan host apa saja dengan antarmuka UART yang didukung tegangan berkisar 3.3V – 5V, seperti PIC dan Arduino board.

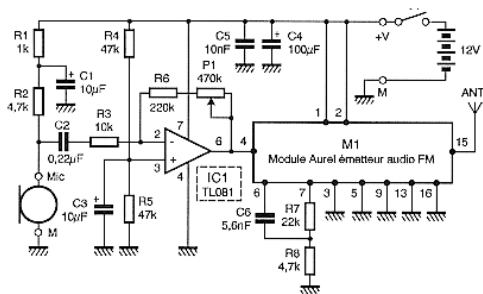


Gambar 3 Menghubungkan Modul VR3 dan Arduino Uno R3

D. Rangkaian Wireless

1. Rangkaian Transmitter

Modul transmitter FM wireless pada rangkaian Transmitter Microphone Wireless FM Hifi berdiri sendiri dengan tambahan R7, R8 dan C6 untuk menghasilkan kualitas RF pada frekuensi tinggi. Modul transmitter FM wireless untuk rangkaian Transmitter Microphone Wireless FM Hifi tersebut membutuhkan konsumsi daya dari sebuah baterai 12 VDC.



Gambar 4 Rangkaian Transmitter Wireless



Gambar 6 Rangkaian Perancangan Gearbox

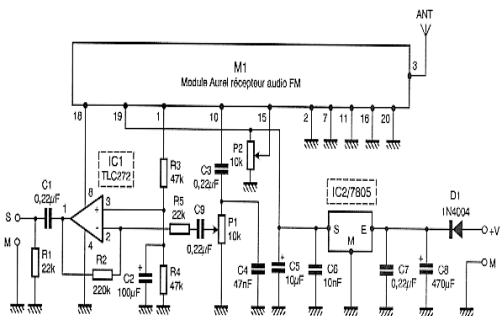
Perancangan Dan Pembuatan Perangkat Lunak

2. Rangkaian Receiver

Untuk membuat rangkaian Receiver Microphone Wireless FM Hi Fi ini sama seperti pada rangkaian transmitter, pada rangkaian Receiver Microphone FM Wireless Hi Fi ini juga menggunakan modul FM audio receiver yang telah jadi.

Modul yang digunakan pada rangkaian Receiver Microphone FM Wireless Hi Fi ini memiliki fitur yang bagus, yaitu memiliki fungsi squel yang mampu meredam noise.

Modul FM audio receiver yang digunakan pada Receiver Microphone Wireless FM Hi Fi ini juga tidak memerlukan banyak komponen pendukung dalam penerimaan sinyal RF.

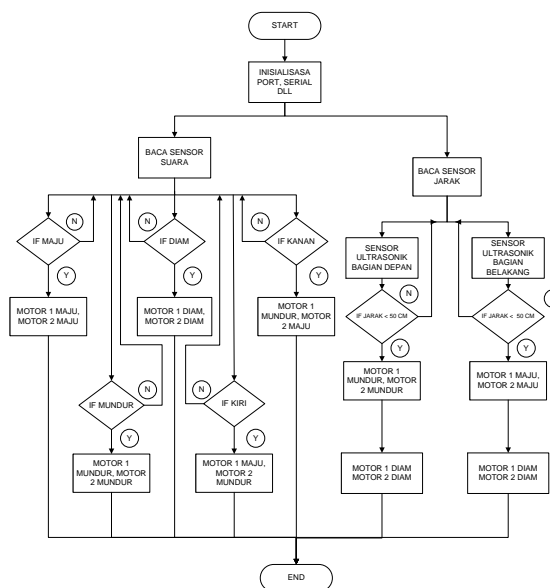


Gambar 5 Rangkaian Receiver Wireless

E. Perancangan Gearbox

Pada perancangan gearbox ini menggunakan beberapa buah gear yang saling terhubung, untuk ukuran gear pada bagian roda lebih besar dibandingkan gear yg dihubungkan pada dc motor.

Flowchart



Gambar 7 Flowchart Kontrolling

HASIL DAN PEMBAHASAN Tata Cara Penggunaan Kursi Roda Otomatis

Tata cara penggunaan kursi roda otomatis menggunakan sensor suara akan di jelaskan sbb:

1. Nyalakan kursi roda otomatis dengan cara menekan saklar **ON/OFF** yang terdapat pada power supply.
2. Tunggu 1-3 menit agar semua sensor bekerja dengan baik.
3. Perintahkan kursi roda otomatis dengan perintah maju, mundur, kanan, kiri, dan berhenti.
4. Untuk mematikan tekan kembali saklar **ON/OFF** yang terdapat pada power supply.
5. Selesai.

Tahap Pengujian

Pengujian pertama kali dilakukan secara terpisah, dan kemudian dilakukan pengujian sistem secara keseluruhan.

Pengujian Kinerja Aki (Accu)

Pengujian kinerja aki dilakukan untuk mengetahui ketahanan aki pada saat sistem on. Yaitu lama durasi penggunaan pada pemakaian aki saat baru dilakukan pengisian sampai waktu pengujian. Tujuan dilakukan pengujian yaitu untuk mengetahui kapan saat harus dilakukan pengisian pada aki.

Tabel pengujian aki

Tegangan	Arus	Status
15 Volt	5 Ampere	Waktu Pengisian
12 Volt	5 Ampere	Waktu Penggunaan

Pengujian Modul Voice Recognition V3

Pengujian Modul Voice Recognition V3 dilakukan dengan cara menghubungkan port Arduino UNO dengan Pengujian Modul Voice Recognition V3. Dan mencoba program pada library Arduino NIGHTLY, yaitu *vr sample train*. Dengan tujuan untuk mengetahui apakah Modul Voice Recognition V3 telah terhubung ke Arduino dan dapat berfungsi dengan baik.

Table pengujian modul voice recognition v3

NO	Perintah Suara	Motor 1	Motor 2
1	MAJU	HIGH	HIGH
2	MUNDUR	LOW	LOW
3	KANAN	HIGH	LOW
4	KIRI	LOW	HIGH
5	BERHENTI	-	-

Pengujian Pada Driver Motor DC

Pengujian dilakukan dengan cara menghubungkan driver motor dengan pin arduino. Dengan fungsi sebagai pengendali 2 buah motor DC 12 Volt sebagai penggerak utama robot. Dilakukan dengan memberikan sinyal input pada driver motor DC dengan memberikan logika HIGH dan LOW.

. Dengan beban arus maksimal sebesar 10 Ampere. Dengan menggunakan beberapa alat sebagai berikut:

1. Aki
2. Driver Motor DC
3. Aplikasi Arduino Nightly

4. Motor DC 12 Volt

5. Kabel Penghubung

Dengan langkah – langkah pembuatan sebagai berikut:

1. Hubungkan Pin Arduino dengan kabel USB Arduino ke laptop
2. Buka *software* Arduino *nightly*
3. Buka program untuk menggerakkan driver motor DC 12 V.
4. Upload program
5. Hubungkan aki

Table Pengujian Motor Driver

Motor 1 Kiri		Aksi Motor	Motor 2 Kanan		Aksi Motor	Aksi Robot
Input 1	Input 2		Input 3	Input 4		
LOW	LOW	-	LOW	LOW	-	STOP
HIGH	LOW	CW	HIGH	LOW	CW	MAJU
LOW	HIGH	CCW	LOW	HIGH	CCW	MUNDUR
HIGH	LOW	CW	LOW	HIGH	CCW	KANAN
LOW	HIGH	CCW	HIGH	LOW	CW	KIRI

Pengujian Gearbox

Table Pengujian Gearbox

No	Kondisi Lintasan (derajat)	Beban (kg)	status
1	Tanjakan 25°	0	Berhasil
2	Tanjakan 25°	6	Berhasil
3	Datar 180°	0	Berhasil
4	Datar 180°	60	Berhasil

Pengujian Microphone Wireless

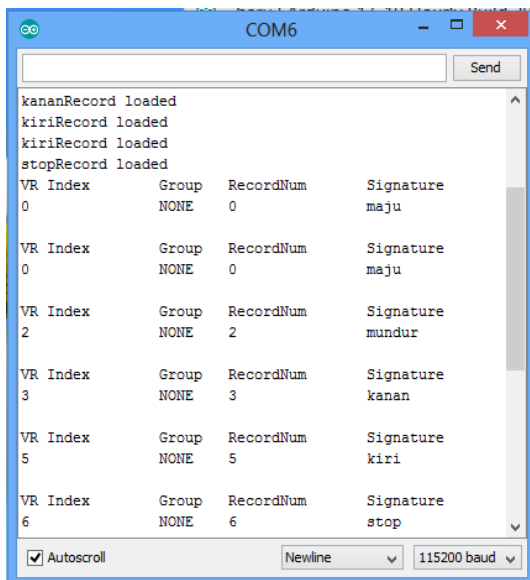
Microphone Wireless yaitu rangkaian elektronik yang digunakan untuk menangkap dan mengirim sinyal suara yang telah diperintahkan tanpa menggunakan kabel. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas jarak yang dapat dijangkau oleh *Microphone Wireless*.

Table Pengujian Microphone Wireless

Pengujian	Jarak Pengirim ke Penerima (Meter)	Efektivitas Robot
1	0,5	Jalan
2	1	Jalan
3	1,5	Jalan
4	2	Jalan
5	2,5	Jalan

Uji Sistem Kontrol

Pengujian sistem monitoring adalah salah satu tahap penting dalam perancangan alat. Sistem ini berfungsi untuk menampilkan parameter – parameter pengukuran fisik yang dilakukan oleh masing-masing sensor dalam sistem. Dalam perancangan sistem menggunakan *Software* Arduino *nightly* dengan memanfaatkan *tools* serial monitor dalam Arduino *nightly*



Gambar 8 Tampilan Serial Monitor

Uji Sistem Keseluruhan

Pengujian rangkaian keseluruhan dilakukan dengan menghubungkan seluruh sistem *hardware* dan pasang kedalam rangka kursi roda. Kursi roda masih dalam *prototype* dengan batas pemberian beban yang telah disesuaikan. Pengujian dilakuakn untuk mengetahui apakah sistem dapat bekerja dengan baik. Dengan langkah – langkah sebagai berikut:

1. Hidupkan PC atau laptop
2. Hubungkan semua hardware yang digunakan
3. Pasang Kabel USB Arduino ke PC atau Laptop
4. Buka *software* Arduino *nightly*

5. Buka program yang telah dibuat dan digabung.
6. Upload program ke dalam Arduino board hingga sukses dan berhasil.
7. Hubungkan Aki 12 Volt ke board driver motor.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan perancangan pengembangan alat dan hasil pengujian yang telah dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain:

1. Pengembangan kursi roda otomatis menggunakan rasio gearbox dimana gearbox berfungsi untuk mengatur tingkat kecepatan dan momen (tenaga putaran) dari motor dapat bekerja dengan baik.
2. Sensor suara yang terdiri dari microphone wireless dan *Easy Voice Recognition* dapat digunakan dengan baik sebagai sensor suara.
3. Rentang frekuensi yang terdapat pada modul voice recognition v3 yaitu 20 Hz sampai 20.000 Hz.
4. Cara kerja driver motor yaitu menaikkan dan menurunkan RPM atau besar kecilnya putaran yang terdapat pada motor DC.
5. Cara kerja robot kursi roda otomatis dengan pengendali suara berbasis komunikasi wireless yaitu merubah sinyal frekuensi suara yang di terima sensor suara kemudian dikirim melalui rangkaian transmitter wireless yang kemudian di terima oleh rangkaian receiver wireless, kemudian sinyal frekuensi yang dikirim di olah pada rangkaian kendali arduino uno yang kemudian dirubah kedalam sinyal digital untuk menggerakkan motor DC.

Saran

Diharapkan kedepannya ada pengembangan pada bodi kursi roda, penambahan indicator baterai, serta modul perekaman suara untuk mengontrol robot yang dilakukan secara langsung pada robot tanpa menggunakan program pada computer.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ardi, 2014, “*implementasi sistem voice recognition*

pada robot pemindah objek sebagai sistem navigasi”,
Fakultas Teknik Elektro, FT-UB, Malang.

2. Handayani W, 2015, *“Mudah Belajar Mikrokontroller dengan Arduino”*, Widya Media, Bandung.
3. Liem, Yuliana, 2012, *“Rancang Bangun Kursi Roda Elektrik menggunakan Perintah Suara Berbasis Aplikasi Android”*, Fakultas Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh November (ITS), Surabaya,.
4. Rafiudin syam, 2011, *“Rancang Bangun Kursi Roda Elektrik Untuk Naik Turun Tanjakan”*, Fakultas Teknik Mesin, Politeknik Negeri Ujung Pandang.
5. Tika Meizinta, 2012, *“rancang bangun sensor untuk aplikasi voice recognition pada ayunan bayi otomatis”*, Politeknik Elektro Negeri, Surabaya.
6. Zaratul Nisa, 2014, *“Aplikasi Pengenal Suara Sebagai Pengendali Peralatan Listrik Berbasis Arduino Uno”*, Fakultas Teknik Elektro, FT- UB, Malang.