

Merancang dan Memodelkan Kursi Roda yang Dikendalikan Suara yang Digabungkan dengan Otomatisasi Rumah

Odi Akhyarsi
Fisika
Universitas Surya
Tangerang, Indonesia
odi.akhyarsi@surya.ac.id

Lukman Muhidin
R&D
PLTP Gunung Salak Indonesia Power
Sukabumi, Indonesia
lukman.muhidin@gmail.com

Abstrak—Menggunakan sistem tertanam, penelitian ini membahas pembuatan kursi roda dan peralatan rumah tangga yang dikendalikan suara. Metode yang disarankan menyediakan sistem aktivasi suara untuk orang dengan gangguan berat, termasuk pengoperasian sakelar manual. Untuk mendukung kursi roda dan otomatisasi rumah, Mikrokontroler PIC (16F877A) dan prosesor pengenalan suara (HM2007) digunakan. Teknologi ini menggabungkan kontrol kursi roda yang diaktifkan suara dengan otomatisasi rumah, memastikan keandalan, keamanan, dan kenyamanan.

Kata Kunci—Kursi roda, Mikrokontroler PIC, HM2007, Perintah Suara, Sirkuit Antarmuka

I. PENGANTAR

Penggunaan teknologi yang diaktifkan suara untuk mengatur gerakan kursi roda dan otomatisasi rumah menunjukkan bahwa itu bisa menjadi konsep khas yang menonjol dari yang lain. Dalam budaya modern yang terus berkembang, penggunaan teknologi baru ini dengan sistem mekanis untuk menyederhanakan kehidupan sehari-hari akan menarik minat. Banyak penyandang disabilitas tidak memiliki keterampilan yang dibutuhkan untuk mengoperasikan sakelar kursi roda listrik. Ini bisa sangat bermanfaat bagi orang dengan quadriplegia yang tidak bisa menggerakkan lengan atau kaki mereka. Mereka dapat mengelola peralatan rumah tangga dan menggunakan kursi roda mereka secara lebih efisien dengan menggunakan perintah suara. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah aplikasi menarik berbasis sistem pengenalan kata kosa kata pendek. Untuk kata-kata yang terisolasi dari pembicara yang bergantung, teknologinya bergantung pada penggabungan mikrokontroler dengan kit pengembangan pengenalan suara. Berdasarkan perintah verbal, desain yang dihasilkan digunakan untuk mengontrol kursi roda dan peralatan rumah tangga untuk penyandang disabilitas. Pengujian telah menunjukkan bahwa memilih kit pengenalan suara dan mengadaptasinya ke aplikasi adalah cara terbaik untuk menghemat waktu dalam desain [1-2].

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Universitas Notre Dame pada tahun 2000, antarmuka kontrol kursi roda listrik saat ini mungkin tidak cukup untuk menawarkan gerakan yang benar-benar independen bagi banyak orang dengan gangguan. Menurut responden survei, sekitar sepuluh persen pasien yang dilatih untuk menggunakan kursi roda bermotor tidak dapat menggunakan kursi untuk

aktivitas kehidupan sehari-hari setelah selesai pelatihan atau hanya dapat melakukannya dengan kesulitan yang signifikan (Linda Fehr, 2000). Tabel 1 mencantumkan informasi pasien. Tabel menunjukkan daftar jenis antarmuka kontrol yang paling umum digunakan oleh pengguna kursi roda listrik dan kesesuaiannya. Rekayasa menghadapi tugas yang sulit dalam menyediakan mobilitas yang aman dan praktis dalam lingkungan yang berubah. Berkat studi dan desain yang cermat, kursi roda listrik dan kontrol peralatan rumah tangga akan berkembang di sepanjang jalur yang aman dan sukses menuju memberi pengguna gerakan mandiri dan mandiri. Pemrosesan ucapan di kursi roda dapat dilakukan secara real-time dan telah lama dianggap sebagai cara alami untuk membantu pengguna kursi roda bertenaga. Penyandang disabilitas juga membutuhkan bantuan dalam mengatasi masalah fisik. Sebagai hasil dari proyek ini, penyandang disabilitas akan dapat mengontrol pergerakan kursi roda mereka dengan suara mereka, dan efisiensi penggunaan kursi roda yang dikendalikan suara akan ditentukan.

Tabel 1. Data Pasien

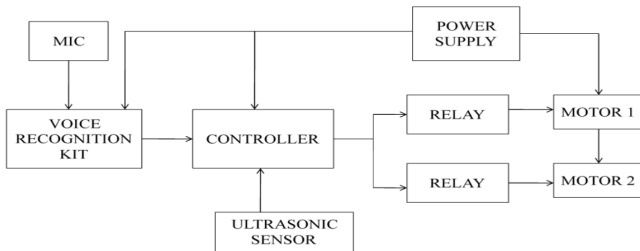
Data Pasien	Rata-rata sederhana (%)	Rata-rata tertimbang (%)
Switch	81	81
Kontrol kepala atau dagu	9	9
Menyesap dan mengisap	6	9
Lainnya: - tatapan mata, bantalan lidah, Kepala, tangan, kontrol footswitch	4	1
TOTAL	100	100

Tujuan utama proyek ini adalah untuk membuat dan menerapkan kursi roda untuk orang cacat yang dikendalikan oleh suara pengguna atau sakelar jika kit suara gagal. Pengguna harus menerapkan tujuh kondisi untuk gerakan utama kursi roda dan kontrol peralatan rumah tangga. Bergerak maju dan mundur, belok kanan dan kiri, statis atau berhenti, dan menyalakan dan mematikan lampu hanyalah beberapa contoh.

II. DIAGRAM BLOK

A. Diagram Blok Kursi Roda yang Dikendalikan Suara

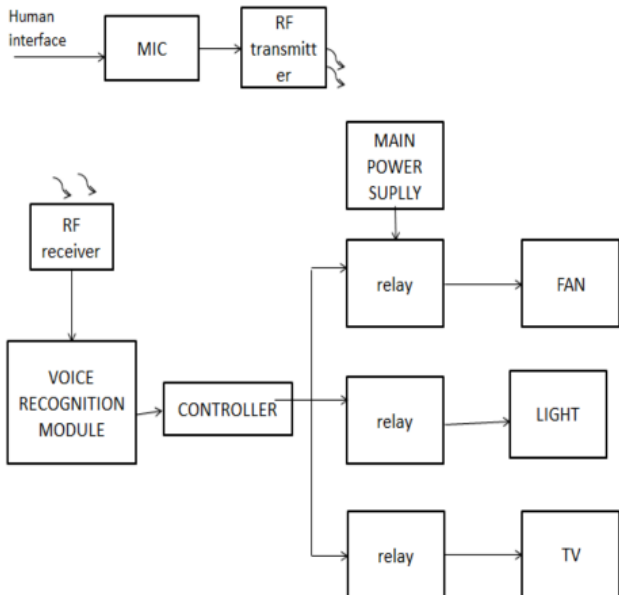
Gambar 1 menunjukkan bagaimana operator menggunakan suaranya untuk memandu kursi roda ke posisi yang diinginkan. Mikrofon menerjemahkan sinyal yang diucapkan menjadi sinyal listrik, dan modul pengenalan suara diberi kata sandi. Sinyal analog diubah menjadi sinyal digital oleh modul pengenalan suara, kemudian dikirim ke mikrokontroler pic. Dengan bantuan perangkat pensaklaran relay, mikrokontroler akan memilih apakah akan bergerak maju, mundur, kiri, atau kanan.



Gambar 1: Diagram Blok Kursi Roda yang Dikendalikan Suara

B. Diagram Blok Peralatan Rumah Tangga yang Dikendalikan Suara

Pada Gambar 2, operator menggunakan perintah suara untuk mengarahkan kursi roda ke posisi yang diinginkan. Mikrofon menerjemahkan sinyal yang diucapkan menjadi sinyal listrik, dan modul pengenalan suara diberi kata sandi. Sinyal analog diubah menjadi sinyal digital oleh modul pengenalan suara, kemudian dikirim ke mikrokontroler pic. Dengan mekanisme relay switching, pengguna dapat mengontrol kipas dan lampu sesuai kebutuhan.

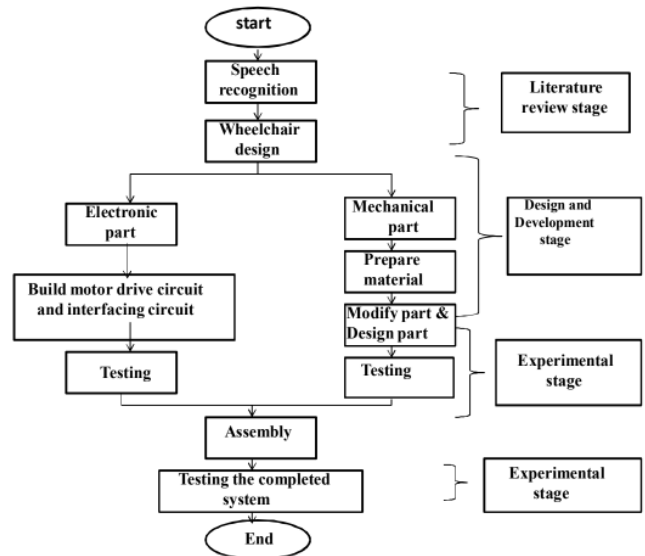


Gambar 2: Diagram Blok Peralatan Rumah Tangga yang Dikendalikan Suara

C. Diagram Alir Desain Sistem

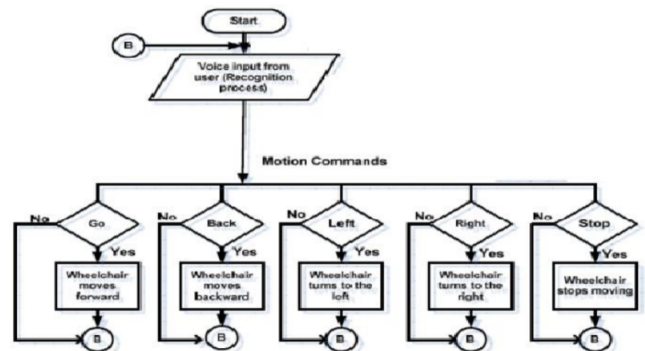
Flowchart adalah penggambaran diagram dari suatu masalah yang menawarkan solusi komprehensif untuk

mengevaluasi, merencanakan, atau mengimplementasikan suatu proses atau program kerja. Gambar 3 menggambarkan flowchart untuk desain sistem.



Gambar 3: Diagram alir desain sistem

Kontrol gerakan kursi roda terletak di jantung desain. Bergerak maju, bergerak mundur, bergerak ke kiri, dan bergerak ke kanan adalah empat jenis tindakan yang diperiksa. Untuk kecepatan, pengguna dapat menggunakan perintah kecepatan lambat atau cepat. Sistem dimulai dengan memberikan daya ke sirkuit pengenalan suara. Sistem akan memberikan arus yang lebih tinggi ke motor dalam jangka pendek. Perintah kecepatan lambat dapat diatur dengan menerapkan suplai arus rendah ke mesin jika pengguna tidak ingin kursi roda melaju dengan kecepatan tinggi.



Gambar 4: Diagram Alir untuk Kursi Roda Terkendali Gerak yang Dikendalikan Suara

Pengguna menentukan arah dan kecepatan kursi roda. Perintah maju menyebabkan kursi roda bergerak maju. Dalam urutan terbalik, roda akan berputar ke arah lain.

D. Perintah Suara

Instruksi kiri akan membuat roda kanan bergerak ke depan, dan roda kiri bergerak mundur. Pemahaman yang benar membuat roda kiri maju, dan roda kanan berputar ke belakang. Dalam sistem ini, dengan menetapkan kata perintah untuk berhenti, putaran kedua motor akan berhenti. Sistem kursi roda akan kembali ke kondisi siaga atau menghentikan sistem lengkap dengan mematikan catu daya

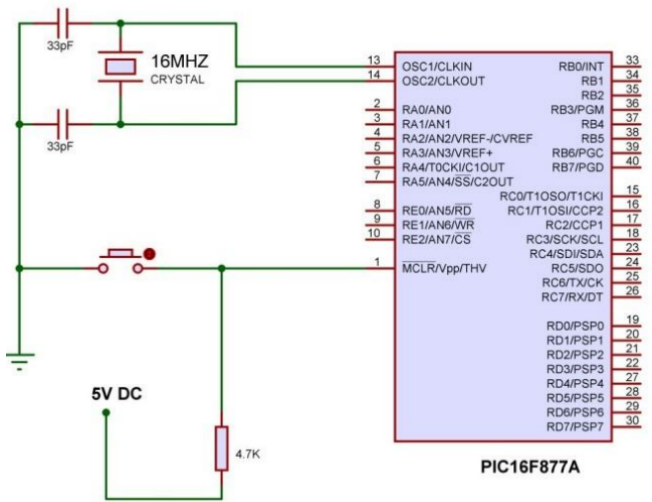
papan pengenalan suara. Perintah suara menggunakan area tabel 2 yang ditunjukkan di bawah ini.

Tabel 2. Perintah Suara

Perintah Suara	Kondisi
FORWARD	Bergerak Lurus ke Depan
REVERSE	Bergerak Lurus ke Belakang
LEFT	Berbelok ke Kiri
RIGHT	Berbelok ke Kanan
STOP	Tidak Ada Gerakan / Kursi Roda Berhenti
ON	Memberikan Pasokan ke Kursi Roda
OFF	Mematikan Pasokan

III. DIAGRAM SIRKUIT

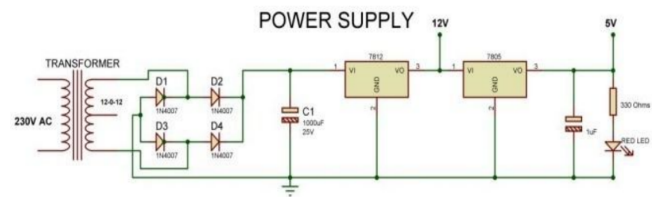
Sebuah osilator digunakan untuk menghubungkan pin 13 dan 14 dari PIC ke osilator kristal, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5. Pin 1 digunakan untuk menghubungkan sakelar reset.



Gambar 5. Sebuah osilator kristal 16-MHz ditunjukkan pada:

E. Sumber Daya Listrik

ARA. 6 adalah diagram rangkaian catu daya. PIC16F877A memiliki tegangan operasi yang direkomendasikan sebesar 5 volt. Ini akan terbakar jika tegangannya lebih tinggi dari 5,5 volt. Tidak kurang dari 2 volt harus digunakan. Dengan LM7805, PIC disuplai dengan 5 volt stabil, sedangkan baterai diisi dengan LM7812, yang ditemukan di catu daya. Pin 11, 32, dan 12 dari PIC terhubung ke 5 volt, tetapi 31 pin sisanya dibiarkan tidak terhubung.



Gambar 6. Catu Daya

F. HM2007 (Voice Recognition Kit)

Sirkuit CMOS LSI tunggal mengintegrasikan analog front-end, analisis suara, dan fungsi pengenalan. Sistem pengenalan suara 40 kata dapat dibuat menggunakan mikrofon eksternal, keyboard, memori SRAM 64K, dan mikroprosesor.

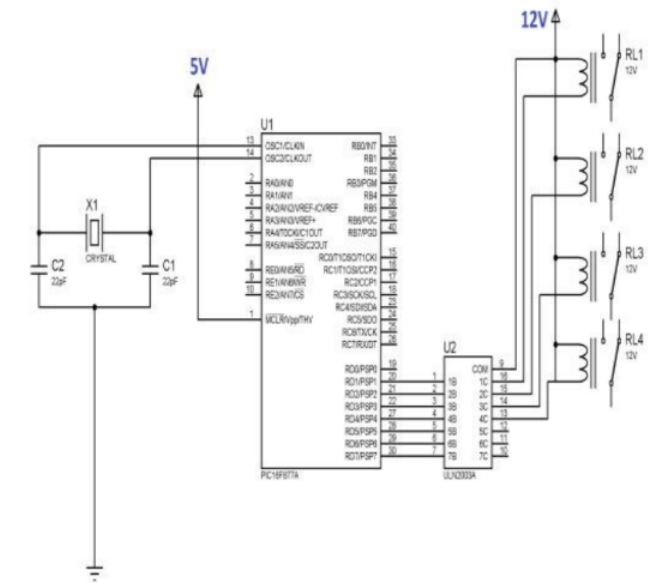


Gambar 7. Kit Pengenalan Suara

Setiap komponen sistem pengenalan suara telah dirakit dengan hati-hati dan siap untuk disesuaikan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pelatihan kata (atau ucapan) untuk dikenali dimungkinkan karena kursus dapat diprogram. Anda dapat bermain dengan banyak aspek berbeda dari teknologi pengenalan suara di papan ini. Mikrokontroler pic dapat mengontrol arah motor menggunakan data 8-bit perangkat.

G. Sirkuit Driver Relay UL2003A untuk Antarmuka Motor dengan PIC

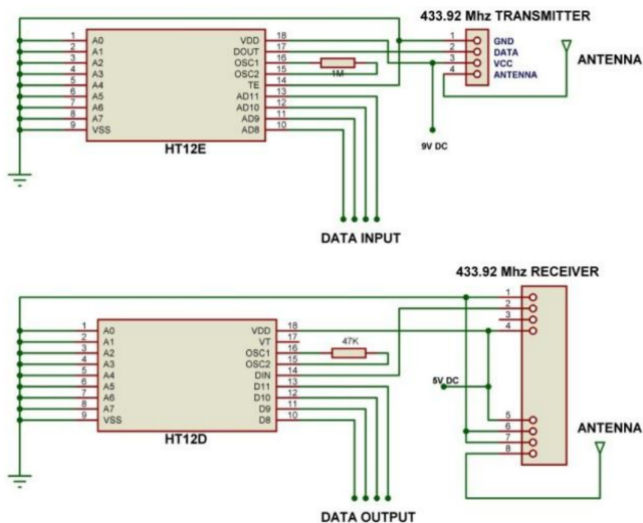
Relai dalam proyek terhubung ke UL2003A, yang mengontrol motor. Amplifikasi arus keluaran mikrokontroler diperlukan karena arus keluaran mikrokontroler tidak cukup untuk memberi energi pada relai. Akibatnya, mesin dapat dikendalikan dengan mengaktifkan relai.



Gambar 8. Sirkuit untuk Antarmuka Motor dengan PIC

H. Sirkuit Penerima Pemancar

D0 – D3 menerima data paralel 4 bit yang dikodekan oleh IC Encoder HT12E dan tersedia di DOUT melalui IC Encoder HT12E. Pemancar RF menerima data serial ini dan mengirimkannya. Menyediakan keamanan data dapat menghubungkan input alamat A0 – A7 ke GND (Logic ZERO) atau membiarkannya tidak terhubung (Logic ONE). Untuk transmisi data, kualitas pin Alamat ini harus sesuai dengan pin alamat di penerima. Nilai pin ini harus lebih rendah dari tingginya untuk memungkinkan transmisi data. Osilator internal HT12E membutuhkan resistansi eksternal 1,1Mohms untuk berfungsi. Penerima RF menerima informasi yang dikirimkan oleh Pemancar RF. Untuk menggunakan dekoder HT12D, data serial yang diterima harus diubah menjadi 4-bit paralel D0 – D3. Status pin alamat ini A0-A7 harus cocok dengan pin alamat di HT12E di pemancar untuk berbagi data. Osilator internal HT12D membutuhkan resistor 47 k untuk beroperasi dengan benar.



Gambar 9. Rangkaian Pemancar dan Penerima

IV. HASIL PERANGKAT KERAS

Sirkuit antarmuka memungkinkan kursi roda manual berfungsi sebagai kursi roda listrik. Alih-alih motor standar, itu menggunakan mesin khusus kursi roda. Motor yang digunakan di kursi roda seringkali memiliki torsi tinggi dan RPM (rpm) tinggi. Gambar 10 menggambarkan desain perangkat keras kursi roda, termasuk sirkuit antarmuka yang diperlukan.



Gambar 10. Kursi Roda dengan Kontrol Suara

V. KESIMPULAN

Contoh kursi roda yang dikendalikan suara untuk individu yang ditantang disajikan dalam penelitian ini. Kursi roda dikendalikan oleh prosesor pengenalan suara HM2007 dan kontrol sakelar. Instruksi suara atau sakelar sekarang dapat digunakan untuk memilih arah perjalanan kursi roda. Perintah suara dapat digunakan untuk mengontrol peralatan rumah (seperti menyalakan dan mematikannya) tanpa pengguna kursi roda turun dari kursinya. Dibandingkan dengan kursi roda listrik lainnya di pasaran, desainnya meminimalkan biaya produksi dan memberikan persaingan yang baik. Manfaat dari proyek ini antara lain keamanan, kenyamanan, penghematan energi, dan otomatisasi penuh. Itu saja yang dibutuhkan untuk perjalanan kursi roda. Dengan menggabungkan komunikasi nirkabel ke kursi roda, desainnya dapat ditingkatkan di masa depan. Kami dapat segera meningkatkan kehidupan penyandang disabilitas di komunitas kami dengan memperkuat sistem ini.

REFERENSI

- [1] Cooper, R.A. (2002). Intelligent Control of Power Wheelchair. IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine. 14: 423-431.
- [2] Simon P. Levine, David A. Bell, Lincoln A. Jaros, Richard C. Simpson, Yoram Koren, and Johann Borenstein. (1999). The NavChair Assistive Wheelchair Navigation System. IEEE Transaction on rehabilitation Engineering. 7 (4): 4.
- [3] G. Davinder, A. Caleb, C. Michael, H. David, C. Randy.(2003). Remote Access Trainable System. University Of British Columbia: Final Report.
- [4] Linda Fehr, MS. W. Edwin Langbein, Steven B. Skaar. (2000). Journal of Rehabilitation Research and Development. Adequacy of power wheelchair control interfaces for persons with severe disabilities: A clinical survey. 37(3):353-360.
- [5] Kailash Pati Dutta, et al., Microcontroller Based Voice Activated Wireless Automation System, VSRD-IJEECE, 2 (8), 2012, 642-649.