

SISTEM KENDALI REMOTE KONTROL DENGAN ATMEGA 328 MENGGUNAKAN SMARTPHONE

Adriel Baruch Lanterna, Andi Patombongi
STMik Catur Sakti Kendari,
Jl Drs. Abdullah Silondae No. 109 , (0401)327275
andipatombongi@caturasaki.ac.id

Seiring dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat khususnya dalam bidang perkembangan robot yang menjadikan kualitas kehidupan manusia semakin tinggi. Mobil robot adalah robot yang dapat berpindah tempat yang dikendalikan secara manual yang menggunakan sensor akselerometer pada smartphone dalam pengontrolan mobil robot. Dari penelitian ini bertujuan agar pengguna dapat dengan bebas mengendalikan mobil robot sesuai dengan keinginan. Pembuatan mobil robot terdiri dari pembuatan perangkat keras dan pembuatan perangkat lunak. Pada pembuatan perangkat keras menggunakan beberapa komponen adalah Arduino Uno, Modul Bluetooth, Modul Driver, dan Motor DC dan pembuatan perangkat lunak adalah Arduino IDE dan MIT App Inventor. Pengujian sistem kendali dilakukan dengan mengoneksikan antara dua alat yang berbeda menggunakan media bluetooth. Dalam pengendalian mobil robot ini, aplikasi dibangun untuk mengirim perintah pada mobil robot dengan memiringkan smartphone untuk bergerak maju, mundur, belok kiri, belok kanan dan berhenti. Dengan demikian, aplikasi remot kontrol dapat mengendalikan mobil robot dengan memanfaatkan sensor akselerometer pada smartphone.

Kata kunci : Sistem Kendali, Akselerometer, Mobil Robot, Arduino Uno.

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat khususnya dalam bidang perkembangan robot yang menjadikan kualitas kehidupan manusia semakin tinggi. Berbagai robot telah dikembangkan khususnya dalam bidang mobil robot. Mobil robot adalah robot yang dapat bergerak atau berpindah tempat. Mobil robot dapat dikendalikan secara otomatis maupun pengendalian secara manual yang menggunakan *smartphone* dalam pengontrolan robot. Mobil robot yang dibuat baik dalam pengendalian otomatis atau manual disesuaikan dengan kebutuhan manusia yang tentunya bertujuan agar mempermudah manusia melakukan pekerjaan sehari-hari.

Adapun beberapa penelitian terdahulu yang membahas tentang sistem kendali mobil robot yaitu sebagai berikut :

1. Aplikasi pengontrol robot mobil menggunakan suara berbasis Android, I Putu Aix Cendana, Anak Agung Ketut Agung Cahyawan Wiranatha, dan Kadek Suar Wibawa, 2017, ISSN : 2252-3006. (Cendana, Agung, Agung, Wiranatha, & Wibawa, 2017)
2. Perancangan kendali navigasi robot tank secara nirkabel berbasis sensor akselerometer berdasarkan gerakan tangan, Muhamad Yusvin Mustar, Yudhi Ardiyanto, 2018, ISSN: 2252-4983. (Mustar et al., 2018)
3. Rancang bangun mobil *remote control* Android dengan Arduino, Andi Widiyanto, Nuryanto, 2105, ISSN : 2354-5771. (Widiyanto & Nuryanto, 2015)

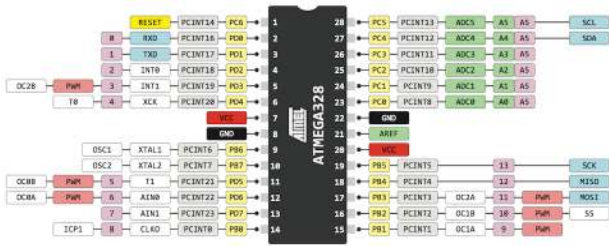
Berdasarkan beberapa kelemahan dari penelitian terdahulu, maka penulis akan membuat perancangan mobil robot yang dikendalikan menggunakan *smartphone* yang memiliki fitur sensor akselerometer.

Sensor accelerometer memiliki 3 koordinat sumbu, yaitu sumbu X, Y, dan Z yang dapat didefinisikan untuk menentukan arah gerak pada robot dengan memiringkan *smartphone* tersebut. Jadi dalam penelitian ini penulis dapat mengontrol gerak mobil robot sesuai dengan gerak yang di intruksikan oleh sensor akselerometer, Setiap respon yang diberikan oleh remote ke mobil robot menggunakan jaringan *bluetooth* dimana *handphone* dapat memberikan intruksi kepada mobil dengan jalur tersebut. Perancangan sistem kendali mobil robot menggunakan *smartphone* diharapkan dapat mengontrol mobil robot sesuai keinginan pengguna.

II. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah *chip*. Didalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM(Random Access Memory), memori program, atau keduanya), dan perlengkapan *input output*.



Gambar 2.1 Konfigurasi Pin Atmega 328

2.2 Arduino Uno

Arduino Uno adalah sebuah *board* mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. Arduino Uno mempunyai 14 pin digital *input/output* (6 di antaranya dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah *power jack*, sebuah ICSP *header*, dan sebuah tombol reset. Arduino Uno memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya.

2.3 Bahasa Pemrograman Arduino IDE

Arduino IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui *software* inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dinamakan melalui *sintaks* pemrograman.

2.4 Bluetooth Modul HC-06

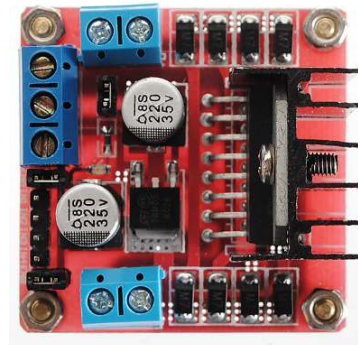
Bluetooth adalah salah satu bentuk komunikasi data secara nirkabel berbasis frekuensi radio. Penggunaan utama dari modul Bluetooth ini adalah menggantikan komunikasi serial menggunakan kabel. Bluetooth terdiri dari dua jenis perangkat, yaitu Master (pengirim data) dan Slave (penerima). Modul HC-06 dari produsen koneksi secara default diset di kecepatan 9,600 bps (bisa dikustomisasi antara 1200 bps hingga 1,35 Mbps). Modul HC-06 hanya bisa berperan sebagai slave device, modul selain modul bluetooth HC-06 ada modul Bluetooth HC05, modul ini dapat berperan juga sebagai bluetooth master device ataupun slave, secara default slave.



Gambar 2.2 Modul Bluetooth HC-06

2.5 Modul Driver L298

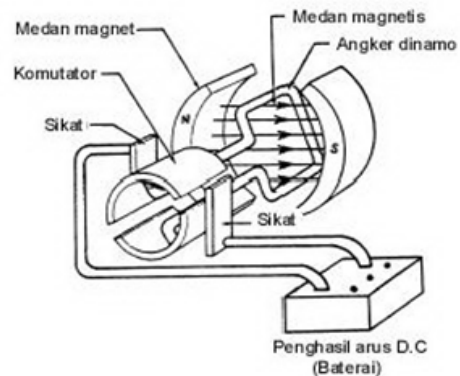
Modul *driver* L298 adalah jenis IC *Driver* motor yang dapat mengendalikan arah putaran dan kecepatan motor DC ataupun motor stepper. Mampu mengeluarkan *output* tegangan untuk motor DC dan motor stepper sebesar 50 volt. IC L298 terdiri dari transistor-transistor logik (TTL) dengan gerbang nand yang memudahkan dalam menentukan arah putaran suatu motor DC dan motor stepper. Dapat mengendalikan 2 untuk motor DC namun pada hanya dapat mengendalikan 1 motor stepper. Penggunaannya paling sering untuk robot *line follower*. Bentuknya yang kecil memungkinkan dapat meminimalkan pembuatan mobil robot.



Gambar 2.3 Contoh Modul Diver L298

2.6 Motor DC

Motor listrik adalah perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor DC memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Motor DC sederhana terdiri atas magnet, komutator, sikat dan catu daya.

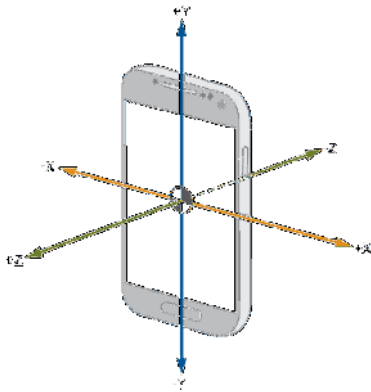


Gambar 2.4 Motor DC Sederhana

2.7 Sensor Akselerometer

Akselerometer adalah sebuah sensor yang digunakan untuk mengukur percepatan suatu obyek. Akselerometer dapat mengukur percepatan *dynamic* dan *static*. Pengukuran percepatan *dynamic* adalah pengukuran percepatan pada obyek bergerak, sedangkan percepatan

static adalah pengukuran percepatan terhadap gravitasi bumi. Untuk mengukur sudut kemiringan (*tilt*) suatu *engineering* model satelit hanya diperlukan pengukuran percepatan *static*. Akselerometer akan ditempelkan di atas air *bearing* dengan salah satu sumbu tegak lurus dengan permukaan bumi. Akselerometer akan berinteraksi dengan gravitasi bumi, pada kondisi tegak lurus tersebut Akselerometer mengalami percepatan sebesar 1g. Jika kondisi EM satelit miring, Akselerometer akan mengalami percepatan sebesar 1g dikalikan dengan $\sin \theta$.



Gambar 2.5 Prinsip Kerja Akselerometer

2.8 App Inventor

App Inventor adalah aplikasi web sumber terbuka yang awalnya dikembangkan oleh Google, dan saat ini dikelola oleh *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). App Inventor memungkinkan pengguna baru untuk memprogram komputer untuk menciptakan aplikasi perangkat lunak bagi sistem operasi Android. App Inventor menggunakan antarmuka grafis, serupa dengan antar muka pengguna pada Scratch dan Star Logo TNG, yang memungkinkan pengguna untuk menarik dan meletakkan objek visual untuk menciptakan aplikasi yang bisa dijalankan pada perangkat Android. Dalam menciptakan App Inventor, Google telah melakukan riset yang berhubungan dengan komputasi edukasional dan menyelesaikan lingkungan pengembangan online Google.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Membangun Prototype

Perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

Tabel 3. 1 Alat Dan Bahan Yang Digunakan Perangkat Keras

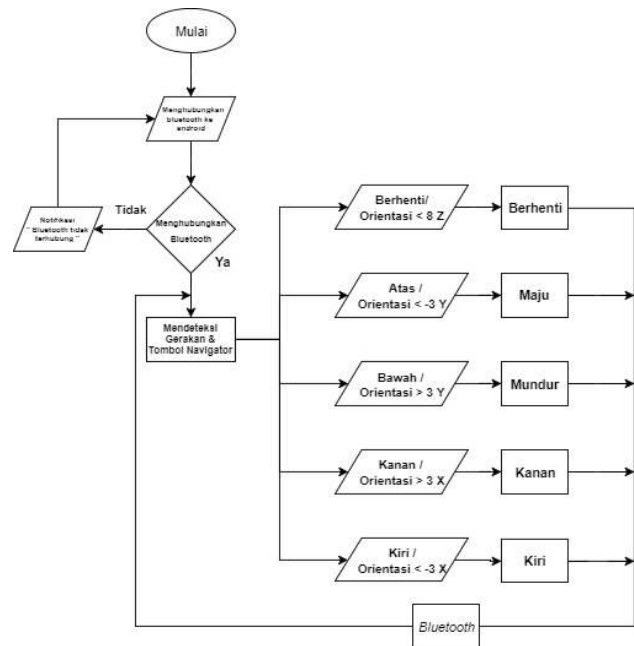
No	Alat/Bahan/Spesifikasi	Jumlah
1	Arduino Uno	1
2	Smartphone	1
3	Modul Bluetooth	1

4	Modul Driver L298	1
5	Motor DC	2
6	Baterai 9 Volt	1
7	Baterai 12 Volt	1

Tabel 3. 2 Alat dan bahan yang digunakan perangkat lunak

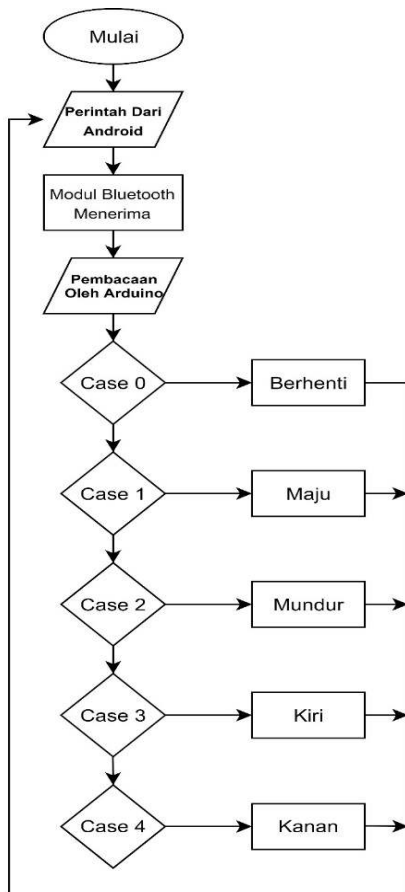
No	Nama	Keterangan
1	Arduino IDE	Digunakan untuk membuat dan memasukkan program ke Arduino
2	Fritzing	Digunakan untuk merancang atau mendesain rangkaian yang akan dibuat

3.2 Perancangan Program Desain



Gambar 3.2 Diagram Flowchart Remote Kontrol

Adapun penjelasan *flowchart* remote kontrol sebagai berikut: Menghubungkan *bluetooth* ke Arduino, jika tidak notifikasi *bluetooth* tidak terhubung maka akan menghubungkan *bluetooth* kembali ke Arduino Uno, menghubungkan *bluetooth* ke Arduino Uno jika ya akan mendeteksi gerakan dan tombol navigator, tekan tombol berhenti maka mobil robot akan berhenti, tekan tombol atas /+Y maka mobil robot akan maju, tekan tombol bawah/-Y maka mobil robot akan mundur, Kiri /-X maka mobil robot akan berbelok kiri, kanan /+X maka mobil robot akan berbelok kanan.



Gambar 3.3 Diagram Flowchart Mobil Robot

Perintah dari Android, mobil *bluetooth* menerima, pembacaan oleh Arduino Uno, case 0 mobil robot akan berhenti, case 1 mobil robot akan maju, case 2 mobil robot akan mundur, case 3 mobil robot akan kekiri, case 4 mobil robot akan kekanan.

3.5 User Interface

3.5.1. Desain Rancangan Remote Kontrol

Berikut ini adalah desain rancangan mobil robot yang akan dibuat.



Gambar 3.1 Desain Rancangan Remote Kontrol

3.6 Smartphone

Pada kondisi komunikasi robot dengan *smartphone* ada beberapa jenis *smartphone* yang bisa dan tidak bisa mengendalikan mobil robot, pada *smartphone* jenis ini bisa mengakses atau mengontrol mobil robot, karena pada *smartphone* sendiri memiliki sensor *akselerometer* yang bisa kita manfaatkan untuk kendali mobil robot menggunakan *smartphone*. Dan ada juga beberapa *smartphone* Android versi lama yang tidak memiliki sensor *akselerometer*, sehingga kita tidak bisa menggunakan sebagai pengendali mobil robot. Sedangkan pada *smartphone* jenis BlackBerry ini tidak bisa mengendalikan mobil robot. Karena rata-rata pada *smartphone* BlackBerry, tidak memiliki sensor *akselerometer*.

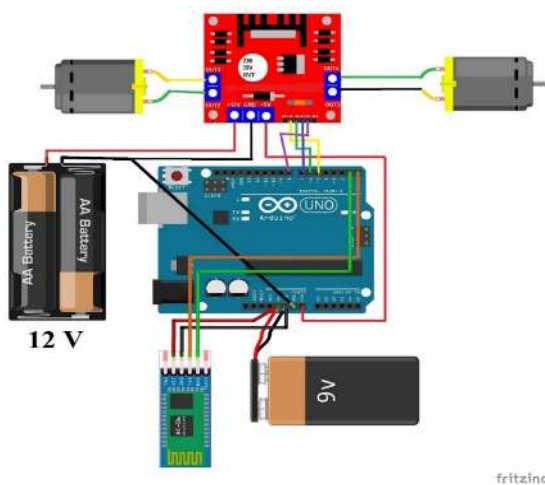
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Komponen

4.1.1. Pengujian Bluetooth HC-06

Bluetooth HC-06 digunakan Agar papan Arduino dapat berkomunikasi dengan *smartphone*, Adapun prosedur pengujian modul *bluetooth* yaitu sebagai berikut:

Proses pengujian dilakukan dengan cara menghubungkan *smartphone* dan mobil robot. Untuk melakukan pengujian ini dilakukan sebanyak 15 kali untuk mengetahui proses respon yang diterima saat proses pengoneksian. Berikut hasil pengujian dari *smartphone* dan mobil robot.



Gambar 3.4 Diagram perancangan sistem Mobil Robot

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Modul Bluetooth

Pengujian Ke	Jarak/Meter	Respon
1	2	Ada
2	3	Ada
3	4	Ada
4	5	Ada
5	6	Ada
6	7	Ada
7	8	Ada
8	9	Ada
9	10	Ada
10	11	Ada
11	12	Ada
12	13	Tidak Ada
13	14	Tidak Ada
14	15	Tidak Ada
15	16	Tidak Ada

4.1.2. Pengujian Aplikasi Remote Kontrol

Sistem kendali mobil robot dengan Atmega 328 menggunakan *smartphone*. *Smartphone* digunakan untuk mengendalikan mobil robot yang memanfaatkan sensor akselerometer. Pengujian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui apakah mobil robot berjalan sesuai dengan perintah yang diterima dari aplikasi remote kontrol. Berikut hasil pengujian dari *smartphone* dan mobil robot.

Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Aplikasi Remote Kontrol

Input Orientasi	Aksi Mobil Robot
Orientasi < -3 Y	Maju
Orientasi > 3 Y	Mundur
Orientasi > 3 X	Kanan
Orientasi < -3 X	Kiri
Orientasi < 8 Z	Berhenti

4.1.3. Pengujian Modul Driver

Modul *driver* berfungsi mengendalikan putaran motor DC. Dalam pengujian ini modul *driver* akan diberi program untuk mengatur jalannya motor DC yang akan diterapkan pada mobil robot. Proses pengujian dilakukan dengan cara menguji respon yang diterima oleh modul *driver*. Untuk kecepatan pergerakan mobil robot di dapat dari perubahan nilai sensor akselerometer yang terdapat pada perangkat bergerak. Untuk pengontrolan gerak maju, mundur, belok kanan atau belok kiri dari mobil robot juga dilihat dari perubahan sensor Akselerometer, waktu respon didapatkan dengan menggunakan stopwatch.

Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Waktu Respon

Pergerakan Mobil Robot	Waktu Respon				
	1	2	3	4	5
Maju	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8
Mundur	0,6	0,6	0,8	0,9	0,8
Kiri	0,8	0,9	0,6	0,6	0,7
Kanan	0,8	0,9	0,7	0,6	0,8

Dari pengujian yang telah dilakukan, didapat waktu respon menggunakan *stopwatch* dengan waktu rata-rata 0,735 detik.

4.1.4. Pengujian Motor DC

Motor DC berfungsi menggerakkan roda mobil robot. Dalam pengujian ini motor DC dihubungkan pada pin *output* pada modul *driver*. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui jarak yang ditempuh mobil robot dalam satuan waktu.

Adapun pengujian mengukur kecepatan dilakukan dengan cara menggunakan rumus kecepatan rata-rata.

$$\bar{v} = \frac{x}{t} \tag{1}$$

Keterangan rumus:

v = Kecepatan rata-rata (m/s)

x = Jarak yang ditempuh (m)

t = Waktu yang ditempuh (s)

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Kecepatan Motor DC

Pengujian Ke-	Jarak (m)	Waktu Tempuh (s)	Kecepatan (m/s)
1	1	1,9	0,52
2	2	2,6	0,76
3	3	3,4	0,88
4	4	4,5	0,88
5	5	5,5	0,90
6	6	6,4	0,93
7	7	7,3	0,95
8	8	8,2	0,97
9	9	9,3	0,96
10	10	10,1	0,99
Jumlah Kecepatan / 10			0,768

Dari pengujian yang telah dilakukan, didapat waktu kecepatan motor DC menggunakan *stopwatch* dengan waktu rata-rata 0,735 detik.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan yaitu sistem kontrol mobil robot dengan Akselerometer menggunakan *smartphone* dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Aplikasi sistem kendali mobil robot menggunakan *smartphone* dapat mengendalikan gerak mobil robot dengan menggunakan sensor akselerometer pada *smartphone* Android.
2. Terdapat beberapa jenis *smartphone* yang bisa digunakan dan tidak bisa digunakan untuk mengontrol mobil robot, dikarenakan *smartphone* harus memiliki spesifikasi yang memiliki *bluetooth* dan sensor akselerometer, Agar robot bisa di akses dan dikontrol.
3. Aplikasi dapat berkomunikasi dengan mobil robot melalui jaringan *bluetooth* sebagai media pengirim perintah kendali terhadap mobil robot.
4. Jarak koneksi yang dijangkau oleh modul *bluetooth* HC-06 adalah 12 meter, penghalang seperti tembok dapat berpengaruh jarak koneksi antara *smartphone* dan modul *bluetooth*.
5. Jumlah keseluruhan kecepatan rata-rata dari jarak yang ditempuh mobil robot yang diperoleh adalah 0,768 m/s.

5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan sehubungan dengan penelitian yang telah dilakukan yaitu antara lain :

1. Untuk pengembangan penelitian ini dapat menambahkan pengukur kecepatan pada remote kontrol agar dapat dikendalikan lebih mudah
2. Untuk mendapatkan hasil kecepatan yang maksimal dapat agar menambahkan layar LCD (Liquid Crystal Display) yang dilengkapi dengan rumus kecepatan.
3. Untuk pengembangan penelitian ini dapat menambahkan sensor ultrasonic agar mobil robot dapat menghindari dengan otomatis jika terdapat halangan.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Abdul, K. (ed.) (2017) Pemograman Arduino dan Android Menggunakan App Inventor. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- [2]. Adriansyah, A. and Hidyatama, O. (2013) 'Rancang Bangun Prototipe Elevator Menggunakan Microcontroller Arduino Atmega 328P', Jurnal Sinergi, 4(3), pp. 120–132.
- [3]. Budi Laksono, A. and Bachri, A. (no date) 'Jurnal Teknik Elektro RANCANG BANGUN OTOMATISASI MESIN PENETAS TELUR SISTEM TURNING BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 328', pp. 6–9.
- [4]. Handani, C. C., Terapan, F. I. and Telkom, U. (2015) 'Aplikasi Pengendali Robot Menggunakan Sensor Accelerometer Pada Smartphone Android Robot Control Applications Using the Accelerometer Sensor Android Smartphone', 1(1), pp. 1–7. Available at: https://openlibrary.telkomuniversity.ac.id/pustaka/files/100204/jurnal_eproc/aplikasi-pengendali-robot-menggunakan-sensor-accelerometer-pada-smartphone-android.pdf.
- [5]. Ichwan, M., Husada, M. G. and M. Iqbal Ar Rasyid (2013) 'Pembangunan Prototipe Sistem Pengendalian Peralatan Listrik Pada Platform Android', Jurnal Informatika, 4(1), pp. 13–25.
- [6]. Indrajani (2015) No Title. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- [7]. Isman, R. and , Djiwo Harsono, A. A. (2016) 'Rancang bangun robot tank pada sistem deteksi dan pencarian sumber radiasi', Prosiding Pertemuan dan Presentasi Ilmiah, pp. 216–222.
- [8]. Journal, S. et al. (2017) 'Perancangan dan pembuatan smart trash bin berbasis arduino Uno di universitas maarif hasyim latif', 1, pp. 101–110.
- [9]. Misah, F. R. et al. (2015) 'Pengendalian Lengan Robot Pemindah Objek Dengan Smartphone Android', 4(5), pp. 44–50. Available at: download.portalgaruda.org/article.php?article=377396&val=1028&title...%0A.
- [10]. Pratama, D. et al. (2016) 'Rancang Bangun Alat dan Aplikasi untuk Para Penyandang Tunanetra Berbasis Smartphone Android', Khazanah Informatika: Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika, 2(1), pp. 14–19.
- [11]. Purbowaskito, W. and Hsu, C. (2017) 'Sistem Kendali PID untuk Pengendalian Kecepatan Motor Penggerak Unmanned Ground Vehicle untuk Aplikasi Industri Pertanian', Infotel, 9(4), pp. 376–381.
- [12]. Setiawan, D. (2016) 'Rancangbangun Robot Mobil Kontrol Sederhana Menggunakan Arduino Berbasis Android System', Jurnal Sains dan Teknologi Industri, 14(1), pp. 101–107.
- [13]. Setiawan, E. T. (2010) 'Pengendalian lampu rumah berbasis mikrokontroler arduino menggunakan smartphone android', TI-Atma STMIK Atma Luhur Pangkalpinang, pp. 1–8.
- [14]. Sulihati and Andriyani (2016) 'Aplikasi Akademik Online Berbasis Mobile Android Pada Universitas Tama Jagakarsa', Teknik Utama Jurnal sains dan teknologi, XI(152), pp. 15–26. doi: 1978001.
- [15]. Sutono (2014) 'Perancangan sistem aplikasi otomatisasi lampu penerangan menggunakan sensor gerak dan sensor cahaya berbasis arduino UNO (ATMega 328)', Majalah Ilmiah UNIKOM, 12(2), pp. 223–232. Available at: <http://jurnal.unikom.ac.id/jurnal/perancangan-sistem-aplikasi.4e>.
- [16]. Tirtana, A. (2017) 'Penggunaan komunikasi bluetooth pada smartphone android untuk pengiriman data pada jam digital berbasis arduino', 1(2), pp. 102–112.
- [17]. Yuliza, U. N. K. (2015) 'Robot Pembersih Lantai Berbasis Arduino Uno Dengan Sensor Ultrasonik', Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana, 6(3), pp. 136–143.