

# SISTEM KENDALI *MOBILE ROBOT* MENGUNAKAN GESTUR TANGAN BERBASIS *WIRELESS*

Eddy Lybrech Talakua<sup>1</sup>, Yoga Alif Kurnia Utama<sup>2</sup>, Arif Makruf<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Widya Kartika

## Abstrak

Perkembangan teknologi khususnya bidang robotika saat ini berkembang dengan sangat pesat dilihat dari kebanyakan pengaplikasian teknologi robotika berbasis sistem kontrol dan kecerdasan buatan dalam bidang industri, pendidikan, maupun kehidupan sehari-hari. Dalam penelitian ini menggunakan accelerometer Adxl335 yang diletakan pada tangan untuk mengoperasikan sebuah mobile robot. Fitur accelerometer adxl335 memiliki 3-axis dalam 1 chip IC keluaran yang diproses oleh microcontroller yang akan mengoperasikan mobile robot. Untuk pengiriman data dan penerima data menggunakan NRF24L01, NRF24L01 akan mengirim data berupa perintah yang akan menjalankan sebuah mobile robot.

**Kata kunci :** Accelerometer Adxl335, NRF24L01, dan Microcontroller

## Abstract

*The development of technology, especially in the field of robotics is currently developing very rapidly, seen from most applications of robotics technology based on control systems and artificial intelligence in the fields of industry, education, and everyday life. In this study using the Adxl335 accelerometer placed on the hand to operate a mobile robot. The Adxl335 accelerometer feature has a 3-axis in 1 IC chip output which is processed by a microcontroller that will operate the mobile robot. For sending data and receiving data using NRF24L01, NRF24L01 will send data in the form of commands that will run a mobile robot.*

**Keywords:** Accelerometer Adxl335, NRF24L01, and Microcontroller

## 1. PENDAHULUAN

Dengan perkembangan dalam bidang elektronika membuat beberapa pekerjaan dapat diselesaikan dengan cepat, efektif dan efisien. Sebagai contoh dalam sistem otomatisasi seperti sekarang ini. Dalam dunia sekarang ini, robot mempunyai sejuta kegunaan yang bisa membantu pekerjaan sehari-hari.

*Microcontroller* sebagai suatu terobosan teknologi *microprocessor* dan *microcomputer*, sebagai teknologi baru yaitu semi konduktor dengan kandungan transistor yang lebih banyak namun hanya membutuhkan ruang yang kecil, sehingga bisa meminimalisir penggunaan komponen elektronika.

Perangkat sensor fisik ini dapat mengoperasikan dengan menggerakkan gestur tangan untuk memberi keleluasan kepada pengguna dalam melakukan aktivitas tanpa

harus tersentuh mesin secara manual. Sensor ini akan terpasang pada luar dari telapak tangan sehingga dapat digerakkan atau dioperasikan dengan menggerakkan gestur tangan. Sensor yang digunakan ini untuk mendeteksi sumbu arah gerak menggunakan sensor adxl335. Sensor adxl335 menghasilkan sumbu arah gerak x, y dan z ataupun untuk mengukur percepatan akibat gravitasi bumi.

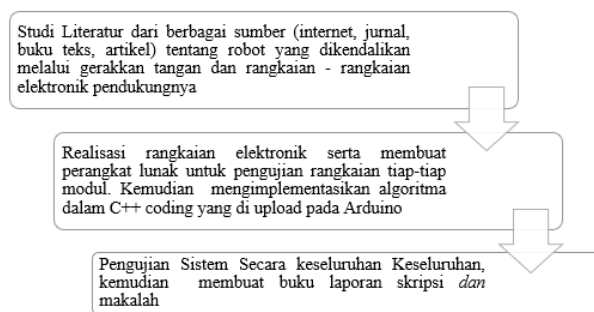
Penelitian ini sangat bermanfaat jika penempatannya yang ditujukan pada pengguna yang mengalami cacat atau penderita difabel. Oleh sebab itu pada penelitian ini penulis membuat sebuah perangkat yang dapat memudahkan pengguna untuk mengendalikan sesuatu hanya dengan menggunakan gestur tangan. Gestur tangan ini merupakan media alami manusia dalam berkomunikasi yang dapat diterapkan pada interaksi manusia dengan mesin

<sup>\*</sup>)Penulis Korespondensi

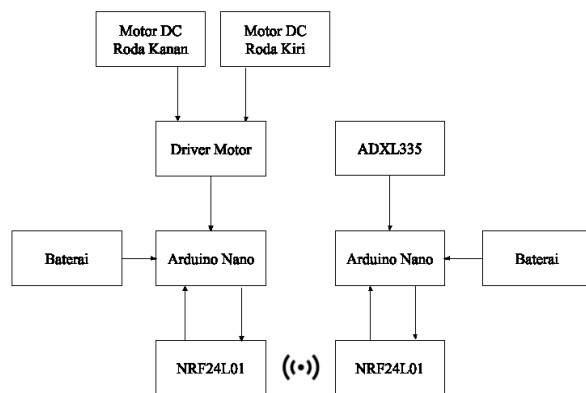
agar mampu memberikan kebebasan pada penggunaanya dalam mengendalikan perangkat sistem. Penelitian ini merupakan *mobile* robot yang menggunakan pergerakan gestur tangan dengan menggunakan sensor adxl335 yang menggunakan sumbu arah gerak x dan y, NRF24101 yang dapat berkomunikasi dengan jarak jauh secara *wireless*.

## 2. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian dilaksanakan dengan tahapan studi literatur, merancang rangkaian elektronik, implementasi rangkaian elektronik, merancang perangkat lunak, dan melakukan pengujian. Kemudian penulisan laporan skripsi dan pembuatan makalah ilmiah. Alur metodologi penelitian diperlihatkan pada gambar 3.1 bawah ini.



Gambar 1. Diagram Alir Metodologi Penelitian.



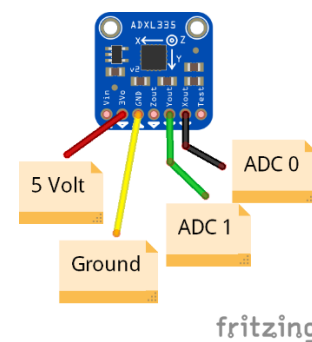
Gambar 3.2 Blok Diagram Rangkaian

Pada gambar 3.2 dapat dilihat bahwa blok diagram tersebut terdapat beberapa komponen

yang dibutuhkan. Komponen - komponen tersebut adalah sebagai berikut :

### 1. Sensor ADXL335

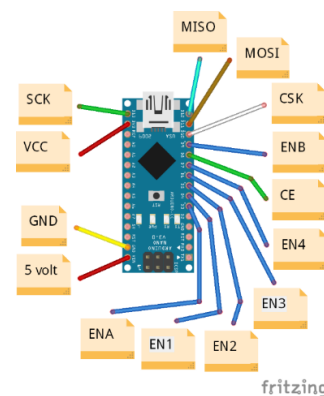
Perangkat dari penelitian ini menggunakan pendeteksi suatu sumbu arah gerak x dan y. Bandwidth kerja *accelerometer* dapat diatur dengan menggunakan kapasitor Cx dan Cy yang dipasang secara seri dengan pin Xout dan Yout.<sup>[5]</sup> Sensor ini akan dipasang dipunggung telapak tangan kanan dan dihubungkan pada arduino nano, berikut ini gambar sensor adxl335.



Gambar 2. Rangkaian Sensor ADXL335.

### 2. Arduino Nano

Pada penelitian ini Arduino nano yang berguna untuk membaca tegangan yang dihasilkan oleh sensor adxl335 dan digunakan untuk menentukan sumbu arah gerak x dan y. dan motor driver.

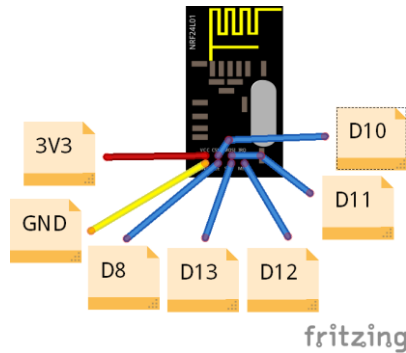


Gambar 3. Rangkaian Arduino Nano.

### 3. Modul NRF24L01

\*)Penulis Korespondensi

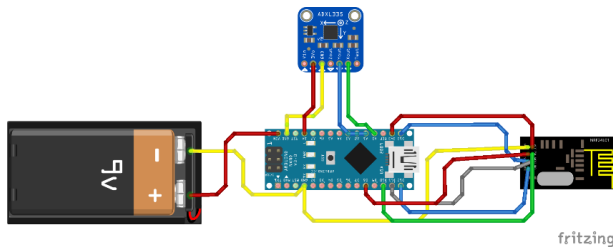
NRF24L01 adalah sebuah modul komunikasi jarak jauh yang memanfaatkan pita gelombang RF 2.4GHz ISM (*Industrial, Scientific and Medical*).<sup>[9]</sup> Modul ini menggunakan antarmuka SPI untuk berkomunikasi. Modul ini akan berfungsi mengirim data yang sudah di baca di Arduino nano.



Gambar 4. Rangkaian NRF24L01.

#### 4. Rangkaian Kendali Gestur Tangan

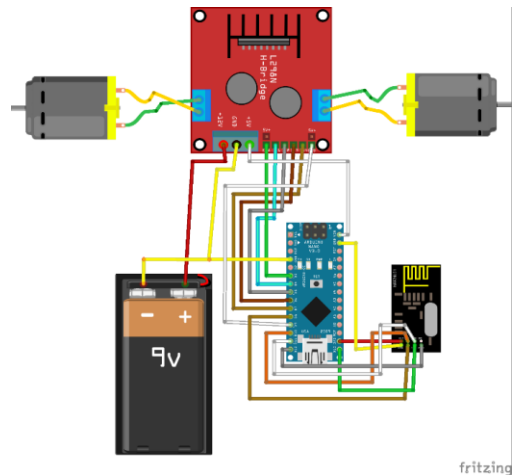
Pada semua bahan ini dirangkum dalam digram blok yang sudah tertera pada gambar 1 di atas, maka dapat rangkaian kendali gestur tangan yang dapat lihat pada gambar 4. dibawah ini.



Gambar 4. Rangkaian Kendali Gestur Tangan

#### 5. Rangkaian Mobile Robot

Pada semua bahan ini dirangkum dalam digram blok yang sudah tertera pada gambar 1. di atas, maka dapat rangkaian *mobile robot* yang dapat lihat pada gambar 5. dibawah ini.

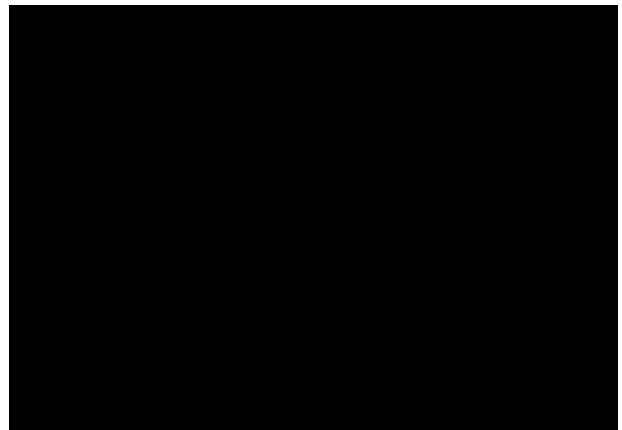


Gambar 5. Rangkaian *Mobile Robot*.

#### 6. Flow Chart

Pada penelitian ini alur diagram atau *flow chart* terdiri dari *flow chart* pembacaan gestur tangan yang di lakukan oleh Arduino nano dan *flow chart* mengoperasikan *mobile robot* berdasarkan pembacaan gestur tangan yang di lakukan oleh Arduino Nano dan NRF24L01.

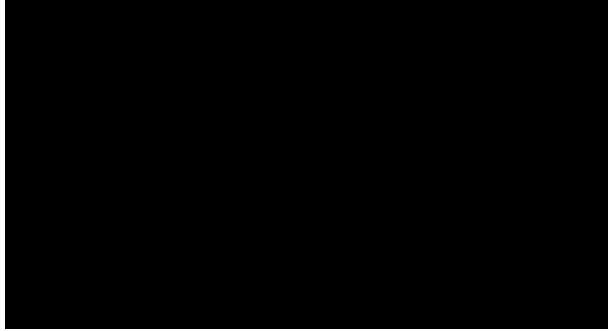
*Flow Chart* di bawah menjelaskan proses kerja pengiriman data dari ke adxl335 yang di proses di kendali *Mobile Robot* dan akan dikirim menggunakan NRF24L01 menuju *Mobile robot*.



Gambar 6. *Flow Chart* Kendali Gestur Tangan.

*Flow Chart* di bawah menjelaskan proses kerja penerima data yang sudah di proses di *Mobile Robot*.

\*)Penulis Korespondensi



Gambar 7. Flow Chart Mobile Robot.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN


Sensor Accelerometer ini merupakan sensor gravitasi yang amana memanfaatkan guncangan ataupun perpindahan menurut sumbu x dan sumbu y. Pengujian senso accelerometer ini dilakukan beberapa kondisi dan tegangan output yang keluar dai sensor accelerometet ini.





#### Langakah Pengujian

Pada pengujian ini akan difokuskan pada penerapan atau implementasi merancang rangkaian elektronik, merancang prangkat lunak dan melakukan pengujian dari perancangan sistem rancangan alat tersebut yang telah dibuat.

Percobaan sensor ADXL335 di coba pada masing-masing bagian gestur tangan yang terdapat pada rangkaian Pemancar.

Tabel 1. Posisi dan Gambar Gestur Tangan

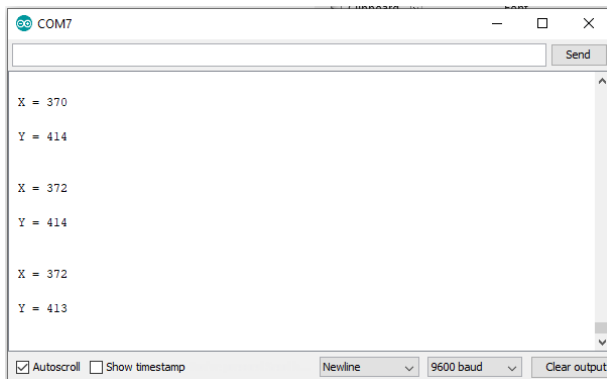
Kondisi	Gambar
Sejajar	

Maju	
Mundur	
Kiri	
Kanan	

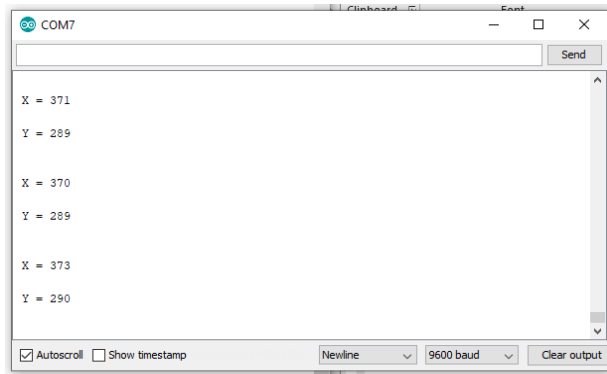
#### Analisa Pengujian

\*)Penulis Korespondensi

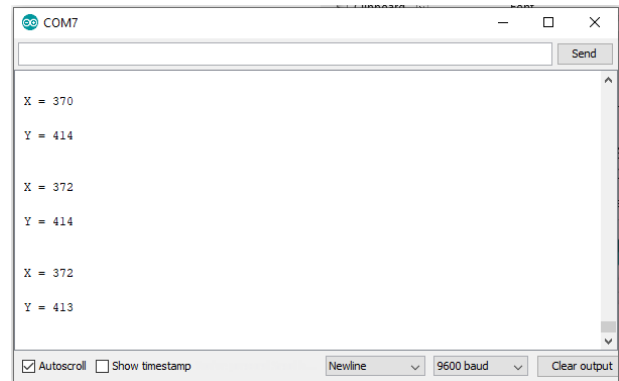
Pada gambar pengujian ini terlihat hasil masing-masing gestur tangan sudah berjalan yang dapat dilihat pada serial monitor di Arduino. Pada percobaan di atas menggunakan pemrograman penulis menggunakan Arduino IDE untuk menulis dan mengunggah program ke Arduino. Bahasa yang digunakan memakai bahasa C yang sudah dimodifikasi sehingga menjadi bahasa Arduino.



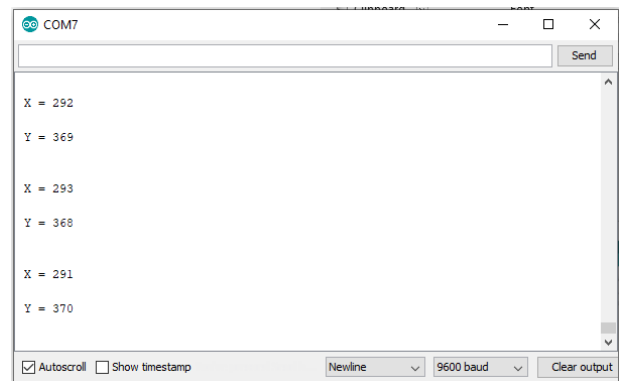
Gambar 8. Hasil sensor ADXL335 Gestur Mundur.



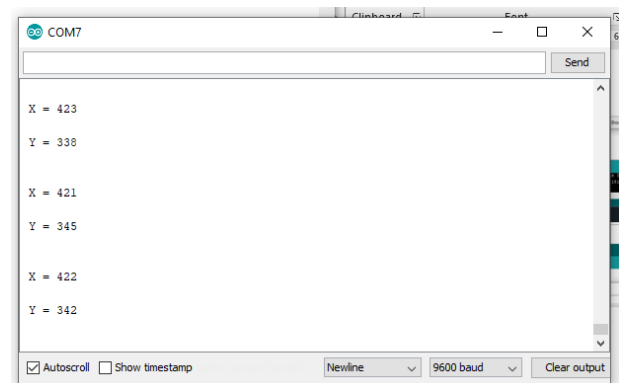
Gambar 9. Hasil sensor ADXL335 Gestur Maju.



Gambar 10. Hasil sensor ADXL335 Gestur Mundur.



Gambar 11. Hasil sensor ADXL335 Gestur Belok Kiri.



Gambar 12. Hasil sensor ADXL335 Gestur Belok Kanan.

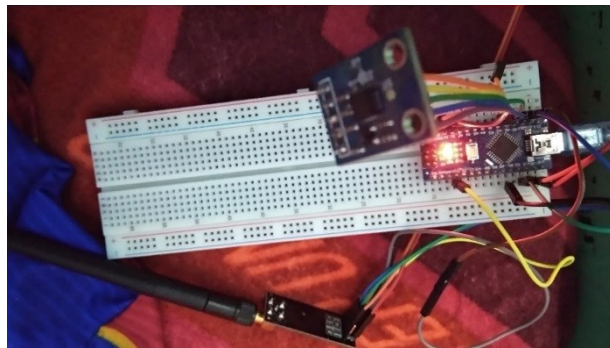
### Implementasi Rangkaian

Di bawah ini merupakan implementasi tahap pengujian rangkaian pengendali *Mobile*

C-47-5

\*Penulis Korespondensi

robot pada *breadboard* yang terdapat juga sensor *adxl335* dan sebagai alat untuk berkomunikasi secara *wireless*. Dapat dilihat bahwa waktu pengujian penulis menggunakan Arduino Nano biasa yang dapat langsung dipakai tanpa harus disolder di rangkaian. Pengujian ini bertujuan untuk mendapatkan kebutuhan yang tepat guna sesuai dengan kapabilitas dari rangkaian pada *Power Circuit Board* (PCB). berikut gambar dibawah ini implementasi rangkaian pengendali *Mobile robot* pada *breadboard* dan Tahap Pengujian modul PCB.



Gambar 13. Implementasi rangkaian kendali gestur tangan di *breadboard*.

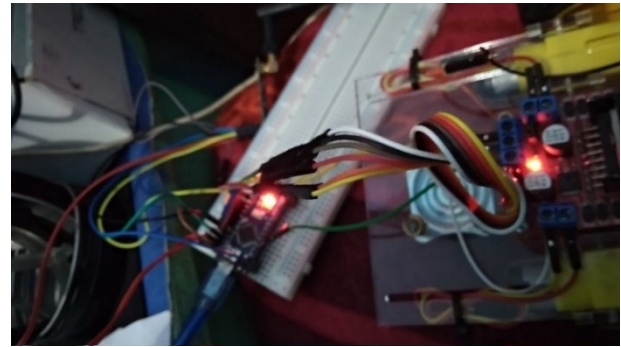


Gambar 14. Tahap percobaan rangkaian kendali gestur tangan.

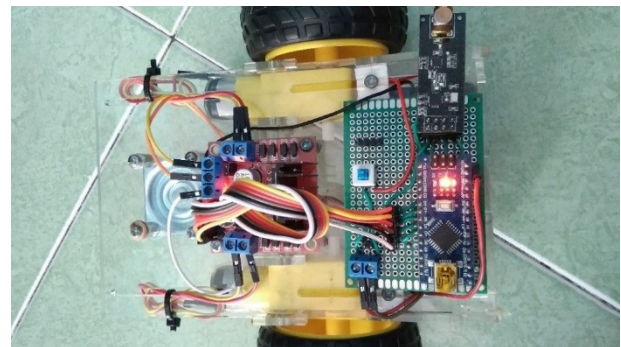
Di bawah ini merupakan implementasi tahap pengujian rangkaian *Mobile robot* pada *breadboard*. Dapat dilihat bahwa waktu pengujian penulis menggunakan Arduino Nano biasa yang dapat langsung dipakai tanpa harus disolder di rangkaian. Pengujian ini bertujuan

\*)Penulis Korespondensi

untuk mendapatkan kebutuhan yang tepat guna sesuai dengan kapabilitas dari rangkaian. berikut gambar dibawah ini implementasi rangkaian *Mobile robot* pada *breadboard* dan tahap pengujian modul PCB.



Gambar 15. Implementasi rangkaian *Mobile robot* di *breadboard*.



Gambar 16. Tahap percobaan rangkaian *Mobile robot*.

Gambar diatas tahap pengujian dan implemmentasi rangkaian pada mobile robot dan kendali gestur tangan.

#### 4. PENUTUP

##### Kesimpulan

Melalui pelaksanaan penelitian tugas akhir dari tahap konsep serta analisa, perancangan sistem sampai dengan tahap implementasi, maka terdapat kesimpulan atau evaluasi sebagai berikut :

1. Sensor *Accelerometer* pada penelitian ini dapat digunakan untuk melakukan pembacaan kendali gestur tangan

menggunakan Sensor ADXL335 dengan nilai yang sudah di tentukan pada sensor ADXL335 akan menghasilkan nilai sumbu x dan y.

2. Dibutuhkan perancangan sistem kendali gestur tangan untuk dapat mengendalikan *mobile* robot untuk mengarahkan alur jalan *mobile* robot hanya dengan kendali gestur tangan. Oleh sebab itu penerapan perancangan ini sebagai sistem kontrol kendali gestur tangan pada *mobile* robot.

### Saran

Terdapat beberapa usulan terkait hasil penelitian ini dengan harapan agar saran tersebut dapat digunakan untuk melakukan proses pengembangan tingkat lanjut. maka terdapat usulan dari hasil penelitian ini sebagai berikut :

1. *Output* pada sistem ini masih menggunakan *mobile* robot. Untuk perkembangannya dapat menggunakan kursi roda.
2. Pada bagian pergerakan gestur tangan sistem ini masih memiliki batasan jarak dan delay pergerakan pada *mobile* robot maka kurang sempurna dikarenakan data pemancar dan penerima masih menggunakan NRF24L01.

### Daftar Pustaka

- Amelio Eric Fransisco, Gembong Edhi Setyawan, Rizal Maulana. 2019. "Siste Kendali Navigasi Robot Beroda dengan Gestur Tangan Menggunakan Metode KIman Filter", Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya.
- Iwan Setiawan, Budi Setiyono, Tri Bagus Susilo. 2009. "Hasil Uji Kalibrasi Sensor Accelerometer ADXL335", Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Vrushab Sakpal, Omkar Patil, Sagar Bhagat, Badar Shaikh. 2018. "Hand Gesture

Controlled Robot Using Arduino", Department of Instrumentation Bharati Vidyapeeth C.O.E, Kharghar, Navi Mumbai.

- Andi Sunyoto, Agus Harjoko. 2014. "Review Teknik, Teknologi, Metodologi dan Implementasi Pengenalan Gestur Tangan Berbasis Visi". Yogyakarta.
- Adi Widiyanto, Nuryanto. 2016. "Rancang Bangun Mobil Remote Control Android Dengan Arduino", Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Magelang.
- Rahmad Wijayanto, Nyaris Pambudiyatno, Sawali. 2018. "Rancangan Kontrol Robot Car Menggunakan Gestur Tangan Berbasis Arduino Nano Dan AVR dengan Sensor Accelerometer". Politeknik Penerbangan Surabaya.

\*)Penulis Korespondensi