

## KENDALI GERAK ROBOT HEXAPOD MENGGUNAKAN *REMOTE CONTROL* BERBASIS ANDROID

Rendyansyah<sup>1)</sup>, Huda Ubaya<sup>2)</sup>, Amrial Faydinar<sup>3)</sup>, Yurias Ramdhan<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup>Prodi Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya

<sup>2,3,4)</sup>Prodi Teknik Komputer, Fakultas IlmuKomputer, UniversitasSriwijaya

rendyansyah@ilkom.unsri.ac.id

### ABSTRACK

*The development of technology can help human work, one of which is robot technology that can be used in the military and security fields. As in the application of robot in the military field is a robot for investigating an arena or object. This robot is generally controlled using remote control and even the use of mini computer to monitor the unpredictable environment. In the other hand, the use of legged robot like the hexapod robot is also used to search target, investigation, and others. In this research, hexapod robot has been equipped with Arduino Uno module, servo motor driver, servo motors, and integrated with power supply. Hexapod robot is controlled manually using a remote control based on an Android smartphone, and the communication use Bluetooth. The robot has implanted the logic of movement forward, backward, turn right and left, which movement is active if given an order by the user using Android. For the robot move forward by sending the character "A", the robot move backward by sending the character "B", and to turn left and right respectively by sending the characters "C" and "D". The experimental results show that hexapod robot and android smartphone are connected properly, and the robot has successfully moveforward, backward, turn left and right according to the commands given to the robot.*

**Keywords:** *Android, Remote control, Robot hexapod*

### ABSTRAK

Perkembangan teknologi yang canggih dapat memudahkan pekerjaan manusia, salah satunya adalah teknologi robot yang dapat digunakan dalam bidang militer dan keamanan. Contoh aplikasi robot dibidang militer yaitu robot untuk investigasi suatu arena atau objek. Robot iniumumnya dikendalikan menggunakan *remote control* bahkan penggunaan mini komputer untuk memonitor keadaan lingkungan yang sulit diprediksi. Disisi lain penggunaan robot berkaki seperti robot hexapod juga digunakan untuk pencarian target, investigasi, dan lain-lain. Pada penelitian ini, robot hexapod telah dilengkapi dengan modul arduino uno, driver motor servo, motor servo sebanyak 18 buah dan terintegrasi dengan power supply. Robot hexapod ini dikendalikan secara manual menggunakan *remote control* berbasis *smartphone* Android, dan komunikasinya menggunakan Bluetooth. Robot telah ditanamkan logika pergerakan maju, mundur, belokkanan dan kiri, yang mana pergerakan ini aktif jika diberi perintah oleh pengguna menggunakan *smartphone* Android. Untuk robot berjalan maju dengan mengirimkan karakter "A", robot bergerak mundur dengan mengirimkan karakter "B", dan untuk belok kiri dan kanan masing-masing dengan mengirimkan karakter "C" dan "D". Dari hasil pengujian yang telah dilakukan bahwa robot hexapod dan *smartphone* Android terkoneksi dengan benar, dan robot berhasil berjalan maju, mundur, maneuver kiri dan kanan sesuai perintah yang diberikan pada robot.

**Kata kunci:** *Android, Remote control, Robot hexapod.*

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang semakin canggih yang membantu aktivitas pekerjaan, salah satunya teknologi robot di bidang industri, militer, keamanan, dan lain-lain. Robot merupakan suatu alat teknologi dengan berbagai macam modul seperti sensor, mikrokontroler atau mini komputer, driver dan aktuator [1]. Adapun sistem robot umumnya diciptakan semakin bervariasi dan kreatif dengan fungsi dan tujuan tertentu, misalnya sistem robot beroda [2], maupun berkaki [3].

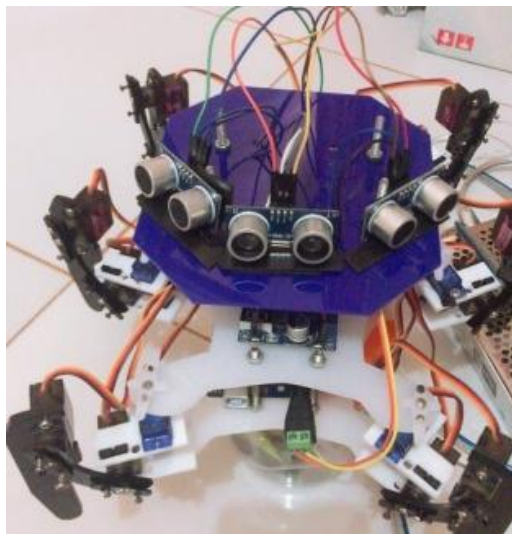
Pada sistem robot beroda menggunakan roda sebagai alat gerak, yang mana pergerakannya mengendalikan kecepatan putaran roda. Berbeda halnya dengan sistem robot berkaki yaitu menirukan pola atau gaya gerak makhluk hidup, umumnya robot laba-laba berkaki dua (bipedal), empat (quadrapod), enam (hexapod), dan banyak kaki (multipod). Robot jenis ini memerlukan perhitungan dan logika yang baik dalam menghasilkan pergerakan robot yang halus.

Pada umumnya robot berkaki menggunakan motor servo sebagai mekanik gerak karena motor ini berbasis gerak sudut dalam satuan derajat. Sehingga robot berkaki ini seolah dapat menirukan pola gerak makhluk hidup. Aplikasi robot berkaki pernah dibuat oleh Avriliantama dkk dalam mencari sumber kebocoran gas, dan robot ini dipandu mengikuti jalur warna hitam, dan jika sensor gas pada robot mendeteksi aroma gas maka robot ber-manuver menuju arah target sumber gas [4]. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Avriliantama dkk menunjukkan bahwa robot hexapod ini dapat berjalan dengan baik dengan metode invers kinematik [4].

Disisi lain pengembangan teknologi robot dapat diintegrasikan dengan teknologi Android, seperti kendali gerak robot berbasis

Android yang dilakukan oleh Pathak dkk [5]. Pada penelitiannya, robot bergerak sesuai dengan perintah yang diberikan oleh smartphone android yaitu maju, mundur, belok kiri dan kanan. Adapun komunikasi robot dengan *smartphone* Android melalui Bluetooth [5].

Berdasarkan uraian tersebut, maka dalam penelitian ini dirancang robot hexapod untuk bergerak maju, mundur, belok kiri dan kanan menggunakan perintah dari *smartphone* Android. Motivasi perancangan sistem robot ini didasarkan pada konsep meniru logika gerak makhluk hidup dan dapat digunakan untuk menjelajah pada wilayah dengan permukaan kasar.



Gambar 1. Bentuk fisik robot hexapod.

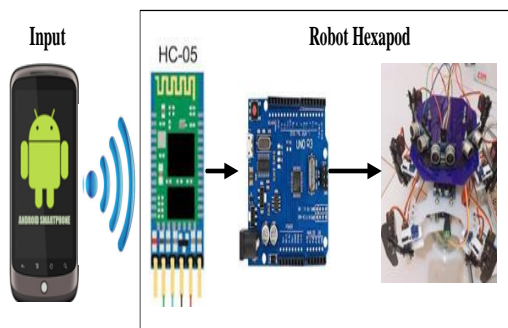
## II. METODE PENELITIAN

### 1. Perancangan Sistem Robot Hexapod.

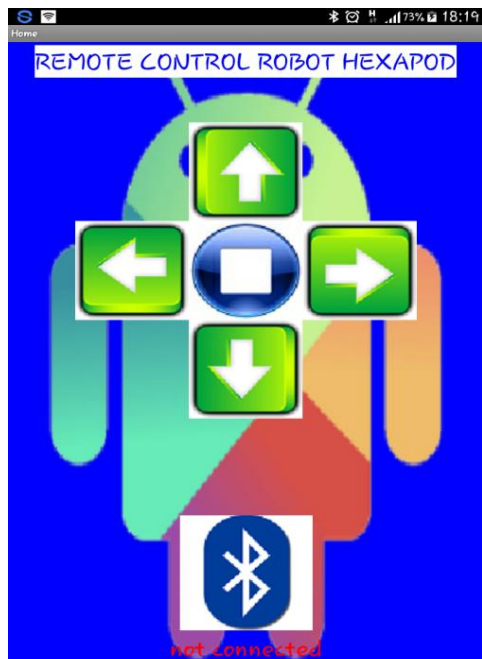
Robot hexapod ini berukuran panjang 15 cm, lebar 20 cm dan tinggi 11 cm berbahan akrilik seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Robot hexapod dilengkapi dengan modul arduino uno, driver motor servo, motor servo mini sebanyak 18 buah, Bluetooth, dan power supply. Pada modul arduino ditanamkan logika untuk gerak maju,

mundur, belok kiri maupun kanan, dan logika ini aktif berdasarkan dari perintah melalui *remote control* Android.

Pada Gambar 2 menunjukkan diagram bloksistem robot hexapod. *Smartphone* memberikan perintah gerak ke robot melalui komunikasi Bluetooth dan langsung ditransfer ke arduino. Dalam modul arduino ini akan menyesuaikan logika gerak yang dipilih apakah maju, mundur, belok kiri maupun kanan.



Gambar 2. Diagram bloksistem robot hexapod.






Gambar 3. Bentuk *remote control* berbasis Android.

## 2. Perancangan Algoritma Pengendali Robot.

Algoritma pengendali gerak robot hexapod menggunakan program aplikasi *smartphone* Android, dan robot dikontrol secara manual. Adapun tampilan bentuk *form remote control* berbasis Android seperti pada Gambar 3. Untuk memberikan perintah gerak kepada robot, *smartphone* Android memberikan kode karakter seperti huruf “A” untuk robot berjalan maju, huruf “B” robot bergerak mundur, huruf “C” dan “D” untuk belok kiri dan kanan seperti ditunjukkan pada Tabel 1. Jika tidak ada perintah yang diberikan maka robot kondisi diam.

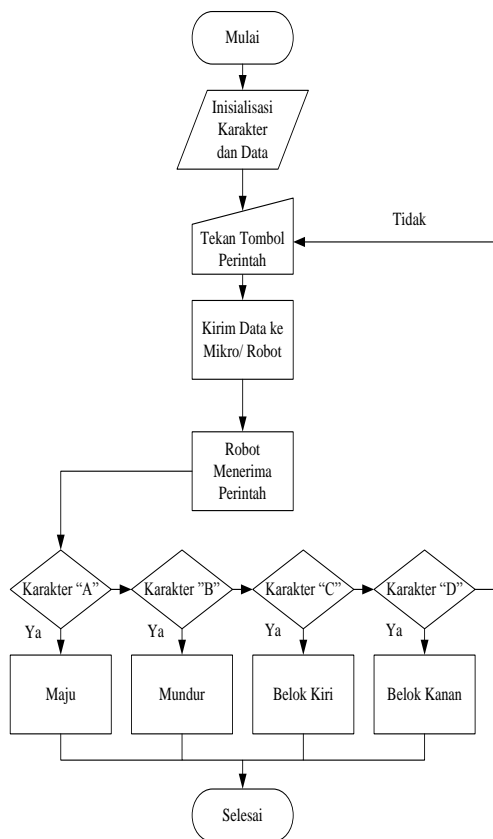
Tabel 1. Kode karakter dan simbol sebagai perintah gerak robot hexapod.

Karakter	Simbol	Perintah
A		Maju
B		Mundur
C		BelokKiri
D		BelokKanan

Berdasarkan pada Tabel 1, maka dirancang algoritma bentuk *flowchart* dalam mengendalikan gerak robot hexapod berbasis Android yang ditunjukkan pada gambar 4.

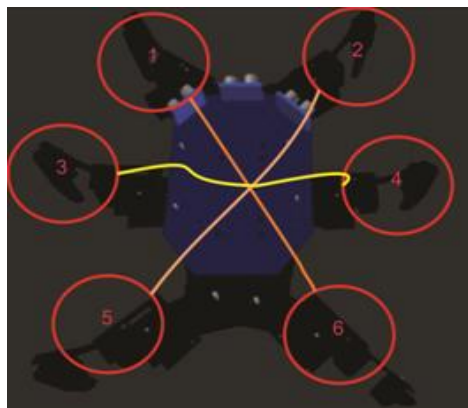
Pergerakan robot bergerak maju, mundur, belok kiri dan kanan menyesuaikan dengan bentuk kaki robot sebanyak 6 kaki atau sebanyak 16 buah servo. Adapun formasi urutan kaki pada robot hexapod seperti ditunjukkan pada Gambar 5. Kaki robot telah diberi nomor dari x1 sampai x6, yang sudah diatur di dalam program. Pada kaki yang bernomor x1 sama geraknya dengan kaki

bernomorx6, kaki nomor x2 berpasangan dengan nomor x5 dan kaki nomor x3 juga sama dengan nomor x4.

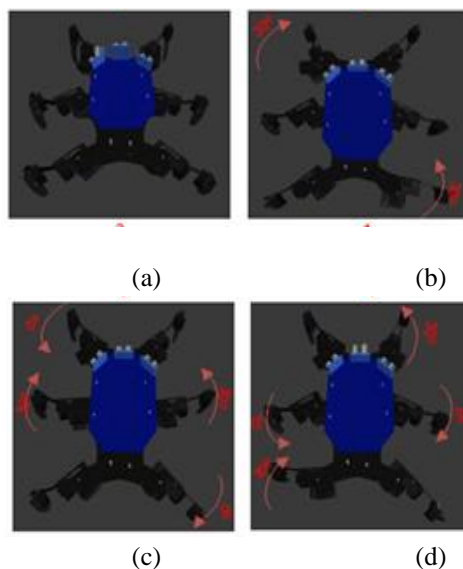


**Gambar 4.** Flowchart gerak robot hexapod berbasis *smartphone* Android.

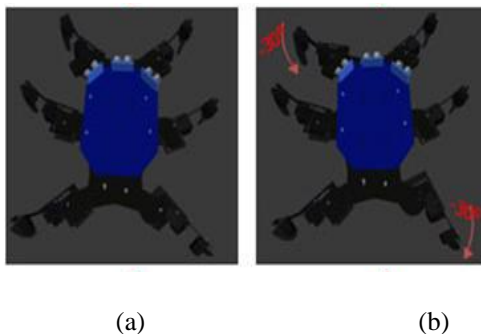
Pada proses pergerakan maju dirancang empat posisi pergerakan seperti ditunjukkan pada Gambar 6. Pada posisi pertama, robot dalam keadaan diam. Pada posisi kedua, kaki nomor x1 dan x6 terlebih dahulu bergerak maju sejauh  $30^\circ$ . Posisi ketiga, kaki x1 dan x6 akan bergerak mundur dan berbarengan dengan kaki x3 dan x4 bergerak maju sejauh  $30^\circ$ . dan Posisi keempat, kaki x3 dan x4 bergerak mundur yang juga berbarengan dengan kaki x2 dan x5 yang bergerak maju sejauh  $30^\circ$ . dan begitu seterusnya. Adapun ilustrasi gerakan maju pada robot hexapod ditunjukkan pada Gambar 7.

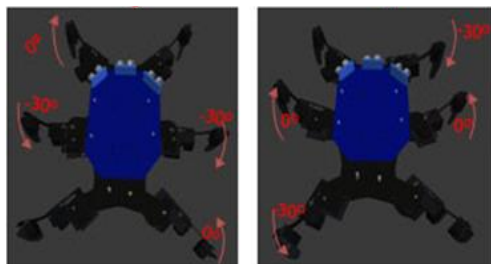


**Gambar 5.** Formasi urutan kaki pada robot hexapod.

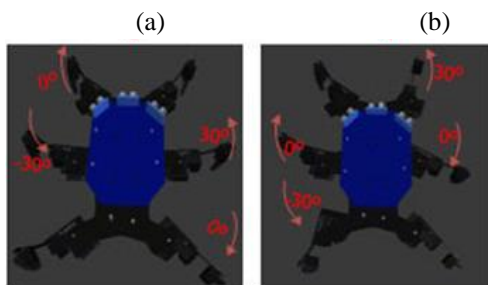
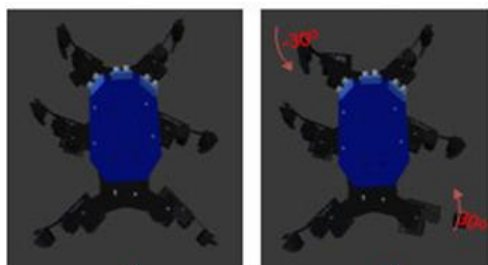


**Gambar 6.** Ilustrasi gerak robot berjalan maju. (a) posisi pertama, (b) kedua, (c) ketiga dan (d) keempat.





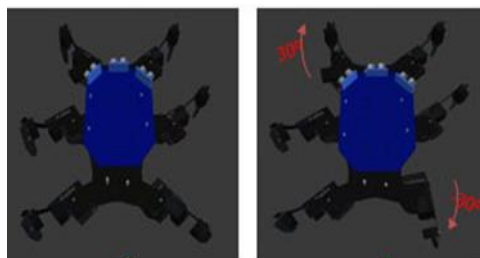
(c) (d)  
**Gambar 7.** Ilustrasi robot bergerak mundur. (a) posisi pertama, (b) kedua, (c) ketiga dan (d) keempat.



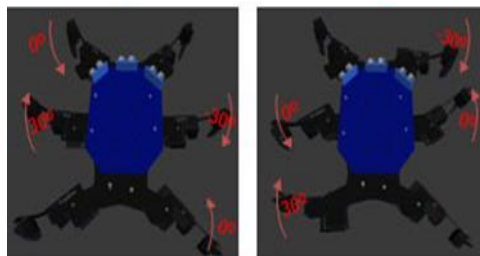
(a) (b)  
 (c) (d)  
**Gambar 8.** Ilustrasi pergerakan belok kiri, (a) posisi pertama, (b) kedua, (c) ketiga dan (d) keempat.

Pada pergerakan mundur hampir sama dengan proses pergerakan maju yaitu berlawanan arah dimana jika maju akan ditambah sudut sejauh  $30^\circ$ , dan untuk mundur sejauh  $-30^\circ$ . Gambar 7 menunjukkan ilustrasi pergerakan mundur. Pada pergerakan belok kiri juga terdapat empat posisi pergerakan. Posisi pertama, robot dalam keadaan diam. Posisi kedua, kaki x1 diawali mundur sejauh  $-30^\circ$  dan kaki x6 maju sejauh  $30^\circ$ . Posisi ketiga, kaki x1 bergerak

maju  $30^\circ$  dan kaki x6 mundur  $-30^\circ$  bersamaan dengan kaki x3 mundur sejauh  $-30^\circ$  dan kaki x4 maju  $30^\circ$ . Untuk posisi keempat, kaki x3 maju  $30^\circ$  dan x4 mundur  $-30^\circ$  yang juga bersamaan dengan kaki x2 maju  $30^\circ$  dan x5 mundur  $-30^\circ$ , begitu seterusnya. Untuk posisi belok kanan juga sama dengan belok kiri yang berbeda arah posisinya saja. Adapun ilustrasi pergerakan belok kiri ditunjukkan pada Gambar 8. Gambar 9 juga menunjukkan ilustrasi pergerakan belok kanan.



(a) (b)



(c) (d)


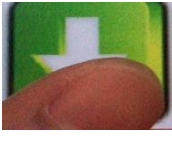


**Gambar 9.** Ilustrasi pergerakan belok kanan, (a) posisi pertama, (b) kedua, (c) ketiga dan (d) keempat.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

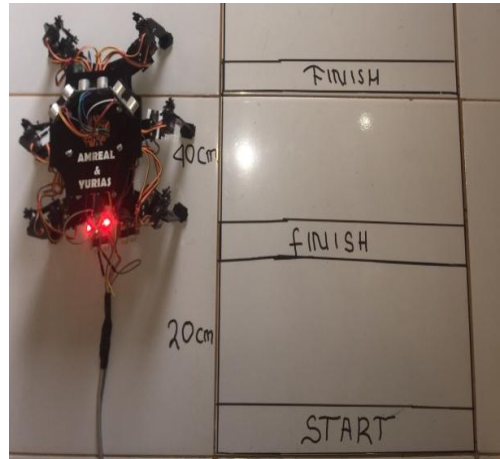
Robot diuji pada arena di Laboratorium Robotika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya. Sebelum dijalankan pada arena, sistem diuji tanpa dijalankan kelantai untuk mengetahui keberhasilan perintah yang diberikan pada robot. Adapun pengujian perintah yang diberikan pada robot ditunjukkan pada Tabel 2. Pada pengujian ini menggunakan komunikasi *smartphone* dengan Bluetooth HC-05 yang ditempatkan

pada robot. Berdasarkan Tabel 2, bahwa robot berhasil menerima dan menjalankan perintah gerak menggunakan *remote control* Android.

**Tabel 2.** Pengujian perintah yang diberikan pada robot.

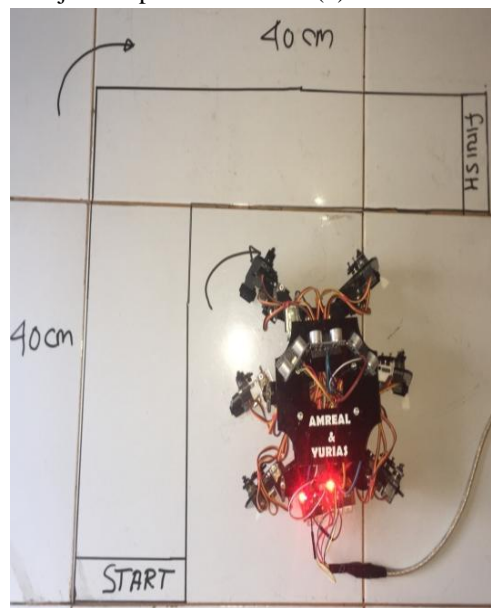
No	Input Perintah	Output yang diharapkan	Respon
1.	Menekan tombol maju 	Robot hexapod berjalan maju	Berhasil
2.	Menekan tombol mundur 	Robot hexapod bergerak mundur	Berhasil
3.	Menekan tombol belok kiri 	Robot hexapod maneuver belok kiri	Berhasil
4.	Menekan tombol belok kanan 	Robot hexapod maneuver belok kanan	Berhasil

Selanjutnya dilakukan pengujian gerak robot yang dijalankan di lantai, yaitu gerak maju, mundur, belok kanan dan kiri. Pada pengujian bergerak maju, robot berjalan dari posisi awal menuju finish sejauh 40 cm, dan robot bergerak sebanyak 4 langkah. Adapun pengujian robot berjalan maju seperti ditunjukkan pada Gambar 10. Hasil pengujian ini menunjukkan robot hexapod dapat bergerak maju sesuai perintah “maju”, namun pergerakan robot terdapat gangguan karena permukaan lantai yang licin.

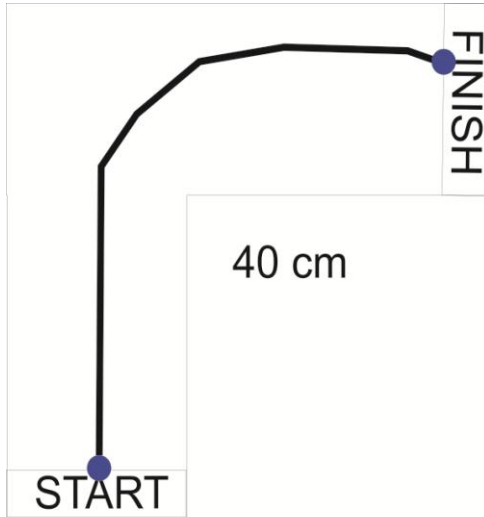


**Gambar 10.** Pengujian robot bergerak maju.

Selanjutnya juga dilakukan pengujian pergerakan belok kanan dan kiri. Pada pengujian gerak belok kanan ditentukan arena dengan lebar 40 cm dan panjang 40 cm. Gambar 11 menunjukkan pengujian gerak belok kanan. Pada pengujian ini, robot berjalan dari posisi awal diberikan perintah maju dan kemudian saat mendekati *right corner* secara bersamaan robot langsung diberikan perintah belok kanan, hasilnya ditunjukkan pada Gambar 11(b).



(a)



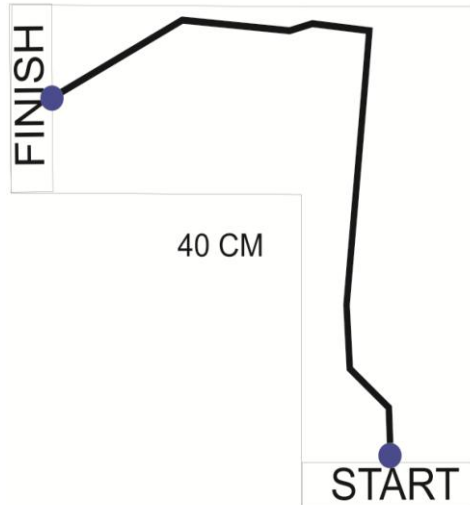
(b)

**Gambar 11.** Pengujian gerak belok kanan, (a) arena, dan (b) trajektori.

Pada pengujian gerak belok kiri sama seperti pada pengujian belok kanan. Adapun pengujian robot untuk bergerak belok kiri juga ditunjukkan pada Gambar 12. Pada pengujian gerak belok kanan maupun kiri, robot dapat bergerak sesuai perintah yang diberikan.



(a)



(b)

**Gambar 12.** Pengujian robot bergerak belok kiri, (a) arena, dan (b) trajektori.

#### IV. Kesimpulan

Dalam penelitian ini telah dirancang robot hexapod yang dikendalikan menggunakan *remote control* Bluetooth berbasis Android. Robot dilengkapi dengan modul arduino uno, Bluetooth HC-05, driver motor servo, motor servo dan power supply. Tugas robot ini bernavigasi maju, mundur, belok kiri maupun kanan sesuai perintah gerak yang dipandu secara manual menggunakan *smartphone* Android. Pada pengujian yang telah dilakukan bahwa robot hexapod dapat terkoneksi baik dengan *smartphone* Android dan berhasil bernavigasi maju, mundur, belok kiri dan belok kanan. Adapun pengembangan untuk penelitian selanjutnya akan diintegrasikan dengan sensor kamera yang berguna untuk memonitor keadaan lingkungan yang luas.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. D. Marindani. "Robot Mobile Penghindar Halangan (Aavoider Mobile Robot) Berbasis Mikrokontroler AT89S51", *Jurnal ELKHA*, Vol. 3, No. 2, pp. 13-18, 2011.
- [2] D. Herjuno, M. Rivaidan T. A. Sardjono, "Teledeteksi Gas pada Mobile Robot yang dikendalikan Gelombang Radio", *Jurnal Teknik ITS*, Vol. 1, pp. 160-163, 2012.

- [3] J. R. Muktidan Munadi, "Rancang Bangun Prototip Snooper Hexapod Robot Untuk Sistem Keamanan", *Jurnal Teknik Mesin*, Vol. 2, No. 3, pp. 282-287, 2014.
- [4] H. Avril yantama, M. Rivai, dan D. Purwanto, "Pengembangan Robot Hexapod Untuk Melacak Sumber Gas", *Jurnal Teknik ITS*, Vol. 4, No. 1, pp. 1-6, 2015.
- [5] M. K. Pathak, J. Khan, A. Koul, R. Kalanedan R. Varshney, "Robot Control Design Using Android Smartphone", *Journal of Business Management and Economics*, Vol. 3, No. 2. pp. 31-33. 2015.