

# RANCANG BANGUN APLIKASI BACK HOME PADA ROBOT HEXAPOD PEMADAM API

Hutrindo Kumotu<sup>1)</sup>, Sherwin R.U.A. Sompie<sup>2)</sup>, Vecky C. Poekoel<sup>3)</sup>

Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi, Jl. Kampus Bahu-Unsrat Manado, 95115

E-mail : 14021106070@student.unsrat.ac.id<sup>1)</sup>, aldo@unsrat.ac.id<sup>2)</sup>, vecky.poekoel@unsrat.co.id<sup>3)</sup>

*Abstract - The application of robot technology is so varied in aspects of human life, both in the industrial world and in daily life. In the industrial world, it can be seen that robots are used for vehicle manufacturing processes and are also used for managing goods in the logistics industries. In the daily life, robots are used to help human activities, such as cleaning dust, even helping the evacuation of natural disasters, fire disasters and so on. Robot technology in Indonesia still has many limitations, but it continues to the advance level, thanks to the robot competition which is annually held by the government. This competition is known as the Kontes Robot Indonesia (KRI) organized by the Indonesian Ministry of Research and Technology. One of the categories of robot competition that is contested is the legged type is Kontes Robot Pemadam Api Indonesia (KRPAI). The existing legged type of KRPAI robot technology relies on wall following programming, PID, fuzzy logic and so on. The robots that have been made are capable and smart to find and extinguish the fire spots. However, the development of legged fire fighting robots that are able to return to the starting point is still lacking. Based on these issues, in this study, a hexapod robot program was designed to be able to return to its starting point (back home) after completing its duties. The design and application of the back home robot programming has been successfully carried out and has been simulated and tested in a labyrinth-shaped room simulation arena. The back home robot is designed not to perform a specific task, but it is assumed to have performed a specific task, by applying the default command X delay for 3000 ms. The total average time of the robot travels to room 1 and back home is 99 seconds, without performing any specific task. For the further development of back home robots, further researchers are suggested to use lidar sensors.*

**Keywords :** *Technology, Robot, Hexapod, Back Home, Programming.*

**Abstrak - Penerapan teknologi robot begitu bervariasi di dalam aspek kehidupan manusia, baik dalam dunia industri maupun kehidupan sehari-hari. Dalam dunia industri dapat dilihat robot digunakan untuk proses manufaktur kendaraan serta juga digunakan untuk pengaturan barang dalam industri logistik. Dalam kehidupan sehari-hari, robot digunakan untuk membantu pekerjaan rumah, seperti membersihkan debu, bahkan membantu evakuasi bencana alam, bencana kebakaran dan sebagainya. Teknologi robot di Indonesia masih memiliki banyak keterbatasan, namun terus menerus mengarah pada kemajuan, berkat adanya kompetisi robot yang rutin dilaksanakan setiap tahun. Kompetisi ini dikenal sebagai Kontes Robot Indonesia (KRI) yang diselenggarakan oleh Kementerian Riset dan Teknologi Indonesia. Salah satu kategori perlombaan robot yang dilombakan adalah Kontes Robot Pemadam Api Indonesia (KRPAI) tipe berkaki. Teknologi robot KRPAI tipe berkaki yang telah ada mengandalkan aplikasi pemrograman wall following, PID, logika fuzzy dan lain sebagainya. Robot yang dibuat telah mampu dan cerdas untuk mencari dan memadamkan titik api. Namun, pengembangan robot pemadam api berkaki yang mampu kembali lagi ke titik awal, masih kurang. Berdasarkan hal tersebut, pada penelitian ini dilakukan perancangan program robot hexapod yang mampu kembali lagi ke titik awal (back home) setelah selesai melaksanakan tugasnya. Perancangan dan penerapan pemrograman robot back home ini berhasil dilakukan dan telah disimulasikan dan diuji dalam arena simulasi ruangan yang berbentuk labirin. Robot back home dirancang untuk tidak melakukan tugas tertentu, tetapi diasumsikan telah melakukan tugas tertentu, dengan menerapkan perintah default X delay 3000 ms. Total waktu rata-rata perjalanan robot menuju ruangan 1 dan kembali ke home adalah 99 detik, tanpa melakukan tugas tertentu. Untuk pengembangan robot back home selanjutnya, peneliti selanjutnya disarankan untuk menggunakan sensor lidar.**

**Kata Kunci :** *Teknologi, Robot, Hexapod, Back Home, Pemrograman.*

## I. PENDAHULUAN

Dewasa ini perkembangan teknologi robot semakin cepat berkembang dan menyebar ke seluruh dunia. Robot dapat menjadi alat yang begitu berguna untuk mempermudah pekerjaan manusia. Penerapan teknologi robot begitu bervariasi di dalam aspek kehidupan manusia, baik dalam dunia industri maupun kehidupan sehari-hari. Dalam dunia industri dapat dilihat robot digunakan untuk proses manufaktur kendaraan serta juga digunakan untuk pengaturan barang dalam industri logistik. Dalam kehidupan sehari-hari, robot digunakan untuk membantu pekerjaan rumah, seperti membersihkan debu, bahkan membantu evakuasi bencana alam, bencana kebakaran dan sebagainya.

Teknologi robot di Indonesia masih memiliki banyak keterbatasan, namun terus menerus mengarah pada kemajuan, berkat adanya kompetisi robot yang rutin dilaksanakan setiap tahun. Kompetisi ini dikenal sebagai Kontes Robot Indonesia (KRI) yang diselenggarakan oleh Kementerian Riset dan Teknologi Indonesia. Salah satu kategori perlombaan robot yang dilombakan adalah Kontes Robot Pemadam Api Indonesia (KRPAI) tipe berkaki. Kompetisi KRPAI sendiri diselenggarakan untuk membantu menyediakan solusi bagi bencana kebakaran yang rawan terjadi di Indonesia. Mengingat, cara kerja alat pencegah kebakaran masih bersifat pasif dan tidak bisa menemukan api secara langsung. Pengembangan robot KRPAI tipe berkaki sudah banyak, dan fokus pada tugas pencarian dan pemadaman titik api.

Teknologi robot KRPAI tipe berkaki yang telah ada mengandalkan Aplikasi pemrograman wall following, PID, logika fuzzy dll. Robot yang dibuat telah mampu dan cerdas untuk mencari dan memadamkan titik api. Namun, pengembangan robot pemadam api berkaki yang mampu kembali lagi ke titik awal, masih kurang. Berdasarkan hal tersebut, pada penelitian ini dilakukan perancangan program robot hexapod yang mampu kembali lagi ke titik awal (back home) setelah selesai melaksanakan tugasnya. Perancangan dan penerapan pemrograman robot back home ini akan disimulasikan dan diuji dalam arena simulasi ruangan yang berbentuk labirin.

### A. Algoritma

Algoritma adalah ilmu yang mempelajari teori maupun cara kerja dalam menyelesaikan suatu permasalahan dengan menggunakan langkah-langkah tebas yang logis atau dapat diterima oleh akal sehat yang sudah disusun secara berurutan dan terstruktur. (Al-Khawarizmi, 825 M).

### B. Robot

Pengertian dari robot secara tepat yaitu alat (perangkat keras) dan sistem (perangkat lunak) yang dapat meniru perilaku manusia serta dapat mengikuti instruksi yang manusia berikan dengan tujuan agar bisa membantu aktifitas manusia. (Isaac Asimov, 1942).

### C. Penerapan pemrograman back home

Penerapan pemrograman back home akan menentukan nilai-nilai dari setiap sensor yang akan di gabungkan untuk mempermudah robot untuk lebih cerdas dalam menyelesaikan tugas-tugas yang diperintahkan, kemudian robot akan kembali lagi ke posisi awal robot berada.

### D. Mikrokontroler Arduino Mega 2560

Board Arduino yang merupakan perbaikan dari board Arduino Mega sebelumnya. Arduino Mega awalnya memakai chip ATmega1280 dan kemudian diganti dengan chip ATmega2560, oleh karena itu namanya diganti menjadi Arduino Mega 2560 (Zerfani Yulias. 2013).

### E. Driver Motor Servo CM530

CM530 adalah kontroler yang digunakan untuk memproses dan menyimpan perintah serta mengontrol perangkat robot seperti aktuator, sensor, dan tombol yang terhubung dengan CM530.

II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penerapan ilmu teknik pemograman. Adapun urutan penelitian adalah, perancangan lintasan robot, perancangan diagram alir kerja robot, perancangan sistem robot, pemograman robot, dan pengujian robot pada lintasan yang dirancang, serta yang terakhir adalah penyusunan laporan penelitian.

A. Alat dan Bahan

Alat untuk perancangan adalah perangkat komputer didalamnya terdapat empat perangkat lunak (software) dan dua perangkat keras. Perangkat lunak tersebut ialah Autodesk Software Arduino IDE, Software Roboplus, AutoCAD 2015, Microsoft Office Excel 2019. Perangkat Keras tersebut ialah Robot Hexapod dan laptop/PC.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Pada segala jenis proses pembuatan serta penyusunan Skripsi, peneliti menggunakan waktu 8 bulan lamanya di mulai dari bulan Maret tahun 2021 sampai bulan November pada tahun 2021.

C. Prosedur Penelitian

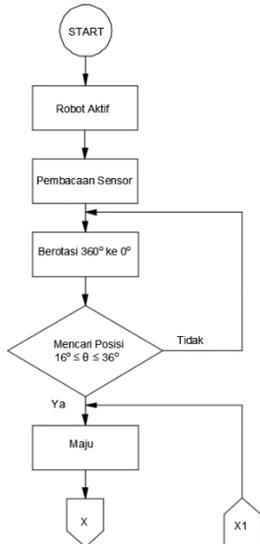
Penelitian dilakukan dalam lima tahap. Prosedur penelitian yang dilakukan ditunjukkan pada Gambar 1.



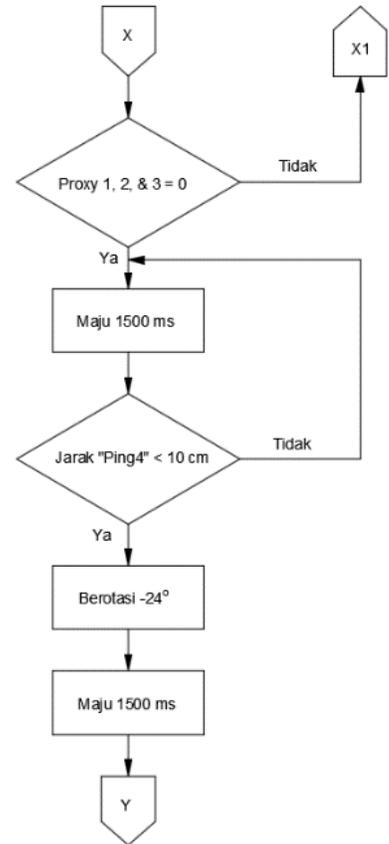
Gambar 1. Diagram Alir Prosedur Penelitian

D. Perancangan

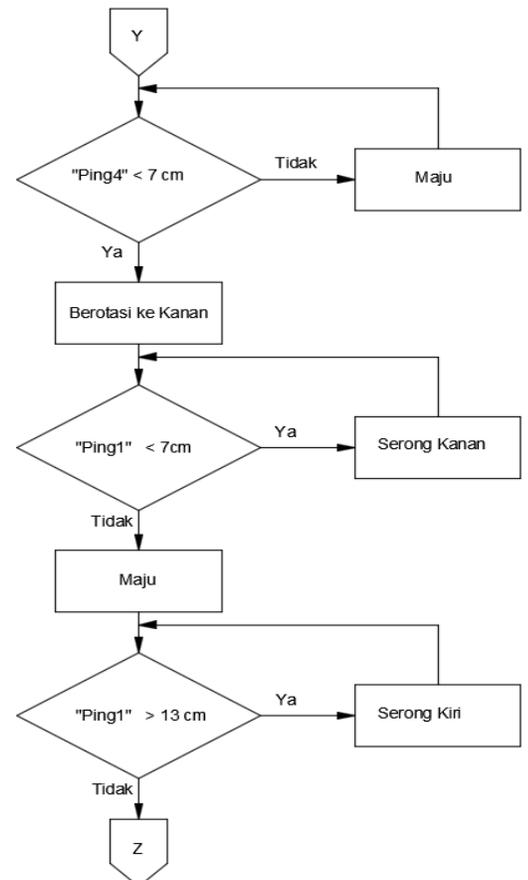
Adapun mekanisme kerja robot untuk bergerak ke ruangan 1 dan kembali ke home, dijelaskan secara singkat pada diagram alir kerja pada gambar 2 - gambar.9.



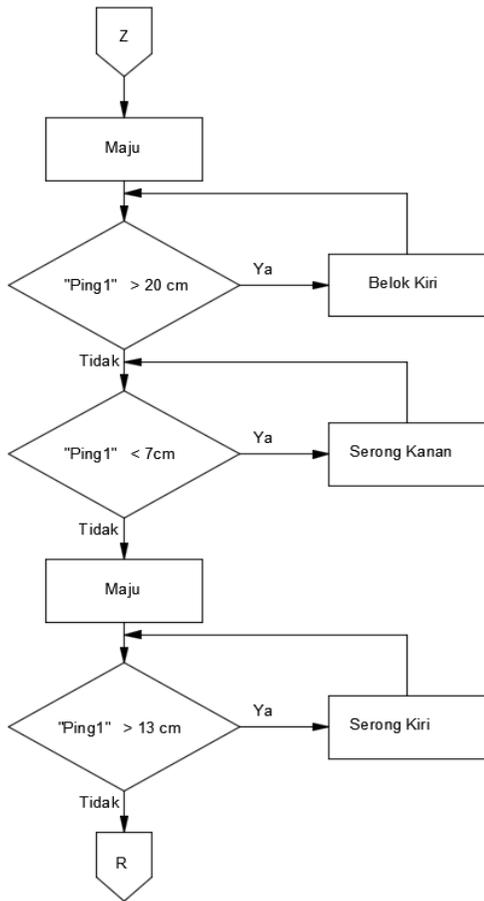
Gambar 2. Diagram Alir Perancangan



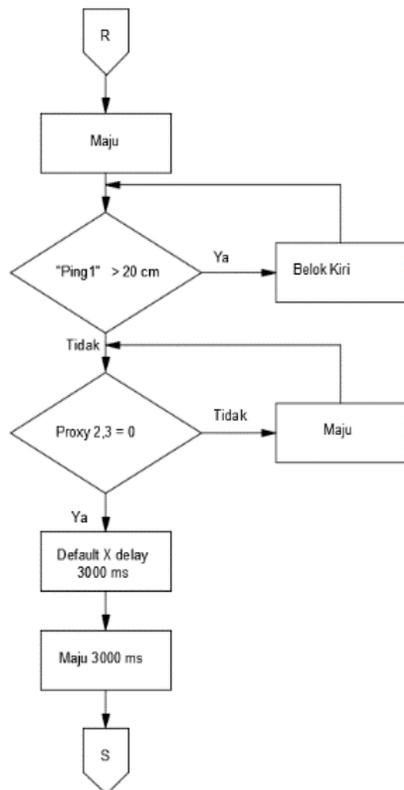
Gambar 3. Lanjutan Diagram Alir Perancangan



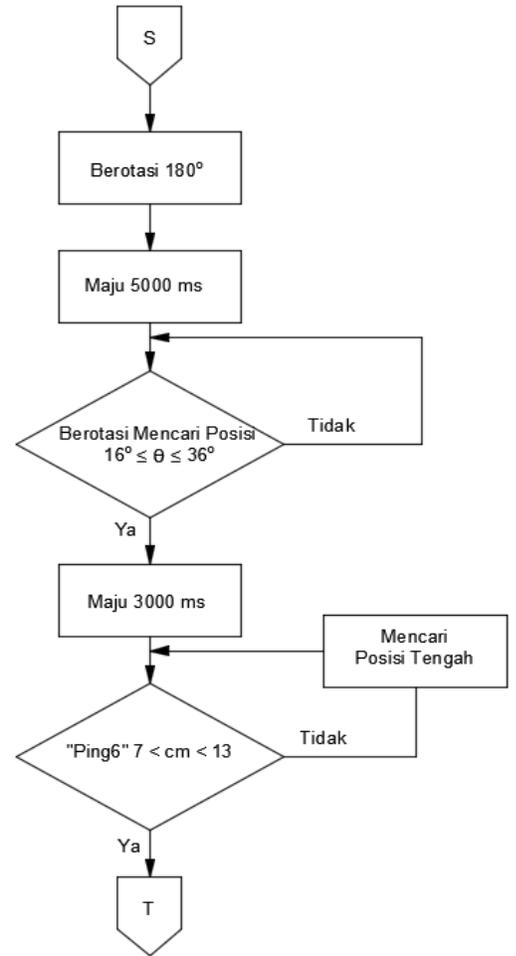
Gambar 4. Lanjutan Diagram Alir Perancangan



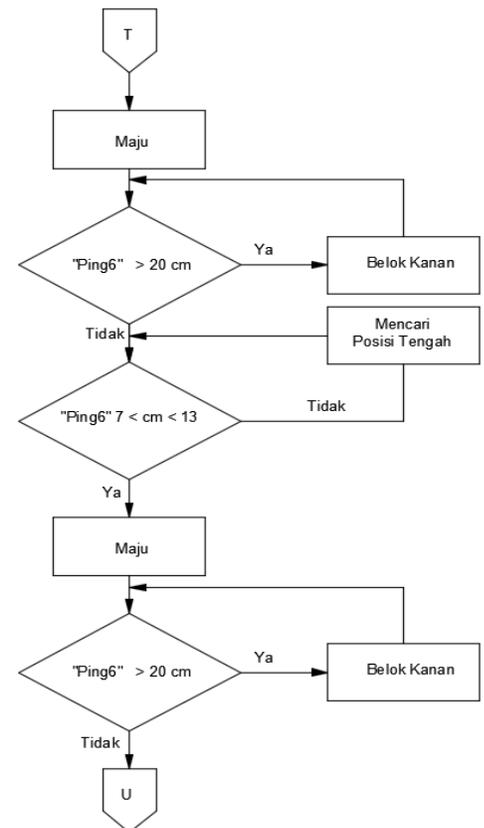
Gambar 5. Lanjutan Diagram Alir Perancangan



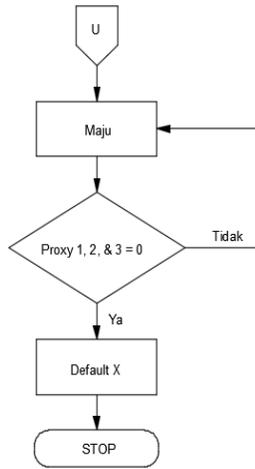
Gambar 6. Lanjutan Diagram Alir Perancangan



Gambar 7. Lanjutan Diagram Alir Perancangan



Gambar 8. Lanjutan Diagram Alir Perancangan



Gambar 8. Lanjutan Diagram Alir Perancangan

E. Perancangan Program Sensor

a. Pengujian Sensor Proxymiti

Merupakan pengkabelan sensor garis proximity, LCD I2C, LED1 dan mikrokontroler Arduino Mega 2560 bisa dilihat pada tabel 1.

No	Pin Sensor & Pin Komponen	Warna Kabel	Pin Arduino Mega 2560
1	LCD I2C (VCC)	Merah	5 Volt
2	LCD I2C (GND)	Hitam	GND
3	LCD I2C (SDA)	Biru	Pin 20 (SDA)
4	LCD I2C (SCL)	Hijau	Pin 21 (SCL)
5	Sensor Proximity (VCC)	Merah	5 Volt
6	Sensor Proximity (GND)	Hitam	GND
7	Sensor Proximity (Data)	Kuning	Pin 41
8	LED1 (positif)	Oranye	Pin 38
9	LED1 (negatif)	Hitam	GND

Tabel 1. Sensor Proxymiti

b. Sensor Kompas

Merupakan penyambungan atau wiring dari sensor kompas HMC5883L, LCD I2C, LED1 dan LED2 yang dihubungkan pada mikrokontroler Arduino Mega 2560 bisa dilihat pada tabel 2.

No	Pin Sensor & Pin Komponen	Warna Kabel	Pin Arduino Mega 2560
1	LCD I2C (VCC)	Merah	5 Volt
2	LCD I2C (GND)	Hitam	GND
3	LCD I2C (SDA)	Biru	Pin 20 (SDA)
4	LCD I2C (SCL)	Hijau	Pin 21 (SCL)
5	Sensor Kompas HMC5883L (VCC)	Merah	3.3 Volt
6	Sensor Kompas HMC5883L (GND)	Hitam	GND
7	Sensor Kompas	Biru	SDA

	HMC5883L (SDA)		
8	Sensor Kompas HMC5883L (SCL)	Hijau	SCL
9	LED1 (positif)	Oranye	Pin 38
10	LED1 (negatif)	Hitam	GND
11	LED2 (positif)	Oranye	Pin 39
12	LED2 (negatif)	Hitam	GND

Tabel 2. Sensor Kompas

c. Sensor Jarak Ultrasonik

Merupakan penyambungan atau wiring pada sensor jarak ping ultrasonik, LCD I2C, dan LED1 sebagai indicator bias dilihat pda tabel 3.

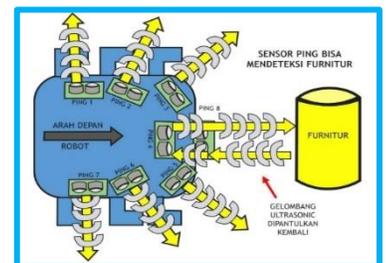
No	Pin Sensor & Pin Komponen	Warna Kabel	Pin Arduino Mega 2560
1	LCD I2C (VCC)	Merah	5 Volt
2	LCD I2C (GND)	Hitam	GND
3	LCD I2C (SDA)	Biru	Pin 20 (SDA)
4	LCD I2C (SCL)	Hijau	Pin 21 (SCL)
5	Sensor Ping Ultrasonik (VCC)	Merah	5 Volt
6	Sensor Ping Ultrasonik (GND)	Hitam	GND
7	Sensor Ping Ultrasonik (Data)	Kuning	Pin 35
8	LED1 (positif)	Oranye	Pin 39
9	LED1 (negatif)	Hitam	GND

Tabel 3. Sensor Jarak Ultrasonik

IHASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Sensor Jarak Ultrasonik

Pada pengujian sensor jarak ping ultrasonik peneliti mengambil beberapa benda untuk digunakan sebagai bahan uji coba, benda tersebut adalah furniture dan boneka.

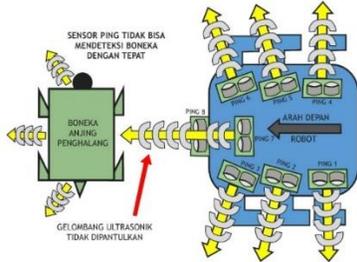


Gambar 9. Dua Dimensi Pengujian Sensor Ultrasonik Dengan Furniture.

Gambaran dua dimensi dimana dilakukan pengujian terhadap sensor jarak ping ultrasonik yang ada pada robot hexapod untuk mendeteksi halangan yaitu furniture pada Tabel 4.1.

No	Jarak Benda	Jenis Benda	Respon Sensor
1.	10 cm	Furniture	Deteksi
2.	20 cm	Furniture	Deteksi
3.	60 cm	Furniture	Deteksi
4.	10 cm	Boneka	Tidak Deteksi
5.	40 cm	Boneka	Tidak Deteksi

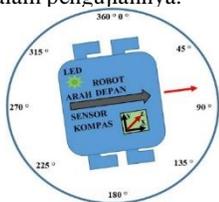
Tabel 4. Pengujian Sensor Jarak Ultrasonik



Gambar 10. Dua Dimensi Pengujian Sensor Ultrasonik Dengan Boneka

**B. Pengujian Sensor Kompas**

Pengujian sensor kompas ini diambil langsung dari sensor kompas yang sudah dipasangkan pada robot hexapod, sehingga perlu diketahui juga bahwa dalam pengujian sensor kompas peneliti sudah memprogram sensor kompas dan LED hijau yang berguna sebagai indikator dalam pengujiannya.



Gambar 11. Dua Dimensi Pengujian Sensor Kompas Arah Putaran 164°

No	Derajat	LED (Merah/Hijau)	Respon Sensor (Deteksi/Tidak Deteksi)
1.	164°	Hijau	Deteksi
2.	190°	-	Deteksi
No	Derajat	LED (Merah/Hijau)	Respon Sensor (Deteksi/Tidak Deteksi)
1.	164°	Hijau	Deteksi
2.	190°	-	Deteksi

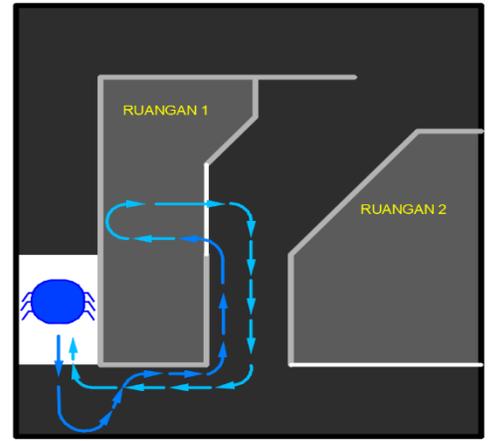
Tabel 5. Pengujian Sensor Kompas

**C. Pengujian Aplikasi Pemrograman Back Home**

Pengujian aplikasi back home pada robot hexapod dilakukan langsung dalam arena simulasi ruangan yang sudah disiapkan.



Gambar 12. Denah Lintasan Robot



Gambar 10. Dua Dimensi Denah Lintasan Robot

Merupakan gambaran dua dimensi arah perjalanan robot hexapod menggunakan pemrograman back home pada konfigurasi pengujian robot start di home dan akan menuju ke ruangan 1 kemudian kembali lagi ke home.

No	Start	Waktu (s)	Back Home	Waktu (s)
1.	Home – Ruangan 1	48	Ruangan 1 – Home	50
2.	Home – Ruangan 1	49	Ruangan 1 – Home	51
3.	Home – Ruangan 1	50	Ruangan 1 – Home	52

Tabel 6. Pengujian Aplikasi Pemrograman Back Home

**IV. KESIMPULAN DAN SARAN**

**A. Kesimpulan**

Kesimpulan penelitian ini adalah bahwa Aplikasi pemrograman back home berhasil dibuat serta diterapkan pada robot hexapod. Robot dirancang untuk tidak melakukan tugas tertentu, tetapi diasumsikan telah melakukan tugas tertentu, dengan menerapkan perintah default X delay 3000 ms. Total waktu rata-rata perjalanan robot menuju ruangan 1 dan kembali ke home adalah 99 detik, tanpa melakukan tugas tertentu.

**B. Saran**

1) Dalam pembuatan skripsi ini tentu saja masih memiliki kekurangan sehingga sangat diharapkan untuk melakukan pengembangan terhadap pemrograman back home robot ataupun pemrograman kecerdasan buatan lainnya yang dapat digunakan pada robot, mesin ataupun sistem.

2) Adapun harapan lainnya dalam pengembangan robot back home yang lebih cerdas, peneliti selanjutnya disarankan untuk menggunakan sensor lidar.

## V. KUTIPAN

- [1] Fitri P.R. 2017. Sistem Navigasi Menggunakan Sensor Ultrasonik Pada Robot Hexapod Pendeteksi Kebocoran Gas LPG. Skripsi Program Sarjana Terapan Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Politeknik Sriwijaya. Palembang.
- [2] Amanda Rusdiarto. 2017. Pengolahan Sinyal Suara Sebagai Pemicu Gerakan Robot Bioid CM-530 Menggunakan Arduino. Skripsi Program S1 Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Sanata Dharma Yogyakarta. Yogyakarta.
- [3] Ariel Yagusandri. 2011. Rancang Bangun Prototipe Akuator Sirip Roket Menggunakan Sirip Roket Menggunakan Motor Servo. Skripsi Program S1 Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Universitas Indonesia. Depok.
- [4] Eko G.T. 2018. Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor Proximity dan Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Atmega8535 dengan Laporan Melalui SMS Skripsi Program S1 Program Studi Fisika Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam Universitas Sumatra Utara. Sumatera Utara.
- [5] Alfian L.H. 2016. Prototipe Alat Bantu Parkir Mobil Berbasis Sensor Ultrasonik Ping dan Mikrokontroler Arduino Uno. Skripsi Program S1 Program Studi Fisika Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Yogyakarta.
- [6] Della Diana. 2017. Aplikasi Sensor Infrared pada Robot Micromouse Pencari Titik Tujuan pada Labirin yang Tidak Terpetakan. Skripsi Program Sarjana Terapan pada Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Politeknik Sriwijaya. Palembang.



**Hutrindo Kumotu**, lahir di Kotamobagu, Provinsi Sulawesi Utara pada tanggal 17 Agustus 1996. Alamat tempat tinggal di Jl. Towua II LR. 6 Kel. Tatura Selatan, Kec. Palu Selatan, Kab. Sulawesi Tengah. Penulis menempuh pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 10 Palu pada tahun 2002 sampai tahun 2008. Pada tahun 2008 sampai tahun 2011, penulis menempuh pendidikan di Sekolah

Menengah Pertama Negeri 1 Palu. Selanjutnya penulis menempuh pendidikan di Sekolah Menengah Atas Katolik Santo Andreas Palu pada tahun 2011 sampai pada tahun 2014.

Pada tahun 2014, penulis melanjutkan pendidikan di Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi dan bergabung dalam Himpunan Mahasiswa Elektro, Universitas Sam Ratulangi.