

## PENERAPAN ATURAN IF-THEN UNTUK MENANGANI KETIDAKPASTIAN PERUBAHAN LINGKUNGAN PADA VEHICLE ROBOT LEGO

Sutikno, Adi Wibowo, Kushartantya, Helmie Arif Wibawa

Jurusan Ilmu Komputer/Informatika, FSM, Universitas Diponegoro  
[tik@undip.ac.id](mailto:tik@undip.ac.id), [bowo.adi@gmail.com](mailto:bowo.adi@gmail.com), [kushartantya@hotmail.com](mailto:kushartantya@hotmail.com), [helmie.arif@undip.ac.id](mailto:helmie.arif@undip.ac.id)

### ABSTRAK

Perkembangan teknologi di bidang robotika telah menjadi perhatian yang cukup serius dalam beberapa tahun terakhir. Salah satu jenis robot dengan kemampuan istimewa yaitu robot mobil. Masalah utama robot ketika beroperasi adalah bagaimana robot dapat bergerak pada lintasan yang sesuai dan dengan cepat sampai pada tujuan. Pada tulisan ini dicoba mendesain algoritma *If-Then rule* yang di implementasikan pada *Automated Guided Vehicle* (AGV), dengan input 3 sensor ultrasonik dan 2 output yaitu arah sudut dan kecepatan robot, kemudian dilihat kemampuan robot dalam bergerak pada lintasan yang berbelok. Dari hasil yang diperoleh robot mampu bergerak melintas pada lintasan lurus dan belok, tetapi robot tidak mampu berada pada bagian tengah lintasan, hal ini disebabkan karena *algoritma If-Then* yang digunakan hanya mendeteksi input sensor yang masih sedikit dan respon robot yang lambat.

**Kata Kunci:** *If-Then Rule*, *Automated Guided Vehicle* (AGV), robot mobil

### I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi di bidang robotika telah menjadi perhatian yang cukup serius dalam beberapa tahun terakhir. Hal ini disebabkan peran robot yang dapat menggantikan pekerjaan manusia terutama dalam lingkungan yang berbahaya, seperti daerah radiasi nuklir, penjelajahan ruang angkasa, perang, penjinak bom, dan lain-lain. Salah satu jenis robot dengan kemampuan istimewa yaitu robot mobil.

Robot mobil adalah jenis robot yang mempunyai kemampuan untuk berpindah lokasi dari satu tempat ke tempat lainnya. Salah satu jenis robot mobil yaitu *Automated Guided Vehicle* (AGV). AGV adalah sebuah robot mobile yang mengikuti sebuah petunjuk atau garis yang diberikan di lantai, atau menggunakan vision atau laser untuk bergerak ke arah tertentu [3]. Untuk membantu navigasi AGV dapat digunakan beberapa jenis *steer control systems*. Pada penelitian ini digunakan jenis *steer wheel drive*, yaitu 2 roda depan digunakan sebagai pengatur arah gerak, dan roda belakang digunakan sebagai gerak dari robot, baik maju maupun mundur dan juga mengatur kecepatan [1]. Masalah utama AGV ketika beroperasi yaitu bagaimana robot dapat bergerak pada lintasan

yang sesuai dan dengan cepat sampai pada tujuan.

Dari latar belakang pada penelitian ini, akan dirancang dan diimplementasikan aturan *If-Then* pada *Automated Guide Vehicle Robot* untuk menangani perubahan lingkungan dengan input 3 sensor ultrasonic dan 2 output berupa arah dan kecepatan motor.

### II. DASAR TEORI

#### 2.1. Robotika

Robotika adalah ilmu yang mempelajari mengenai proses perancangan dan pengembangan robot serta membahas mengenai penerapan-penerapan teknologi robotika pada kehidupan manusia. Dalam penerapannya, ilmu robotika erat hubungannya dengan ilmu kecerdasan buatan. [2]

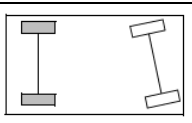
Robot secara garis besar disusun oleh 3 komponen utama, yaitu sensor, actuator, dan mikrokontroler. Actuator adalah komponen yang digunakan untuk menggerakkan robot. Pergerakan ini bisa bersifat stasioner, seperti pergerakan sendi pada robot berbentuk tangan atau pergerakan yang bersifat mobile, seperti pergerakan sebuah robot beroda dari satu tempat ke tempat lainnya. Sensor adalah komponen yang

digunakan untuk mendapatkan masukan dari lingkungan tempat robot itu berada. Analogi sensor pada makhluk hidup adalah indra yang digunakan untuk merasakan lingkungan sekitar. Tipe masukan yang bisa diterima bergantung pada kemampuan sensor tersebut untuk menerima tipe masukan yang diinginkan [2].

Robot sendiri secara garis besar bisa dibagi menjadi dua tipe berdasarkan tipe pergerakannya, yaitu *mobile robot* dan *stationary robot*. *Mobile robot* adalah jenis robot yang mempunyai kemampuan untuk berpindah lokasi dari satu tempat ke tempat lainnya. Perpindahan yang dilakukan *mobile robot* bergantung pada jenis actuator yang digunakan. Secara garis besar, terdapat dua jenis *mobile robot*, yaitu *mobile robot* yang menggunakan roda dan *mobile robot* yang menggunakan kaki [2].

*Mobile robot* beroda menggunakan roda sebagai actuator. Roda banyak dipilih sebagai mode pergerakan robot karena roda sebagai salah satu penemuan tertua manusia telah banyak dipakai dan mudah untuk digunakan. Kekurangan roda sebagai mode pergerakan robot adalah roda kurang efektif digunakan pada medan yang tidak rata. Tipe *mobile robot* beroda bergantung pada jumlah roda yang digunakan, jenis roda yang digunakan, dan cara pergerakannya dengan roda. Cara pergerakan *mobile robot* beroda bergantung pada jumlah roda yang robot miliki. Pada penelitian ini tipe roda yang robot miliki adalah tipe *rear-wheel drive*, dengan spesifikasi sebagai berikut [2].

Tabel 1. Tabel Spesifikasi *rear-wheel drive*

Gambar	Keterangan	Nama
	Dua roda motor di belakang, 2 roda kemudi di depan	Mobil dengan kemudi di depan ( <i>rear-wheel drive</i> )

### 2.2. Automated Guide Vehicle Robot

*Automated Guided Vehicle (AGV)* adalah sebuah *mobile robot* yang mengikuti sebuah petunjuk atau garis yang diberikan di lantai, atau menggunakan vision atau laser untuk bergerak kearah tertentu. Untuk membantu navigasi AGV

dapat digunakan beberapa jenis *steer control systems*. Pada penelitian ini digunakan jenis *steer wheel drive*, dimana 2 roda depan digunakan sebagai pengatur arah gerak, dan roda belakang digunakan sebagai gerak dari robot, baik maju maupun mundur dan juga mengatur kecepatan [3].

### 2.3. Robot Lego

Robot Lego Mindstorms merupakan robot brik yang diproduksi oleh Lego untuk dapat dibentuk menjadi berbagai prototipe robot dan dapat diprogram untuk kemampuan tertentu. Robot yang dibuat menggunakan Lego tidak dapat dianggap sebagai sebuah Robot final, tetapi dapat dianggap sebagai sebuah model.

Pada penelitian ini digunakan jenis Lego Mindstorm 2.0 yang beredar dipasaran dengan yaitu Lego Mindstorm NXT Standart. Paket standart ini memiliki beberapa komponen antara lain : NXTBrick, Sensor UltraSonic, Sensor Cahaya, Sensor Sentuh, Sensor Suara dan servo Motor [1].

### 2.4. Aturan If-Then

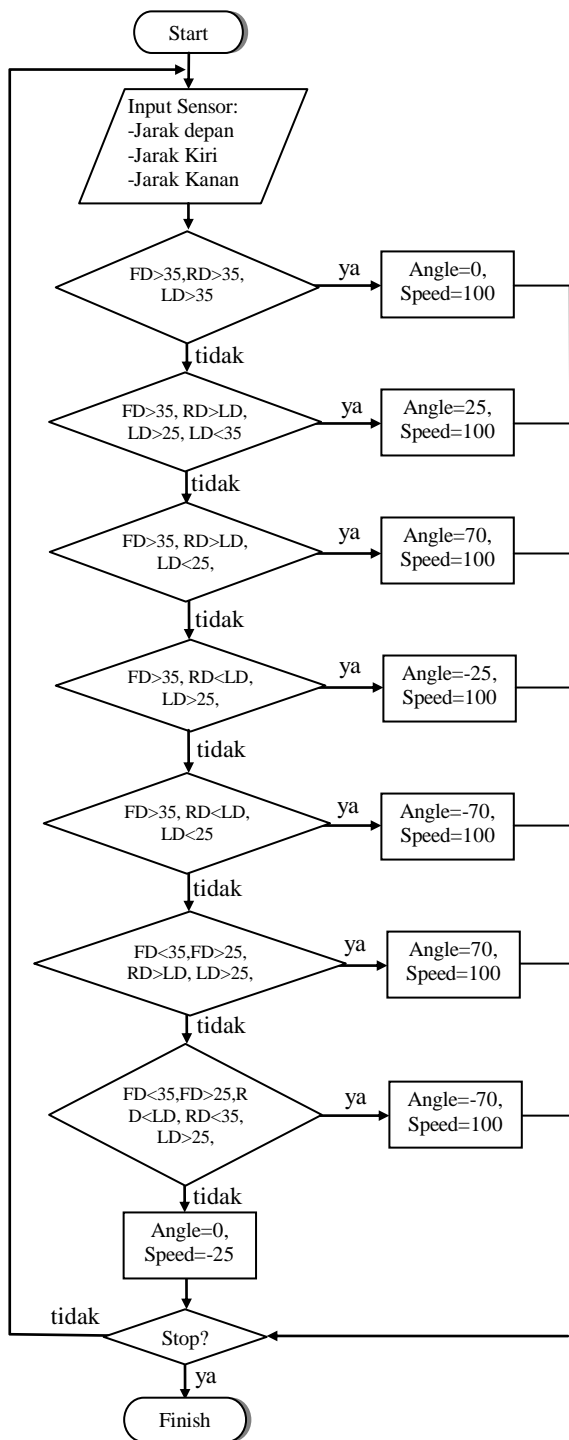
Aturan IF – THEN memiliki bentuk :  
 IF (*condition*) THEN (*conclusion*)  
 Bagian IF – atau bagian sebelah kiri biasanya disebut sebagai *rule atecendent* atau *precondition*. Sedangkan untuk bagian THEN – atau bagian sebelah kanan disebut *rule consequent*. *Rule atecendent* memiliki beberapa atribut tes kondisi yang dapat dihubungkan dengan konjungsi AND. Sedangkan untuk *rule consequent* merupakan kelas prediksi untuk kondisi tertentu.

Apabila *condition* pada atribut tes dalam *rule atecendent* memberikan nilai prediksi yang sesuai, dapat dikatakan bahwa *rule atecendent* tersebut memuaskan dan aturan tersebut telah melingkupi semua nilai yang sesuai [4].

## III. PERANCANGAN ALGORITMA

Algoritma yang digunakan untuk mengendalikan robot pada tulisan ini yaitu aturan *If-Then*. Pada algoritma ini pertama robot mendeteksi ketiga sensor ultrasonik untuk mengetahui jarak robot dengan pembatas lintasan

bagian depan, kiri dan kanan. Selanjutnya jika ketiga jarak sudah diketahui maka melakukan pengecekan beberapa kondisi sesuai dengan algoritma If-Then seperti terlihat pada gambar 1.



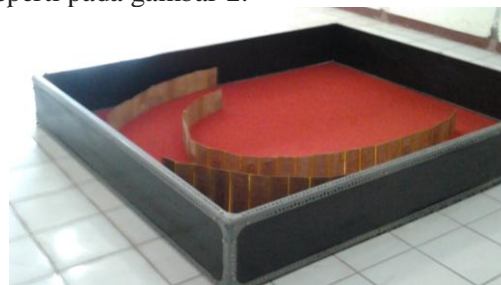
Gambar 1. Algoritma If-Then Rule

Keterangan gambar:

- FD (*Frontal Distance*) : Jarak robot dengan pembatas lintasan depan
- LD (*Left Distance*) : Jarak robot dengan pembatas lintasan kiri
- RD (*Right Distance*) : Jarak robot dengan pembatas lintasan kanan
- Satuan jarak dalam cm dan satuan sudut dalam derajat ( $^{\circ}$ )

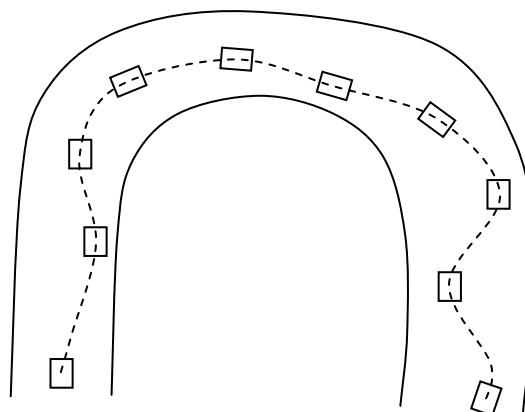
#### IV. PENGUJIAN

Algoritma IF-Then yang telah dirancang diimplementasikan pada *Automated Guided Vehicle* (AGV) dengan aplikasi Lejos, yaitu kit pemrograman untuk robot LEGO Mindstorm NXT berbasis bahasa Java. Pengujian dilakukan untuk menguji kemampuan robot untuk melintas pada lintasan berbelok. Lintasan pada lapangan robot yang digunakan dalam pengujian ini terlihat seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Lintasan Robot

Setelah dilakukan pengujian, ilustrasi pergerakan robot dalam melintasi lintasan robot yaitu seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Lintasan robot hasil pengujian

Keterangan Gambar 3:

\_\_\_\_\_ : Pembatas jalan robot

----- : Lintasan Robot

□ : Robot

Dari hasil pengujian terlihat bahwa robot mampu bergerak melintas pada lintasan lurus dan belok, tetapi robot tidak mampu berada pada bagian tengah lintasan, hal ini disebabkan karena algoritma If-Then yang digunakan hanya mendeteksi input dari 3 (tiga) sensor ultrasonic (depan, samping kiri, dan samping kanan) serta respon dari robot yang lambat.

## V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini yaitu:

1. Implementasi aturan If-Then dapat digunakan pada robot untuk bergerak pada lintasan lurus dan berbelok.
2. Implementasi aturan If-Then pada robot pada lintasannya berbelok, robot berada pada

posisi pinggir hal ini disebabkan sedikitnya kondisi yang digunakan pada algoritma dan lambatnya respon robot.

## REFERENSI

- [1] Jatmiko, Wisnu dkk. (2009). Teori dan Praktek Lego. Robot Lego Mindstorms, Jakarta: Fasilkom UI.
- [2] Siegwart, Roland dan Illah R. Nourbakhsh. (2004). Introduction to Autonomous Mobile Robots, London: MIT Press.
- [3] \_\_\_\_\_. The Basics of Automated Guided Vehicles. AGV Systems. Savant. <http://www.agvsystems.com/basics/vehicle.htm>, diakses 1 Maret 2012
- [4] \_\_\_\_\_. Sistem Pakar, <http://lecturer.eepis-its.edu/~entin/Kecerdasan%20Buatan/Buku/Bab%206%20Sistem%20Pakar.pdf>, diakses 28 Februari 2003