



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI – ELEKTRONIKA

SIMULASI GERAK ROBOT SOCCER BERODA  
MENGUNAKAN KINEMATIKA  
OMNIDIREKTIONAL RODA EMPAT

Widi Saputro Purnomo  
NIM 1612216

Dosen Pembimbing  
Dr. Eng. Aryanto Soetedjo, ST., MT.



Institut Teknologi Nasional Malang

**SKRIPSI – ELEKTRONIKA**

**SIMULASI GERAK ROBOT SOCCER BERODA**  
**MENGGUNAKAN KINEMATIKA**  
**OMNIDIREKTIONAL RODA EMPAT**

Widi Saputro Purnomo  
NIM 1612216

Dosen Pembimbing  
Dr. Eng. Aryunto Soetedjo, ST., MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1  
Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Nasional Malang  
September 2020



## BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama Mahasiswa : Widi Saputro Purnomo  
NIM : 1612216  
Program Studi : Teknik Elektro S-1  
Peminatan : Teknik Elektronika  
Masa Bimbingan : Semester Genap 2019-2020  
Judul Skripsi : **Simulasi Gerak Robot Soccer Beroda Menggunakan Kinematika Omnidireksional Roda Empat**

Diperlihatkan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) Pada :

Hari : Selasa  
Tanggal : 4 Agustus 2020  
Nilai : 81,75 (A) *f*

Panitia Ujian Skripsi

**Ketua Majelis Penguji**

**Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT.**  
NIP. P. 1030100361

**Sekretaris Majelis Penguji**

**Sotvohadi, ST., MT**  
NIP. Y. 1039700309

Anggota Penguji

**Dosen Penguji I**

**Sotvohadi, ST., MT**  
NIP. Y. 1039700309

**Dosen Penguji II**

**M. Ibrahim Ashari, ST., MT**  
NIP. P. 1030100358

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

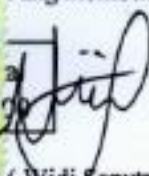
Nama : Widi Saputro Purnomo  
NIM : 1612216  
Jurusan / Peminatan : Teknik Elektro S-1/Elektronika  
ID KTP / Paspor : NIK. 3579022305980002  
Alamat : Dsn. Pagergunung RT. 07 RW. 01, Desa  
Gunungsari, Kec. Bumiaji, Batu  
Judul Skripsi : Simulasi Gerak Robot Soccer Beroda  
Menggunakan Kinematika Omnidireksional Roda  
Empat

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat merupakan hasil karya sendiri bukan hasil plagiarisme dari orang lain. Dalam skripsi ini tidak memuat karya orang lain kecuali dicantumkan sumber yang digunakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Apabila ternyata di dalam skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, maka saya bersedia skripsi ini di gugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S-1) di batalkan, serta di proses sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Malang, 10 Februari 2021  
Yang membuat pernyataan



  
( Widi Saputro Purnomo )  
1612216


**LEMBAR PENGESAHAN**  
**“ SIMULASI GERAK ROBOT SOCCER BERODA**  
**MENGGUNAKAN KINEMATIKA**  
**OMNIDIREKTIONAL RODA EMPAT ”**  
**SKRIPSI**

**Widi Saputro Purnomo**  
**NIM : 1612216**

Diajukan Guna Memenuhi Sebagai Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada



Program Studi Teknik Elektro S-1  
Peminatan Elektronika  
Institut Teknologi Nasional Malang

Diperiksa Dan Disetujui:  
**Dosen Pembimbing I**



**Dr. Eng. Arjuanto Soetedjo, ST., MT.**  
**NIP. P. 1030800417**

**Mengetahui**  
**Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1**



**Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT.**  
**NIP. P. 1030100361**

**MALANG, September 2020**

# SIMULASI GERAK ROBOT SOCCER BERODA MENGUNAKAN KINEMATIKA OMNIDIREKTIONAL RODA EMPAT

**Widi Saputro Purnomo, Aryuanto Soetedjo**  
[sapuwidi50@gmail.com](mailto:sapuwidi50@gmail.com), [aryuanto@gmail.com](mailto:aryuanto@gmail.com)

## ABSTRAK

Kontes Robot Indonesia (KRI) adalah ajang kompetisi rancang bangun dan rekayasa dalam bidang robotika. KRI diselenggarakan oleh Pusat Prestasi Nasional, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. Kontes Robot Indonesia ini dapat diikuti oleh oleh tim mahasiswa pada Perguruan Tinggi yang tercatat di Pangkalan Data Pendidikan Tinggi. Kontes Robot Sepak Bola Indonesia (KRSBI) merupakan metaforfosis dari Kontes Robot Cerdas Indonesia (KRCD) Robo Soccer Humanoid League (RSHL) yang terakhir kontes tahun 2012.

Untuk mendukung ajang perlombaan ini dilakukan pengembangan robot soccer beroda. Penelitian ini ditujukan untuk mengimplementasikan kinematika omni directional roda empat pada robot soccer beroda. Pada robot soccer beroda ITN Malang sebelumnya tidak menggunakan metode apapun, hanya saja pada tersebut menggunakan trial error, yaitu mencoba menebak arahnya dengan cara mengatur PWM kecepatan motor di setiap roda robot. Hal ini menyebabkan robot menjadi tidak dapat bergerak ke segala arah. Dengan mengimplementasikan kinematika omnidirectional dapat mengoptimalkan gerak robot beroda. Kelebihan dari robot four omnidirectional adalah dapat bergerak kesegala arah tanpa harus mengubah arah hadapnya. Arah gerak pada robot ini bergantung pada perbandingan kecepatan pada tiap roda yang didapat dari perhitungan kinematika robot.

***Kata Kunci - Omnidirectional, Kinematika, KRSBI, Robot, Mobile robot;***

# SIMULATION OF WHEEL SOCCER ROBOT MOVEMENT USING OMNIDIREKTIONAL KINEMATICS OF FOUR WHEELS

**Widi Saputro Purnomo, Aryuanto Soetedjo**  
[sapuwidi50@gmail.com](mailto:sapuwidi50@gmail.com), [aryuanto@gmail.com](mailto:aryuanto@gmail.com)

## ABSTRACT

The Indonesian Robot Contest (KRI) is an engineering design and engineering competition in the field of robotics. KRI is organized by the National Achievement Center, Ministry of Education and Culture of the Republic of Indonesia. The Indonesian Robot Contest can be joined by a team of students at tertiary institutions listed in the Higher Education Database. The Indonesian Football Robot Contest (KRSBI) is a metaphorphosis of the Indonesian Intelligent Robot Contest (KRCI) Robo Soccer Humanoid League (RSHL), the last contest of the year 2012.

To support the competition, the development of wheeled soccer robot is carried out. This research is intended to implement four-wheel omni directional kinematics on wheeled soccer robots. In ITN Malang wheeled robot robot previously did not use any method, only that it used trial error, which is trying to guess the direction by regulating the motor speed PWM on each robot wheel. This causes the robot to be unable to move in all directions. By implementing omnidirectional kinematics it can optimize the motion of wheeled robots. The advantage of four omnidirectional robots is that they can move in all directions without having to change the direction facing them. The direction of motion in this robot depends on the ratio of speeds on each wheel obtained from robot kinematics calculations.

***Keywords - Omnidirectional, Kinematics, KRSBI, Robot, Mobile robot;***

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas Berkah dan Rahmat Allah SWT karena atas ridho-Nya lah penyusunan Skripsi ini dapat selesai tepat pada waktunya. Tujuan dari penyusunan Skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Elektro di Institut Teknologi Nasional Malang pada tahun 2019-2020. Proses pelaksanaan dan pembuatan Skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bantuan, serta banyak saran dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kekuatan, kesabaran serta kemudahan sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik.
2. Orang Tua dan Keluarga yang selalu memberikan dukungan moral, doa serta semangat dalam menyelesaikan Skripsi.
3. Bapak Dr. Ir. Kustamar, MT., selaku Rektor ITN Malang.
4. Ibu Dr. Ellysa Nursanti, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1 ITN Malang.
6. Bapak Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT. selaku Dosen pembimbing I.
7. Bapak Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST., MT. selaku Dosen pembimbing II.
8. Seluruh teman –teman di kampus ITN Teknik Elektro angkatan 2016.

Penulis menyadari tanpa dukungan dan bantuan mereka semua penyelesaian skripsi ini tidak bisa tercapai dengan baik. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi perkembangan skripsi ini menjadi lebih baik. Akhir kata penulis berharap Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis pribadi maupun pihak lain serta rekan-rekan dan adik-adik mahasiswa Jurusan Teknik Elektro S-1 ITN Malang pada umumnya.

Malang, September 2020

Penulis



# DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
BAB I .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PENDAHULUAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1. Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2. Rumusan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4. Tujuan dan Manfaat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
TINJAUAN PUSTAKA.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1. Robot .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2. Mobile Robot.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3. Omni Wheels .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB III.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1. Pendahuluan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2. Perancangan Simulasi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3. Rancangan Robot Simulasi..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4. Cara Kerja Simulasi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB IV .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HASIL DAN PEMBAHASAN ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1. Pendahuluan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

4.2. Pengujian Simulasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.1. <i>Simulasi menggunakan Trial Error</i> ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.3. <i>Simulasi menggunakan kinematika</i> ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.4. <i>Analisa simulasi menggunakan kinematika</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1. Kesimpulan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2. Saran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR PUSTAKA.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh Robot Mobile ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 2 Omni Wheels ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 3 Logo CoppeliaSim Edu ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 4 Ilustrasi robot soccer beroda 4..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 2 Tampilan link download CoppeliaSim Edu.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 3 Install CoppeliaSim Edu..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 4 Tampilan screen menginstall software .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 5 Tampilan perjanjian lisensi CoppeliaSim Edu **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 6 Tampilan tahap selanjutnya dalam menginstall software ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 7 Tampilan screen sedang melakukan menginstallan software ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 8 Tampilan CoppeliaSim Edu ..**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 9 (a) adalah ilustrasi robot asli (b) adalah ilustrasi robot yang digunakan simulasi.... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 10 (a) adalah roda yang di gunakan simulasi (b) adalah roda yang asli ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 11 Flowchart simulasi robot ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 1 Tampilan simulasi di software CoppeliaSim Edu ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 2 Tampilan robot mengalami perubahan arah hadap ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 3 Tampilan robot berjalan sesuai program ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 4 Tampilan robot mengalami perubahan arah hadap lagi ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 5 Tampilan robot awal **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 6 Tampilan robot berjalan sesuai program ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 7 Tampilan robot terus berjalan sampai simulasi di hentikan ..... **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 DATA HASIL PERUBAHAN KOORDINAT ROBOT MENGGUNAKAN TRIAL ERROR **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 2 DATA HASIL PERUBAHAN KOORDINAT ROBOT MENGGUNAKAN KINEMATIKA **Error! Bookmark not defined.**

