

Technical Report Robotika

Line Follower Robot Using Webots



Disusun Oleh:

Rizky Ramadhani Syam

1103204086

Program Studi S1 Teknik Komputer

Fakultas Teknik Elektro

Universitas Telkom

2023

Daftar Isi

1. Pendahuluan.....	3
1.1 Robotika	3
1.2 Webots	4
1.3 Line Follower	4
1.4 E-Puck	5
1.5 IR Sensor	5
2. Pembahasan	6
3. Penutup	13
3.1 Kesimpulan.....	13

1. Pendahuluan

1.1 Robotika

Robotika adalah bidang interdisipliner yang melibatkan desain, konstruksi, operasi, dan aplikasi robot. Ini menggabungkan konsep dan pengetahuan dari berbagai disiplin ilmu seperti ilmu komputer, teknik mekanik, elektronika, dan kecerdasan buatan untuk mengembangkan robot yang dapat melakukan tugas-tugas tertentu secara mandiri atau dengan sedikit intervensi manusia.

Penerapan robotika sangat luas, mulai dari industri manufaktur, eksplorasi luar angkasa, perawatan kesehatan, transportasi, hingga rumah tangga. Robotika memungkinkan penciptaan robot yang bisa bergerak, berkomunikasi, belajar, dan beradaptasi dengan lingkungan mereka.

Aspek utama dalam robotika termasuk:

- **Desain Robot:** Ini mencakup perencanaan fisik dan struktural robot, termasuk bahan yang digunakan, bentuk, ukuran, dan fungsi-fungsi spesifik.
- **Kendali:** Algoritma dan sistem yang mengatur perilaku dan respons robot terhadap lingkungan mereka. Ini melibatkan penggunaan sensor untuk mendeteksi informasi dari sekitarnya dan aksi yang dihasilkan berdasarkan data yang diperoleh.
- **Perangkat Keras (Hardware):** Komponen fisik robot, termasuk sensor, aktuator, dan bagian-bagian mekanis yang memungkinkan robot untuk berinteraksi dengan dunia fisik.
- **Perangkat Lunak (Software):** Program dan algoritma yang mengendalikan robot dan memungkinkannya untuk melakukan tugas tertentu. Ini meliputi algoritma navigasi, kecerdasan buatan, pengolahan data sensor, dan banyak lagi.
- **Kecerdasan Buatan (AI):** Memungkinkan robot untuk belajar dari pengalaman, membuat keputusan, dan menyelesaikan masalah yang kompleks.

Robotika terus berkembang seiring dengan kemajuan teknologi. Tujuan utamanya adalah membuat robot lebih efisien, aman, dan mampu beradaptasi

dengan lingkungan yang berubah. Dengan terus meningkatnya peran robot dalam berbagai bidang, pemahaman dan inovasi dalam robotika menjadi semakin penting..

1.2 Webots

Webots adalah sebuah aplikasi atau perangkat lunak yang dikembangkan oleh Swiss Federal Institute of Technology yang berfungsi untuk membuat model, program dan simulasi dari sebuah robot. Pada aplikasi ini kita dapat merancang atau mendesain serta membuat program dari robot yang ingin kita buat terlebih dahulu sehingga nantinya saat pembuatan secara langsung kita dapat mengerjakannya dengan lebih mudah. Aplikasi ini pertama kali dikembangkan pada tahun 1996 oleh Dr. Oliver Michael, lalu pada tahun 1998 dikembangkan lagi oleh Cyberbotics Ltd. sebagai perangkat lunak berlisensi berpemilik. Dan pada tahun 2018 aplikasi ini dirilis sebagai aplikasi yang dapat di download secara gratis dan open source dengan Lisensi Apache. Aplikasi Webots ini dapat kita gunakan pada sistem operasi Windows 10, Linux 64 bit dan Mac Os X 10.14, 10.13. Sedangkan untuk sistem operasi selain itu, sistemnya tidak memadai sehingga kita tidak dapat menggunakan aplikasi ini pada sistem operasi selain yang disebutkan.

Pada aplikasi ini terdapat banyak model robot, sensor, akuator dan juga objek yang dapat kita modifikasi secara bebas. Selain itu, kita juga dapat membuat model baru yang kita desain sendiri ataupun kita import dari perangkat lunak atau aplikasi 3D CAD. Dimana saat mendesain, kita dapat menentukan properti grafis dan fisik objek untuk model robot yang akan kita buat. Untuk properti grafis terdiri dari bentuk, dimensi, posisi dan orientasi, warna dan tekstur objek. Dan untuk sifat fisik terdiri dari massa, faktor gesekan, pegas dan pembahasan konstansa. Sedangkan untuk pengeontrol robotnya, kita dapat menulisnya diluar Webots dalam C, C++, Python, ROS, Java dan MATLAB dengan menggunakan API sederhana.

1.3 Line Follower

Line Follower adalah salah satu konsep dasar dalam robotika yang melibatkan robot untuk mengikuti jalur yang telah ditentukan. Biasanya

menggunakan sensor-sensor, seperti sensor Infrared (IR) atau sensor optik, robot Line Follower mengenali jalur berdasarkan perbedaan warna atau kecerahan pada permukaan dan mengatur pergerakannya untuk tetap berada di atas jalur.

1.4 E-Puck

E-puck adalah sebuah robot mobil mini yang awalnya di desain untuk pembelajaran perancangan robot. Perangkat lunak dan perangkat keras dari e-puck ini dapat diakses oleh setiap perangkat electronic atau dikatakan open source. E-puck ini terdiri dari motor roda diferensial (encoder disimulasikan sebagai sensor posisi), sensor infrared merah yang berfungsi sebagai pengukur jarak dan cahaya, accelerometer, gyro, kamera, 8 LED disekelilingnya, bodi dan Led depan, Bluetooth dan ekstensi sensor ground.



1.5 IR Sensor

Sensor Infrared (IR) adalah sensor yang mendeteksi cahaya inframerah yang tidak terlihat oleh mata manusia. Sensor ini banyak digunakan dalam robotika, termasuk pada Line Follower, untuk mendeteksi perbedaan reflektivitas pada permukaan. Pada Line Follower, sensor IR membantu robot untuk mengenali jalur dengan mendeteksi perubahan warna atau kontras pada permukaan.

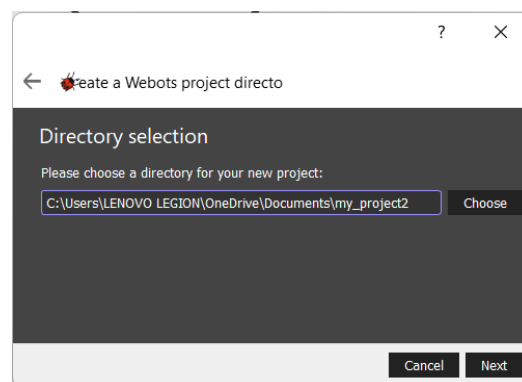
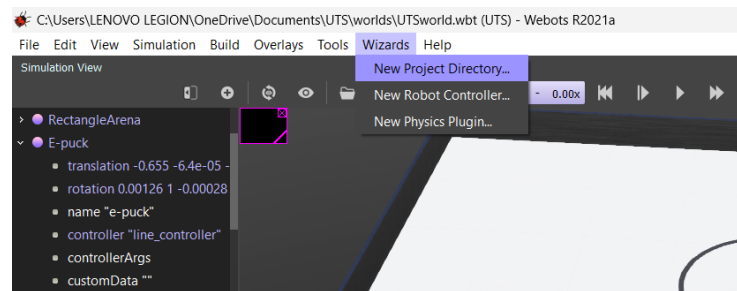
2. Pembahasan

2.1 Tutorial Pembuatan

Untuk Membuat Robot Line Follower di aplikasi webots, Berikut tahapannya:

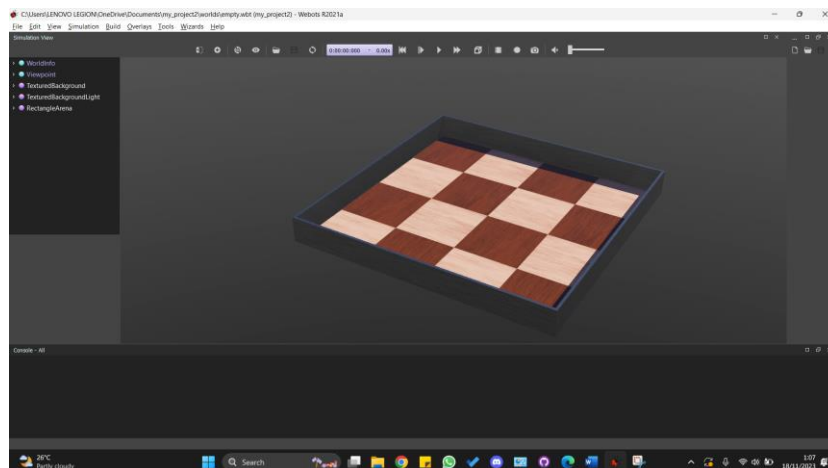
a. Setup

- Yang pertama kita lakukan adalah Membuat Project baru. Bisa dilakukan di menu Wizard > New Project Directory. Lalu masukkan Nama directory dan nama world. Dan jangan lupa **menceklis add a rectangle arena**

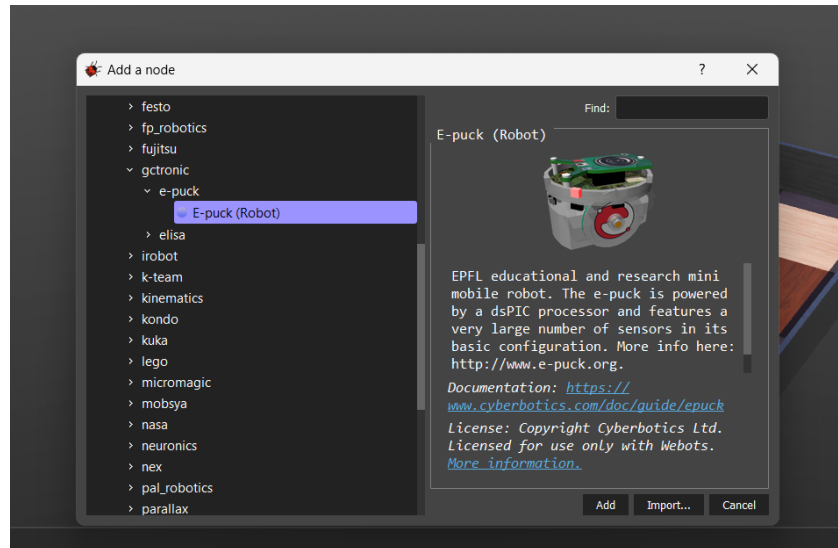


b. Add E-Puck robot

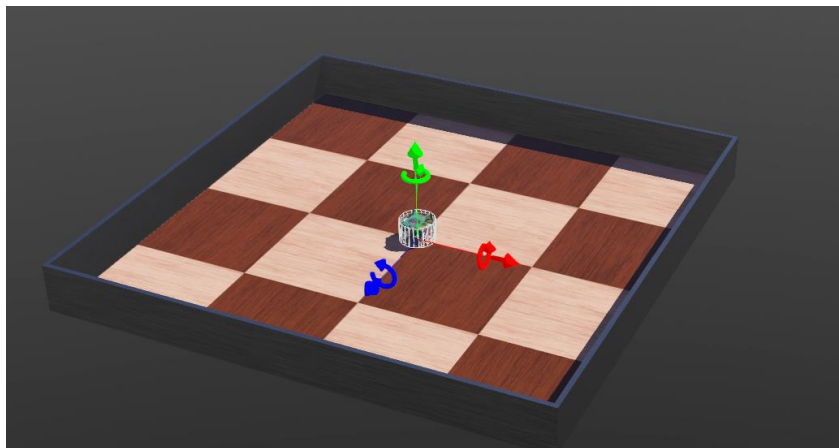
- Setelah dibuat. Inilah tampilan awal dari projectnya. Untuk memasukkan robot, klik tanda + di bagian atas.



- Pada find bar masukkan “e-puck” > pilih e-pucknya > add

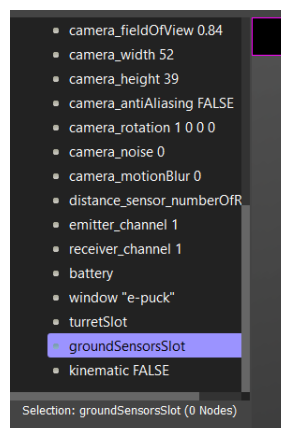


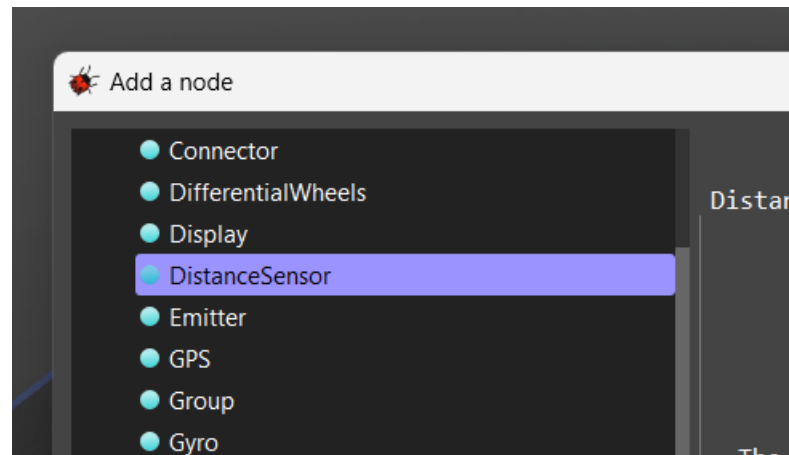
- Maka E-puck muncul setelah ditambahkan.



c. Add IRSensor

- Tahapan selanjutnya adalah menambahkan Infra Red Sensor pada E-Puck. Sensor dapat ditambahkan dengan cara dibagian scene tree, e-puck > klik groundSensorSlot > Base Node > Distance Sensor > add



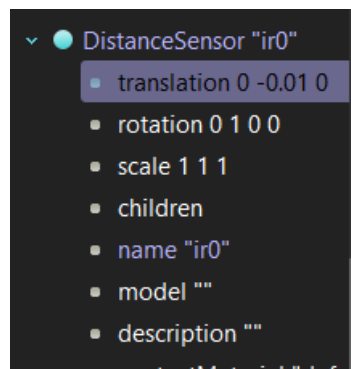


- Selanjutnya kita mengatur posisi dan konfigurasi dari distance tadi. Konfigurasi yang perlu diganti adalah :

Translation 0 -0.01 0

Name ir0

Type infrared



- Selanjutnya kita tambahkan 1 IRsensor lagi dengan konfigurasi:

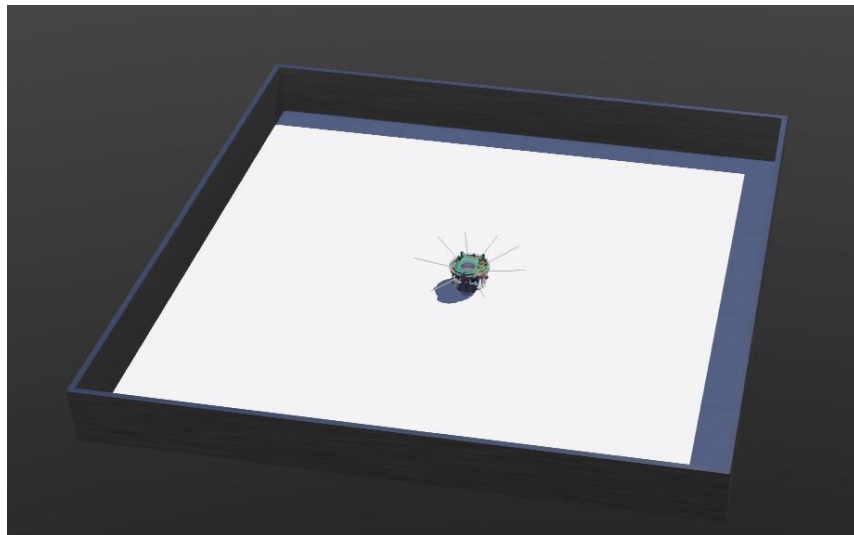
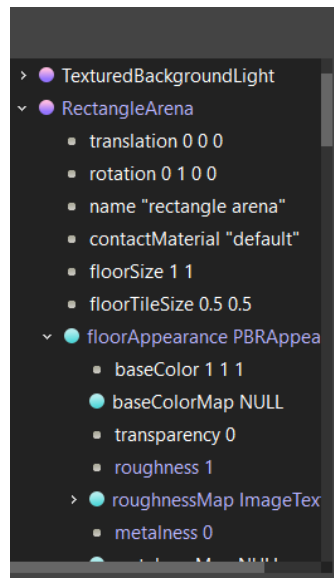
Translation 0 0.01 0

Name ir1

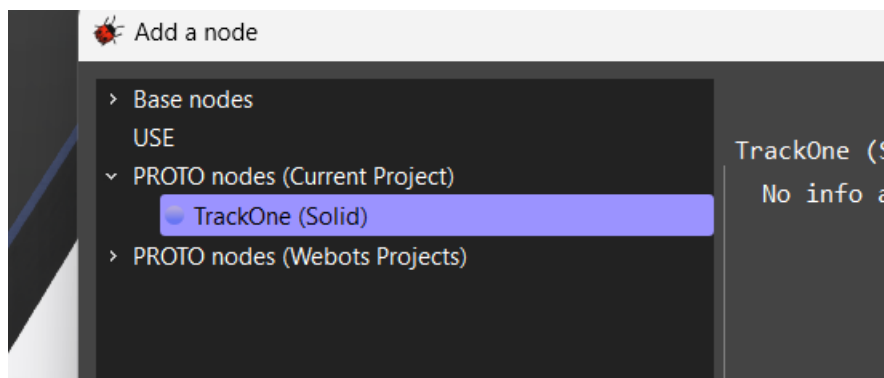
Type infrared

d. Add track

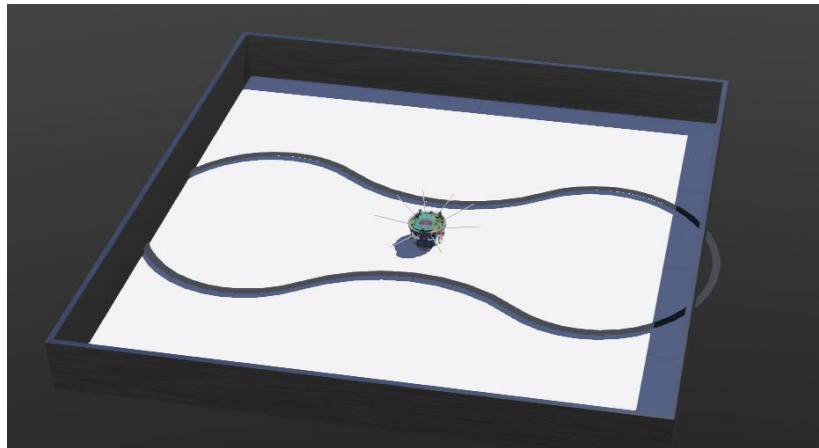
- Selanjutnya yang kita perlu lakukan adalah membuat lintasan yang nantinya e-puck akan lewati. Tetapi sebelum itu kita ubah dulu warna arena menjadi warna putih. Rectangle arena>floor Appearance>klik kanan>reset to default value. Maka arena akan tampak seperti dibawah.



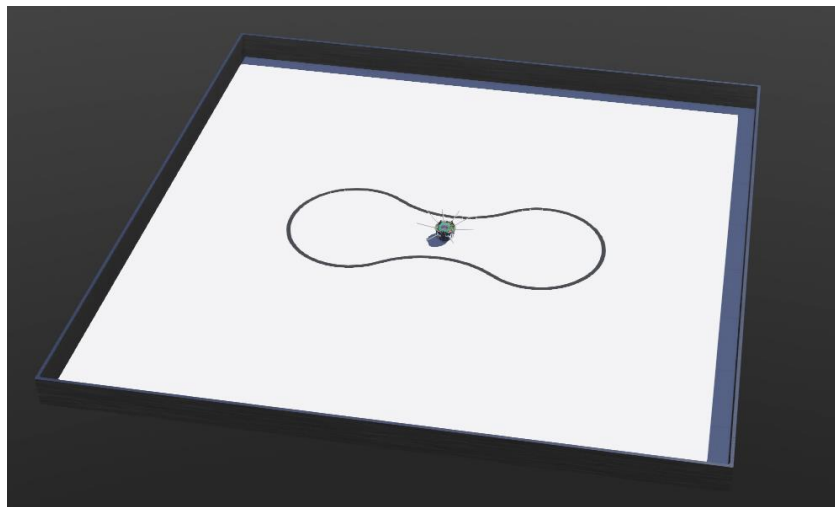
- Tambahkan track dengan, menekan tombol add > Proto nodes > add



- Tracknya sudah muncul. Tetapi ukuran arenanya terlihat sangat kecil. Kita perbesar terlebih dahulu arenanya dengan mengklik rectangle arena > floor size > kita ubah menjadi 2m 2m

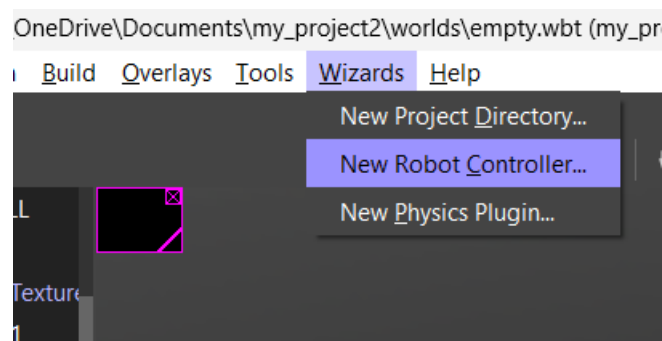


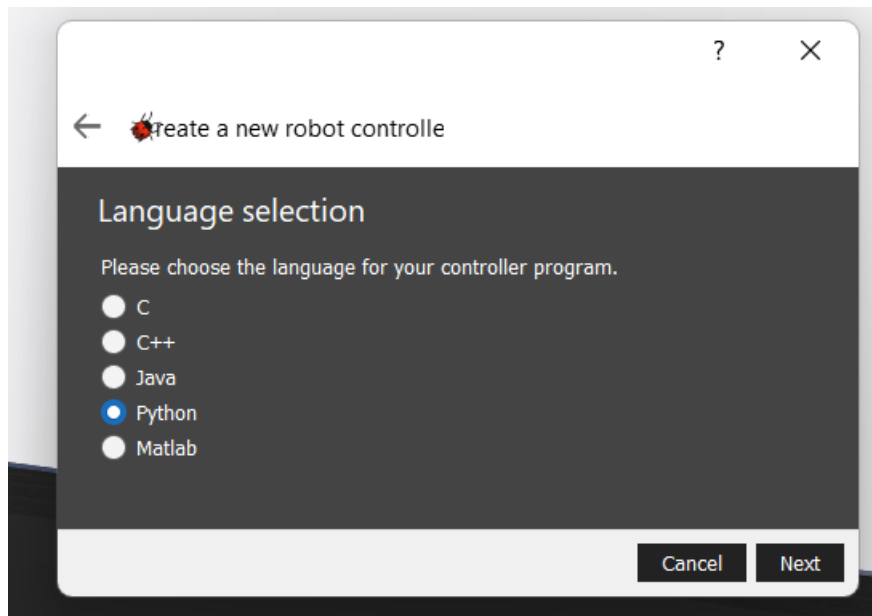
- Ini tampilan setelah arena diperbesar.



e. Pemrograman Robot

- Untuk membuat robot bergerak kita perlu yang namanya controller. Untuk membuat controller bisa dengan mengklik wizard > new robot controller > masukkan nama controllernya > pilih Bahasa python.





- Setelah dibuat. Masukkan code seperti dibawah.

```

my_controller.py* x
1 from controller import Robot
2
3 def run_robot(robot):
4     time_step = 32
5     max_speed = 6.28
6
7     left_motor = robot.getMotor('left wheel motor')
8     right_motor = robot.getMotor('right wheel motor')
9     left_motor.setPosition(float('inf'))
10    right_motor.setPosition(float('inf'))
11    left_motor.setVelocity(0.0)
12    right_motor.setVelocity(0.0)
13
14    left_ir = robot.getDistanceSensor('ir0')
15    left_ir.enable(time_step)
16
17    right_ir = robot.getDistanceSensor('ir1')
18    right_ir.enable(time_step)
19
20    while robot.step(time_step) != -1:
21        left_ir_value = left_ir.getValue()
22        right_ir_value = right_ir.getValue()
23
24        print("Left: {} Right: {}".format(left_ir_value, right_ir_value))
25
26        left_speed = max_speed
27        right_speed = max_speed
28
29        if (left_ir_value > right_ir_value) and (6 < left_ir_value):
30            print('Go Left')
31            left_speed = -max_speed

```

- Jangan lupa untuk mengganti controller dari e-puck menjadi controller yang telah kita buat. Di scene tree > epuck > controller > select

3. Penutup

3.1 Kesimpulan

Dari penggunaan Webots untuk mensimulasikan lingkungan robotik hingga penerapan IR sensor pada E-Puck untuk line follower, tutorial ini memperlihatkan bagaimana konsep-konsep dasar dalam robotika diterapkan dalam sebuah proyek nyata. Ini membuka pintu bagi pemahaman lebih lanjut tentang kontrol robot, perangkat keras dan perangkat lunak yang mendukung fungsionalitas robot, serta pentingnya penggunaan sensor dalam mengambil keputusan.