

Nama : Agung Reynaldi Avizena
NIM : 1103204044
Kelas : TK-44-G7

TECHNICAL REPORT UTS ROBOTIK DAN SISTEM CERDAS

TUTORIAL INSTALL AND SETTING UP ROS2 WEBOTS ON WINDOWS

1. Overview WSL

WSL atau Windows Subsystem for Linux, adalah fitur yang disediakan oleh system operasi Microsoft Windows. WSL memungkinkan pengguna Windows untuk menjalankan distribusi Linux secara langsung di dalam lingkungan Windows tanpa memerlukan dual-boot atau mesin virtual.

WSL as a Windows component		
Release / Feature	Preview build	Public build
WSL (Beta) (Bash on Ubuntu on Windows)	Windows 10 build 14316	Windows 10 version 1607 (Anniversary Update)
WSL (no longer Beta)	Windows 10 build 16251	Windows 10 version 1709 (Fall Creators Update)
WSL 2 (lightweight VM)	Windows 10 build 18917	Windows 10 version 2004 (also backported to 1903 and 1909)
WSL 2 GPU support	Windows 10 build 20150	Windows 11 (also Windows 10 21H2)
WSL 2 GUI support (WSLg) (last version)	Windows 10 build 21364	Windows 11

2. Overview ROS2

ROS 2, yang merupakan singkatan dari Robot Operating System 2, adalah suatu platform perangkat lunak open-source yang secara khusus dikembangkan untuk memfasilitasi pengembangan perangkat lunak dalam bidang robotika.

Distribusi ROS2

Distro	Release date	EOL date
Iron Irwini	May 23rd, 2023	November 2024
Humble Hawksbill	May 23rd, 2022	May 2027
Galactic Geochelone	May 23rd, 2021	December 9th, 2022
Foxy Fitzroy	June 5th, 2020	June 20th, 2023
Eloquent Elusor	November 22nd, 2019	November 2020
Dashing Diademata	May 31st, 2019	May 2021
Crystal Clemmys	December 14th, 2018	December 2019
Bouncy Bolson	July 2nd, 2018	July 2019
Ardent Apalone	December 8th, 2017	December 2018
beta3	September 13th, 2017	December 2017
beta2	July 5th, 2017	September 2017
beta1	December 19th, 2016	Jul 2017
alpha1 - alpha8	August 31th, 2015	December 2016

3. Overview Webots

Webots merupakan sebuah perangkat lunak simulasi robotika yang dirancang untuk keperluan perancangan, pengujian, dan simulasi robot dalam lingkungan virtual tiga dimensi. Dikembangkan oleh perusahaan Cyberbotics, Webots menawarkan suatu lingkungan simulasi yang canggih dan dapat disesuaikan untuk para pengembang robotika, peneliti, dan mahasiswa.

Webots licenses summary

Webots feature	PRO	EDU	modules
Supervisor capability	yes	no	no
Physics plug-in programming	yes	no	no
Fast simulation mode	yes	no	no
Robot and environment modelling	yes	yes	no
Robot programming	yes	yes	yes/no (1)
Transfer to real robots	yes	yes	yes/no (1)
Multi-platform: Windows, Mac & Linux	yes	yes	yes
Floating licenses	yes	yes	yes
One year Premier Service included	yes	yes	yes

4. Instalasi WSL

- Buka *Windows PowerShell* atau CMD as administrator
- Ketikkan `wsl --install`. Maka secara otomatis akan menginstall WSL

```
PS C:\Windows\system32> wsl --install
Installing: Windows Subsystem for Linux
Windows Subsystem for Linux has been installed.
Installing: Ubuntu
Ubuntu has been installed.
The requested operation is successful. Changes will not be effective until the system is rebooted.
PS C:\Windows\system32>
```

- Setelah WSL diinstall restart/reboot laptop dan nanti setelah laptop menyala maka system linux akan menginstall secara otomatis.

```
Ubuntu is already installed.
Launching Ubuntu...
Failed to attach disk 'C:\Users\agung\AppData\Local\Packages\CanonicalGroupLimited.Ubuntu_79rhkplfndgsc\LocalState\ext4.vhdx' to WSL2: The system cannot find the file specified.
Error code: Wsl/Service/CreateInstance/MountVhd/HCS/ERROR_FILE_NOT_FOUND
Failed to attach disk 'C:\Users\agung\AppData\Local\Packages\CanonicalGroupLimited.Ubuntu_79rhkplfndgsc\LocalState\ext4.vhdx' to WSL2: The system cannot find the file specified.
Error code: Wsl/Service/CreateInstance/MountVhd/HCS/ERROR_FILE_NOT_FOUND
Failed to attach disk 'C:\Users\agung\AppData\Local\Packages\CanonicalGroupLimited.Ubuntu_79rhkplfndgsc\LocalState\ext4.vhdx' to WSL2: The system cannot find the file specified.
Error code: Wsl/Service/CreateInstance/MountVhd/HCS/ERROR_FILE_NOT_FOUND
Press any key to continue...
```

- Jika instalasi berhasil, maka system akan terbuka secara otomatis. Jika Error, download ubuntu pada *Microsoft store*. Kemudian install.

- e. Buat username dan password untuk linuxnya nantinya akan otomatis masuk ke linux.

```
Installing, this may take a few minutes...
Please create a default UNIX user account. The username does not need to match your Windows username.
For more information visit: https://aka.ms/wslusers
Enter new UNIX username: agung
New password:
Retype new password:
passwd: password updated successfully
The operation completed successfully.
Installation successful!
```

- f. Kemudian check versi menggunakan *command* `lsb_release -a`, dan update serta upgrade system.

```
agung@Agung:~$ lsb_release -a
No LSB modules are available.
Distributor ID: Ubuntu
Description:    Ubuntu 22.04.2 LTS
Release:        22.04
Codename:       jammy
agung@Agung:~$
```

5. Instalasi Webots

- a. Search webots pada google, kemudian pilih untuk windows yang extensionnya .exe kemudian install.



- b. Install yang versi terbaru.

6. Instalasi ROS2

- a. Pada *system* linux yang sudah terinstall, lakukan update dan upgrade system.
- b. Kemudian, pada google *search* ROS2 Iron (gunakan distribusi yang sesuai versi ubuntu).
- c. Lalu, pada tab instalasion pilih ubuntu (Debian packages)
- d. Ikuti Langkah yang dijelaskan.
- e. Setelah selesai menginstall ROS2, lakukan setup dengan cara ketikkan `command` `vim ~/.bashrc`, kemudian scroll ke paling bawah kemudian pastekan “`source /opt/ros/iron/setup.bash`”. kemudian save.
- f. Lalu, ketikkan `ros2` pada ubuntu, jika sudah muncul informasi mengenai `ros2` maka instalasi berhasil. Jika tidak, ketikkan `source ~/.bashrc` pada ubuntu.

7. Setting Up ROS2

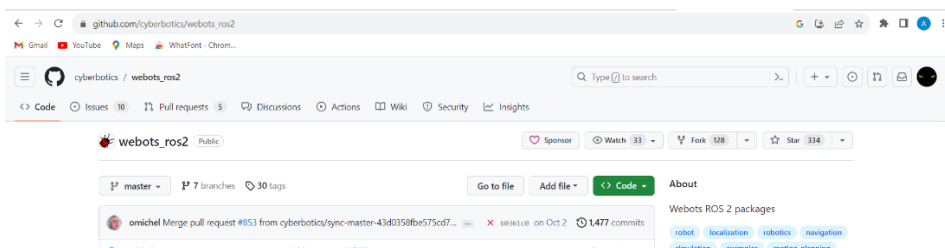
- Setelah selesai melakukan instalasi ROS2 dan sudah berhasil. Kemudian kita akan melakukan setup *workspace* ROS2.
- Buat direktori baru dengan cara `mkdir` nama_direktori. Dalam kasus adalah `mkdir ros2_ws`.
- Kemudian masuk ke direktori tersebut dengan cara `cd ros2_ws/`.
- Setelah masuk, ketikkan `colcon build` pada ubuntu.
- Masih dalam direktori `ros2_ws`, buat direktori baru bernama `src`.

```
agung@Agung:~$ ls
agung@Agung:~$ mkdir ros2_ws
agung@Agung:~$ ls
ros2_ws
agung@Agung:~$ cd ros2_ws/
agung@Agung:~/ros2_ws$ colcon build

Summary: 0 packages finished [0.54s]
agung@Agung:~/ros2_ws$ ls
build install log
agung@Agung:~/ros2_ws$ mkdir src
agung@Agung:~/ros2_ws$ ls
build install log src
agung@Agung:~/ros2_ws$
```

8. Integrasi ROS2 dan Webots

- Masuk ke direktori `src`, dengan cara `cd ros2_ws/src`.
- Kemudian, *search* pada google webots ros2 dan buka github yang muncul.



- Masih dalam direktori `src` lakukan cloning github. Dengan cara `git clone https://github.com/cyberbotics/webots_ros2`.
- Tunggu proses hingga selesai.

- e. Jika sudah selesai, masukkan command `ls`, maka akan terlihat direktori baru Bernama `webots_ros2`, `webots ros2` sudah berhasil di cloning.

```
agung@Agung:~/ros2_ws/src$ ls
webots_ros2
agung@Agung:~/ros2_ws/src$ cd
```

9. Launch Project

- a. Masuk ke direktori `ros2_ws`.
- b. Kemudian install *packages* untuk integrasi antara ROS 2 dan Webots. Dengan cara `sudo apt install ros-iron-webots-ros2`.

```
agung@Agung:~/ros2_ws$ sudo apt install ros-iron-webots-ros2
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
```

Perlu diperhatikan, bahwa kata “iron” merujuk ke distro `ros2` yang kalian install. Jadi, sesuaikan dengan distro `ros2` yang kalian gunakan.

- c. Setelah itu launch project yang ada pada direktori `webots_ros2`. Pada kasus ini contohnya dalah robot `epuck`. Caranya dengan mengetikkan command `ros2 launch webots_ros2_epuck robot_launch.py`. maka secara otomatis akan membuka `webots` dan telah berhasil mengintegrasikan `ros2` dan `webots`.

```
agung@Agung:~$ cd ros2_ws/
agung@Agung:~/ros2_ws$ ros2 launch webots_ros2_epuck robot_launch.py
```

- d. Lalu, kita bisa mencoba untuk mengendalikan robot yang sudah *dirun*, dengan cara membuka terminal ubuntu yang lainnya, kemudian ketikkan `ros2 run teleop_twist_keyboard teleop_twist_keyboard`. Maka kita bisa mengendalikan simulasi robot menggunakan keyboard kita.

```
agung@Agung:~$ cd ros2_ws/
agung@Agung:~/ros2_ws$ ros2 run teleop_twist_keyboard teleop_twist_keyboard

This node takes keypresses from the keyboard and publishes them
as Twist messages. It works best with a US keyboard layout.
-----
Moving around:
    u    i    o
    j    k    l
    m    ,    .

For Holonomic mode (strafing), hold down the shift key:
-----
    U    I    O
    J    K    L
    M    <    >

t : up (+z)
b : down (-z)

anything else : stop

q/z : increase/decrease max speeds by 10%
w/x : increase/decrease only linear speed by 10%
e/c : increase/decrease only angular speed by 10%

CTRL-C to quit

currently:      speed 0.5      turn 1.0
```

10. Kesimpulan

Setelah instalasi dan konfigurasi berhasil, kita dapat mulai mengembangkan dan menguji aplikasi robotika menggunakan ROS 2 dan Webots di lingkungan Windows melalui WSL. Ini merupakan salah satu alternatif untuk menggunakan ROS2 webots di windows tanpa perlu menggunakan linux secara *native* ataupun menggunakan VM.

Namun, perlu diketahui WSL juga memiliki beberapa kekurangan. Performa mungkin tidak optimal untuk tugas berat, dan keterbatasan akses ke perangkat keras dan dukungan terhadap fitur kernel Linux tertentu dapat menjadi hambatan. Selain itu, dukungan GUI terbatas, dan beberapa paket atau perangkat lunak mungkin tidak sepenuhnya kompatibel.