

# **UJIAN AKHIR SEMESTER MATA KULIAH ROBOTIKA**

Disusun untuk memenuhi UAS mata kuliah Robotika  
di Program Studi S1 Teknik Komputer

Disusun oleh:

**DAANISH ABDUL RABBANI**

**1103213014**



**FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO**

**UNIVERSITAS TELKOM**

**BANDUNG**

**2024**

## 1. Pendahuluan

Simulasi robot adalah proses penting dalam pengembangan perangkat lunak robotika untuk menguji algoritma tanpa risiko terhadap perangkat keras fisik. Laporan ini menjelaskan langkah-langkah lengkap simulasi menggunakan **ROS Noetic** dan **Gazebo** pada sistem Ubuntu 20.04.

## 2. Code

### Persiapan

- Periksa Versi ROS:  
`rosversion -d`  
Memastikan bahwa ROS Noetic sudah terinstal.
- Update Sistem:  
`sudo apt update`
- Install ROS dan Gazebo  
`sudo apt install ros-noetic-desktop-full ros-noetic-gazebo-ros-pkgs ros-noetic-gazebo-ros-control`

### Pembuatan Workspace

- Buat workspace:  
`mkdir -p ~/catkin_ws/src`
- Arahkan direktori ke workspace:  
`cd ~/catkin_ws`
- Kompilasi workspace:  
`catkin_make`
- Tambahkan workspace ke konfigurasi bash:  
`echo "source ~/catkin_ws/devel/setup.bash" >> ~/.bashrc`  
`source ~/.bashrc`

### Pembuatan Paket

- Buat paket untuk mengelola skrip dan node:

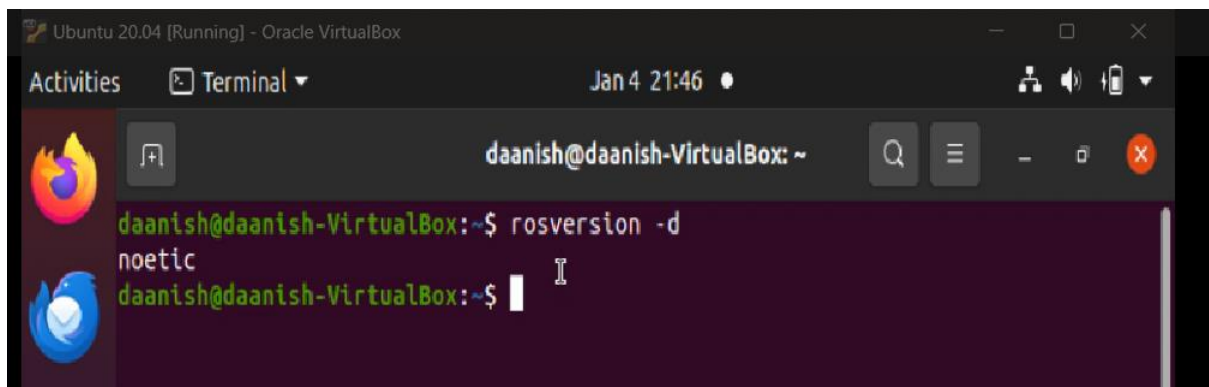
```
catkin_create_pkg beginner_tutorials std_msgs rospy roscpp
```

## Membuka Gazebo

- Setelah instalasi selesai, buka Gazebo untuk memverifikasi instalasi:

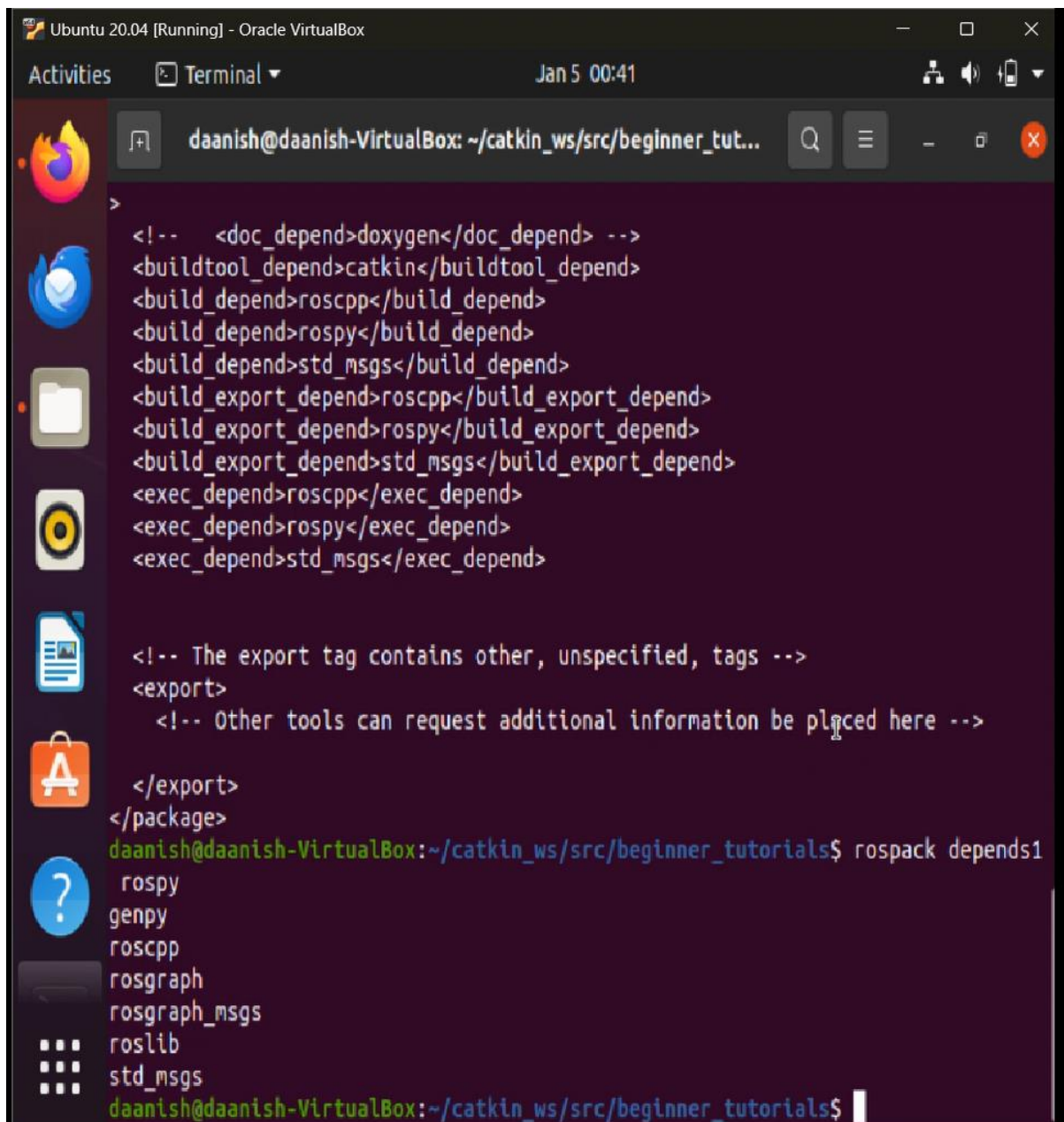
```
gazebo
```

## 3. Analisis



The screenshot shows a terminal window titled 'Ubuntu 20.04 [Running] - Oracle VirtualBox'. The terminal prompt is 'daanish@daanish-VirtualBox: ~'. The command 'rosversion -d' has been entered, and the output 'noetic' is displayed on the next line. The terminal window is part of a desktop environment with a taskbar showing 'Activities' and 'Terminal'.

Perintah ini digunakan untuk memeriksa distribusi ROS yang sedang diinstal di sistem. Outputnya, yaitu "noetic," mengindikasikan bahwa **ROS Noetic** adalah versi ROS yang terinstal pada sistem tersebut. ROS Noetic dirancang untuk berjalan pada Ubuntu 20.04, sehingga kompatibilitas sistem dan versi ROS sudah sesuai. Ini juga memastikan bahwa lingkungan ROS siap digunakan untuk pengembangan dan simulasi robotika.



The screenshot shows a terminal window titled "Ubuntu 20.04 [Running] - Oracle VirtualBox" with a timestamp of "Jan 5 00:41". The user is logged in as "daanish@daanish-VirtualBox" and is in the directory "~/catkin\_ws/src/beginner\_tut...". The terminal displays the following XML content for a ROS package:

```
>
<!-- <doc_depend>doxygen</doc_depend> -->
<buildtool_depend>catkin</buildtool_depend>
<build_depend>roscpp</build_depend>
<build_depend>rospy</build_depend>
<build_depend>std_msgs</build_depend>
<build_export_depend>roscpp</build_export_depend>
<build_export_depend>rospy</build_export_depend>
<build_export_depend>std_msgs</build_export_depend>
<exec_depend>roscpp</exec_depend>
<exec_depend>rospy</exec_depend>
<exec_depend>std_msgs</exec_depend>

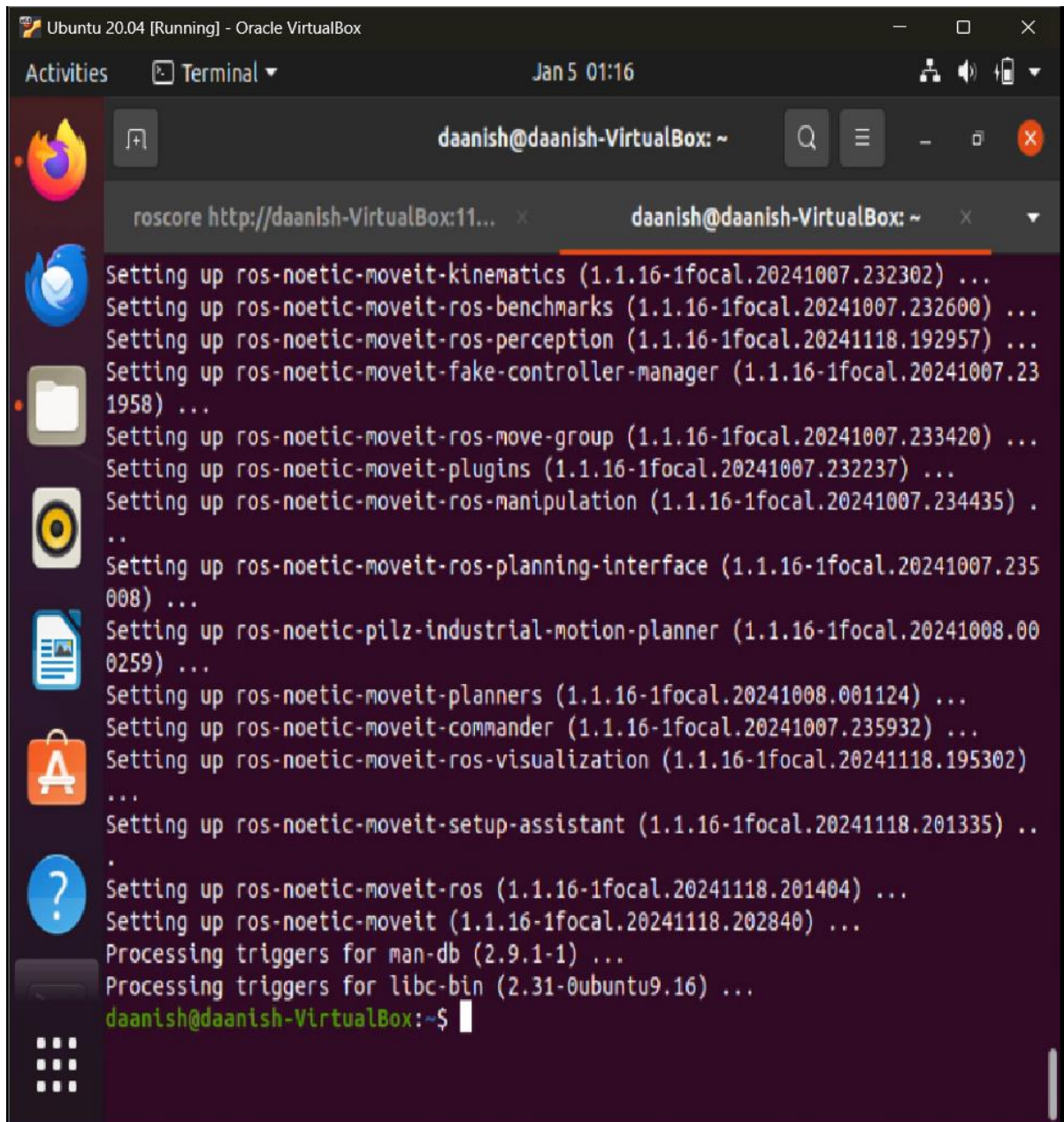
<!-- The export tag contains other, unspecified, tags -->
<export>
  <!-- Other tools can request additional information be placed here -->

</export>
</package>
```

After the XML content, the user runs the command `rospack depends1 rospy`, and the terminal outputs the following list of dependencies:

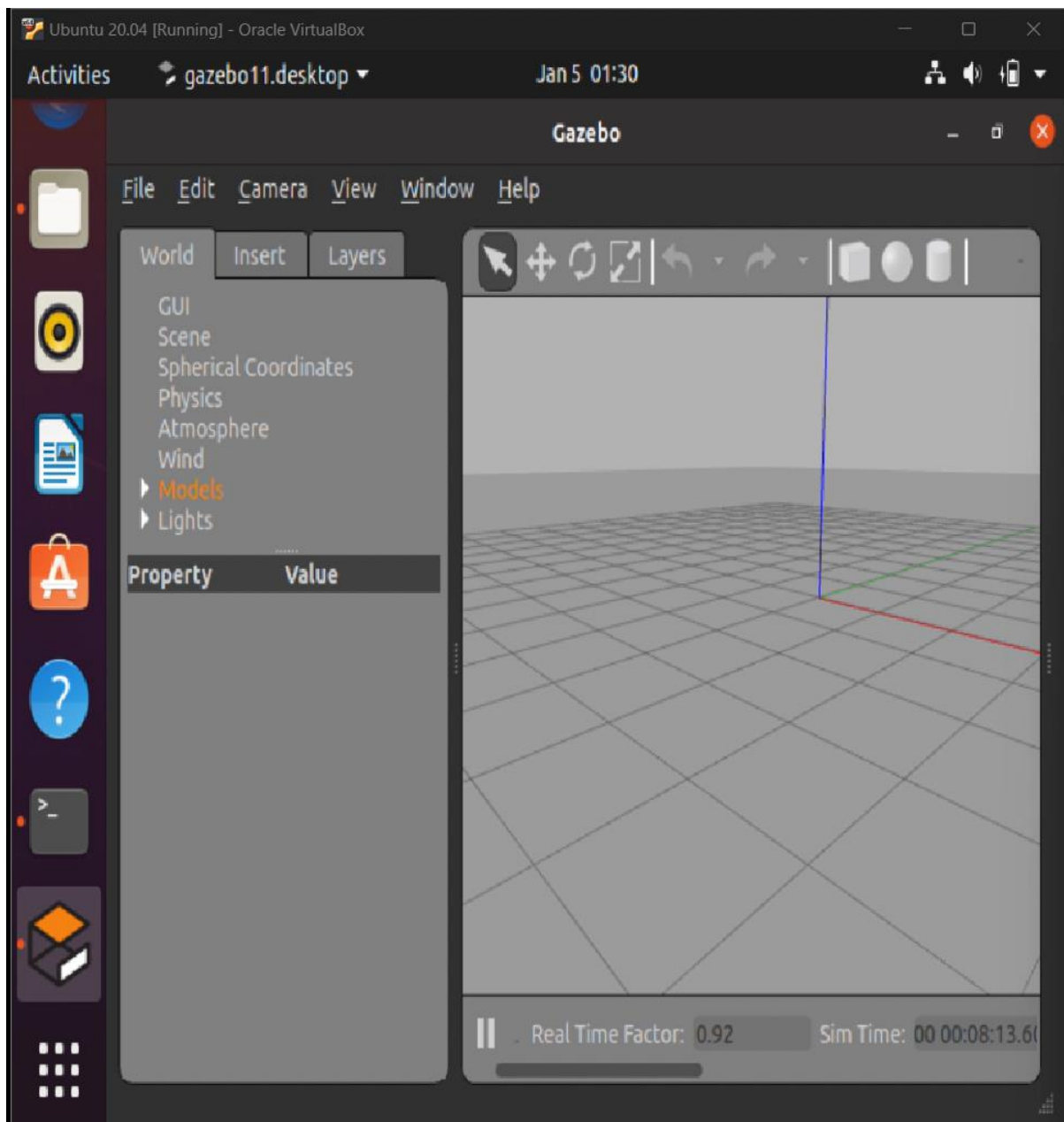
```
daanish@daanish-VirtualBox:~/catkin_ws/src/beginner_tutorials$ rospack depends1
rospy
genpy
roscpp
rosgraph
rosgraph_msgs
roslib
std_msgs
daanish@daanish-VirtualBox:~/catkin_ws/src/beginner_tutorials$
```

Package ROS berhasil dikonfigurasi. Outputnya mencakup beberapa pustaka dasar seperti rospy, roscpp, rosgraph, roslib, dan std\_msgs, yang menunjukkan bahwa paket ini mengandalkan pustaka inti ROS untuk fungsi-fungsi komunikasi antar node dan pengiriman pesan. Hal ini memastikan bahwa paket memiliki konfigurasi dependensi yang benar untuk dikompilasi dan dijalankan dalam ekosistem ROS.



```
Ubuntu 20.04 [Running] - Oracle VirtualBox
Activities Terminal Jan 5 01:16
daanish@daanish-VirtualBox: ~
roscore http://daanish-VirtualBox:11... x daanish@daanish-VirtualBox: ~ x
Setting up ros-noetic-moveit-kinematics (1.1.16-1focal.20241007.232302) ...
Setting up ros-noetic-moveit-ros-benchmarks (1.1.16-1focal.20241007.232600) ...
Setting up ros-noetic-moveit-ros-perception (1.1.16-1focal.20241118.192957) ...
Setting up ros-noetic-moveit-fake-controller-manager (1.1.16-1focal.20241007.23
1958) ...
Setting up ros-noetic-moveit-ros-move-group (1.1.16-1focal.20241007.233420) ...
Setting up ros-noetic-moveit-plugins (1.1.16-1focal.20241007.232237) ...
Setting up ros-noetic-moveit-ros-manipulation (1.1.16-1focal.20241007.234435) .
..
Setting up ros-noetic-moveit-ros-planning-interface (1.1.16-1focal.20241007.235
008) ...
Setting up ros-noetic-pilz-industrial-motion-planner (1.1.16-1focal.20241008.00
0259) ...
Setting up ros-noetic-moveit-planners (1.1.16-1focal.20241008.001124) ...
Setting up ros-noetic-moveit-commander (1.1.16-1focal.20241007.235932) ...
Setting up ros-noetic-moveit-ros-visualization (1.1.16-1focal.20241118.195302)
...
Setting up ros-noetic-moveit-setup-assistant (1.1.16-1focal.20241118.201335) ..
.
Setting up ros-noetic-moveit-ros (1.1.16-1focal.20241118.201404) ...
Setting up ros-noetic-moveit (1.1.16-1focal.20241118.202840) ...
Processing triggers for man-db (2.9.1-1) ...
Processing triggers for libc-bin (2.31-0ubuntu9.16) ...
daanish@daanish-VirtualBox:~$
```

Pada pengekseskusion rviz dan moveit berhasil diinstal. hal ini memberikan kemampuan visualisasi dan manipulasi yang kuat dalam pengembangan robotika. **RViz** memungkinkan pengguna untuk memvisualisasikan data robot, seperti posisi, orientasi, lintasan, serta data sensor seperti Lidar atau kamera, dalam antarmuka 3D yang interaktif. Sementara itu, **MoveIt** menyediakan alat untuk perencanaan gerakan robot, termasuk deteksi tabrakan, inverse kinematics, dan pengontrol jalur. Kombinasi RViz dan MoveIt memungkinkan simulasi pergerakan robot secara real-time, baik untuk lengan robot (robotic arm) maupun navigasi berbasis roda. Jika kedua alat ini berjalan lancar, pengguna dapat dengan mudah merancang, menguji, dan memvalidasi algoritma pengendalian robot tanpa memerlukan perangkat keras fisik, menjadikan simulasi lebih efisien dan fleksibel.



Gazebo Berhasil terinstall dan terbuka. Hal tersebut menunjukkan bahwa lingkungan simulasi 3D telah siap untuk digunakan dalam pengembangan robotika. Gazebo menyediakan platform yang realistis untuk menguji algoritma robot dengan dukungan simulasi fisika, seperti gravitasi, gesekan, dan dinamika tumbukan. Dengan integrasi Gazebo-ROS, pengguna dapat mengontrol robot dalam simulasi menggunakan node ROS, memanfaatkan sensor virtual seperti Lidar, kamera, dan IMU, serta memvisualisasikan interaksi robot dengan lingkungannya. Keberhasilan instalasi Gazebo juga memastikan bahwa plugin ROS-Gazebo (seperti kontrol robot dan pemuatan model) dapat digunakan, memungkinkan pengembang untuk menguji desain robot secara menyeluruh sebelum implementasi di dunia nyata. Dengan Gazebo, pengembangan dan validasi robot menjadi lebih hemat biaya, aman, dan fleksibel.

#### 4. Kesimpulan

Keberhasilan instalasi **RViz**, **MoveIt**, dan **Gazebo** pada ROS menunjukkan kesiapan penuh lingkungan pengembangan untuk simulasi robotika yang realistis dan interaktif. **RViz** dan **MoveIt** memungkinkan visualisasi data robot serta manipulasi gerakan dengan presisi tinggi, sementara **Gazebo** menyediakan platform simulasi 3D dengan fisika dunia nyata untuk menguji interaksi robot dengan lingkungan virtual. Integrasi ketiganya memastikan bahwa pengembang dapat merancang, menguji, dan memvalidasi algoritma robotika secara efisien tanpa memerlukan perangkat keras fisik, sehingga mengurangi risiko kerusakan perangkat keras dan meningkatkan fleksibilitas dalam pengujian. Dengan konfigurasi ini, ekosistem ROS mendukung pengembangan robot yang aman, hemat biaya, dan inovatif.