

TUGAS BESAR

ROBOTIKA



Dibuat Oleh :

Dimas Ahmad Noorsaid / 1103210218

PRODI S1 TEKNIK KOMPUTER

FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO

TELKOM UNIVERSITY

2024

Chapter 1 :

Penginstalan Robot Operating System (ROS) pada Ubuntu menggunakan VirtualBox memerlukan beberapa langkah yang terstruktur agar berjalan dengan baik. Langkah pertama adalah mengunduh dan menginstal VirtualBox di sistem utama (host) serta mengunduh file ISO Ubuntu sesuai versi yang kompatibel dengan ROS yang akan digunakan (misalnya Ubuntu 20.04 untuk ROS Noetic). Selanjutnya, buat mesin virtual di VirtualBox dengan alokasi memori RAM dan ruang disk yang memadai, kemudian pasang sistem operasi Ubuntu pada mesin virtual tersebut menggunakan file ISO. Setelah Ubuntu berhasil diinstal, pastikan untuk memperbarui dan meningkatkan sistem dengan perintah `sudo apt update` dan `sudo apt upgrade`. Kemudian, tambahkan repository ROS dan kunci GPG-nya, instal paket ROS yang sesuai (seperti `ros-noetic-desktop-full`), dan setup environment ROS dengan menambahkan baris konfigurasi pada file `~/.bashrc`. Terakhir, uji instalasi ROS dengan menjalankan perintah seperti `roscore` untuk memastikan ROS berfungsi dengan baik. Selama proses ini, pastikan pengaturan jaringan VirtualBox diatur dengan benar untuk mengizinkan koneksi internet, dan pastikan juga Guest Additions terpasang untuk pengalaman pengguna yang lebih baik, seperti dukungan resolusi layar penuh. Proses instalasi ROS Noetic di Ubuntu melibatkan beberapa langkah penting yang harus diikuti secara sistematis untuk memastikan keberhasilan instalasi. Pertama, pastikan repository Ubuntu telah diatur untuk mendukung komponen "restricted," "universe," dan "multiverse." Kemudian, tambahkan sumber repository ROS ke dalam file `sources.list` menggunakan perintah yang menyesuaikan kode nama distribusi Ubuntu secara otomatis. Selanjutnya, tambahkan kunci GPG ROS untuk memverifikasi keamanan dan integritas paket yang akan diunduh. Setelah itu, perbarui indeks paket menggunakan `sudo apt update` untuk memastikan sistem memiliki informasi terbaru. Anda dapat memilih tingkat instalasi ROS yang sesuai dengan kebutuhan, seperti Desktop-Full Install untuk instalasi lengkap atau ROS-Base untuk instalasi minimal. Setelah ROS terinstal, siapkan lingkungan dengan menjalankan `source /opt/ros/noetic/setup.bash` dan tambahkan perintah ini ke file `~/.bashrc` agar diterapkan secara otomatis. Jika Anda berencana untuk membangun paket ROS, instal dependensi tambahan seperti `python3-rosdep` dan inisialisasi `rosdep` untuk mengelola dependensi tersebut. Dengan mengikuti langkah-langkah ini secara terstruktur, ROS Noetic akan siap digunakan untuk pengembangan aplikasi robotika.

```
sudo sh -c 'echo "deb http://packages.ros.org/ros/ubuntu $(lsb_release -sc) main" >
/etc/apt/sources.list.d/ros-latest.list'
```

```
sudo apt install curl # if you haven't already installed curl
```

```
curl -s https://raw.githubusercontent.com/ros/rosdistro/master/ros.asc | sudo apt-key add -
sudo apt update
```

```
sudo apt install curl # if you haven't already installed curl
```

```
curl -s https://raw.githubusercontent.com/ros/rosdistro/master/ros.asc | sudo apt-key add -
sudo apt update
```

```
sudo apt install ros-noetic-desktop-full
```

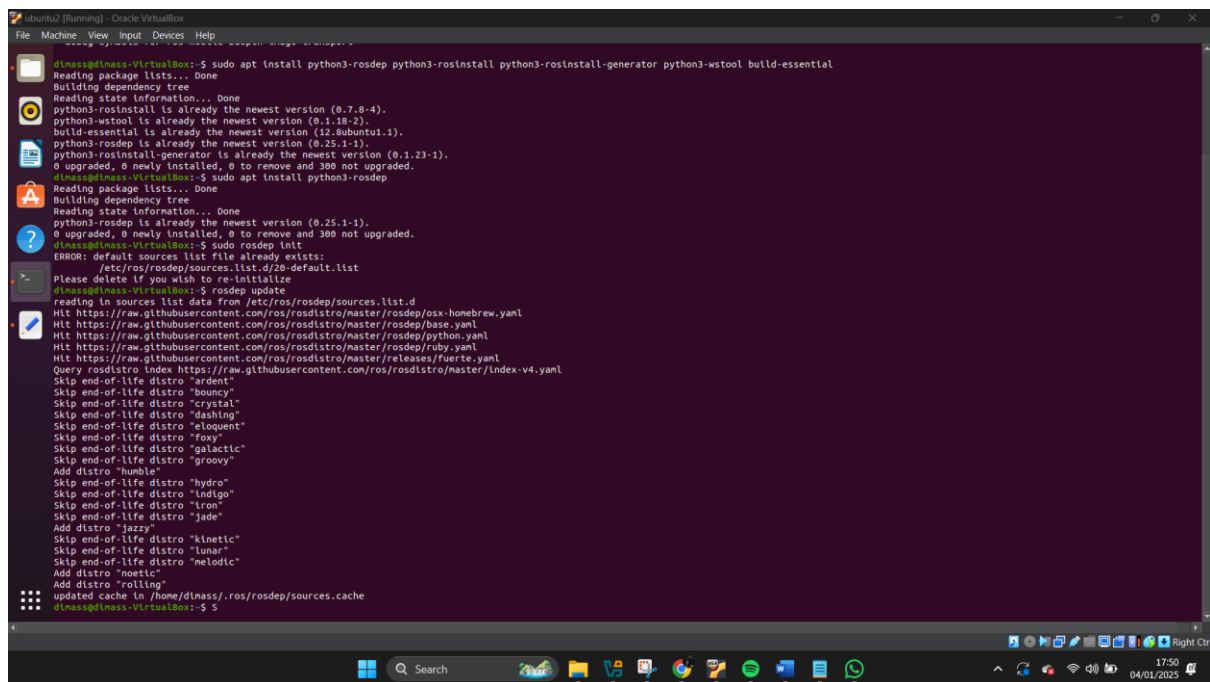
```
apt search ros-noetic
```

```
sourcesudo apt install python3-rosdep python3-rosinstall python3-rosinstall-generator  
python3-wstool build-essentiale /opt/ros/noetic/setup.bash
```

```
sudo apt install python3-rosdep
```

```
sudo rosdep init
```

```
rosdep update
```



```
dlnass@dlnass-VirtualBox:~$ sudo apt install python3-rosdep python3-rosinstall python3-rosinstall-generator python3-wstool build-essential
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
python3-rosinstall is already the newest version (0.7.0-4).
python3-wstool is already the newest version (0.1.28-2).
build-essential is already the newest version (12.8ubuntu1.1).
python3-rosdep is already the newest version (0.25.1-1).
python3-rosinstall-generator is already the newest version (0.1.23-1).
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 300 not upgraded.
dlnass@dlnass-VirtualBox:~$ sudo apt install python3-rosdep
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
python3-rosdep is already the newest version (0.25.1-1).
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 300 not upgraded.
dlnass@dlnass-VirtualBox:~$ sudo rosdep init
ERROR: default sources list file already exists:
/etc/ros/rosdep/sources.list.d/20-default.list
Please delete if you wish to re-initialize
dlnass@dlnass-VirtualBox:~$ rosdep update
reading in sources list data from /etc/ros/rosdep/sources.list.d
Hit https://raw.githubusercontent.com/ros/rosdistro/master/rosdep/oss-homebrew.yaml
Hit https://raw.githubusercontent.com/ros/rosdistro/master/rosdep/base.yaml
Hit https://raw.githubusercontent.com/ros/rosdistro/master/rosdep/python.yaml
Hit https://raw.githubusercontent.com/ros/rosdistro/master/rosdep/ruby.yaml
Hit https://raw.githubusercontent.com/ros/rosdistro/master/releases/fuerte.yaml
Query rosdistro index https://raw.githubusercontent.com/ros/rosdistro/master/index-v4.yaml
Skip end-of-life distro "ardent"
Skip end-of-life distro "bouncy"
Skip end-of-life distro "crystal"
Skip end-of-life distro "dashing"
Skip end-of-life distro "eloquent"
Skip end-of-life distro "foxy"
Skip end-of-life distro "galactic"
Skip end-of-life distro "groovy"
Add distro "humble"
Skip end-of-life distro "hydro"
Skip end-of-life distro "indigo"
Skip end-of-life distro "iron"
Skip end-of-life distro "jade"
Add distro "jazzy"
Skip end-of-life distro "kinetic"
Skip end-of-life distro "lunar"
Skip end-of-life distro "melodic"
Add distro "noetic"
Add distro "rolling"
updated cache in /home/dlnass/.ros/rosdep/sources.cache
dlnass@dlnass-VirtualBox:~$
```

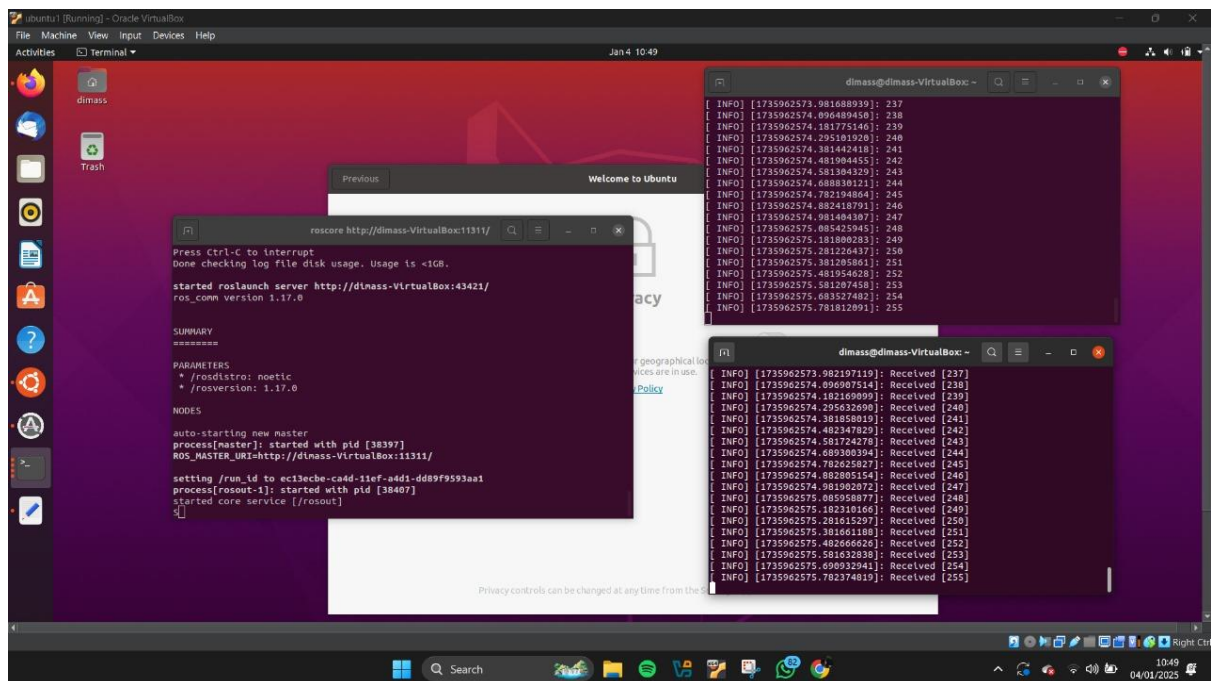
Chapter 2 :

Alur tugas yang diberikan mencakup proses instalasi dan konfigurasi ROS, pengelolaan dependensi, hingga menjalankan program berbasis ROS. Langkah awal adalah menyiapkan lingkungan ROS dengan menjalankan source `/opt/ros/noetic/setup.bash` untuk memuat pengaturan ROS, diikuti dengan `sudo apt update` untuk memperbarui daftar paket. Jika terjadi error saat menjalankan `sudo apt update`, pengguna dapat membersihkan cache apt menggunakan `sudo apt clean` dan menghapus direktori daftar apt dengan `sudo rm -rf /var/lib/apt/lists/*`, kemudian mencoba memperbarui kembali. Setelah itu, instal beberapa paket penting seperti `git`, `python3-pip`, `python3-rosdep`, dan `python3-catkin-tools`. Selanjutnya, inisialisasi `rosdep` untuk mengelola dependensi ROS menggunakan `sudo rosdep init`. Jika terjadi error saat inisialisasi, file konfigurasi default dapat dihapus dengan `sudo rm /etc/ros/rosdep/sources.list.d/20-default.list` dan proses inisialisasi diulang.

Tahap berikutnya adalah mengunduh repositori proyek dari GitHub ke direktori Downloads dengan menggunakan perintah `git clone`. Setelah itu, pindah ke direktori proyek yang telah

diunduh, buat folder src, dan pindahkan folder chapter tertentu (misalnya Chapter2) ke dalam direktori src sesuai dengan struktur direktori yang diperlukan. Langkah ini penting dilakukan dengan memperhatikan sensitivitas huruf besar dan kecil dalam penamaan direktori agar menghindari error. Setelah itu, instal dependensi proyek dengan `rosdep install --from-paths src --ignore-src -r -y` dan kompilasi proyek menggunakan `catkin_make`. Setelah berhasil, aktifkan pengaturan lingkungan proyek dengan menjalankan `source devel/setup.bash`.

Pada tahap eksekusi, pertama jalankan `roscore` di terminal baru untuk mengaktifkan master ROS. Kemudian, di terminal lain, jalankan publisher dengan perintah `roslaunch mastering_ros_demo_pkg demo_topic_publisher`, yang berfungsi untuk mengirimkan data ke topik tertentu. Selanjutnya, di terminal baru lainnya, jalankan subscriber dengan perintah `roslaunch mastering_ros_demo_pkg demo_topic_subscriber` untuk menerima data dari topik yang sama. Alur tugas ini mencakup semua langkah penting, mulai dari instalasi hingga menjalankan program berbasis ROS, memastikan pemahaman praktis tentang workflow ROS.



```
dimass@dimass-VirtualBox:~$ roslaunch http://dimass-VirtualBox:11311/
Press Ctrl-C to interrupt
Done checking log file disk usage. Usage is <1GB.

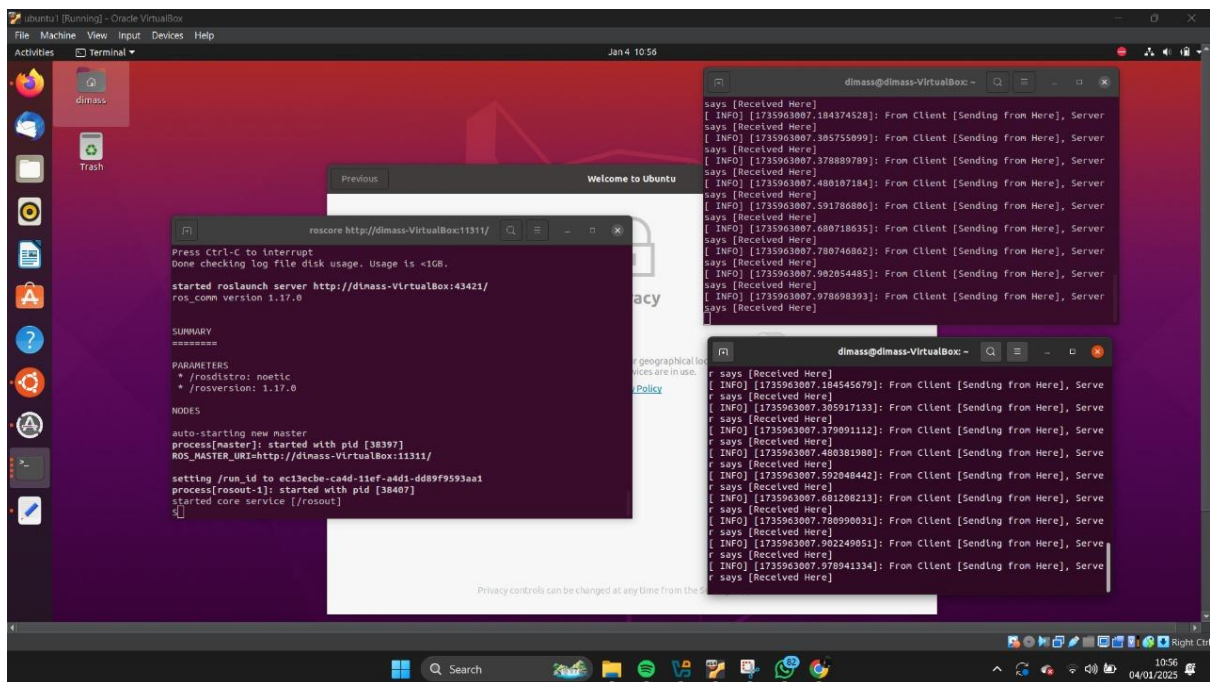
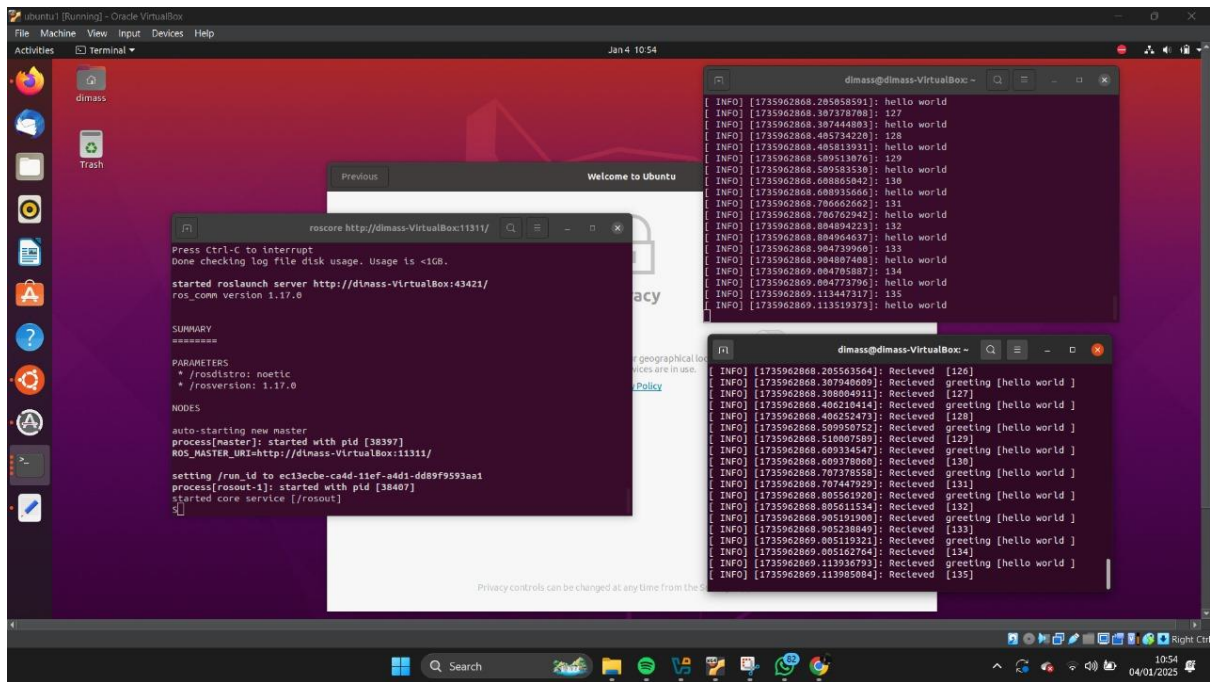
started roslaunch server http://dimass-VirtualBox:43421/
ros_comm version 1.17.0

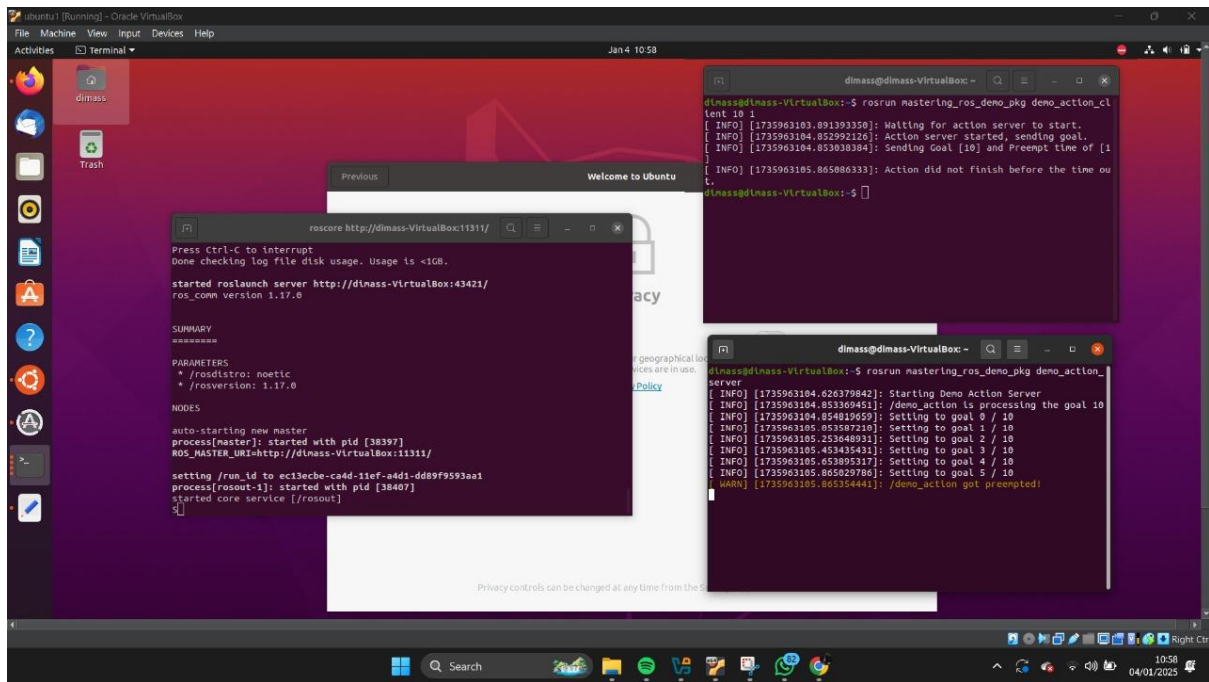
SUMMARY
=====
PARAMETERS
 * /roslaunch: noetic
 * /rosversion: 1.17.0
NODES
auto-starting new master
process[master]: started with pid [38397]
ROS_MASTER_URI=http://dimass-VirtualBox:11311/

setting /run_id to e313e8c4-11ef-a4d1-d089f9593aa1
process[roscout-1]: started with pid [38407]
started core service [/roscout]

dimass@dimass-VirtualBox:~$ roslaunch mastering_ros_demo_pkg demo_topic_publisher
[INFO] [1735962573.981688939]: 237
[INFO] [1735962574.096489450]: 238
[INFO] [1735962574.181775146]: 239
[INFO] [1735962574.295101920]: 240
[INFO] [1735962574.381442418]: 241
[INFO] [1735962574.481904455]: 242
[INFO] [1735962574.581364329]: 243
[INFO] [1735962574.688830121]: 244
[INFO] [1735962574.782194864]: 245
[INFO] [1735962574.882418791]: 246
[INFO] [1735962574.981404387]: 247
[INFO] [1735962575.085425945]: 248
[INFO] [1735962575.181800233]: 249
[INFO] [1735962575.281226437]: 250
[INFO] [1735962575.381205861]: 251
[INFO] [1735962575.481954628]: 252
[INFO] [1735962575.581207458]: 253
[INFO] [1735962575.683227480]: 254
[INFO] [1735962575.781812091]: 255

dimass@dimass-VirtualBox:~$ roslaunch mastering_ros_demo_pkg demo_topic_subscriber
[INFO] [1735962573.982197119]: Received [237]
[INFO] [1735962574.096907514]: Received [238]
[INFO] [1735962574.182169099]: Received [239]
[INFO] [1735962574.295632690]: Received [240]
[INFO] [1735962574.381858019]: Received [241]
[INFO] [1735962574.482347820]: Received [242]
[INFO] [1735962574.581724278]: Received [243]
[INFO] [1735962574.689300394]: Received [244]
[INFO] [1735962574.782625827]: Received [245]
[INFO] [1735962574.882085154]: Received [246]
[INFO] [1735962574.981902072]: Received [247]
[INFO] [1735962575.085958877]: Received [248]
[INFO] [1735962575.182310166]: Received [249]
[INFO] [1735962575.281615297]: Received [250]
[INFO] [1735962575.381661180]: Received [251]
[INFO] [1735962575.482666626]: Received [252]
[INFO] [1735962575.581632030]: Received [253]
[INFO] [1735962575.680932941]: Received [254]
[INFO] [1735962575.782374810]: Received [255]
```





Chapter 3 :

source /opt/ros/noetic/setup.bash

- sudo apt update

- (Kalo terjadi error saat sudo apt update) sudo apt clean

- sudo rm -rf /var/lib/apt/lists/*

- sudo apt update

- sudo apt install git python3-pip python3-rosdep python3-catkin-tools

- sudo rosdep init

- (Kalo terjadi error saat sudo rosdep init)

- sudo rm /etc/ros/rosdep/sources.list.d/20-default.list

- sudo rosdep init

- rosdep update

- cd ~/Downloads

- git clone <https://github.com/PacktPublishing/Mastering-ROS-for-Robotics-Programming-Third-edition.git> repository

- cd ~/Downloads/repository

- ls

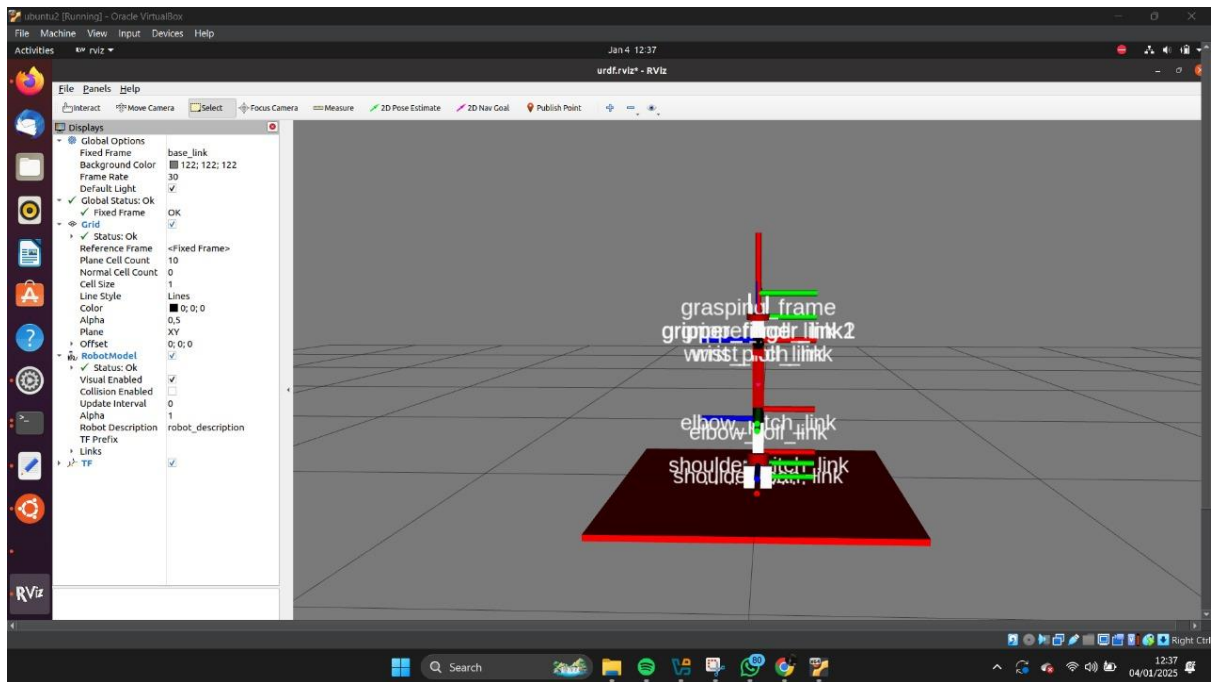
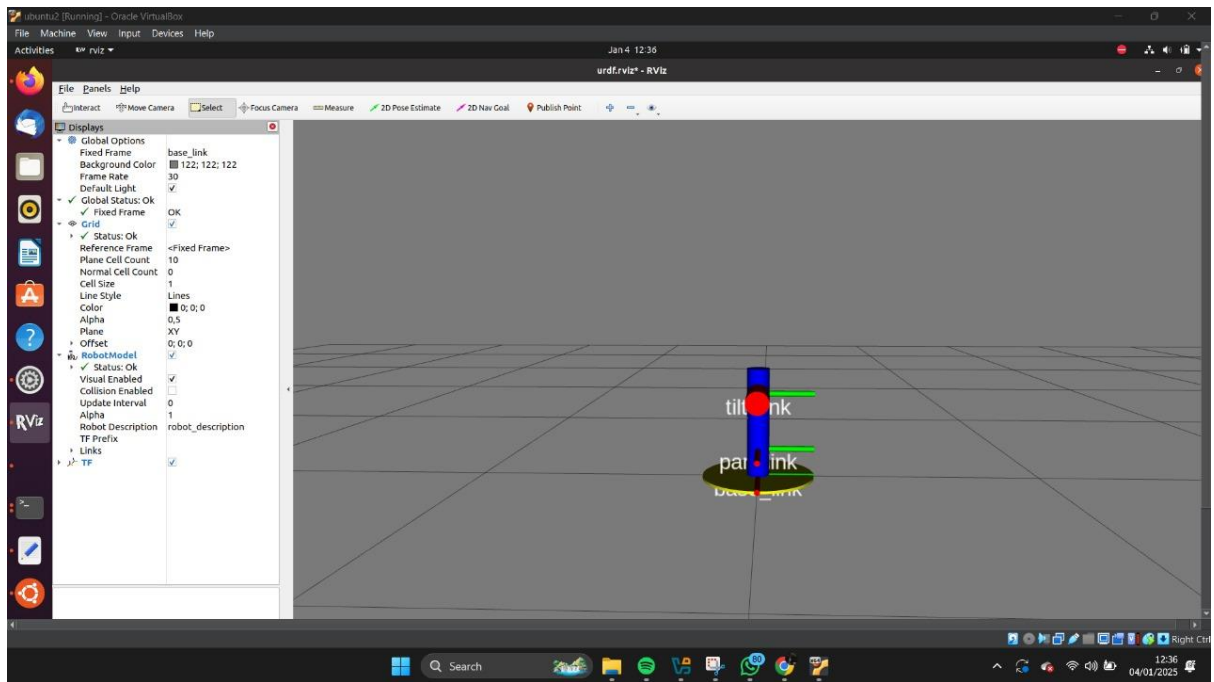
- mkdir src

- mv Chapter3 src/
- cd ~/Downloads/repository
- rosdep install --from-paths src --ignore-src -r -y
- catkin_make
- source devel/setup.bash
- roscore
- (Terminal baru) mistering_ros_robot_desription_pkg_view_demo.launch
- (Terminal baru) mistering_ros_robot_desription_pkg_arm_demo.launch

Langkah-langkah pada source code tersebut menjelaskan proses instalasi, konfigurasi, dan eksekusi project ROS (Robot Operating System) menggunakan ROS Noetic di Linux.

Langkah dimulai dengan mengatur lingkungan ROS dengan men-source file /opt/ros/noetic/setup.bash, memperbarui sistem menggunakan sudo apt update, dan memasang dependensi penting seperti git, python3-pip, python3-rosdep, dan python3-catkin-tools. Pengguna juga mengatasi kemungkinan error terkait rosdep (dependency manager untuk ROS) dengan membersihkan file konfigurasi lama sebelum menjalankan kembali inisialisasi dan update rosdep. Proyek ini kemudian diunduh dari repository GitHub, dipindahkan ke struktur direktori ROS (src), dan dependensi package diinstal menggunakan rosdep. Setelah itu, workspace ROS dibangun menggunakan catkin_make, dan environment diatur dengan men-source file devel/setup.bash.

Langkah terakhir melibatkan eksekusi program. Setelah menjalankan roscore di terminal utama (untuk memulai layanan inti ROS), pengguna diarahkan membuka dua terminal baru untuk meluncurkan file launch terkait package mistering_ros_robot_description_pkg, yaitu view_demo.launch dan arm_demo.launch. Hal ini menunjukkan bahwa project berfokus pada robotik, mungkin terkait simulasi atau pengendalian robot, menggunakan file launch untuk mengatur node ROS. Meskipun langkah ini cukup sistematis, terdapat beberapa typo dalam perintah (misalnya, "mistering_ros_robot_desription_pkg") yang harus diperbaiki agar file launch dapat dijalankan dengan sukses. Analisis ini menggarisbawahi pentingnya struktur yang benar dalam workspace ROS dan dependensi yang lengkap untuk memastikan proyek dapat dibangun dan dijalankan tanpa masalah.



Chapter 4:

- Integer (int): Tipe data untuk bilangan bulat, seperti 10, -5, 0, dan 1000.
- Float (float): Tipe data untuk bilangan pecahan atau desimal, seperti 3.14, -2.7, dan 0.5.
- String (str): Tipe data untuk teks atau untaian karakter, seperti "Halo", 'Python', dan ""Kalimat panjang"" .
- Boolean (bool): Tipe data untuk nilai kebenaran, yang hanya memiliki dua kemungkinan nilai: True atau False.

