

Pengantar ROS (Robot Operating System)

Apa itu ROS?

ROS, atau Robot Operating System, adalah kerangka kerja fleksibel untuk menulis perangkat lunak robot. ROS bukanlah sistem operasi dalam arti tradisional, tetapi menyediakan layanan yang dirancang untuk aplikasi robotika, seperti abstraksi perangkat keras, driver perangkat, komunikasi antar proses, dan manajemen paket. ROS bersifat open-source dan memiliki komunitas yang aktif berkontribusi pada ekosistemnya.

Mengapa Menggunakan ROS?

1. **Modularitas:** ROS memungkinkan pengembang membangun sistem modular dengan memisahkan fungsi menjadi node.
 2. **Skalabilitas:** Mendukung dari robot kecil hingga sistem multi-robot yang kompleks.
 3. **Dukungan Komunitas:** Dengan dokumentasi yang luas, forum, dan tutorial, pemula dan ahli dapat memanfaatkan pengetahuan bersama.
 4. **Alat:** ROS mencakup alat yang andal untuk simulasi (Gazebo), visualisasi (RViz), dan debugging.
-

Konsep Inti ROS

Node: Node adalah blok bangunan dasar ROS. Setiap node adalah proses yang melakukan tugas tertentu, seperti membaca data sensor atau mengontrol aktuator.

Topik: Node berkomunikasi satu sama lain menggunakan topik. Topik adalah saluran bernama tempat node saling bertukar pesan. Misalnya, node kamera mungkin menerbitkan data gambar ke topik bernama `/camera/image_raw`.

Pesan: Node berkomunikasi melalui pesan. Pesan adalah struktur data sederhana, seperti bilangan bulat, string, array, atau tipe yang lebih kompleks seperti gambar atau point clouds.

Layanan: Layanan menyediakan cara untuk mengirim permintaan dan menerima respons antar node. Ini digunakan untuk komunikasi sinkron.

Aksi: Aksi memperluas fungsi layanan dengan memungkinkan eksekusi tugas secara preemptif dan asinkron.

Parameter Server: Sebuah kamus bersama global yang dapat diakses oleh semua node untuk menyimpan parameter.

Bags: ROS Bags digunakan untuk merekam data. Mereka memungkinkan pengembang merekam dan memutar ulang data untuk analisis dan debugging.

Instalasi ROS

Pilih Versi Anda: ROS memiliki berbagai distribusi (mis., ROS Noetic, Melodic). Pilih yang sesuai dengan sistem operasi Anda.

Langkah-Langkah Instalasi: Pada Ubuntu:

```
sudo apt update
sudo apt install curl -y
curl -s https://raw.githubusercontent.com/ros/rosdistro/master/ros.asc | sudo apt-key add -
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 update
sudo apt install ros-noetic-desktop-full -y
echo "source /opt/ros/noetic/setup.bash" >> ~/.bashrc
source ~/.bashrc
```

Inisialisasi rosdep:

```
sudo apt install python3-rosdep
sudo rosdep init
rosdep update
```

Verifikasi Instalasi:

```
roscore
```

Jika berhasil, node master ROS akan mulai berjalan.

Menulis Node ROS Pertama Anda

Buat Workspace ROS:

```
mkdir -p ~/catkin_ws/src
cd ~/catkin_ws/
catkin_make
```

Tulis Node Publisher: Buat skrip Python bernama `talker.py` di `~/catkin_ws/src`:

```
#!/usr/bin/env python3
import rospy
from std_msgs.msg import String

def talker():
    pub = rospy.Publisher('chatter', String, queue_size=10)
    rospy.init_node('talker', anonymous=True)
    rate = rospy.Rate(10) # 10 Hz
```

```

while not rospy.is_shutdown():
    hello_str = "Halo ROS %s" % rospy.get_time()
    rospy.loginfo(hello_str)
    pub.publish(hello_str)
    rate.sleep()

if __name__ == '__main__':
    try:
        talker()
    except rospy.ROSInterruptException:
        pass

```

Tulis Node Subscriber: Buat skrip Python lain bernama listener.py di ~/catkin_ws/src:

```

#!/usr/bin/env python3
import rospy
from std_msgs.msg import String

def callback(data):
    rospy.loginfo(rospy.get_caller_id() + " Saya mendengar %s", data.data)

def listener():
    rospy.init_node('listener', anonymous=True)
    rospy.Subscriber('chatter', String, callback)
    rospy.spin()

if __name__ == '__main__':
    listener()

```

Bangun dan Jalankan:

```

cd ~/catkin_ws
catkin_make
source devel/setup.bash
roslaunch package_name talker.py
roslaunch package_name listener.py

```

Visualisasi dengan RViz

Instal RViz:

```
sudo apt install ros-noetic-rviz
```

Jalankan RViz dan muat model atau data robot Anda.

Simulasi Robot dengan Gazebo

Instal Gazebo:

```
sudo apt install ros-noetic-gazebo-ros
```

Jalankan Gazebo dengan robot contoh:

```
roslaunch gazebo_ros empty_world.launch
```
