

Nama : Anggi Amalia  
NIM : 1103210183  
Kelas : TK4503

### **Bagian 3**

#### **Working with ROS for 3D Modeling**

Pertama-tama, tahap awal dalam pembuatan robot melibatkan desain dan pemodelan. Robot dapat dirancang dan dimodelkan menggunakan alat CAD seperti Autodesk Fusion 360, SolidWorks, Blender, dan lainnya. Salah satu tujuan utama dari pemodelan robot adalah simulasi. Alat simulasi robot dapat memeriksa cacat kritis dalam desain robot dan dapat mengonfirmasi bahwa robot akan berfungsi sebelum memasuki fase manufaktur.

Dalam bab ini, kita akan membahas proses desain dua robot: manipulator dengan tujuh Derajat Kebebasan (DOF) dan robot penggerak roda diferensial. Di bab-bab berikutnya, kita akan mempelajari simulasi, cara membangun perangkat keras nyata, dan mendiskusikan antarmuka dengan ROS.

Jika Anda berencana membuat model 3D robot dan mensimulasikannya menggunakan ROS, Anda perlu mempelajari beberapa paket ROS yang dapat membantu dalam desain robot. Membuat model untuk robot kita dalam ROS penting karena berbagai alasan. Sebagai contoh, Anda dapat menggunakan model ini untuk mensimulasikan dan mengontrol robot, memvisualisasikannya, atau menggunakan alat ROS untuk mendapatkan informasi tentang struktur kinematika robot.

ROS menyediakan beberapa paket untuk mendesain dan membuat model robot, seperti urdf, kdl\_parser, robot\_state\_publisher, dan collada\_urdf. Paket-paket ini akan membantu kita membuat deskripsi model robot 3D dengan karakteristik yang sama dengan perangkat keras nyata.

Bab ini akan membahas beberapa topik berikut:

1. Paket ROS untuk Pemodelan Robot  
Menjelaskan paket ROS yang digunakan untuk mendesain dan membuat model robot, seperti urdf, kdl\_parser, robot\_state\_publisher, dan collada\_urdf.
2. Pemahaman Pemodelan Robot menggunakan Unified Robot Description Format (URDF)  
Menguraikan konsep URDF dan bagaimana digunakan dalam ROS untuk mendefinisikan model robot 3D
3. Membuat Paket ROS untuk Deskripsi Robot  
Langkah-langkah dalam membuat paket ROS yang berisi deskripsi model robot.
4. Membuat Model URDF Pertama Kita  
Proses pembuatan model URDF sebagai contoh awal.
5. Menjelaskan Berkas URDF  
Menguraikan struktur dan elemen-elemen dalam berkas URDF
6. Memvisualisasikan Model Robot 3D di Rviz

Cara menggunakan RViz untuk memvisualisasikan model robot 3D yang telah dibuat.

7. Menambahkan Properti Fisik dan Tumbukan ke Model URDF

Langkah-langkah untuk menambahkan properti fisik dan tumbukan ke model URDF agar simulasi lebih akurat.

8. Pemahaman Pemodelan Robot menggunakan XML Macros (Xacro)

Menjelaskan konsep Xacro dalam mendefinisikan model robot dengan cara yang lebih modular.

9. Mengubah Xacro menjadi URDF

Langkah-langkah dalam mengonversi file Xacro menjadi URDF yang dapat digunakan oleh ROS.

10. Membuat Deskripsi Robot untuk Manipulator dengan Tujuh DOF

Langkah-langkah dalam membuat deskripsi model robot untuk manipulator dengan tujuh derajat kebebasan.

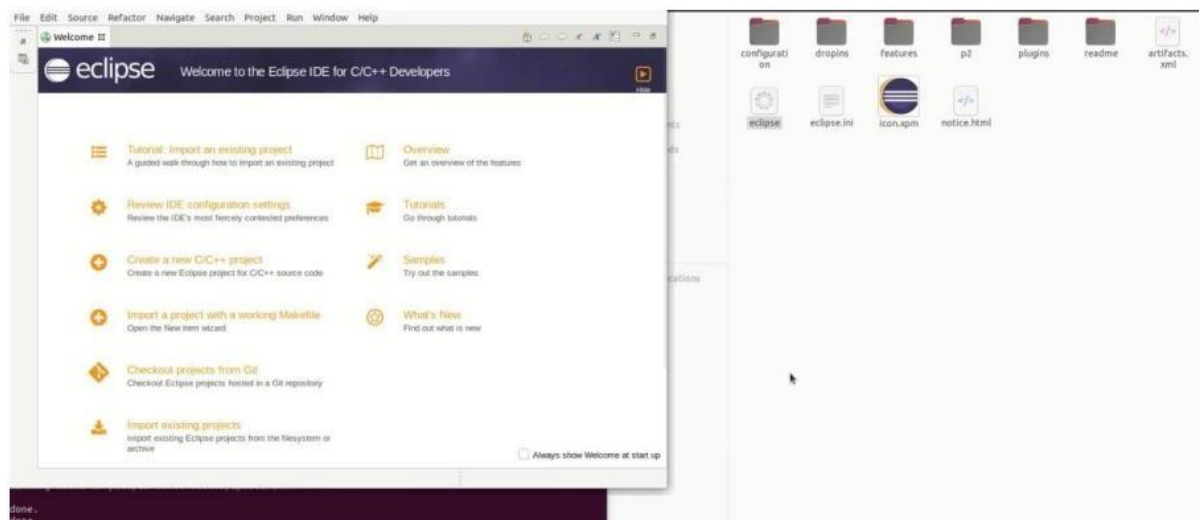
11. Menjelaskan Model Xacro dari Lengan Robot dengan Tujuh DOF

Menguraikan struktur dan elemen-elemen dalam model Xacro dari lengan robot dengan tujuh derajat kebebasan.

12. Membuat Model Robot untuk Robot Penggerak Roda Diferensial

Langkah-langkah dalam membuat deskripsi model robot untuk robot penggerak roda diferensial.

## Install Eclipse



Eclipse adalah sebuah lingkungan pengembangan terintegrasi (IDE) yang serbaguna dan kuat yang digunakan untuk mengembangkan berbagai jenis perangkat lunak. Eclipse dirancang untuk mendukung berbagai bahasa pemrograman, termasuk Java (yang paling populer), C/C++, Python, PHP, HTML, JavaScript, dan banyak lagi. Setiap bahasa biasanya memiliki plug-in atau alat yang khusus untuk dukungan pengembangan. Eclipse bersifat open source, yang berarti kode sumbernya dapat diakses dan dimodifikasi oleh pengembang sesuai kebutuhan. Ini membuatnya menjadi pilihan yang populer di komunitas pengembang perangkat lunak. Eclipse sangat modular dan dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan plug-in. Banyak organisasi dan komunitas mengembangkan plug-in khusus untuk memperluas fungsionalitas Eclipse.

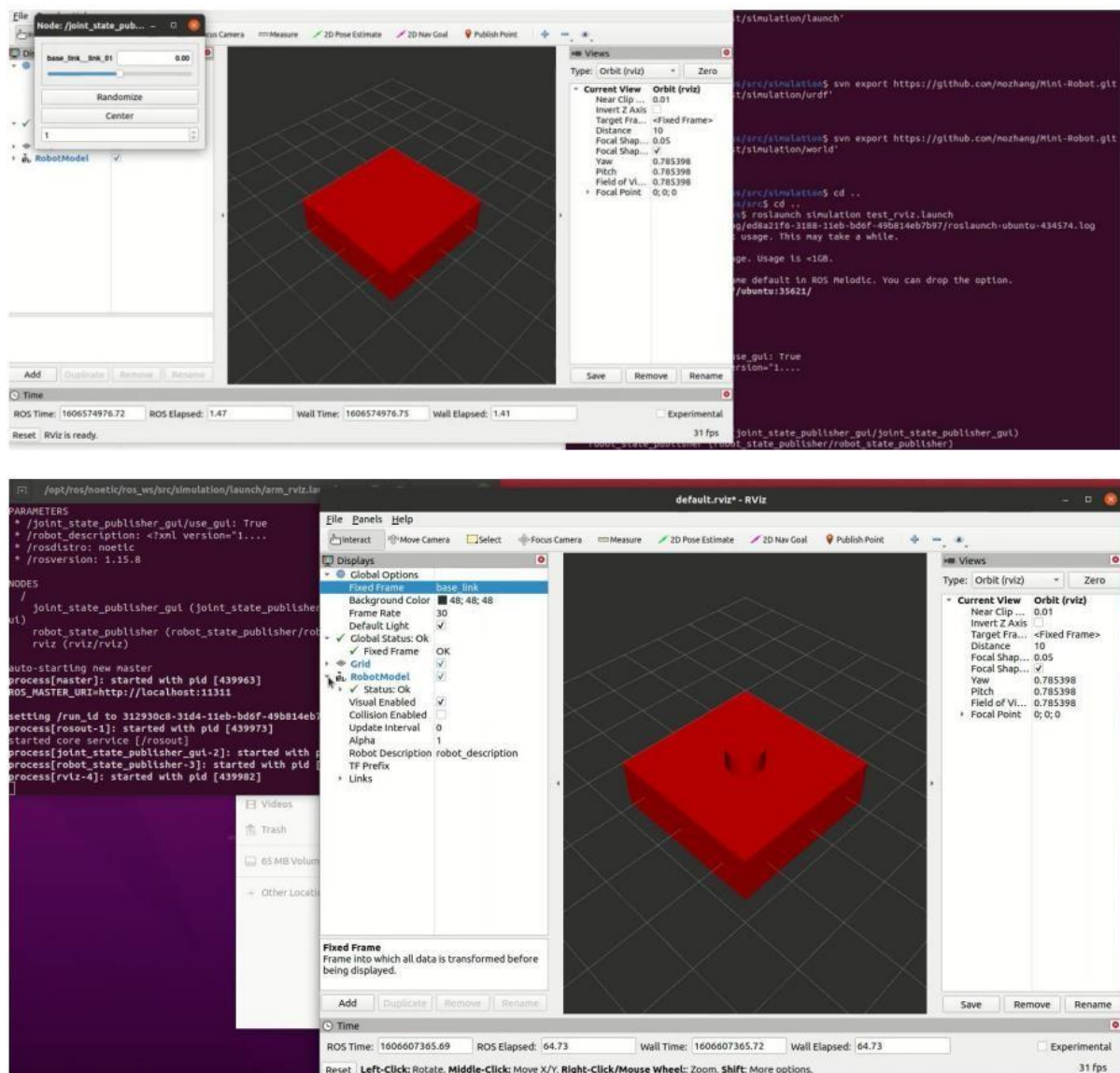
Berikut adalah panduan instalasi Eclipse IDE pada sistem operasi Windows:

1. Unduh Eclipse  
Buka situs resmi Eclipse di browser web. Klik pada tombol "Download" yang sesuai dengan versi Eclipse IDE yang Anda inginkan. Pilih versi Eclipse IDE for Java Developers jika Anda akan menggunakan Eclipse untuk pengembangan Java. Setelah mengklik "Download", pilih mirror terdekat dan tekan "Download" lagi.
2. Ekstrak File ZIP  
Setelah unduhan selesai, buka folder tempat Anda menyimpan file ZIP Eclipse. Ekstrak kontennya ke direktori yang Anda pilih. Misalnya, Anda dapat mengekstraknya ke C:\Program Files atau D:\Eclipse.
3. Mulai Eclipse  
Buka direktori tempat Anda mengekstrak Eclipse. Cari dan jalankan file eclipse.exe.
4. Konfigurasi Workspace  
Setelah Eclipse terbuka, Anda akan diminta untuk memilih direktori kerja (workspace). Workspace adalah lokasi di mana proyek-proyek Anda akan disimpan. Anda dapat menggunakan lokasi default atau memilih lokasi baru. Klik "Launch" setelah memilih direktori kerja.
5. Mulai Menggunakan Eclipse  
Eclipse sekarang harus terbuka dan siap digunakan. Tergantung pada versi yang Anda unduh, tata letak antarmuka pengguna mungkin sedikit berbeda, tetapi umumnya memiliki area untuk menulis kode di bagian tengah dan berbagai perspektif dan tampilan di sekitarnya. Anda dapat mulai membuat proyek baru, mengimpor proyek yang ada, atau mulai menulis kode dalam perspektif Java.

Plugin ini memberikan kemampuan untuk:

1. Pengembangan ROS yang terintegrasi  
Eclipse dengan plugin ROS dapat digunakan untuk mengembangkan, mengedit, membangun, dan mengelola paket ROS dengan lebih mudah. Ini menyediakan fitur seperti penekanan kode, penyelesaian otomatis, integrasi debugger, dan pengelolaan proyek yang memudahkan pengembangan dalam lingkungan ROS.
2. Navigasi dan analisis kode  
Eclipse memungkinkan navigasi mudah dalam kode ROS, memungkinkan Anda untuk menjelajahi proyek ROS dengan mudah, melihat dependensi, dan melakukan analisis kode yang lebih baik.
3. Integrasi dengan alat pengembangan lain  
Plugin Eclipse ROS IDE dapat diintegrasikan dengan alat lain yang mendukung pengembangan ROS, seperti Gazebo (simulator robotika) atau Rviz (visualisasi robotika).

## Install Rviz



URDF (Unified Robot Description Format) digunakan untuk mendefinisikan model robot dalam ROS (Robot Operating System). RViz adalah alat visualisasi 3D yang memungkinkan Anda untuk memvisualisasikan model robot, sensor, dan data lainnya dalam lingkungan ROS.

Cara kerja URDF menjadi RViz adalah sebagai berikut:

### 1. Pengembangan Model Robot dalam URDF

- URDF adalah format XML yang mendefinisikan geometri, kinematika, sensor, dan properti lainnya dari robot.
- Dapat membuat atau mengedit file URDF menggunakan editor teks atau alat khusus seperti RobotModel atau URDF Editor di ROS.

### 2. Memuat Model Robot ke dalam ROS

- Setelah membuat atau mendapatkan file URDF, Anda akan memuatnya ke dalam lingkungan ROS sebagai bagian dari paket ROS.

- Pastikan file URDF disimpan dalam struktur direktori paket ROS yang benar.

### 3. Menjalankan Rviz

- RViz adalah alat visualisasi yang terintegrasi dengan ROS.
- Menjalankan RViz dari terminal ROS atau melalui perintah yang sesuai di lingkungan ROS.

### 4. Menggunakan RViz untuk Visualisasi Model Robot

- Dalam RViz, kita dapat menambahkan plugin untuk menampilkan model robot berdasarkan file URDF yang telah dimuat.
- Plugin "RobotModel" pada RViz memungkinkan kita untuk memvisualisasikan model robot yang dijelaskan dalam file URDF.
- Mengatur konfigurasi RViz untuk mengarahkan ke lokasi file URDF, kemudian model robot akan ditampilkan di RViz.

### 5. Interaksi dengan Model Robot di RViz:

- Setelah model robot ditampilkan, Anda dapat berinteraksi dengannya dalam RViz.
- Kita dapat menjelajahi robot, memeriksa posisi relatif dari bagian-bagian robot, dan bahkan mensimulasikan gerakan atau perubahan dalam model tersebut.

## Pertanyaan

### 1. Paket-paket yang Digunakan untuk Pemodelan Robot di ROS

Dalam ROS, beberapa paket yang umumnya digunakan untuk pemodelan robot meliputi:

urdf: Digunakan untuk mendefinisikan model robot dalam Unified Robot Description Format (URDF).

kdl\_parser: Digunakan untuk mengonversi model kinematika robot dari URDF ke Kinematics and Dynamics Library (KDL).

robot\_state\_publisher: Menyediakan informasi status robot untuk navigasi dan visualisasi.

joint\_state\_publisher: Memungkinkan pengguna untuk mengatur keadaan (state) joint robot.

### 2. Tag URDF Penting untuk Pemodelan Robot

Beberapa tag URDF yang penting untuk pemodelan robot:

- <link>: Mendefinisikan link dalam robot.
- <joint>: Mendefinisikan sambungan antara dua link.
- <transmission>: Menggambarkan transmisi mekanis, yang penting untuk menghubungkan antara joint dan motor.

### 3. Alasan Menggunakan xacro daripada URDF

Beberapa alasan menggunakan xacro (XML Macros) daripada URDF:

- Modularitas: Xacro memungkinkan pemodelan robot yang lebih modular dengan menggunakan makro, mempermudah pemeliharaan dan penyesuaian.

- Mudah Dibaca: Xacro membuat kode lebih bersih dan mudah dibaca dengan mengurangi repetisi dan memungkinkan pemakaian parameter.
  - Reuse of Components: Xacro memungkinkan penggunaan kembali komponen-komponen dalam berbagai model robot.
4. Fungsi Paket `joint_state_publisher` dan `robot_state_publisher`
- `joint_state_publisher` Digunakan untuk mengatur keadaan joint robot dan mempublikasikannya sebagai topik `sensor_msgs/JointState`.
  - `robot_state_publisher` Menyediakan informasi status robot ke sistem ROS, memungkinkan visualisasi dan penggunaan navigasi dengan menentukan keadaan kinematika robot.
5. Fungsi Tag `transmission` dalam URDF
- Tag `<transmission>` dalam URDF digunakan untuk mendeskripsikan mekanisme transmisi antara motor dan joint dalam robot. Ini sangat penting untuk mensimulasikan penggerak dan pergerakan dalam simulasi robot, serta menghubungkan antara parameter mekanis dan properti motor dalam lingkungan simulasi.