Nama : Eko Putra Nugraha

NIM : 110321321

Tutorial MoveIt memandu langkah-langkah dari instalasi hingga simulasi robot Panda menggunakan Move Group C++ Interface. MoveIt adalah framework open-source untuk kontrol gerak robot yang mengintegrasikan berbagai komponen seperti perencanaan jalur (path planning), inverse kinematics, deteksi benturan, dan visualisasi. Simulasi ini dilakukan untuk memahami cara memanipulasi robot secara efektif dan menguji kontrol gerak pada sistem robotik.

**1. Instalasi MoveIt:** Proses instalasi MoveIt melibatkan beberapa tahap, mulai dari pengaturan ROS (Robot Operating System) hingga pengunduhan dan konfigurasi MoveIt. Di tahap ini, tantangan utama adalah memastikan kompatibilitas versi antara ROS dan MoveIt, serta menginstal dependensi tambahan yang dibutuhkan. Setelah instalasi berhasil, MoveIt siap digunakan untuk merencanakan dan mengendalikan robot secara simulasi.

**2. Konfigurasi Panda Robot:** Panda robot merupakan salah satu robot manipulator yang disediakan oleh MoveIt untuk simulasi. Tahap ini meliputi konfigurasi parameter robot seperti kinematika, batas kecepatan, dan batas posisi joint (persendian). Keberhasilan konfigurasi ini memastikan robot mampu bergerak sesuai dengan batas fisiknya tanpa menyebabkan kesalahan saat simulasi dijalankan.

**3. Move Group Interface:** Move Group Interface dalam C++ menjadi fokus dari simulasi. Pada langkah ini, program C++ digunakan untuk memanipulasi robot dengan perencanaan gerakan (motion planning). Beberapa metode yang dicoba adalah:

* **Mengontrol joint space:** Pergerakan robot didasarkan pada perubahan posisi joint, yang membutuhkan pemahaman mendalam mengenai kinematika robot.
* **Mengontrol Cartesian space:** Pergerakan robot ditentukan berdasarkan koordinat titik di ruang 3D, yang secara otomatis menghitung joint yang relevan untuk mencapai target.

**4. Simulasi Panda Robot:** Pada tahap ini, Move Group Interface digunakan untuk menjalankan berbagai perintah gerakan pada robot Panda secara simulasi. Simulasi ini memungkinkan perencanaan gerakan kompleks seperti:

* **Perencanaan jalur linear:** Robot bergerak dalam garis lurus dari satu titik ke titik lainnya tanpa mengubah orientasi.
* **Perencanaan jalur kompleks:** Robot diinstruksikan untuk bergerak mengikuti jalur tertentu sambil menghindari rintangan.
* **Pengujian benturan (collision checking):** Fitur ini mengecek kemungkinan benturan dengan lingkungan sekitar, memastikan gerakan robot aman dan bebas benturan.

**5. Evaluasi dan Hasil:** Keberhasilan simulasi diukur berdasarkan kelancaran gerakan robot, akurasi perencanaan jalur, serta efisiensi dalam perhitungan pergerakan robot di berbagai ruang (joint space dan Cartesian space). Analisis ini menemukan bahwa:

* **Joint space movement** lebih efisien untuk pergerakan sederhana, sementara **Cartesian space movement** lebih cocok untuk tugas presisi.
* Mekanisme penghindaran benturan berfungsi baik, namun performa dapat menurun pada lingkungan dengan banyak rintangan.
* Simulasi berjalan lancar pada lingkungan yang terisolasi, namun memerlukan optimasi jika digunakan pada lingkungan yang lebih kompleks.

**Kesimpulan:** Tutorial MoveIt memberikan panduan menyeluruh dalam mempelajari kontrol robotik menggunakan Move Group C++ Interface. Simulasi panda robot menunjukkan kemampuan MoveIt dalam perencanaan dan kontrol gerak yang andal. Ke depan, perlu dilakukan pengujian pada robot fisik untuk memastikan hasil simulasi konsisten dengan implementasi dunia nyata.