

Nama : Nabilah Salwa

NIM : 1103204060

Lecture 7 – Robotika

Robotic Sensor and Introduction to Computer Vision

1. Robotic Sensor

Sensor robotik dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis berdasarkan fungsi dan cara kerjanya. Dilihat dari fungsinya, sensor robotik dibedakan menjadi sensor proprioceptive dan sensor exteroceptive. Sensor proprioceptive berfungsi untuk mengukur nilai-nilai internal pada robot itu sendiri, seperti kecepatan motor, sudut sendi lengan robot, dan tegangan baterai. Sensor exteroceptive berfungsi untuk memperoleh informasi dari lingkungan sekitar robot, seperti pengukuran jarak dan intensitas cahaya.

Dilihat dari cara kerjanya, sensor robotik dibedakan menjadi sensor passive dan sensor active. Sensor passive bekerja dengan mengukur energi lingkungan di sekitar robot yang masuk ke sensor tersebut, contohnya kamera. Sensor active bekerja dengan memancarkan energi ke lingkungan lalu mengukur respons atau reaksi yang ditimbulkannya, contohnya sensor ultrasonik.

Beberapa spesifikasi kinerja penting pada sensor robotik adalah dynamic range, resolution, linearity, dan bandwidth. Dynamic range menunjukkan rasio maksimum dan minimum nilai input sensor. Resolution adalah perbedaan terkecil nilai input yang dapat dideteksi sensor. Linearity menunjukkan apakah output sensor berbanding lurus dengan input. Bandwidth atau frekuensi menunjukkan kecepatan sensor dalam memberikan pembacaan.

Beberapa contoh sensor robotik antara lain encoder, sensor orientasi (heading), accelerometer, inertial measurement unit (IMU), beacon, time-of-flight rangefinder, dan kamera. Sensor robotik juga tidak luput dari kesalahan pengukuran akibat faktor sistematis maupun acak, yang dianalisis melalui pendekatan probabilistik. Kesalahan sistematis dapat dimodelkan, sedangkan kesalahan acak bersifat stokastik dan tidak dapat diprediksi.

2. Introduction to Computer Vision

Penglihatan komputer (computer vision) adalah kemampuan untuk menginterpretasi lingkungan sekitar dengan menggunakan cahaya yang dipantulkan objek. Mata manusia mampu menyediakan informasi dalam jumlah besar, sekitar jutaan bit per detik. Kamera digital bekerja dengan menangkap cahaya kemudian mengkonversinya menjadi citra digital yang kemudian diproses untuk mendapatkan informasi penting mulai dari fitur geometris hingga semantik.

Kamera pinhole adalah kamera sederhana tanpa lensa yang hanya memiliki lubang kecil (pinhole) sebagai aperture. Kamera jenis ini menciptakan gambar terbalik. Kamera pinhole memiliki masalah blur pada aperture besar dan kurangnya cahaya pada aperture kecil. Oleh karena itu, lensa dapat ditambahkan untuk menggantikan aperture dan memperbaiki fokus serta pencahayaan.

Lensa bekerja dengan memfokuskan cahaya melalui pembiasan. Model lensa tipis digunakan untuk memetakan titik 3D ke bidang gambar 2D. Proyeksi perspektif memetakan titik 3D ke koordinat piksel pada gambar 2D. Koordinat homogen diperkenalkan agar pemetaan menjadi transformasi linier.

Kamera perlu dikalibrasi untuk menentukan parameter intrinsik seperti focal length dan principal point, serta parameter ekstrinsik seperti posisi dan orientasi kamera terhadap suatu referensi. Kalibrasi kamera penting untuk rekonstruksi 3D dan estimasi pose.