

Nama : Puteri Andini Rosmadila

NIM : 1103204014

### **Lecture 7**

Pada video menjelaskan mengenai robotic sensor yang berfokus pada computer vision sensor. Pada robotic sensor menyangkut data input seperti contoh yaitu kamera. Dalam konteks hardware sendiri, sensing adalah salah satu kemampuan robot untuk bisa mendapatkan informasi dari lingkungannya. Dari sensor masuk ke sensing komponen didalam cross operating sistem setelah itu bisa menampilkan banyak model terutama untuk motion planning dan projectory berdasarkan sensing yang ada di robot. Pada materi ini akan mempelajari mobile robot yang berfokus pada sensor. Untuk tujuannya sendiri yaitu bagaimana karakteristik performa dari sensor, bagaimana mempelajari full spektrum dari sensor, dan jenis jenis sensor seperti proprioceptive, exteroceptive, passive / active sensor dan lain lain. Contohnya pada self-driving cars, mengira ngira berapa banyak sensor yang dipakai. Seperti pada contoh terdapat long range camera + radar, perimeter lidar + peripheral vision system + radar yang berada di depan, perimeter lidar + perimeter vision system yang terdapat didepan juga jadi ada yang jaraknya panjang, menengah dan pendek. Pada bagian belakang juga terdapat lidar untuk melihat apakah ada yang mendekat dengan cepat dan lain lain. Pada bagian 360 lidar untuk melihat 360 degree. Dengan fasilitas sensor yang ada pada mobil, maka akan aman karena bisa melihat depan, belakang, dan 360 degree. Seperti yang sudah dikatakan tadi bahwa sensor sendiri memiliki beberapa jenis yaitu yang pertama ada proprioceptive yang berguna untuk mengukur masal internal pada robot contohnya untuk mengukur kecepatan, robot arm joint angles misal untuk memanipulasi, dan battery voltage. Kemudian yang kedua yaitu exteroceptive bahwa sensor akan menangkap informasi dari lingkungan luar contohnya untuk distance measurements ( objek mendekat / objek menjauh ) and light intensity. Kemudian yang ketiga yaitu yang sifatnya passive bahwa akan mengukur energi lingkungan sekitar yang masuk ke dalam sensor, jadi sensor diam yang artinya akan menunggu adanya elektro magnetic, Cahaya, ataupun temperature yang masuk. Dan yang terakhir ada juga yang sifatnya active, jadi sensor akan memancarkan energi ke lingkungan dan mengukur reaksinya misalnya yaitu ultrasonic sensor dan laser. Jadi akan ada yang mengirim elektro magnetic sinyal kemudian akan mengukur lagi kembalinya berupa jarak ataupun kecepatan. Dari keempat jenis sensor yang sudah dijelaskan merupakan jenis sensor yang sering digunakan dan banyak juga jenis produknya karena sensor bisa dibuat waktu di design dan banyak sekali performa yang bisa kita design contohnya pada dynamic range, rasio antara maksimum dan minimum input value atau resolusinya bisa di design sebagai pembeda antara 2 value yang bisa di baca oleh sensor seberapa detail resolusi, kemudian linearity apakah sensor output apakah sesuai dengan pola linear atau tidak dan bandwidth frequency yaitu perlu dipahami berupa spek setiap sensor yang menyangkut sensitivity berupa ratio output change, input change, cross sensitivity yaitu quantity yang tidak berhubungan dengan target quantity, error berupa perbedaan sensor output  $m$  dan true value  $v$ , akurasi yaitu perbedaan antara sensor measurement dan true value, presisi yaitu seberapa

bisa sensor mereproduksi hasil sensor. Sensor error juga memiliki beberapa jenis yaitu sistematis eror jadi berupa faktor yang bisa dimodel seperti kalibrasi error, random error, dan error analisis. Terdapat beberapa jenis ekosistem error yaitu encoders, heading sensors, accelerometers and IMU, beacons, active ranging dan camera. Encoders adalah elektro mekanikal berupa device yang memiliki elektroniknya dan mekaniknya yang bisa mengubah gerakan ke dalam pulsa sehingga bisa diubah menjadi absolute position measurements biasanya masuk ke dalam proprioceptive sensor dan bisa digunakan untuk robot localization seperti contoh pada wheel encoder yang didalam rodanya terdapat sensor encoder. Heading sensor bisa menentukan orientasi dari robot apakah miring kedepan samping dan lain lain yang biasanya terdapat 2 jenis bisa bersifat proprioceptive ( gyroscope, tau orientasi terdapat fixed reference frame ) atau exteroceptive ( compass, menunjukkan arah terhadap geografik direction). Accelerometer dan IMU adalah perangkat yang menggunakan giroskop dan akselerometer untuk memperkirakan posisi relatif, orientasi, kecepatan, dan percepatan kendaraan yang bergerak terhadap bingkai inersial. Kemudian drift merupakan masalah fundamental dalam IMU yang membutuhkan referensi periodik terhadap pengukuran eksternal untuk membatalkan drift. Beacons adalah perangkat penanda dengan posisi yang diketahui dengan cepat seperti contoh penanda klasik berupa mercusuar sedangkan modernnya yaitu gps. Active ranging sendiri akan memberikan informasi pengukuran terhadap jarak objek disekitarnya yang mana sensornya memiliki peran yang penting dalam lokalisasi dan rekonstruksi lingkungan. Terdapat 2 jenis utama dari sensor ini yaitu pengukuran katif dan pengukuran geometris. Terdapat juga sensor lainnya, sensor klasik berupa radar yang menggunakan efek doppler untuk menghasilkan data kecepatan contohnya kamera neuromorfik yang terinspirasi dari struktur otak manusia dan dirancang untuk mengadopsi prinsip yang serupa dalam mengumpulkan data visual yang tentunya tidak hanya gambar yang bisa diambil, melainkan pemrosesan data yang lebih kompleks mirip dengan cara kerja otak manusia memahami dan merespon informasi visual. Selanjutnya pembahasan mengenai computer vision. Computer vision adalah disiplin yang mempelajari penggunaan kamera dan model kamera. Pengertian vision sendiri yaitu kemampuan untuk menginterpretasi lingkungan sekitar menggunakan cahaya yang terlihat yang dipantulkan oleh objek. Meskipun mata manusia bisa memberikan informasi dalam jumlah yang besar, kamera berperan dalam menangkap Cahaya, mengonversi menjadi gambar digital, memproses untuk mendapatkan informasi yang relevan mulai dari geometric hingga simentik. Pemanfaatannya berupa pengambilan gambar dunia yang melibatkan cahaya yang dipantulkan objek dan tersebar ke segala arah. Pada computer vision proyeksi perspektif melibatkan pemetaan titik dari dunia 3 dimenais ke dalam gambar 2 dimensi yang ditangkap oleh kamera.