

## **Klasifikasi Sensor**

sensor dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis berdasarkan pengukuran yang dilakukan. Jenis-jenis tersebut meliputi:

1. **Sensor Proprioceptive:** Sensor ini mengukur nilai-nilai internal pada robot itu sendiri. Contoh sensor proprioceptive yang disebutkan dalam dokumen ini adalah kecepatan motor, sudut sendi lengan robot, dan tegangan baterai.
2. **Sensor Exteroceptive:** Sensor ini mengumpulkan informasi dari lingkungan robot. Mereka mengukur faktor-faktor eksternal dan memberikan data tentang sekitar. Contoh sensor exteroceptive yang disebutkan dalam dokumen ini adalah pengukuran jarak dan intensitas cahaya.
3. **Sensor Pasif:** Sensor ini mengukur energi lingkungan yang memasuki sensor. Mereka mengandalkan energi yang ada di lingkungan untuk mengumpulkan informasi. Contoh sensor pasif yang disebutkan dalam dokumen ini adalah probe suhu dan kamera.
4. **Sensor Aktif:** Sensor ini mengeluarkan energi ke lingkungan dan mengukur reaksinya. Mereka secara aktif menghasilkan sinyal atau energi untuk mengumpulkan informasi tentang sekitar. Contoh sensor aktif yang disebutkan dalam dokumen ini adalah sensor ultrasonik dan laser rangefinder.

## **Karakteristik Sensor**

kinerja sensor meliputi beberapa karakteristik utama. Spesifikasi ini disebutkan dalam dokumen dan dapat dirangkum sebagai berikut:

1. **Rentang Dinamis:** Ini mengacu pada rasio antara nilai masukan maksimum dan minimum yang dapat ditangani oleh sensor selama operasi normal.
2. **Bandwidth atau Frekuensi:** Spesifikasi ini mengindikasikan kecepatan di mana sensor memberikan pembacaan, biasanya diukur dalam Hertz (Hz).
3. **Resolusi:** Ini mewakili perbedaan minimum antara dua nilai yang dapat dideteksi oleh sensor. Ini menentukan tingkat detail atau presisi dalam pengukuran.
4. **Linearitas:** Ini menggambarkan apakah respons keluaran sensor bergantung secara linear pada masukan. Linearitas memastikan pembacaan sensor yang akurat dan dapat diprediksi.

## Ekosistem Sensor

Suatu ekosistem sensor terdiri dari berbagai macam komponen, antara lain encoders, heading sensors (sensor penentu arah), accelerometers dan IMU (Unit Pengukur Inersia), beacons (balok sinyal), active ranging, dan camera. Berikut detail penjelasan ekosistem sensor, antara lain:

1. Encoders (Pengode) merupakan perangkat elektro-mekanis yang mengubah gerakan menjadi serangkaian pulsa digital, yang dapat diubah menjadi pengukuran posisi relatif atau absolut. Sensor ini termasuk dalam kategori sensor proprioseptif yang memungkinkan untuk lokalisasi robot. Prinsip dasar dari pengode optik adalah menggunakan cahaya yang bersinar ke fotodioda melalui celah-celah dalam piringan logam atau kaca.
2. Heading Sensors (Sensor Penentu Arah) digunakan untuk menentukan orientasi robot. Jenis sensor ini dapat bersifat proprioseptif, seperti giroskop yang mempertahankan orientasinya terhadap bingkai referensi yang tetap, atau bisa juga bersifat eksteroseptif, misalnya kompas yang menunjukkan arah relatif terhadap arah kardi nal geografis. Dengan menggabungkan pengukuran dengan informasi kecepatan, dapat diperoleh perkiraan posisi melalui integrasi, yang dikenal sebagai penjelajahan mati. Prinsip dasar dari giroskop mekanik adalah momentum sudut yang terkait dengan roda berputar yang menjaga sumbu rotasi dalam keadaan inertial.
3. Accelerometer dan IMU (Unit Pengukur Inersia) adalah perangkat yang menggunakan giroskop dan akselerometer untuk memperkirakan posisi relatif, orientasi, kecepatan, dan percepatan kendaraan yang bergerak terhadap bingkai inersial. Drift merupakan masalah fundamental dalam IMU yang membutuhkan referensi periodik terhadap pengukuran eksternal untuk membatalkan drift.
4. Beacons merupakan perangkat penanda dengan posisi yang diketahui secara tepat. Contoh klasik penanda mencakup bintang dan mercusuar, sedangkan contoh modernnya termasuk teknologi GPS dan sistem penangkapan gerak.
5. Active Ranging (Pengukuran Aktif Jarak) memberikan informasi pengukuran langsung terhadap jarak ke objek di sekitarnya. Sensor ini memiliki peran penting dalam lokalisasi dan rekonstruksi lingkungan. Terdapat dua jenis utama dari sensor ini, yaitu sensor pengukuran aktif waktu terbang seperti sensor ultrasonik dan pemancar laser, serta sensor pengukuran aktif geometris yang meliputi trianguasi optik dan cahaya terstruktur.
6. Sensor lainnya yang tersedia terbagi menjadi dua, yaitu klasik dan teknologi yang muncul. Contoh dari sensor klasik yaitu radar (menggunakan efek doppler untuk menghasilkan data kecepatan) dan sensor taktil. Contoh dari teknologi yang muncul yaitu kulit buatan dan kamera neuromorfik. Konsep kulit buatan membawa sensor ke level yang lebih luas dan lebih sensitif, memungkinkan perangkat untuk 'merasakan' lingkungan sekitarnya dengan cara yang lebih serupa dengan kemampuan kulit manusia. Selain itu, kemajuan dalam teknologi sensor juga melibatkan pengembangan kamera neuromorfik. Kamera ini terinspirasi dari struktur otak manusia dan dirancang untuk mengadopsi prinsip-prinsip yang serupa dalam mengumpulkan data visual. Dengan demikian, kamera ini tidak hanya mengambil gambar, tetapi juga dapat melakukan pemrosesan data yang lebih kompleks, mirip dengan cara otak manusia memahami dan merespons informasi visual.

## **Computer Vision**

Computer Vision adalah bidang studi yang berfokus pada kemampuan komputer untuk menginterpretasikan dan memahami informasi visual dari lingkungan sekitar. Visi komputer menggunakan kamera untuk mengambil gambar, yang kemudian diproses untuk mengekstraksi informasi yang relevan. Kamera, seperti CCD (Charge-Coupled Device) dan CMOS (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor), menangkap cahaya dan mengubahnya menjadi gambar digital. Gambar-gambar ini kemudian diproses menggunakan berbagai teknik, mulai dari analisis geometri hingga semantik, untuk mengekstraksi informasi yang bermakna.

Dalam visi komputer, kamera berfungsi sebagai perangkat input utama untuk mengambil gambar dari dunia nyata. Mereka memberikan representasi visual dari lingkungan, memungkinkan algoritma dan sistem untuk menganalisis dan menginterpretasikan data visual. Dengan menganalisis gambar yang diambil, algoritma visi komputer dapat melakukan tugas seperti deteksi objek, pengenalan, pelacakan, dan pemahaman scene.

Informasi yang diperoleh dari kamera dalam visi komputer digunakan untuk mengekstraksi fitur, mengidentifikasi objek, memahami hubungan spasial, dan membuat keputusan berdasarkan input visual. Kamera memainkan peran penting dalam memungkinkan mesin untuk mempersepsikan dan menginterpretasikan dunia visual, mirip dengan bagaimana mata manusia memberikan informasi yang sangat besar kepada otak manusia.