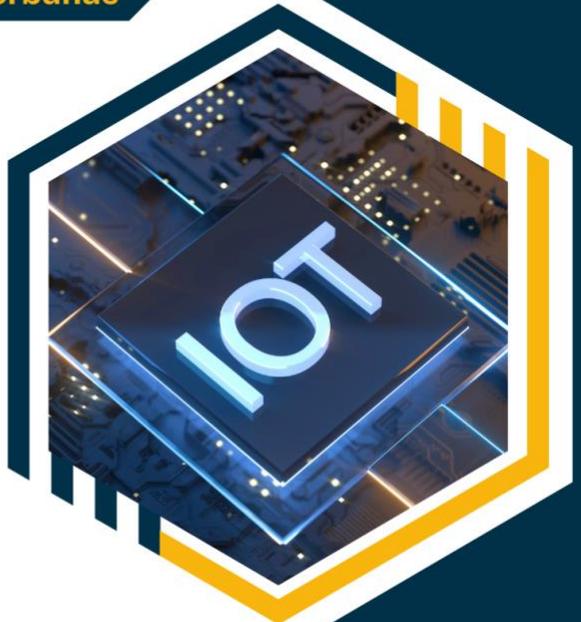




BAB 4

SENSOR DAN AKTUAOR INTERNET OF THINGS (IOT)

Program Studi Informatika
Universitas Hayam Wuruk Perbanas



BAB 4

Sensor dan Aktuator

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Mahasiswa mampu mendemonstrasikan sensor dan aktuator

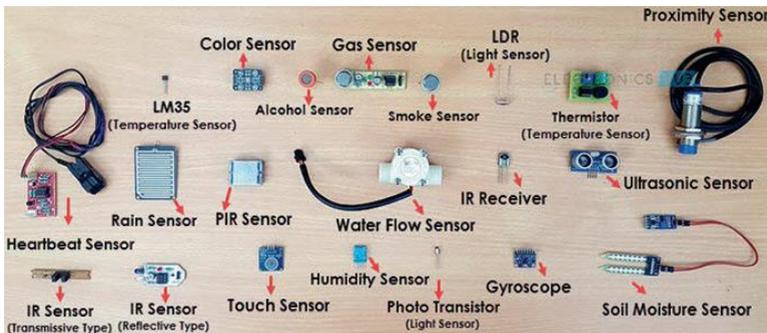
B. PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijelaskan berbagai macam jenis sensor dan aktuator. Selain itu pada bab ini dijelaskan fungsi sensor dan aktuator dalam implementasi pada IoT di bidang perbankan dan industri.

C. PENGERTIAN SENSOR

Salah satu komponen penting untuk IoT adalah sensor. Pada dasarnya sensor adalah perangkat yang merasakan fenomena fisik yang terjadi di lingkungan sekitar. Sensor diproduksi dalam berbagai bentuk dan ukuran. Sensor tersebut dapat

berupa sensor mekanik, sensor listrik dan sensor kimia. Sensor dapat diklasifikasikan berdasarkan keluarannya sebagai sensor analog atau digital ataupun sesuai dengan tipe datanya (skalar atau vektor). Selain itu, sensor terbagi menjadi dua yaitu aktif dan pasif. Sensor aktif adalah sensor yang memerlukan sinyal listrik. Sebaliknya, sensor pasif adalah tidak memerlukan daya eksternal dan langsung menghasilkan respon keluaran.



Gambar 4. 1 Jenis-jenis sensor

Salah satu persyaratan sensor yang paling banyak adalah akurasi, resolusi, dan sensitivitas. Semua

sistem IoT bergantung pada keberadaan satu atau lebih sensor. Mereka menjadi komponen penting dalam semua aspek kehidupan karena dianggap sebagai umpan balik bagi kontrol yang memberikan sinyalnya kepada aktuator untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Ada yang berbeda jenis sensor, termasuk sensor berbasis telepon, medis, lingkungan, dan kimia.

1. Sensor Infrared

Sensor inframerah dapat mengukur sifat fisik yang peka terhadap suhu menggunakan sinar inframerah. Cahaya inframerah memiliki sifat-sifat fisik seperti pemantulan, pembiasan, hamburan, interferensi, dan penyerapan. Pengukuran dengan sensor inframerah bisa dilakukan tanpa kontak langsung dengan objek yang diukur, sehingga tidak terjadi gesekan dan memiliki keunggulan dalam hal sensitivitas tinggi, respon cepat, dan lain-lain.

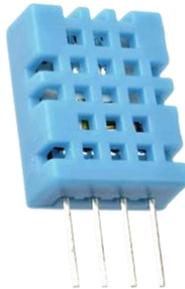


Gambar 4. 2 Sensor Infrared

2. Sensor Suhu dan Kelembaban

Sebagian besar sistem fisik, elektronik, kimia, mekanik, dan biologis dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban. Sensor suhu mengukur suhu lingkungan, sedangkan sensor kelembaban mengukur kadar air di udara. Terdapat berbagai jenis sensor suhu, seperti sensor termokopel dan termistor. Termokopel adalah perangkat yang terdiri dari dua konduktor berbeda yang saling bersentuhan. Alat ini menghasilkan tegangan akibat efek termoelektrik. Sensor termokopel dibuat dengan menggabungkan dua jenis logam yang berbeda pada satu ujungnya. Sedangkan termistor adalah perangkat sensor

suhu yang resistansinya berubah sesuai dengan suhu, dan dibuat dari bahan semikonduktor. Sensor kelembaban menggunakan pengukuran kapasitif yang bergantung pada kapasitansi listrik.



Gambar 4. 2 Sensor Suhu dan Kelembaban

3. Sensor Tekanan

Sensor tekanan digunakan untuk mengukur tekanan gas atau cairan termasuk ketinggian air dan kecepatan. Contoh praktisnya mencakup sensor untuk pompa dan kompresor, sistem hidrolik, dan lemari es. Sensor tekanan bertindak

sebagai transduser yang menghasilkan sinyal sebagai fungsi dari tekanan yang diberikan. Sensor tekanan menentukan di mana tepatnya tekanan diterapkan dan akibatnya menghasilkan sinyal keluaran yang menginformasikan prosesor.



Gambar 4. 3 Sensor Tekanan

4. Sensor GPS

Sensor GPS adalah perangkat yang menggunakan sistem navigasi satelit untuk menentukan lokasi geografis dengan akurasi tinggi. Sensor ini menerima sinyal dari sejumlah satelit GPS yang mengorbit bumi dan menggunakan data tersebut untuk menghitung koordinat posisi (lintang, bujur, dan ketinggian). Sensor GPS sering digunakan dalam berbagai

aplikasi seperti navigasi kendaraan, tracking, pemetaan, dan berbagai perangkat mobile untuk memberikan informasi lokasi secara *real-time*.



Gambar 4. 4 Sensor GPS

5. Sensor Proximity

Sensor proximity adalah perangkat yang mendeteksi keberadaan atau kedekatan objek tanpa memerlukan kontak fisik. Sensor ini bekerja dengan memancarkan medan elektromagnetik atau sinyal radiasi, seperti inframerah, ultrasonik, atau kapasitif, dan kemudian mendeteksi perubahan dalam medan atau pantulan sinyal tersebut ketika ada objek yang mendekat. Sensor proximity sering digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk

sistem keamanan, otomatisasi industri, perangkat elektronik konsumen seperti smartphone, dan kendaraan untuk mendeteksi obyek di sekitarnya dan mencegah tabrakan.



Gambar 4. 5 Sensor Proximity

6. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah perangkat yang menggunakan gelombang suara ultrasonik untuk mengukur jarak atau mendeteksi keberadaan objek. Sensor ini memancarkan gelombang suara dengan frekuensi tinggi (biasanya di atas 20 kHz, yang berada di luar jangkauan pendengaran manusia) dan kemudian menerima gelombang yang dipantulkan kembali oleh objek di sekitarnya. Dengan mengukur waktu yang diperlukan bagi

gelombang suara untuk kembali, sensor ultrasonik dapat menghitung jarak antara sensor dan objek tersebut. Sensor ultrasonik sering digunakan dalam aplikasi seperti pengukuran jarak, penghindaran rintangan pada robot, sistem parkir kendaraan, dan deteksi keberadaan objek dalam industri.



Gambar 4. 6 Sensor Ultrasonik

7. Sensor Gas

Sensor gas adalah perangkat yang mendeteksi dan mengukur konsentrasi gas di sekitarnya. Sensor ini bekerja dengan mendeteksi perubahan sifat fisik atau kimia yang terjadi ketika gas tertentu hadir. Ada berbagai jenis sensor gas seperti LPG, oksigen, karbonmonoksida dan lain-lain. Sensor gas sering digunakan dalam berbagai aplikasi,

seperti sistem keamanan dan deteksi kebocoran gas di rumah dan industri, monitoring kualitas udara di lingkungan dalam dan luar ruangan, aplikasi otomotif untuk memantau emisi gas buang dan aplikasi medis untuk mengukur konsentrasi gas dalam darah atau udara yang dihembuskan.

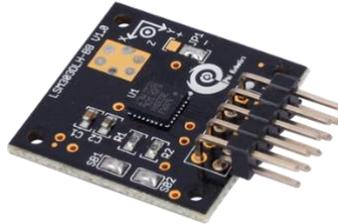


Gambar 4.7 Sensor Gas

8. Sensor Accelerometer

Sensor accelerometer adalah perangkat yang mengukur percepatan linear, yaitu perubahan kecepatan suatu objek per satuan waktu. Sensor ini dapat mendeteksi percepatan dalam satu, dua, atau tiga sumbu (x , y , dan z) dan digunakan untuk mengukur gerakan atau

getaran. Di industri, sensor ini digunakan untuk memantau getaran mesin dan mendeteksi kegagalan atau keausan komponen.



Gambar 4. 8 Sensor Accelerometer

D. PENGERTIAN AKTUATOR

Salah satu komponen terpenting untuk IoT adalah aktuator. Komponen ini berfungsi sebagai keluaran sistem pada IoT. Aktuator pada dasarnya adalah melakukan beberapa tindakan berdasarkan pembacaan sensor dan spesifikasi yang diperlukan yang berbeda antara satu aplikasi dengan aplikasi lainnya. Aktuator memerlukan kontrol sinyal dan sumber energi. Ada tiga jenis aktuator yang berbeda: mekanis, listrik, dan tekanan. Dengan kata

lain, aktuator adalah perangkat yang mengubah sinyal listrik menjadi sinyal mekanis.

1. Aktuator Listrik

Aktuator listrik adalah perangkat yang digerakkan oleh motor kecil yang mengubah energi menjadi energi mekanik torsi. Torsi yang dihasilkan digunakan untuk mengontrol peralatan tertentu.



Gambar 4. 9 Aktuator Listrik

2. Aktuator Mekanis

Aktuator mekanis mengubah gerak putar menjadi gerak linier.

Contoh paling sederhana dari mekanik aktuator linier yang disebut sebagai "sekrup", yang mana sekrup utama, dongkrak sekrup, bola sekrup, dan aktuator sekrup rol semuanya beroperasi dengan prinsip yang sama yaitu dengan memutar mur aktuator, poros sekrup bergerak sejajar.

3. Aktuator Hidrolik

Aktuator hidrolik adalah perangkat sederhana dengan bagian mekanis yang digunakan secara linier atau katup seperempat putaran. Mereka dibuat sesuai dengan prinsip hukum Pascal, yang menyatakan bahwa jika tekanan meningkat pada satu titik dalam fluida yang tidak dapat dimampatkan dan tertutup, peningkatan tekanan yang sama akan terjadi di seluruh bagian wadah tersebut. Aktuator hidrolik terdiri dari silinder atau motor fluida yang memanfaatkan tenaga hidrolik untuk memungkinkan proses mekanis. Gerak mekanis tersebut memberikan keluaran dalam bentuk gerak linier, putar, atau osilasi.



Gambar 4. 9 Aktuator Hidrolik

4. Aktuator Pneumatik

Aktuator pneumatik adalah perangkat yang menggunakan udara terkompresi untuk menghasilkan gerakan mekanis. Aktuator ini mengubah energi dari udara bertekanan menjadi gerakan linear atau rotasi yang bisa digunakan untuk menggerakkan beban atau melakukan pekerjaan mekanis. Implementasinya pada industri otomasi untuk menggerakkan mesin dan peralatan dalam proses produksi otomatis.



Gambar 4. 11 Aktuator Pneumatik

Ada beberapa jenis aktuator pneumatik, di antaranya:

- a. Silinder Pneumatik (Piston): Aktuator ini menghasilkan gerakan linear. Udara terkompresi masuk ke dalam silinder dan mendorong piston yang menghasilkan gerakan maju atau mundur.
- b. Aktuator Rotary Pneumatik: Aktuator ini menghasilkan gerakan rotasi. Udara terkompresi digunakan untuk memutar rotor atau poros dalam suatu rentang sudut tertentu.
- c. Gripper Pneumatik: Digunakan untuk menggenggam atau melepaskan objek,

sering digunakan dalam aplikasi robotika dan otomatisasi industri. Implementasinya pada industri otomasi untuk menggerakkan mesin dan peralatan dalam proses produksi otomatis.

E. LATIHAN SOAL

1. Jelaskan perbedaan sensor dan aktuator!
2. Jelaskan fungsi dari sensor gas!
3. Jelaskan fungsi dari sensor suhu dan kelembaban!
4. Jelaskan perbedaan aktuator listrik dan mekanis!
5. Sebutkan dan jelaskan aktuator pneumatik!

DAFTAR PUSTAKA

Buyya, R., & Dastjerdi, A. V. (Ed.). (2016). *Internet of Things: Principles and paradigms*. Morgan Kaufmann.

Gomez, C., & Paradells, J. (2010). Wireless home automation networks: A survey of architectures and technologies. *IEEE Communications Magazine*, 48(6), 92–101. <https://doi.org/10.1109/MCOM.2010.5473869>

Hanes, D., Salgueiro, G., Grossetete, P., Barton, R., & Henry, J. (2017). *IoT fundamentals: Networking technologies, protocols, and use cases for the Internet of things*. Cisco Press.

Kamal, R. (2017). *Internet of things: Architecture and design principles*. Mc Graw Hill India.

Mohamed, K. S. (2019). *The Era of Internet of Things: Towards a Smart World*. Springer



International

Publishing.

<https://doi.org/10.1007/978-3-030-18133-8>