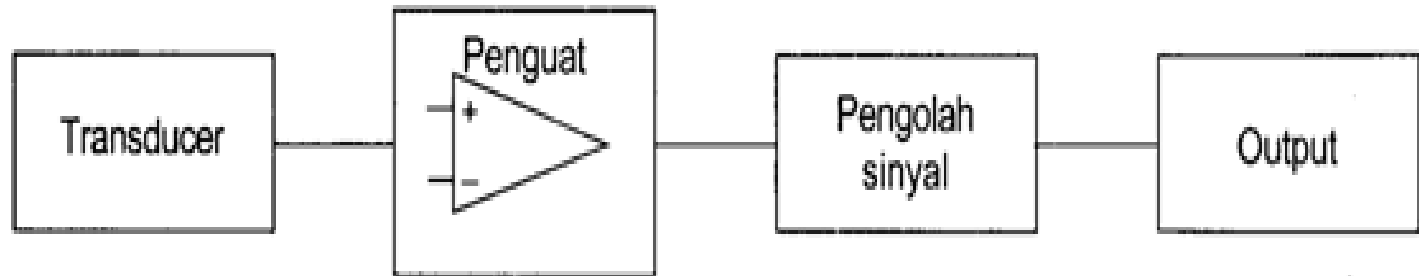
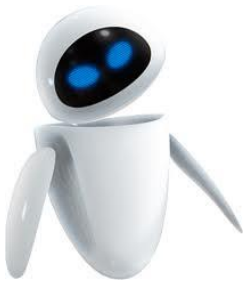
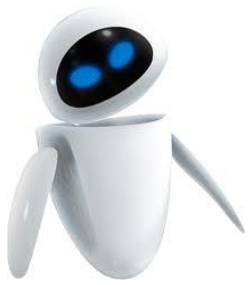


SENSOR & TRANSDUCER
SISTEM PENGENDALIAN DAN OTOMATISASI
POLITEKNIK KELAUTAN DAN PERIKANAN SORONG
BADAN RISET DAN SUMBER DAYA MANUSIA KELAUTAN DAN PERIKANAN



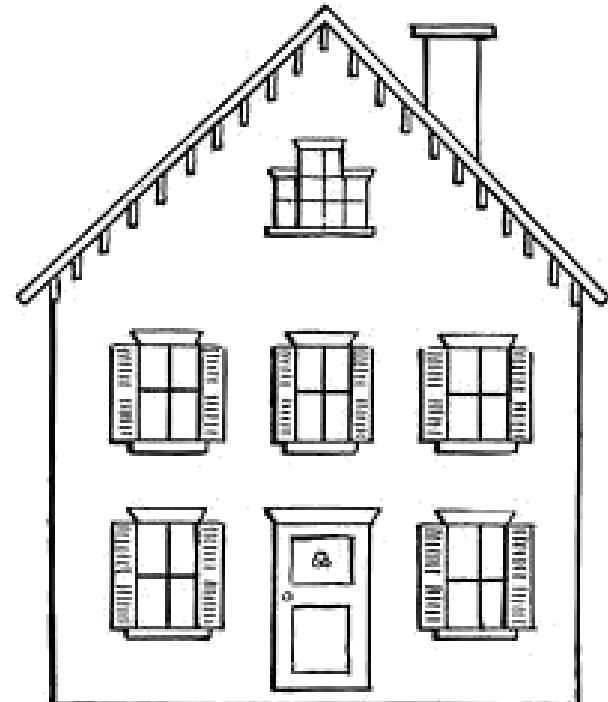
Gambar 1.1. Blok diagram sistem pengendali atau instrumentasi elektronik

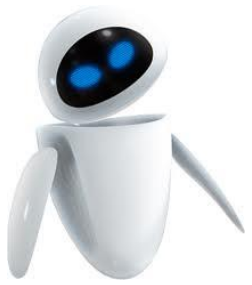


Sensor dan Tranduser

- Apa Itu Sensor

Proses parkir manual





Sensor dan Tranduser

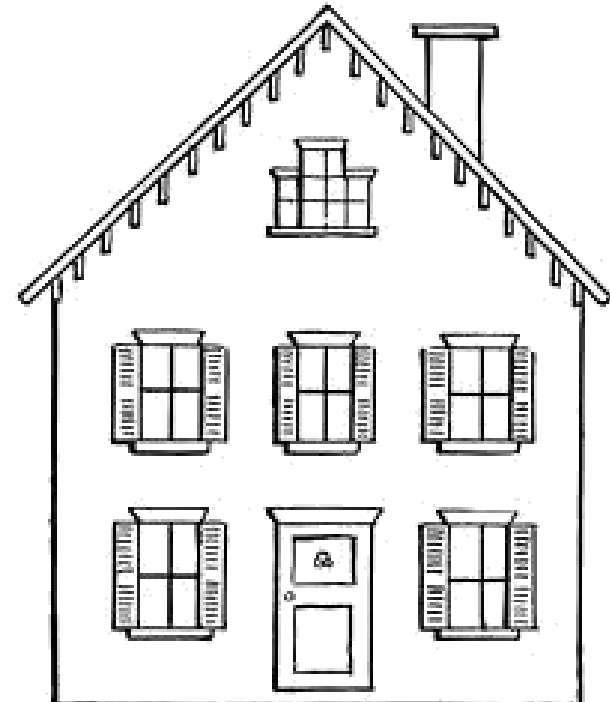
- Apa Itu Sensor

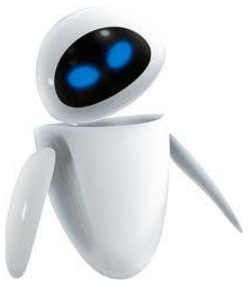
Alarm sensor akan berbunyi ketika mobil mencapai jarak aman minimum

Aplikasi
Parking
sensor



Jarak aman minimum
(reference value)

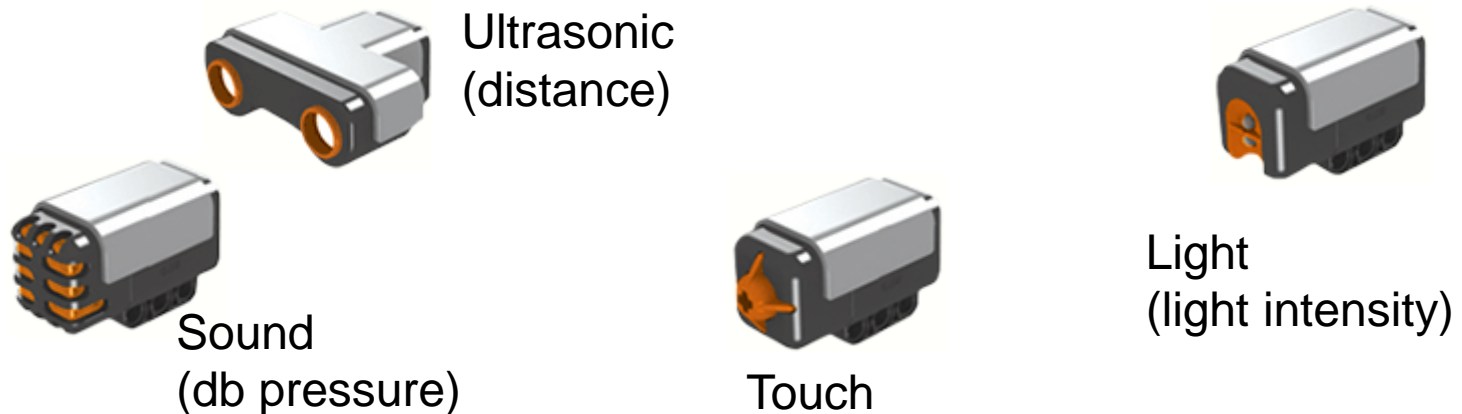


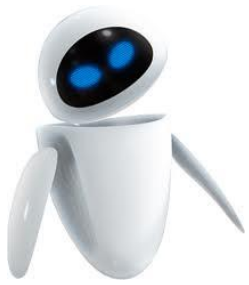


Sensors

Sensor:

Alat yang dapat menangkap atau mendeteksi variabel fisik tertentu untuk kemudian diubah menjadi sinyal-sinyal yang dapat ditangkap atau direkam rangkaian listrik



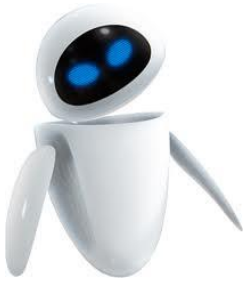


Pengertian Tranduser

Tranduser :

- Alat yang dapat mengubah suatu energi ke bentuk energi yang lain
- merupakan sistem yang melengkapi agar sensor tersebut mempunyai keluaran sesuai yang kita inginkan dan dapat langsung dibaca pada keluarannya.



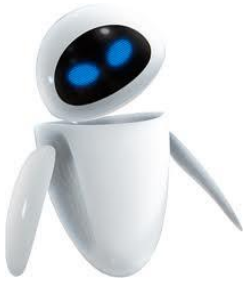


Karakteristik Sensor/Tranduser

- **Karakteristik Statis**

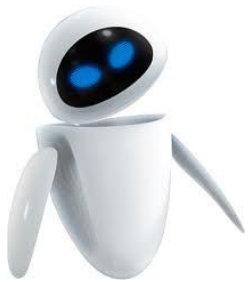
Karakteristik statis adalah hubungan dalam keadaan steady – state antara besaran fisik input dan output elektrik. Karakteristik statis terdiri dari :

- a. Accuracy, adalah perbedaan antara true output dan actual output.
- b. Resolusi, adalah perubahan input yang paling kecil yang masih bisa dideteksi oleh transduser.

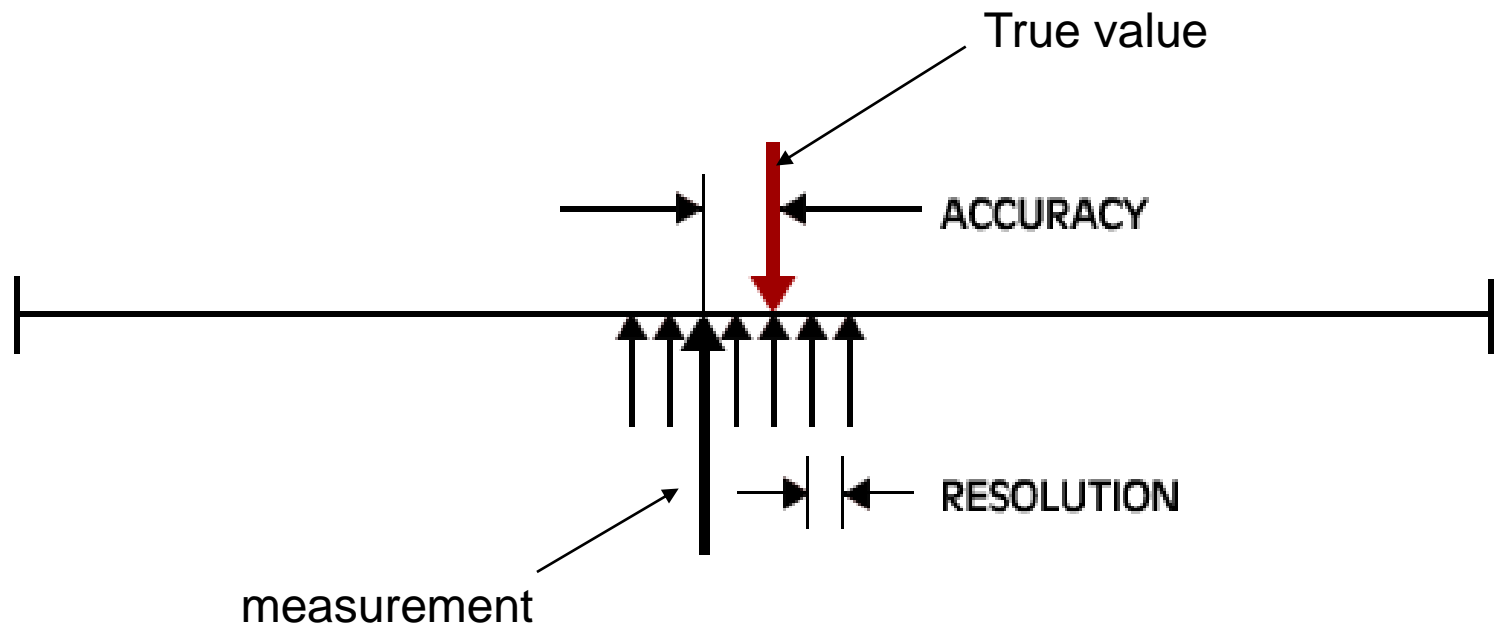


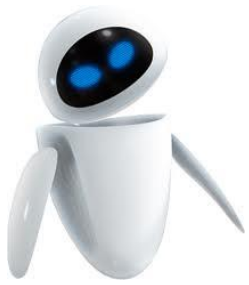
Karakteristik Sensor/Transduser

- c. Repeatability, adalah kemampuan transduser untuk menghasilkan output yang sama pada pengukuran yang sama berulang kali.
- d. Linearity, adalah linieritas output dari transduser.
- e. Conformance, adalah perbedaan antara kurva hasil kalibrasi dengan suatu kurva linier.
- f. Sensitivity, adalah perbandingan perubahan output dengan nilai perubahan dari pengukuran

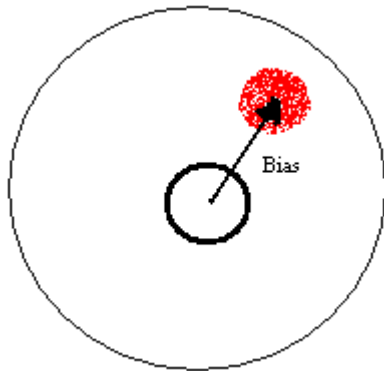


Akurasi vs. Resolusi

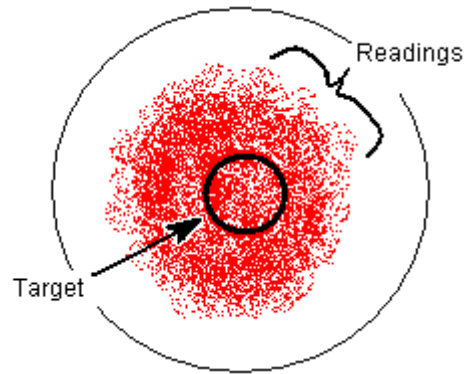




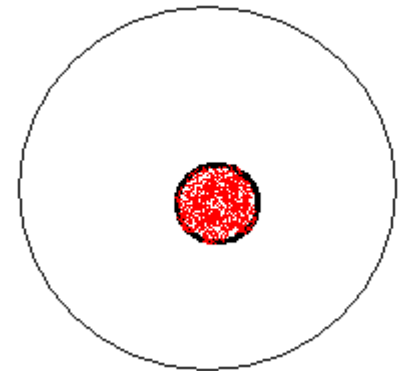
Akurasi vs. Presisi



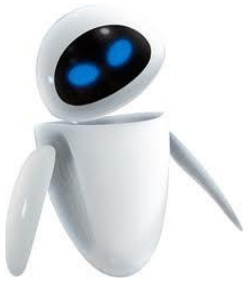
Precision without accuracy



Accuracy without precision



Precision and accuracy

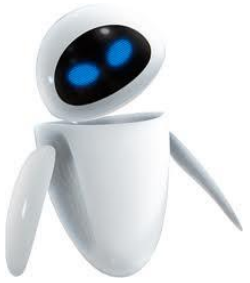


Karakteristik Sensor/Tranduser

- **Karakteristik dinamis**

Karakteristik dinamis adalah seberapa cepat suatu output berubah ketika mendapat perubahan pada input. Karakteristik dinamis terdiri dari :

- a. Rise time, adalah waktu yang dibutuhkan agar dapat mencapai 10 % hingga 90 % dari respon seluruhnya.
- b. Time constant, adalah waktu yang dibutuhkan untuk mencapai 63.2% dari harga maksimum.



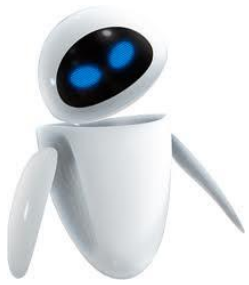
Karakteristik Sensor/Transduser

- c. Dead time, adalah perbedaan waktu antara input dan output.
- d. Settling time, adalah waktu yang dibutuhkan untuk mencapai kurang lebih 2% dari nilai steady state.

- **Karakteristik Lingkungan**

Karakteristik lingkungan adalah performa dari suatu transduser, baik ketika beroperasi maupun tidak, terhadap kondisi external.

Misalnya suhu, tekanan, getaran, kecepatan, dan lain lain

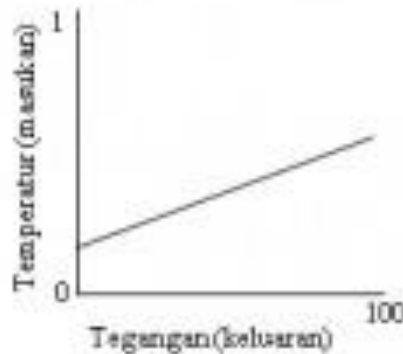


Persyaratan Umum

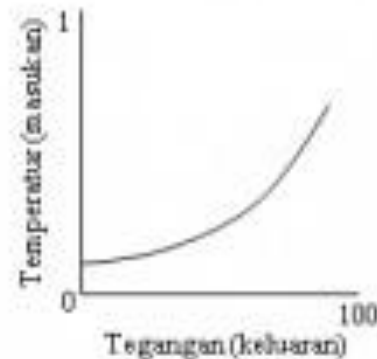
Persyaratan umum dalam memilih sensor/transduser:

a. Linieritas

Respon sensor terhadap perubahan yang kontinyu atau berlanjut

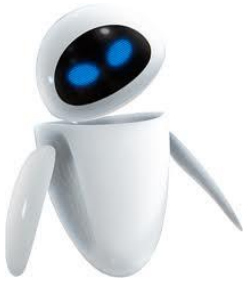


(a) Tangapan linier



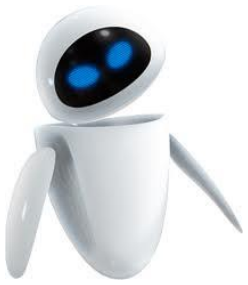
(b) Tangapan non linier

Gambar Linieritas Keluaran dari transduser panas



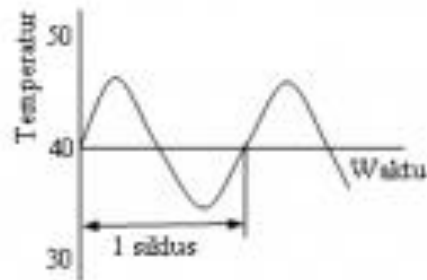
b. Sensitivitas

- Sensitivitas sensor menunjukkan seberapa jauh kepekaan sensor terhadap kuantitas yang diukur
- sering juga dinyatakan dengan bilangan yang menunjukkan “perubahan keluaran dibandingkan unit perubahan masukan”
- Linieritas sensor akan mempengaruhi sensitivitas sensor

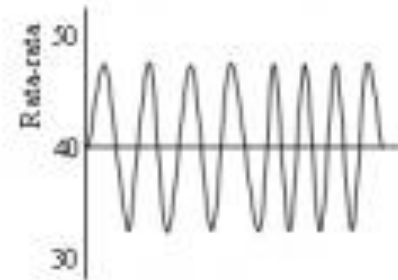


c. Tanggapan Waktu

Tanggapan waktu sensor menunjukkan seberapa cepat tanggapannya terhadap perubahan masukan

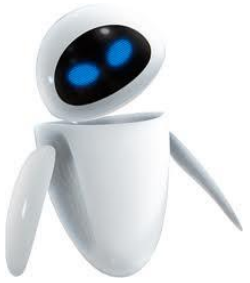


(a) Perubahan lambat

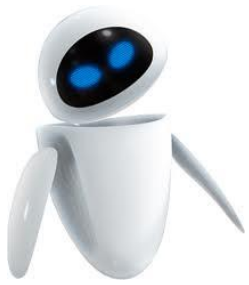


(b) Perubahan cepat

Gambar Tanggapan Waktu Temperatur berubah secara kontinyu



-
- Ukuran fisik sensor
 - Keakuratan keluaran sensor
 - Stabilitas waktu
 - Harga sensor



Klasifikasi Tranduser

Berdasarkan kebutuhan sumber energi:

a) Tranduser Aktif

Membutuhkan energi dari luar untuk dapat beroperasi (misalnya thermistor, resistive strain gauge).



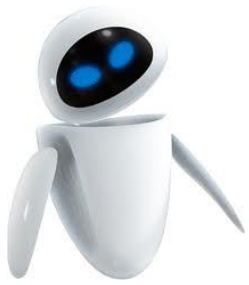
Thermistor

b) Tranduser Pasif

Langsung mengubah stimulus menjadi sinyal elektrik (misalnya thermocouple, photodiode dan piezoelectric)



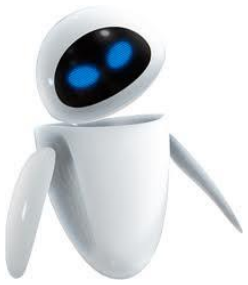
Photodiode



TRANSDUSER PASIF

1. Transduser Resistif

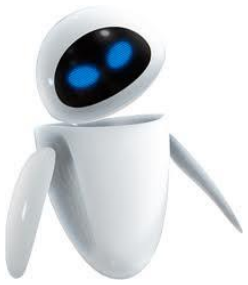
JENIS TRANSDUCER	PRINSIP KERJA	JENIS PENERAPAN
Potensio meter Resistif	Perubahan posisi (karena gerakan eksternal) menjadi perubahan resistansi potensiometer atau rangkaian jembatan	Sensor tekanan, posisi
Strain Gage	Tekanan eksternal mengubah resistansi penghantaran atau semi konduktor	Sensor berat, tekanan, posisi
RTD (Resistance Temperatur Detector)	Perubahan suhu mempengaruhi resistansi logam murni	Sensor suhu



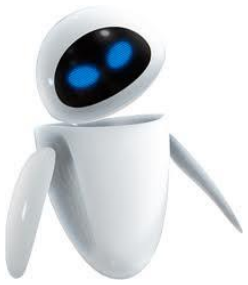
2. Transduser Kapasitif dan Transduser Induktif

Prinsip kerja transduser ini adalah mengubah perubahan besaran nonlistrik menjadi perubahan nilai kapasitansi atau nilai induktif.

JENIS TRANSDUCER	PRINSIP KERJA	JENIS PENERAPAN
Transduser Kapasitif	Kapasitas antara dua dielektrik, berubah disebabkan oleh kondisi fisis seperti tinggi cairan, komposisi larutan, tekanan ketebalan, kepadatan, aliran dan panjang	Sensor tinggi cairan, sensor tekanan, kepadatan ketebalan.



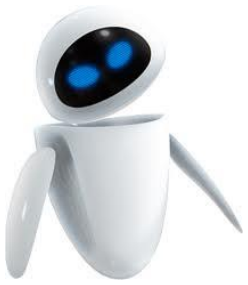
JENIS TRANSDUCER	PRINSIP KERJA	JENIS PENERAPAN
Transduser Induktif LVDT (Linear Variable Differensial Transformer	Perubahan posisi inti menyebabkan timbulnya tegangan pada kumparan sekunder	Sensor tekanan, posisi
Transduser tekanan	Perubahan tekanan fisis seperti tekanan gas atau cairan menyebabkan perubahan induktansi magnetik	Sensor tekanan



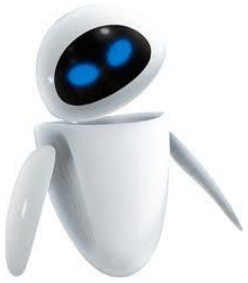
3. Transduser Photo

Transduser photo dapat mengubah besar arus listrik jika dikenakan cahaya/sinar. Arus listrik inilah yang dimanfaatkan untuk mengetahui keadaan yang ingin diukur, misalnya gelap terangnya suatu ruangan.

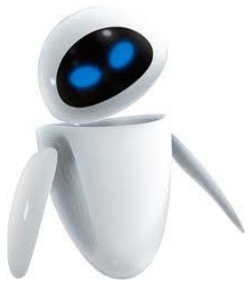
JENIS TRANSDUCER	PRINSIP KERJA	JENIS PENERAPAN
photoconductiv	Konduktivitas pada suatu bahan berubah bila terkena cahaya	Sensor cahaya
Photodiode	Arus reverse berubah sesuai intensitas cahaya pada diode tersebut	Sakelar cahaya, sensor cahaya



JENIS TRANSDUCER	PRINSIP KERJA	JENIS PENERAPAN
Thermistor	Perubahan suhu mempengaruhi resistansi logam teroksidasi yang mempunyai koefisien suhu negatif	Sensor Suhu
Hygrometer Resistif	Resistansi elektrode turun bila kelembapan udara di sekelilingnya naik atau bertambah	Sensor Kelembapan
Psychrometer	Perbedaan suhu pada elektrode kering dan elektrode basah menghasilkan perubahan tegangan	Sensor Kelembapan



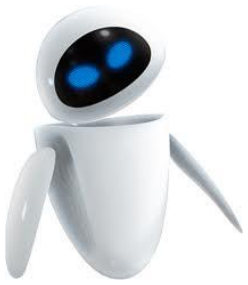
JENIS TRANSDUCER	PRINSIP KERJA	JENIS PENERAPAN
phototransistor	Intensitas cahaya yang jatuh pada transistor photo menyebabkan transistor dalam kondisi cut off atau saturasi	Sakelar cahaya
optocopler	Mengubah pulsa menjadi sinar infra merah, sinar infra merah mentrigger detector photo	Relay, sakelar cahaya



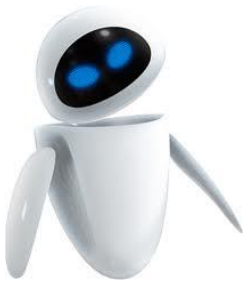
TRANSDUSER AKTIF

Transduser ini tidak memerlukan catu daya eksternal. Transduser ini malah dapat menghasilkan energi listrik.

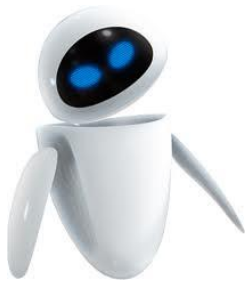
JENIS TRANSDUCER	PRINSIP KERJA	JENIS PENERAPAN
Sel fotoemisif	Emisi elektron akibat radiasi yang masuk pada permukaan fotemisif	Cahaya dan radiasi
Photomultiplier	Emisi elektron sekunder akibat radiasi yang masuk ke katoda sensitif cahaya	Cahaya, radiasi dan relay sensitif cahaya
Termokopel	Pembangkitan ggl pada titik sambung dua logam yang berbeda akibat dipanasi	Temperatur, aliran panas, radiasi



JENIS TRANSDUCER	PRINSIP KERJA	JENIS PENERAPAN
Generator kumparan putar (tachogenerator)	Perputaran sebuah kumparan di dalam medan magnet yang membangkitkan tegangan	Kecepatan, getaran
Piezoelektrik	Pembangkitan ggl bahan kristal piezo akibat gaya dari luar	Suara, getaran, percepatan, tekanan
Sel foto tegangan	Terbangkitnya tegangan pada sel foto akibat rangsangan energi dari luar	Cahaya matahari
Termometer tahanan (RTD)	Perubahan nilai tahanan kawat akibat perubahan temperatur	Temperatur, panas
Hygrometer tahanan	Tahanan sebuah strip konduktif berubah terhadap kandungan uap air	Kelembaban relatif



JENIS TRANSDUCER	PRINSIP KERJA	JENIS PENERAPAN
Termistor (NTC)	Penurunan nilai tahanan logam akibat kenaikan temperatur	Temperatur
Mikropon kapasitor	Tekanan suara mengubah nilai kapasitansi dua buah plat	Suara, musik, derau
Pengukuran reluktansi	Reluktansi rangkaian magnetik diubah dengan mengubah posisi inti besi sebuah kumparan	Tekanan, pergeseran, getaran, posisi



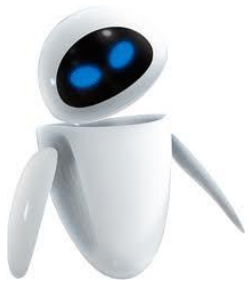
Klasifikasi Sensor

Berdasarkan Spesifikasi

Sensitivity	Stimulus range (span)
Stability (short- and long-term)	Resolution
Accuracy	Selectivity
Speed of response	Environmental conditions
Overload characteristics	Linearity
Hysteresis	Dead band
Operating life	Output format
Cost, size, weight	Other

Berdasarkan Material/ Bahan

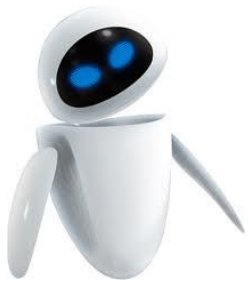
Inorganic	Organic
Conductor	Insulator
Semiconductor	Liquid gas or plasma
Biological substance	Other



Klasifikasi Sensor

Berdasarkan cara pendeteksian

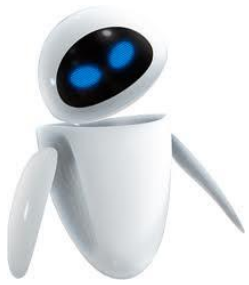
Biological
Chemical
Electric, magnetic or electromagnetic wave
Heat, temperature
Mechanical displacement or wave
Radioactivity, radiation
Other



Klasifikasi Sensor

Berdasarkan fenomena konversi

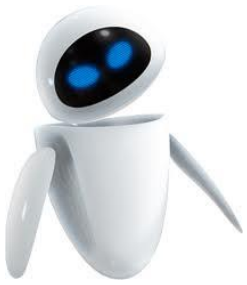
Physical	Thermoelectric Photoelectric Photomagnetic Magnetolectric Electromagnetic Thermoelastic Electroelastic Thermomagnetic Thermooptic Photoelastic Other
Chemical	Chemical transformation Physical transformation Electrochemical process Spectroscopy Other
Biological	Biochemical transformation, Physical transformation Effect on test organism Spectroscopy Other



Klasifikasi Sensor

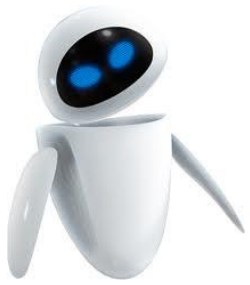
Berdasarkan bidang kerjanya

Agriculture	Automotive
Civil engineering, construction	Domestic, appliances
Distribution, commerce, finance	Environment, meteorology, security
Energy, power	Information, telecommunication
Health, medicine	Marine
Manufacturing	Recreation, toys
Military	Space
Scientific measurement	Other
Transportation (excluding automotive)	



Berdasarkan stimulus yang diterima




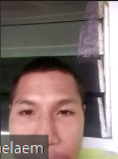
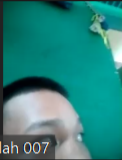





<u>Stimulus</u>	
Acoustic	Wave amplitude, phase, polarization Spectrum Wave velocity Other
Biological	Biomass (types, concentration, states) Other
Chemical	Components (identities, concentration, states) Other
Electric	Charge, current Potential, voltage Electric field (amplitude, phase, polarization, spectrum) Conductivity Permittivity Other
Magnetic	Magnetic field (amplitude, phase, polarization, spectrum) Magnetic flux Permeability Other
Optical	Wave amplitude, phase, polarization, spectrum Wave velocity Refractive index Emissivity, reflectivity, absorption Other
Mechanical	Position (linear, angular) Acceleration Force Stress, pressure Strain Mass, density Moment, torque Speed of flow, rate of mass transport Shape, roughness, orientation Stiffness, compliance Viscosity Crystallinity, structural integrity Other
Radiation	Type Energy Intensity Other
Thermal	Temperature Flux Specific heat Thermal conductivity



Klasifikasi Sensor

Berdasarkan fungsi dan penggunaannya:

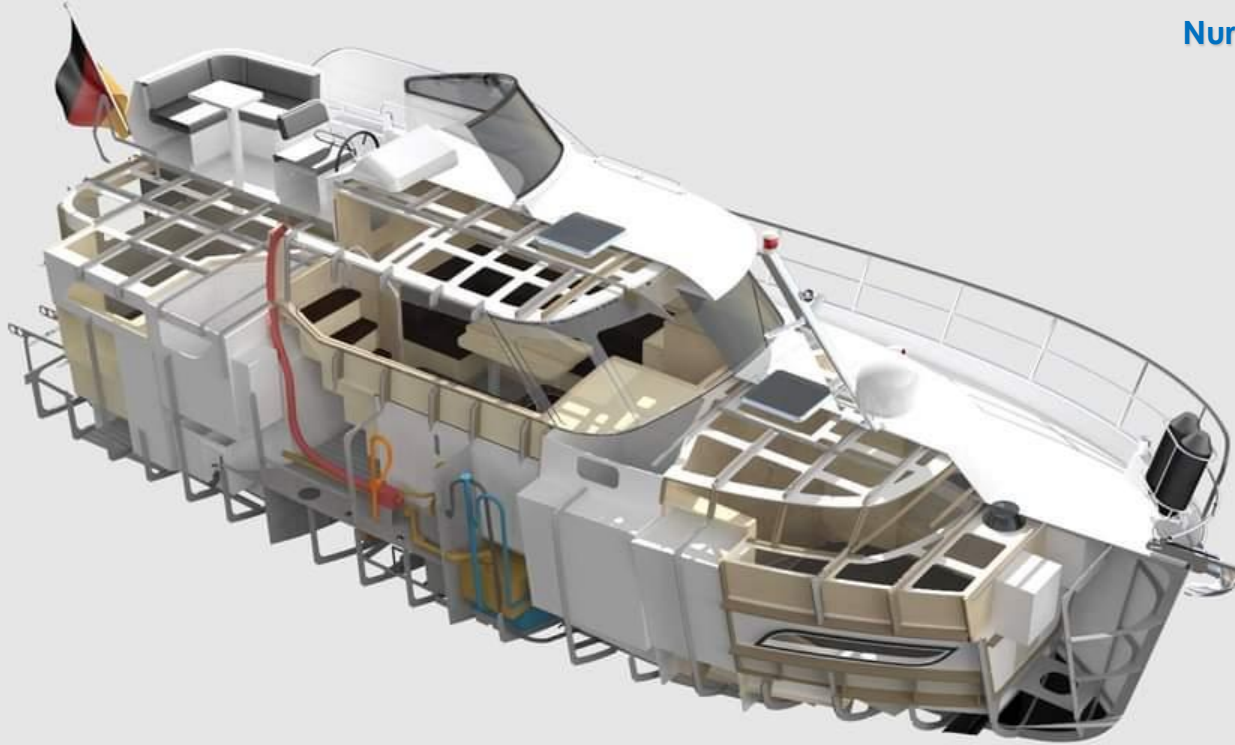
- Sensor Thermal /Suhu
- Sensor Mekanik
- Sensor Optik / Cahaya

 David A Kafiar (MP II)	 zoom	 rojil gufron ramdani	 Nikson c laelaem
 Amirullah 007	 Muhammad Syarif Ibrahim-MP2	 Hendry ngosiem dan gusti j rahajaan	 Matias Fatubun
Anthonius Rum... Anthonius Rumbino (MP),2	Titus kailey Mp/2 Titus kailey Mp/2	Muhammad fah... Muhammad fahmi	Ferdinand Amb... Ferdinand Ambrau/MP II
 Dimas Rahmanto MP2	Muhammad As... Muhammad Asdad ziyaul haque	JENRY RIFALDO... JENRY RIFALDO TARPONO MP1(k...	whaikel nikijulu... whaikel nikijuluw MP II
	 Muhamad Rizky Wildana MP-2	Zulkarnaen yanis Zulkarnaen yanis	

Participants (18)

- Find a participant
- WN whaikel nikijuluw MP II
 - MF Matias Fatubun
 - NC Nikson c laelaem
 - Amirullah 007
 - AR Anthonius Rumbino (MP),2
 - DA David A Kafiar (MP II)
 - Dimas Rahmanto MP2
 - FA Ferdinand Ambrau/MP II
 - HN Hendry ngosiem dan gusti j rahaj...
 - JR JENRY RIFALDO TARPONO MP1(...
 - Muhamad Rizky Wildana MP-2
 - MA Muhammad Asdad ziyaul haque
 - MS Muhammad Syarif Ibrahim-MP2
 - Putra Wairoy
 - TK Titus kailey Mp/2
 - ZY Zulkarnaen yanis
- Invite Mute All

Mute Start Video Security Participants 18 Chat Share Screen Record Reactions Apps End



AKTUATOR

SISTEM PENGENDALIAN DAN OTOMATISASI

POLITEKNIK KELAUTAN DAN PERIKANAN SORONG

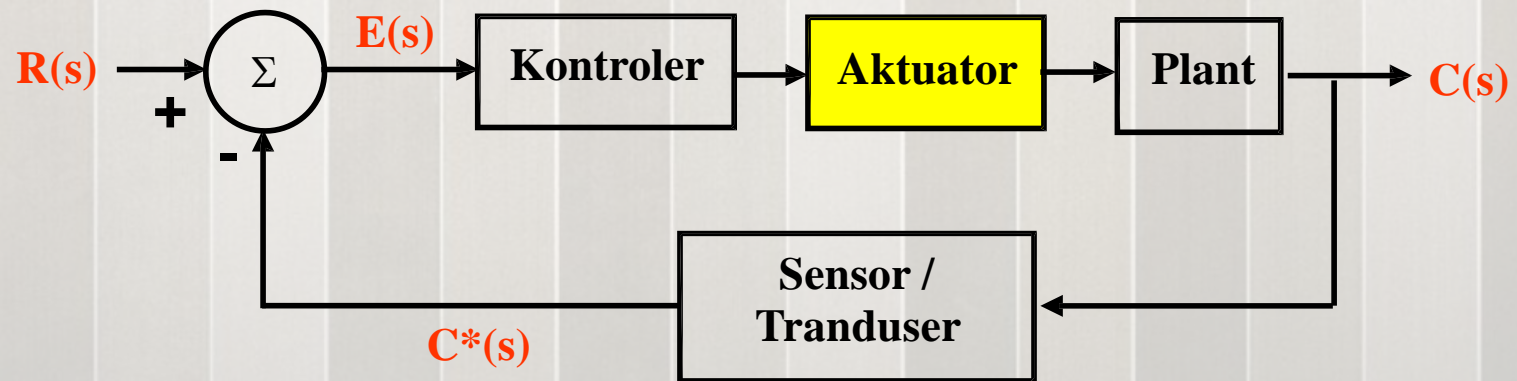
BADAN RISET DAN SUMBER DAYA MANUSIA KELAUTAN DAN PERIKANAN

- Pada sistem pengendalian, kebanyakan sinyal kontrol yang dihasilkan oleh kotroler tidak cukup kuat dayanya untuk mendrive plan sehingga diperlukan aktuator.
- Pada bagian ini akan dijelaskan tentang aktuator termasuk fungsinya dalam sistem pengendalian dan klasifikasi aktuator berdasarkan daya yang dihasilkan.



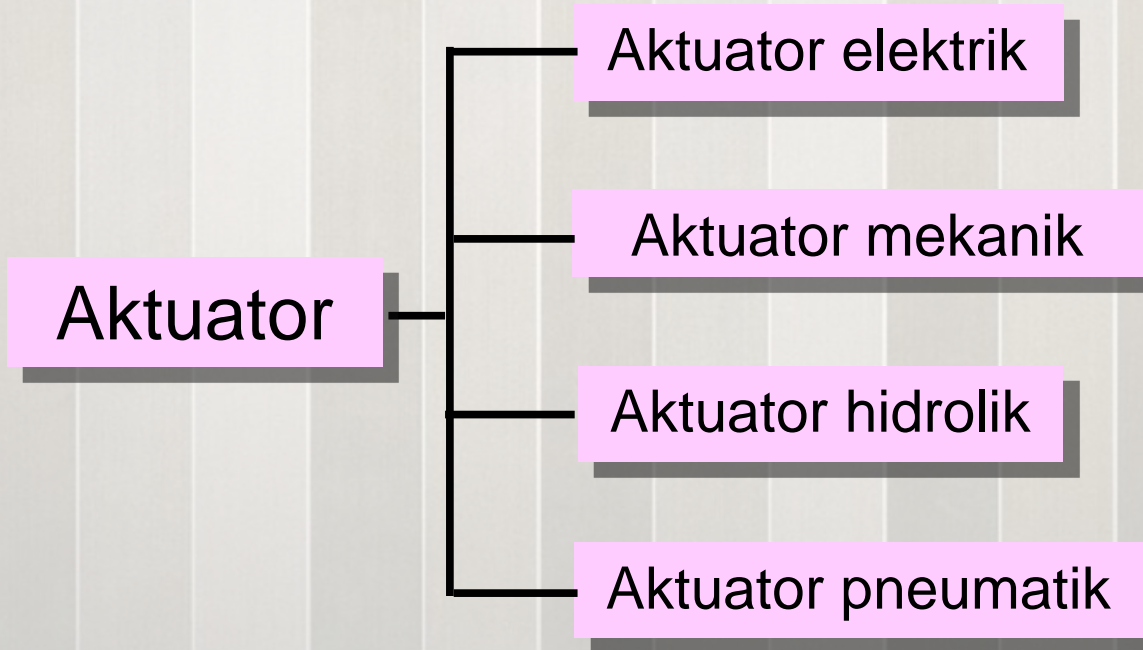
Fungsi

- Merupakan komponen penguat dan pengkonversi daya
- Menguatkan sinyal kontrol menjadi sinyal baru dengan daya yang besar dan sesuai dengan daya yang dibutuhkan oleh plant.



Klasifikasi

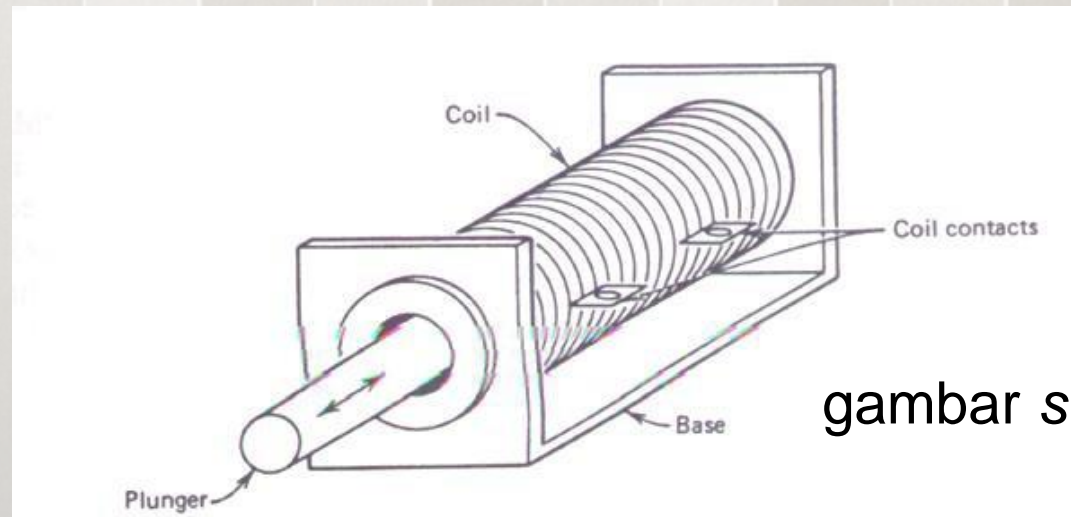
- Klasifikasi aktuator berdasarkan daya yang dihasilkan



Prinsip Kerja Aktuator Elektrik

Solenoid

- Mengubah sinyal elektrik menjadi gerakan mekanik, biasanya rectilinear.
- Terdiri dari coil dan plunger (berkedudukan bebas)



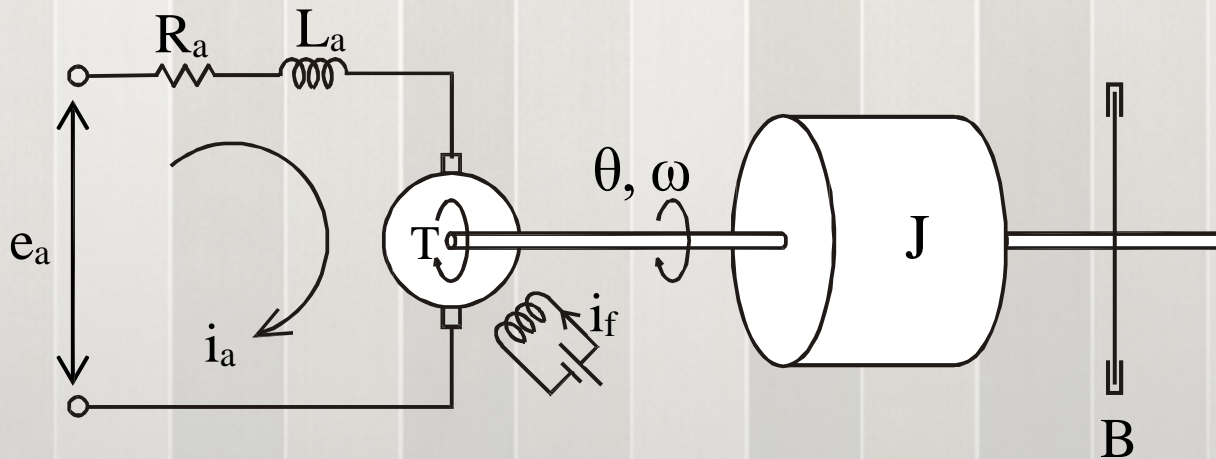
gambar solenoid



Prinsip Kerja Aktuator Mekanik

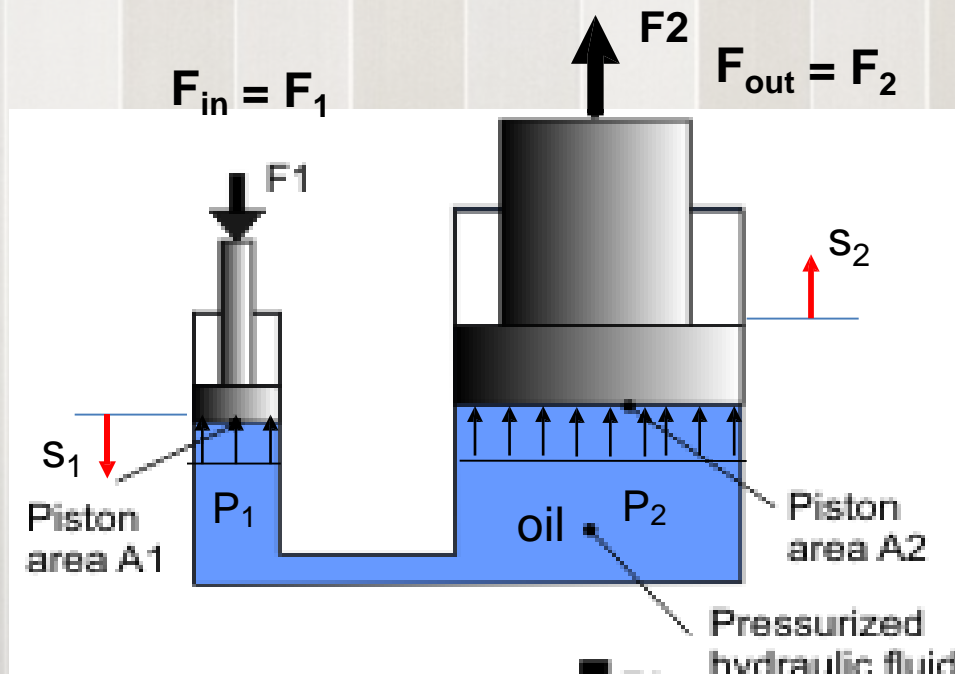
Motor DC

- Mengubah energi listrik (tegangan) menjadi energi mekanik (putaran)
- Diagram skematik motor dc penguat medan konstan :



Prinsip Kerja Aktuator Hidrolik

- Aktuator hidrolik menggunakan fluida yang *incompressible*
- Prinsip kerja :



Prinsip Kerja Aktuator Hidrolik

- Aktuator hidrolik mengubah gaya kecil F_{in} menjadi gaya yang diperbesar F_{out}
- Tekanan hidrolik :

$$P_H = \frac{F_1}{A_1}$$

- Gaya yang dihasilkan pada working piston :

$$F_w = P_H A_2$$



Prinsip Kerja Aktuator Pneumatik

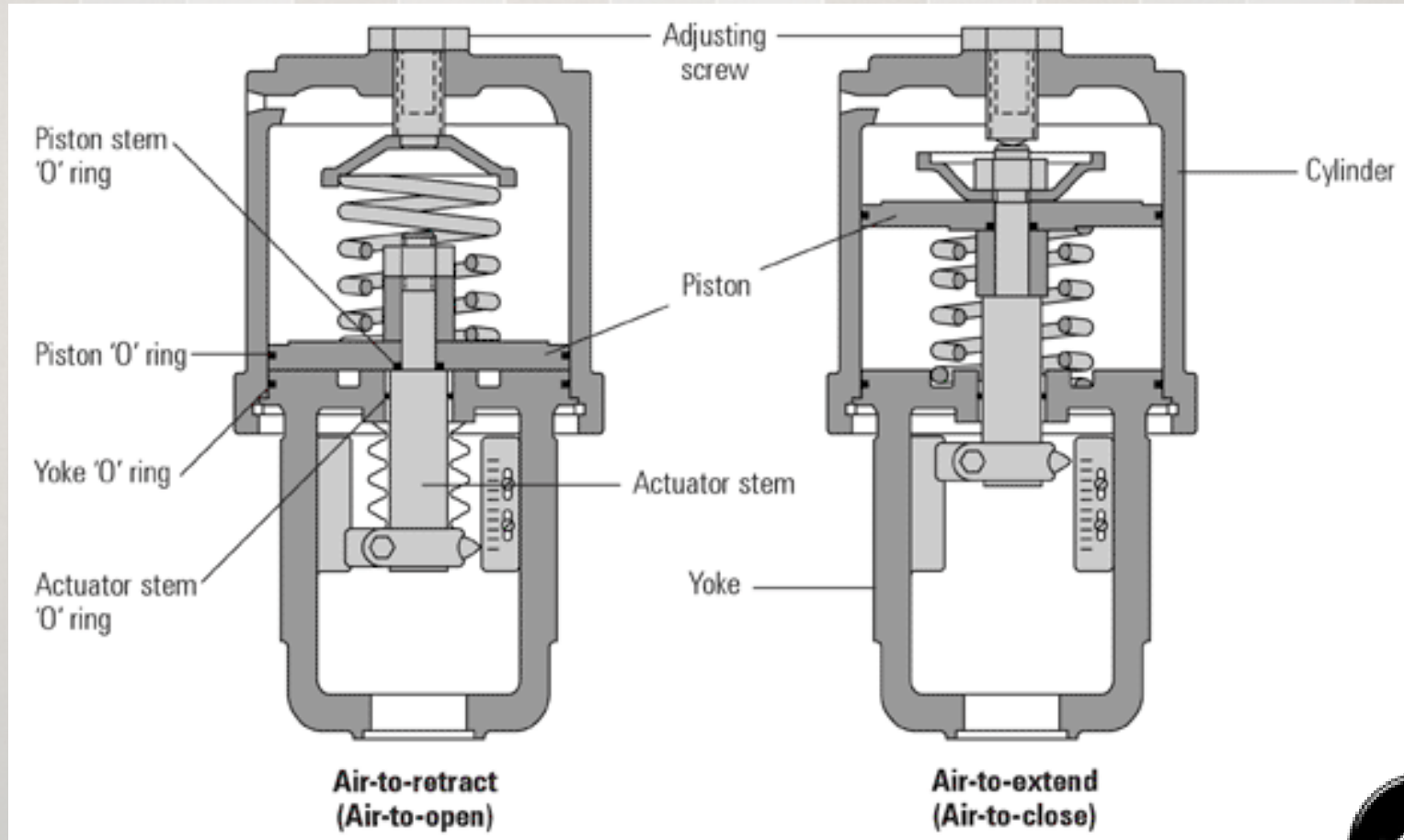
- Mentranslasikan sinyal kontrol menjadi suatu gaya atau torsi yang besar untuk memanipulasi elemen kontrol.
- Prinsip kerjanya berdasarkan konsep tekanan.

$$F = (P_1 - P_2)A$$

- Biasanya aktuator pneumatik dilengkapi dengan valve kontrol.



Prinsip Kerja Aktuator Pneumatik



1. Pada sistem pengendalian, aktuator berfungsi untuk menguatkan sinyal kontrol yang berasal dari kontroler menjadi sinyal baru dengan daya yang besar dan sesuai dengan daya yang dibutuhkan oleh plant.
2. Berdasarkan daya yang dihasilkan, aktuator dapat diklasifikasikan menjadi aktuator elektrik, aktuator mekanik, aktuator pneumatik dan aktuator hidrolis



View

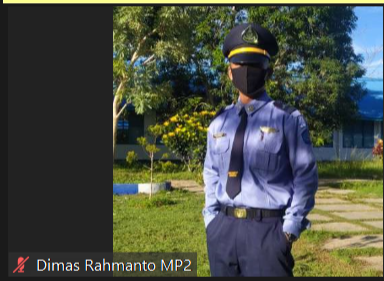
Matias Fatubun

Matias Fatubun



Nurul Huda, MRINA_PKP Sorong

Ask to Unmute ...



Dimas Rahmanto MP2

JENRY RIFALDO...

JENRY RIFALDO TARPONO MP1(kab.kep.aru)

Ferdinand Amb...

Ferdinand Ambrau/MP II

Muhammad fah...

Muhammad fahmi

- Participants (6)**
- Nurul Huda, MRINA_PK... (Host, me)  
 - Dimas Rahmanto MP2  
 - FA Ferdinand Ambrau/MP II  
 - JR JENRY RIFALDO TARPONO MP1(k...  
 - MF Matias Fatubun  
 - MF Muhammad fahmi  