# BIDANG PENDIDIKAN DAN PENGAJARAN

## BERITA ACARA PERKULIAHAN

## KULIAN ONLINE(*E-LEARNING*)

## PERIODE SEMESTER GENAP 2021-2022

MATA KULIAH:

# SISTEM KENDALI DIGITAL

*LAMPIRAN BERITA ACAR A PERKULIAHAN :*

1. *SK.DEKAN FTI SEMESTER GENAP 2021/2022*
2. *PRESENSI KEHADIRAN DOSEN  DAN MATERI AJAR*
3. *CONTOH HAND OUT MATERI AJAR*
4. *NILAI KOMULATIF; KEHADIRAN,TUGAS, UTS DAN UAS*

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

**INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL**

YAYASAN PERGURUAN CIKINI
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL
Jl. Moh. Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640
Telp. 021-7270090 (hunting), Fax. 021-7866955, hp: 081291030024
Email : humas@istn.ac.id Website : www.istn.ac.id

# SURAT PENUGASAN TENAGA PENDIDIK

Nomor : 146/ 03.1 – G / III / 2022

SEMESTER ***GENAP***, TAHUN AKADEMIK 2021 / 2022

| | | | |
|---|---|---|---|
| N a m a | : **Abdul Muis,Ir.MT** | Status Pegawai | : Edukatif Tetap / Tidak Tetap |
| NIK | : **22870039** | Program Studi | : Teknik Elektro |
| Jabatan Akademik | : **Lektor** | | |

| Bidang | Perincian Kegiatan | Tempat | Jam / Minggu | Kredit (sks) | Keterangan |
|---|---|---|---|---|---|
| I PENDIDIKAN Dan PENGAJARAN | **MENGAJAR DI KELAS ( KULIAH / RESPONSI DAN LABORATORIUM )** | | | | |
| | 1. Dasar Sistem Kendali ( Klas A) | | | 2 | Senin, 08:00-09:40 |
| | 2. Sistem Kendali Digital ( Klas A) | | | 3 | Senin, 10:30-12:10 |
| | 3. Sistem Kendali Non Linier ( Klas A) | | | 3 | Selasa, 10.30-12.30 |
| | 4. Dasar Sistem Kendali ( Klas K) | | | 2 | Kamis, 17.00-18.40 |
| | 5. Sistem Kendali Multivariabel ( Klas A) | | | 3 | Jum'at, 13.00-14.40 |
| | 6. Prak. Teknik Kendali (D.III Klas A) | | | 2 | - |
| | 7. Prak. Mikroprosesor (D.III Klas A) | | | 2 | - |
| | 8. | | | | - |
| | 9. | | | | - |
| | 10. | | | | - |
| | 11. | | | | - |
| | 12. | | | | - |
| | 13. | | | | - |
| | 14. | | | | - |
| | 15. | | | | - |
| | 16. | | | | |
| | 17. Membimbing Skripsi / Tugas Akhir | | | | |
| | 18. Menguji Skripsi / Tugas Akhir | | | | |
| II PENELITIAN | 1. Penelitian Ilmiah | | | | |
| | 2. Penulisan Karya Ilmiah | | | 1 | |
| | 3. Penulisan Diktat Kuliah | | | | |
| | 4. Menerjemahkan Buku | | | | |
| | 5. Pembuatan Rancangan Teknologi | | | | |
| | 6. Pembuatan Rancangan & Karya Pertunjukan | | | | |
| III PENGABDIAN DAN MASYARAKAT | 1. Menduduki Jabatan di Pemerintahan | | | | |
| | 2. Pengembangan HasilPendidikan Dan Penelitian | | | | |
| | 3. Memberikan Penyuluhan/Pelatihan/Ceramah pada masyarakat | | | 1 | |
| | 4. Memberikan Pelayanan Kepada Masyarakat Umum | | | | |
| | 5. Menulis Karya Pengabdian Pada Masyarakat yang tidak dipublikasikan | | | | |
| | 6. Komersial / Kesepakatan | | | | |
| IV UNSUR-UNSUR PENUNJANG | 1. Jabatan Struktural | | | | |
| | 2. Penasehat Akademik | | | | |
| | 3. Berperan serta aktif dalam pertemuah ilmiah / seminar | | | 1 | |
| | 4. Pengembangan program kuliah / Kelompok Ilmu Elektro | | | | |
| | 5.Menjadi anggota panitia / Badan pada suatu Perguruan Tinggi | | | | |
| | 6. Menjadianggota Badan Lembaga Pemerintahan | | | | |
| | 7. Menjadi Anggota Organisasi Profesi | | | | |
| | 8. Mewakili PT / Lembaga Pemerintah duduk dalam Panitia antar Lembaga | | | | |
| | 9. Menjadi Anggota Delegasi Nasional ke Parlemen – Parlemen Internasional | | | | |
| Jumlah Total | | | | **20** | |

Kepada yang bersangkutan akan diberikan gaji / honorarium sesuai dengan peraturan penggajian yang berlaku di Institut Sains Dan Teknologi Nasional
Penugasan ini berlaku dari tanggal **21 Maret 2022** sampai dengan tanggal **31 Agustus 2022.**

Jakarta, 21 Maret 2021
D e k a n,

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
I S T N

(Dr. Musfirah Cahya F.T.S.Si.,M.Si.)

**Tembusan :**
1. Direktur Akademik - ISTN
2. Direktur Non Akademik - ISTN
3. Ka. Biro Sumber Daya Manusia - ISTN
4. Kepala Program Studi Fak. ....
5. Arsip

# Berita Acara Perkuliahan
## (Presentasi Kehadiran Dosen)
## SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2021/2022
## PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S1 FTI - ISTN

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nama Dosen | : 1. Ir. Edy Supriyadi,MT. 2. Ir. Abdul Muis,MT. | Hari | : Senin |
| Mata Kuliah | : Sistem Kendali Digital | Jam | : 10.00-12.30 |
| Kelas & SKS | : A & 3 sks | Ruang | : |

| No. | Hari /Tanggal | Materi Pembelajaran | Metode Belajar | Jml Mhs | Paraf Dosen | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | **Senin / 21-03-2022** | **Pendahuluan; Orientasi mata kuliah Sistem Kendali Digital, penjelasan system penilaian** | **Google Meet** | **1** | | |
| 2. | **Senin / 28-03-2022** | **Pengenalan Sistem kendali Digital, definisi definisi beserta contoh aplikasinya** | **elearning istn dan Google Meet** | **1** | | |
| 3. | **Senin / 04-04-2022** | **Analisa matematik sistem diskrit dengan transformasi z + Tugas 1** | **elearning istn dan Google Meet** | **1** | | |
| 4. | **Senin / 11-04-2022** | **Analisa matematika sistem diskrit dengan Inversed transformasi z + Tugas 2** | **elearning istn dan Google Meet** | **1** | | |
| 5. | **Senin / 18-04-2022** | **Diagram Simulasi dan contohnya + Tugas 3** | **elearning istn dan Google Meet** | **1** | | |
| 6. | **Senin / 25-04-2022** | **Lanjutan Diagram simulasi dan Variabel keadaan dan contohnya + Tugas 4** | **elearning istn dan Google Meet** | **1** | | |
| 7. | **Senin / 09-05-2022** | **Review dan Diskusi Tugas 1 sampai dengan Tugas 4** | **elearning istn dan Google Meet** | **1** | | |
| 8. | **Senin / 16-05-2022** | **UJIAN TENGAH SEMESTER (UTS) SEMESTER GENAP 2021/2022** | **elearning istn dan Google Meet** | **1** | | |

# Berita Acara Perkuliahan
## (Presentasi Kehadiran Dosen)
## SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2021/2022
## PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S1 FTI - ISTN

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nama Dosen | : 1. Ir. Edy Supriyadi,MT. 2. Ir. Abdul Muis,MT. | Hari | : Senin |
| Mata Kuliah | : Sistem Kendali Digital | Jam | : 10.00-12.30 |
| Kelas & SKS | : A & 3 sks | Ruang | : |

| No. | Hari /Tanggal | Materi Pembelajaran | Metode Belajar | Jml Mhs | Paraf Dosen | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | **Senin / 23-05-22** | Sistem lup tertutup pada bidang z + Tugas 5 | elearning istn dan Google Meet | 1 | | |
| 10 | **Senin / 30-05-22** | **Mapping dari bidang s ke bidang z** | elearning istn dan Google Meet | 1 | | |
| 11 | **Senin / 06-06-22** | **Kestabilan sistem pada bidang z dengan Jury test + Tugas 6** | elearning istn dan Google Meet | 1 | | |
| 12 | **Senin / 13-06-22** | **Analisa tanggapan frekuensi pada bid z** | elearning istn dan Google Meet | 1 | | |
| 13 | **Senin / 20-06-22** | **Kaidah aturan metode Root Locus pada bidang z** | elearning istn dan Google Meet | 1 | | |
| 14 | **Senin / 27-06-22** | **Contoh metode Root Locus pada bidang z + Tugas 7** | elearning istn dan Google Meet | 1 | | |
| 15 | **Senin / 04-07-22** | **Review dan Diskusi Tugas 5 sampai dengan Tugas 7** | elearning istn dan Google Meet | 1 | | |
| 16 | **Senin / 11-07-22** | UJIAN AKHIR SEMESTER GENAP 2122 | elearning istn dan Google Meet | 1 | | |

Mengetahui
Ka. Program Studi

( Ir. Harlan Effendi., MT )

*Pengantar Kuliah*

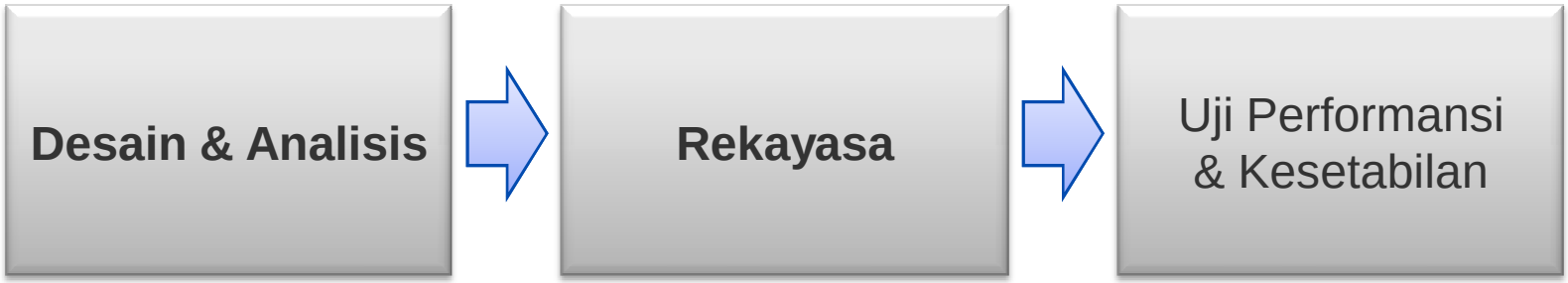
# Sistem Kontrol Digital

**Teknik Elektro ISTN**

# Silabus MK Sistem Kontrol Digital

- **Tujuan:**

  Memberikan kemampuan untuk menganalisis dan merancang pengendali pada sistem pengaturan loop tertutup secara digital (dengan data tersampling).



# Silabus MK Sistem Kontrol Digital

**Pokok Bahasan:**

- Konsep Sampling dan Transformasi
- Analisis blok diagram sistem data tersampling
- Desain algoritma kontroler dengan metode transformasi;
- Desain algoritma kontroler dengan menggunakan diskrititasi;
- Analisis Performansi dan Kesetabilan Sistem.

# Silabus MK Sistem Kontrol Digital

**Referensi:**


- Ogata, K. Discrete-Time Control Systems, Englewood Cliffs New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1995.
- Philip, C.L., Nagle H.T., Digital Control System Analysis and Design. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1995.
- CH Houpis, Lamont GB. Digital Control System: Theory, Hardware, Software. McGraw-Hill International Edition.

# Definisi KONTROL DIGITAL?

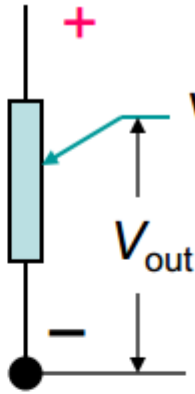
Ruang lingkup **SKD**:

- Diskrit/ tercuplik
- Rekayasa/ manipulasi
- Algoritma pengendali

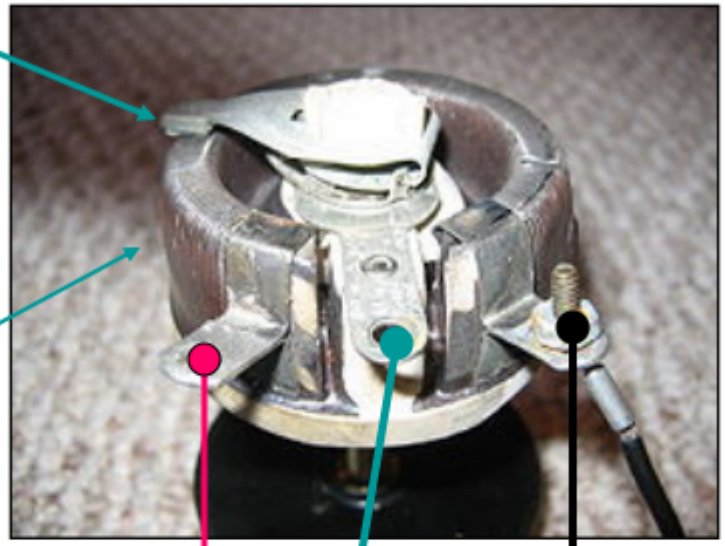
# *Sistem Kontrol Analog vs Digital*

| Analog | Digital |
| --- | --- |
| ❑ Sinyal Kontinyu | ❑ Sinyal Diskrit |
| ❑ Pengendalian terbatas | ❑ Scalable & fleksibel |
| ❑ Kompenen sensitif | ❑ Noise rendah |
| ❑ Parameter sulit adaptif | ❑ Mudah di adaptasikan |
| ❑ Lebih banyak komponen | ❑ Murah & operasi statis |
| ❑ Integrasi rumit | ❑ Mudah terintegrasi |

# Contoh: Tranduser Analog




Single-turn potentiometer

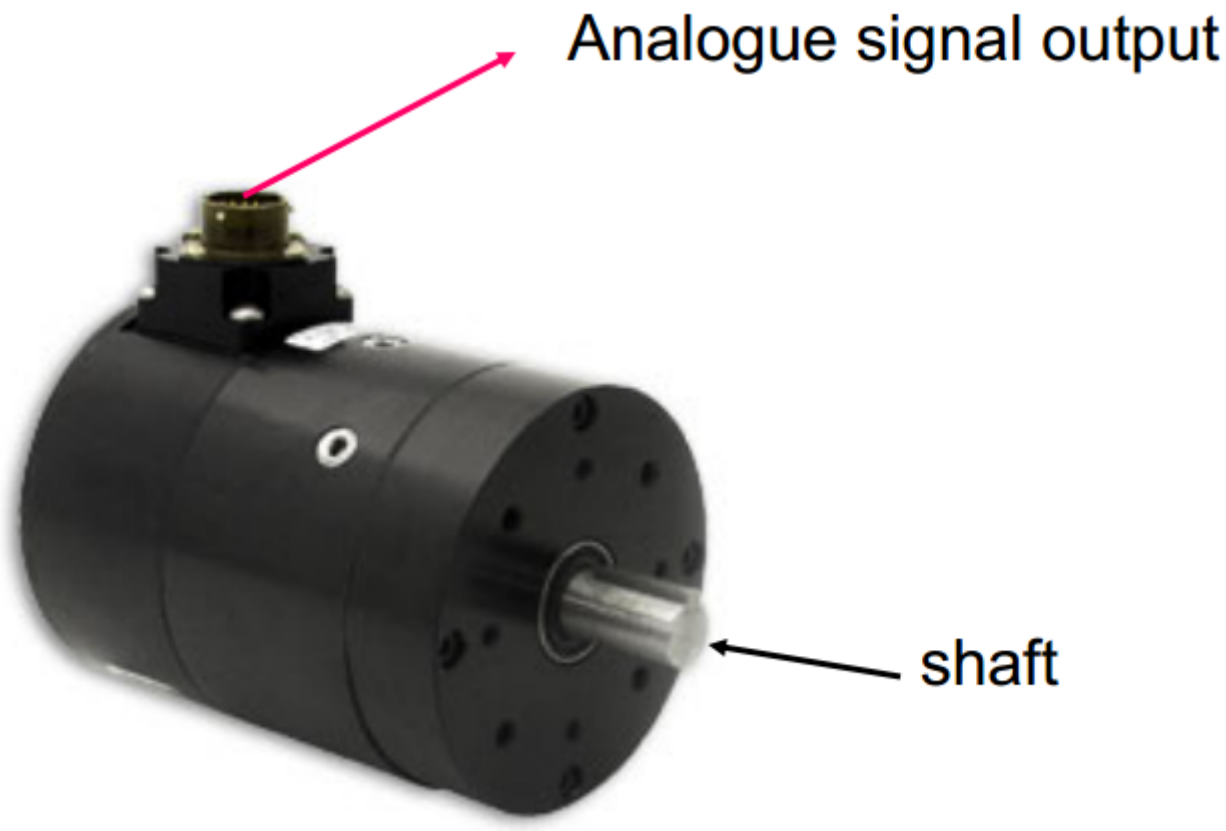


Shaft

10-turn potentiometer

Calibrated in deg gantry or collimator angle, cm couch position

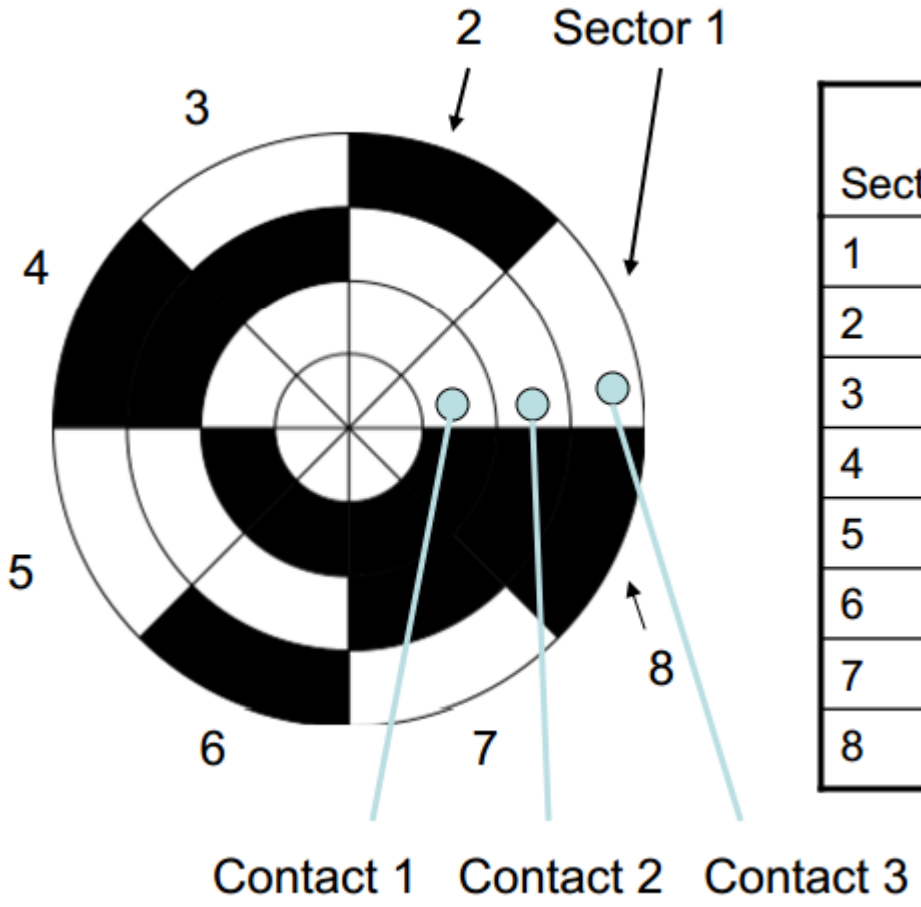
# Resolver: tranduser rotari analog



# *Keterbatasan devais Analog*

- Precision of potentiometer ~ 0.1% linearity
  - 0.4 mm for 40x40cm$^2$ field
  - Sensitive to small changes in wire resistance
  - Degraded accuracy by use and age (brush)
  - Sensitive to power supply voltage
- Reading accuracy ~ 0.2%
  - Digital readout - used even in early linacs

# *Digital Encoder: 3 bit shaft encoder*

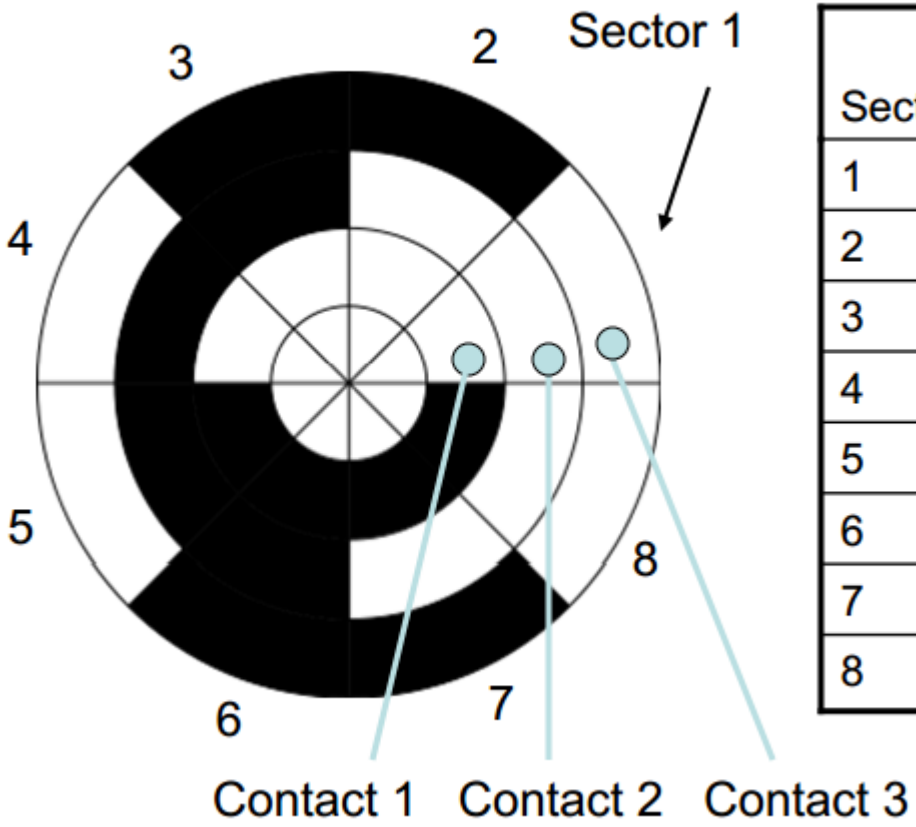



## Standard binary encoding

| Sector | Con-tact 1 | Con-tact 2 | Con-tact 3 | Angle |
|---|---|---|---|---|
| 1 | off | off | off | 0° - 45° |
| 2 | off | off | ON | 45° - 90° |
| 3 | off | ON | off | 90° - 135° |
| 4 | off | ON | ON | 135° - 180° |
| 5 | ON | off | off | 180° - 225° |
| 6 | ON | off | ON | 225° - 270° |
| 7 | ON | ON | off | 270° - 315° |
| 8 | ON | ON | ON | 315° - 360° |

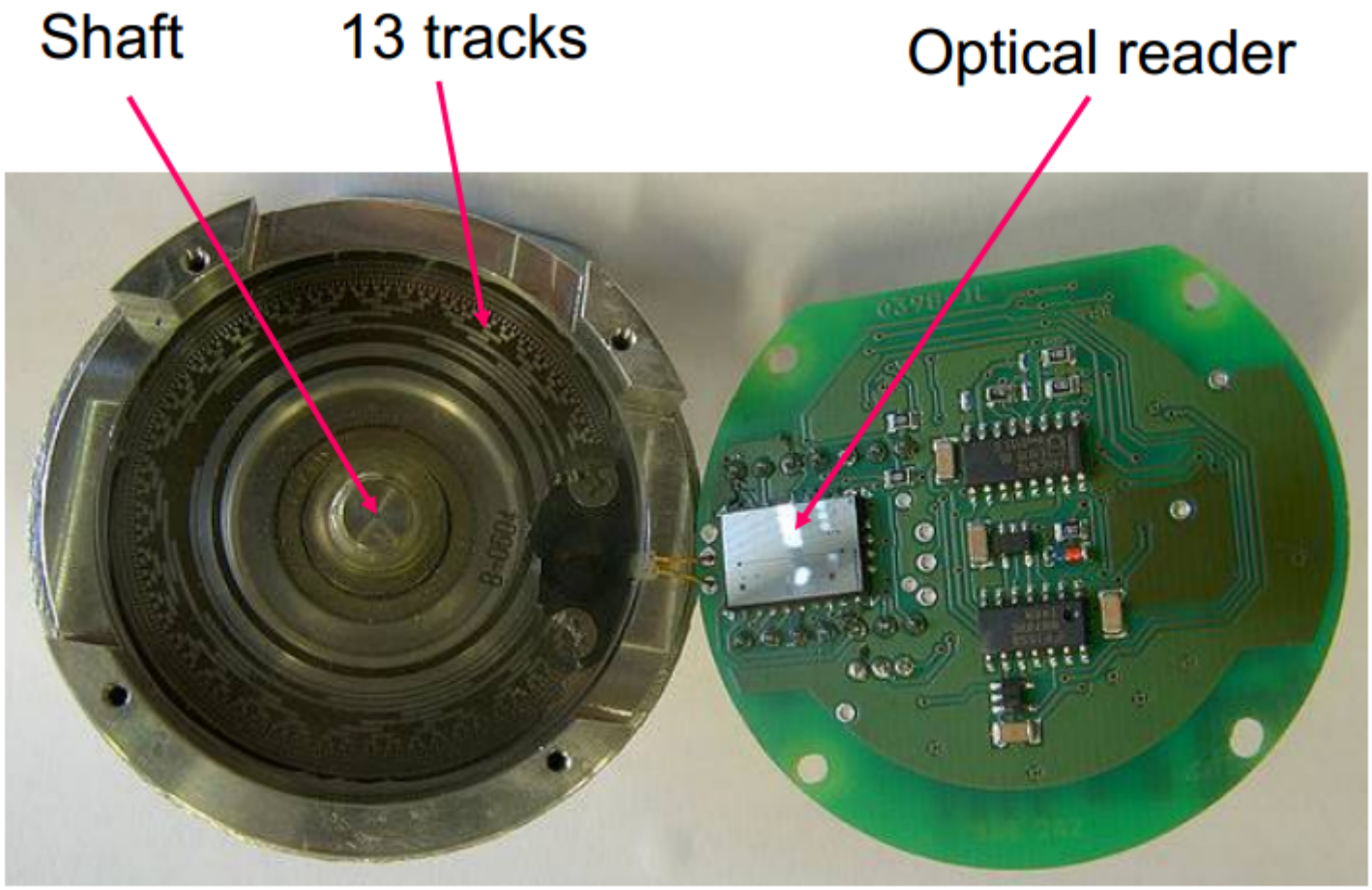
# *Digital Encoder: 3 bit shaft encoder*

## Gray encoding

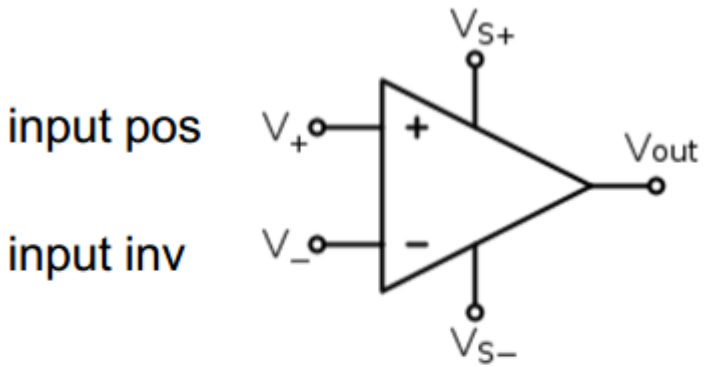



| Sector | Con-tact 1 | Con-tact 2 | Con-tact 3 | Angle |
|---|---|---|---|---|
| 1 | off | off | off | 0° - 45° |
| 2 | off | off | ON | 45° - 90° |
| 3 | off | ON | ON | 90° - 135° |
| 4 | off | ON | off | 135° - 180° |
| 5 | ON | ON | off | 180° - 225° |
| 6 | ON | ON | ON | 225° - 270° |
| 7 | ON | off | ON | 270° - 315° |
| 8 | ON | off | off | 315° - 360° |

# *13 bit shaft Encoder*



# Sistem Kontrol Analog: Operational Amplifier



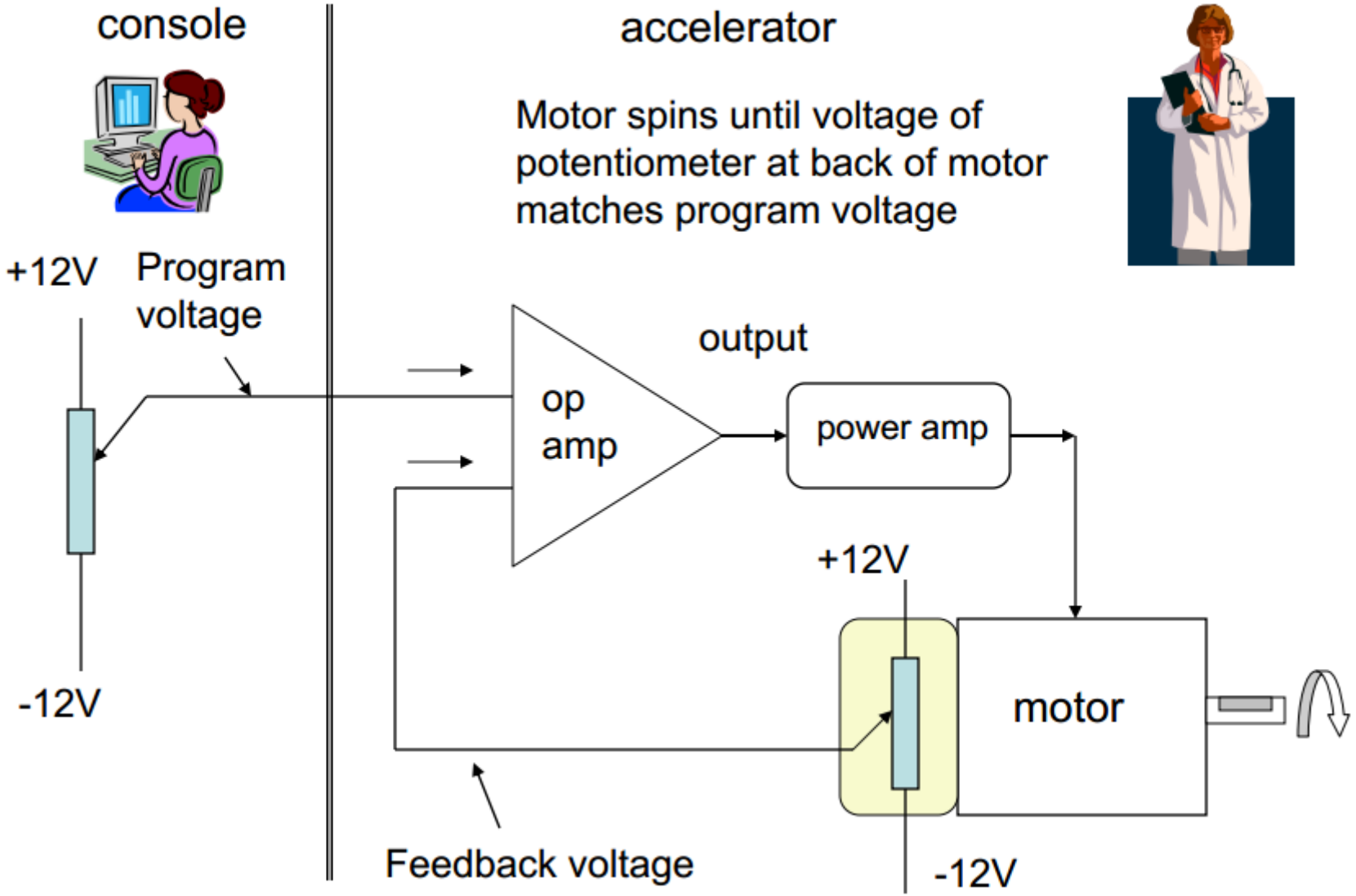
$V_s+$ , $V_s-$ pos and neg power supply voltages

$Z_{in} = \infty$ $I_{in} = 0$ small input current

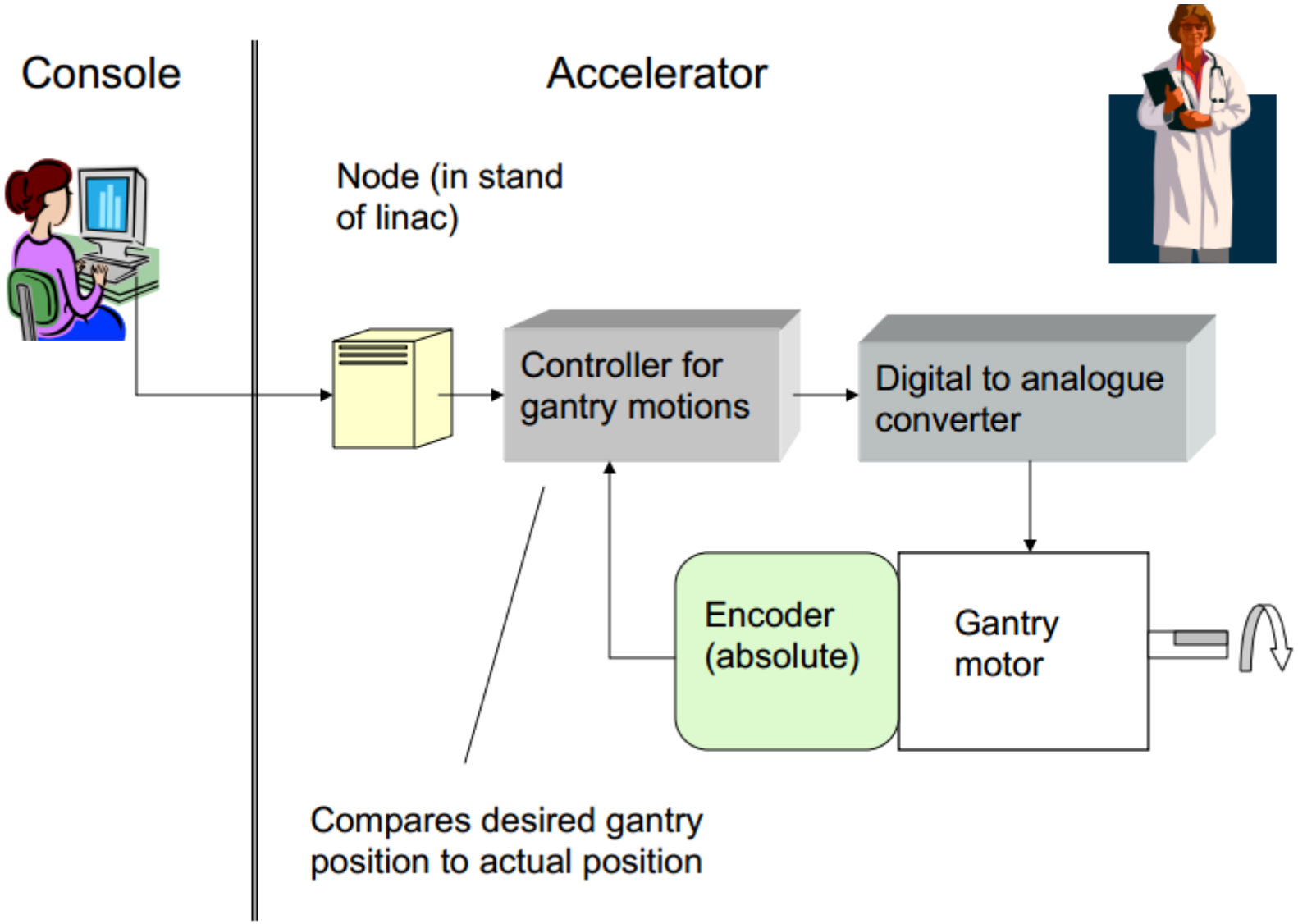
$Z_{out} = 0$ $I_{out} = \infty$ high output current

$\boldsymbol{V_{out} = (V_+ - V_-) \times A}$ high amplification $A \rightarrow \infty$

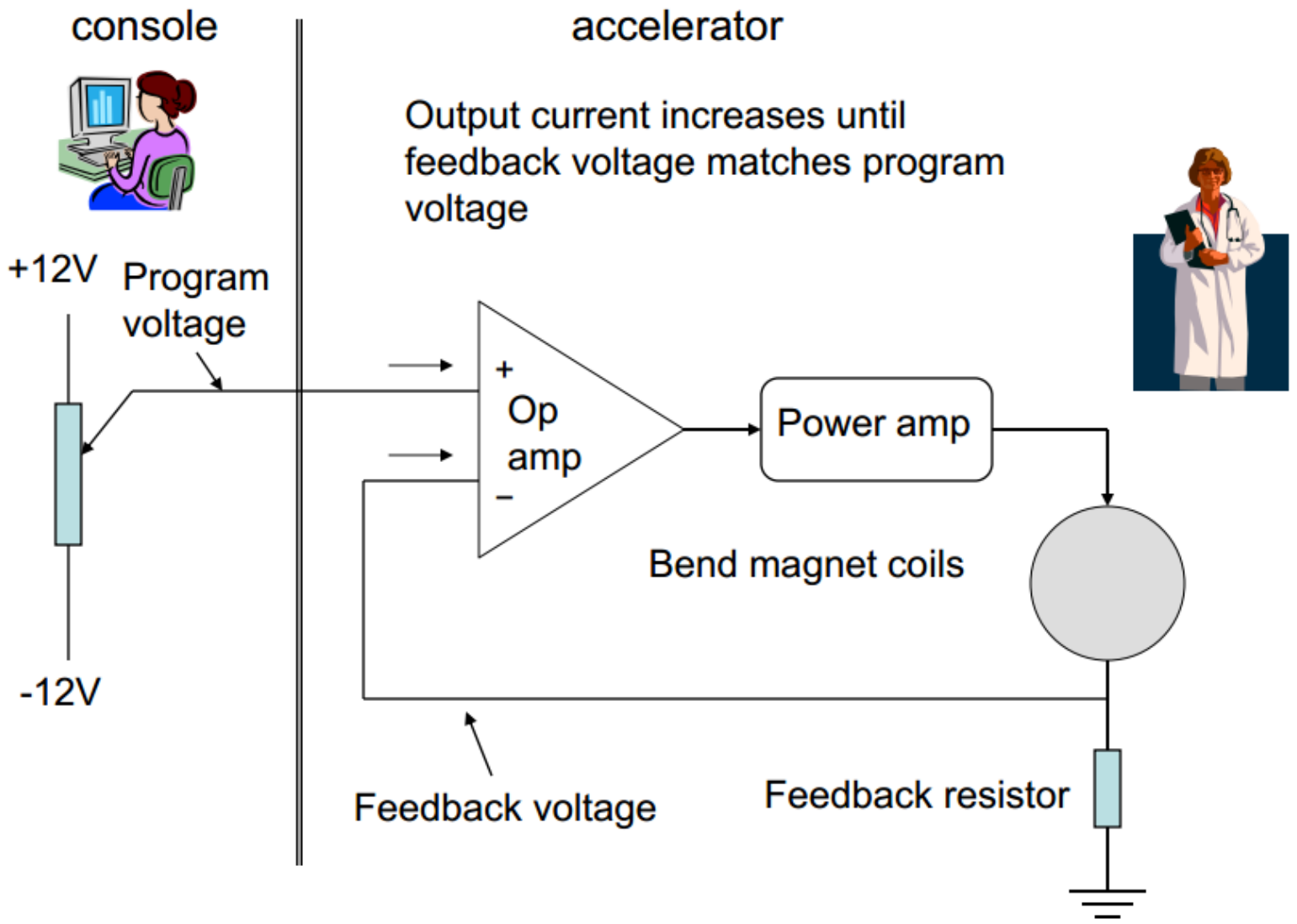
# Sistem Kontrol Mekanik Analog



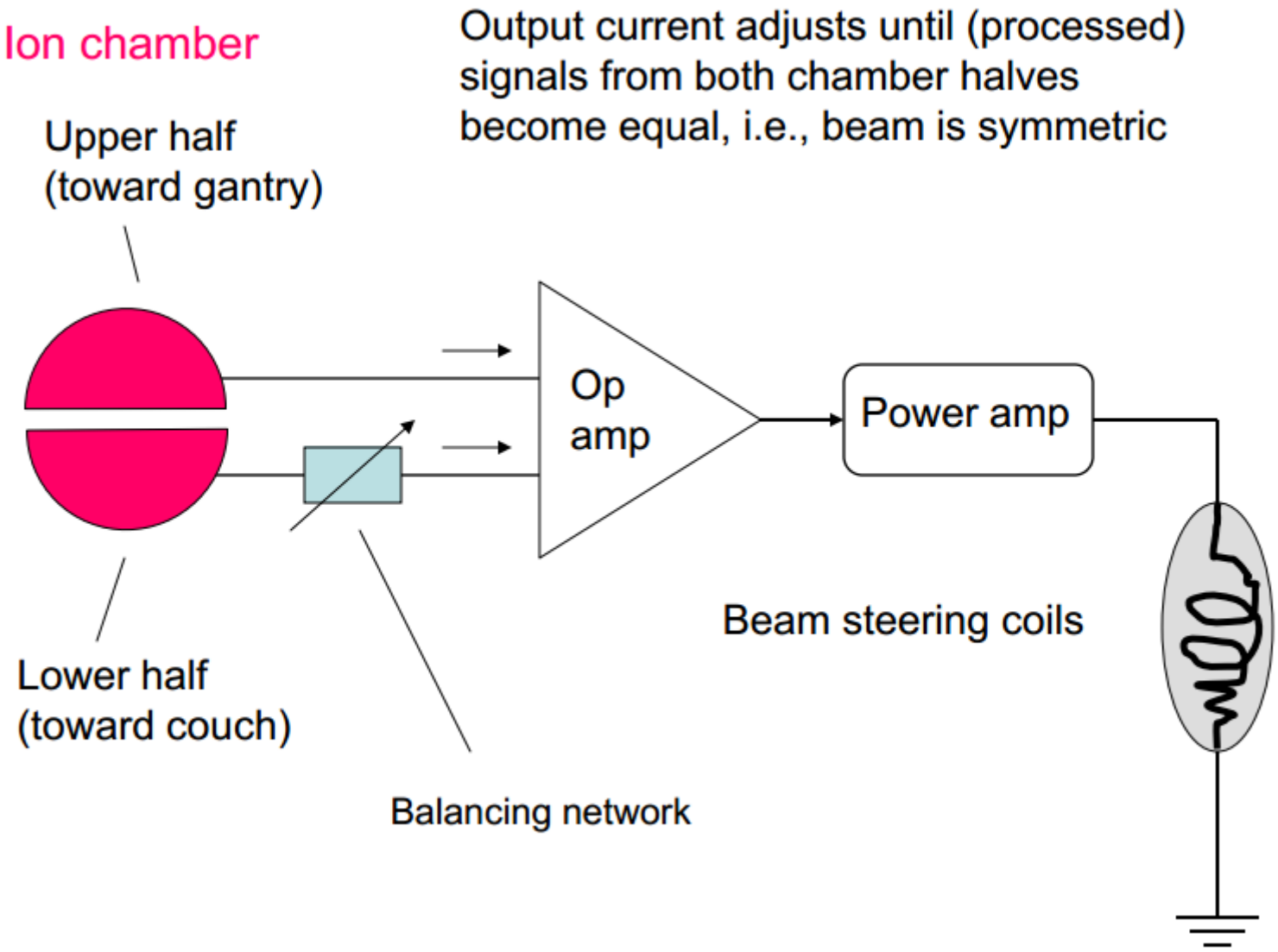
# Sistem Kontrol Mekanik Digital



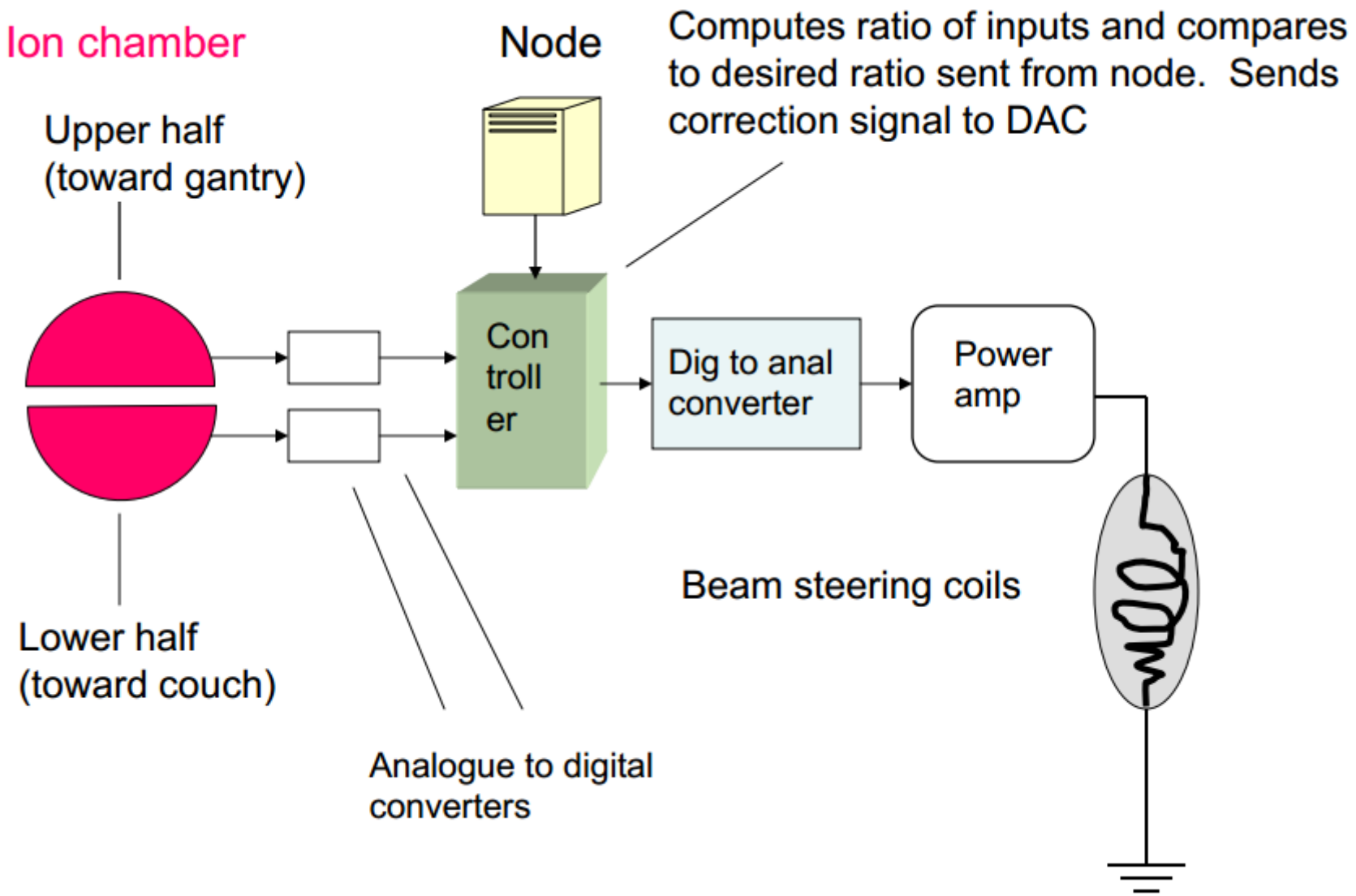
# Sistem Kontrol Elektrik untuk Energi



# Sistem Kontrol Elektrik Analog - beem Symmety



# Sistem Kontrol Elektronik Digital – beem Symmetry



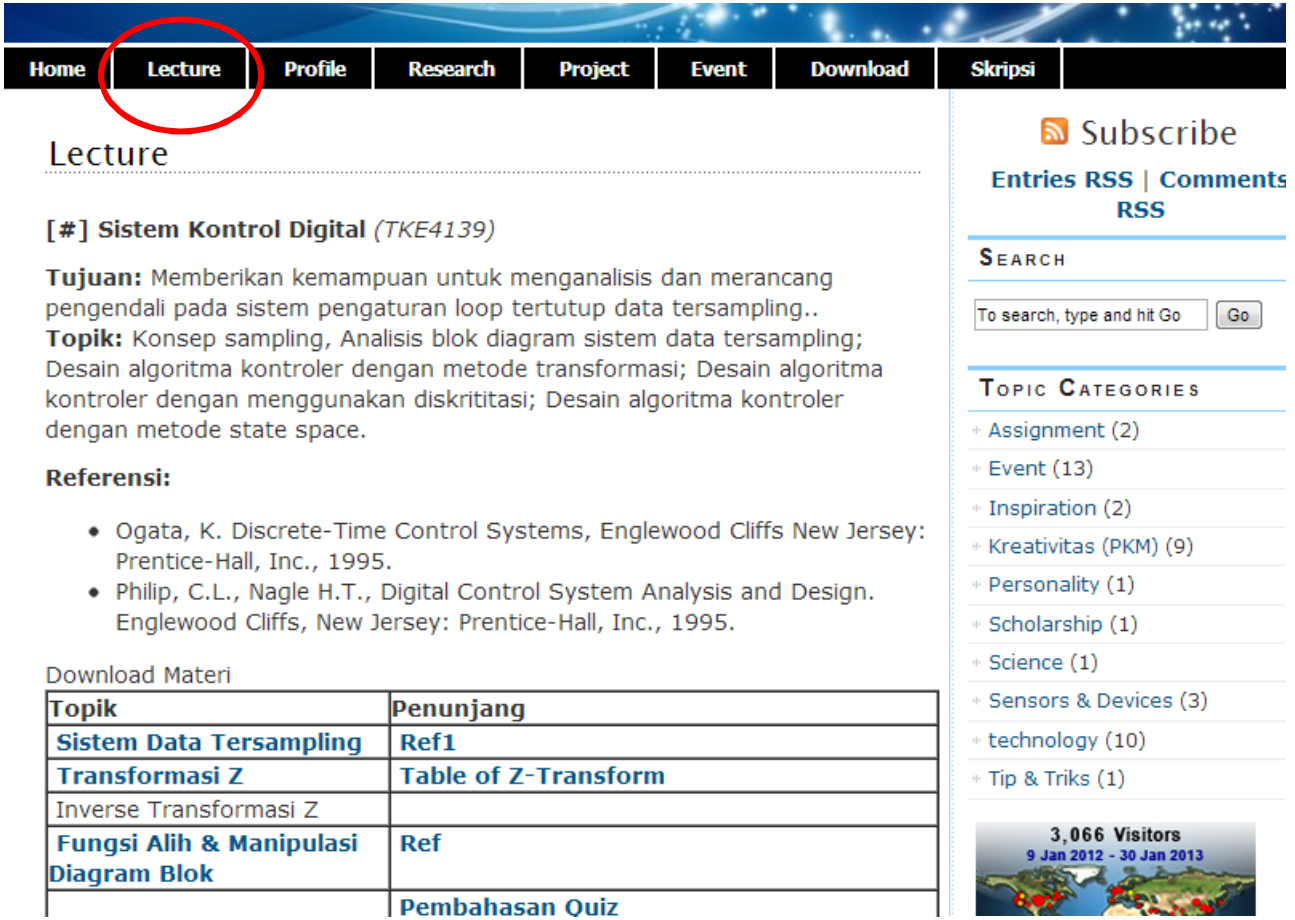
# Arah Sistem Kontrol Digital

**Diharapkan memiliki:**

- ❑ Akurasi yang lebih baik
- ❑ Kepresisian yang meningkat
- ❑ Pengaturan Parameter lebih mudah
- ❑ Biaya maintenance lebih murah
- ❑ Mudah diintegrasikan dengan sistem lain
- ❑ Mampu melakukan tunning otomatis

# Informasi

**maulana.lecture.ub.ac.id**



# DAFTAR NILAI

## SEMESTER GENAP REGULER TAHUN 2021/2022

Program Studi : Teknik Elektro S1
Matakuliah : Sistem Kendali Digital
Kelas / Peserta : A
Perkuliahan : Kampus ISTN Bumi Srengseng Indah
Dosen : Eddy Supriyadi, Ir. MT.
Abdul Muis, Ir. MT.



| No | NIM | N A M A | ABSEN | TUGAS | UTS | UAS | MODEL | PRESENTASI | NA | HURUF |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **10%** | **20%** | **30%** | **40%** | **0%** | **0%** | | |
| 1 | 21220701 | **Wira Dwicaksana** | 100 | 70 | 70 | 75 | 0 | 0 | 75 | **A-** |

| Rekapitulasi Nilai | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 0 | B+ | 0 | C+ | 0 | D+ | 0 |
| A- | 1 | B | 0 | C | 0 | D | 0 |
| | | B- | 0 | C- | 0 | E | 0 |

Jakarta,24 July 2022

Dosen Pengajar **1**

**Eddy Supriyadi, Ir. MT.**

**Dosen Pengajar 2**

**Abdul Muis, Ir. MT.**

Security ID 429f56075f4f9d4bbef1450044a52509