

# Antarmuka Serial Standar

## TSK304 - Teknik Interface dan Peripheral

Eko Didik Widianto

Teknik Sistem Komputer - Universitas Diponegoro

- ▶ Sebelumnya, dibahas tentang desain mikrokomputer yang terdiri atas CPU, RAM dan ROM
  - ▶ operasi pembacaan dan penulisan
  - ▶ ruang alamat dan dekoding
  - ▶ pemetaan alamat
- ▶ Berikutnya, pembahasan tentang antarmuka serial standar, meliputi RS-232, SPI, I2C, dan 1-Wire
- ▶ **Sasaran:** mahasiswa akan mampu menjelaskan antarmuka serial standar dan peripheralnya dan mampu mengimplementasikan antarmuka serial untuk peripheral serial tertentu
- ▶ Referensi:
  - ▶ Sumber-sumber internet

Materi ini dapat didownload di:

<http://didik.blog.undip.ac.id/2011/09/11/tsk-304-teknik-interface-dan-peripheral-2011/>

Antarmuka Serial  
Komunikasi Serial  
Penggunaan Serial

Serial Asinkron RS-232  
Antarmuka RS-232  
Interkoneksi  
Sinyal  
Protokol Komunikasi

# Komunikasi Serial

## Komunikasi Serial vs Paralel

### ▶ Komunikasi serial

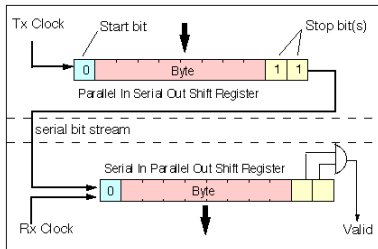
- ▶ Proses transfer data yang secara berurutan mengirimkan/menerima hanya 1 bit data dalam satu waktu
- ▶ Jenis: sinkron dan asinkron
  - ▶ Sinkron: Data 8-bit dikirimkan dalam 8 periode clock. Misalnya: SPI, I2C
  - ▶ Asinkron: Data 8-bit dikirimkan setidaknya dalam 8 periode bit. Misalnya: RS232

### ▶ Komunikasi paralel

- ▶ Proses transfer data dengan mengirimkan/menerima data n-bit secara bersamaan

# Komunikasi Serial Asinkron

- ▶ Paket data : 11 bit ( data 8-bit + 3 bit header/tailer)
  - ▶ Start bit: 1 bit
  - ▶ Stop bit: 1 bit
  - ▶ Parity: 1 bit



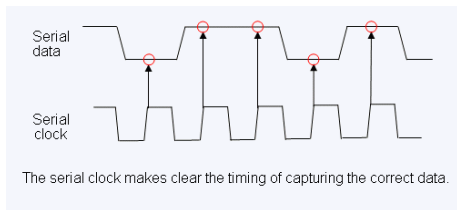
# Komunikasi Serial Sinkron

Antarmuka Serial  
Standar

@2011, Eko Didik  
Widianto

Antarmuka Serial  
Komunikasi Serial  
Penggunaan Serial

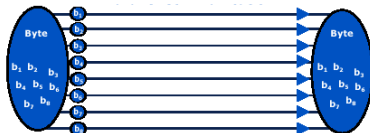
Serial Asinkron  
RS-232



<http://www2.renesas.com>

# Komunikasi Paralel

- ▶ Data 8-bit dikirimkan sekaligus



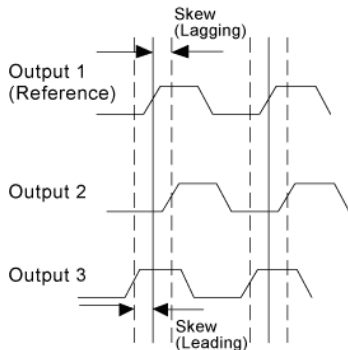
# Bus Serial

## Mengapa Digunakan

- ▶ Bus serial digunakan untuk komunikasi jarak jauh, dibandingkan jalur transmisi paralel
  - ▶ Biaya
  - ▶ Masalah sinkronisasi data
- ▶ Bus serial juga digunakan untuk komunikasi jalur pendek
  - ▶ Didukung oleh peningkatan kehandalan dan kecepatan sinyal
  - ▶ Mengurangi kepadatan interkoneksi
  - ▶ Di kecepatan tinggi, lebih tahan terhadap clock-skew dan cross-talk daripada paralel
  - ▶ Migrasi dari paralel ke serial:
    - ▶ PCI ke PCI Express
    - ▶ PATA ke SATA

# Clock Skew

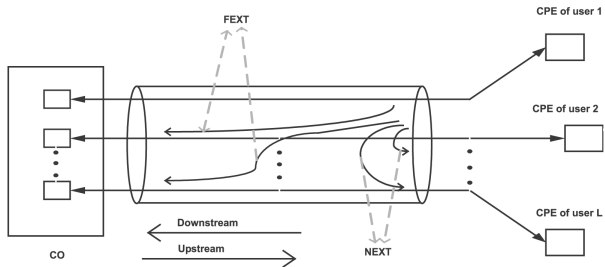
## Lagging dan Leading



Gambar: <http://www.altera.com>

# Cross Talk

## NEXT dan FEXT



# Deskripsi RS-232

## Recommended Standard 232

- ▶ Standar komunikasi serial yang menghubungkan DTE (Data Terminal Equipment) dan DCE (Data Circuit-terminating Equipment)
  - ▶ DTE: komputer, sistem mikrokomputer
  - ▶ DCE: modem, modul GSM
- ▶ Di komputer: serial port
- ▶ Standar: TIA-232-F (1997)
  - ▶ *Interface Between Data Terminal Equipment and Data Circuit-Terminating Equipment Employing Serial Binary Data Interchange*
  - ▶ Mendefinisikan:
    - ▶ karakteristik elektrik
    - ▶ diagram pewaktuan sinyal
    - ▶ nama-nama sinyal
    - ▶ ukuran fisik dan pinout dari konektor

# Aplikasi Antarmuka Serial

Antarmuka Serial  
Standar

@2011, Eko Didik  
Widianto

Antarmuka Serial

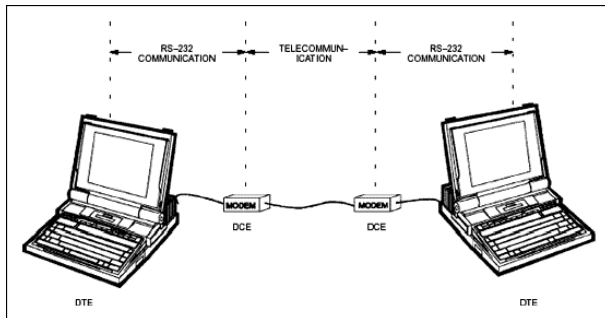
Serial Asinkron  
RS-232

Antarmuka RS-232

Interkoneksi

Sinyal

Protokol Komunikasi



# Aplikasi Antarmuka Serial

Antarmuka Serial  
Standar

@2011, Eko Didik  
Widianto

Antarmuka Serial

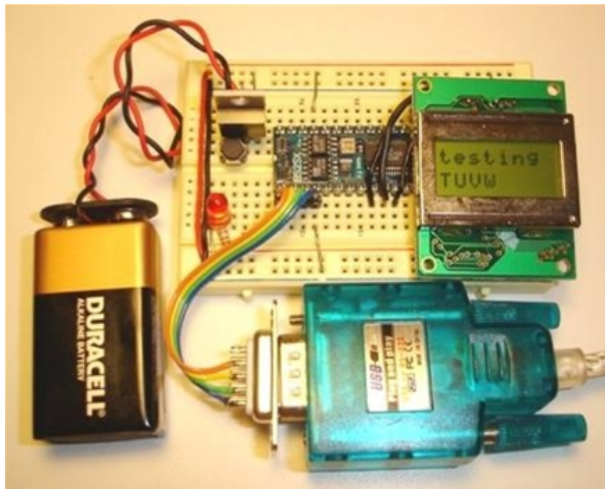
Serial Asinkron  
RS-232

Antarmuka RS-232

Interkoneksi

Sinyal

Protokol Komunikasi



# Aplikasi Antarmuka Serial

Antarmuka Serial  
Standar

@2011, Eko Didik  
Widianto

Antarmuka Serial

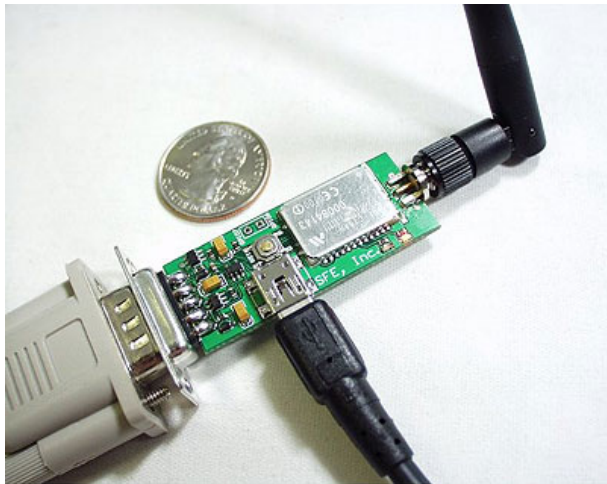
Serial Asinkron  
RS-232

Antarmuka RS-232

Interkoneksi

Sinyal

Protokol Komunikasi





# Pin Out RS-232

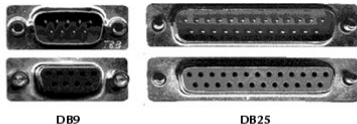


Figure 9-6: D9 and D25 male (top) and female (bottom) connectors

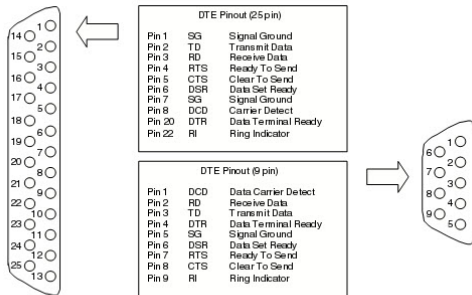


Figure 9-7: D9 and D25 pinouts

# Deskripsi Pinout

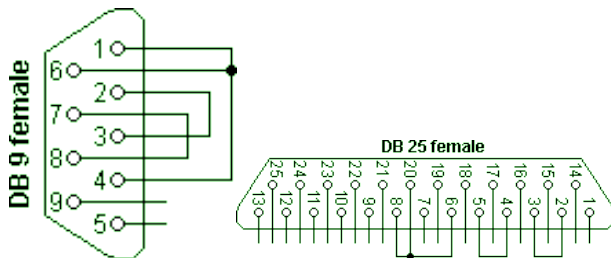
Signal			Origin	
Name	Typical purpose	Abbreviation	DTE	DCE
Data Terminal Ready	Indicates presence of DTE to DCE.	DTR	•	
Data Carrier Detect	DCE is connected to the telephone line.	DCD		•
Data Set Ready	DCE is ready to receive commands or data.	DSR		•
Ring Indicator	DCE has detected an incoming ring signal on the telephone line.	RI		•
Request To Send	DTE requests the DCE prepare to receive data.	RTS	•	
Clear To Send	Indicates DCE is ready to accept data.	CTS		•
Transmitted Data	Carries data from DTE to DCE.	TxD	•	
Received Data	Carries data from DCE to DTE.	RxD		•
Common Ground		GND	common	
Protective Ground		PG	common	

# Interkoneksi

- ▶ DTE-DCE atau DCE-DTE
  - ▶ Straight-cable
- ▶ DTE-DTE
  - ▶ Cross-cable
  - ▶ Disebut juga null-modem



# Loopback



# Spy/Monitor

Antarmuka Serial Standar

@2011, Eko Didik Widiyanto

Antarmuka Serial

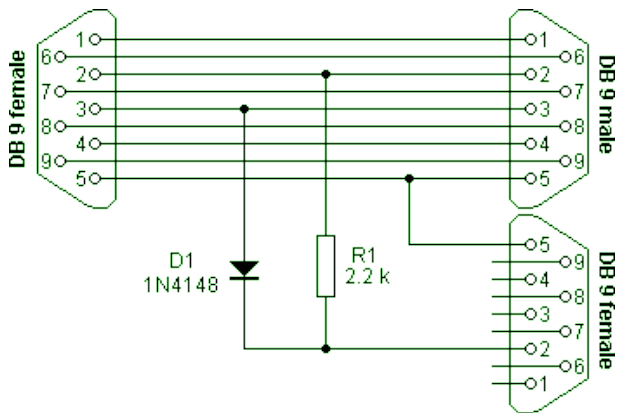
Serial Asinkron RS-232

Antarmuka RS-232

Interkoneksi

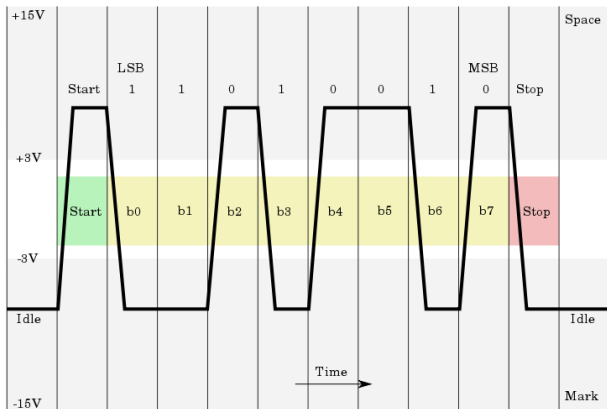
Sinyal

Protokol Komunikasi



# Level Tegangan

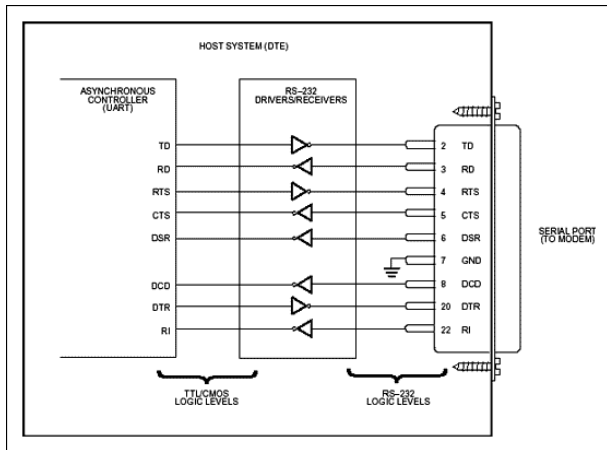
- ▶ Sinyal data: bipolar, referensi terhadap ground
  - ▶ Logika 0 (space): +3 sampai +12V
  - ▶ Logika 1 (mark): -12v sampai -3v



# Konverter Level

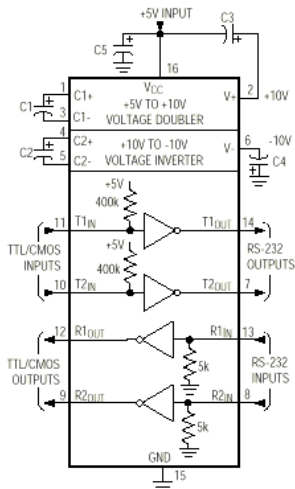
## Tegangan TTL ke RS-232

- ▶ Dari level TTL ke RS-232
- ▶ TTL dari port UART Mikrokontroler
  - ▶ Logika 0: 0v
  - ▶ Logika 1: +3.3v, 5V



# MAX-232 Level Converter

- Mengubah level tegangan TTL ke RS-232



# Skematik

## Antarmuka RS-232 ke 8051

Antarmuka Serial  
Standar

@2011,Eko Didik  
Widianto

Antarmuka Serial

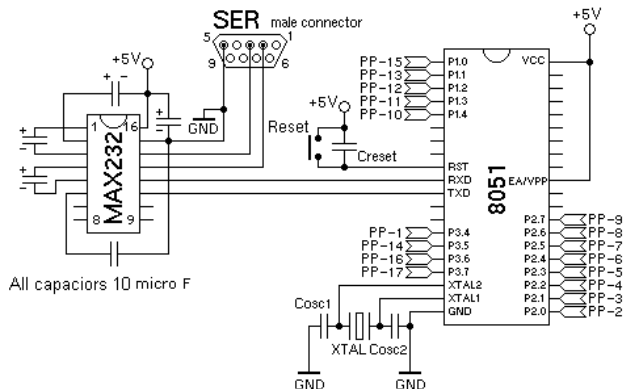
Serial Asinkron  
RS-232

Antarmuka RS-232

Interkoneksi

Sinyal

Protokol Komunikasi



All capacitors 10 micro F

$C1, C2 = 30 \text{ pF} \pm 10 \text{ pF}$  for Crystals  
 $40 \text{ pF} \pm 10 \text{ pF}$  for Ceramic Resonators

# Board RS-232



<http://www.ecomponentsguru.com>

Antarmuka Serial  
Standar

@2011, Eko Didik  
Widianto

Antarmuka Serial

Serial Asinkron  
RS-232

Antarmuka RS-232

Interkoneksi

Sinyal

Protokol Komunikasi

# Bitrate dan Jarak Transmisi

- ▶ Bitrate (bps): 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 76800, 115200
  - ▶ Tidak secara spesifik didefinisikan dalam standar, walaupun standar RS-232C ditujukan untuk bitrate kurang dari 20kbps

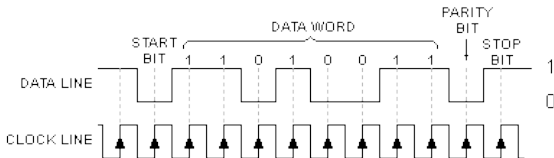
Baud rate	Jarak Transmisi Maksimum (m)
19200	15
9600	150
4800	300
2400	900

- ▶ Jarak dan bitrate lebih besar lebih rentan terhadap data error saat transmisi
  - ▶ Butuh standar RS422: highspeed dan jarak jauh
  - ▶ Jarak: 1200m, baudrate 100kbps - 10Mbps

- ▶ Frame data terdiri atas:
  - ▶ Start bit: attention bit, logika 0
  - ▶ Data Word
    - ▶ Jumlah bit : 5, 6, 7, 8
    - ▶ LSB dikirim dahulu
  - ▶ Parity: dapat mendeteksi 1 bit error
    - ▶ even (genap) dan odd (ganjil)
  - ▶ Stop bit
    - ▶ Jumlah bit: 1, 2 bit
    - ▶ memberikan periode jeda minimum untuk tiap word

# Frame Data

- ▶ Format: 8E1
  - ▶ 8 bit data: 11001011
  - ▶ parity even
  - ▶ 1 stop bit



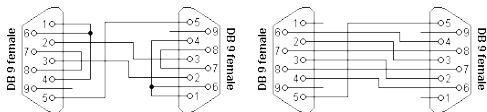
- ▶ Bagaimana sinyal untuk karakter 'A' (0x61) dengan format 8E1?

# Handshaking

- ▶ Metode mengontrol pentransmisi stream data
  - ▶ Disebut juga flow control
- ▶ Metode handshaking:
  - ▶ Software Handshake: Xon/Xoff
  - ▶ Hardware Handshake: RTS/CTS

# H/W Handshaking

- ▶ Dikonfigurasi secara hardware (pengkabelan)
- ▶ Dengan loopback atau full-handshake
  - ▶ Misalnya untuk null-modem



# S/W Handshaking

- ▶ Menggunakan 2 karakter tambahan Xon/Xoff
  - ▶ Xon: ASCII 17
  - ▶ Xoff: ASCII 19
- ▶ Saat buffer modem penuh, modem (DCE) akan mengirim Xoff sehingga DTE menghentikan pengiriman
- ▶ Saat buffer tersedia, modem mengirim Xon untuk memulai transmisi kembali