

Antarmuka Serial Standar

TKC210 - Teknik Interface dan Peripheral

Eko Didik Widianto

Sistem Komputer - Universitas Diponegoro

- ▶ Pokok bahasan kuliah: antarmuka serial standar, meliputi RS-232, SPI, I2C, dan 1-Wire
- ▶ Kompetensi dasar: 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

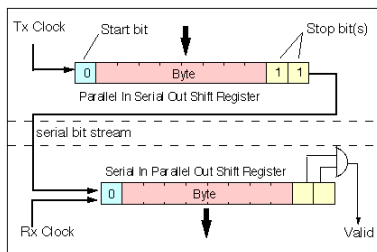
- ▶ Proses transfer data yang secara berurutan mengirimkan/menerima hanya 1 bit data dalam satu waktu
- ▶ Jenis: sinkron dan asinkron
 - ▶ Sinkron: Data 8-bit dikirimkan dalam 8 periode clock. Misalnya: SPI, I2C
 - ▶ Asinkron: Data 8-bit dikirimkan setidaknya dalam 8 periode bit. Misalnya: RS232

▶ Komunikasi paralel

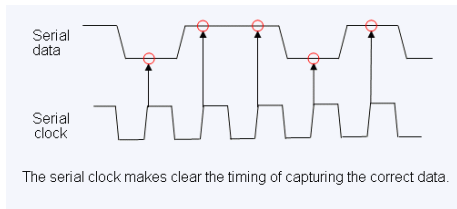
- ▶ Proses transfer data dengan mengirimkan/menerima data n-bit secara bersamaan

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



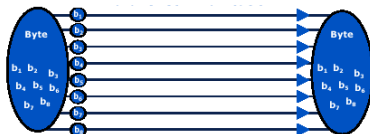
Komunikasi Serial Sinkron



<http://www2.renesas.com>

Komunikasi Paralel

- ▶ Data 8-bit dikirimkan sekaligus



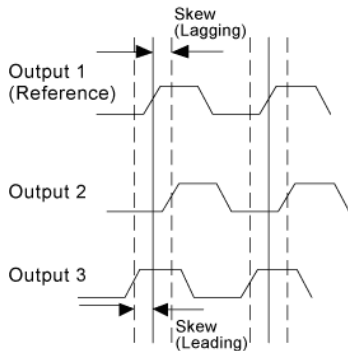
Bus Serial

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

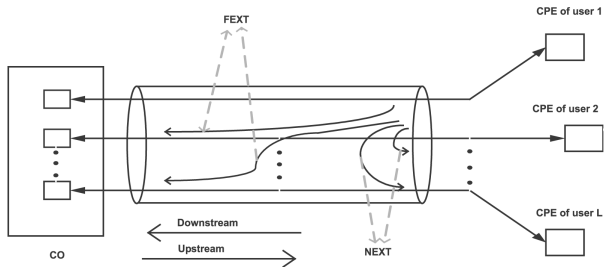
Lagging dan Leading



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

@2012, Eko Didik
Widianto

Antarmuka Serial

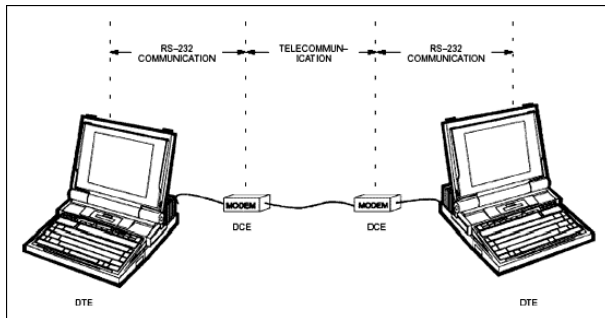
Serial Asinkron
RS-232

Antarmuka RS-232

Interkoneksi

Sinyal

Protokol Komunikasi



Aplikasi Antarmuka Serial

Antarmuka Serial
Standar

@2012, Eko Didik
Widianto

Antarmuka Serial

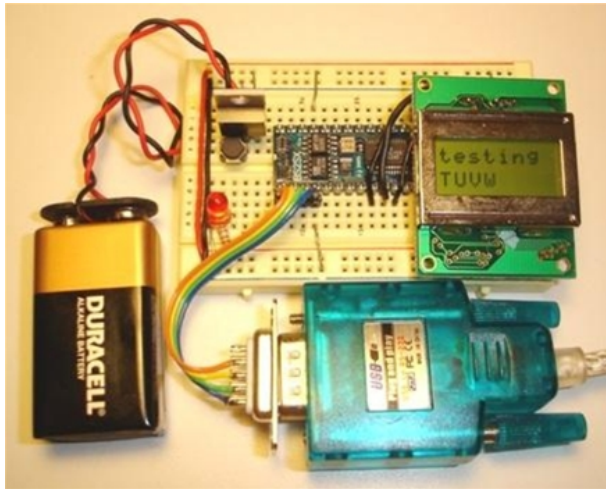
Serial Asinkron
RS-232

Antarmuka RS-232

Interkoneksi

Sinyal

Protokol Komunikasi



Aplikasi Antarmuka Serial

Antarmuka Serial
Standar

@2012, Eko Didik
Widianto

Antarmuka Serial

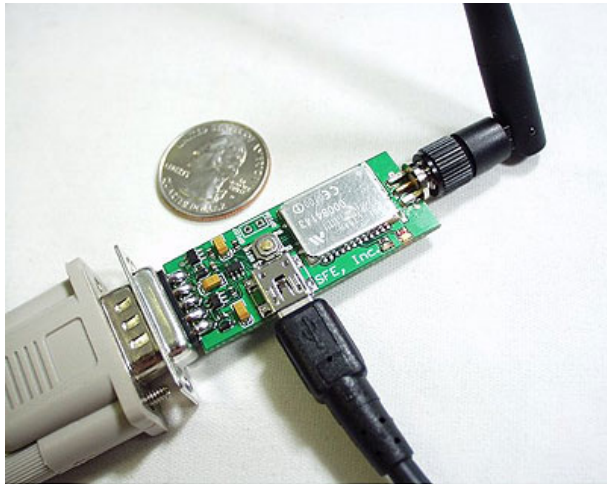
Serial Asinkron
RS-232

Antarmuka RS-232

Interkoneksi

Sinyal

Protokol Komunikasi



Aplikasi Antarmuka Serial

Antarmuka Serial
Standar

@2012, Eko Didik
Widianto

Antarmuka Serial

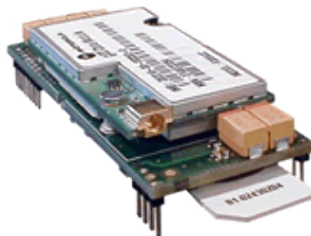
Serial Asinkron
RS-232

Antarmuka RS-232

Interkoneksi

Sinyal

Protokol Komunikasi



Pin Out RS-232

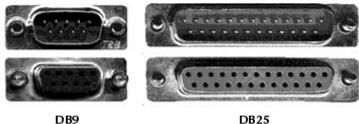


Figure 9-6: D9 and D25 male (top) and female (bottom) connectors

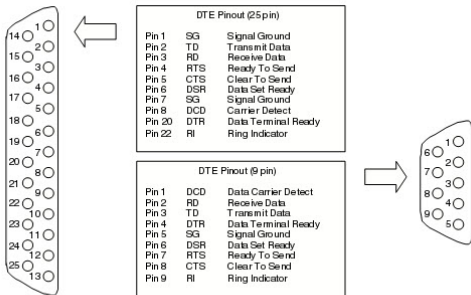


Figure 9-7: D9 and D25 pinouts

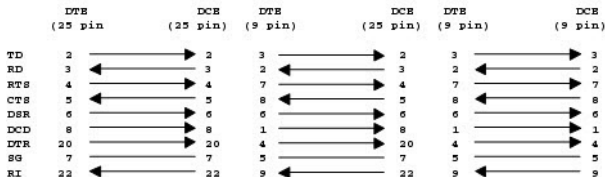
Deskripsi Pinout

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	

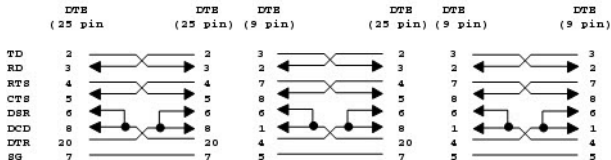
Interkoneksi

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

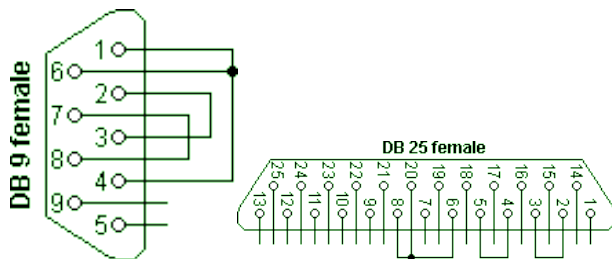
► DTE-DCE atau DCE-DTE: Straight-cable



► DTE-DTE: cross-cable, null-modem



Loopback



Spy/Monitor

Antarmuka Serial Standar

@2012,Eko Didik Widiyanto

Antarmuka Serial

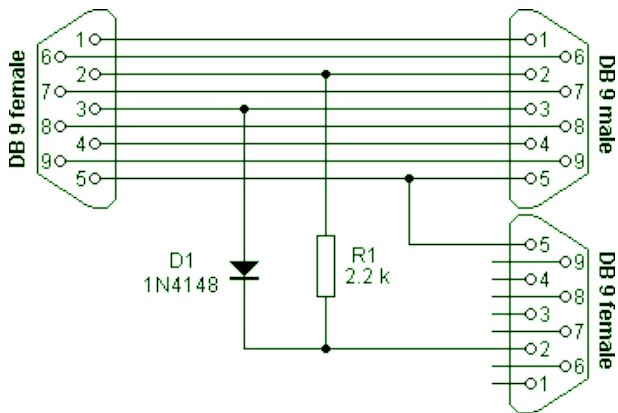
Serial Asinkron RS-232

Antarmuka RS-232

Interkoneksi

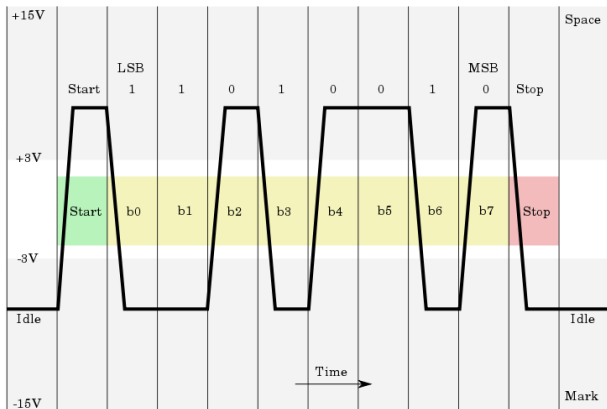
Sinyal

Protokol Komunikasi



Level Tegangan

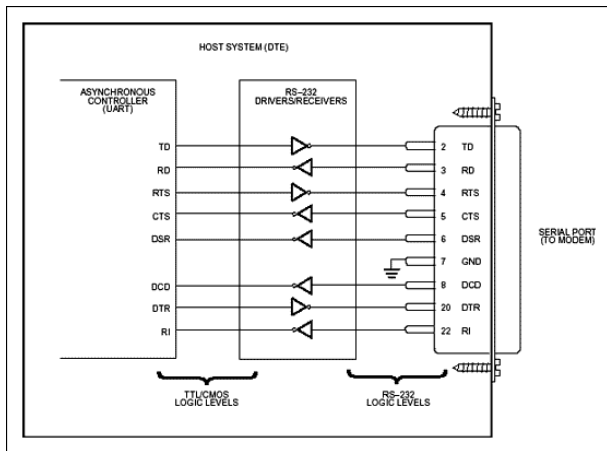
- ▶ Sinyal data: bipolar, referensi terhadap ground
 - ▶ Logika 0 (space): +3 sampai +12V
 - ▶ Logika 1 (mark): -12v sampai -3v



Konverter Level

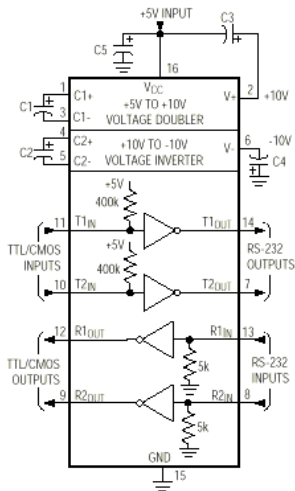
Tegangan TTL ke RS-232

- ▶ 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

@2012,Eko Didik
Widianto

Antarmuka Serial

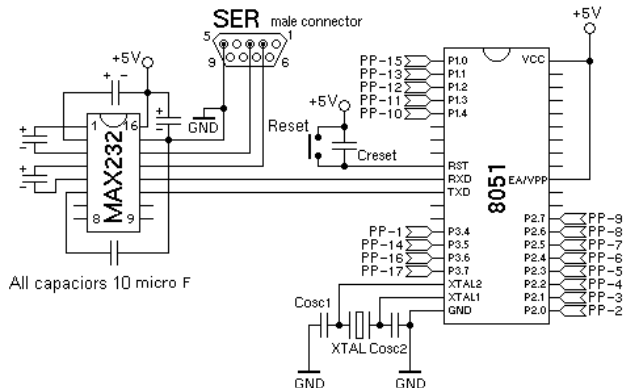
Serial Asinkron
RS-232

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

@2012,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

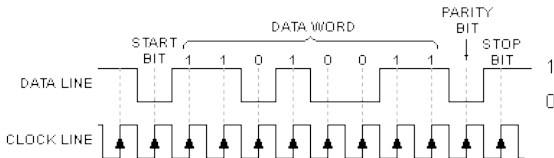
Baud rate	Jarak Transmisi Maksimum (m)
19200	15
9600	150
4800	300
2400	900

- ▶ 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



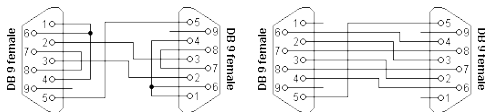
- ▶ Bagaimana sinyal untuk karakter 'A' (0x61) dengan format 8E1?

Handshaking

- ▶ Metode mengontrol penransmisian 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