

## Komunikasi Data Serial

Mode Komunikasi Data Serial  
Pengiriman Data Serial  
Penerimaan Data Serial



### Operasi Serial Port

89C51 mempunyai *On Chip Serial Port* yang dapat digunakan untuk komunikasi data serial secara Full Duplex sehingga Port Serial ini masih dapat menerima data pada saat proses pengiriman data terjadi.

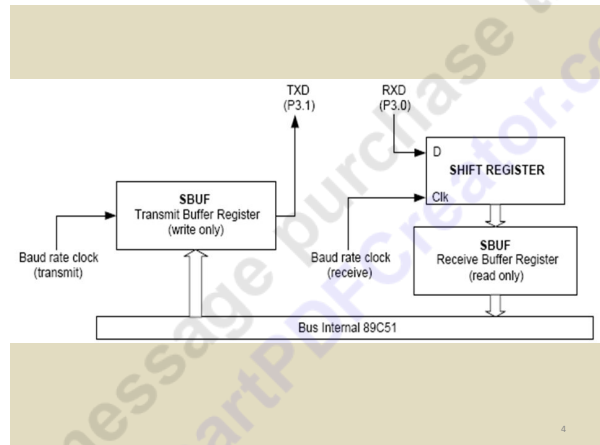
Untuk menampung data yang diterima atau data yang akan dikirimkan, 89C51 mempunyai sebuah register yaitu SBUF yang terletak pada alamat 99H di mana register ini berfungsi sebagai buffer sehingga pada saat mikrokontroler ini membaca data yang pertama dan data kedua belum diterima secara penuh, maka data ini tidak akan hilang.

Pada kenyataannya register SBUF terdiri dari dua buah register yang memang menempati alamat yang sama yaitu 99H, yaitu :

- *Transmit Buffer Register* yang bersifat *write only*
- *Receive Buffer Register* yang bersifat *read only*.

Pada proses penerimaan data dari Port Serial, data yang masuk ke dalam Port Serial akan ditampung pada Receive Buffer Register terlebih dahulu dan diteruskan ke jalur bus internal, maka terjadi proses pembacaan register SBUF.

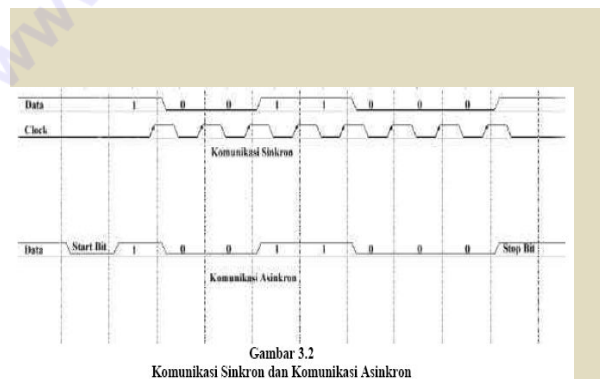
Sedangkan pada proses pengiriman data ke Port Serial, data yang dituliskan dari bus internal akan ditampung pada Transmit Buffer Register terlebih dahulu sebelum dikirim ke Port Serial, maka terjadi proses penulisan register SBUF.



Port Serial 89C51 dapat digunakan untuk komunikasi data secara sinkron maupun asinkron.

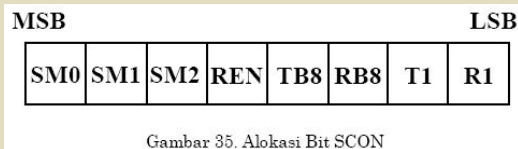
- Komunikasi data serial secara sinkron adalah merupakan bentuk komunikasi data serial yang memerlukan sinyal clock untuk sinkronisasi di mana sinyal clock tersebut akan tersulut pada setiap bit pengiriman data.
- komunikasi asinkron tidak memerlukan sinyal clock sebagai sinkronisasi.

Pengirimandata pada komunikasi serial 89C51 dilakukan mulai dari bit yang paling rendah (LSB) hingga bit yang paling tinggi (MSB).



Gambar 3.2  
Komunikasi Sinkron dan Komunikasi Asinkron

- Register yang digunakan untuk mengatur komunikasi serial terdapat pada Serial Control (SCON)



Tabel 13. Serial Port Control

Bit	Alamat Bit	Simbol	Deskripsi
SCON.7	9FH	SM0	Pemilih Mode Komunikasi Serial
SCON.6	9EH	SM1	Pemilih Mode Komunikasi Serial
SCON.5	9DH	SM2	Pemilih Mode Komunikasi Multiprosesor
SCON.4	9CH	REN	Reception Enable
SCON.3	9BH	TB8	Bit ke-9 yang Dikirim
SCON.2	9AH	RB8	Bit ke-9 yang Diterima
SCON.1	99H	T1	Transmit Interrupt Flag
SCON.0	98H	R1	Receive Interrupt Flag

## PENJELASAN BIT-BIT REGISTER SCON

Berikut ini adalah penjelasan masing-masing bit SCON yang berkaitan dengan serial port:

- SM0 & SM1  
Pemilih mode komunikasi serial.

Tabel 14. Mode Komunikasi Serial

SM0	SM1	Mode	Deskripsi	Baud Rate
0	0	0	8-bit Shift Register	Frek. Osilator/12
0	1	1	8-bit UART	Variabel
1	0	2	9-bit UART	Frek. Osilator/64
1	1	3	9-bit UART	Variabel

Baud rate pada mode 1, 2, dan 3 dapat dilipatgandakan dengan memberi nilai '1' pada SMOD (dalam SFR PCON). Baud rate variabel adalah baud rate yang dihasilkan oleh Timer 1.

- SM2  
Jika SM2 bernilai '1' maka komunikasi multiprosesor diaktifkan dengan kondisi terdapat pada tabel 15.

Tabel 15. Mode Komunikasi Multiprosesor

Mode	Jika SM2 = 1
2 atau 3	R1 tidak akan diaktifkan jika bit ke-9 yang diterima bernilai '0'
1	R1 tidak akan diaktifkan jika stop bit yang valid (bernilai '1') tidak diterima

Pada mode 0, nilai SM2 harus '0'

- REN  
REN harus diberi nilai '1' untuk mengaktifkan penerimaan data. Jika REN diberi nilai '0', maka tidak akan ada penerimaan data.

- TB8  
TB8 adalah bit ke-9 yang dikirimkan dalam mode 2 atau 3. Nilai bit ini diatur oleh program user.
- RB8  
RB8 adalah bit ke-9 yang diterima dalam mode 2 atau 3. Pada mode 1, RB8 adalah stop bit. yang diterima. Pada mode 0, RB8 tidak digunakan.

MCS-51 memiliki 4 mode komunikasi serial. Mode 0 berupa synchronous serial (shift register), sedangkan tiga mode yang lain berupa asynchronous serial (UART).

## 4 mode komunikasi serial

1. MODE 0  
Mode 0 adalah 8 bit shift register dimana data dikirimkan dan diterima melalui pin RXD sedangkan clock dikirimkan dan diterima melalui pin TXD. Pengiriman data 8 bit dilakukan dengan mengirimkan Least Significant Bit (LSB) terlebih dahulu. Pada mode 0, baud rate yang digunakan adalah sebesar 1/12 dari frekuensi osilator.
2. MODE 1  
Pada mode 1, jumlah data yang dikirimkan sebanyak 10 bit yang terdiri dari start bit, 8 bit data (LSB terlebih dahulu), dan stop bit. ada proses penerimaan, nilai stop bit akan dimasukkan ke RB8 secara otomatis. Pada proses pengiriman, stop bit akan diberi nilai '1' secara otomatis. Pada mode 1, baud rate yang digunakan dapat diatur melalui Timer 1.

3. MODE 2

Pada mode 2, jumlah data yang dikirimkan sebanyak 11 bit yang terdiri dari start bit, 8 bit data (LSB terlebih dahulu), bit ke-9, dan stop bit. Pada proses pengiriman, nilai bit ke 9 dapat diatur dengan mengisi nilai TB8. Pada proses penerimaan, bit ke 9 akan dimasukkan ke RB8 secara otomatis.

Pada mode 2, baud rate yang dapat digunakan adalah sebesar 1/64 frekuensi osilator atau 1/32 frekuensi osilator jika SMOD bernilai '1'.

4. MODE 3

Mode 3 hampir sama dengan mode 2. Perbedaannya terdapat pada baud rate yang digunakan. Jika mode 2 menggunakan baud rate yang pasti, mode 3 menggunakan baud rate yang dihasilkan oleh Timer 1.

### Baud Rate Serial

- Baud rate adalah frekuensi clock yang digunakan dalam pengiriman dan penerimaan data. Satuan baud rate pada umumnya adalah bps (bit per second), yaitu jumlah bit yang dapat ditransmisikan per detik.
- Baud rate dari Port Serial 89C51 dapat diatur pada Mode 1 dan Mode 3.
  - Pada Mode 0 dan Mode 2, baud rate tersebut mempunyai kecepatan yang permanen yaitu untuk Mode 0 adalah 1/12 frekuensi osilator dan Mode 2 adalah 1/64 frekuensi osilator.
  - Dengan mengubah bit SMOD yang terletak pada Register PCON menjadi set (kondisi awal pada saat sistem reset adalah clear) maka baud rate pada Mode 1, 2 dan 3 akan berubah menjadi dua kali lipat.

Baudrate ditentukan dengan timer 1 yang dioperasikan dalam mode 8 bit autoreload dengan persamaan sbb :

$$f_{\text{baud}} = \frac{2^{\text{SMOD}}}{32d} \times \frac{\text{oscillator frequency}}{12d \times [256d - (\text{TH1})]}$$

Tabel Mode Serial vs baud rate

Mode	Baud rate	
	0	1/12 f <sub>osc</sub>
1	SMOD = 0	SMOD = 1
	Baud rate = $\frac{f_{\text{osc}}}{12 \times (256 - \text{TH1}) \times 32}$	Baud rate = $\frac{f_{\text{osc}}}{12 \times (256 - \text{TH1}) \times 16}$
2	1/64 f <sub>osc</sub>	
3	SMOD = 0	SMOD = 1
	Baud rate = $\frac{f_{\text{osc}}}{12 \times (256 - \text{TH1}) \times 32}$	Baud rate = $\frac{f_{\text{osc}}}{12 \times (256 - \text{TH1}) \times 16}$

- Jika Komunikasi Serial diinginkan baud rate 9600 bps Dengan frekuensi osilator sebesar 11,0592 MHz.

$$f_{\text{baud}} = \frac{2^{\text{SMOD}}}{32d} \times \frac{\text{oscillator frequency}}{12d \times [256d - (\text{TH1})]}$$

- Di sini kita harus menentukan register TH1, dengan SMOD = 0, maka :

$$9600 = \frac{f_{\text{osc}}}{12 \times (256 - \text{TH1}) \times 32}$$

- hasilnya TH1 sebesar 253d atau 0FDH.

The End