

BAB II

DASAR TEORI

2.1. Komunikasi Data

Komunikasi data adalah merupakan bagian dari telekomunikasi yang secara khusus berkenaan dengan transmisi atau pemindahan data dan informasi diantara komputer-komputer dan piranti-piranti yang lain dalam bentuk digital yang dikirimkan melalui media komunikasi data. Data berarti informasi yang disajikan oleh isyarat digital. Komunikasi data merupakan bagian vital dari suatu masyarakat informasi karena sistem ini menyediakan infrastruktur yang memungkinkan komputer-komputer dapat berkomunikasi satu sama lain.

2.1.1. Komponen Komunikasi Data

Komunikasi data bertujuan untuk menukar informasi diantara dua perantara sehingga kedua perantara tersebut dapat berkomunikasi, seperti yang ditunjukkan gambar dibawah ini.



Gambar 2.1. Komunikasi Data

Komunikasi data akan terjadi bila komponen-komponen komunikasi data tersedia. Adapun komponen-komponen komunikasi data tersebut adalah sebagai berikut:

1. Sumber, komponen yang bertugas mengirimkan informasi dan sebagai pembangkit data.
2. Penghantar, adalah piranti yang mengirimkan data.
3. Penerima, adalah piranti yang menerima data.
4. Data, adalah informasi yang akan dipindahkan.

5. Media penghantaran, adalah media atau saluran yang digunakan untuk mengirimkan data.
6. Protokol, adalah aturan-aturan yang berfungsi untuk menyelaraskan hubungan.

Dalam sebuah transmisi data dapat berupa *simplex* yaitu sinyal ditransmisikan hanya pada satu arah, *half duplex* yaitu kedua stasiun dapat mentransmisikan, namun hanya satu pada saat yang sama, *full duplex* yaitu kedua stasiun bisa mentransmisikan secara bersamaan.

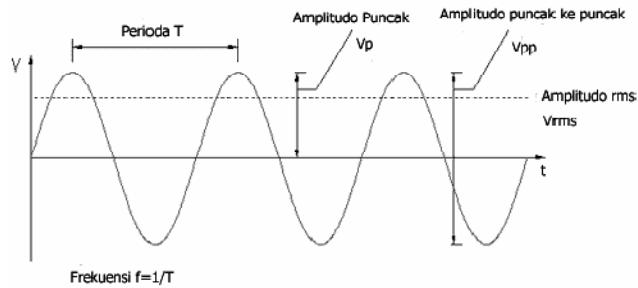
Transmisi data terjadi antara *transmitter* dan *receiver* melalui beberapa media transmisi. Media transmisi dapat digolongkan sebagai transmisi dengan panduan (*guided media*) atau transmisi tanpa panduan (*unguided media*). Pada kedua hal tersebut komunikasi berada dalam bentuk gelombang elektromagnetik. Dengan *guided media*, gelombang dikendalikan melalui jalur fisik, sedangkan pada *unguided media* menyediakan alat untuk mentransmisikan gelombang elektromagnetik namun tidak mengendalikannya.

2.1.2. Tipe Sinyal Pada Transmisi Data

Sinyal adalah gelombang elektromagnetik yang disebar melalui suatu media. Sinyal dibagi menjadi dua, yaitu sinyal analog dan sinyal digital.

1. Sinyal Analog

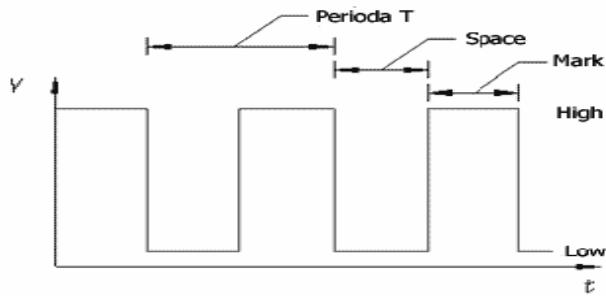
Sinyal analog adalah sinyal data dalam bentuk gelombang sinus yang kontinyu, yang membawa informasi dengan mengubah karakteristik gelombang. Dua parameter atau karakteristik terpenting yang dimiliki oleh isyarat analog adalah amplitudo dan frekuensi.



Gambar 2.2. Sinyal Analog

2. Sinyal Digital

Sinyal digital merupakan sinyal data dalam bentuk pulsa yang dapat mengalami perubahan yang tiba-tiba dan mempunyai besaran 0 dan 1. Sinyal digital hanya memiliki dua keadaan, yaitu 0 dan 1.



Gambar 2.3. Sinyal Digital

2.1.3. Gangguan transmisi

Dalam sistem komunikasi, sinyal yang diterima kemungkinan berbeda dengan sinyal yang ditransmisikan karena adanya gangguan transmisi. Untuk pengiriman sinyal analog terdapat gangguan yang dapat menurunkan kualitas sinyal, namun bagi pengiriman sinyal digital akan terdapat gangguan seperti *bit error*. Gangguan yang ada pada transmisi data yaitu :

1. Atenuasi dan distorsi oleh atenuasi.

Kekuatan sinyal akan melemah karena jarak yang melalui medium transmisi apapun.

2. Distorsi oleh penundaan.

Distorsi penundaan (*Delay distortion*) terjadi akibat kecepatan sinyal yang melalui medium berbeda-beda sehingga sampai pada penerima dengan waktu yang berbeda-beda.

3. *Noise*

Adalah tambahan sinyal yang tidak dinginkan masuk dimanapun di antara pengirim dan penerima. *Noise* dibagi 4 kategori, diantaranya sebagai berikut:

- a. *Thermal Noise*
- b. *Intermodulation Noise*
- c. *Crosstalk*
- d. *Impulse noise*

Adapun permasalahan umum yang sering terjadi pada transmisi adalah:

- 1. Atenuasi (*Attenuation*): peningkatan atenuasi seiring dengan fungsi frekuensi.
- 2. Penurunan kekuatan sinyal seiring dengan fungsi jarak.
- 3. Pengembalian kualitas sinyal dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan *amplifier* untuk sinyal analog dan *repeater* untuk sinyal digital.
- 4. *Delay distortion* terjadi ketika komponen frekuensi yang berbeda berjalan pada kecepatan yang berbeda.

2.1.4. Modulasi

Modulasi adalah proses perubahan (*varying*) suatu gelombang periodik sehingga menjadikan suatu sinyal mampu membawa suatu informasi. Dengan proses modulasi, suatu informasi (biasanya frekuensi rendah) bisa dimasukkan ke dalam suatu gelombang pembawa, biasanya berupa gelombang sinus frekuensi tinggi. Adapun tujuan modulasi yaitu:

- 1. Transmisi menjadi efisien atau memudahkan pemancaran.
- 2. Masalah perangkat keras menjadi lebih mudah.
- 3. Menekan derau atau interferensi.
- 4. Untuk memudahkan pengaturan alokasi frekuensi radio.

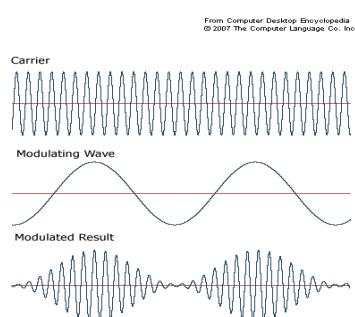
- Untuk *multiplexing*, proses penggabungan beberapa sinyal informasi untuk disalurkan secara bersama-sama melalui satu kanal transmisi.

Terdapat tiga parameter kunci pada suatu gelombang sinusoidal yaitu: amplitudo, fasa, dan frekuensi. Ketiga parameter tersebut dapat dimodifikasi sesuai dengan sinyal informasi (frekuensi rendah) untuk membentuk sinyal yang termodulasi. Ada dua jenis sinyal modulasi yaitu modulasi analog dan modulasi digital.

Jenis-jenis modulasi analog:

1. *Amplitude Modulation (AM)*

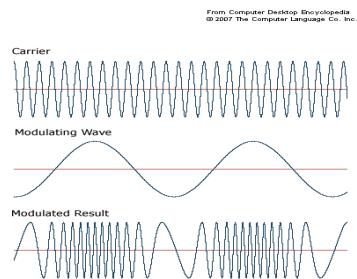
Modulasi jenis ini adalah modulasi yang paling sederhana, frekuensi pembawa atau *carrier* diubah amplitudonya sesuai dengan signal informasi atau *message signal* yang akan dikirimkan. Dengan kata lain AM adalah modulasi dimana amplitudo dari sinyal pembawa (*carrier*) berubah karakteristiknya sesuai dengan amplitudo sinyal informasi. Modulasi ini disebut juga *linear modulation*, artinya bahwa pergeseran frekuensinya bersifat linier mengikuti sinyal informasi yang akan ditransmisikan.



Gambar 2.4. *Amplitude Modulation*

2. *Frequency Modulation (FM)*

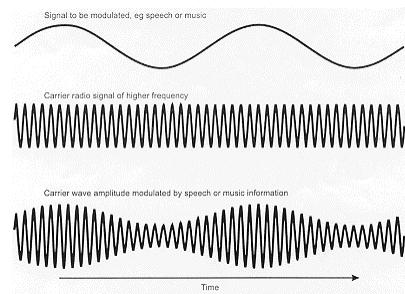
Modulasi Frekuensi adalah salah satu cara merubah sinyal sehingga memungkinkan untuk membawa dan mentransmisikan informasi ketempat tujuan. Frekuensi dari sinyal pembawa (*carrier signal*) berubah-ubah menurut besarnya amplitudo dari sinyal informasi. FM ini lebih tahan *noise* dibanding AM.



Gambar 2.5. *Frequency Modulation*

3. Pulse Amplitude Modulation (PAM)

Dasar konsep PAM adalah merubah amplitudo sinyal pembawa (*carrier signal*) yang berupa deretan pulsa (*diskrit*) yang perubahannya mengikuti bentuk amplitudo dari sinyal informasi yang akan dikirimkan ketempat tujuan. Sehingga sinyal informasi yang dikirim tidak seluruhnya tapi hanya contohnya saja (*sampling signal*).

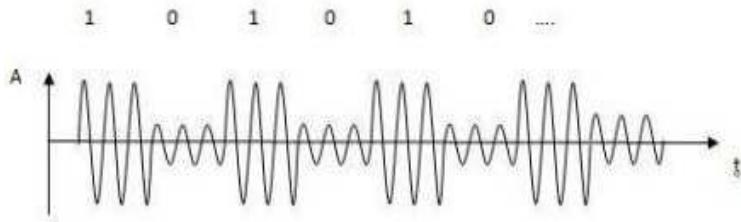


Gambar 2.6. *Pulse Amplitude Modulation*

Jenis-jenis modulasi digital:

1. *Amplitude shift keying (ASK).*

Amplitude shift keying (ASK) adalah modulasi amplitudo dengan pemodulasi sinyal data biner (bit “0” atau bit “1”) seperti halnya pada modulasi AM. Jadi sinyal ASK merepresentasikan sinyal data biner “0” dan “1” dengan level amplitudo yang berbeda.



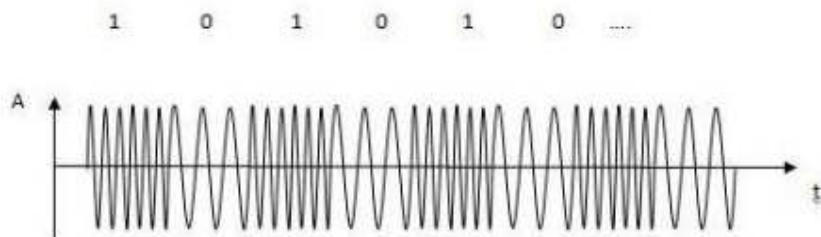
Gambar 2.7. *Amplitude Shift Keying*

2. *Frequency shift keying (FSK)*.

Frequency shift keying (FSK) adalah suatu proses modulasi sinyal analog menjadi sinyal digital. Menurut fungsinya perangkat FSK dibagi menjadi dua jenis yaitu:

- a. FSK modulator yaitu mengubah sinyal digital menjadi sinyal sinus
- b. FSK demodulator yaitu mengubah sinyal sinus menjadi sinyal digital.

FSK demodulator berfungsi untuk mengubah sinyal sinusoidal sebesar 1200 Hz menjadi sinyal digital dengan nilai logika “1” dan mengubah sinyal sinusoidal sebesar 2200 Hz menjadi sinyal digital dengan nilai logika “0”. *Frequency shift keying (FSK)* demodulator diaplikasikan untuk pengiriman data serial atau pulsa kotak melalui pemancar radio atau melalui jalur telepon.

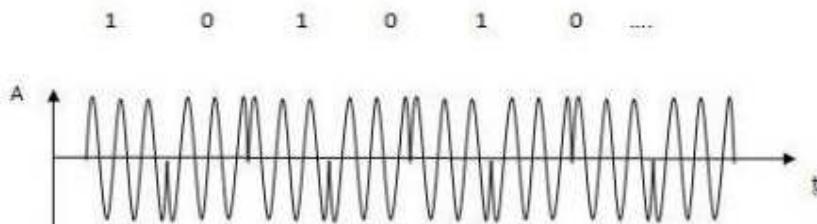


Gambar 2.8. *Frequency Shift Keying*

3. *Phase shift keying (PSK)*.

Phase shift keying (PSK) adalah modulasi yang menyatakan sinyal digital 1 sebagai suatu nilai tegangan tertentu dengan beda fasa tertentu pula misalnya tegangan 1 Volt dengan beda fasa 0 derajat, dan sinyal digital 0 sebagai suatu nilai tegangan tertentu yang sama dengan nilai tegangan

sinyal PSK bernilai 1, misalnya 1 Volt dengan beda fasa yang berbeda misalnya beda fasa 180 derajat.



Gambar 2.9. *Phase Shift Keying*

4. *Gaussian Frequency Shift Keying (GFSK)*

GFSK adalah jenismodulasi *Frequency Shift Keying* (FSK) yang menggunakan *Gaussian Filter* untuk melancarkan penyimpangan frekuensipositif/negatif, yang diwakili dengan biner 1 atau 0. Digunakan pada DECT, Bluetooth, Cypress WirelessUSB,Nordic Semiconductor, Texas Instruments LPRF dan perangkat z-gelombang. *Bluetooth* untuk deviasi minimum adalah 115 kHz. Dalam perangkat modulasi GFSK, semuanya samaseperti yang ada pada perangkat modulasi FSK kecuali proses sinyal pulsa *baseband* (-1, 1) sebelum masuk kedalam perangkat modulasi FSK. Sinyal pulsa *baseband* harus melalui *Gaussian Filter* untuk membuat sinyal pulsa menjadi lebih baik sehingga lebar sinyal spectral dapat terbatasi.

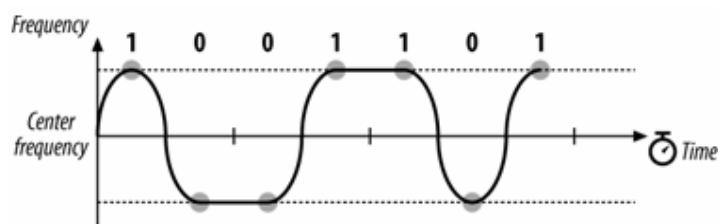
Gaussian Filtering merupakan salah satu cara yang sangat standar untuk mengurangi lebar spectral yang disebut dengan "pulse shaping". Jika menggunakan -1 untuk nilai $f_c - f_d$ dan 1 untuk nilai $f_c + f_d$, ketika melompat dari -1 ke 1 atau 1 ke -1 bentuk gelombang termodulasi akan mengalami perubahan secara pesat dimana besar *out-of-band spectrum* akan dapat terlihat. Jika mengubah sinyal pulsa yang sedang berlangsung dari -1 ke 1 sebagai -1, -98, -93, ..., 96, 99, 1 dan sinyal pulsa ini digunakan sebagai sinyal pulsa halus yang memodulasi carrier, maka sinyalspektrum *out-of-band* akan berkurang. GFSK juga merupakan sistem modulasi FSK(*Frequency Shift Keying*) secara sederhana dengan menggunakan *Gaussian Filter*. Rangkaian secara

umum dari perangkat modulasi pada FSK adalah sama, tetapi sinyal bit yang melewati *Gaussian Filter* hanya sedikit. Berikut adalah gambar sirkuit modulasi GFSK :



Gambar 2.10. Sirkuit Modulasi GFSK

Hal tersebut untuk menghindari adanya pembatasan *shift* minimum dari teknik modulasi FSK yang paling sederhana. Parameter *Gaussian Filter* memiliki pengaruh pada jumlah lateral spectrum dasar akan dipersempit, dan berapa banyak kemungkinan manipulasi shift frekuensi. Dalam prakteknya (sebenarnya dalam teori juga) ukuran nilai X selalu lebih dari $Br / 2$, karena pengurangan lateral yang dicapai oleh kuat landaian / miring pada bagian depan dari manipulasi tegangan / kekuatan, yang mengarah ke salah satu serangan lain pada sinyal impuls, dan sebagai akibat dari ke ketidakmungkinan demodulasi. Jarak pengurangan yang digunakan untuk modulasi GFSK sekitar 30-40% dari klasik $Shift = Br$, yaitu $Shift = (0.7-0.6) * Br$. Sangat sulit, dalam kasus umum, modulasi GFSK dapat digunakan sebagai bahan analisa, karena adanya pengaruh yang sama atau mirip dengan filter yang lainnya. Berikut adalah gambar sinyal modulasi GFSK :



Gambar 2.11. *Gaussian Frequency Shift Keying*

2.1.5. Teknik Komunikasi Digital

1. Transmisi Paralel

Bit-bit yang berbentuk karakter dikirim secara bersamaan melewati sejumlah penghantar yang terpisah.

2. Transmisi Serial

Pengiriman data jarak jauh menjadi lebih efektif dibandingkan dengan transmisi parallel. Transmisi serial mengirimkan setiap karakter perelemen sehingga hanya diperlukan satu atau dua penghantar, yaitu kirim data (TDX) dan terima data (RDX). Dalam transmisi serial dibagi menjadi dua yaitu Asinkron dan Sinkron. Berikut adalah penjelasannya :

a. Transmisi *Asinkron*

Mencegah permasalahan pewaktuan dengan tidak mengirim aliran bit panjang yang tidak putus-putusnya melainkan data ditransmisikan per karakter adalah 5 sampai 8 bit panjangnya. *Timing* atau sinkronisasi harus dipertahankan diantara tiap karakter.

b. Transmisi *Sinkron*

Pada transmisi *sinkron* ada level lain dari sinkronisasi yang diperlukan agar pesawat penerima dapat menentukan awal dan akhir suatu blok data.

2.2 Mikrokontroller AVR ATMEGA8535

2.2.1. Definisi Mikrokontroller AVR ATMEGA8535

Mikrokontroller (*Alf and Vegard's Risc processor*) AVR ATMEGA8535 merupakan IC CMOS 8-bit yang memiliki daya rendah dalam pengoperasiannya dan berbasis pada arsitektur RISC AVR ATMEGA8535 dapat mengeksekusi satu instruksi dalam sebuah siklus *clock*, dan dapat mencapai hingga 16Mhz, sehingga para perancang dapat megoptimalkan penggunaan daya rendah dengan kecepatan yang tinggi.

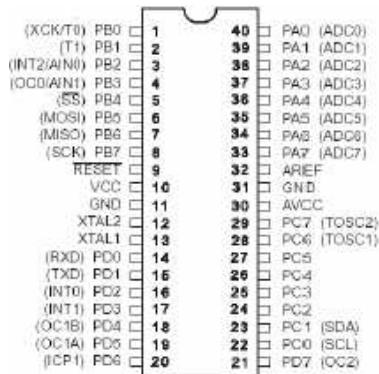
2.2.2. Konstruksi Mikrokontroler AVR ATMEGA8535

Salah satu keluarga mikrokontroler AVR yaitu AVR ATMEGA 8535. Mikrokontroler ini cukup populer karena dapat mengoptimalkan penggunaan daya rendah dengan kecepatan tinggi.

Mikrokontroler ini memiliki beberapa fitur yaitu 8 Kbyte *In-System Programmable flash* dengan kemampuan membaca ketika menulis. Adapun fitur-fitur yang terdapat pada ATMEGA8535 adalah sebagai berikut :

1. 512 byte EEPROM.
2. 512 byte SRAM.
3. 32 *general purpose I/O*.
4. 32 *general purpose register*.
5. 3 buah *Timer / Counter* dengan *mode compare*.
6. *Interrupt* internal dan eksternal.
7. USART dapat diprogram.
8. 8-channel ADC 10 bit.
9. Internal *Oscilator*.

AVR ATMEGA8535 mempunyai 40 kaki, 32 kaki yang digunakan untuk keperluan port paralel setiap port terdiri dari 8 pin, sehingga terdapat 4 port, yaitu port A, port B, portC, port D. seperti gambar dibawah ini :

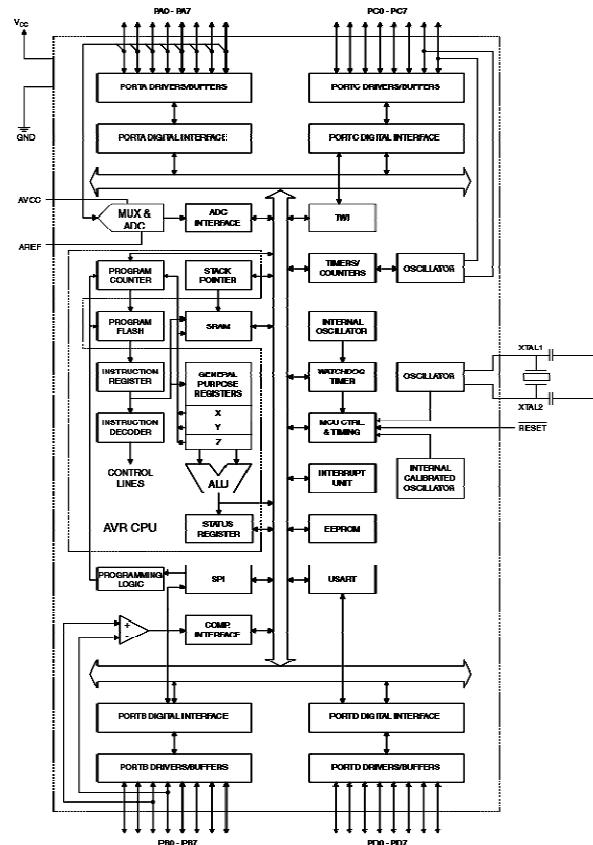


Gambar 2.12. Konfigurasi Pin AVR ATMEGA8535

Penjelasan Pin :

Tabel 2.1. Penjelasan Pin AVR ATMEGA8535

Nama	Keterangan
VCC	Tegangan Supply (5 volt)
GND	Ground
RESET	<i>Input reset level rendah pada pin ini selama lebih dari panjang pulsa minimum akan menghasilkan reset, walaupun clock sedang berjalan</i>
XTAL1	<i>Input penguat osilator inverting dan input pada rangkaian operasi clock internal</i>
XTAL2	<i>Output dari penguat osilator inverting.</i>
AVCC	Pin tegangan supply untuk port A dan ADC. Pin ini harus dihubungkan ke VCC walaupun ADC tidak digunakan, maka pin ini harus dihubungkan ke VCC melalui low pass filter
AREF	Pin referensi tegangan analoga untuk ADC.



Gambar 2.13. Konstruksi AVR ATMEGA8535

2.2.3. Port Mikrokontroler AVR ATMEGA8535

Dilihat dari gambar diatas Mikrokontroler AVR ATMEGA8535 ini memiliki 4 buah *port* paralel dan masing-masing memiliki karakteristik yang berbeda-beda :

- 1. Port A (PA0-PA7)**

Port A berfungsi sebagai input analog ke ADC. Port A juga dapat berfungsi sebagai port I/O 8 bit *bidirectional*, jika ADC tidak digunakan maka pin *port* dapat menyediakan resistor *pull-up internal* (dipilih untuk setiap bit).

- 2. Port B (PB0-PB7)**

Port B merupakan I/O 8 bit *bidirectional* dengan resistor *pull-up internal* (dipilih untuk setiap bit).

- 3. Port C (PC0-PC7)**

Port C merupakan I/O 8 bit *bidirectional* dengan resistor *pull-up internal* (dipilih untuk setiap bit)

- 4. Port D (PD0-PD7).**

Port D merupakan I/O 8 bit *bidirectional* dengan resistor *pull-up internal* (dipilih untuk setiap bit).

2.2.4. Komunikasi Serial Dengan UART AVR ATMEGA8535

AVR ATMEGA8535 memiliki 4 buah *register* I/O yang berkaitan dengan komunikasi UART, yaitu *UART I/O Data Register* (UDR), *UART Baud Rate Register* (UBRR), *UART Status Register* (USR), dan *UART Control Register* (UCR). Berikut dibawah ini adalah penjelasan tentang UDR, UBRR, USR, dan UCR :

- 1. Register Data I/O UART (UDR)**

Proses pengiriman data secara serial dapat dimulai setelah UDR diberi karakter data. Pada sisi penerima, UART memiliki *buffer* sehingga UR dapat dibaca ketika sebuah data baru sedang digesek masuk.

2. Register Baud Rate UART (UBRR)

UBRR digunakan untuk menentukan *clock* yang dibangkitkan oleh *baud rate generator*. Nilai *baud rate* ditentukan dengan mengisi *register UBRR* sesuai persamaan berikut :

Keterangan :

- a. f_{clock} = nilai frekuensi pada kristal.
 - b. baud = nilai *baud rate*.

3. Register Status UART (USR)

Register USR menyimpan berbagai *flag* status seperti interupsi, *overflow*, dan *framing error*.

4. Register Kontrol UART (UCR)

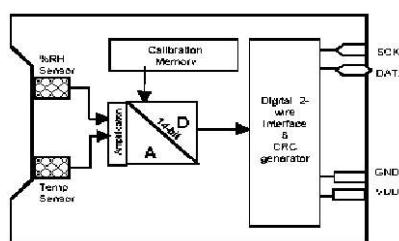
Register UCR mengendalikan berbagai fungsi penerima dan pegirim, serta interupsinya.

2.3. Sensor SHT11

SHT11 merupakan multi sensor untuk kelembaban dan temperatur secara digital. Produk ini mulai dipasarkan pada Februari 2002 yang diproduksi oleh SENSIRION company di Zurich (Switzerland).



Gambar 2.14. PT-Sense SHT11



Gambar 2.15. Blok Diagram SHT11

SHT11 menggunakan teknologi CMOS yang telah dipatenkan sehingga menjamin kestabilan dan reliability yang tinggi.

Dalam chip ini terdiri dari *capacitive polymer sensing element* untuk *relative humidity* sensor dan *bandgap* temperatur sensor. Keduanya dihubungkan pada 14 bit ADC (*Analog to Digital Conversion*) dan *interface serial*, di dalam chip itu sendiri. *Output* yang dihasilkannya berupa kualitas sinyal yang superior, waktu respon yang cepat, tidak sensitif terhadap *external disturbance*, dan dengan harga yang kompetitif.

2-wires serial interface dan *internal voltage regulation* membuat sistem integrasi yang mudah dan cepat. Juga karena bentuknya yang kecil dan konsumsi powernya yang hemat, sensor ini merupakan pilihan yang terbaik. Sensor ini tersedia dalam tipe bentuk yaitu *surface-mountable LCC (Lealess Chip Carrier)* dan *pluggable 4-pin single-in-line*.

SHT11 dapat diaplikasikan dalam bermacam-macam bidang seperti : automotif, medis, weather stations, penyimpanan barang, HVAC (*Ventilation and air conditioning system*), *data logging*, dan alat ukur.

Spesifikasi perangkat keras dari SHT11 adalah :

1. Range suhu : -40°C (-40°F) hingga +123,8°C (+254,9°F).
2. Akurasi suhu : $\pm 0,5^\circ\text{C}$ pada 25°C.
3. Range kelembaban : 0 – 100% RH (Relative Humidity).
4. Akurasi RH absolute : $\pm 3,5\%$ RH.
5. Faktor bentuk : 8 pin DIP.
6. Konsumsi daya rendah (tipikal 30 μW).
7. Tegangan supply +5 VDC.

Cara penggunaan SHT11 yaitu dengan memberi tegangan +5 VDC pada pin VCC dan *Ground* pada pin GND SHT11. Agar SHT11 bisa digunakan untuk membaca suhu dan kelembaban pada suatu tempat, maka harus menggunakan program, dan dibutuhkan mikrokontroller untuk memasukan program tersebut ke chip mikrokontroller. Pengaplikasian SHT11 terhadap mikrokontroller yaitu menghubungkan dua buah pin pada salah satu

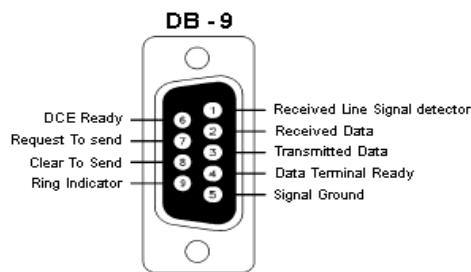
port mikrokontroller ke pin DATA dan SCK SHT11. Program untuk membaca suhu dan kelembaban dapat dilihat di lampiran listing program.

2.4. Port Serial/RS-232

Port serial lebih sulit ditangani daripada port paralel karena peralatan yang dihubungkan ke port serial harus berkomunikasi dengan menggunakan transmisi serial, sedangkan data di komputer diolah secara paralel. Sehingga, data dari / dan ke port serial harus dikonversikan ke (dan dari) bentuk paralel untuk bisa digunakan secara *hardware* hal ini bisa digunakan oleh UART (*Universal Asynchronous Receiver Transmitter*).

Adapun keunggulan menggunakan port serial dari pada port paralel sebagai transfer data yaitu :

1. Kabel port serial bisa lebih panjang dibandingkan kabel port paralel. Hal ini karena port serial mengirimkan logika 1 sebagai -3 Volt hingga -25 Volt dan logika 0 sebagai +3 Volt hingga +25 Volt, sedangkan port paralel menggunakan TTL, yakni hanya 0 Volt untuk logika 0 dan +5 Volt untuk logika 1. ini berarti port serial memiliki rentang kerja 50 Volt sehingga kehilangan daya karena panjang kabel bukan merupakan masalah serius jika dibandingkan dengan port paralel.
2. Transmisi serial memerlukan lebih sedikit kabel dibandingkan dengan transmisi paralel.
3. Port serial memungkinkan untuk berkomunikasi dengan menggunakan *Infra Red*.



Gambar 2.16. Konektor Serial DB9

EIA (*electronic Industry association*) mengeluarkan spesifikasi listrik untuk standar RS-232 yaitu :

1. *Space* (logika 0) antara +3 sampai +15 Volt.
2. *Mark* (logika 1) antara -3 sampai -15 Volt.
3. Daerah antara +3 Volt dan -3 Volt tidak ditetapkan.
4. Tegangan rangkaian terbuka tidak boleh melebihi 25 Volt (terhadap *Ground*).
5. Arus pada rangkaian tertutup (*Short Circuit*) atau hubung singkat tidak boleh melebihi 500mA.

Tabel 2.2. Konfigurasi Pin dan Nama Sinyal Konektor Serial DB9

No Pin	Nama Pin	Direction	Keterangan
1	DCD	In	<i>Data Carrier Detect/Received Line Signal Detect</i>
2	RXD	In	<i>Received Data</i>
3	TXD	Out	<i>Transmite Data</i>
4	DTR	Out	<i>Data Teminal Ready</i>
5	GND	-	<i>Ground</i>
6	DSR	In	<i>Data Set Ready</i>
7	RTS	Out	<i>Request to Send</i>
8	CTS	In	<i>Clear to Send</i>
9	RI	In	<i>Ring Indicator</i>

Keterangan mengenai saluran RS-232 pada konektor DB9 adalah sebagai berikut :

1. *Received Line Signal Detect*, dengan saluran ini DCE memberitahukan ke DTE bahwa terminal masukan ada data masukan.
2. *Received Data*, digunakan DTE menerima data dari DCE.
3. *Transmire Data*, digunakan DTE mengirimkan data ke DCE.
4. *Data Terminal Ready*, pada saluran ini DTE memberitahukan kesiapan sinyalnya.
5. *Signal Ground*, saluran *Ground*.
6. *Ring Indicator*, pada saluran ini DCE memberitahukan ke DTE bahwa stasiun menghendaki hubungan dengannya.
7. *Clear to Send*, dengan saluran ini DCE memberitahukan ke DTE boleh mengirimkan data.

8. *Request to Send*, dengan saluran ini DCE diminta mengirimkan data oleh DTE.
9. *DCE Ready*, sinyal aktif pada saluran ini menunjukkan bahwa DCE sudah siap.

2.5. Modem Radio Frekuensi YS 1020UB

Modem radio frekuensi YS1020UB adalah suatu alat *transmitter* sekaligus *receiver* untuk komunikasi data serial *wireless multichannel* yang mendukung TTL, RS232, dan RS485. Modem radio ini berfungsi untuk mengirim dan menerima (komunikasi data) data digital secara *wireless* dengan jarak jauh, yaitu rentang jarak antara 100-800 m.

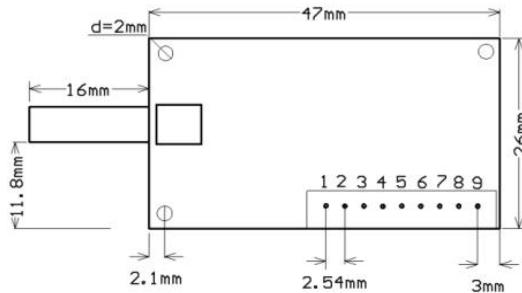


Gambar 2.17. Modem Radio Frekuensi YS1020UB

Berikut dibawah ini adalah tabel konfigurasi pin dan keterangan dari Modem Radio Frekuensi YS1020UB :

Tabel 2.3. Konfiguasi Pin Modem Radio Frekuensi YS 1020UB

Nomor Pin	Nama Pin	Keterangan
1	GND	<i>Grounding of power supply</i>
2	Vcc	<i>Power supply DC</i>
3	RXD/TTL	<i>Serial data receiving end</i>
4	TXD/TTL	<i>Serial data transmitting end</i>
5	DGND	<i>Digital grounding</i>
6	A(TXD)	<i>A of RS-485 or TXD of RS-232</i>
7	B(RXD)	<i>B of RS-485 or RXD of RS-232</i>
8	Sleep	<i>Sleep control (input)</i>
9	Test	<i>Ex-factory testing</i>



Gambar 2.18.Skema Modem Radio Radio YS 1020UB

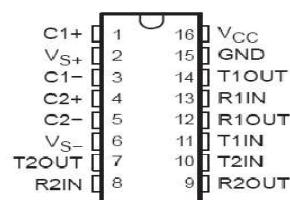
Modem YS 1020UB ini memiliki beberapa keistimewaan dan yang membedakan dengan modem radio *wireless* yang lain. Diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Frekuensi pembawa: 433/450/868MHz.
2. Antarmuka : RS232/RS485/TTL.
3. Banyaknya kanal : 8 kanal.
4. Baud rate : 1200/2400/4800/9600/19200/38400bps.
5. Proses pengiriman data tak terlihat.
6. Modulasi : GFSK (*Gaussian Frequency Shift Keying*).
7. *Half duplex* : waktu pergantian antara mengirim dan menerima yaitu 10ms.
8. Konsimsi daya rendah.
9. Rendah BER (*Bit error Rate*).

Cara penggunaan Modem Radio Frekuensi YS 1020UB yaitu dengan menghubungkan pin RXD/TTL dan TXD/TTL pada YS 1020UB ke pin TX dan RX pada mikrokontroller. Sebelum Modem radio Frekuensi YS 1020 UB digunakan, harus diatur terlebih dahulu. Hal tersebut dilakukan untuk memilih *channel* berapa yang ingin gunakan untuk proses mengirim dan menerima data, serta memilih *baudrate* yang akan digunakan dengan menggunakan *software* YSPRG.exe. Software tersebut bisa diunduh di internet.

2.6. IC MAX232

Max 232 adalah sebuah alat dual driver/receiver yang digunakan untuk mengubah tegangan RS 232 dari port serial menjadi tegangan standar untuk IC. Tegangan RS232 yaitu dimana logika ‘1’ mempunyai tegangan -3 Volt sampai -25 Volt, sedangkan untuk logika ‘0’ mempunyai tegangan +3 Volt sampai +25 Volt.



Gambar 2.19. Konfiguraasi Pin IC MAX232