

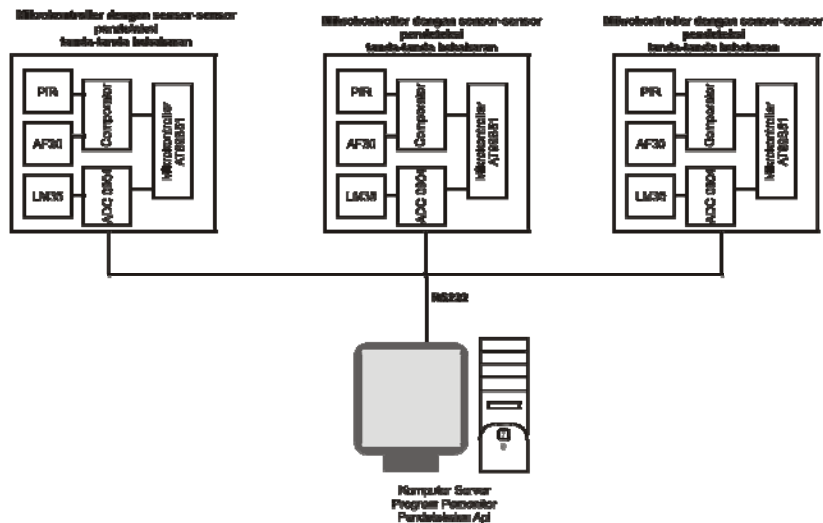
# BAB III

## PERANCANGAN DAN CARA KERJA SISTEM

### 3.1 Pendahuluan

Bab ini akan membahas membahas perancangan dan cara kerja dari sistem peringatan dini bahaya kebakaran. Sistem peringatan dini bahaya kebakaran ini terdiri dari dua buah yaitu perangkat lunak dan perangkat keras. Dengan terbagi duanya sistem ini penulis membahas lebih spesifik kepada perangkat lunak dan rekan penulis yaitu Mufattihul K. Rangga A. S. membahas mengenai perangkat kerasnya.

Berdasarkan konsep peringatan dini, sistem peringatan dini bahaya kebakaran ini terdiri lebih dari satu perangkat keras yang mampu mendeteksi tanda-tanda kebakaran seperti munculnya asap dan kenaikan temperatur ruangan. Dan berdasarkan konsep jaringan multidrop, sistem ini dihubungkan melalui sebuah saluran komunikasi data dengan perangkat lunak sebagai server yang mengolah data dan sebagai SMS Gateway. Berikut ini adalah gambaran dari konsep jaringan multidrop sistem peringatan dini bahaya kebakaran.



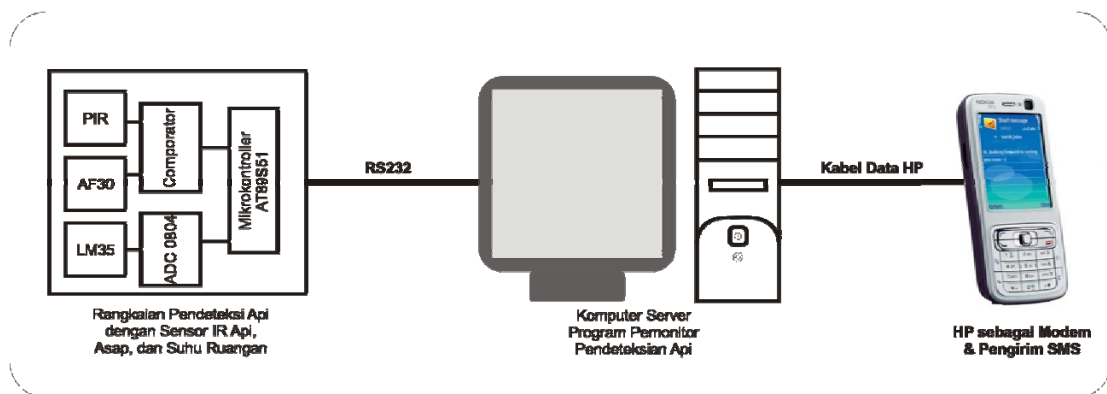
Gambar 3.1 Konsep sistem dengan jaringan multidrop

Berdasarkan konsep dan gambar tersebut maka program pada komputer server melakukan sistem polling pada masing-masing mikrokontroller. Apabila terdeteksi kebakaran pada salah satu lokasi maka program akan segera mengetahui mikrokontroller mana yang memberikan informasi tersebut.

Namun dalam perancangan sistem ini penulis hanya mensimulasikannya dengan sebuah mikrokontroller yang terhubung dengan komputer server melalui port COM dengan menggunakan kabel serial RS232.

### 3.2 Cara Kerja Sistem Peringatan Dini Bahaya Kebakaran

Cara kerja sistem peringatan dini bahaya kebakaran melalui short message service (SMS) secara umum dapat digambarkan dengan blok diagram sebagai berikut:



Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem Pendeteksi Api

Dari gambar blok diagram tersebut dapat dideskripsikan bahwa rangkaian perangkat keras sensor-sensor pendeteksi api terhubung dengan komputer server yang memiliki program pemantau pendeteksian api melalui RS232. Selain itu komputer server juga terhubung dengan telepon genggam melalui kabel data yang sesuai dengan tipe dari telepon genggamnya. Sebagian besar telepon genggam saat ini memiliki kabel data yang terhubung melalui port USB. Fungsi telepon genggam pada

sistem ini adalah sebagai modem untuk mengirim pesan kepada pemilik rumah atau bangunan jika program pada komputer server mendeteksi tanda-tanda kebakaran.

### **3.2.1 Gambaran Umum Blok Perangkat Keras**

Pada blok perangkat keras ini terdiri dari tiga buah sensor, yaitu: sensor PIR, sensor asap, dan sensor suhu. Masing-masing sensor tersebut terhubung dengan mikrokontroler AT89S51 sebagai pengendali dalam komunikasi dengan program pada komputer server.

Sensor PIR berfungsi sebagai peralatan yang menangkap sinar infra merah yang dipancarkan oleh api. Ada dua macam sinar yang dipancarkan (radiasi) oleh api yaitu sinar tampak dan sinar tidak tampak. Sinar tidak tampak ini terdiri dari dua buah gelombang yaitu ultraviolet dan inframerah. Keduanya memiliki panjang gelombang yang berbeda, untuk ultraviolet memiliki panjang yang lebih pendek dari 400 nm dan infrared memiliki panjang gelombang antara 750 nm hingga 1000  $\mu\text{m}$ . Sensor ini menangkap sinar infra merah jika api dalam keadaan yang sangat besar dan memancarkan sinar infra merah lebih banyak.

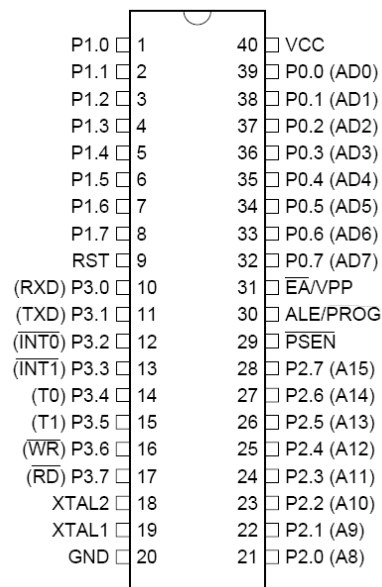
Sensor asap secara umum jenis dibagi menjadi 3 macam yaitu ionization smoke detector, photoelectric smoke detector, dan air-sampling smoke detector. Perbedaan dari ketiga jenis smoke detector tersebut hanyalah pada metode deteksinya. Pada sistem peringatan dini bahaya kebakaran ini penulis menggunakan sensor asap dengan metode deteksi air-sampling. Ruang deteksinya yaitu mendeteksi gas-gas yang mewakili asap yaitu Hidrogen, ethanol, Carbonmonoksida. Sensor ini juga sering disebut dengan sensor gas.

Sensor suhu berfungsi mendeteksi kenaikan suhu suatu ruangan. Secara logika apabila terjadi kebakaran maka akan terjadi pula peningkatan suhu pada suatu ruangan yang terbakar tersebut. Ada bermacam-macam jenis sensor suhu, dan penulis menggunakan sensor suhu jenis Integrated Circuit (IC) yaitu LM35DZ.

Kelebihan dari sensor ini yaitu sebagai berikut: pengkalibrasian langsung dalam skala celcius, memiliki faktor skala linear + 10.0 mV/°C; memiliki ketepatan 0,5°C pada suhu + 25°C, jangkauan maksimal suhu antara -55°C sampai +150°C, cocok untuk aplikasi jarak jauh; harga yang cukup murah; bekerja pada tegangan catu 4 sampai 30 Volt; memiliki arus drain kurang dari 60 uA; pemanasan sendiri yang lambat (*low self – heating*) yaitu 0,08°C pada udara diam, ketidaklinearan hanya sekitar ±0,25°C; dan memiliki impedansi keluaran yang kecil, 0,1 W untuk beban 1 mA.

Dan yang berfungsi sangat penting dalam komunikasi antara sensor-sensor tersebut dengan program pada komputer yaitu mikrokontroller. Mikrokontroller yang penulis gunakan adalah AT89S51, produksi dari ATMEL. Mikrokontroller AT89S51 adalah mikrokomputer dengan CMOS 8-bit berkinerja tinggi, serta dengan 4 Kbytes memori flash PEROM (Programmable and Erasable Read Only Memory). Produsen mikrokontroller ini 'Atmel' telah menggunakan teknologi dengan tingkat kerapatan tinggi untuk memori nonvolatile dan telah sesuai dengan standar industri MCS 51 baik pada set instruksi ataupun pada pin outputnya.

Memori Flash yang terdapat pada mikrokontroller ini memungkinkan untuk program yang sudah terdapat pada memori untuk diprogram ulang baik oleh sistem mikrokontroller tersebut ataupun melalui pemrograman memori nonvolatile konvensional. Mikrokontroller AT89S51 memiliki fitur-fitur sebagai berikut: 4 Kbytes flash, 128 bytes RAM, 32 port I/O, dua buah timer/counter 16-bit, dengan arsitektur lima vektor dua tingkat interupsi, port serial dengan komunikasi full duplex, rangkaian oscillator dan clock dalam chip. Berikut ini adalah gambar konfigurasi pin dari mikrokontroller AT89S51:



Gambar 3.3 Pin Output AT89S51

Sebagai tambahan mikrokontroller AT89S51 didesain dengan logika statis untuk operasi frekuensi dibawah nol, dan mendukung dua buah mode penghematan penggunaan daya yaitu: idle mode dimana CPU berhenti berfungsi sementara mengijinkan RAM, timer/counter, port serial, dan sistem interupsi untuk terus berfungsi. Dan mode power-down dimana menyimpan isi RAM tetapi membekukan oscillator yang menyebabkan semua tidak berfungsi hingga hardware reset.

Disamping hal itu mikrokontroller ini menyediakan port untuk komunikasi serial. Mikrokontroller ini terdiri dari 32 port I/O yang dikelompokkan menjadi empat yaitu port 0, port 1, port 2, dan port3. Dan yang mampu berfungsi sebagai port untuk komunikasi serial yaitu port 3.

Untuk dapat berkomunikasi antara mikrokontroller dengan komputer, maka diperlukan suatu penyetaraan level tegangan. Besarnya level tegangan komunikasi serial (Level Tegangan RS232) adalah -25 s.d -3 V untuk logika high (1) dan +3 s.d +25 V untuk logika low (0). Hal ini sangat berbeda dengan level tegangan pada mikrokontroller (Level Tegangan TTL/CMOS) dimana untuk logika high (1) level tegangannya adalah 5 V dan untuk logika low (0) level tegangannya adalah 0 V. Oleh

karena itu diperlukan sebuah pengantarmuka yang dapat menyamakan level tegangan dari komunikasi serial pada komputer dengan mikrokontroler, yaitu IC RS232 produksi MAXIM yang disebut MAX232.

MAX232 adalah saluran driver/receiver ganda yang termasuk pembangkit tegangan kapasitif yang menyediakan level tegangan RS232 dari sebuah sumber tegangan 5V. Setiap receiver pada IC MAX232 ini mengkonversikan level tegangan RS232 ke level tegangan TTL/CMOS sebesar 5 V. Dan setiap receiver ini mempunyai ambang batas sebesar 1.3 V, dan histeresis sebesar 0.5 V, serta dapat menerima masukan level tegangan  $\pm 30$  V. Sedangkan untuk setiap driver pada IC MAX232 ini mengkonversikan level tegangan masukan TTL/CMOS menjadi level tegangan RS232.

### **3.2.2 Gambaran Umum Blok Perangkat Lunak**

Perangkat lunak sangat diperlukan sebagai protokol antara mikrokontroler dengan telepon genggam sebagai pengirim pesan peringatan dini. Berdasarkan konsep, maka program yang dirancang harus mampu mengolah informasi yang dikirimkan oleh mikrokontroler untuk kemudian mengambil keputusan untuk mengirimkan pesan peringatan bahaya kebakaran melalui telepon genggam secara otomatis kepada pemilik rumah atau bangunan.

Dalam perancangan perangkat lunak ini terbagi menjadi dua, yaitu: program pada mikrokontroler, dan program pada komputer server. Program pada mikrokontroler atau lebih sering disebut program downloader, berfungsi mengisikan mikrokontroler untuk membaca sensor-sensor yang terhubung ke pada mikrokontroler untuk kemudian mengirimkan informasi tersebut kepada komputer server melalui komunikasi serial.

Program pada komputer server, berfungsi berkomunikasi dengan mikrokontroler yang terhubung dengan komputer server dan mengolah informasi yang diterima dari mikrokontroler untuk kemudian mengambil keputusan. Program

pada komputer ini juga berkomunikasi dengan telepon genggam yang terhubung dengan komputer melalui kabel data dan berfungsi sebagai pengirim pesan SMS. Berdasarkan konsep jaringan multidrop, maka program pada komputer server harus dapat membedakan informasi dari masing-masing mikrokontroler.

### **3.3 Perancangan Program Utama**

Dalam perancangan program utama ini harus mencakupi hal-hal sebagai berikut:

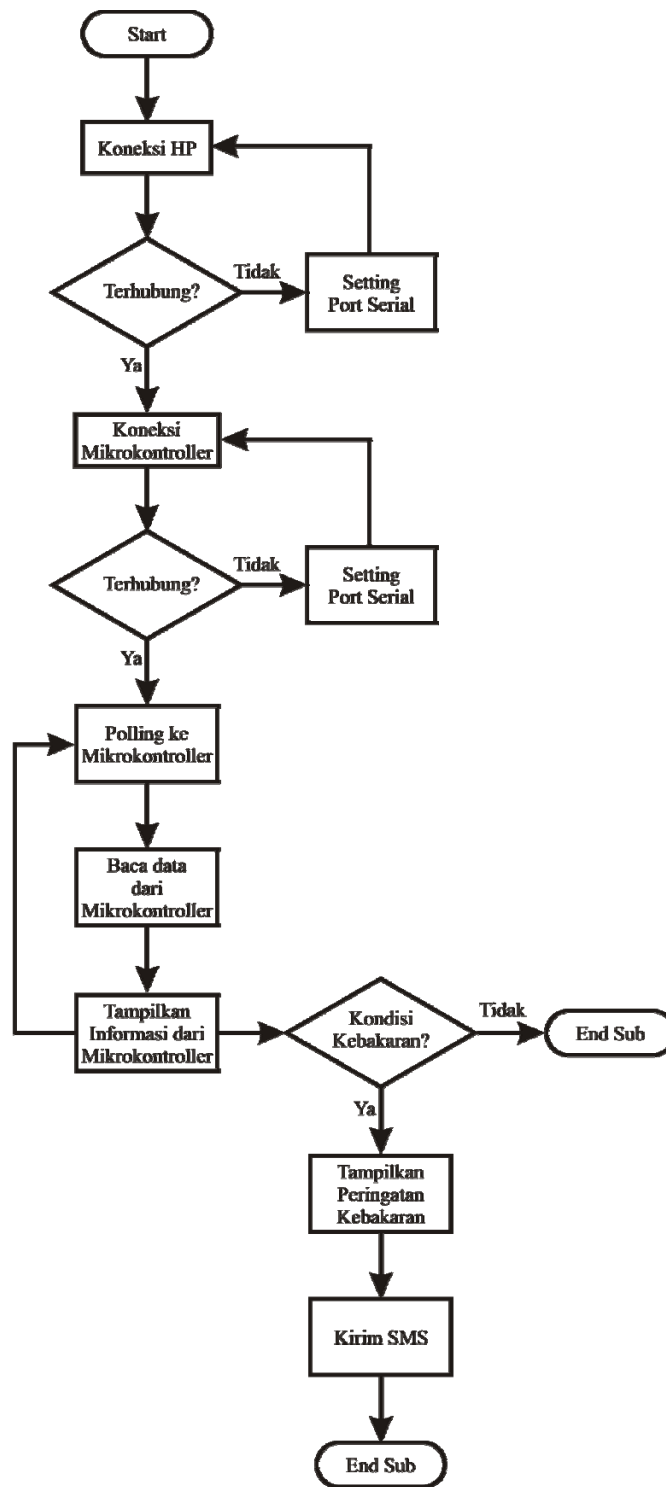
1. Komunikasi serial dengan mikrokontroler dan telepon genggam.
2. Memproses informasi yang diterima dari mikrokontroler kemudian mengambil keputusan apakah sudah memenuhi tanda-tanda kebakaran dan akan mengirimkan SMS bahaya kebakaran.

Program utama menunjukkan proses komunikasi antara mikrokontroler dengan komputer server melalui port serial. Disamping itu program utama ini juga terhubung dengan telepon genggam sebagai modul pengirim pesan SMS.

Program utama ini terinstal pada komputer server yang memiliki port serial sebagai jalur komunikasi antara komputer server dengan mikrokontroler pendeteksi tanda-tanda kebakaran. Program utama ini juga menentukan untuk mengambil tindakan dengan mengirim perintah kepada telepon genggam apabila kondisi tertentu pada informasi yang diberikan oleh mikrokontroler telah dipenuhi.

Dalam memperoleh informasi dari mikrokontroler, program utama ini melakukannya dengan sistem polling. Yaitu dengan mengirimkan interupsi ke mikrokontroler, jika sesuai maka mikrokontroler akan mengirimkan data-data dari sensor.

Berikut ini flowchart program utama.

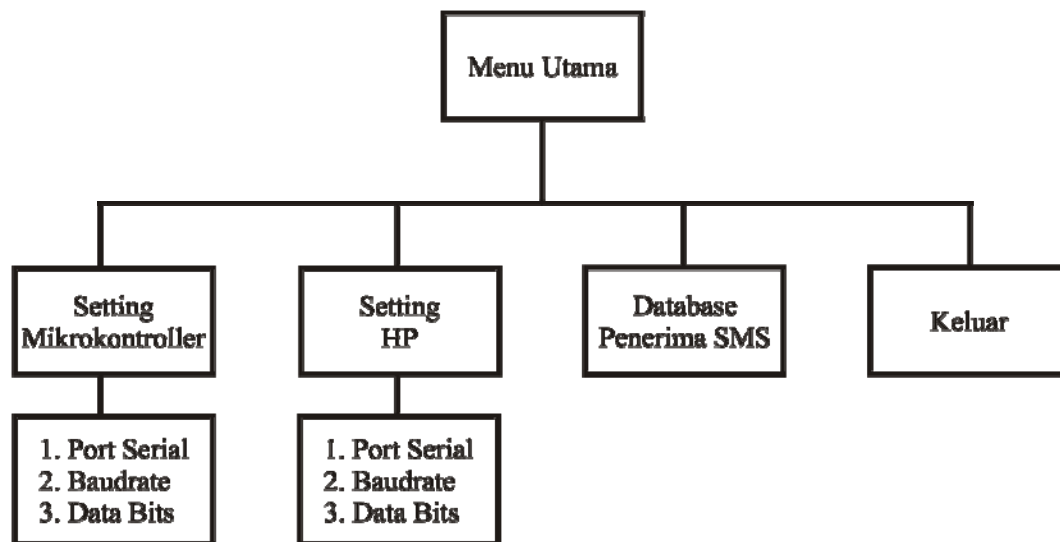


Gambar 3.4 Flowchart Program Utama

Berdasarkan flowchart program utama tersebut, ada tiga hal utama dari fungsi program tersebut yaitu: membaca status konektivitas telepon genggam dan mikrokontroller, membaca informasi yang dikirimkan oleh mikrokontroller, dan mengambil keputusan untuk mengirim pesan SMS melalui telepon genggam berdasarkan informasi dari mikrokontroller.

### 3.3.1 Struktur Program Utama

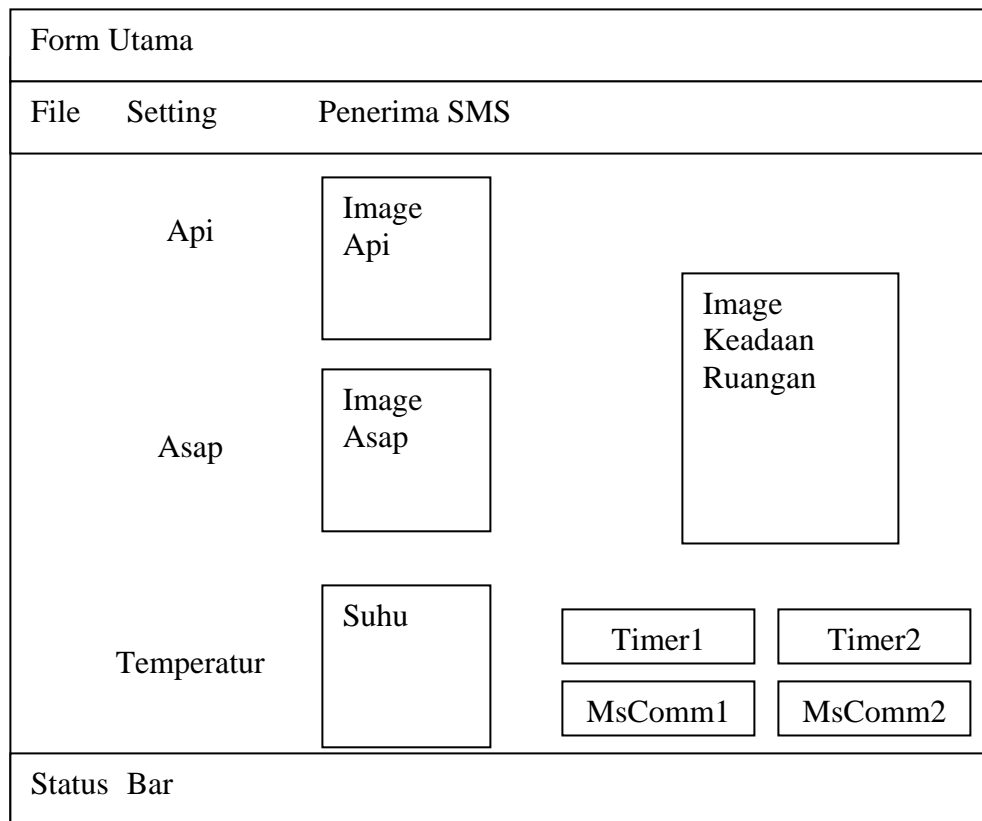
Program utama peringatan dini bahaya kebakaran melalui SMS, memiliki struktur sebagai berikut:



Gambar 3.5 Struktur Program Utama

Menu utama program peringatan dini bahaya kebakaran ini terdiri dari setting port serial untuk mikrokontroller, setting port serial untuk telepon genggam, dan database penerima pesan SMS peringatan bahaya kebakaran.

Ketiga menu utama tersebut menentukan konektivitas sistem secara keseluruhan, baik ke mikrokontroller maupun ke telepon genggam. Berikut ini adalah rancangan form utama dalam program peringatan dini bahaya kebakaran:



Gambar 3.6 Rancangan form menu

Pada form utama tersebut terdapat komponen MsComm dan Timer, keduanya digunakan dalam pengaturan komunikasi serial antara komputer server dengan mikrokontroler dan telepon genggam.

Berikut ini adalah tabel pengaturan properties dari komponen-komponen tersebut:

No	Objek	Properties	Nilai
1	MsComm1	Name	CommMicon
		STreshold	1
		RTreshold	1
		Settings	9600,n,8,1
2	MsComm2	Name	CommHP
		Settings	9600,n,8,1
3	Timer1	Interval	1000
4	Timer2	Interval	100
5	Form	Name	MainForm

		Caption	Fire Monitoring System
6	ImageApi	Picture	App.Path
		Visible	False
7	ImageAsap	Picture	App.Path
		Visible	False
8	ImageRuang	Picture	App.Path
		Visible	False

Tabel 3.1 Properties Objek pada Form Utama

### 3.3.2 Setting Mikrokontroller

Dalam komunikasi serial sangat diperlukan persamaan dalam metode pembacaan data, hal tersebut akan berpengaruh kepada hasil yang akan diterima. Dalam program utama ini, penentuan port serial yang akan digunakan dengan memilih port COM yang tersedia pada komputer server, untuk komunikasi serial komputer dengan mikrokontroller yang menggunakan konektor DB9 biasanya terhubung dengan port COM1 atau COM2.

Disamping itu dalam program utama ini pengaturan kecepatan transfer data dari mikrokontroller ke komputer server ataupun sebaliknya harus ditentukan terlebih dahulu. Karena perbedaan hal pengaturan kecepatan pengiriman data akan menyebabkan data gagal diterima oleh komputer.

Kecepatan transfer data (baudrate) juga tergantung dari spesifikasi dari mikrokontroller yang digunakan. Angka-angka standar untuk kecepatan transfer data adalah 110 bps, 300 bps, 600 bps, 1200 bps, 2400 bps, 4800 bps, 9600 bps, 14400 bps, 19200 bps, 38400 bps, 56000 bps, 57600 bps, 115200 bps, 128000 bps, dan 256000 bps.

Proses komunikasi serial dilakukan dengan melibatkan *baudrate generator* yang dilakukan oleh timer1 pada mikrokontroller. Biasanya timer1 dioperasikan dalam mode 2 yaitu pengiriman 8-bit auto reload.

Nilai kecepatan transfer data (baudrate) yang sering digunakan untuk komunikasi serial antara komputer dengan mikrokontroller adalah 9600 bps. Untuk memperoleh baudrate tersebut XTAL pada mikrokontroller harus memiliki frekuensi 11,0592 MHz. Frekuensi XTAL tersebut merupakan standar komunikasi serial mikrokontroller.

Dan program utama pada menu setting mikrokontroller ini menggunakan standar dari komputer yaitu data bits yang digunakan adalah 8 bit dengan tidak ada parity dan 1 stop bits.

Berikut ini adalah rancangan form setting mikrokontroller:

Form Setting Mikrokontroller	
Port	Port Serial V
Sensor Api	PIR
Sensor Asap	AF30
Sensor Suhu	LM35
Connect	Cancel

Gambar 3.7 Form Setting Mikrokontroller

Berikut ini adalah properties dari objek pada form setting mikrokontroller

No	Objek	Properties	Nilai
1	ComboBox	Name	cboport
2	Label1	Caption	Port
3	Label2	Caption	Sensor Api

4	Label3	Caption	Sensor Asap
5	Label4	Caption	Sensor Suhu
6	Text1	Text	PIR
7	Text2	Text	AF30
8	Text3	Text	LM 35
9	CommandBtn1	Caption	Connect
10	CommandBtn2	Caption	Cancel

Tabel 3.2 Properties Objek pada Form Setting Mikrokontroller

### 3.3.3 Setting Telepon Genggam

Untuk komunikasi komputer server dengan telepon genggam yaitu menggunakan kabel data dari produsen telepon genggam tersebut. Pada umumnya saat ini kabel data yang digunakan telepon genggam untuk terhubung dengan komputer adalah kabel USB. Dengan demikian komunikasi antara komputer dengan telepon genggam juga menggunakan port serial.

Dalam penulisan dan perancangan sistem peringatan dini bahaya kebakaran ini menggunakan telepon genggam yang dapat berfungsi sebagai modem dengan kabel data USB. Tidak seperti dengan konektor DB9, konektor kabel USB pada komputer hanya terdiri dari 4 buah pin yaitu V+, D+, D-, dan GND. Dan modem berfungsi untuk mengubah sinyal digital dari komputer menjadi sinyal telekomunikasi telepon seluler agar dapat menyampaikan pesan SMS.

Sama halnya dengan mikrokontroller, konektivitas program dengan telepon genggam memerlukan pengaturan baudrate, databits, parity bit, dan stop bit yang pasti agar pesan yang dikirimkan komputer melalui telepon genggam tersebut dapat diterima seluruhnya. Program utama menggunakan baudrate 9600 bps, 8 data bit, tidak ada parity bit, dan dengan 1 stop bit untuk komunikasi dengan telepon genggam. Hal ini adalah pengaturan standar dalam komunikasi serial.

Berikut ini adalah rancangan form setting HP:

Form Setting HP	
Port	Port Serial V
BaudRate	9600
Data Bits	8
Parity	none
Stop Bits	1
<input type="button" value="Connect"/> <input type="button" value="Cancel"/>	

Gambar 3.8 Form Setting HP

Berikut ini adalah properties dari objek pada form setting HP

No	Objek	Properties	Nilai
1	ComboBox	Name	cboport
2	Label1	Caption	Port
3	Label2	Caption	Baudrate
4	Label3	Caption	DataBits
5	Label4	Caption	Parity
6	Label5	Caption	Stop Bits
7	CommandBtn1	Caption	Connect
8	CommandBtn2	Caption	Cancel

Tabel 3.3 Properties Objek pada Form Setting HP

### 3.3.4 Database Penerima SMS

File database penerima SMS ini berisi dengan field nama dan field nomor telepon genggam GSM atau CDMA tujuan pesan peringatan akan dikirimkan. Dalam hal ini program tidak akan dapat mengirimkan pesan peringatan dini bahaya kebakaran jika tidak mengetahui nomor telepon genggam tujuan. Sehingga dalam file database ini yang menjadi kuncinya adalah field nomor telepon genggam.

Berikut ini adalah rancangan form untuk menambah database penerima pesan SMS:

Form Penerima SMS

Name

No. HP

Tabel1	

Gambar 3.9 Form Penerima SMS

Berikut ini adalah properties dari objek pada form Penerima SMS:

No	Objek	Properties	Nilai
1	MsFlexGrid	Name	TabelNoHP
2	CommandBtn1	Caption	Tambah
3	CommandBtn2	Caption	Edit
4	CommandBtn3	Caption	Hapus
5	CommandBtn4	Caption	Simpan
6	CommandBtn5	Caption	Tutup
7	Label1	Caption	Nama
8	Label2	Caption	No.HP

Tabel 3.4 Properties Objek pada Form Penerima SMS

### 3.3.5 Spesifikasi Komputer Server

Persyaratan minimum komputer server yang terinstal program peringatan dini bahaya kebakaran yaitu:

1. Pentium II namun akan lebih baik jika Pentium IV
2. Ram minimum 128 MB
3. Port Serial (Com)
4. Driver Modem Telepon Genggam
5. Kapasitas hardisk minimum 10 GB
6. Sistem operasi yang digunakan Windows 98 / ME / 2000 / XP