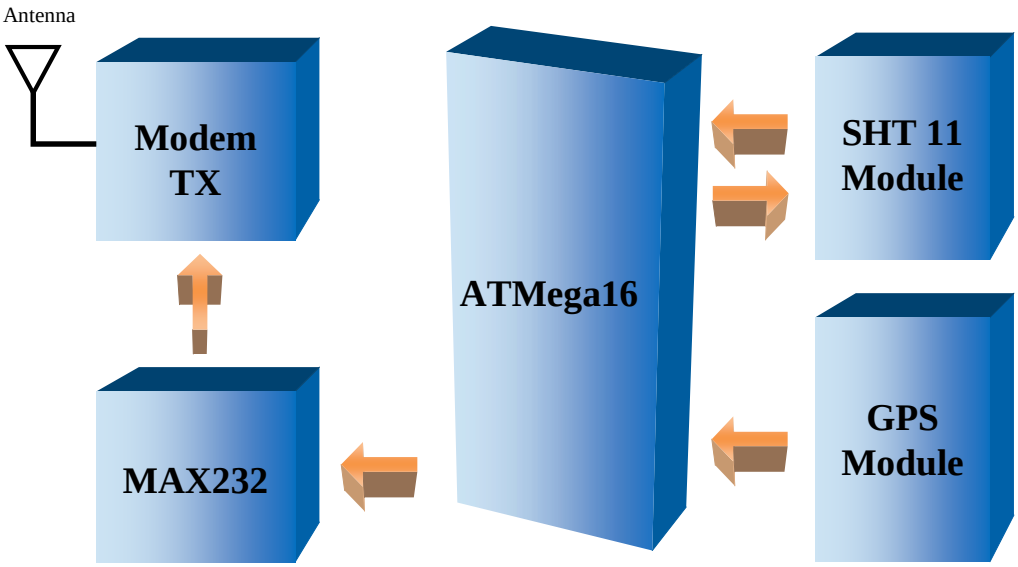
BAB III
PERANCANGAN SISTEM

3.1 Parancangan Sistem

Blok diagram dari sistem yang dibuat pada perancangan Tugas Akhir ini terbagi menjadi 2 bagian, yaitu bagian pengirim dan bagian penerima pada komputer PC.

3.1.1 Bagian Pengirim



Gambar 3.1 *Diagram Blok Pengirim*

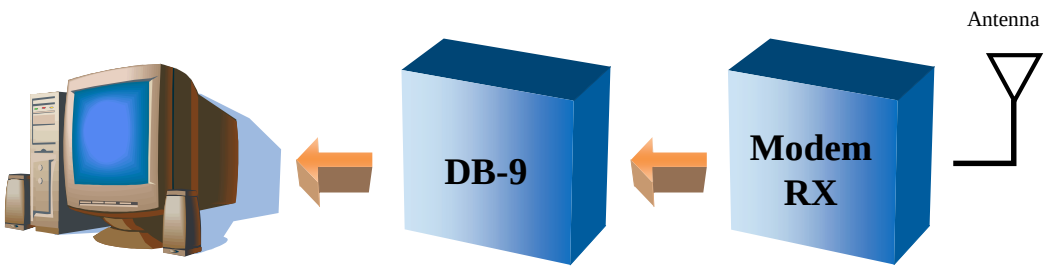
Keterangan diagram blok pengirim:

1. Mikrokontroler ATmega16 : Menjadi pusat pengolah data, baik menyeleksi data maupun mengatur kinerja dari modul lain. Sehingga data yang telah diproses dapat dikirim ke bagian penerima.
2. Sensor Suhu dan kelembaban SHT-11 : Mengukur suhu dan kelembaban dengan keluaran data digital.

3. Modul GPS : Sebagai alat penerima sinyal SiRFstarII™ yang dapat memberikan informasi waktu, garis lintang, garis bujur serta ketinggian dari permukaan air laut secara serial (*TTL*).
4. Max232 : Berfungsi sebagai pengubah level *TTL* ke level RS-232. Karena level tegangan input modem yang digunakan adalah RS-232, sedangkan level tegangan mikrokontroler adalah *TTL*, maka perlu disesuaikan dengan menggunakan rangkaian Max232 .
5. Modem FSK : Sebagai penerjemah data dari digital ke analog.
6. Antenna : Sebagai pengirim gelombang frekuensi radio.

Mikrokontroler melakukan pengaturan awal terhadap modul SHT-11 lalu mengirim perintah untuk melakukan pengukuran suhu, data serial berupa informasi suhu dikirim ke modem komunikasi untuk ditransmisikan secara analog. Pada proses berikutnya mikrokontroler kembali mengirimkan perintah terhadap modul SHT-11 untuk melakukan pengukuran kelembaban, data berupa informasi kelembaban kembali dikirim dan proses terakhir yaitu penyeleksian data header GPS. Data header GPS yang diseleksi berupa informasi waktu, informasi garis lintang, informasi garis bujur dan informasi ketinggian terhadap permukaan air laut, data-data tersebut dikirim ke modem komunikasi secara terpisah mulai dari waktu, garis lintang, garis bujur dan ketinggian.

3.1.2 Bagian Penerima



Gambar 3.2 *Diagram Blok Penerima*

Keterangan diagram blok penerima:

1. Antenna : Sebagai penerima gelombang frekuensi radio.
2. Modem Fsk : Sebagai penerjemah dari analog ke digital.
3. DB-9 : Merupakan *port* serial komputer. Berfungsi untuk menerima data serial dari modem penerima dengan level RS-232.
4. Komputer PC : Terpasang aplikasi yang menampilkan waktu GPS, informasi suhu, informasi kelembaban, informasi garis lintang, informasi garis bujur, informasi perubahan suhu terhadap ketinggian dan informasi perubahan kelembaban terhadap ketinggian. Selain itu, komputer PC juga menjadi pusat penyimpanan data informasi cuaca.

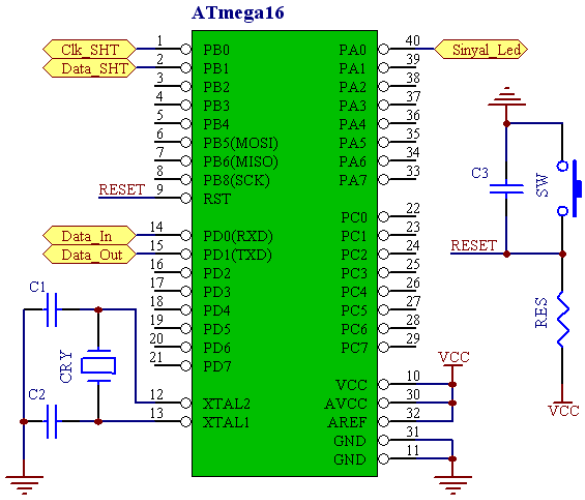
Sinyal analog yang diterima modem penerima, dikirim ke *port* serial komputer PC (DB-9) berupa data serial dengan level RS-232. Data serial yang diterima komputer diseleksi sesuai dengan format data masing-masing, sehingga data-data yang disimpan dan ditampilkan pada layar (monitor) sesuai dengan data hasil pengukuran yang sebenarnya.

3.2 Perancangan Hardware

Pada perancangan hardware, terdiri dari sistem minimum ATmega16, sensor suhu dan kelembaban (SHT-11), modul GPS (EG-T10), modem (YS-1020UB), antarmuka konektor DB-9 dan sebuah komputer PC. Pada bagian ini data yang dikirimkan berupa informasi cuaca pada suatu tempat, diharapkan bisa diterima oleh bagian penerima untuk diproses, disimpan dan ditampilkan pada layar (monitor).

3.2.1 Mikrokontroler ATmega16

Penggunaan ATmega16 ditujukan untuk memberikan perintah ke SHT-11 untuk melakukan pengukuran suhu dan kelembaban serta menerima data serial dari GPS. Setiap data yang telah diterima dan diproses akan langsung dikirim secara serial dengan format data yang telah ditentukan.



Gambar 3.3 *Rangkaian Sistem Minimum ATmega16*

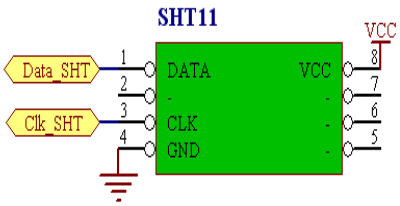
Tabel berikut menunjukan penggunaan pin-pin pada mikrokontroler ATmega16:

Tabel 3.1 *Pin-pin yang digunakan Pada ATmega16*

Nama Port	No.Pin	Tipe Pin	Fungsi
PORT B.0	1	I/O	Sumber clock SHT11
PORT B.1	2	I/O	Mengirim dan Menerima data dari SHT-11
PORT D.0	14	I/O	Menerima data serial dari GPS
PORT D.I	15	I/O	Mengirim data serial (*TTL*) ke Max232
PORT A.0	40	I/O	Mengontrol led (indikator Sinyal)

3.2.2 Sensor Suhu dan kelembaban

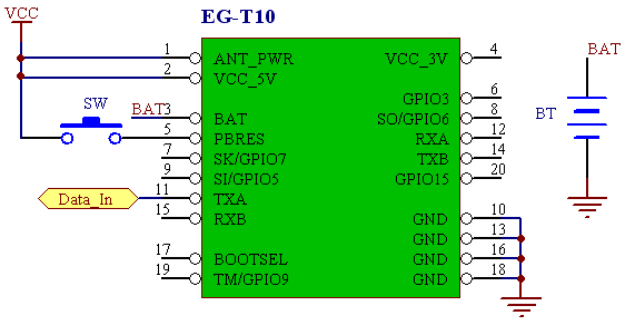
Sensor suhu dan kelembaban SHT-11 bekerja dengan komunikasi serial 2-*wire* sehingga memberikan output digital yang terkalibrasi. Batas pengukuran kelembaban berkisar antara 0 – 100%RH dan untuk pengukuran suhu antara -40°C – +123,8°C. Pada perancangan ini perancang menggunakan modul SHT-11 dengan rangkaian dasar sesuai ketentuan. Pin 1 (*Data*) digunakan sebagai I/O untuk komunikasi 2-*wire* sedangkan pin 3 (*Clock*) sebagai sumber *clock* eksternal yang bertujuan untuk sinkronisasi antara mikrokontroler dan modul SHT-11.



Gambar 3.4 *Rangkaian sensor suhu dan kelembaban*

3.2.3 Modul GPS (EG-T10)

Modul GPS EG-T10 memiliki sensitifitas tinggi untuk pencarian sinyal SiRFstarII™ dengan dua pilihan sumber tegangan yang dapat digunakan yaitu 5V dan 3V. Pada rangkaian, modul EG-T10 diberi tegangan 5V dan tegangan antenna sebesar 5V karena catu daya yang digunakan sebesar ±5V. Baterai *Backup* (pin 3) sebesar ±3V merupakan tegangan yang diperlukan untuk melakukan penyimpanan data sebelumnya, sedangkan pin 5 (PBRES) digunakan untuk melakukan *reset* pada sistem, sehingga modul EG-T10 melakukan *booting* dan semua data tersimpan dihapus.



Gambar 3.5 *Rangkaian modul GPS EG-T10*

Keluaran pada pin 11 (TXA) adalah data serial berupa karakter dan mempunyai identitas. Identitas dapat diartikan sebagai nama header yang akan dikirim berikutnya. Seperti pada header $GPGGA, data 0..5 menunjukan identitas (GPGGA) dan data berikutnya mulai dari 6..56 merupakan urutan data informasi posisi GPS. Untuk lebih jelasnya ditunjukan oleh Tabel 3.2.

Tabel 3.2 *Header GPGGA pada GPS*

Name	Example	HDR	Unit	Description
Message ID	$GPGGA	0-5		GGA protocol
UTC Time	022054.410	7-16		hhmmss.sss
Latitude (Garis Lintang)	0654.0438	18-26		ddmm.mmmm
N/S Indicator	S	28		N=north or S=South
Longitude (Garis Bujur)	10748.0878	30-39		Dddmm.mmmm
E/W Indicator	E	41		E=east or W=West
Position fix indicator	1	43		
Satellite used	06	45-46		Range 0-12
HDOP	1.2	48-50		Horizontal dilution of precision
MSL altitude	884.6	52-56	M	

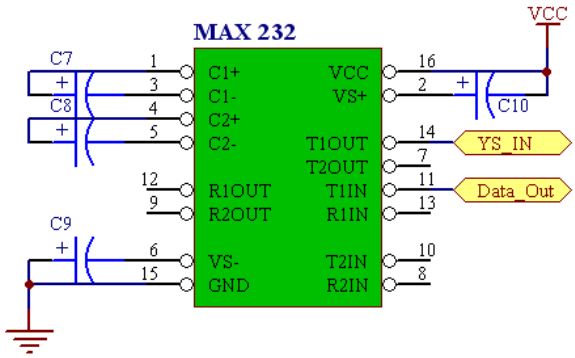
Pada tabel diatas terdapat beberapa angka (HDR) yang tidak ditulis seperti angka 6, itu merupakan karakter penanda berupa “,” (koma). Karakter penanda berfungsi untuk memberi tanda awal dari sebuah data informasi.

Selain header $GPGGA juga dilakukan penyeleksian terhadap header lain yaitu pada header $GPGSA dengan urutan HDR ke 9 yang bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya sinyal yang diterima oleh modul EG-T10.

3.2.4 Max 232

Kegunaan IC MAX232 adalah sebagai *driver*, yang akan mengkonversi nilai tegangan atau kondisi logika *TTL* dari mikrokontroler agar sesuai dengan level tegangan pada modem komunikasi yang digunakan. IC yang dipakai pada sistem ini memiliki 16 pin dengan tegangan sebesar 5 Volt.

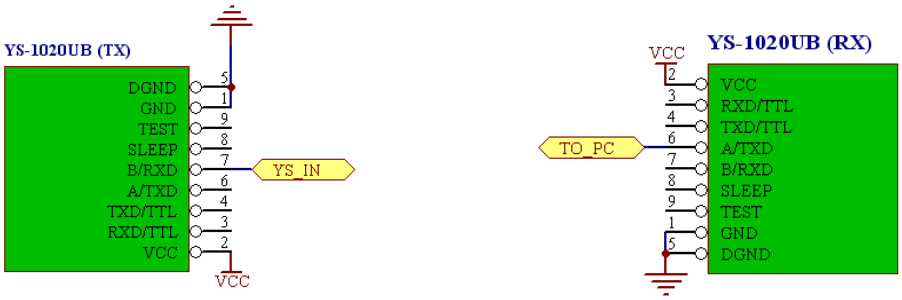
Pada dasarnya IC ini memerlukan komponen tambahan berupa kapasitor ekternal yang dipasangkan pada pin-pin tertentu. Kapasitor ini merupakan rangkaian baku yang berfungsi sebagai *charge pump* untuk menyuplai muatan ke bagian pengubah tegangan, dimana nilai setiap kapasitor yang dipakai bernilai 1uF.



Gambar 3.6 *Rangkaian MAX232*

3.2.5 Modem YS-1020UB

Untuk mengirimkan bit-bit digital maka diperlukan suatu sistem modulasi digital yang dapat mengkonversi bit-bit tersebut ke dalam bentuk sinyal analog. Modulasi digital yang dipakai ialah sistem FSK yang diperhalus (GFSK) dengan menggunakan rangkaian terintegrasi YS-1020UB. Konfigurasi modem komunikasi yang digunakan adalah sebagai berikut:



(a) Modem Pengirim (b) Modem Penerima

Gambar 3.7 *Rangkaian Modem YS-1020UB*

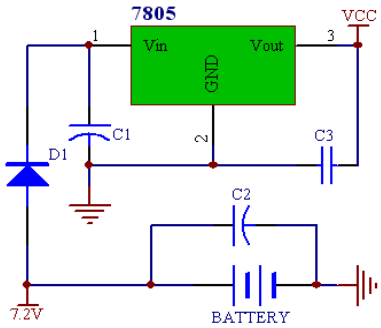
YS1020UB merupakan modem komunikasi yang dapat digunakan sebagai modulator atau demodulator. Untuk menggunakan modul sebagai modulator maka hanya digunakan satu pin saja, pin 7 (RXD) adalah pin masukan dengan level RS232. Sebaliknya untuk menggunakan modul sebagai demodulator maka digunakan pin 6 (TXD) dengan level RS232.

Baudrate memiliki peranan penting agar proses komunikasi dapat berjalan dengan baik. Modul YS1020UB menyediakan berbagai pilihan *baudrate* yang

dapat dengan mudah dipilih dengan menggunakan *software* Huawei Transceiver. Pada sistem komunikasi digunakan *baudrate* 4800 yang bertujuan untuk menyelaraskan kecepatan pengiriman data dari semua modul yang digunakan.

3.2.6 Catu Daya

Catu daya adalah faktor pendukung yang sangat penting, karena mikrokontroler, modul-modul dan sensor dapat bekerja karena adanya tegangan. Untuk mencatu semua modul yang terpasang maka diperlukan tegangan sebesar 5V DC. Tegangan yang digunakan berasal dari baterai *rechargeable* yang mempunyai nilai tegangan 1.2 Volt per satu baterai. Tegangan total 7,2 Volt didapat dari 6 buah baterai yang disusun secara seri, untuk dapat mencatu pada tegangan 5 volt maka diperlukan sebuah IC regulator LM7805. Dengan tegangan sumber 7,2 Volt IC ini mampu memberikan *output* tegangan yang sesuai yaitu berkisar antara 5 Volt (nilai terukur 4.9 Volt).



Gambar 3.8 *Rangkaian Regulator 5V DC*

3.3 Perancangan Software

Perancangan perangkat lunak pada sistem terbagi menjadi dua bagian yaitu pada mikrokontroler atau bagian pengirim dan perangkat lunak pada bagian komputer PC sebagai program antarmuka.

3.3.1 Pemrograman pada Mikrokontroler ATmega16

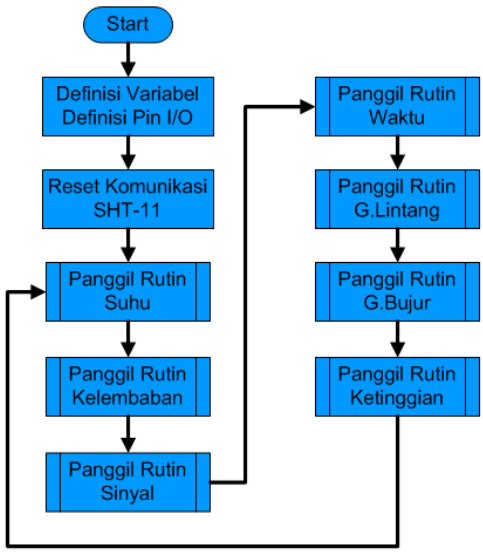
Pada pemrograman mikrokontroler, digunakan bahasa pemrograman Basic dengan program Basic *compiler* Bascom Avr. Setiap file yang dibuat akan disimpan dengan *extension* *.Bas. File yang telah di *compile* akan menghasilkan

file baru dengan extension *.hex. File ini kemudian dimasukan ke dalam *flash* mikrokontroler melalui alat *Flash PEROM Microcontroller*.



Gambar 3.9 *Diagram Blok Flash Program*

Menentukan proses-proses yang akan dilakukan dalam perancangan perangkat lunak, merupakan hal yang sangat penting agar sistem dapat bekerja dengan baik. Berikut adalah diagram alir program utama mikrokontroler pada bagian pengirim.

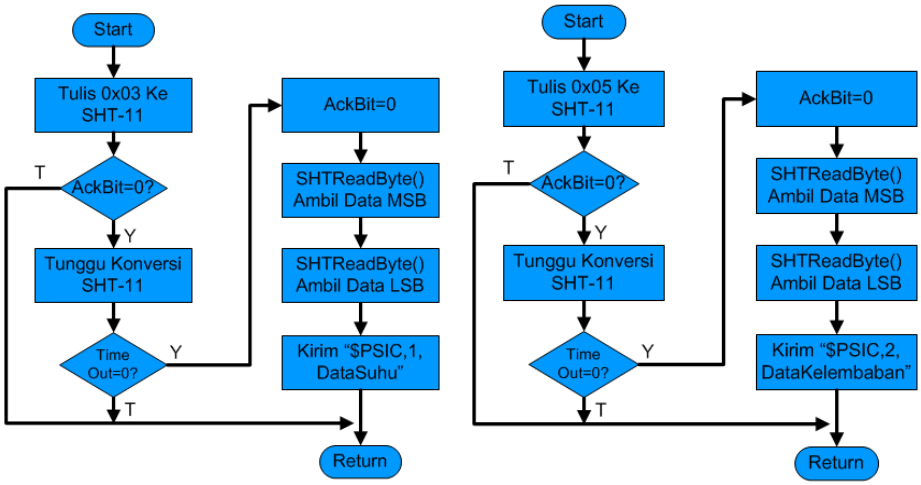


Gambar 3.10 *Flowchart Program Utama Mikrokontroler*

Proses pertama yang akan dilakukan mikrokontroler yaitu inisialisasi variabel, setiap variabel akan di definisikan baik berupa konstanta atau definisi pin-pin yang akan menjadi input dan output. Setelah semua variabel didefinisikan, mikrokontroler akan melakukan *reset* terhadap komunikasi SHT-11. Reset pada SHT-11 menandakan akan dimulainya proses pengukuran. Tahap terakhir dan merupakan proses-proses yang akan terus berjalan yaitu proses pemanggilan rutin

suhu, pemanggilan rutin kelembaban, pemanggilan rutin sinyal, pemanggilan rutin waktu, pemanggilan rutin garis lintang, pemanggilan rutin garis bujur dan pemanggilan rutin ketinggian.

Flowchart rutin pengukuran suhu dan kelembaban pada SHT-11 adalah sebagai berikut:

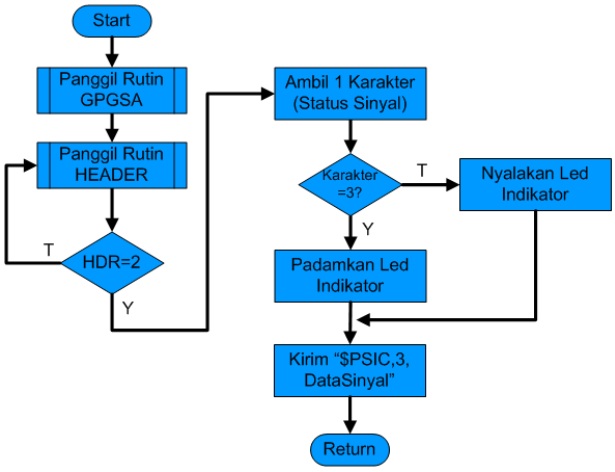


(a) *Prosedur Suhu* *(b)Prosedur Kelembaban*

Gambar 3.11 *Flowchart Rutin Suhu dan Kelembaban*

Permintaan data suhu/kelembaban dilakukan dengan mengirimkan byte 0x03 untuk suhu dan byte 0x05 untuk kelembaban, lalu memberikan nilai ACK yang disimpan dalam variabel AckBit. Jika variabel AckBit bernilai 0, maka program akan menunggu sampai pengukuran SHT-11 selesai dan data siap. Setelah pengukuran selesai, data suhu/kelembaban akan dibaca MSB dulu kemudian LSB. Pembacaaan data MSB dilakukan dengan memberi nilai variabel AckBit=0, sedangkan pembacaan data LSB dilakukan dengan memberi nilai variabel AckBit=1. Data hasil pembacaan suhu/kelembaban dikirim dengan identitas yang berbeda yaitu "$PSIC,1," untuk identitas suhu dan "$PSIC,2," untuk identitas kelembaban, sedangkan format pengiriman data suhu/kelembaban secara lengkapnya dapat ditulis **"identitas,DataSuhu/kelembaban"** kemudian dikirim secara serial ke bagian penerima dengan konfigurasi *baudrate* 4800bps.

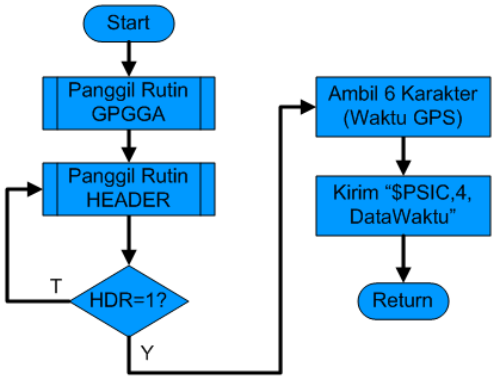
Flowchart rutin pengambilan data status sinyal dari GPS ditunjukan oleh gambar 3.12.



Gambar 3.12 *Flowchart Rutin Sinyal*

Rutin status sinyal akan memberikan informasi sinyal GPS. Proses pertama yang dilakukan adalah melakukan pemanggilan rutin header GPGSA kemudian akan memanggil dan mengulang rutin HEADER sampai nilai HDR=2. Setelah karakter penanda (HDR=2), maka program akan mengambil 1 karakter berupa data informasi sinyal. Dalam penyeleksian karakter akan didapat dua kemungkinan nilai, yaitu 1 (ada sinyal) dan 3 (tidak ada sinyal). Selanjutnya Led indikator akan menyala atau padam sesuai dengan kondisi sinyal dan satu karakter status sinyal akan dikirim ke bagian penerima dengan identitas "$PSIC,3,".

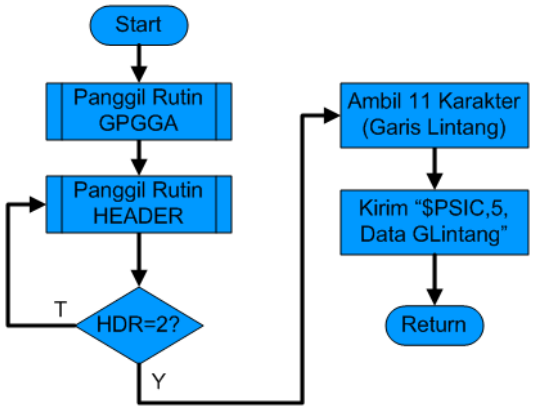
Flowchart rutin pengambilan data waktu dari GPS adalah sebagai berikut:



Gambar 3.13 *Flowchart Rutin Waktu GPS*

Rutin pembacaan waktu GPS akan melakukan pembacaan format waktu pada GPS. Program akan memanggil rutin GPGGA dan melakukan pemanggilan dan pengulangan rutin header sampai nilai HDR=1, selajutnya 6 karakter yang berisi data waktu GPS, akan diambil dan dikirimkan dengan identitas "$PSIC,4,"

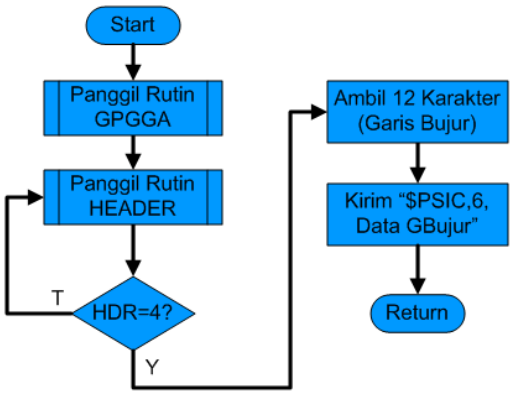
Flowchart rutin pengambilan data garis lintang dari GPS adalah sebagai berikut:



Gambar 3.14 *Flowchart Rutin Garis Lintang*

Rutin pembacaan garis lintang akan melakukan pengambilan data posisi berupa derajat, menit, dan detik (*Latitude*) dari GPS. Program akan memanggil rutin GPGGA dan melakukan pemanggilan dan pengulangan rutin HEADER sampai nilai HDR=2, selanjutnya 11 karakter yang berisi data garis lintang, akan diambil dan dikirim dengan identitas "$PSIC,5,".

Flowchart rutin pengambilan data garis bujur dari GPS adalah sebagai berikut:

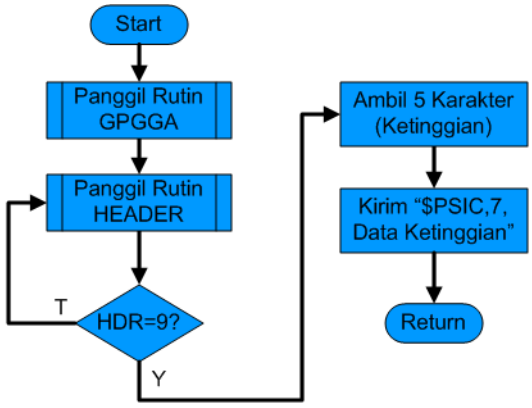


Gambar 3.15 *Flowchart Rutin Garis Bujur*

Rutin pembacaan garis bujur akan melakukan pengambilan data derajat, menit, dan detik (*Longitude*) dari GPS. Program akan memanggil rutin GPGGA dan melakukan pemanggilan dan pengulangan rutin HEADER sampai nilai

HDR=4, selanjutnya 12 karakter yang berisi data garis lintang, akan diambil dan dikirim dengan identitas “$PSIC,6,”.

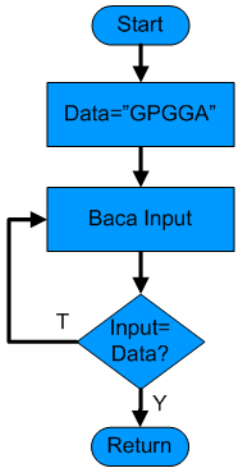
Flowchart rutin pengambilan data ketinggian dari GPS adalah sebagai berikut:



Gambar 3.16 *Flowchart Rutin Ketinggian*

Rutin ketinggian akan melakukan pengambilan data ketinggian GPS yang dihitung dari permukaan air laut. Program akan memanggil rutin GPGGA dan melakukan pemanggilan dan pengulangan rutin HEADER sampai nilai HDR=9, selanjutnya 5 karakter yang berisi data ketinggian, akan diambil dan dikirim dengan identitas “$PSIC,7,”.

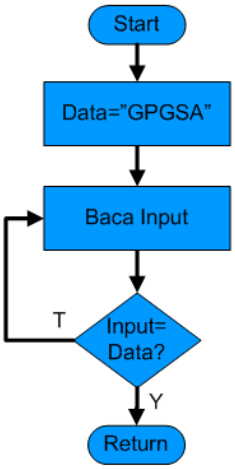
Flowchart rutin penyeleksian data identitas Header (GPGGA) dari GPS adalah sebagai berikut:



Gambar 3.17 *Flowchart Rutin GPGGA*

Rutin header GPGGA akan menyeleksi setiap data yang masuk dan membandingkannya dengan nilai data (“GPGGA”) sampai nilai input sama dengan nilai data, sehingga proses selanjutnya yang berhubungan dengan pengambilan data waktu, garis lintang, garis bujur dan ketinggian dapat dikerjakan.

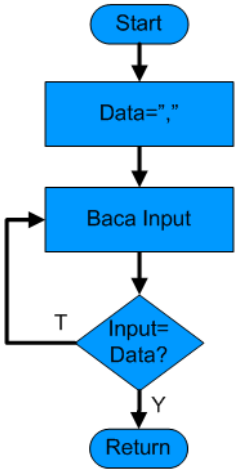
Flowchart rutin pengambilan Header (identitas) GPGSA dari GPS adalah sebagai berikut:



Gambar 3.18 *Flowchart Rutin GPGSA*

Rutin Header GPGSA akan menyeleksi setiap data yang masuk dan membandingkannya dengan nilai data (GPGSA) sampai nilai input sama dengan nilai data, sehingga proses selanjutnya seperti pengambilan data status sinyal dapat dikerjakan.

Flowchart rutin pembaca HEADER penanda (“,”) pada GPS adalah sebagai berikut:



Gambar 3.19 *Flowchart Rutin HEADER*

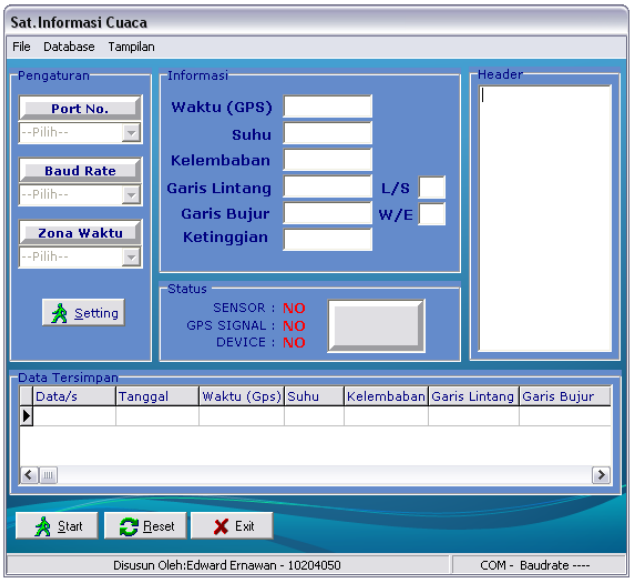
Rutin HEADER akan menyeleksi setiap karakter koma (“,”) yang masuk dan membandingkannya dengan nilai data (“,”) sampai nilai input sama dengan nilai data, sehingga batas-batas informasi pada satu baris Header GPGGA atau GPGSA dapat dikenali.

3.3.2 Pemrograman pada Komputer (Borland Delphi 7)

Selain pada mikrokontroler, perancanagan perangkat lunak juga dilakukan pada komputer PC. Perancangan perangkat lunak dititik beratkan pada pembangunan program antarmuka yang mudah digunakan dan yang terpenting adalah dapat memberikan informasi yang cepat dan tepat.

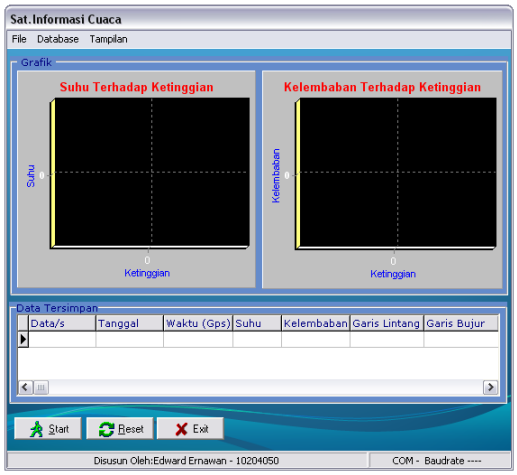
Dengan menggunakan program Borland Delphi 7, penulisan program menjadi lebih mudah dipahami karena bahasa pemrograman yang digunakan adalah Pascal. Fitur terbaru dari Delphi 7 adalah Rave Report, dimana setiap laporan dari proses atau laporan yang tersimpan dalam database dapat ditampikan secara cepat dalam satu halaman dan disimpan dengan extension *.Pdf.

Untuk memberikan informasi yang lengkap serta melakukan pengambilan data yang tepat, maka disediakan beberapa tombol dan area teks yang mampu menampilkan informasi suhu, kelembaban, waktu, garis lintang, garis bujur dan ketinggian. Tampilan utama program antarmuka yang akan dibuat adalah sebagai berikut:



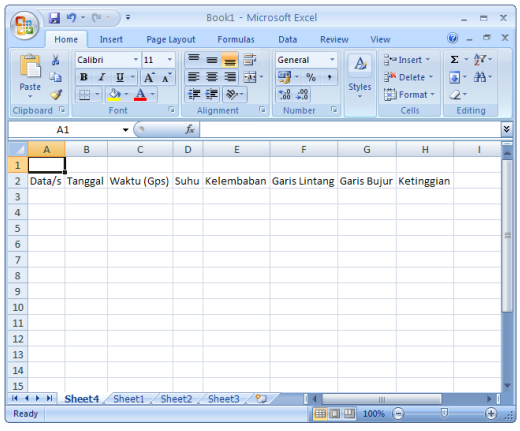
Gambar 3.20 *Tampilan Utama Program Antarmuka*

Panel pengaturan berfungsi untuk melakukan konfigurasi nomor port, baudrate dan zona waktu yang akan digunakan. Setelah melakukan pengaturan maka proses segera dilakukan dengan menekan tombol *Start*. Proses penyimpanan data pada database dan proses menampilkan semua data pada panel informasi akan terus menerus berjalan selama proses belum diakhiri. Beberapa menu lainnya yaitu mengubah mode tampilan utama menjadi mode grafik dan menampilkan laporan, baik pada Rave Report atau Excel Report. Menu-menu pada program antarmuka yang akan dibuat adalah sebagai berikut:



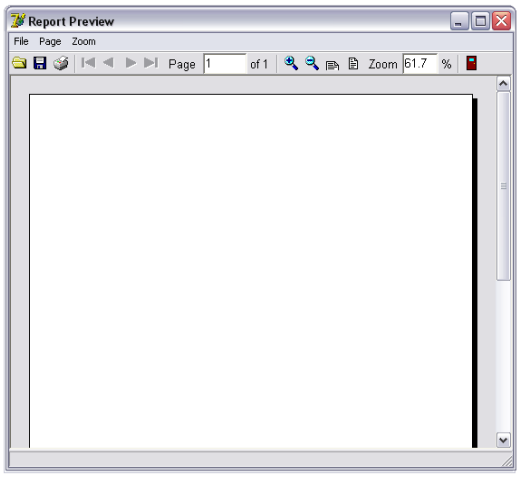
Gambar 3.21 *Tampilan Grafik Program Antarmuka*

Tampilan grafik pada program antarmuka digunakan untuk mematau perubahan suhu terhadap ketinggian dan perubahan kelembaban terhadap ketinggian.



Gambar 3.22 *Tampilan Laporan Excel*

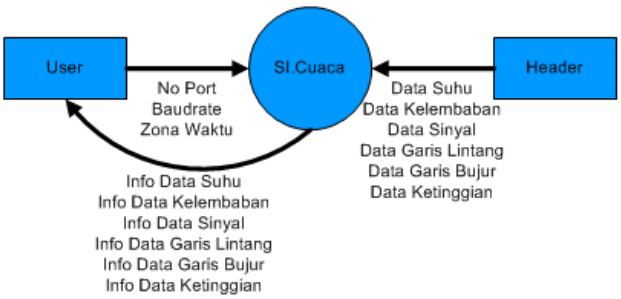
Laporan pada program aplikasi excel merupakan laporan yang berasal dari *database* program antarmuka, yang di *convert* kedalam format *Excel Workbook* sehingga secara otomatis akan membuka program aplikasi *Microsoft Excel* untuk menampilkannya.



Gambar 3.23 *Tampilan Menu Rave Report*

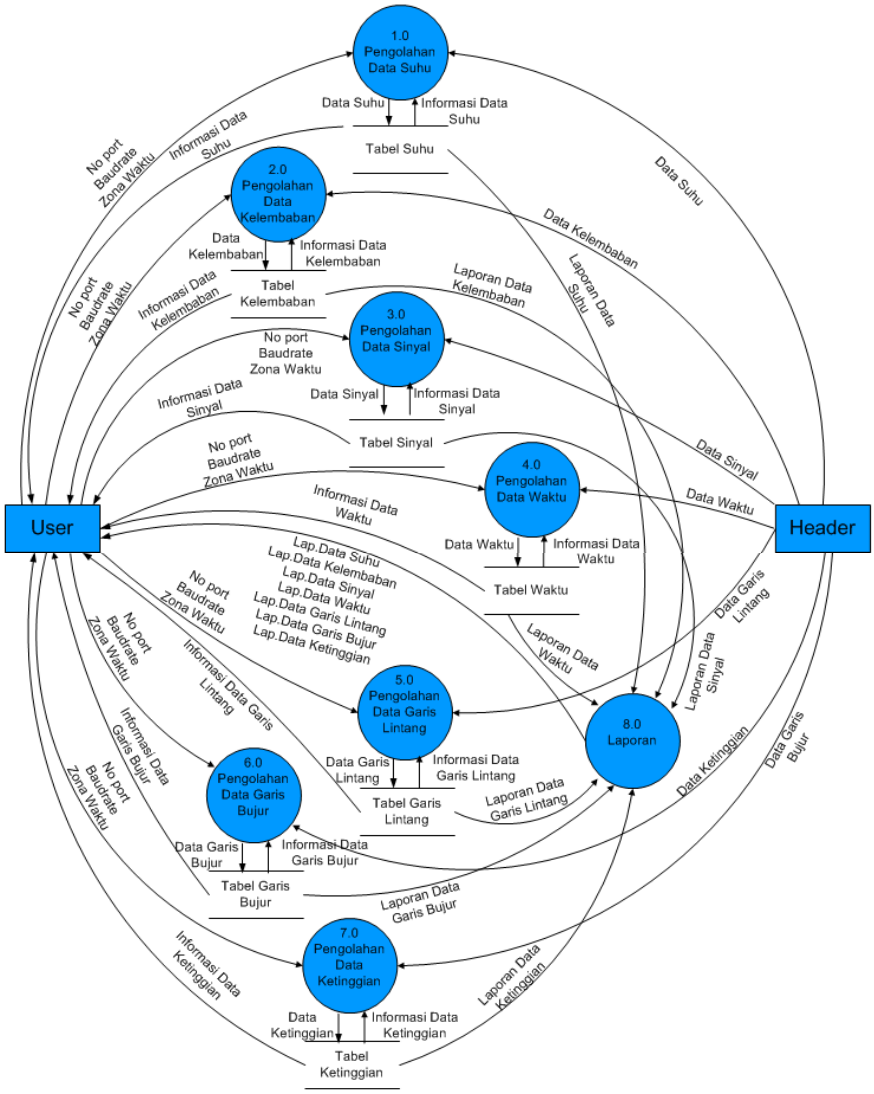
Rave Report merupakan laporan yang diberikan kepada pengguna dalam bentuk tabel. Sehingga data-data yang ditampilkan dapat disimpan atau dicetak ke *printer* sesuai dengan kebutuhan.

Berikut adalah diagram konteks dari program antarmuka, yang akan menguraikan lebih rinci tentang alur proses pengolahan data pada program antarmuka, sehingga sistem informasi cuaca dapat bekerja dengan baik.



Gambar 3.24 *Diagram Konteks Program Antarmuka*

Diagram level 0 akan menjelaskan proses-proses yang terjadi dalam sistem informasi cuaca. Diagram level 0 pada program antarmuka adalah sebagai berikut:



Gambar 3.25 *Diagram Level 0 Program Antarmuka*

Pada diagram level 0, terdapat pengaturan awal yang harus di tentukan *user* sehingga proses pengolahan dan penyimpan data dapat bekerja. Pada proses pegolahan data 1.0 sampai 7.0 setiap data informasi (header) yang masuk akan diolah sesuai dengan identitasnya kemudian disimpan ke tabel sesuai dengan nama informasi yang terdapat didalamnya. Proses pengolahan data 8.0 merupakan rutin laporan yang diberikan kepada user sesuai dengan kebutuhannya. Data-data

yang telah diproses dan disimpan akan ditampilkan, sehingga *user* dapat mengetahui informasi cuaca.