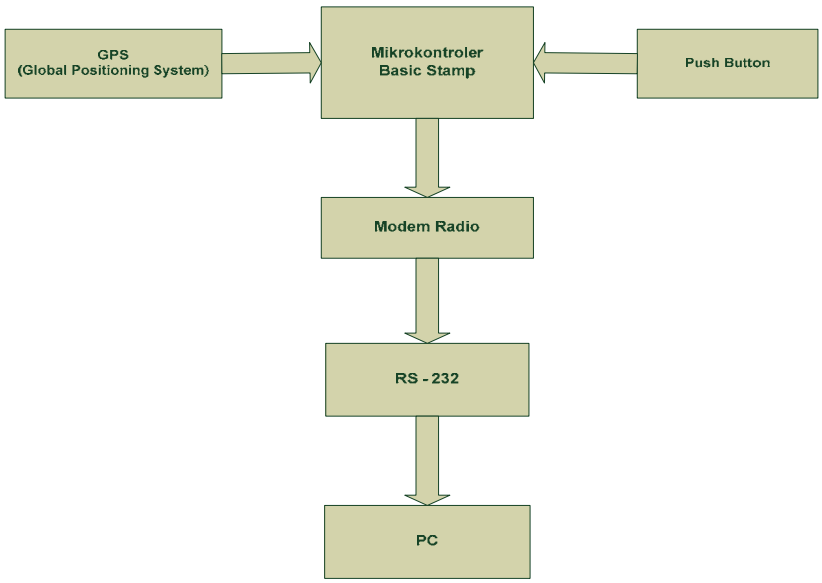
BAB III

PERANCANGAN SISTEM

3.1 Perancangan Sistem

Dalam tugas akhir ini, penulis mencoba membuat alat yang dirancang untuk mendeteksi para pendaki gunung yang tersesat dengan menggunakan sistem pengiriman dan penerimaan data dari inputan (*Push button*) dan GPS yang kemudian ditransmisikan dengan menggunakan sistem *wireless* (tanpa kabel) yang bekerja pada frekuensi radio. Masukan data dari penekanan tombol *push button* dan GPS (*Global Positioning sytem*) melalui mikrokontroler akan dikirim melalui frekuensi radio dan kemudian diterima pada bagian penerima yaitu petugas pegunungan. Pengujian yang akan dianalisis yaitu keakuratan data yang dikirimkan ke penerima (petugas pegunungan). Sistem transmisi pengiriman dan penerimaan data pada perancangan sistem ini dilakukan secara *simplex*.



Gambar III.1 Diagram Blok Sistem

3.2 Perancangan Hardware

Pada perancangan hardware ini terdiri dari sebuah PC, antarmuka konektor DB-9, module radio yang didalamnya terdapat *modulator* dan *demodulator*, GPS, RS-232 ke TTL menggunakan IC max 232, *antenna* pengirim dan penerima serta tiga buah *push button*. Pada bagian ini data yang dikirimkan berupa sederetan data yang diharapkan bisa diterima oleh bagian penerima agar bisa ditampilkan pada PC.

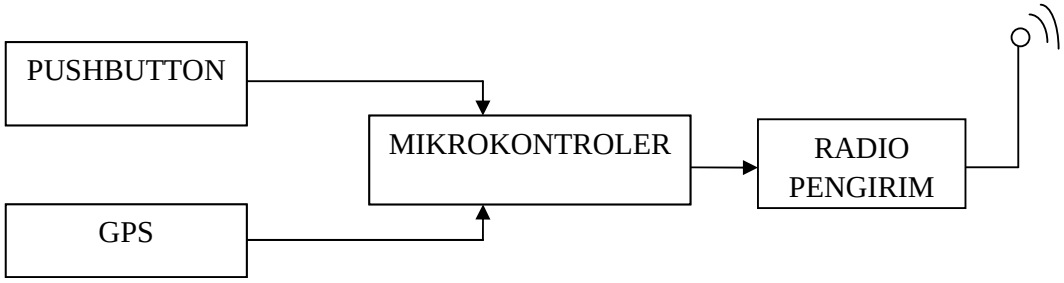
Pada perancangan alat ini dibagi menjadi 2 bagian, yaitu :

1. Bagian Pengirim
2. Bagian Penerima

Penjelasan untuk kedua bagian alat ini adalah sebagai berikut :

1. Bagian Pengirim

Pada bagian ini, sistem dibuat untuk dapat memberikan data kepada petugas berupa data posisi, nomor radio, nama kelompok dan status pendaki. Mikrokontroler akan mengirimkan data ke petugas jika ada penekanan tombol yang dilakukan pendaki. Setiap penekanan tombol (*push button*) akan memberikan data yang berbeda tergantung kondisi yang dialami pendaki. Berikut diagram blok pada bagian sistem ini.



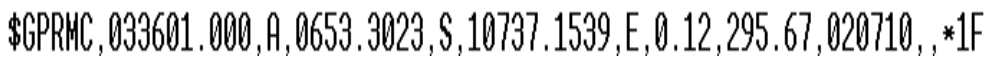
Gambar III.2 Diagram Blok Pemancar

Prinsip kerja diagram blok pengirim adalah sebagai berikut

a. *Push button* berfungsi memberikan data status pendaki
b. GPS berfungsi sebagai pemberi posisi pendaki kepada petugas

c. Mikrokontroler berfungsi sebagai pengolah data yang diberikan oleh GPS dan *pushbutton* untuk dikirimkan.
d. Radio Pengirim
    a. Modulator berfungsi sebagai pengubah sinyal informasi ke dalam sinyal pembawa.
    b. Radio (Tx) berfungsi memodulasi/merubah frekuensi pembawa yang dibangkitkan oleh modulator GFSK membentuk sinyal GFSK dan diubah frekuensinya menjadi frekuensi radio. Pada bagian ini, energi radio dari transmitter diubah menjadi energi elektromagnetik dan ditransmisikan/disebarkan oleh antenna ke udara.

Pada perancangan ini, GPS mengeluarkan format data NMEA 0183. Sistem akan bekerja untuk menerima data dari satelit, selanjutnya mikrokontroler akan mengolah data yang dikeluarkan oleh GPS sesuai dengan data yang dibutuhkan. Adapun data yang dibutuhkan pada sistem ini adalah data dengan header $GPRMC. Berikut adalah tampilan data $GPRMC.



Gambar III.3 Format keluaran data GPS header $GPRMC

Keterangan data GPS terkirim :

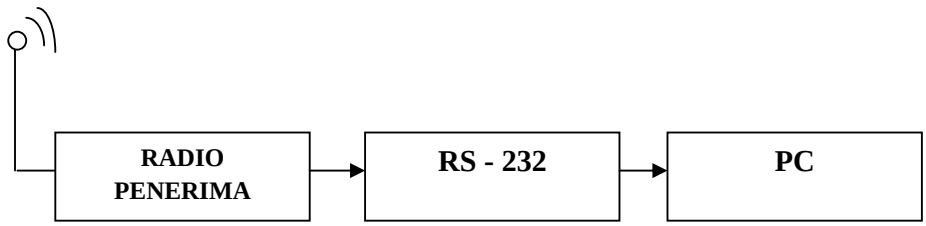
Data tersebut menunjukan bahwa GPS menerima data dari satelit pada tanggal 2 juli 2010, waktu menunjuk jam 3, 36 menit, 1 detik, serta berada pada koordinat 0653.3023 lintang selatan dan 10737.1539 bujur utara. Perubahan data waktu dapat berubah secara *realtime* (perdetik), artinya sesuai dengan perubahan jam aslinya. Untuk posisi *longitude* dan *latitude* dibuat tetap, karena pada saat pengiriman posisi pengguna GPS tidak bergerak (diam).

Jika ada penekanan pada *pushbutton*, maka data GPS yang telah diolah akan dikirimkan dengan menggunakan radio, sistem transmisi yang digunakan adalah *simplex*. Pada prosesnya data itu dimodulasi terlebih dahulu sebelum

dikirimkan agar data dapat ditransmisikan ke radio penerima. Modulasi yang digunakan berupa modulasi GFSK yang mampu merubah data digital menjadi sinyal analog juga memperhalus/mendeteksi penyimpangan frekuensi yang terjadi.

2. Bagian Penerima

Pada bagian ini, sistem yang dibuat untuk menerima data dari pengirim dan mengolah data yang dikirimkan oleh pengirim ke PC. Data yang diterima berupa data GPS yang meliputi data koordinat (*latitude* dan *longitude*), nomor radio, nama kelompok dan status pendaki.



Gambar III.4 Diagram blok penerima

Prinsip kerja dalam diagram blok penerima adalah sebagai berikut :

1. Radio Penerima
    a. Demodulator berfungsi memisahkan sinyal informasi dari sinyal pembawa yang diterima.
    b. Radio (Rx) berfungsi menerima data/informasi dalam bentuk sinyal analaog yang ditranmisikan oleh radio pengirim yang telah dimodulasi menjadi frekuensi radio kemudian ditangkap oleh antena penerima.
2. RS – 232 berfungsi sebagai pengubah logika TTL antara *hardware* dan PC. Karena tegangan keluaran dari *port* serial PC adalah RS-232, sedangkan level tegangan masukan radio (Rx) adSalah TTL, maka sinyal RS-232 ini perlu diubah ke bentuk TTL.
3. PC berfungsi sebagai *interface* dari *hardware*, disini terpasang aplikasi pengiriman posisi dengan Visual Basic6.0.

Pada bagian penerima ini, data GPS yang akan diterima hanya data dengan *header* $GPRMC. Data pada header ini digunakan untuk navigasi dimana berisi informasi posisi (*longitude* dan *latitude*) pendaki gunung. Selain itu, radio penerima ini menerima data ID radio, kelompok serta status. Sistem ini terdiri dari 3 status, yaitu kecelakaan, tersesat dan bahaya. Dibawah ini dijelaskan keterangan mengenai status pendaki.

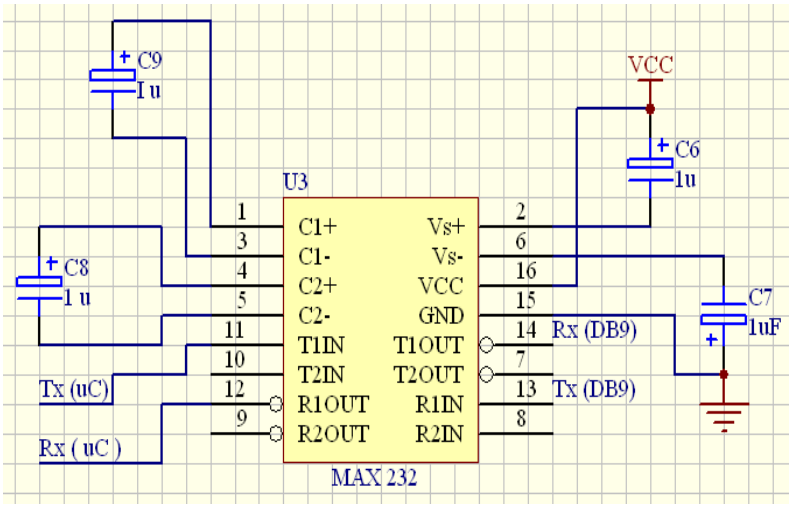
Tabel III.1 Keterangan Status

No	Keterangan	Subitem dari keterangan
1	Kecelakaan	• Jatuh • Kelaparan • Sakit
2	Bahaya	• Binatang buas • Kejahatan • Aktivitas yang membahayakan diri pendaki
3	Tersesat	• Hilang • Terpisah dari rombongan/kelompok

3.2.1 Converter IC MAX 232

Konektor pada komputer (DB-9) akan mengeluarkan data dalam level tegangan RS-232. Supaya data yang dikirim dapat diterima oleh PC, maka dibutuhkan suatu penghubung untuk menyamakan masing-masing level tegangan. Rangkaian tersebut dirancang dengan sebuah IC MAX 232. Kegunaan IC MAX232 adalah sebagai *driver*, IC MAX 232 ini berfungsi merubah/mengkonversi tegangan atau kondisi logika TTL dari *hardware* agar sesuai dengan tegangan pada komputer . IC yang dipakai pada sistem ini memiliki 16 pin. IC ini memerlukan komponen tambahan berupa kapasitor agar dapat

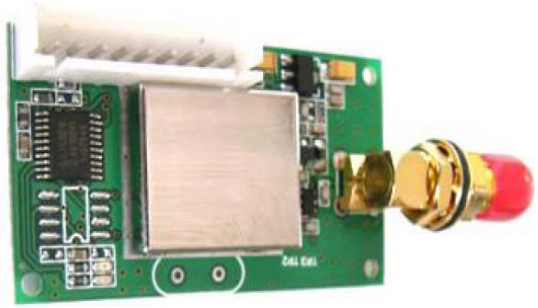
dihubungkan dengan *port* serial PC dan terminal TTL. Kapasitor pada rangkaian IC MAX 232 berfungsi sebagai *charge – pump* untuk menyuplai muatan ke bagian pengubah tegangan. Sistem ini dioperasikan dengan catu daya 5 volt.



Gambar III.5 Skema Rangkaian IC Max232

3.2.2 Modul Radio

Media komunikasi yang digunakan yaitu melalui frekuensi radio (RF). Untuk melakukan komunikasi melalui frekuensi radio menggunakan YS-1020UB.



Gambar III.6 Modul Radio YS-1020UB

YS-1020UB merupakan modul komunikasi yang sangat aman dan mudah digunakan, radio ini mempunyai 8 kanal dengan frekuensi yang berbeda-beda,

frekuensi yang digunakan pada sistem ini adalah 433 Mhz pada kanal 6. Jarak jangkauan komunikasi dari radio ini maksimal sekitar 800 meter pada *baudrate* 9600 bps.

Berikut ini adalah tabel yang menjelaskan konfigurasi pin-pin pada radio YS-1020UB.

Tabel III.2 Pin-Pin Modul Radio YS-1020UB

Pin	Nama Pin	Fungsi	Level
1	GND	Ground	
2	Vcc	Tegangan Input	+3.3 s/d 5.5 V
3	RXD/TTL	Input Serial Data	TTL
4	TXD/TTL	Output Serial Data	TTL
5	DGND	Digital Grounding	
6	A(TXD)	Aof RS-485 or TXD of RS-232	A (RXD)
7	B(RXD)	B of RS-485, RXD or RS-232	B (TXD)
8	SLEEP	Sleep Control (Input)	TTL
9	Test	Testing	

Dari konfigurasi pin-pin radio YS-1020UB, pin yang dipakai pada sistem ini hanya terdiri dari GND, Vcc, RXD/TTL dan TXD/TTL.

3.2.3. Antenna

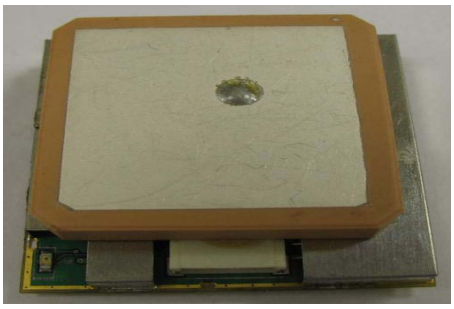
Pada media *wireless*, transmisi dan penangkapan dilakukan melalui sebuah alat yang disebut *antenna*. Untuk transmisi, *antenna* menyebarkan energi elektromagnetik ke dalam media (biasanya udara). Sedangkan untuk penerimaan sinyal, *antenna* menangkap gelombang elektromagnetik dari media. Transmisi jenis ini juga disebut transmisi *wireless*. Pada dasarnya terdapat dua jenis konfigurasi untuk transmisi *wireless*, yaitu searah dan ke segala arah. Untuk konfigurasi searah, *antenna* pentransmisi mengeluarkan sinyal elektromagnetik terpusat. *Antenna* pentransmisi dan *antenna* penerima harus disejajarkan. Untuk konfigurasi segala arah, sinyal yang ditransmisikan menyebar ke segala penjuru dan diterima oleh banyak *antenna*.[1]



Gambar III.7 Antenna

3.2.4 GPS Receiver

GPS *receiver* yang dipakai pada sistem ini adalah GPS modul *engine* EM-411. GPS ini memiliki 6 buah pin. Dibawah ini adalah gambar GPS *engine* EM-411.



Gambar III.8 GPS module Engine

Berikut ini adalah tabel yang menjelaskan konfigurasi pin-pin pada GPS EM-411.

Tabel III.3 Konfigurasi Pin GPS Module Engine

Pin	Nama Pin	Fungsi
1	GND	Ground
2	Vcc	Tegangan input 4.5 V - 6.5 V sebagai DC input
3	TX	Chanel pengirim dari keluaran navigasi

4	RX	Chanel penerima untuk menerima pesan ke software
5	GND	Ground
6	-	

GPS akan mengeluarkan data dengan format NMEA, NMEA 0183 merupakan data yang dipakai dalam perancangan sistem ini. NMEA 0183 berisi informasi yang berhubungan dengan geografi seperti tentang waktu, *longitude*, *latitude*, ketinggian, kecepatan dan masih banyak lagi. Standar NMEA 0183 menggunakan format ASCII sederhana, masing – masing kalimat mendefinisikan masing-masing tipe pesan yang dapat dipilah-pilah.

NMEA 0183 memiliki bermacam-macam tipe kalimat, salah satunya adalah RMC (*Recommended Minimum Navigation Information*). Data inilah yang dipakai penulis untuk pengujian. NMEA tipe RMC ini mengeluarkan data sebagai berikut

*$GPRMC,065102,A,0745.6301,S,11024.5308,E,000.0,066.2,030306,001.1,E*65<CR+LF>*

Berikut ini adalah tabel contoh tabel format keluaran GPS EM-411 dengan data tipe RMC.

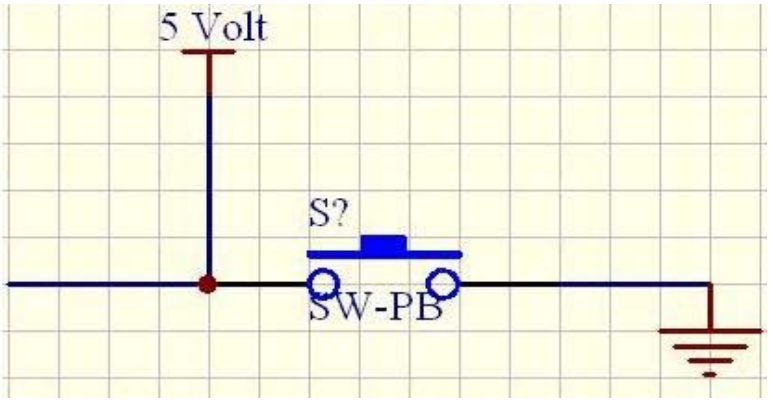
Tabel III.4 Format Keluaran Data GPS Header $GPRMC

Nama	Contoh	Keterangan
Message ID	$GPRMC	RMC protokol header
UTC Position	065102	hhmmss.ss
Status	A	A=data valid or V=dta tidak valid
Latitude	0745.6301	ddmm.mmmm
N/S Indicator	S	N=north or S=south
Longitude	11024.5308	dddmm.mmmm
E/W Indicator	E	E=east or W=west
Speed Over Ground	000.0 (knot)	
Course Over Ground	066.2 (degree)	
Date	030306	Ddmmyy

Magnetic Variation	E	E=east or W=west
Checksum	*65	
CR LF		End of message termination

3.2.5. Push Button

Pada bagian *input* ini digunakan tiga buah pin yang masing-masing mengkondisikan logika “0” dan mewakili karakter 1,2 dan 3 pada mikrokontroler, skema rangkaian gambar *Push button* dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar III.9 Rangkaian Pushbutton

Berikut ini adalah tabel yang menjelaskan ketentuan pin pada mikrokontroler BASIC Stamp yang digunakan sesuai pengiriman karakter.

Tabel III.5 Konfigurasi Pin Push button Pada Mikrokontroler

Pin pada mikrokontroller	Fungsi	Keterangan
Pin 12	Push on 1, untuk mengirimkan data “1”	Data “1 “ = Tersesat
Pin 10	Push on 2, untuk mengirimkan data “2”	Data “2” = Kecelakaan
Pin 8	Push on 3, untuk mengirimkan data “3”	Data “3” = Bahaya
Pin 3	Data ke modulator TXD	

3.2.6 LM 7805

IC ini mempunyai tiga kaki yang digunakan sebagai sebuah komponen pendukung dari Vcc untuk menghasilkan tegangan 5 volt. IC regulator ini berfungsi selain untuk menstabilkan juga untuk merubah tegangan menjadi 5 volt dan dapat bekerja dengan baik jika tegangan *input* lebih besar dari tegangan *output*. Contoh LM 7805 seperti pada gambar dibawah ini.

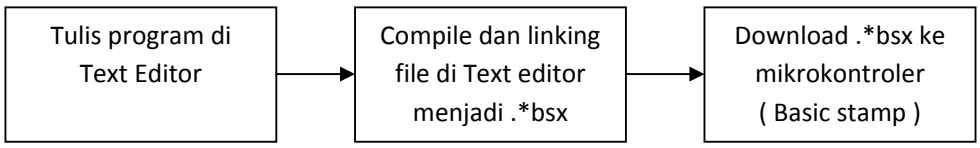


Gambar III.10 IC LM7805

3.3 Perancangan Software

3.3.1 Perancangan Pada Mikrokontroler Basic Stamp

Perancangan *software* pada mikrokontroler menggunakan bahasa basic dengan mikrokontroler BASIC Stamp editor V2.3.9 dimana hasilnya akan disimpan alam bentuk file yang berekstensi bsx (*bsx). File inilah yang nantinya akan dimasukkan ke dalam mikrokontroler.



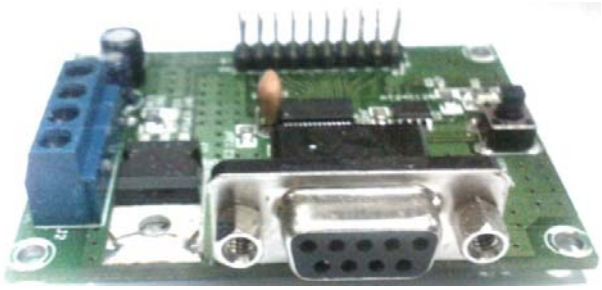
Gambar III.11 Diagram Proses Memprogram Mikrokontroler

Berikut ini adalah Tabel yang menjelaskan ketentuan pin pada mikrokontroler BASIC Stamp.

Tabel III.6 Konfigurasi Pin-Pin Pada Mikrokontroler

No	Hardware	Fungsi	Pin
1	Push Button	Pemberi status “1”	Pin 12
2		Pemberi status “2”	Pin 10
3		Pemberi status “3”	Pin 8
4	GPS	Menerima data lokasi dari GPS	Pin 15
5	Radio	Media komunikasi pengirim data	Pin 3
6	Vcc	Sumber tegangan 5 Volt	Pin 17
7	GND	Ground	Pin 1

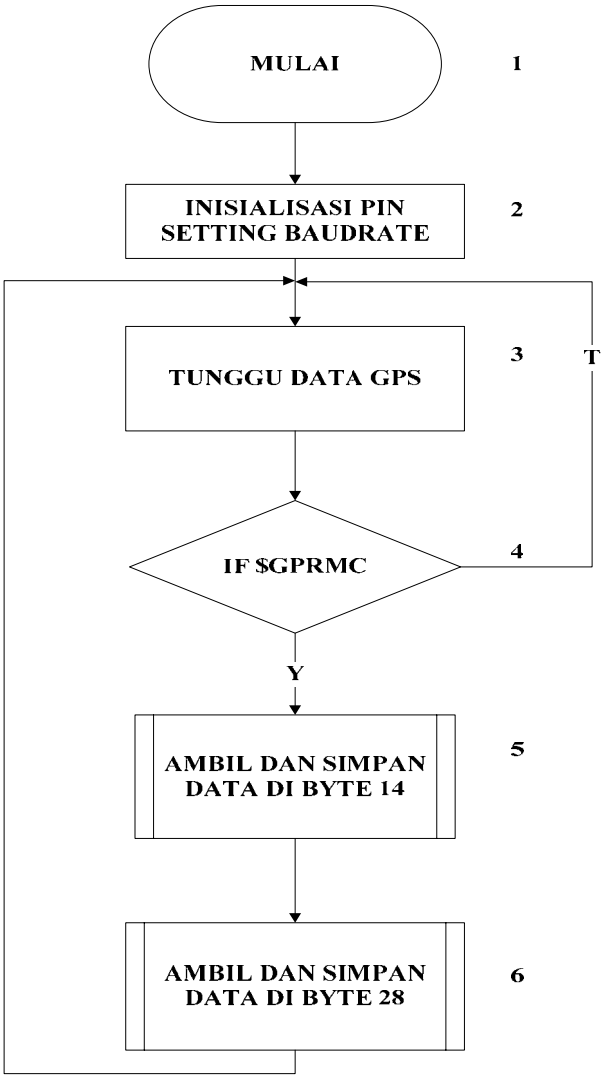
Pada pemrograman mikrokontroler, pertama yang dilakukan adalah menginisialisai mode BASIC Stamp, lalu melakukan inisialisasi *variable* (*baudrate*) penerima dan pengiriman data dan menginisialisai pin-pin yang akan digunakan pada mikrokontroler. Mikrokontroler akan menerima dan membaca data secara terus menerus dari GPS, data yang dikeluarkan oleh GPS diseleksi oleh mikrokontroler untuk dipilih data mana saja yang akan diambil/disimpan. Karena pada mikrokontroler BASIC Stamp tidak bisa melakukan *Interupt* maka pembacaan data dilakukan dengan cara mengecek setiap kondisi dalam program. Data GPS akan dikirimkan ke penerima jika ada penekanan tombol *push button* dengan ketentuan setiap penekanan telah mempunyai data masing-masing. Data yang diberikan oleh mikrokontroler pengirim akan diterima oleh penerima dengan penerimaan data berupa data pendaki,kelompok pendaki,status dan posisi (*longitude* dan *latitude*).



Gambar III.12 Mikrokontroler Basic Stamp BS2sx

Berikut ini adalah diagram alur program pengiriman data posisi pendaki gunung yang akan mengirimkan data jika ada penekanan tombol.

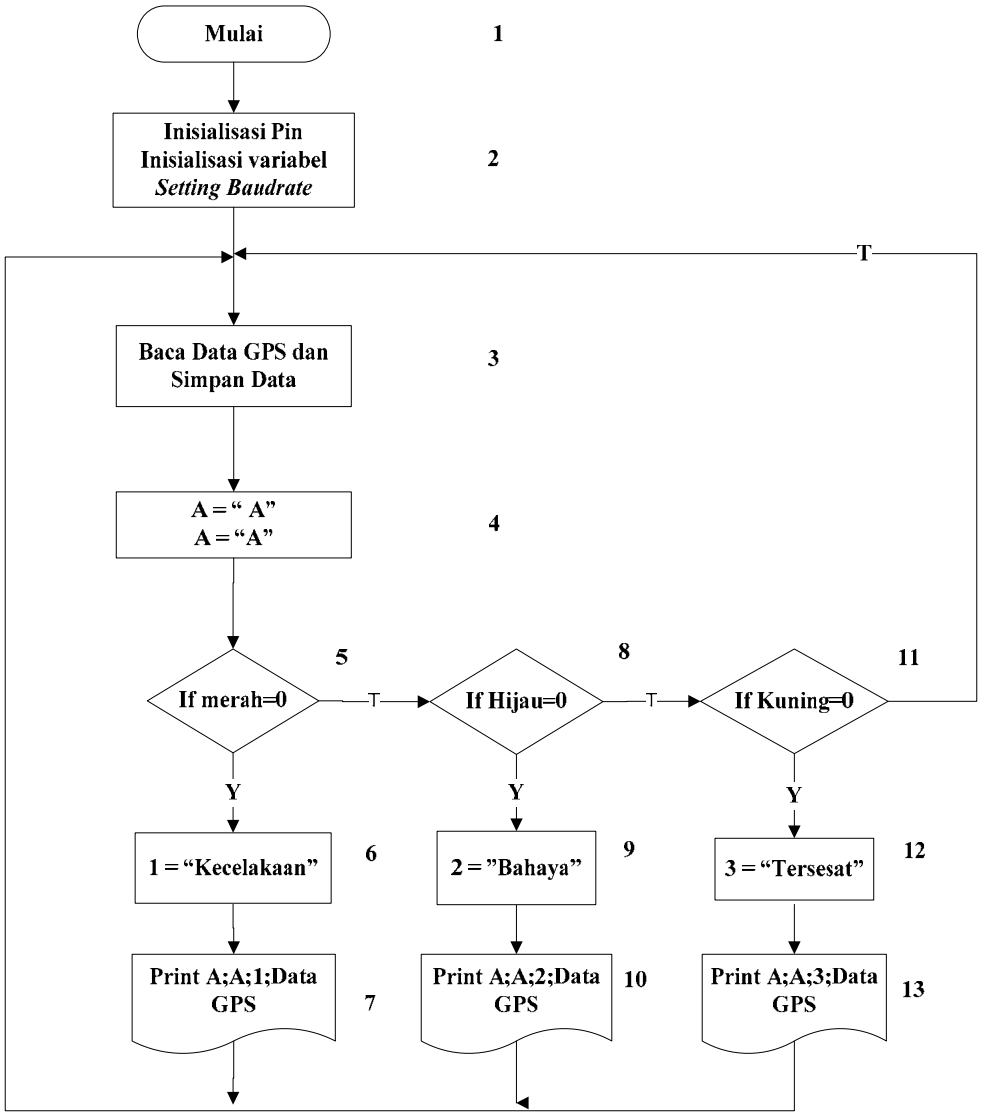
3.3.1.1. Algoritma Program Seleksi Data GPS



Tabel III.7 Keterangan Flowchart Program GPS

No Blok	Keterangan
1	• Awal program.
2	• Pada mikrokontroler BASIC Stamp status pin harus ditentukan sesuai dengan fungsinya dari setiap pin yang digunakan. • Untuk membaca data GPS dari satelit harus di *setting baudrate* sehingga mampu menerima data dengan benar. *Baudrate* yang dipakai pada sistem ini adalah 4800.
3	• Proses menunggu GPS terkoneksi dengan satelit.
4	• Proses seleksi data *header* pada GPS. • Jika data sesuai dengan yang diinginkan ($GPRMC) maka lanjutkan ke proses selanjutnya, jika tidak maka kembali ke proses mencari data GPS.
5	• Ambil dan simpan data *Longitude* yang ada pada *header* $GPRMC pada byte ke 14 sebanyak 9 byte.
6	• Ambil dan simpan data *latitude* yang ada pada *header* $GPRMC pada byte 28 sebanyak 10 byte. Selanjutnya program akan membaca kembali data GPS.

3.3.1.2. Algoritma Program Sistem Pengiriman



Tabel III.8 Keterangan Flowchart Program

No Blok	Keterangan
1	• Awal program.
2	• Inisialisasi pin yang akan digunakan. • Inisialisasi variabel yang akan digunakan sebagai penyimpan data. • Inisialisasi *baudrate* pengiriman/penerimaan data.
3	• Membaca data dan menyimpan data yang telah didapat.
4	• Proses pemberian data radio dan kelompok.
5	• Seleksi kondisi, jika merah = 0 maka eksekusi program selanjutnya, jika tidak maka seleksi data pada blok 8.
6	• “1” merupakan data status kecelakaan.
7	• Proses pengiriman data dari radio A, kelompok A, status “1” dan data GPS (*Longitude* dan *Latitude*).
8	• Seleksi kondisi, jika hijau = 0 maka eksekusi program selanjutnya, jika tidak maka seleksi data pada blok 11.
9	• “2” merupakan data status bahaya.
10	• Proses pengiriman data dari radio A, kelompok A, status “2” dan data GPS (*Longitude* dan *Latitude*).
11	• Seleksi kondisi, jika kuning = 0 maka eksekusi program selanjutnya, jika tidak maka kembali membaca data GPS.
12	• “3” merupakan data status tersesat.
13	• Proses pengiriman data dari radio A, kelompok A, status “3” dan data GPS (*Longitude* dan *Latitude*). Selanjutnya program akan membaca kembali data GPS.

3.3.2 Perancangan Pada Komputer

Tidak hanya pada mikrokontroler, perancangan pun dilakukan pada perangkat lunak dikomputer untuk membuat sebuah program antarmuka (*interface*) dengan menggunakan bahasa pemrograman visual basic 6.0. Perancangan pada perangkat lunak ini difokuskan pada pembuatan program antarmuka (*interface*) yang mampu menyampaikan informasi yang sesuai. Selain itu, program yang dibuat ini harus bisa berkomunikasi dengan perangkat keras lainnya pada *baudrate* tertentu.

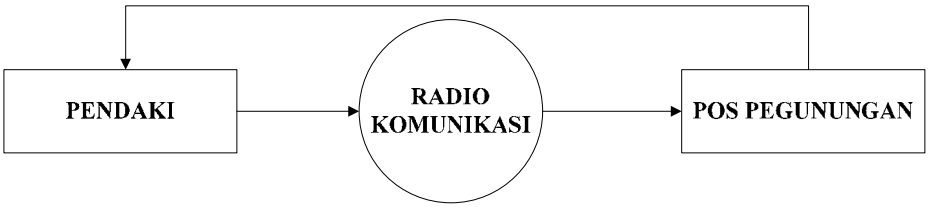
Dalam membuat program antarmuka (*interface*), sistem ini menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic6.0. adapun beberapa keunggulan dari bahasa pemrograman ini adalah :

1. Visual Basic 6.0 mudah digunakan.
2. Fasilitas dan fitur-fitur grafis yang diperlukan untuk program antarmuka (*interface*) tersedia.
3. Program visual basic berbasiskan *windows*, sehingga program akan mudah untuk dipahami dan dimengerti.
4. Pemrograman ini mempunyai *database* sendiri yang digunakan untuk menyimpan data.

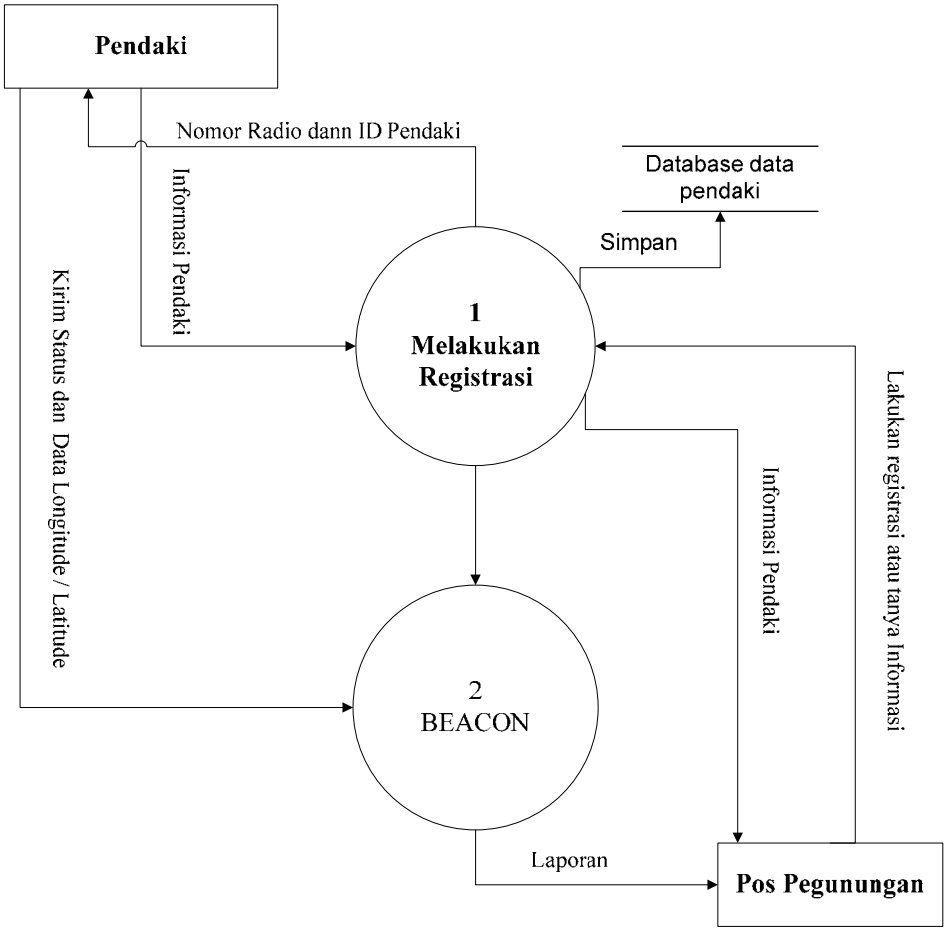
Program ini akan berguna saat terjadi penerimaan data dari pendaki. Data yang masuk akan disimpan secara otomatis dalam sebuah database. Pada perancangannya, satu kelompok hanya memiliki satu radio. Artinya, kelompok itu memiliki Id yang berbeda namun Id radio dan kelompoknya sama.

Untuk mengetahui status kondisi dan posisi para pendaki pada program Visual Basic6.0, inisialisasi variable (*timer*, *baudrate*), kemudian cek apakah ada data yang masuk, jika ada data yang masuk maka data-data yang dikirimkan oleh pendaki akan ditampilkan pada komputer. Dari sana para petugas dapat mengetahui kondisi dan posisi pendaki berada. Diagram *flow* nya terlihat pada gambar berikut ini:

a. Diagram *flow* program



b. Diagram *flow* program



Gambar III.13 Data Flow Diagram Program



Gambar III.14 Main Utama Program

Penjelasan dari program diatas adalah sebagai berikut:

1. Daftar pendaki

   Ini merupakan proses pendataan pendaki yang akan melakukan pendakian gunung, setiap orang yang akan melakukan pendakian akan dicatat/didata oleh petugas pegunungan guna memudahkan identifikasi jika terjadi hal-hal yang tidak diinginkan.

2. Laporan

   Ini merupakan *form* tambahan untuk melampirkan kegiatan pendakian dalam rentang waktu tertentu sebagai bahan tembusan petugas pegunungan untuk membuat laporan setiap bulanya.

Form diatas merupakan *form* utama untuk menampilkan status dan keberadaan para pendaki. Data yang masuk akan langsung disimpan kedalam *database*. ID, Waktu dan posisi adalah data yang penting untuk melakukan pencarian. Waktu akan menjadi tolak ukur kapan pendaki mengirimkan status dan posisi merupakan data yang akan mempermudah petugas pegunungan untuk melakukan pencarian.