

### BAB 3

## PERANCANGAN SISTEM PEMANTAUAN POSISI DAN TINGKAT PENCEMARAN UDARA BEGERAK

### 3.1 PRINSIP KERJA SISTEM

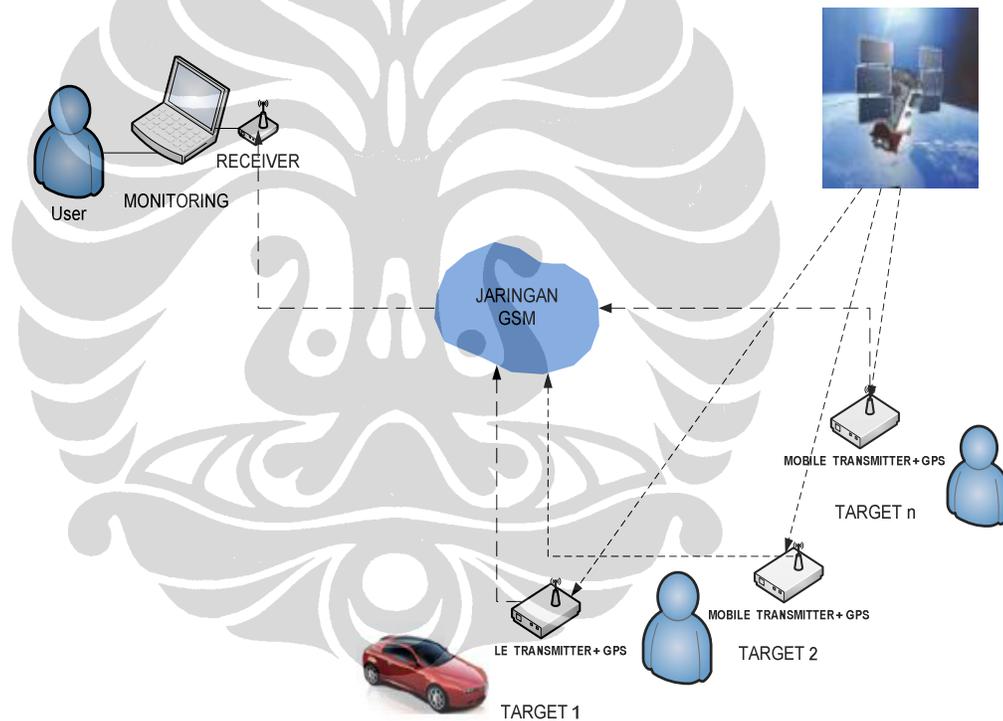
Sistem pemantauan posisi dan tingkat pencemaran udara bergerak, merupakan sebuah sistem yang digunakan untuk mengetahui posisi dan tingkat pencemaran udara pada suatu tempat, baik dalam keadaan diam maupun bergerak dengan menggunakan sistem komunikasi tanpa kabel. Sistem ini terdiri atas dua buah sub sistem, yaitu sub sistem *transmitter* dan sub sistem *receiver*. Pada bagian *transmitter* terdiri atas sensor gas, sensor suhu, sensor kelembaban, modul SIM 508 dimana di dalamnya sudah terdapat sebuah *Global Positioning system* (GPS) dan sebuah modul *Global system for Mobile Communication* (GSM), dan sebuah mikrokontroler sebagai pemroses data-data sensor, dan data posisi dari GPS yang kemudian dikirimkan ke sub sistem *receiver* melalui *Short Message Service* (SMS). Pada bagian *receiver* terdiri atas modul SIM 300CZ, RS 232, dan *Personal Computer* (PC) sebagai pemroses data yang diterima dari *transmitter* untuk ditampilkan pada monitor PC berupa titik pada peta digital dan data-data hasil pengukuran sensor.

Prinsip kerja sistem ini dimulai dari penempatan sub sistem *transmitter* pada posisi dan kondisi dimana pemantauan tingkat pencemaran udara akan dilakukan, kemudian sistem *transmitter* diaktifkan dan GPS mulai mendapatkan sinyal dari satelit sehingga informasi posisi *transmitter* sudah dapat diketahui oleh GPS, sensor Gas mulai mendeteksi gas di udara sekitarnya dan suhu serta kelembaban udara dapat diukur oleh sensor suhu dan kelembaban. Sinyal informasi dari GPS dan output sensor-sensor, diterima oleh mikrokontroler untuk diproses sehingga data informasi posisi, output sensor gas, suhu, dan kelembaban udara disusun dalam sebuah format data yang akan ditumpangkan pada paket data dalam format Protokol Data Unit (PDU) untuk dikirimkan ke bagian *receiver* melalui SMS. SMS dari *transmitter* akan diterima oleh *Receiver* melalui modul GSM, kemudian data sensor-sensor, dan data posisi transmitter diproses untuk ditampilkan pada layar monitor oleh komputer dengan menggunakan perangkat lunak, Informasi

posisi transmitter akan dipetakan dalam peta digital, sedangkan informasi tingkat polusi udara, suhu dan kelembaban, ditampilkan berupa angka dan grafik. Dengan menggunakan komputer, maka pengguna dapat mengetahui tingkat polusi udara dan posisi target dengan mudah dan dapat diakses dari manapun selama ada jaringan operator selular.

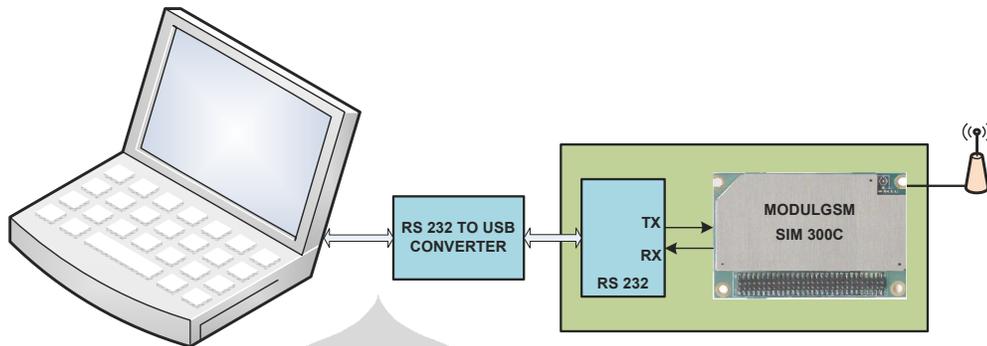
### 3.1.1 Blok Diagram dan Fungsinya

Secara garis besar, sistem pemantauan posisi dan tingkat pencemaran udara ini terdiri atas dua bagian yaitu *Receiver* dan *Transmitter*, yang dapat digambarkan dalam blok diagram seperti diperlihatkan pada Gambar 3.1. berikut.



**Gambar 3.1** Blok Diagram Sistem keseluruhan

Dari blok diagram Gambar 3.1 dapat diuraikan menjadi blok diagram secara terperinci untuk masing-masing bagian yaitu bagian *receiver* dan bagian *transmitter*, seperti diperlihatkan pada Gambar 3.2 dan Gambar 3.3 berikut.



**Gambar 3.2** Blok diagram Sub-sistem *Receiver*

Sistem *Receiver* terdiri atas modul GSM, RS 232, konverter RS 232 ke usb, dan PC. Berikut adalah fungsi tiap-tiap bagian:

1. Modul SIM 300CZ

Modul SIM 300CZ merupakan modul GSM yang berfungsi untuk menerima data yang dikirim oleh sistem target berupa informasi posisi dan data sensor-sensor yang dikemas dalam format PDU.

2. RS 232

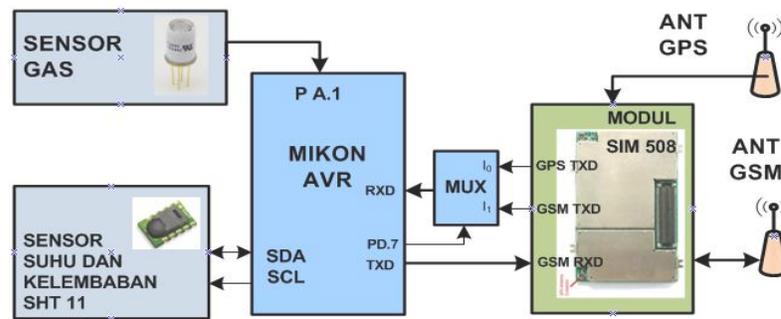
RS 232 merupakan sebuah IC yang berfungsi sebagai antarmuka antara modul SIM 300CZ dengan PC.

3. Konverter RS 232 ke USB

Konverter RS232 ke USB digunakan sebagai antarmuka komputer dengan perangkat keras system, jika PC yang digunakan menggunakan port USB.

4. PC (*Personal Computer*)

PC berfungsi untuk memproses data sensor dan data posisi yang diterima oleh modul GSM dalam format PDU kemudian menampilkannya pada desktop komputer berupa posisi pada peta digital dan angka ataupun grafik.



**Gambar 3.3** Blok diagram Sub-sistem *Transmitter*

Gambar 3.3 memperlihatkan blok diagram sub sistem *transmitter* yang terdiri atas komponen- komponen utama yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Modul SIM 508

Modul SIM 508 terdiri atas modul GSM dan penerima GPS yang berfungsi untuk mengetahui posisi yang diterima oleh GPS dan modul GSM berfungsi untuk mengirimkan data posisi dan data sensor-sensor hasil pemrosesan dari mikrokontroler melalui SMS.

2. Mikrokontroler AVR

Mikrokontroler jenis AVR ATmega8535, dimana di dalamnya sudah terdapat konverter analog ke digital sehingga sinyal analog dari tiap-tiap sensor analog dapat langsung dihubungkan ke input mikrokontroler, untuk diproses dan dikirimkan melalui komunikasi serial.

3. Sensor Gas

Sensor Gas yang digunakan yaitu sensor gas TGS 2600 yang berfungsi untuk mendeteksi kontaminasi Oksigen oleh gas lainnya.

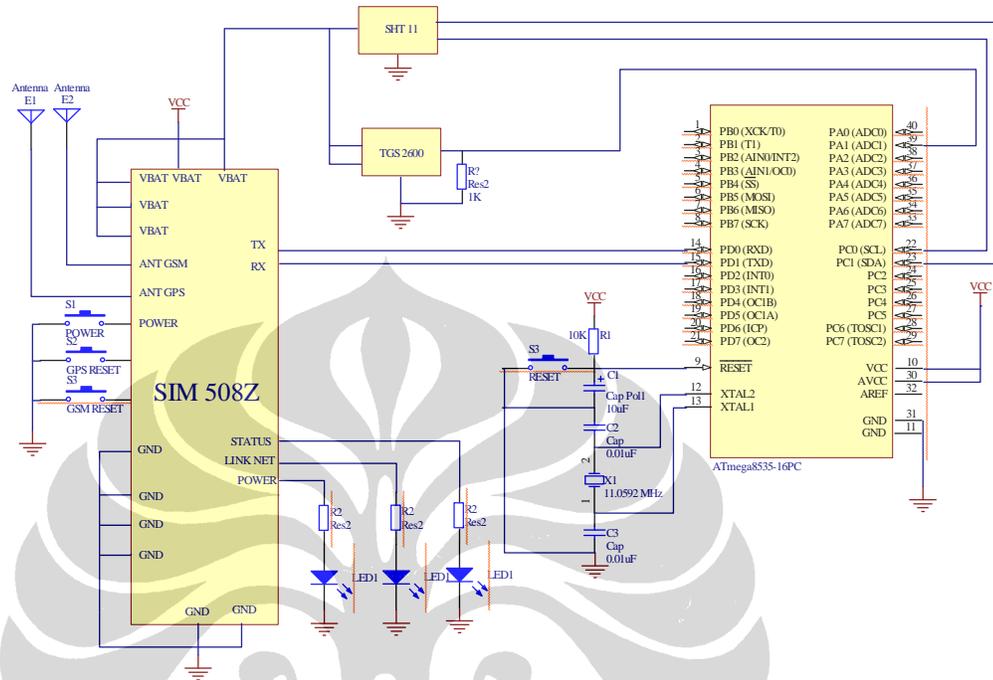
4. Sensor Suhu dan Kelembaban

Sensor Suhu dan kelembaban yang digunakan adalah SHT 11 yang berfungsi untuk mendeteksi suhu dan kelembaban disekitar target berada.

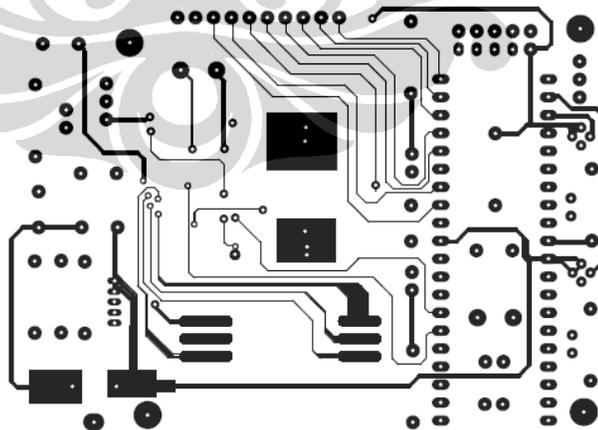
### 3.2 PERANGKAT KERAS

Perangkat keras secara keseluruhan dibuat dengan menggunakan komponen-komponen sesuai dengan fungsi dari blok-blok sistem yang digambarkan pada Gambar 3.2 dan Gambar 3.3.

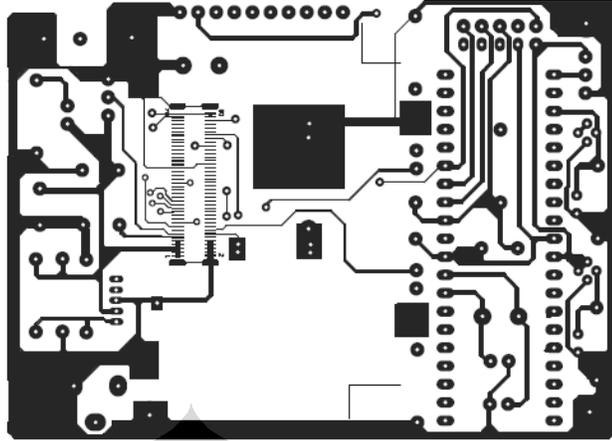
Skematik diagram dan layout PCB untuk sub sistem *transmitter* digambarkan pada Gambar 3.4. dan Gambar 3.5 berikut:



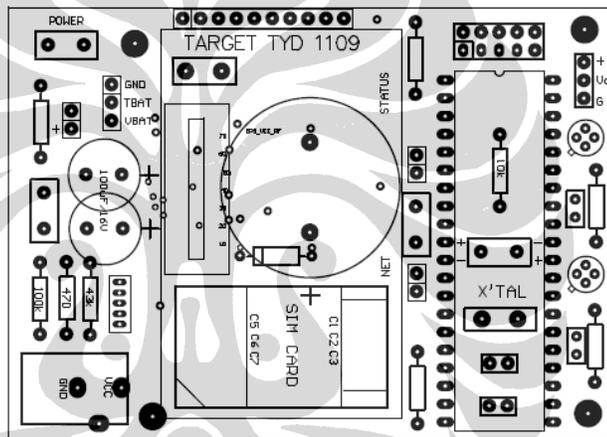
**Gambar 3.4** Skematik Diagram Perangkat keras sistem *transmitter*



**Gambar 3.5 (a)** Layer atas PCB sub sistem *transmitter*



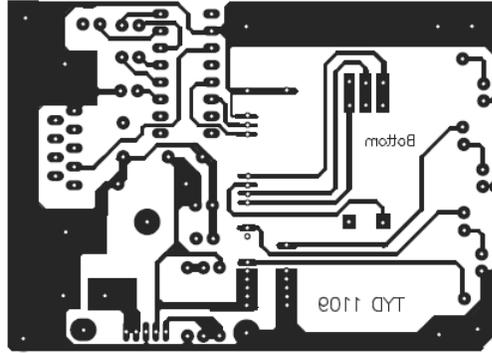
Gambar 3.5 (b) Layer bawah sub sistem *transmitter*



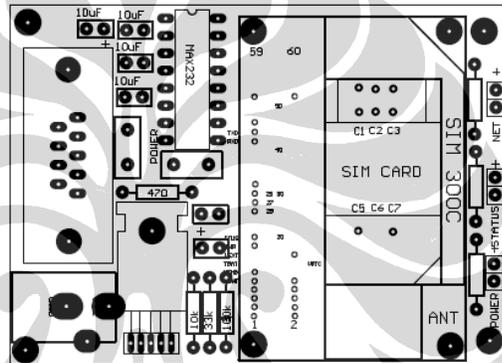
Gambar 3.5 (c) Tata letak komponen sub sistem *transmitter*

Skematik diagram dan layout PCB untuk sub system receiver diperlihatkan pada Gambar 3.6 dan Gambar 3.7 berikut





Gambar 3.7 (b) Layer bawah sub sistem *receiver*



Gambar 3.7 (c) Tata letak komponen sub sistem *receiver*

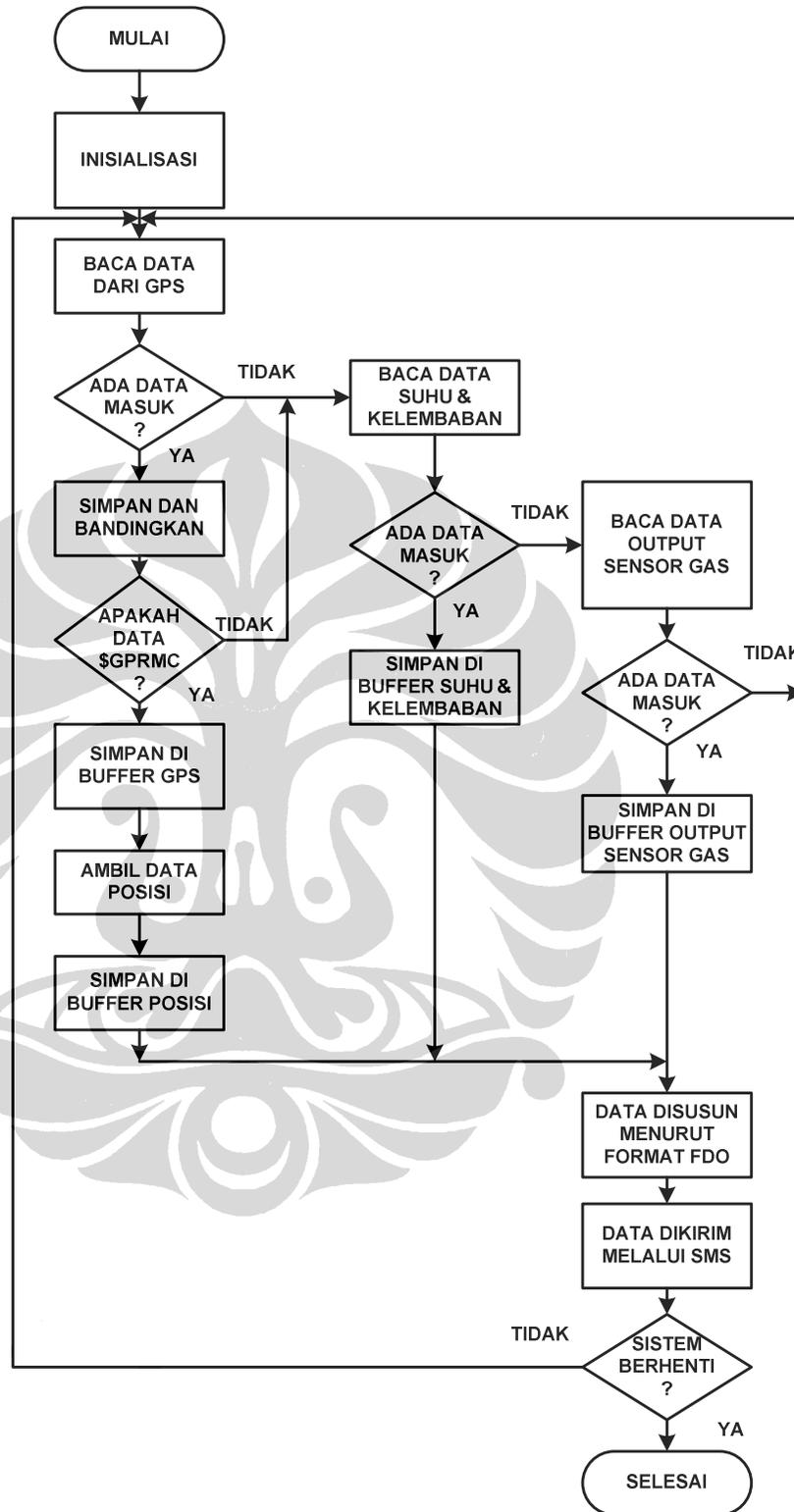
### 3.3 PERANGKAT LUNAK

Perangkat lunak yang dibuat terdiri atas dua buah perangkat lunak, yaitu Pemrograman pada mikrokontroler dan pemrograman pada PC.

#### 3.3.1 Pemrograman Mikrokontroler

Pemrograman pada mikrokontroler dilakukan pada sub sistem *transmitter* yaitu dengan membuat subrutin-subrutin sebagai berikut: inialisasi port serial, pengambilan data GPS dan seleksi data GPS, pengambilan data sensor-sensor, penyimpanan data sementara, memformat data ke dalam format FDO, pengiriman data serial, dan lain-lain.

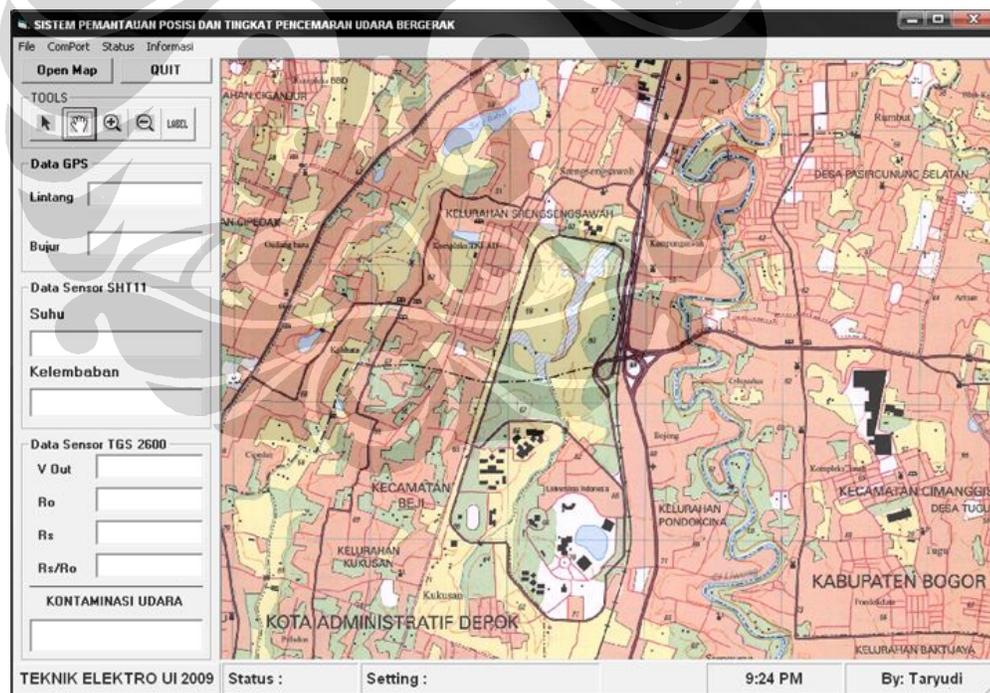
Algoritma pemrosesan data secara keseluruhan menggunakan mikrokontroler dapat digambarkan pada Gambar 3.8 Diagram alir program mikrokontroler .



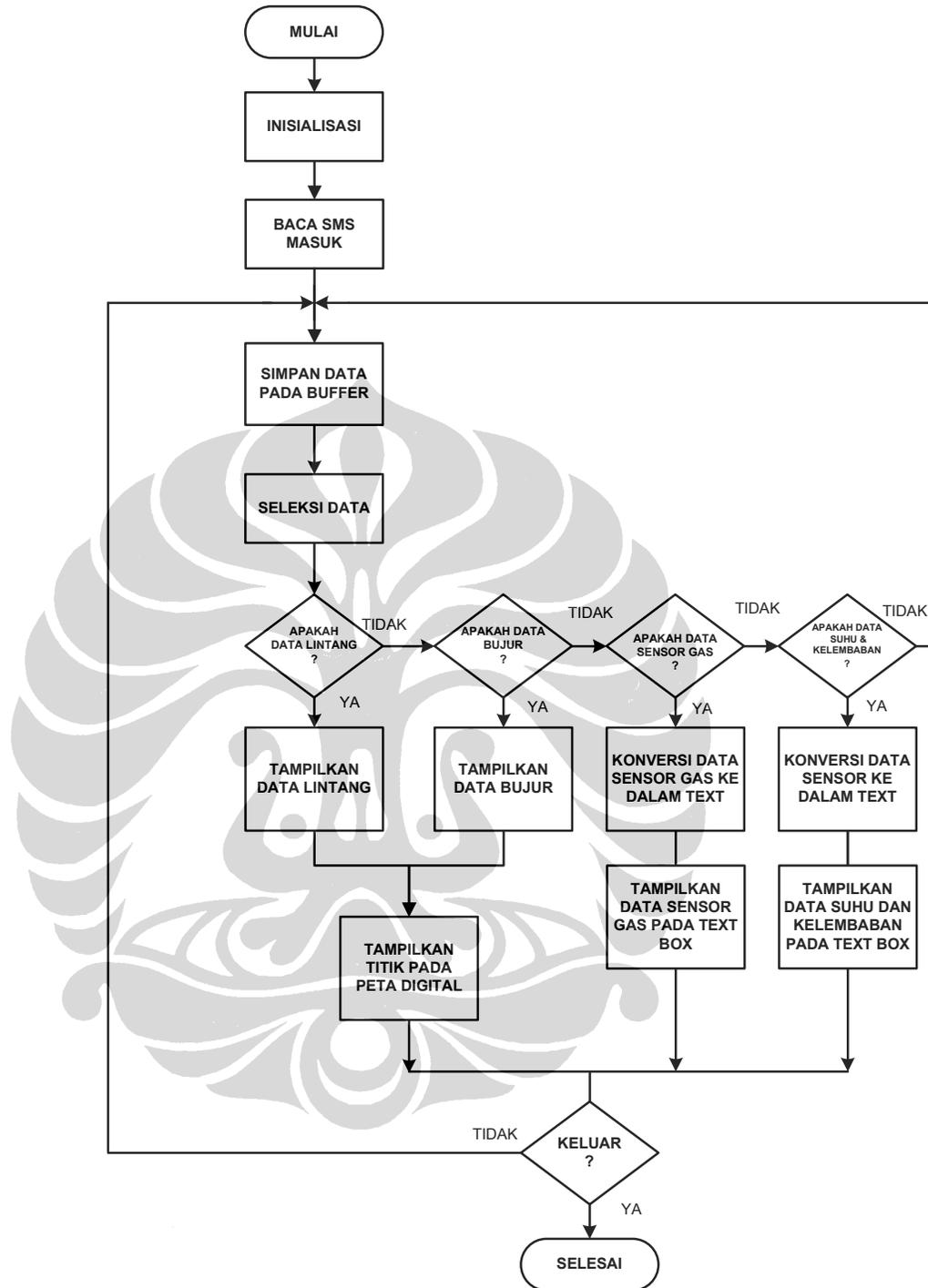
Gambar 3.8 Diagram alir program mikrokontroler

### 3.3.2 Algoritma pemrograman pada PC

Algoritma pemrosesan data pada perangkat lunak PC pada sub sistem *receiver* adalah sebagai berikut: pertama penginisialisasian port serial PC yaitu mengatur *baud rate*, dan format data serialnya, serta inisialisasi buffer data, dan pembuatan tampilan awal. Setelah penginisialisasian, port serial akan menerima data dengan membuat prosedur penerimaan data dan disimpan pada suatu lokasi memori PC. Penyeleksian dimulai dengan membaca data yang ada pada buffer dengan memperhatikan *flag* dan *header* untuk setiap data yang diterima mulai dari awal data, isi data dan batas untuk setiap data yang diterima, kemudian menampilkan data posisi pada peta digital berupa titik, dan data-data sensor berupa nilai dan grafik pada desktop komputer. Proses pengolahan data pada perangkat lunak komputer dapat digambarkan pada diagram alir Gambar 3.10, dan Gambar 3.9 berikut adalah rencana tampilan perangkat lunak pada desktop komputer.



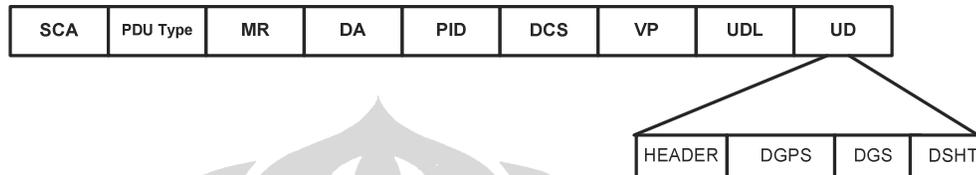
**Gambar 3.9** Tampilan perangkat lunak pada layar monitor PC



**Gambar 3.10** Diagram Alir perangkat lunak pada PC

### 3.4 FORMAT DATA OUTPUT (FDO)

Format Data Output (FDO) adalah istilah untuk format data serial yang akan dikirim dari perangkat target ke receiver. FDO merupakan format data PDU (Protocol Data Unit) dimana pada segmen User data diisi dengan data-data posisi, dan data-data sensor, seperti diperlihatkan pada Gambar 3.11 berikut.



**Gambar 3.11** Format Data Output (FDO)

Keterangan gambar:

- SCA : Alamat (nomor) SMS *Center*.
- PDU Type : Type SMS
- MR : Nomor Referensi SMS
- DA : Nomor *Handphone* Tujuan
- PID : Bentuk Pesan Tekt
- DCS : Skema Encoding Data I/O
- VP : Jangka Waktu SMS (Waktu Validitas)
- UDL : panjang pesan SMS
- UD : User data merupakan paket data yang dikirim oleh target
  - HEADER : Tanda awal data
  - DGPS : Data posisi
  - DGS : Data sensor Gas
  - DSHT : Data sensor Suhu dan Kelembaban