BAB IV

PERANCANGAN ALAT

4.1 Tujuan Perancangan

Berdasarkan atas kajian teori pada bab sebelumnya, maka pada bab ini akan dibahas tentang perancangan alat. Hal ini bertujuan untuk merealisasikan gagasan yang telah direncanakan sehingga menghasilkan suatu model yang diharapkan sesuai fungsi pada spesifikasi sistem yang telah ditentukan.

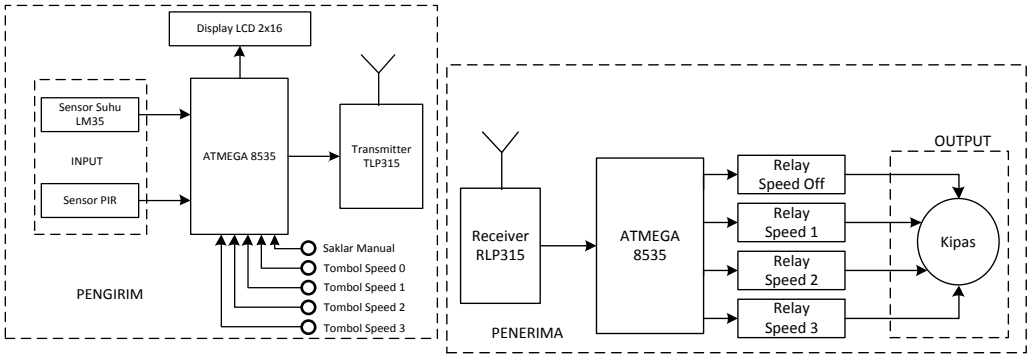
4.2 Langkah-langkah Perancangan

Perancangan sistem dimulai dengan membangun ide awal dilanjutkan dengan penentuan spesifikasi dan prinsip kerja alat yang diinginkan. Lalu dilanjutkan dengan pencarian data dan informasi perangkat keras (*hardware*) yang dibutuhkan serta fungsi-fungsi kerja yang harus dipenuhi, dilanjutkan dengan pembuatan program (*software*) untuk mengoperasikan pengontrolan alat, sehingga perangkat keras (*hardware*) dapat berfungsi seperti yang diinginkan, setelah alat terwujud lalu dilakukan pengukuran dan pengujian.

4.3 Diagram Blok

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem untuk mempersiapkan perangkat keras dan perangkat lunak yang akan dibuat. Pembuatan diagram blok sangat berguna untuk mempermudah pembuatan alat dan dalam pembacaan

kinerja suatu sistem, oleh karena itu berikut ini diagram blok dari alat yang dibuat:



Gambar 4.1 Diagram Blok Sistem

Pada diagram blok terdapat 2 buah modul utama yaitu: modul pengirim dimana terdiri dari sensor suhu dan PIR, LCD dan transmiter. Sedangkan pada modul penerima terdiri dari *wireless* dan relay dimana data yang didapatkan dari pengirim akan dieksekusi oleh penerima.

Pada blok pengirim, sensor suhu akan mengambil suhu dalam sebuah ruangan kemudian menterjemahkannya kedalam bentuk tegangan dan dikirim ke mikrokontroler. Sedangkan sensor PIR berfungsi mendeteksi keberadaan manusia didalam ruangan tersebut. Display LCD digunakan sebagai penampil hasil deteksi suhu dan sensor PIR. Pengiriman data melalui *wireless* menggunakan sebuah modul *wireless* TLP315MHz. Tombol manual difungsikan sebagai pengontrolan secara manual, mulai dari 0,1,2 dan 3.

Cara kerja dari blok pengirim ini, mikrokontroler akan mengambil data tegangan yang dikeluarkan oleh sensor LM35 kemudian diterjemahkan kembali kedalam bentuk suhu derajat celcius dan mikrokontroler juga akan mengambil

data dari sensor PIR. Hasil kedua sensor ini kemudian ditampilkan pada LCD dan kemudian dikirim ke modul penerima melalui *wireless* TLP315MHz.

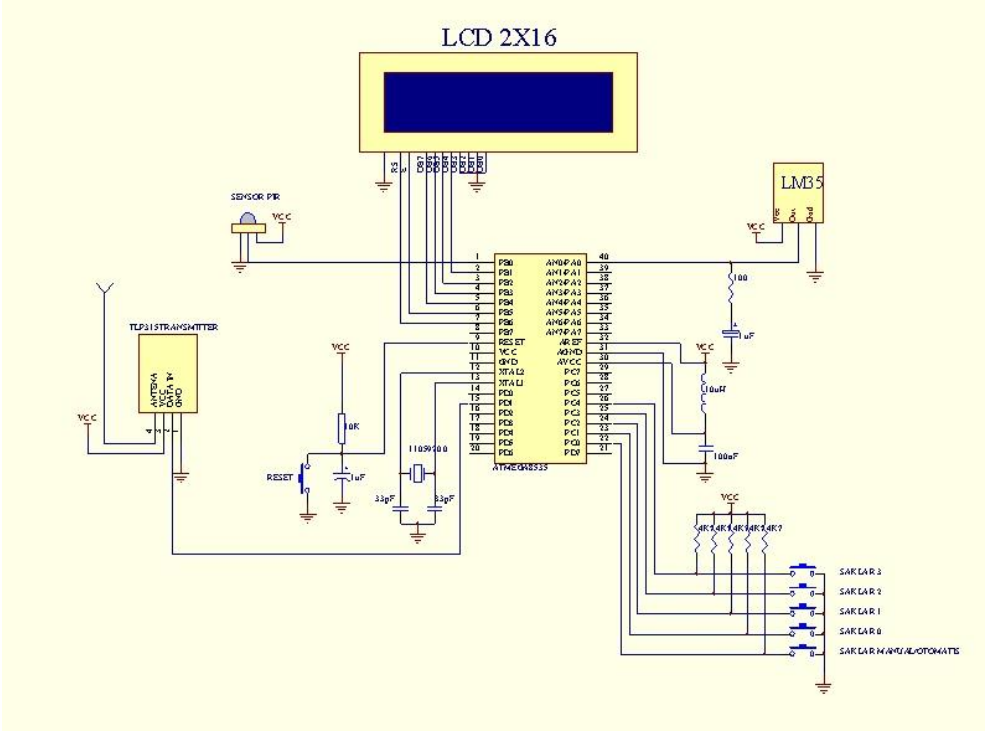
Pada tombol manual cara menghidupkannya yaitu menggunakan switch ON/OFF, ON menghidupkan manual sekaligus mematikan otomatis dan OFF mematikan manual sekaligus menghidupkan otomatis. Pengiriman data tombol manual sama seperti pengiriman data pada sensor.

Pada blok penerima, RLP315MHz bertugas menerima data yang dikirimkan oleh modul pengirim untuk diolah oleh mikrokontroler. Relay digunakan sebagai kontak saklar yang dibuat untuk menjalankan kipas angin.

Cara kerja dari blok penerima ini adalah apabila mikrokontroler menerima data dari *wireless receiver* RLP315MHz, maka data tersebut akan diolah dan dilihat perintah apa yang dikirimkan oleh pengirim, setelah itu perintah tersebut dieksekusi melalui *on/off* relay sesuai kecepatan yang diperintahkan pengirim.

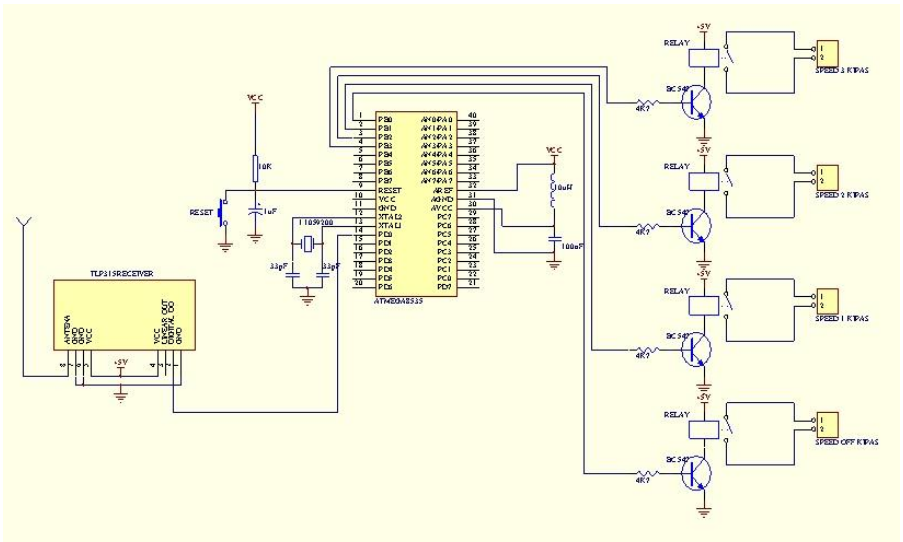
4.3.1 Modul Pengirim dan Penerima

Seperti yang telah dijelaskan di atas, mikrokontroler ATMEGA8535 berfungsi sebagai pusat pengolah data suhu dan keberadaan orang menggunakan sensor PIR yang kemudian akan dikirimkan kepenerima melalui jalur komunikasi *wireless.* Pada modul pengirim ini terdapat sensor suhu, sensor PIR, LCD serta dilengkapi wireless TX TLP315Mhz.



Gambar 4.2 Rangkaian Modul Pengirim

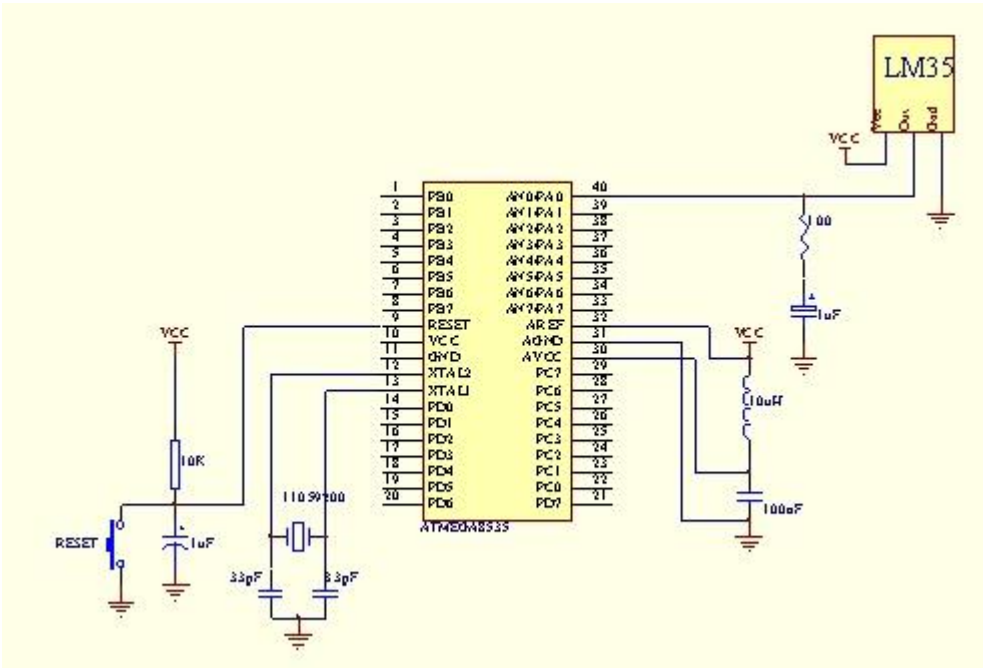
Sedangkan pada modul penerima terdapat wireless RX RLP315Mhz yang berfungsi menerima data dari pengirim dan relay untuk mengatur kecepatan kipas. Pada modul penerima terdapat rangkaian penggerak relay, rangkaian ini dibentuk dengan sebuah relay yang dikendalikan oleh transistor.



Gambar 4.3 Rangkaian Modul Penerima

4.3.2 Perancangan Rangkaian Sensor Suhu

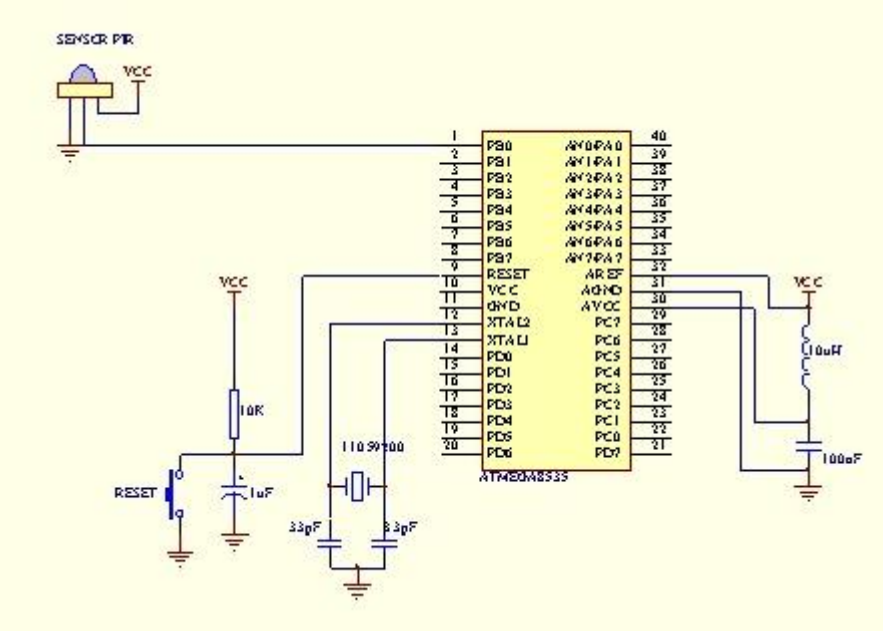
Pada proyek akhir ini menggunakan sensor suhu LM35 yang merupakan komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan dimana nantinya sensor ini digunakan untuk mendeteksi suhu ruangan. Suhu ruangan yang terbaca pada sensor LM35 akan digunakan untuk mengontrol putaran dari kipas melalui mikrokontroler. Disini rangkaian sensor LM35 tidak menggunakan rangkaian penguat karena untuk pembacaan ADC menggunakan ADC 10bit dan untuk tegangan referensinya menggunakan tegangan 2,5 volt sehingga untuk perubahan *step* suhu sudah halus sekitar 0,24°C. Perubahan nilai suhu sekitar 0,24°C pada manusia tidak terlalu terasa karena itu rangkaian ini bisa digunakan untuk pembacaan suhu. Vout maksimal sensor LM35 ialah 1,5 volt untuk suhu 150°C.



Gambar 4.4 Rangkaian Antar muka Sensor LM35

4.3.3 Rangkaian Sensor PIR

Penggunaan sensor *PIR* dalam proyek akhir ini digunakan dalam pendeteksian keberadaan orang dalam ruangan. Dimana kerja dari sensor *PIR* yaitu merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Benda yang bisa dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia. Jadi ketika manusia itu melakukan gerakan, maka tubuh manusia itu akan menghasilkan pancaran sinar inframerah pasif dengan panjang gelombang yang bervariasi sehingga menghasilkan panas berbeda yang menyebabkan sensor merespon dan mengeluarkan output *high voltage* (±5 volt). Dalam proyek akhir ini sensor *PIR* yang digunakan seri KC7783R dimana sensor ini dapat langsung dihubungkan dengan sistem mikrokontroler. Kondisi *high – low* ini akan dimanfaatkan untuk menyalakan lampu jika sensor aktif/ada gerakan manusia. Dan mematikan lampu jika sensor tidak aktif/tidak ada gerakan manusia.

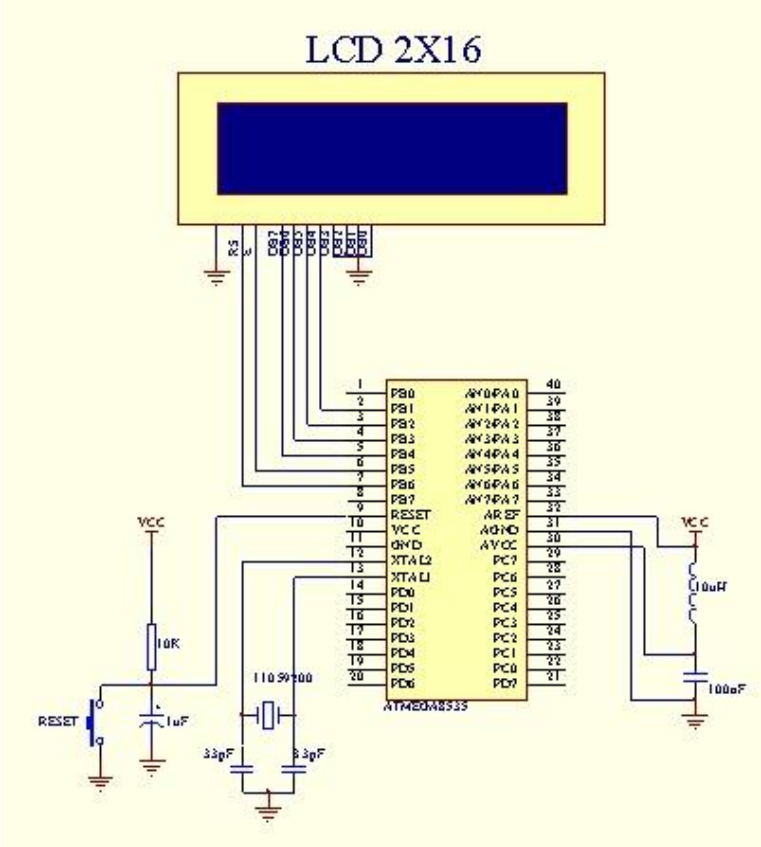


Gambar 4.5 Rangkaian Sensor PIR

4.3.4 Rangkaian Antar muka LCD

LCD merupakan suatu modul yang berfungsi untuk menampilkan karakter. Modul LCD yang digunakan dalam tugas akhir ini yaitu modul LCD yang dapat menampilkan dua kali 16 karakter yaitu 16 karakter untuk baris atas dan 16 karakter untuk baris bawah.

Sebagaimana dijelaskan pada bab sebelumnya, bahwa LCD memiliki 14 Pin yang berfungsi untuk menghubungkan LCD dengan modul yang lain, sehingga LCD dapat berfungsi seperti keinginan pada sistem. Pin 1 sampai 3 dihubungkan dengan bagian catu daya, sedangkan pin 10 sampai 14 dihubungkan dengan mikrokontroler.

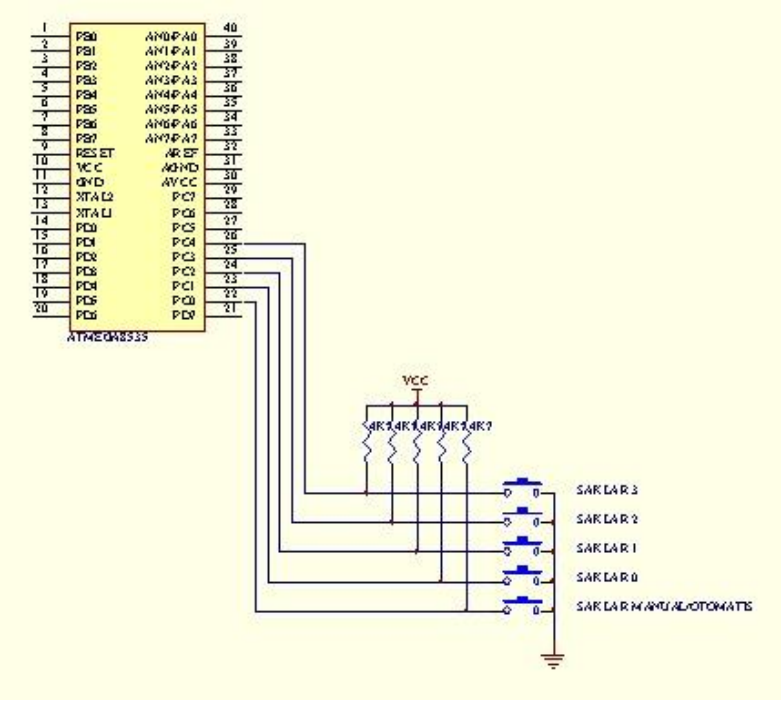


Gambar 4.6 Rangkaian Antar Muka LCD

4.3.5 Rangkaian Tombol Manual

Rangkain saklar kecepatan terdiri dari tombol push button dan sebuah tombol *on/off*, dimana kelima saklar tadi dihubungkan ke port C. untuk saklar manual/otomatis dihubungkan ke portc.0, untuk saklar 0 dihubungkan ke portc.1, untuk saklar 1 dihubungkan ke portc.2, untuk saklar 2 dihubungkan ke portc.3 dan saklar 3 dihubungkan ke portc.4.

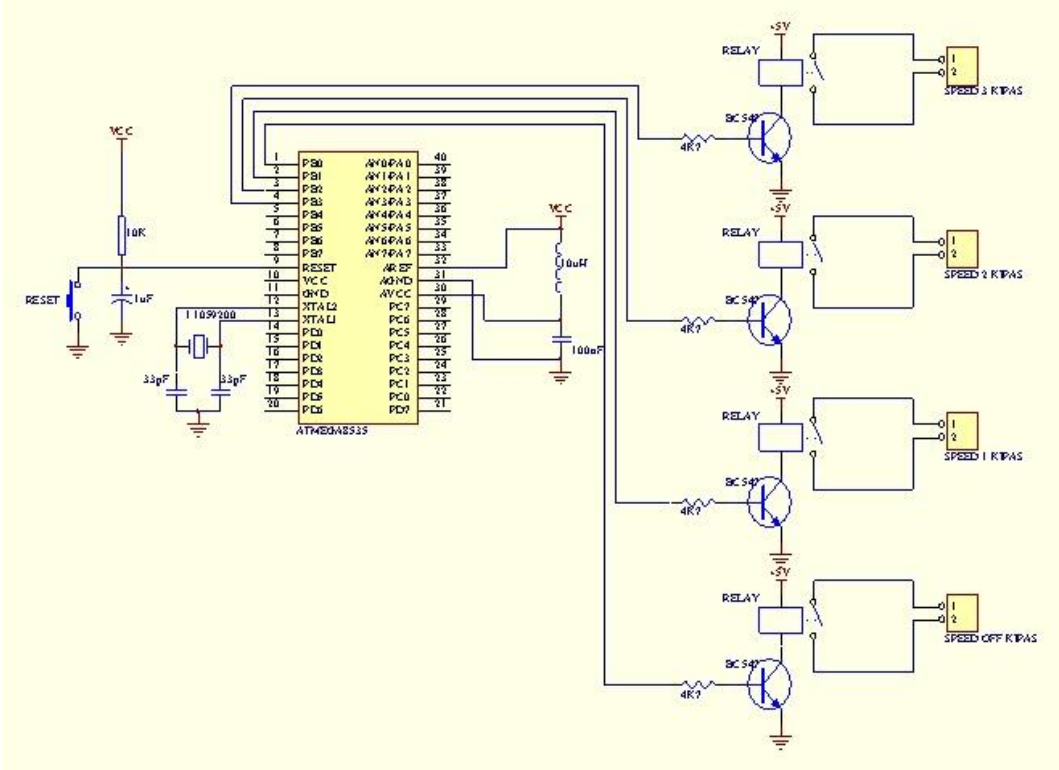
Kelima saklar tersebut diberikan resistor pull up 4K7 dimana berfungsi menahan tegangan agar tetap *High* apabila tombol dilepas. Inputan saklar ini adalah aktif *Low* yaitu apabila saklar ditekan maka jalur saklar tersebut akan terhubung dengan *ground* yang mengakibatkan kondisi dari jalur tersebut menjadi *Low*.



Gambar 4.7 Rangkaian Saklar Manual

4.3.6 Modul Penggerak Relay

Rangkaian ini dibentuk dengan sebuah relay yang dikendalikan oleh saklar transistor yang inputnya terhubung langsung ke kaki mikrokontroler ATMEGA8535:

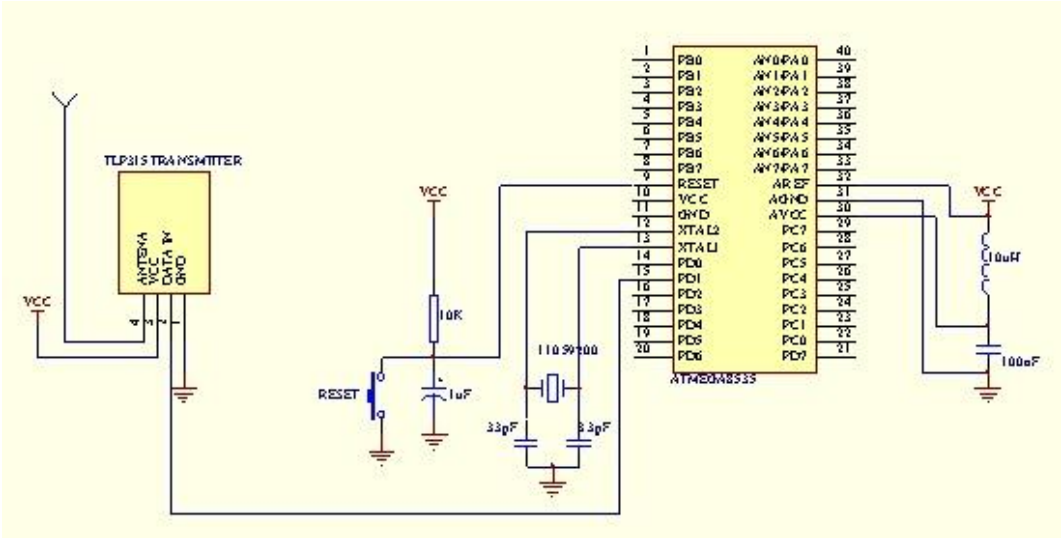


Gambar 4.8 Modul Penggerak Relay

Ketika kondisi input pada logika 0 (input = 0V), transistor Q1 menyumbat (cut off) maka relay OFF. Ketika datang sinyal logika kendali = 1 (input = 5V), maka arus pada Q1 akan mengalir dari colektor ke emitor, transistor Q1 menjadi ON dan relay berubah kondisi menjadi ON.

4.3.7 Modul Radio transmitter

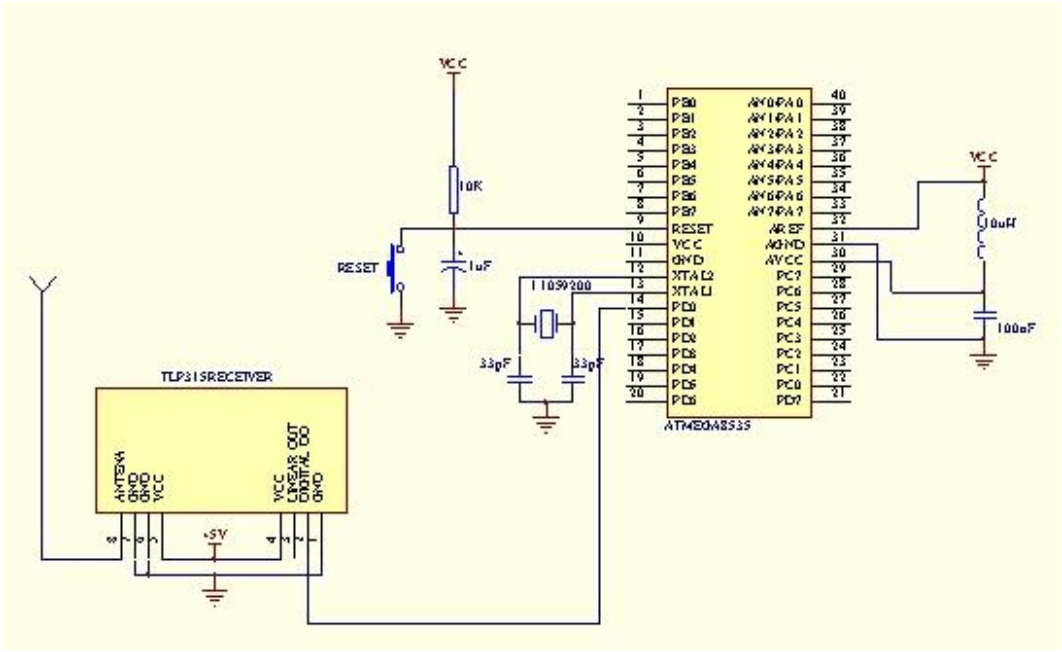
Modul ini merupakan radio transmitter yang bekerja pada frekuensi 315/433Mhz, modul ini sudah dalam bentuk modular sehingga kita hanya menggunakannya saja. Modul ini menyediakan input sinyal data digital yang bisa digunakan untuk mengirimkan data menggunakan komunikasi *asynchronous*. Adapun sambungan/hubungan dari mikrokontroler kemodul ini seperti terlihat pada gambar.



Gambar 4.9 Hubungan Mikrokontroler Dengan Modul TX Radio Transmitter

4.3.8 Modul Radio receiver

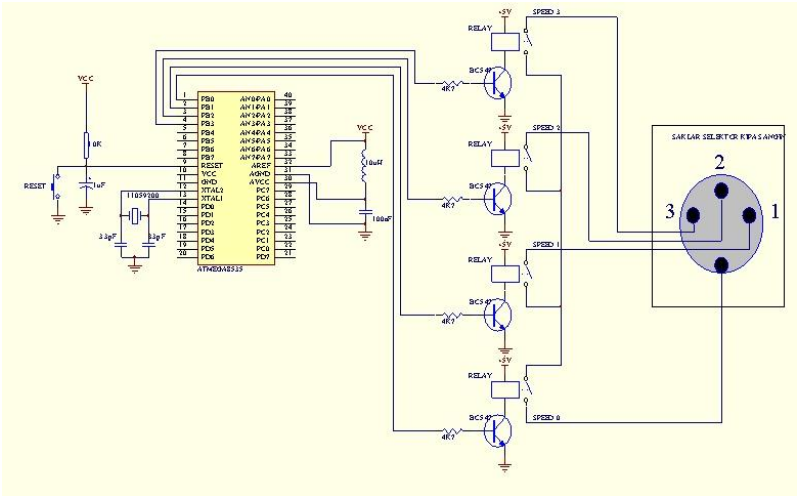
Modul *receiver* ini digunakan untuk menerima data dari pengirim melalui gelombang radio. Output dari modul ini merupakan sinyal data digital yang dapat langsung diolah oleh mikrokontroler



Gambar 4.10 Hubungan Mikrokontroler Dengan Modul TX Radio Receiver

4.3.9 Rangkaian Penggerak Kipas Angin

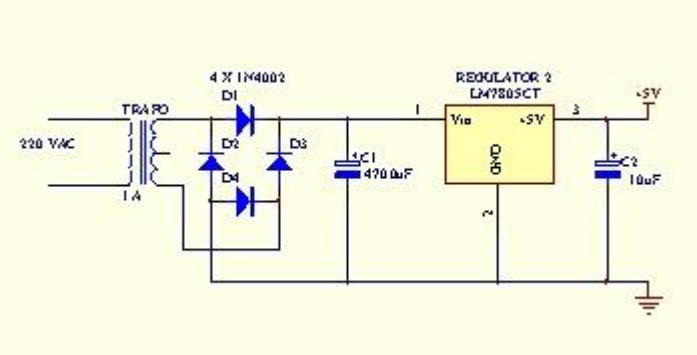
Rangkaian ini dihubungkan dengan sebuah relay yang dikendalikan oleh saklar transistor yang inputnya terhubung langsung ke kaki mikrokontroler ATMEGA8535:



Gambar 4.11 Rangkaian Penggerak Kipas Angin

4.3.10 Catu Daya

Mikrokontroler menggunakan catu daya sebesar +5V, maka diperlukan sebuah regulator yaitu LM7805 untuk menurunkan tegangan dari 12V menjadi +5V. Dioda berfungsi menyearahkan gelombang AC menjadi gelombang DC yang kemudian di saring melalui kapasitor 4700uF/50V yang akan membuat reeple gelombang semakin kecil. Langkah ini dilakukan agar supaya tegangan supply yang masuk ke mikrokontroler stabil, sehingga kemungkinan salah pembacaan atau cacat data dalam pengiriman bisa diperkecil sekecil mungkin.



Gambar 4.12 Catu Daya

4.4 Cara Kerja Alat

Cara kerja alat ini dapat dijelaskan berdasarkan permodul maupun berdasarkan kaitan antar modul seperti berikut ini :

a. Pertama rangkaian catu daya akan memberikan tegangan catu ke semua komponen yang ada dirangkaian.
b. Sejenak mikrokontroler akan melakukan reset sesuai dengan rangkaian power on reset yang dihubungkan dengan pin reset.

c. Kemudian mikrokontroler pengukur akan mengambil data suhu dan keadaan sensor PIR kemudian diolah dan memberikan perintah kepada penerima yang dikirim melalui *wireless*.
d. Setelah itu mikrokontroler di penerima akan menerima data tersebut kemudian melakukan eksekusi terhadap perintah yang sudah diberikan.
e. Pada tombol manual cara menghidupkannya yaitu menggunakan *switch* ON/OFF, ON menghidupkan manual sekaligus mematikan otomatis dan OFF mematikan manual sekaligus mengaktifkan otomatis. Pengiriman data tombol manual sama seperti pengiriman data pada sensor.

4.5 Perangkat Lunak

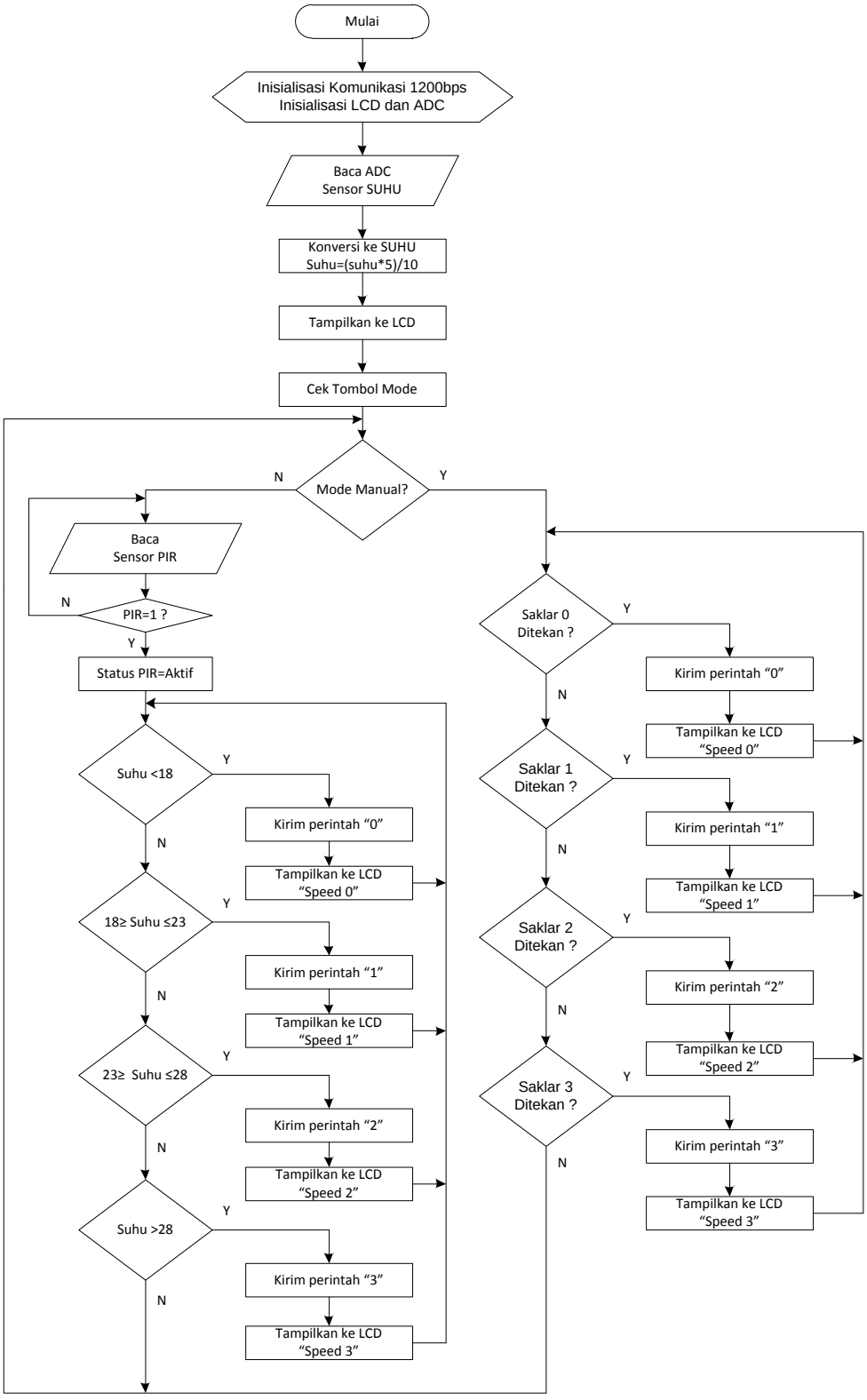
Perancangan perangkat lunak dibahas dengan menggunakan diagram alir (*flowchart*). Spesifikasi fungsional perangkat lunak yang dirancang harus dapat ditentukan melalui fungsi masukan (*input*) dan keluaran (*output*) program.

Sistem pengaturan kontrol kipas menggunakan sistem *open loop*, dimana suhu ruangan yang terbaca oleh sensor suhu digunakan untuk mengontrol putaran dari kipas. Secara teknis kipas angin tidak mendinginkan ruangan. Kipas angin dapat menjadi solusi untuk "mendinginkan" di ruangan yang sirkulasi udaranya bagus. Kipas angin tidak mendinginkan tetapi memberi sensasi dingin, karena efek dingin yang dirasakan manusia merupakan suhu kulit maka dari itu menggunakan sistem *open loop*. Pada perancangan perangkat lunak ini, kipas akan berputar saat sensor pir (*passive infrared*) mendeteksi adanya pergerakan manusia dan temperatur suhu yang terbaca pada sensor suhu memenuhi yang telah ditentukan yang digunakan untuk mengontrol putaran kipas tersebut. Saat sensor

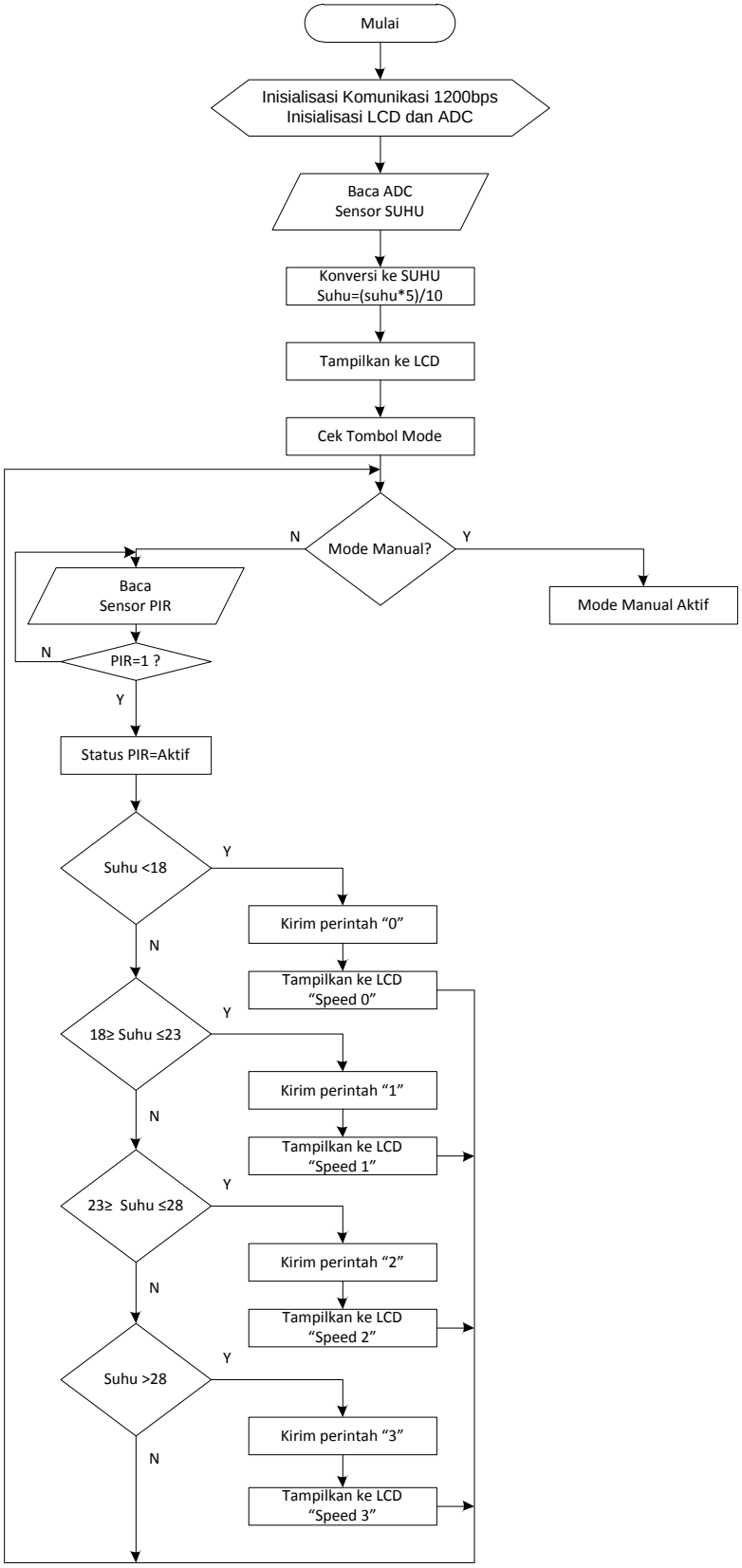
PIR (*Passive Infrared*) aktif setelah itu dibandingkan dengan suhu yang terbaca pada sensor suhu. Disini sensor PIR (*Passive Infrared*) akan mendeteksi setiap pergerakan dan setelah itu program akan mengerjakan delay waktu sebesar 1 menit, dimana jika dalam menghitung delay waktu 1 menit sensor PIR (*Passive Infrared*) tidak aktif lagi, maka kipas akan dimatikan. Jadi disini diasumsikan bahwa tidak ada orang dalam ruangan karena tidak terdeteksi pergerakan lagi. Namun jika dalam menghitung delay sensor sudah aktif lagi maka kipas tetap berputar dan perhitungan di atur kembali untuk menghitung delay waktu 1 menit.

4.6 Flow Chart

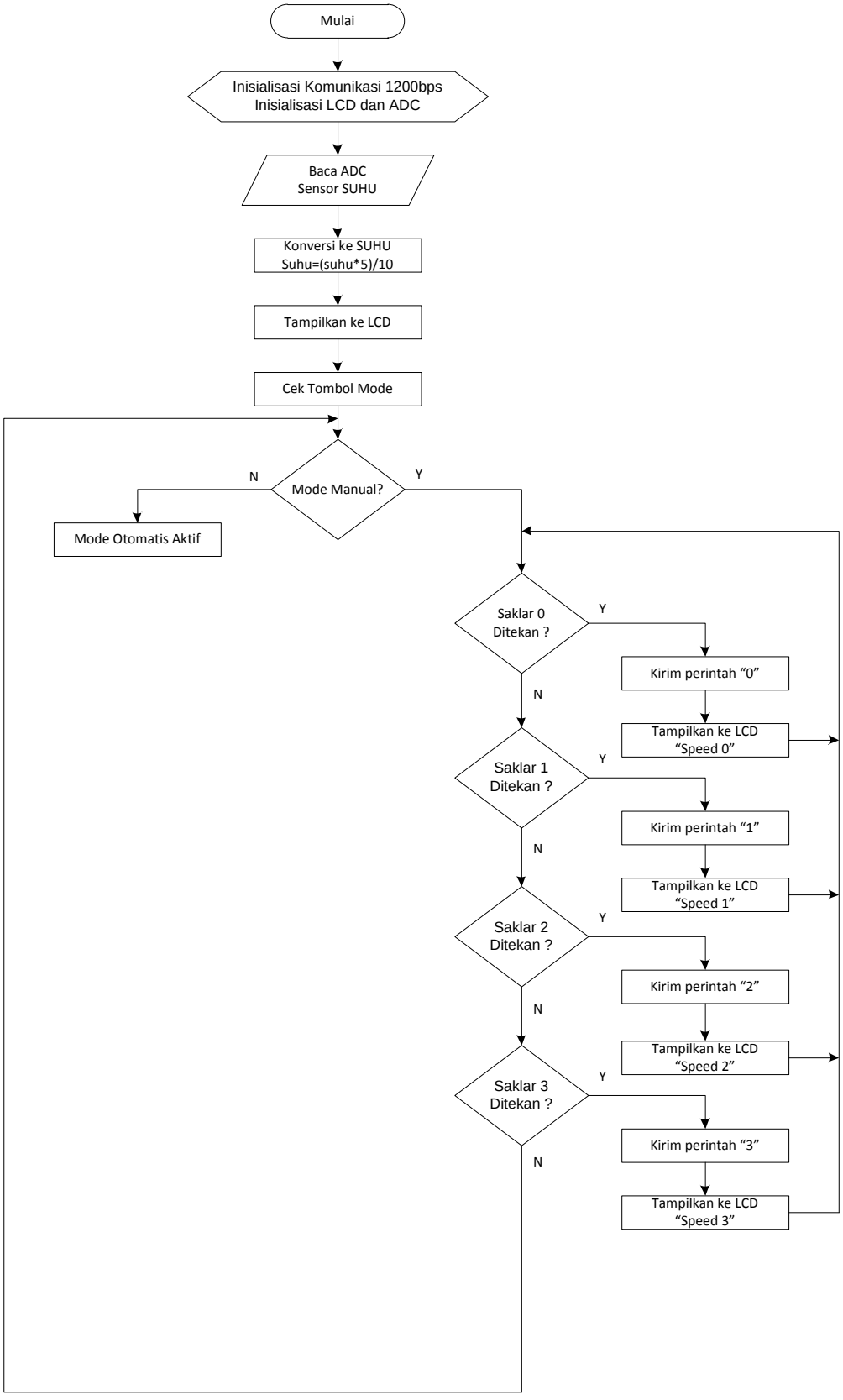
Pada tahap awal pembuatan program perlu diidentifikasi bentuk algoritma dan rancangan diagram alirnya (*flowchart*). Diagram alir tersebut merupakan panduan dalam hal penyusunan instruksi serta untuk mengefektifkan program agar tidak tumpang tindih sehingga hal tersebut mempengaruhi pemakaian memori program pada ATMEGA8535. Diagram alur (*flowchart*) dalam perancangan tugas akhir ini, seperti gambar di bawah ini.



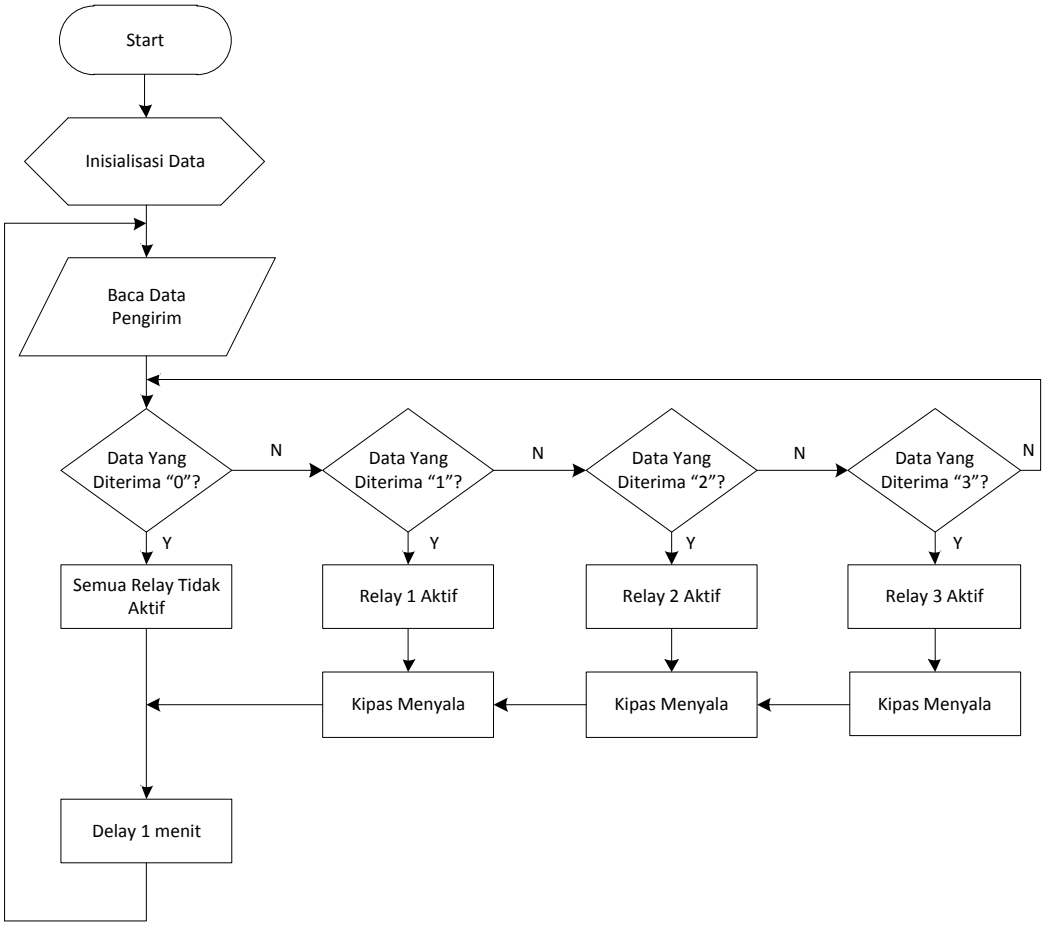
Gambar 4.13 Flowchart Keseluruhan Bagian Pengirim



Gambar 4.14 Flowchart Proses Perintah Kipas Dengan Mode Otomatis



Gambar 4.15 Flowchart Proses Perintah Kipas Dengan Mode Manual



Gambar 4.16 Flowchart Bagian Penerima