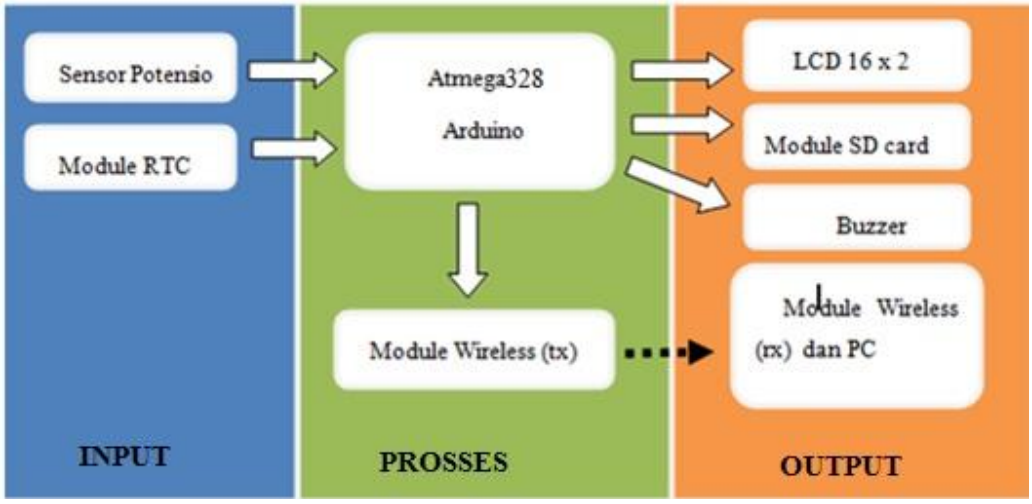
BAB III
PERANCANGAN SISTEM

3.1 Perancangan Perangkat Keras

Pada bab ini menjelaskan perangkat keras yang digunakan dalam membuat tugas akhir ini. Perangkat keras yang digunakan terdiri dari modul Arduino Pro Mini, modul RTC, modul Potensiometer, modul wireless, modul SD card.

3.1.1 Blok Diagram Sistem

Pada tugas akhir ini, terdapat beberapa diagram blok yang dirancang. Berikut diagram blok secara keseluruhan :



Gambar 3.1 Diagram blok sistem keseluruhan

Pada blok diagram tersebut, terdapat tiga blok utama, yaitu:

1. input
2. prosses
3. output

Bagian input merupakan kumpulan sensor yang digunakan untuk memperoleh data yang diperlukan, data tersebut kemudian akan diolah menjadi informasi. Dalam diagram tersebut ada dua komponen yang merupakan input, yaitu : sensor potensiometer dan modul RTC. Potensiometer merupakan

komponen yang digunakan untuk mendapatkan data dari perubahan posisi tanah, sebenarnya potensiometer ini bukan merupakan sebuah sensor akan tetapi kepekaannya terhadap perubahan posisi membuatnya dapat digunakan untuk mendapatkan data dari perubahan posisi yang terjadi. Modul RTCdigunakan untuk mendapatkan data berupa waktu, modul ini merupakan *real time clock* lengkap berupa informasi waktu. Pada sensor potensiometer output yang dihasilkan berupa data analog, oleh karena itu sensor tersebut akan dimasukan ke pin ADC yang terdapat pada Arduino agar data dapat dikonversi menjadi sinyal digital. Data dari module RTC akan dikirim melalui komunikasi paralel (SCL dan SDA).Pada output terdapat LCD sebagai media untuk melihat informasi yang telah diolah oleh Arduino.Modul SD Card merupakan media penyimpanan informasi. Buzzer digunakan untuk tanda apabila hasil dari informasi nilai ADC sudah melebihi batas yang telah ditentukan. Selain itu data yang telah didapat, dikirim melalui modul *wireless*. Pada modul *wireless* penerima data akan diolah kembali dengan menggunakan *personal computer* (PC).

3.1.2 Modul RTC Data Logger

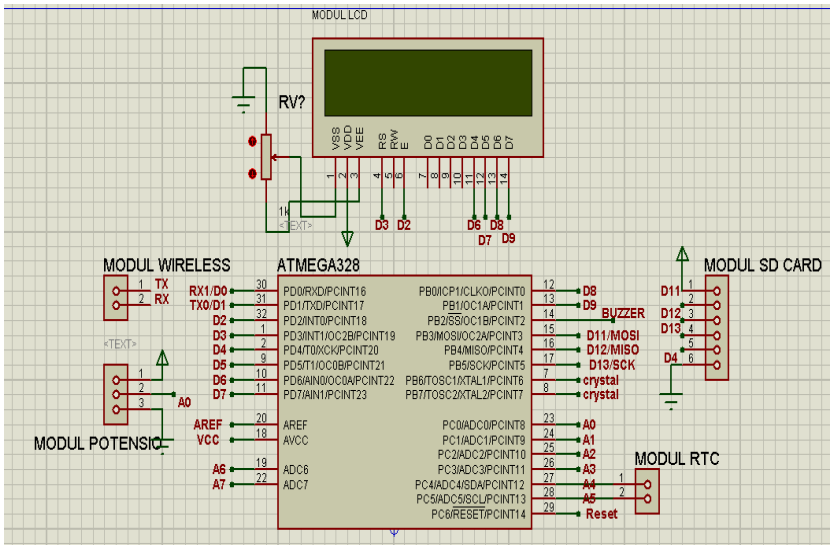
Modul RTC Data Logger merupakan sebuah alat yang ditempatkan diluar ruangan untuk memonitoring sebuah pergerakan tanah. Modul RTC Data Logger ini merupakan kumpulan dari beberapa komponen elektronika yaitu Arduino, Modul SD card, Modul *wireless*, modul Potensiometer, modul RTC, dan buzzer. Modul ini akan memproses data dari hasil keluaran sensor potensiometer dan RTC. Gambar 3.2 merupakan gambar Modul RTC Data Logger.



Gambar 3.2 Modul RTC Data Logger

3.1.2.1 Arduino Pro Mini

Pada bagian prosses pengolahan data, data diolah menggunakan Arduino Pro Mini. Arduino Pro Mini adalah board yang berisi mikrokontroler Atmega238. Arduino Pro Mini ini mempunyai fitur seperti ADC, timer, dan komunikasi serial. Bahasa pemogramannya menggunakan Arduino Ide. Arduino cukup mudah digunakan karena pemogramannya *open source*.



Gambar 3.3 Skema Arduino Pro Mini Data Logger

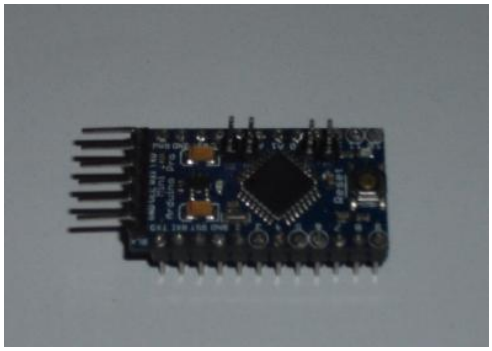
Berikut konfigurasi port yang akan digunakan :

Tabel 3.1 Tabel Konfigurasi port Arduino Pro Mini

Nama Pin	**Fungsi**	**Keterangan**
D9,D8,D7,D6, D5, D3, D2	LCD 16x2	Menampilkan informasi
A4	SCL	Komunikasi Modul RTC
A5	SDA	Komunikasi Modul RTC
D10	Output	Komunikasi buzzer
Rx	RX (penerima)	Komunikasi ke Modul Wireless
Tx	TX (pengirim)	Komunikasi ke Modul Wireless

D11,D12,D13, D4	Output	Komunikasi ke Modul SD Card
A0	Input sensor	Sensor Potensiometer

Modul ini akan mengolah data yang didapat dari sensor potensiometer. Data yang didapat dari sensor tersebut akan diolah menjadi sebuah informasi. RTC Data Logger ini akan mengambil data secara terus menerus sesuai dengan waktu yang sebenarnya. Mikrokontroler akan mengatur semua kerja dari semua perangkat atau komponen yang digunakan. Gambar 3.4 adalah mikrokontroler Arduino Pro Mini yang digunakan dalam pembuatan alat ini.



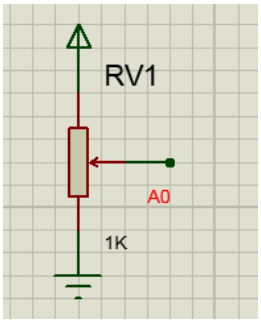
Gambar 3.4 Arduino Pro Mini

3.1.2.2 Rangkaian Sensor Potensiometer

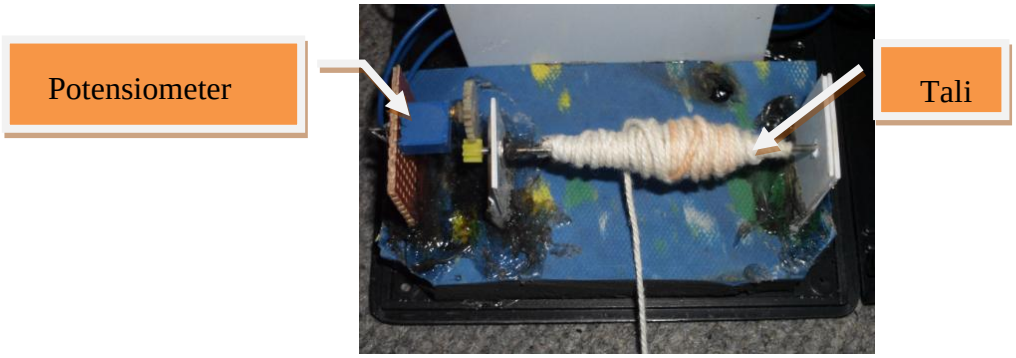
Potensiometer adalah resistor tiga terminal dengan sambungan geser yang membentuk pembagi tegangan dapat dirubah resistansinya. Prinsip kerja potensiometer dapat di ibaratkan sebagai gabungan dua buah resistor yang dihubungkan secara seri R1 dan R2. Di dalam dua buah resistor ini nilai resistansinya dapat dirubah. Nilai resistansi total dari resistor akan selalu tetap dan nilai ini merupakan nilai resistansi dari potensiometer. Jika nilai resistansi R1 kita perbesar, maka otomatis nilai resistansi dari R2 akan berkurang. Nilai dari potensiometer dapat berubah sesuai dengan perputaran ataupun pergeseran yang dihasilkan. Range yang di hasilkan juga bervariasi, misalnya nilai yang tertera

pada potensio adalah 100K ohm, maka range resistansi akan dimulai dari tahanan 0 ohm sampai dengan 100K ohm.

Rangkain sensor potensiometer ini sangat sederhana dan praktis. Vout dari sensor ini dapat langsung dihubungkan ke mikrokontroler. Vout dari sensor potensiometer dijadikan masukan melalui pin Analog-to-Digital Converter pada modul Arduino Pro Mini. Pengolahan data dari sensor tersebut cukup mudah karena cukup dengan mengkonversi nilai ADC yang diambil.



Gambar 3.5 Skema Sensor Potensiometer



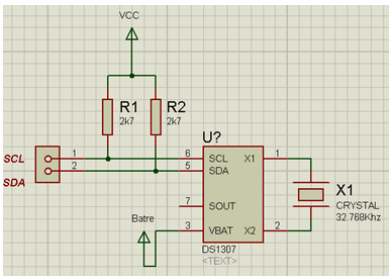
Gambar 3.6 Modul Sensor Potensiometer

Gambar 3.6 merupakan gambar rangkaian yang telah terpasang pada board PCB beserta seluruh komponennya.

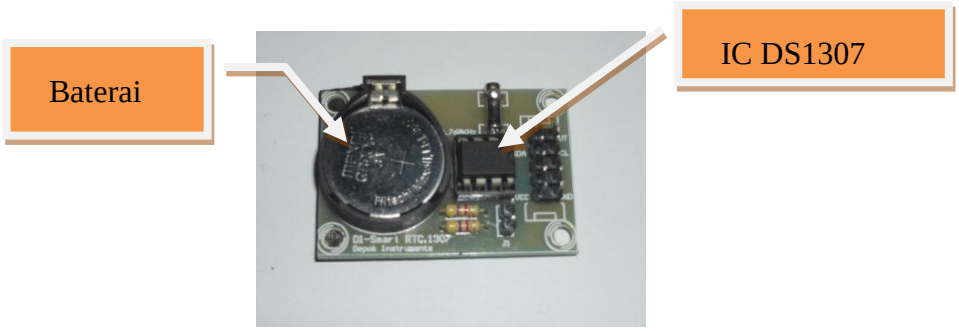
3.1.2.3 Rangkaian Modul RTC

Modul RTC *(real time clock)* adalah modul atau perangkat yang berfungsi sebagai pewaktu. Modul ini menampilkan informasi berupa waktu. Informasi tersebut cukup lengkap karena berisi tanggal, bulan, tahun, jam, menit, detik dan

hari. Modul RTC ini sangat dibutuhkan pada pembuatan Data Logger ini, karena Modul RTC ini digunakan sebagai media informasi mengenai waktu. Dengan adanya modul RTC ini data yang diambil sensor dapat diketahui berdasarkan waktu, penggunaan modul RTC ini sangat tepat digunakan dalam pembuatan sistem akusisi data atau monitoring. Modul ini dapat dihubungkan dengan mikrokontroler seperti Arduino ProMini menggunakan komunikasi i2c. Gambar 3.7 adalah gambar raangkaian dari modul RTC. Gambar 3.8 adalah gambar dari Modul RTC yang sudah terpasang pada PCB dan lengkap dengan komponen - komponennya.



Gambar 3.7 Rangkaian Modul RTC

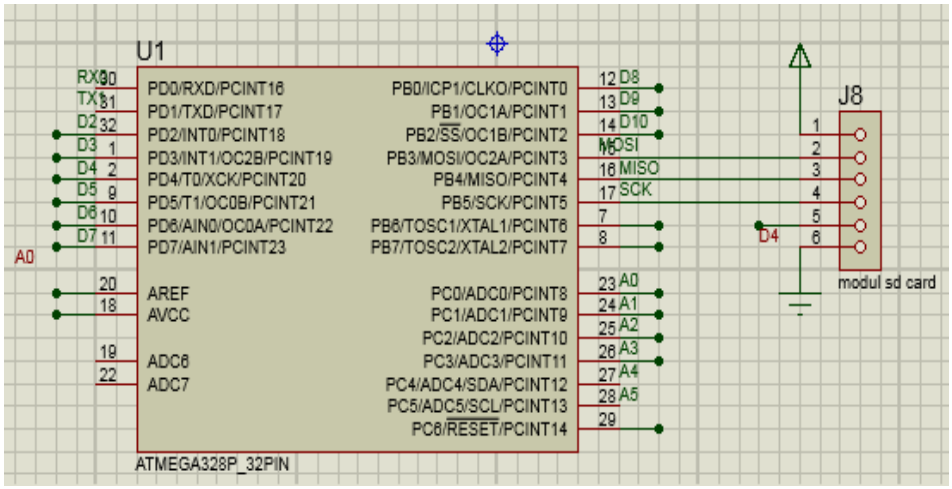


Gambar 3.8 Modul RTC

3.1.2.4 Rangkaian Modul SD Card

Modul SD Card merupakan modul untuk mempermudah antarmuka antara mikrokontroler dengan SD card. Modul dapat digunakan sebagai media penyimpanan. Modul ini cocok untuk berbagai aplikasi yang membutuhkan media penyimpan data. Penggunaan modul SD card ini sangat dibutuhkan pada

pembuatan data logger. Modul SD card berkomunikasi dengan mikrokontrler menggunakan jalur SPI yang telah tersedia pada mikrokontroler.



Gambar 3.9 Skema rangkain modul SD card

Gambar 3.9 adalah skema rangkaian antara modul SD card dengan mikrokontroler. Pin yang digunakan yaitu pin miso, mosi, sck, dan ss.



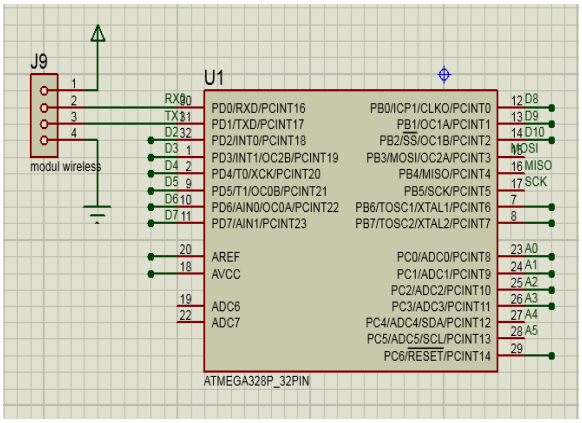
Gambar 3.10 Modul SD card

Gambar 3.10 adalah modul SD card yang digunakan pada pembuatan data logger ini. Modul ini bekerja pada tegangan 5 volt.

3.1.2.5 Modul Wireless

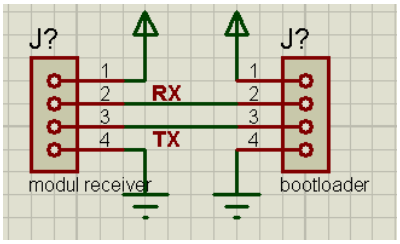
Komunikasi data tanpa kabel (*wireless)* merupakan cara yang efektif untuk komunikasi jarak jauh tanpa harus terganggu dengan jalur kabel yang panjang.

Modul *wireless* Si4463 merupakan modul *transceiver (tranmitter – receiver).* Modul ini merupakan sebuah modul yang terdiri dari RF *transmitter* dan RF *receiver* dengan sistem *interface* serial UART .



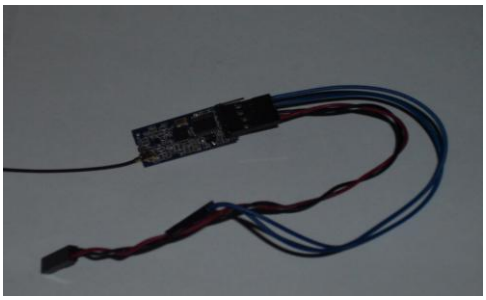
Gambar 3.11Rangkaian modul wireless Transmitter

Gambar 3.11 adalah gambar rangkaian modul *wireless Transmitter* dengan mikrokontroler. Pin yang digunakan pin Rx dan Tx.



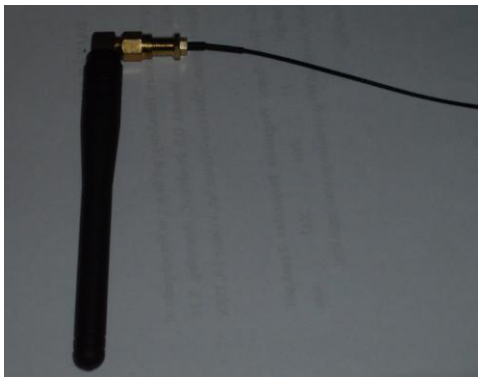
Gambar 3.12 Rangkaian modul wireless Receiver

Gambar 3.12 adalah gambar skematik modul *wireless Receiver* yang terhubung dengan *bootloader*. Pada *receiver* yang dibutuhkan yaitu pin Tx dan Rx.



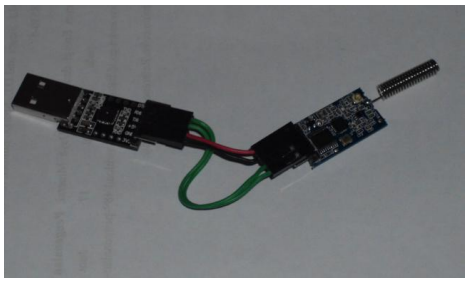
Gambar 3.13 Modul wireless Transmitter

Gambar 3.13 adalah gambar modul *wireless Transmitter* yang telah tersambung dengan kabel antena.



Gambar 3.14 Antena pemancar modul wirelss Transmitter

Gambar 3.14 adalah antena yang digunakan sebagai pemancar pada modul *wireless Transmitter*.



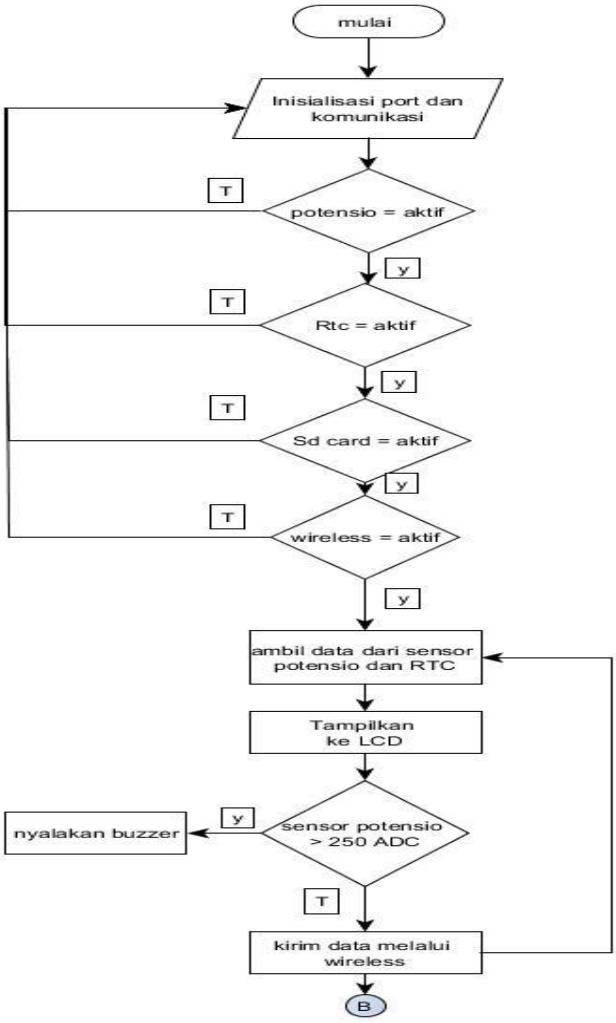
Gambar 3.15 Modul wireless Receiver

Gambar 3.15 merupakan gambar modul *wireless Receiver* yang terhubung dengan *bootloader*. *Bootloader* ini yang nantinya akan dihubungkan dengan PC.

3.2 Perancangan Algoritma

3.2.1 Algoritma Modul RTC Data Logger

Dalam modul RTC Data Logger ini perancangan algoritma dibagi dalam dua perancangan, yaitu algoritma pengiriman pada mikrokontroler dan algoritma penerimanaan pada Visual Basic. Algoritma mikrokontroler merupakan alur kerja dari program yang telah dibuat untuk mendapatkan informasi dari data yang telah diambil oleh sensor.

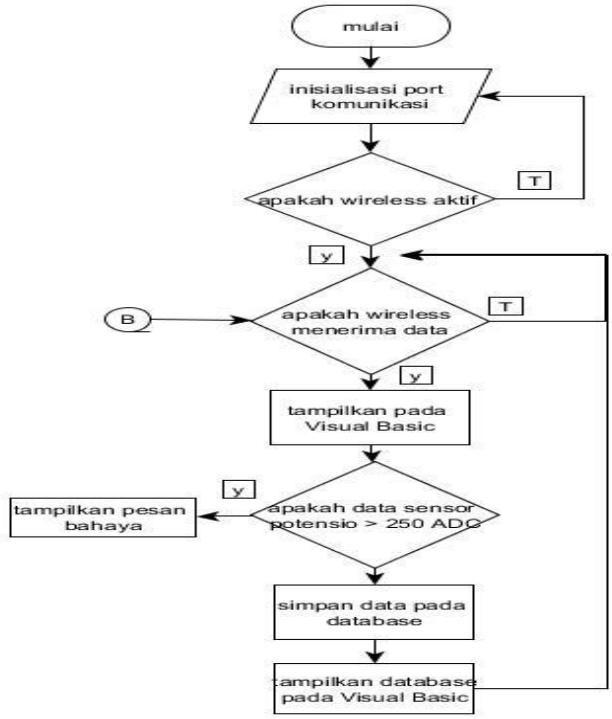


Gambar 3.16 Algoritma pengiriman modul data logger

Pada gambar 3.16 merupakan gambar algoritma pengiriman pada alat. Pengecekan pertama adalah pengecekan inisialisasi port dari semua sensor atau modul yang digunakan. Program utamanya sendiri terdiri dari program pembacaan sensor, program seleksi, dan program pengiriman. Program pembacaan sensor merupakan program looping yang akan terus menerus bekerja untuk mengambil dari modul RTC dan mendeteksi perubahan pada sensor potensio. *Realtime clock* akan membantu mendeteksi setiap perubahan sesuai waktu yang sebenarnya. Program seleksi membandingkan hasil pengambilan data dari sensor potensiometer dengan batas maksimal nilai ADC (batas = 250). Saat nilai dari sensor potensiometer lebih besar dari nilai batas maksimal pergeseran,

maka secara otomatis mikrokontroler akan menyalakan buzzer. Program pengiriman yaitu mengirimkan hasil dari sensor potensiometer dan modul RTC. Semua data yang diambil akan ditampilkan melalui modul LCD dan data juga tersimpan pada modul SD card.

Pada gambar 3.17 menjelaskan perancangan algoritma penerimaan pada Visual Basic. Program ini merupakan penerimaan data dari modul RTC Data Logger. Data yang telah diterima dari *Transmitter* akan dibentuk menjadi sebuah record menggunakan Visual Basic. Visual Basic 6 akan menyimpan semua informasi yang diterma dari modul *wireless*. Semua data yang telah didapat akan disimpan kedalam sebuah *database*. *Database* tersebut dibuat menggunakan Microsoft Access. Pada Visual Basic informasi kemudian diseleksi berdasarkan keterangannya. Penyimpanan data pada Microsoft Access dibagi menjadi 4 bagian, yaitu : nomor, tanggal, waktu, dan nilai ADC. *Database* ini kemudian ditampilkan kembali pada Visual Basic 6.0 berupa data grid.



Gambar 3.17 Algoritma penerimaan modul data logger