

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2014 sampai dengan Januari 2015. Perancangan, pembuatan dan pengambilan data dilaksanakan di Laboratorium Elektronika Dasar dan Instrumentasi Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Lampung.

B. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan untuk merealisasikan rangkaian pengirim data adalah sebagai berikut.

1. *personal Computer* (PC) untuk membuat dan mendownload program mikrokontroler;
2. bor listrik untuk melubangi PCB sehingga dapat dipasang komponen elektronika;
3. solder listrik untuk melelehkan timah agar komponen elektronika melekat pada PCB;
4. penyedot timah untuk membuang timah pada PCB yang tidak terpakai;
5. multimeter digital untuk mengukur arus (A), resistansi (Ω), tegangan AC dan DC dan untuk mengecek komponen elektronika;
6. gergaji untuk memotong PCB;

7. USB ISP untuk mendownload program ke mikrokontroler.

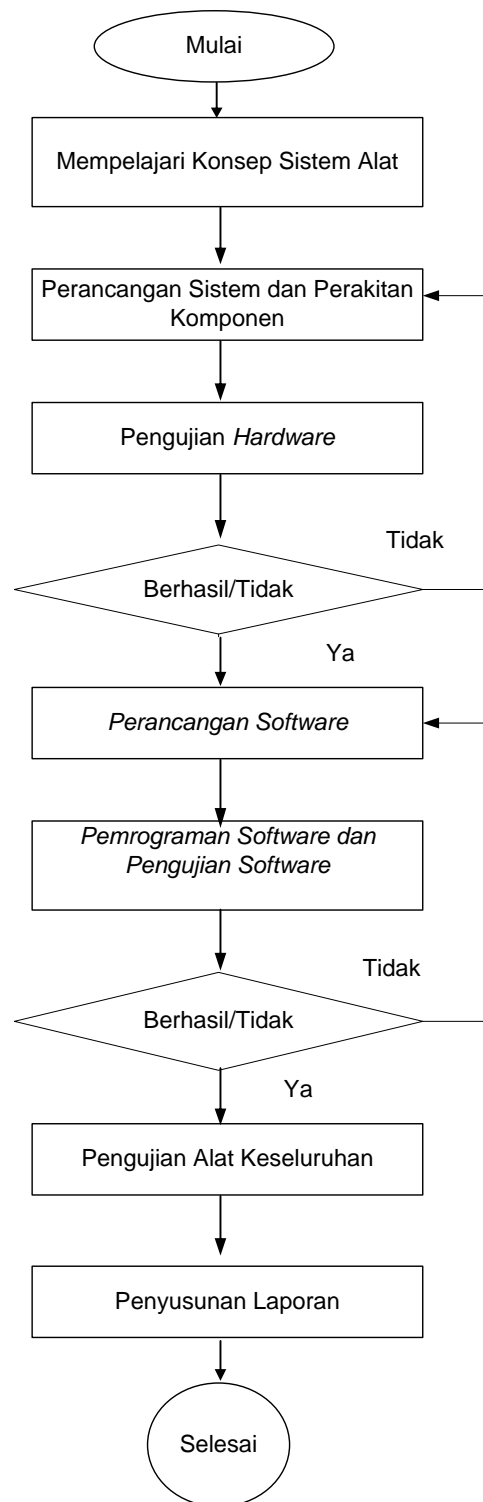
Sedangkan bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. papan *Printed Circuit Board* (PCB) untuk menghubungkan komponen-komponen pada rangkaian agar arus mengalir seperti pada sebuah kabel;
2. *fericlorida* (FeCl) untuk melarutkan PCB agar diperoleh jalur yang sesuai dengan layout;
3. timah digunakan untuk merekatkan komponen pada PCB;
4. sel surya 10 Wp sebagai sumber tegangan;
5. kabel sebagai penghubung antar rangkaian;.
6. IC mikrokontroler ATmega 32 + Soket sebagai pengontrol utama rangkaian perekam data;
7. XTAL 11.0592 MHz dan 32.768 KHz sebagai sumber detak;
8. potensiometer multiturn digunakan sebagai sensor pergeseran;
9. RTC DS1307 sebagai komponen pewaktuan;
10. akumulator sebagai sumber tegangan untuk sel surya;
11. micro SD sebagai media penyimpanan data;
12. Radio Frekuensi APC220 sebagai pengirim dan penerima data;
13. modul serial logger sebagai modul perekaman data;
14. IC 4066 sebagai *switch* pergantian antara perekaman dan pengiriman data;
15. lcd 4x20 sebagai tampilan data.

C. Prosedur Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan beberapa langkah dalam perancangan alat dengan tujuan agar dapat mengetahui tahapan-tahapan dalam mengerjakan alat sampai dengan selesai. Diagram alir langkah kerja untuk merealisasikan rangkaian seperti pada Gambar 3.1. Pada Gambar 3.1 langkah kerja realisasi alat terdiri dari dua tahap, yaitu tahap pertama pembuatan *hardware* dan tahap kedua pembuatan *software*.

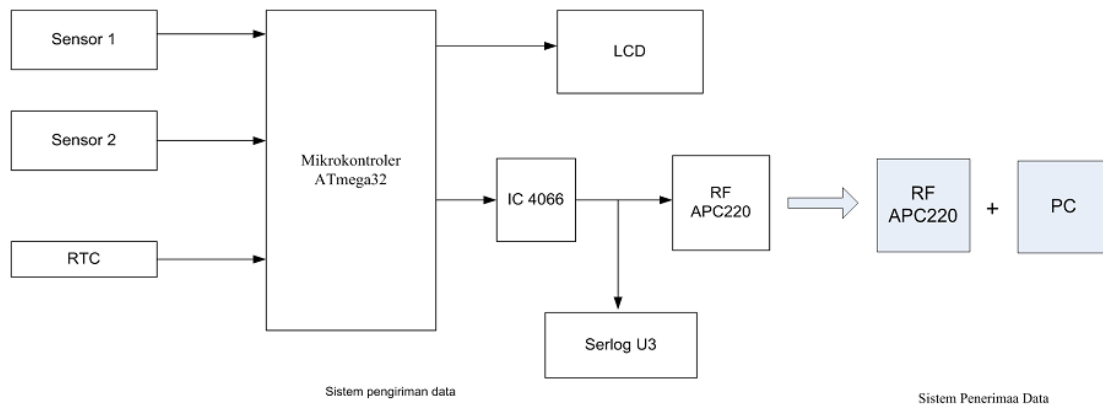
Dalam diagram alir dijelaskan tahapan-tahapan dalam penelitian. Tahapan yang pertama ialah mempelajari konsep dari sistem alat yang akan dibuat, kemudian perancangan sistem dan perakitan komponen, barulah pengujian *hardware* jika *hardware* berhasil maka dilanjutkan ke tahapan selanjutnya. Setelah *hardware* berhasil dilakukan pengujian tahap selanjutnya ialah pembuatan *software*. Tahapan pembuatan *software* terdiri dari perancangan dan pemrograman *software*, kemudian pengujian *software*, setelah berhasil dilakukan pengujian alat secara keseluruhan, pengambilan data dan penyusunan laporan.



Gambar 3.1 Diagram alir langkah kerja realisasi rangkaian.

1. Rancang Bangun Perangkat Keras

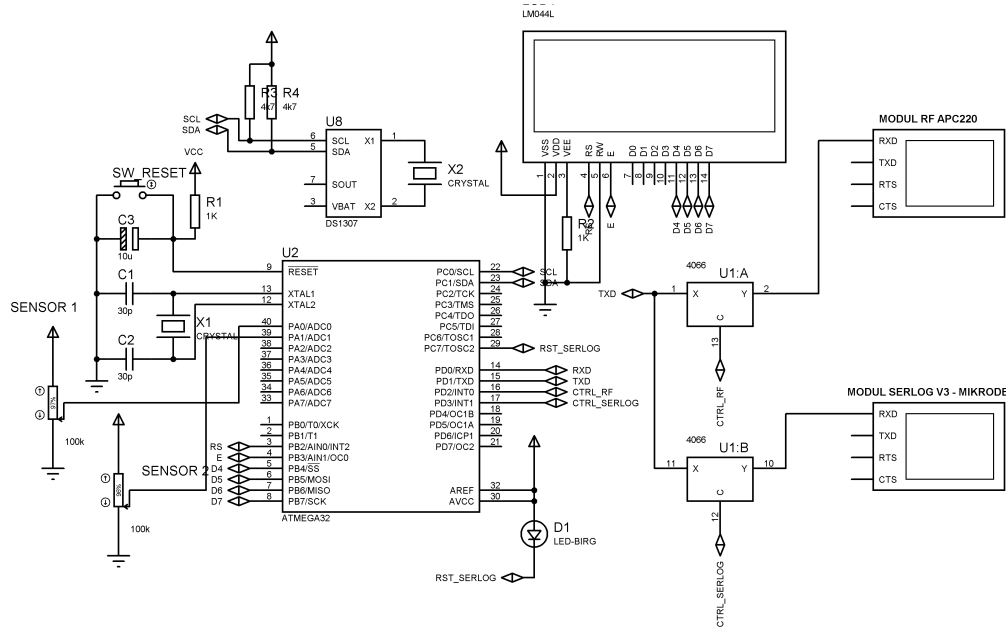
Perangkat keras dari sistem telemetri pengukuran pergeseran tanah ini terdiri dari dua buah sensor potensiometer yang digunakan sebagai sensor pergeseran tanah, kedua sensor ini dihubungkan dengan ADC mikrokontroler, RTC sebagai pewaktuan dihubungkan ke mikrokontroler, nilai untuk hasil perekaman dan pewaktuan data ditampilkan di lcd, sedangkan untuk sistem ganti perekaman dan pengiriman data di atur menggunakan IC 4066, waktu pergantian yang digunakan dalam penelitian ini ialah selama 10 detik. Modul perekaman data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan modul serlog tipe V3, dari sistem pengiriman data akan langsung diteruskan ke sistem penerimaan data menggunakan APC220 dalam bentuk sinyal digital dan langsung diterima oleh sistem penerima melalui APC220 juga, sehingga data dapat langsung di lihat diPC. Secara umum skema perancangan perangkat keras ditunjukkan pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Skema Perancangan Perangkat Keras

2. Rancangan Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian dibawah ini merupakan rangkaian keseluruhan dari perekam dan pengiriman data pada penelitian ini. Skema dapat dilihat pada Gambar 3.3



Gambar 3.3 Skematik Rangkaian Keseluruhan.

Skematik rangkaian terdiri dari rangkaian sensor, rangkaian sistem minimum ATmega32, rangkaian RTC, rangkaian serial logger, rangkaian IC4066, rangkaian LCD dan rangkaian RF APC220. Rangkaian sensor terdiri dari dua buah sensor potensiometer yang dihubungkan ke PORTA mikrokontroler untuk dibaca nilai ADC dan tegangan yang dihasilkan sensor. Pada rangkaian sistem minimum ATmega32 frekuensi kristal yang digunakan sebesar 12,0000 MHz dan dua buah kapasitor masing-masing sebesar 22 pF. Rangkaian *clock* terdiri dari dua buah kapasitor dan kristal. Kapasitor berfungsi untuk menstabilkan osilasi yang dihasilkan kristal. Rangkaian ini disebut rangkaian osilator yang berfungsi untuk membangkitkan *clock*

pada mikrokontroler. Kemudian, didalam mikrokontroler terdapat reset yang berfungsi untuk mereset sistem sehingga proses dapat dimulai dari awal. Untuk mengisi program ke dalam mikrokontroler digunakan USB ASP untuk mendownload program ke mikrokontroler.

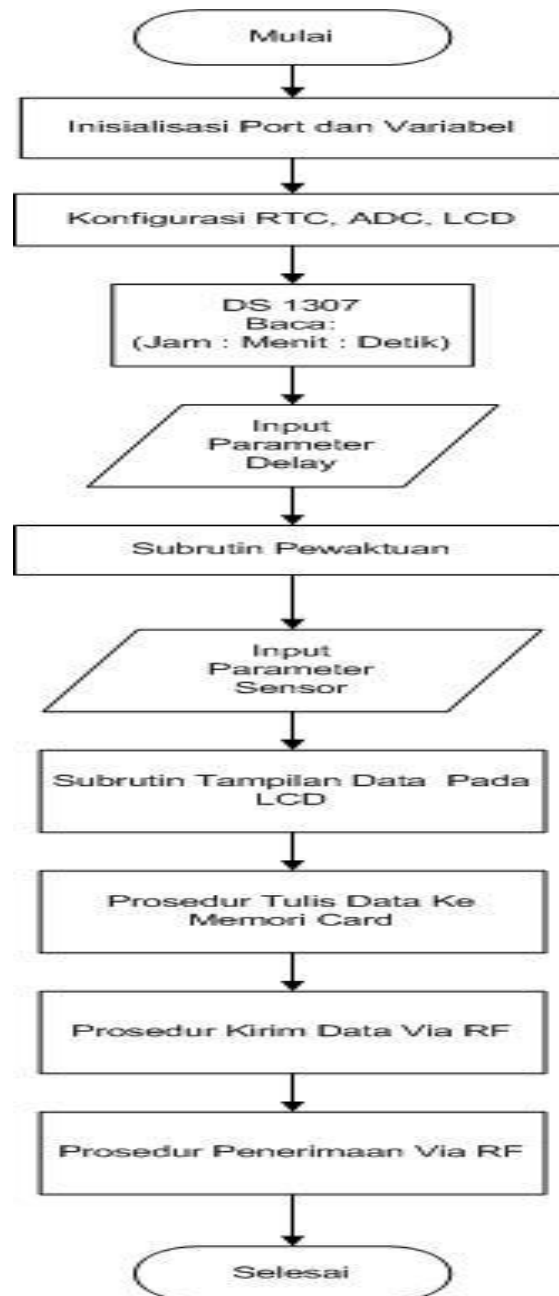
Penelitian ini pewaktuan diatur menggunakan RTC DS1307. RTC ini berkomunikasi menggunakan 2 buah jalur yang tersedia didalam chip mikrokontroler yaitu jalur SDA dan SCL. Kemudian rangkaian LCD, LCD digunakan untuk menampilkan karakter-karakter berupa huruf dan angka. Untuk blok ini tidak ada komponen tambahan karena mikrokontroler dapat memberi data langsung ke LCD.

Perbedaan dengan penelitian sebelumnya, perekaman data dalam penelitian ini menggunakan serlog V3 sebagai modul penyimpanan data ke dalam micro sd serta penambahan rangkaian IC 4066 untuk pengaturan perekaman dan pengiriman data ke sistem penerima. Pada penelitian ini menggunakan modul radio komunikasi, dimana modul ini sudah terintegrasi dengan baik dan dapat langsung digunakan ke mikrokontroler

3. Rancang Bangun Perangkat Lunak

Untuk mendukung kinerja perangkat keras, dibutuhkan suatu perangkat lunak (*software*). Pada sistem mikrokontroler perangkat lunak disebut dengan *firmware*. Dalam penelitian ini bahasa yang digunakan ialah BASCOM AVR. Kemudian, untuk pengaturan frekuensi yang digunakan menggunakan RF-Magic yang disesuaikan

dengan modul RF yang digunakan. Diagram alir perangkat lunak dapat dilihat pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 Diagram Alir Perancangan Perangkat Lunak

Kemudian, untuk pengaturan frekuensi pada modul RF APC220 menggunakan *software* Rf-Magic, pengaturan ini berfungsi untuk menyamakan frekuensi pengirim dengan frekuensi penerima, agar data yang dikirim dapat terbaca diPC, serta pengaturan kecepatan pengiriman. Tampilan Rf-Magic dapat dilihat pada Gambar 3.5.



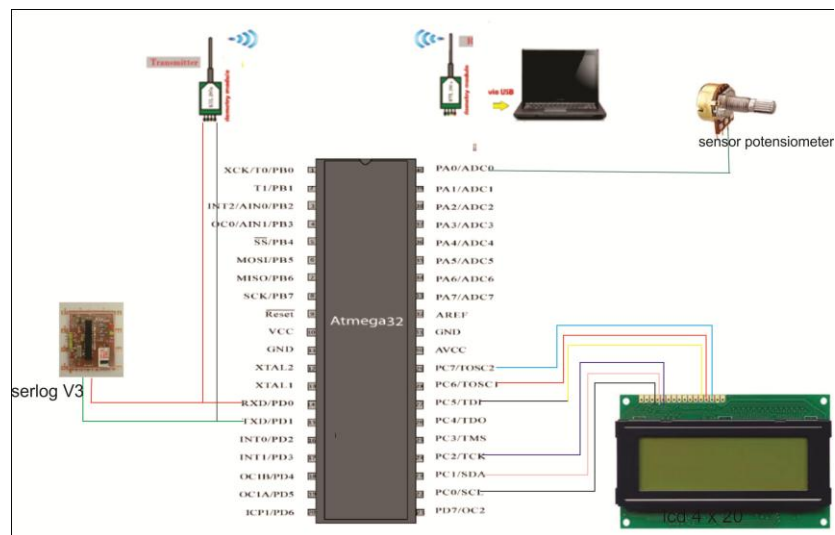
Gambar 3.5 Tampilan *Software* Rf-Magic

4. Teknik Pengambilan Data

a. Rancangan Desain Alat

Ada beberapa parameter yang akan diuji dalam penelitian ini. Parameter tersebut antara lain; jarak pergeseran, tegangan sensor, tegangan ADC. Parameter-parameter tersebut diatur melalui program. Uji coba alat dilakukan dalam dua tahap, tahap yang pertama karakterisasi sensor dan tahap kedua uji coba langsung ke lapangan untuk pengujian sistem telemetrinya. Desain alat dapat dilihat pada Gambar 3.6

Setelah alat dijalankan LCD akan menampilkan informasi yang dibutuhkan, seperti pewaktuan yang berjalan secara *real time* yang terdiri dari tanggal, bulan, tahun dan jam. Informasi pokok yang disimpan dan dikirim dalam sistem ini adalah tegangan serta jarak pergeseran secara *real time*. Interval penyimpanan dan pengiriman data disesuaikan dengan kebutuhan. Hasil perekaman data disimpan dengan file ekstensi *text document* (*.txt) di dalam micro SD. Data yang diambil disesuaikan dengan interval waktu penyimpanan dan waktu pengiriman data ke pihak penerima. Sistem diatur untuk pengulangan penyimpanan dan pengiriman data selama 10 detik. Rancangan desain alat dapat dilihat pada Gambar 3.6



Gambar 3.6 Rancangan Desain Alat

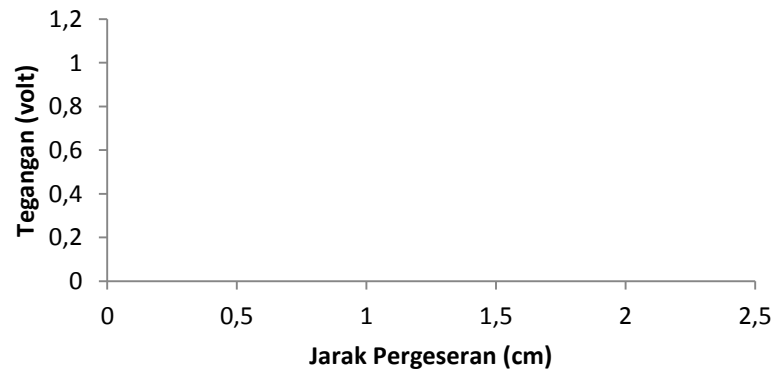
b. Rancangan Tabel Pengamatan

Tabel 1. Rancangan Hasil Pengujian Potensiometer

No	Jarak Pergeseran (cm)	Tegangan Sensor (volt)	ADC (volt)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

c. Rancangan Grafik

Rancangan grafik hubungan antara tegangan dengan jarak pergeseran



Gambar 3.7 . Rancangan Grafik Hubungan Tegangan dengan Jarak Pergeseran