

BAB 3

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN

3.1 Spesifikasi Alat

Untuk menganalisis apa yang diharapkan oleh pengguna data terhadap sistem yang akan dibangun, dilakukan pengamatan di lokasi. Dari pengamatan tersebut diperoleh kebutuhan yang harus dapat dilayani oleh sistem yang hendak dibangun, sebagai berikut:

1. Mampu menampilkan informasi level air, jam, tanggal, dan waktu sampling
2. Mampu menyimpan data secara *real time* dengan waktu sampling yang dapat diatur
3. Mempunyai sistem pemindah data
4. Keluaran data dapat diolah langsung
5. Mampu bekerja secara terus menerus
6. Mempunyai sumber tenaga cadangan.

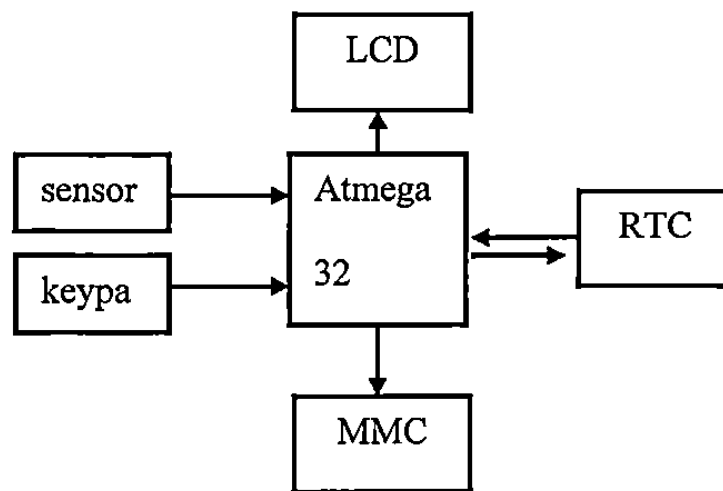
Berdasarkan daftar kebutuhan tersebut ditentukan spesifikasi alat yang akan dibuat, sebagai berikut:

1. Untuk membaca jarak level air digunakan sensor ultrasonik Devantech SRF-04
2. Untuk memproses hasil pembacaan sensor digunakan mikrokontroler ATmega32

3. Untuk menampilkan jam dan tanggal digunakan IC RTC DS1307

4. Penyimpanan data dilakukan dengan MMC (*Multi Media Card*) yang sekaligus merupakan media pemindahan data
5. Disediakan keypad dan LCD sebagai sarana bagi pemakai untuk mengatur berbagai parameter.

Diagram blok dari sistem tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram blok sistem

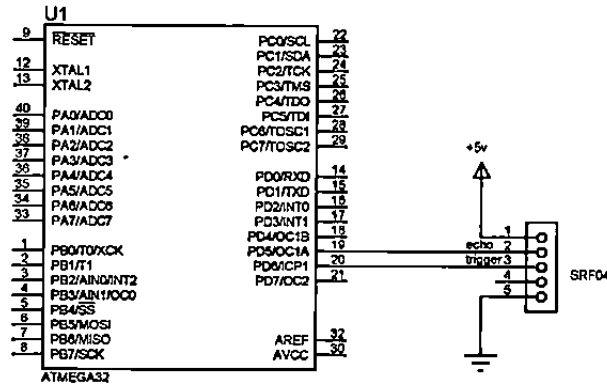
3.2 Rancangan Perangkat Keras

3.2.1 Rangkaian Sensor Ultrasonik Devantech SRF-04

Sensor jarak ultrasonik Devantech SRF-04 adalah sensor yang presisi, yang dapat melakukan pengukuran jarak 2 cm sampai 3 meter dan sangat mudah untuk dihubungkan ke mikrokontroler menggunakan sebuah pin Input dan pin Output. Sensor *Devantech SRF-04* bekerja dengan cara memancarkan sinyal ultrasonik sesaat dan menghasilkan pulsa output yang sesuai dengan waktu pantul sinyal ultrasonik sesaat kembali menuju sensor. Dengan mengukur lebar pulsa

pantulan tersebut jarak target di depan sensor dapat diketahui. Sensor ini memiliki

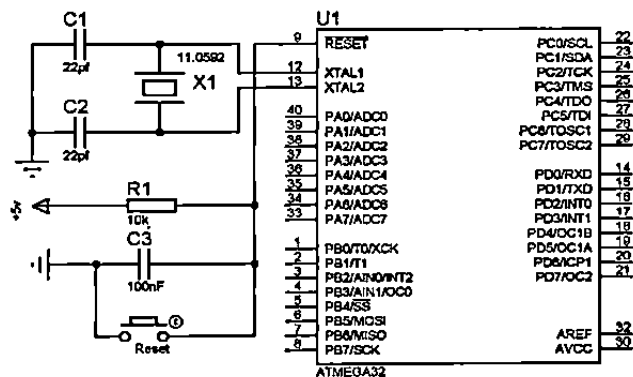
2 buah pin kontrol yaitu echo dan trigger. Pada rangkaian ini pin echo terhubung pada portd.5 dan trigger terhubung pada portd.6.



Gambar 3.2 Rangkaian sensor ultrasonik

3.2.2 Rangkaian Mikrokontroler ATmega32

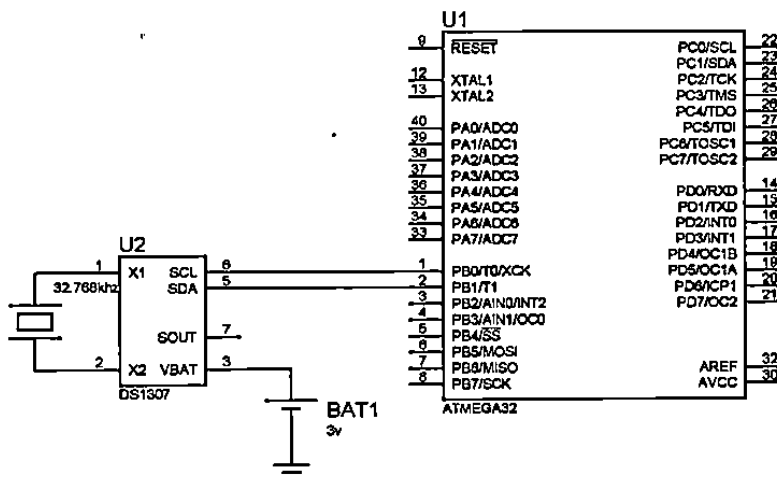
ATmega32 memerlukan minimal catu daya 5V, *clock*, dan reset untuk dapat bekerja. Sumber *clock* diperoleh dari sebuah kristal 4Mhz yang dipasang pada kaki 12 dan 13, seperti terlihat pada Gambar 3.3. Sedangkan tombol reset yang bersifat aktif *low* digunakan untuk me-reset pelaksanaan program dalam mikrokontroler sehingga dimulai dari awal (*restart*). Resistor R2 yang dipasang pada kaki reset dan terhubung pada VCC (+5V) digunakan *pull-up*, yaitu untuk mempertahankan nilai 1 (*high*) pada kaki reset selama tombol reset tidak ditekan.



Gambar 3.3 Rangkaian sistem minimum ATmega32

3.2.3 Rangkaian RTC DS1307

IC RTC (*Real Time Clock*) DS1307 digunakan untuk menjalankan fungsi jam dan penanggalan, yang nantinya akan digunakan sebagai acuan oleh mikrokontroler untuk mengontrol waktu. Pada Gambar 3.4. ditunjukkan kristal 32.768 KHz pada kaki 2 dan 3, agar RTC DS1307 dapat bekerja. Jalur perpindahan data dari dan ke RTC menggunakan SCLK dan SDA. SCLK berfungsi untuk menyelaraskan *clock* antara *master* (mikrokontroler) dan *slave* (RTC), sedangkan IO berfungsi sebagai jalur lintas data. Baterai pada kaki VCC1 digunakan sebagai sumber tenaga cadangan bagi RTC agar tetap mampu bekerja apabila sumber tenaga utama pada kaki VCC2 gagal. Tegangan baterai untuk DS1302 adalah sebesar +3 volt.

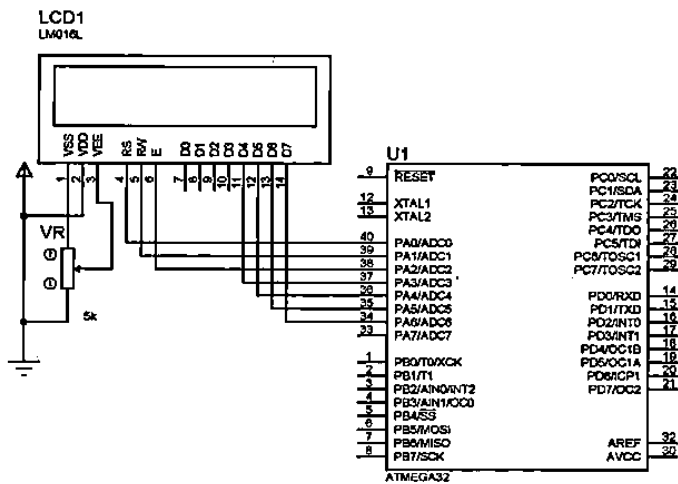


Gambar 3.4 Rangkaian RTC DS1307

3.2.4 Rangkaian Penampil LCD 16X2

Rangkaian LCD sebagai penampil dihubungkan dengan mikrokontroler. Seperti terlihat pada Gambar 3.4, interaksi antara mikrokontroler dengan modul LCD menggunakan sistem pengiriman data 4 bit. Sehingga hanya 4 pin dari bus

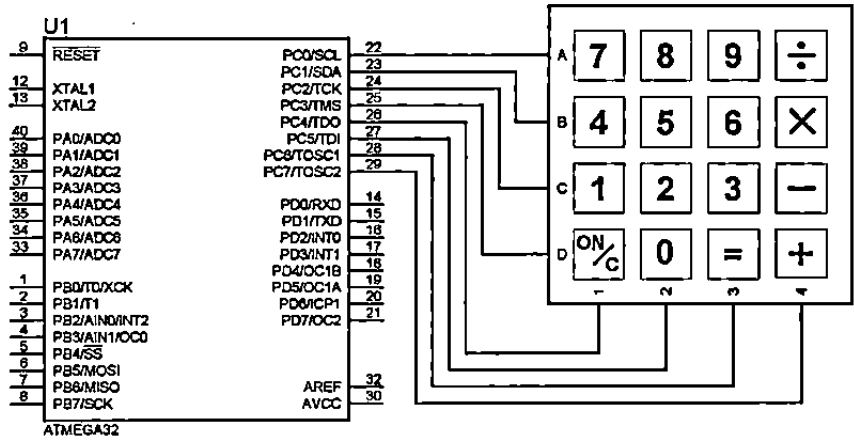
digunakan untuk mengendalikan operasi LCD. Untuk semua operasi LCD, pin E (*enable*) harus dalam kondisi 1 (*high*). RS digunakan untuk menentukan jenis input, yaitu *Data Input* atau *Instruction Input*. Sedangkan R/W digunakan untuk menentukan jenis operasi yaitu *Read* atau *Write* dengan mengeset *high* atau *low*. Pin VDD dihubungkan dengan sumber tegangan +5V dan VSS dihubungkan dengan GND. Sedangkan VEE digunakan untuk mengatur kontras LCD.



Gambar 3.5 Rangkaian penampil LCD 16x2

3.2.5 Rangkaian Keypad

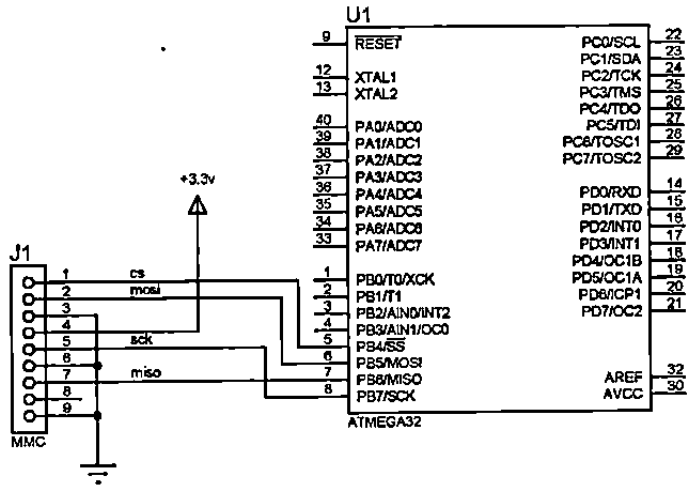
Keypad yang digunakan adalah keypad 4x4 yang dihubungkan dengan Port C pada mikrokontroler, sebagaimana terlihat pada Gambar 3.6. Dari 16 tombol yang tersedia hanya 13 tombol yang dimanfaatkan, yaitu tombol angka (0..9), COR, MEN, dan ENT. Tombol angka digunakan untuk memasukkan nilai sebuah parameter, tombol COR (*correction*) digunakan untuk menghapus sebuah karakter, tombol MEN digunakan untuk menunjukkan daftar menu, dan tombol ENT (*Enter*) digunakan untuk menegaskan masukan



Gambar 3.6 Rangkaian Keypad

3.2.6 Rangkaian MMC

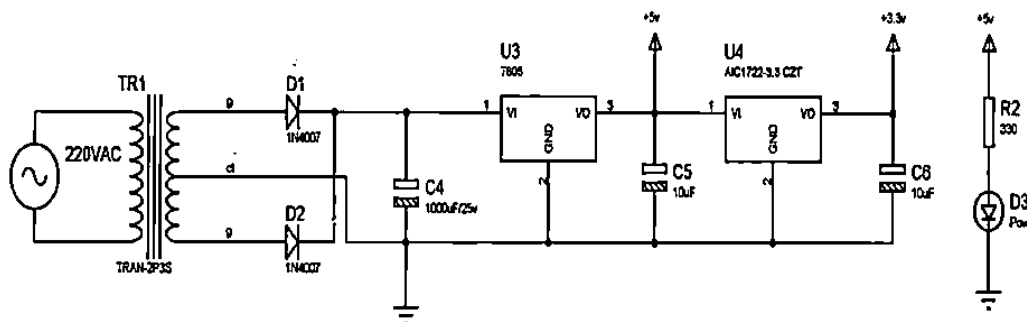
MMC (*Multi Media Card*) adalah alat untuk menyimpan data digital. Memory card biasanya mempunyai kapasitas ukuran berdasarkan bit digital, yaitu 16 MB, 32 MB, dan seterusnya. Umumnya MMC mempunyai 9 pin dan pada perancangan ini hanya menggunakan 4 pin untuk kontrol mengontrol pengiriman data MMC.



Gambar 3.7 Rangkaian MMC

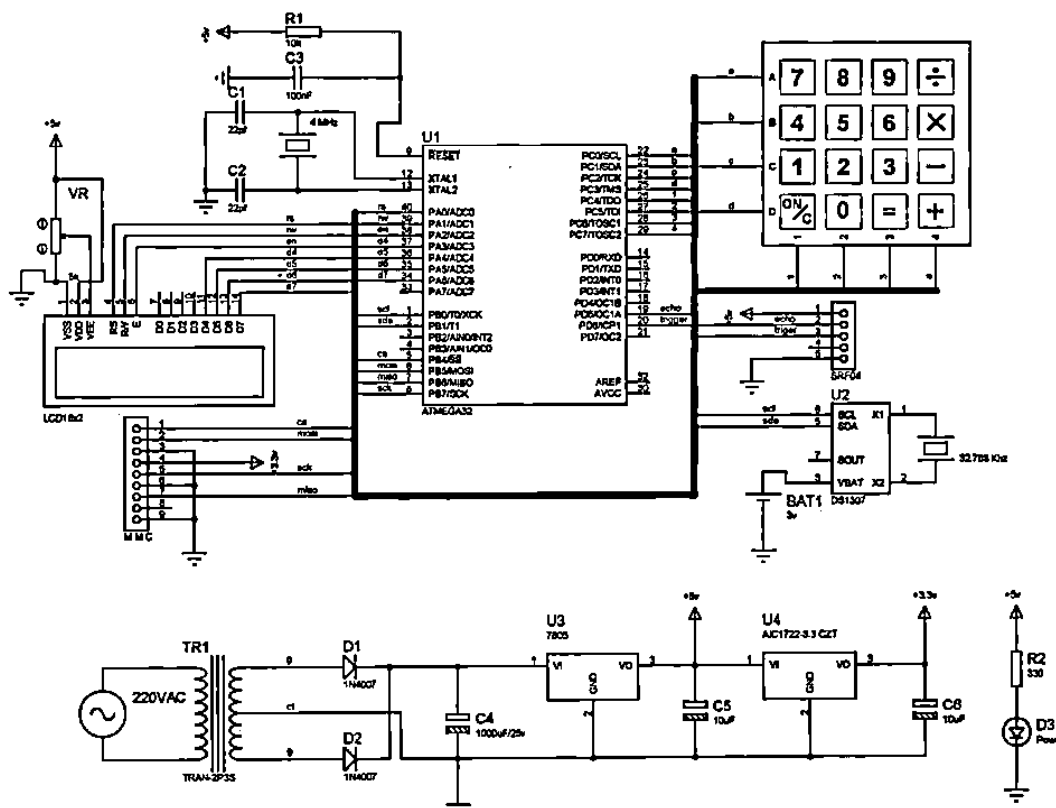
3.2.7 Rangkaian Catu Daya dan Rangkaian Keseluruhan

5V dan 3.3V. Tegangan 5V digunakan pada rangkaian *microcontroller*, sensor, led indikator, *RTC* dan penampil LCD. Sedangkan tegangan 3.3 V digunakan pada rangkaian MMC. Sebagai regulator tegangan 5 volt digunakan IC regulator 7805 dan sebagai regulator tegangan 3.3 volt digunakan IC AIC 1722-3.3 ACT.



Gambar 3.8 Rangkaian Catu Daya

Pada Gambar 3.9 ditunjukkan rangkaian keseluruhan sistem yang hendak dibuat.



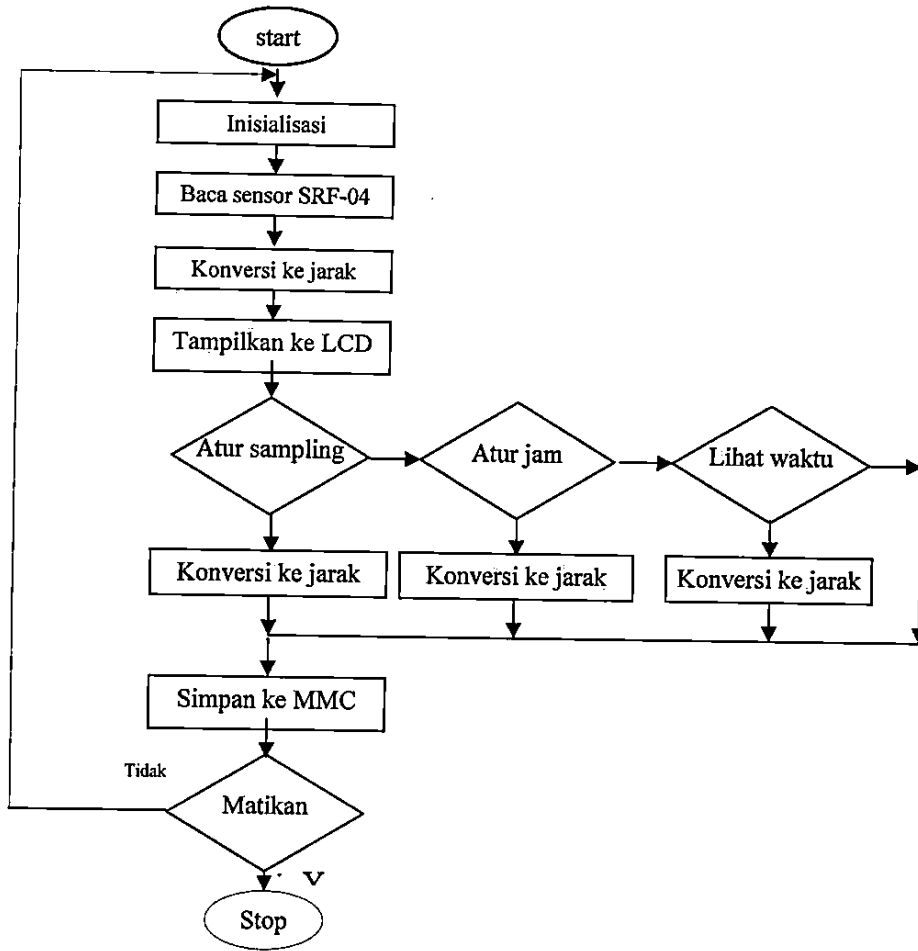
Gambar 3.9 Rangkaian Keseluruhan

3.3 Rancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak untuk sistem ini dibangun dengan bahasa C dan menggunakan CodeVisionAVR versi 2.05.0 Standard sebagai kompilernya. Dalam IDE (*Integrated Development Environment*) CodeVisionAVR telah disertakan berbagai *library* untuk mendukung kemudahan pemrograman, dan terdapat juga *tool* tambahan seperti CodeWizardAVR dan Programmer. CodeWizardAVR digunakan untuk membuat kerangka program dengan pendefinisian fungsi per langkah (*wizard*). Sedangkan Programmer digunakan untuk mentransfer program hasil kompilasi ke dalam chip AVR.

3.3.1 Aliran Program

Saat pertama kali sistem dinyalakan, mikrokontroler akan menjalankan program dari awal, yaitu dari inisialisasi hingga proses pengiriman data ke LCD. Pada proses tersebut dilakukan seluruh inisialisasi dan pengecekan semua komponen *library* yang digunakan. Setelah proses inisialisasi selesai dilanjutkan dengan pembacaan sensor dan konversi jarak ke dalam satuan cm. Kemudian data jarak ditampilkan di LCD. Untuk melakukan proses pengaturan jam, keypad pada tombol A, untuk mengatur sampling waktu tekan B, dan untuk melihat data jam dan tanggal tekan tombol C, proses ini berlangsung terus-menerus selama tombol power tidak dimatikan. Diagram alir dari program ini diberikan di Gambar 3.11.



Gambar 3.10 Diagram alir program

3.4 Pembuatan

3.4.1 Peralatan

1. Solder
2. Timah
3. Pelarut
4. Papan PCB
5. Bor
6. Gergaji besi

7. Komputer
8. Software pendukung CodevisionAVR.

3.4.2 Bahan

1. Sensor ultrasonik Devantech SRF-04
2. Mikrokontroler AT Mega 32
3. IC RTC DS1307
4. Keypad
5. LCD.
6. Komponen pendukung (Elco, resistor, dioda, Kapasitor, dll)

3.4.3 Proses Pengerjaan Perangkat Keras

1. Membuat rangkaian pada program Proteus-ISIS
2. Membuat rangkaian PCB pada Proteus-ARES
3. Mengkonversi gambar PCB dari proteus ARES menjadi PCB. Caranya ialah dengan mencetak gambar PCB ke kertas glossy, kemudian gambar tersebut disetrika pada papan PCB polos sehingga gambar PCB menempel pada papan PCB
4. Melarutkan papan PCB yang telah tertempel papan dengan Ferri Clorida (F_3CL_3)
5. Pengeboran papan PCB
6. Penyolderan.