

**SIMULASI PERANCANGAN KALKULATOR BERBASIS  
MIKROKONTROLER DENGAN PROTEUS**

Sudimanto

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer LIKMI  
Jl. Ir. H. Juanda 96 Bandung 40132

E-mail : sudianen@yahoo.com

---

**ABSTRAK**

Teknologi masa kini banyak mengalami perubahan yang makin lama makin berkembang pesat. Contohnya mesin hitung atau biasa yang disebut dengan kalkulator. Masa kini kalkulator telah mengalami banyak perubahan dari mesin penghitung manual atau biasa disebut dengan abacus sampai dengan kalkulator modern yang biasa dipakai untuk melakukan perhitungan-perhitungan ilmiah. Dasar dari kalkulator modern tidak lepas dari sebuah proses perhitungan otomatis. Perhitungan-perhitungan tersebut dilakukan secara otomatis dengan menggunakan bantuan sebuah prosesor. Prosesor-prosesor memiliki sebuah fungsi yang disebut ALU (*Arithmetical Logical Unit*) yang digunakan untuk melakukan semua perhitungan secara matematis maupun secara logika.

*Kata kunci : Mikrokontroler, kalkulator, ALU*

---

**1 PENDAHULUAN**

Teknologi masa kini banyak mengalami perubahan yang makin lama makin berkembang pesat. Contohnya mesin hitung atau biasa yang disebut dengan kalkulator. Masa kini kalkulator telah mengalami banyak perubahan dari mesin penghitung manual atau biasa disebut dengan abacus sampai dengan kalkulator modern yang biasa dipakai untuk melakukan perhitungan-perhitungan ilmiah.

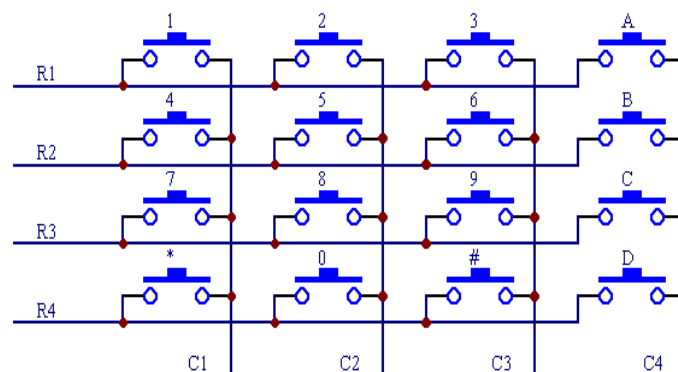
Kalkulator atau biasa disebut dengan alat hitung, umumnya banyak ditemui baik secara fisik maupun non-fisik (berbasis aplikasi). Kalkulator dipakai sebagai alat bantu dalam perhitungan yang dibuat untuk membantu pekerjaan manusia. Kalkulator masa kini banyak diterapkan di dalam aplikasi, baik aplikasi *handphone* maupun kalkulator yang sudah disatukan dengan sistem operasi. Pengoperasian sebuah perhitungan baik secara aritmatik maupun secara logika dilakukan dengan menggunakan sebuah prosesor yang terdapat pada semua alat hitung elektornik. Prosesor-prosesor yang dipakai di alat hitung elektronik memiliki fungsi yang disebut dengan ALU (*Arithmetical Logical Unit*) yang digunakan untuk melakukan semua proses perhitungan.

**2 DESKRIPSI KONSEP SIMULASI PERANCANGAN**

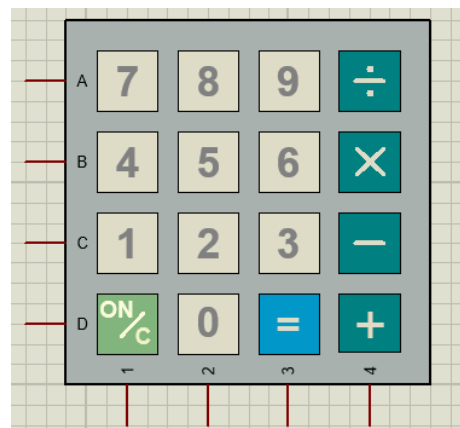
Perancangan ini menggunakan perangkat lunak proteus untuk melakukan silmulasi pembuatan kalkulator. Mikrokontroler yang digunakan untuk simulasi perancangan ini adalah mikrokontroler atmel AT89s51. Berdasarkan pengertian yang diambil dari datasheet "*ATMEL 8-bit Microcontroller with 4K Bytes In-System Programmable Flash*" menjelaskan bahwa AT89s51 adalah sebuah mikrokontroler yang menggunakan daya cukup rendah serta memiliki performansi yang cukup tinggi Mikrokontroler ATMEL seri AT89s5x mempunyai fasilitas-fasilitas yang mendukung perancangan perangkat keras yang tepat guna. Fasilitas-fasilitas tersebut antara lain:

- a. *Flash* PEROM 4Kb (AT89C51), 8Kb (AT89C52), 12Kb (AT89C53), 20Kb(AT89C55)
- b. 32 bit *Parallel I/O*
- c. 256 byte RAM
- d. 2 buah *I/O* untuk komunikasi serial (UART)
- e. 2 buah *internal timer* (3 buah *internal timer* untuk AT89C52)
- f. *On Chip Oscillator*
- g. Instruksi-instruksi yang cukup banyak sehingga pembuat program dapat dengan menggunakan dengan fleksibel.

Mikrokontroler sebagai tempat untuk memproses aritmatika yang diterima dari masukan berupa *keypad*. *Keypad* yang dipakai dalam simulasi ini berbentuk *keypad* matriks 4x4 yaitu yaitu dengan susunan empat baris dan empat kolom dengan sebuah *common*. Konstruksi *keypad* dapat dilihat pada Gambar 1 sedangkan bentuk fisik *keypad* dapat dilihat pada Gambar 2.

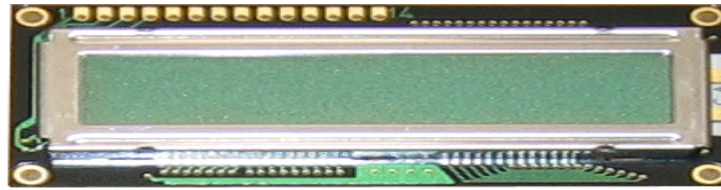


Gambar 1. Kontruksi Keypad 4x4



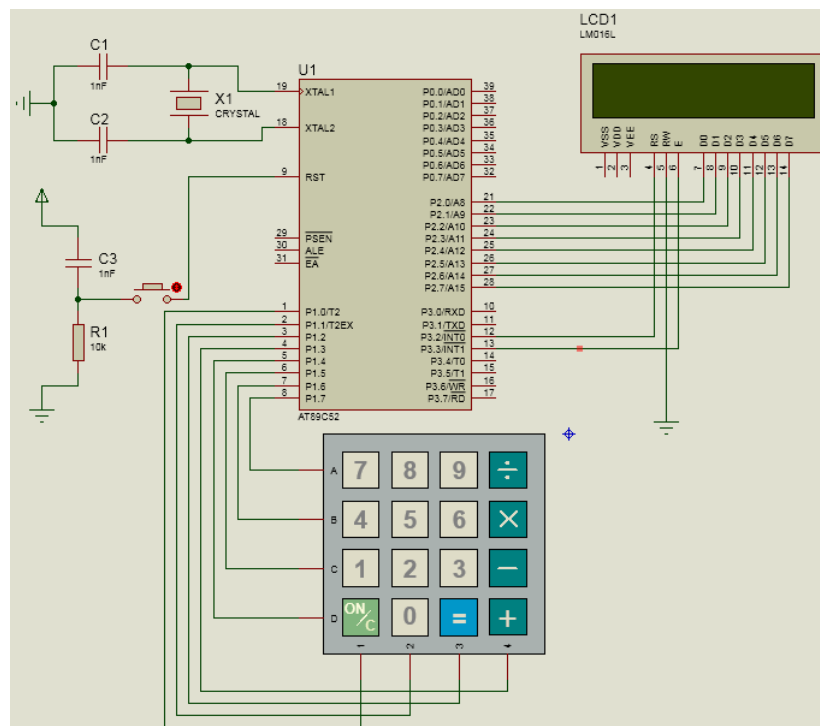
Gambar 2. Bentuk fisik keypad 4x4

Masukan dari *keypad* yang diterima oleh mikrokontroler diolah yang kemudian di tampilkan ke LCD (*Liquid Crystal Display*) Dot Matriks. LCD Dot Matrix dengan tampilan 16 x 2 baris mengkonsumsi daya yang rendah. Modul ini dilengkapi dengan mikrokontroler yang didisain khusus mengendalikan LCD. Mikrokontroler HD44780 buatan Hitachi yang berfungsi sebagai pengendali LCD ini mempunyai CGROM (*Character Generator Read Only Memory*), CGRAM (*Character Generator Random Access Memory*) dan DDRAM (*Display Data Random Access Memory*). Gambar 3 memperlihatkan bentuk fisik dari LCD Dot Matrix.



Gambar 3. LCD Dot Matriks

Perangkat keras yang akan dirancang adalah sebuah model kalkulator, model yang dirancang memiliki keterkaitan dengan perangkat keras lainnya. Model yang dirancang terdiri dari sebuah *keypad*, LCD dan mikrokontroler yang berfungsi mengatur jalannya model tersebut serta memiliki fungsi utama yaitu melakukan proses aritmatika. Berikut adalah gambar dari rangkaian perangkat keras yang digunakan.



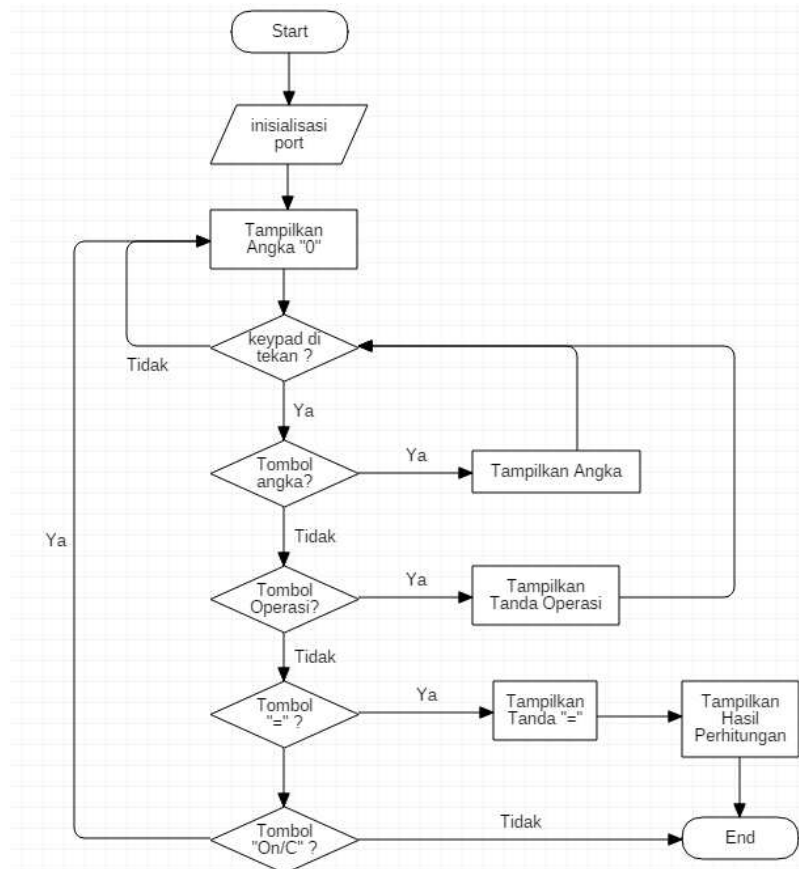
Gambar 4. Skematik Rangkaian Kalkulator

### 3 REALISASI RANCANGAN PERANGKAT LUNAK

Cara kerja model yang akan dibuat memiliki fungsi yaitu seperti pemakaian kalkulator. Modul yang terdiri dari *keypad* memiliki fungsi sebagai masukan ke mikrokontroler dalam bentuk angka serta operasi matematika yang digunakan. Tombol angka akan ditampilkan di LCD. Jika tanda operasi matematika ditekan maka angka sebelum tanda tersebut merupakan bilangan yang pertama dan angka setelah tanda atau tombol operasi matematika ditekan merupakan bilangan kedua, dan seterusnya.

LCD bertugas untuk untuk menampilkan angka yang ditekan di *keypad*, operasi matematika yang digunakan, serta menampilkan hasil perhitungan yang dilakukan di mikrokontroler. Bila tombol “ON/C” pada *keypad* ditekan maka mikrokontroler akan mereset ke kondisi awal yang ditandai dengan tampilnya angka 0 pada LCD.

Sistem perangkat lunak merupakan suatu perangkat yang dibuat untuk mengendalikan sistem kerja dari masing-masing komponen. Sistem ini dikendalikan oleh mikrokontroler yang juga mengendalikan perangkat keras serta mengendalikan masukan dan keluaran data. Berikut adalah diagram alir dari tahapan pemrograman pada mikrokontroler.



Gambar 5. Diagram Alir Program Kalkulator

#### 4 KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil percobaan dari simulasi perancangan kalkulator berbasis mikrokontroler dengan proteus adalah sebagai berikut:

- Sebagai dasar pembelajaran cara kerja ALU yang terdapat pada sebuah prosesor atau mikrokontroler
- Proses perhitungan yang dilakukan di mikrokontroler memiliki batasan dari panjang digit yang digunakan karena keterbatasan besar memory yang ada pada mikrokontroler itu sendiri

#### 5 DAFTAR PUSTAKA

- [1] P.A. Nalwan, *Teknik Antarmuka dan Pemrograman Mikrokontroler AT89C51*, Jakarta : PT.Elex Media Komputindo, 2003
- [2] P.A. Nalwan, *Panduan Praktis Penggunaan dan Antarmuka Modul LCD M1632*, Jakarta : PT.Elex Media Komputindo, 2004
- [3] <http://www.microchip.com/wwwproducts/Devices.aspx?product=AT89S52>