

# Pembelajaran Microcontroller MCS-51 Dengan Metodologi Interaktif

*by Ir Tamaji*

---

**Submission date:** 21-Nov-2019 03:50PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1218569411

**File name:** ELAJARAN\_MICROCONTROLLER\_MCS-51\_DENGAN\_METODOLOGI\_INTERAKTIF.pdf (2.35M)

**Word count:** 127

**Character count:** 752

# Pembelajaran Microcontroller MCS-51 Dengan Metodologi Interaktif

*by* Tamaji Tamaji

---

**Submission date:** 07-Mar-2019 09:02PM (UTC-0500)

**Submission ID:** 1089686016

**File name:** ELAJARAN\_MICROCONTROLLER\_MCS-51\_DENGAN\_METODOLOGI\_INTERAKTIF.pdf (668.3K)

**Word count:** 1829

**Character count:** 11536

## Pembelajaran Microcontroller MCS-51 Dengan Metodologi Interaktif

Tamaji, Arief Budijanto

Teknik Elektro, Universitas Widya Kartika, Surabaya

tamajikayadi@gmail.com, arifbudijanto@widyakartika.ac.id

**Abstract**— *Evaluation Board Microcontroller 89S51 / 89S82 / 89S53 (PEM-51) is a tool used to support microcontroller subject learning with an interactive methodology. PEM-51 consists of input / output modules that are integrated in one PCB board. The modules consist of a switch input, keypad module, LED module, seven segment display module, LCD display module, ADC (Analog to Digital Converter) module, DAC (Digital to Analog Conver) module, Stepper motor module. The software used in this tool is C using the Keil µVision4 compiler. The interactive learning process can be done by making a simulation circuit using Proteus software before implementing it to a microcontroller. With PEM-51, it is expected to increase student competency in studying Microcontroller courses.*

**Keywords:** PEM, Interactive Learning, Microcontroller.

**Abstrak** — *Papan Evaluasi Microcontroller 89S51/89S82/ 89S53 (PEM-51) adalah sebuah peralatan yang digunakan untuk menunjang dalam pembelajaran mata kuliah microcontroller dengan metodologi interaktif. PEM-51 ini terdiri dari modul-modul input/output yang terintegrasi dalam satu papan PCB. Modul-modul tersebut terdiri dari input saklar, modul keypad, modul LED, modul tampilan seven segment, modul tampilan LCD, Modul ADC (Analog to Digital Converter), modul DAC (Digital to Analog Convereter), Modul motor Stepper. Perangkat lunak yang digunakan dalam alat ini adalah C menggunakan Keil µVision4 compiler. Proses pembelajaran interaktif dapat dilakukan dengan membuat rangkaian simulasi menggunakan perangkat lunak Proteus sebelum diimplementasikan ke microcontroller. Dengan PEM-51 ini diharapkan dapat menambah kompetensi mahasiswa dalam mempelajari mata kuliah Microcontroller.*

**Kata kunci:** PEM, Pembelajaran Interaktif, Microcontroller.

### I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang pesat di berbagai bidang sangat membantu manusia mempermudah aktivitas dan kebutuhannya. Salah satu perkembangan teknologi yang cukup pesat adalah perangkat keras dan perangkat lunak. Perkembangan perangkat keras selalu mengikuti perkembangan perangkat lunaknya.

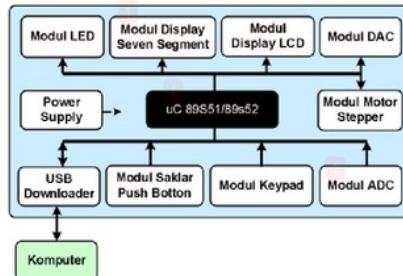
Dalam dunia pendidikan, microcontroller merupakan salah satu mata kuliah yang cukup sulit untuk dipahami. Oleh karena itu perlu adanya suatu trainer yang terdiri dari

perangkat lunak dan perangkat keras yang mempermudah kegiatan praktikum dan dapat memberikan pemahaman yang baik sehingga mahasiswa akan lebih mudah untuk melakukan analisa terhadap hasil praktikum tersebut.

Didalam microcontroller, banyak diaplikasikan pada bidang elektronika industri dan elektronika konsumen, misal dalam bidang industri yaitu pengendalian motor DC dan motor AC, data akuisisi sensor secara real time, controller area network, sedangkan dalam bidang elektronika yaitu mesin cuci, smart phone, oven microwave, dan lain sebagainya.

### II. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian dalam penelitian ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu perancangan sistem perangkat keras dan sistem perangkat lunak[1]. Gambar diagram blok PEM diperlihatkan pada gambar 1. dan detil dari perancangan sistem tersebut dijelaskan sebagai berikut.



Gambar 1. Diagram Blok PEM

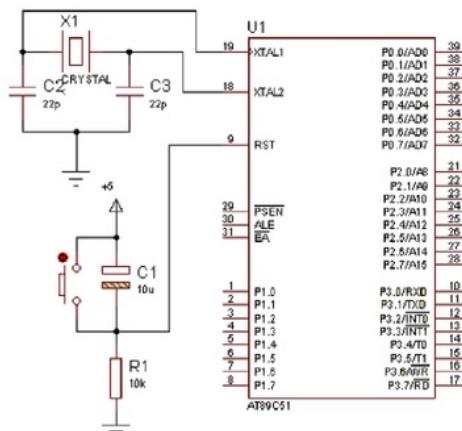
### Modul Sistem Minimum Microcontroller 89S51

Modul sistem minimum microcontroller 89S51 terdiri dari rangkaian *power on reset* dan rangkaian pembangkit *clock*. Gambar rangkaian sistem minimum microcontroller diperlihatkan pada gambar 2. Pada saat power dinyalakan, instruksi yang pertama kali dieksekusi oleh mikrokontroler adalah instruksi yang tersimpan pada address 0000h. Agar Program Counter (PC) dapat menunjuk address 0000h pada saat awal maka mikrokontroler perlu di-reset. Caranya adalah dengan memberikan pulsa high pada pin Reset selama minimal 2 *machine cycle*(MC) (jika frekuensi kristal = 12 MHz maka 2MC = 2µS). Setelah itu baru diberikan pulsa low. Kondisi ini dapat dipenuhi dengan memasang rangkaian RC yang akan memberikan tegangan Vcc ke pin 9 selama kapasitor mengisi muatan (*charging*). Konstanta

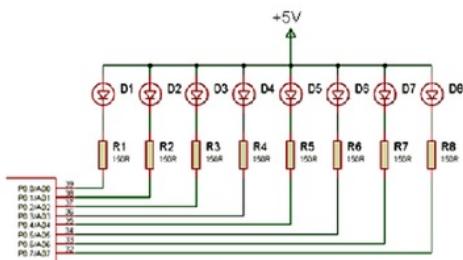
waktu pengisian dapat dihitung dengan mengalikan nilai R dan C. Pada rangkaian dibawah adalah :  $T=R \cdot C = (10K) \cdot (10\mu F) = 100mS$ . Setelah kapasitor terisi, maka pin 9 akan *low*. Tombol *push button* dipasang agar pada saat *running* mikrokontroler dapat juga di-reset. 1 MC = 6 state = 12 periode clock. Jika frekuensi crystal yang digunakan adalah 12 MHz maka 1 MC = 12/frekuensi crystal = 12/12 MHz = 1uS.

#### Modul LED

Modul rangkaian LED dihubungkan pada port0 dari microcontroller 89S51. Modul ini digunakan untuk belajar transfer data dari microcontroller ke LED. Bagian anoda dari semua LED terhubung dengan tegangan +5V sedangkan bagian katodanya terhubung dengan port 0.0 s/d port 0.7. Sehingga LED akan menyala jika dikirim data '0' dan sebaliknya jika data dikirim yang dikirim '1' maka LED akan padam. Modul rangkaian LED diperlihatkan pada gambar 3.



Gambar 2 Modul Sistem Microcontroller 89S51

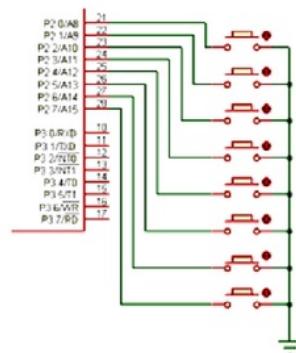


Gambar 3 Modul Rangkaian LED

Penentuan nilai resistor dapat dicari dengan rumus  $R = (V_{cc} - V_{led})/I_{led}$ , dimana  $V_{cc} = 5$  volt,  $V_{led}$  sama dengan 3 volt dan arus yang diperbolehkan mengalir pada sebuah led maksimum sebesar  $\geq 20mA$ . Sehingga nilai  $R = (5 - 3)/20 mA = 100 \Omega$ , maka untuk keamanan led supaya tidak rusak karena arus lebih, dipilih nilai  $R = 150 \Omega$ .

#### Modul Saklar Push Button

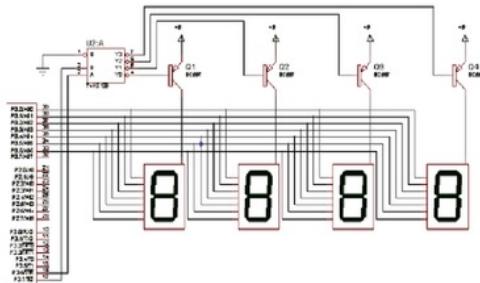
Modul Input Saklar *Push Button* dihubungkan pada *port2* dari *microcontroller 89S51*. Modul ini digunakan untuk belajar transfer data dari input saklar ke *microcontroller*. Data dari input saklar disimpan dalam *register microcontroller*. Kondisi logika input saklar pada saat tidak ditekan adalah '1' hal ini dikarenakan pada internal *port2* dari *microcontroller* sudah dilengkapi resistor *pullup* yang dihubungkan ke  $VCC (+5V)$ . Sedangkan pada saat ditekan maka *port2* akan terhubung pada ground dan ini mengakibatkan *port2* berlogika '0'.



Gambar 4 Modul Rangkaian Saklar Push Button

#### Modul Display Seven Segment

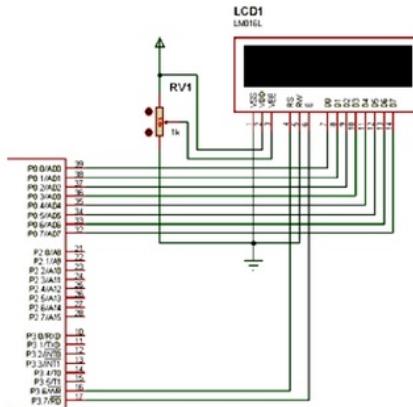
Modul seven segment dihubungkan pada *port0* dan *Port3* dari *microcontroller*. *Port 3.6* dan *port3.7* digunakan untuk mengaktifkan keluaran dekoder 2 ke 4, dimana keluaran dekoder ini digunakan sebagai kendali untuk memberikan bias tegangan rendah pada transistor tipe PNP (BC557), sehingga transistor dalam kondisi menghantar yang akan memberikan tegangan mendekati +5V pada *common* dari seven segment. Sedangkan *port0.0* sampai dengan *port0.6* digunakan untuk mengirimkan data yang akan ditampilkan pada seven segment. Tiap-tiap segment dari seven segment akan menyala jika diberi data dengan logika '0' dan padam jika diberi dengan logika '1'. Rangkaian modul seven segment diperlihatkan pada gambar 5.



Gambar 5 Modul Display Seven Segment

**Modul Display LCD**

Modul display LCD (*Liquid Crystal Display*) dihubungkan pada port0 dan port3 dari microcontroller 89S51. Saluran data LCD (d0 s/d d7) dihubungkan pada Port0.0 s/d port 0.7, sedangkan saluran kendali yaitu pin RS dihubungkan ke port3.6. Dari port3.6 ini akan dibangkitkan sinyal reset yang akan me-reset Register dan RAM yang digunakan pada LCD. Pin E (*enable*) diaktifkan dari port3.7. Pin R/W dihubungkan ke *ground* ini berarti memori pada LCD difungsikan hanya untuk dibaca saja. Modul display LCD dan koneksinya dengan port-port microcontroller diperlihatkan pada gambar 6.

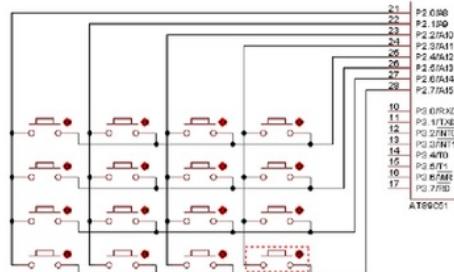


Gambar 6 Modul Display LCD

**Modul Keypad**

Modul keypad menggunakan keypad ukuran 4 kolom X 4 baris yang dihubungkan dengan Port2. Port2.0 s/d Port2.3

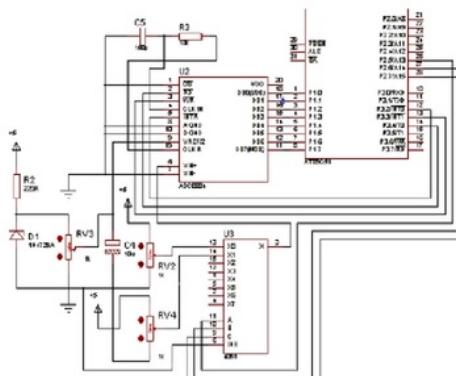
dari microcontroller dihubungkan dengan bagian kolom dari keypad sedangkan Port2.4 s/d Port2.7 dihubungkan dengan baris dari keypad. Modul rangkaian keypad diperlihatkan pada gambar 7.



Gambar 7. Modul Keypad 4x4

**Modul ADC (Analog to Digital Converter)**

Modul ADC menggunakan komponen utama *chip* ADC0804 yang merupakan produk dari *National Semiconductor*. Modul ADC0808 ini mempunyai resolusi 8 bit (keluaran 8 bit) dan memiliki sebuah masukan sinyal analog.



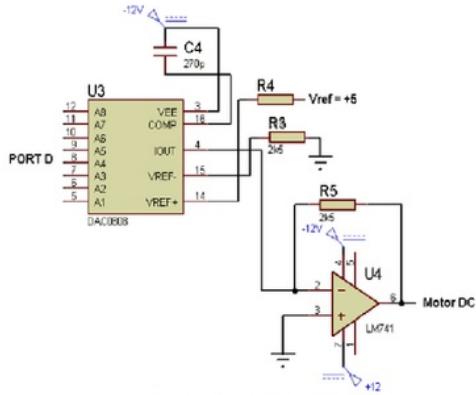
Gambar 8. Modul ADC0808

**Modul DAC (Digital to Analog Converter)**

Rangkaian pengubah sinyal digital ke sinyal *analog* menggunakan komponen utama *chip* DAC0808 yang merupakan produk dari perusahaan *National Semiconductor*. *Chip* DAC0808 mempunyai resolusi 8 bit dan diberikan tegangan referensi sebesar +5V sehingga setiap terjadi perubahan 1 bit lsb masukkan digital, maka terjadi

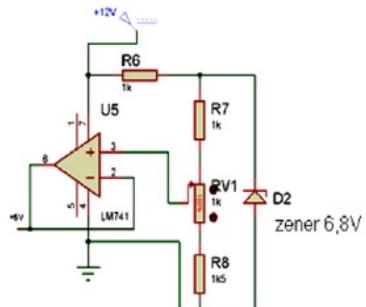
perubahan tegangan keluaran sebesar 20mV. Hal ini dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

Rangkaian pengubah sinyal analog menjadi sinyal digital yang menggunakan *chip* DAC0808 ditunjukkan dalam gambar 9.



Gambar 9. Modul DAC

Rangkaian tegangan referensi menggunakan komponen utama IC 741 ditunjukkan dalam gambar 10. Keluaran tegangan referensi diatur melalui resistor variabel agar keluaran tegangannya sebesar +5V. Dioda zener digunakan untuk menstabilkan tegangan sebesar 6,8V.

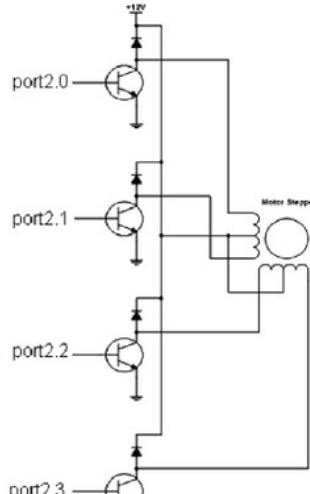


Gambar 10. Rangkaian Tegangan Referensi +5V

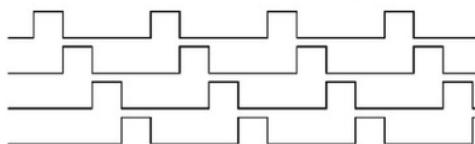
Modul Motor

Implementasi pereangkat keras penegendali motor stepper diperlihatkan pada gambar 4.11. Motor stepper

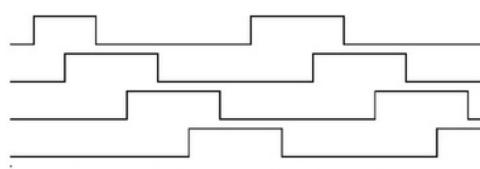
menggunakan rangkaian penggerak transistor jenis NPN dan motor stepper unipolar. Dimana basis transistor dikendalikan melalui port 2.0 s/d port2.3. Pada rangkaian pengerak bisa juga digunakan thyristor sebagai pensalkaran[6]. Gerakkan motor stepper dapat deprogram dengan mode *full step* atau *half step*, yaitu dengan cara membuat program yang dapat membangkitkan gelombang pulsa dari port 2.0 s/d port 2.3. Bentuk gelombang untuk menggerakkan motor secara full step dan half step diperlihatkan pada gambar 4.12 dan gambar 4.13.



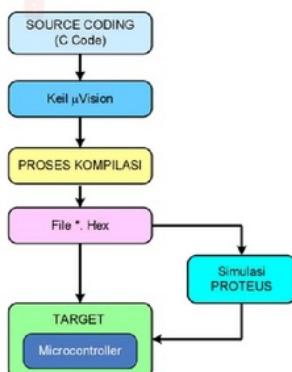
Gambar 11. Modul Motor Stepper



Gambar 12. Pulsa untuk Gerakkan Full Step



Gambar 13. Pulsa untuk Gerakkan half Step



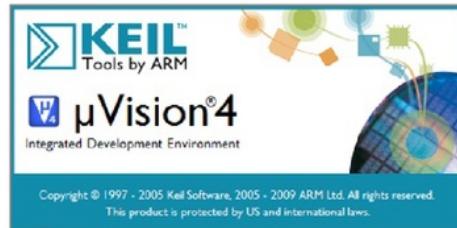
Gambar 1. Langkah-langkah penelitian.

### III. HASIL SIMULASI

Metode yang digunakan dalam proses pembelajaran *microcontroller* secara interaktif dimodelkan dalam bentuk diagram alir yang diperlihatkan pada gambar 14. Adapun penjelasan diagram alir metode pembelajaran *microcontroller* secara interaktif adalah sebagai berikut: *Source Coding* merupakan hasil rancangan perangkat lunak yang dirancang oleh *user* menggunakan software *Keil μVision*, kemudian melakukan kompilasi *source code* untuk mengecek kesalahan sintaks dan menghasilkan file heksadesimal. Sebelum melakukan proses *download* ke dalam *chip microcontroller* dapat melakukan

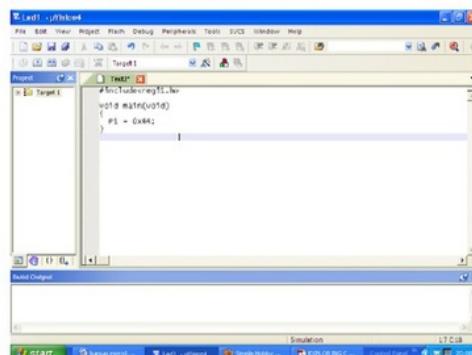
Simulasi terlebih dahulu menggunakan simulasi menggunakan *PROTEUS*. Hal ini dilakukan agar *microcontroller* tidak cepat rusak, karena *microcontroller* mempunyai *life cycle* dalam proses pemrogramannya. Selain itu simulasi menggunakan software *proteus* sangat efektif digunakan dalam pembelajaran *microcontroller*, karena *C source code* langsung dapat disimulasikan sehingga apabila terjadi kesalahan akan terdeteksi. Simulasi *proteus* berbasis *GUI (Graphical User Interface)*, sehingga proses pembelajaran sangat mudah dipaham oleh siswa/mahasiswa.

Berikut implementasi tahapan tersebut dalam percobaan pembelajaran pengiriman data biner 8 bit yang ditampilkan pada sebuah LED. Langkah pertama yang dilakukan adalah merancang *source coding* menggunakan *software Keil μVision 4*.

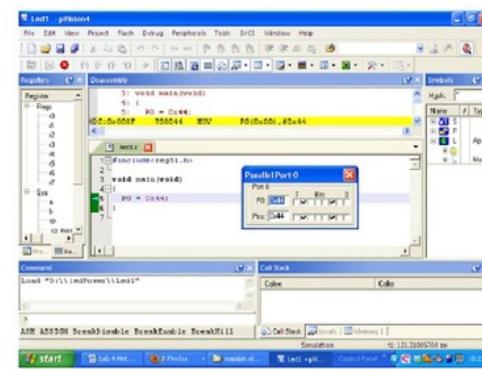


Gambar 15. Tampilan awal software Keil μVision4

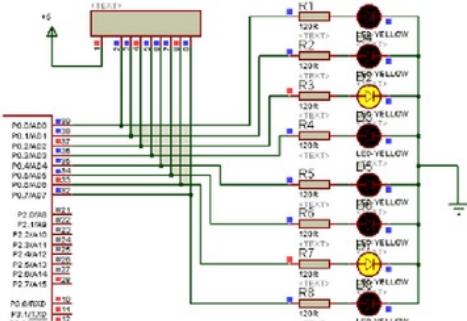
Tampilan awal *software keil μVision* pada saat dijalankan diperlihatkan pada gambar 15, dan untuk memulai membuat *source coding* dapat dilakukan melalui *window editor* yang diperlihatkan pada gambar 16. Kemudian melakukan proses kompilasi dan dilanjutkan proses *debugging* yang diperlihatkan pada gambar 17.



Gambar 16. Window editor software Keil μVision4



Gambar 17. Window editor software Keil μVision4



Gambar 18. Window editor software Keil µVision4

## IV. KESIMPULAN

Pembelajaran microcontroller dengan metodologi interaktif yang didukung dengan PEM-51 sangat efektif, karena metode ini dalam penggunaannya untuk mempelajari microcontroller memberikan ilustrasi pembelajaran melalui simulasi, dan diimplementasikan pada PEM-51.

## V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. S. Ng, "Microcontroller," in *Studies in Systems, Decision and Control*, vol. 65, 2016, pp. 39–77.
- [2] I. Susnea, M. Mitescu, *Microcontroller In Practice*, Springer, 2005.
- [3] Michael J. Pont, *Patterns for time-triggered embedded systems: Building reliable applications with the 8051 family of microcontrollers*, Addison-Wesley, 2008.
- [4] Raj Kamal, *Embedded System: Architecture, Programming and design*, Mc-Graw Hill, 2003
- [5] Dedi Susilo, *48 Jam Kupas Tuntas Mikrokontroler MCS-51 dan AVR*, Penerbit Andi, 2010

# Pembelajaran Microcontroller MCS-51 Dengan Metodologi Interaktif

---

## ORIGINALITY REPORT

---



---

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

---

31%

★ eprints.unm.ac.id

Internet Source

---

Exclude quotes

Off

Exclude matches

Off

Exclude bibliography

Off