

# Perangkat Keras Pelatihan Bahasa Semaphore Bendera

## *Flag Semaphore Language Training Hardware*

Daniel Yerimi (0927051)

### Abstrak

Dalam cara berkomunikasi, pada bidang kelautan atau pramuka masih digunakan teknik berkomunikasi dengan bahasa Semaphore bendera. Semaphore bendera adalah sebuah sistem untuk mengirim informasi jarak jauh berupa sinyal *visual* dengan menggunakan bendera kecil, tongkat, atau tangan. Informasi-informasi kemudian diinterpretasikan dalam posisi bendera.

Melihat Semaphore bendera yang masih digunakan hingga saat ini, maka pembuatan perangkat keras pelatihan bahasa Semaphore bendera dirasa perlu untuk membantu melatih pembelajaran kode-kode yang digunakan dalam bahasa Semaphore bendera.

Dalam perancangan dan pembuatan alat, digunakan modul Arduino Duemilanove dengan ATmega328 sebagai *microcontroller* yang mengendalikan *LED* untuk menggambarkan delapan arah yang digunakan dalam bahasa Semaphore bendera, dan *LCD* untuk menampilkan *input*. Selain itu, dalam perancangan *program* dibuat tiga jenis *mode*, yaitu: Practice Mode, Test Mode, dan Exam Mode.

Dengan adanya tiga jenis *mode*, pembelajaran bahasa Semaphore bendera dapat dilakukan dengan lebih bervariasi.

Kata kunci: Semaphore bendera, mikrokontroler ATmega328, modul Arduino Duemilanove

## I. Pendahuluan

Seiring dengan berkembangnya teknologi di jaman *modern*, teknik berkomunikasi pun berkembang dengan pesat. Teknologi *infra-red*, RFID (*RadioFrequencyIdentification*), *bluetooth*, *wi-fi*, sudah tidak asing lagi terdengar di masyarakat umum. Dengan teknologi-teknologi tersebut, kemudahan dalam berkomunikasi jarak jauh bukanlah hal yang mustahil.

Namun dalam cara berkomunikasi, pada bidang kelautan atau pramuka masih digunakan teknik berkomunikasi dengan bahasa Semaphore bendera. Semaphore bendera adalah sebuah sistem untuk mengirim informasi jarak jauh berupa sinyal *visual* dengan menggunakan bendera kecil, tongkat, atau tangan. Informasi-informasi kemudian diinterpretasikan dalam posisi bendera.

Melihat Semaphore bendera yang masih digunakan hingga saat ini, maka pembuatan perangkat keras pelatihan bahasa Semaphore bendera dirasa perlu untuk membantu melatih pembelajaran kode-kode yang digunakan dalam bahasa Semaphore bendera.

Batasan masalah pada Tugas Akhir ini antara lain :

1. Bahasa Semaphore yang digunakan dalam perancangan alat dan tipe-tipe latihan adalah bahasa Semaphore bendera.
2. Alat ditujukan untuk pelatihan kode-kode Semaphore bendera berupa informasi huruf atau angka, bukan pelatihan pengiriman kode Semaphore bendera.
3. Modul yang digunakan adalah Arduino *module* Severino Duemilanove dengan ATmega 328.
4. *LCD* yang digunakan adalah *LCD* 16x2.
5. *Keypad* yang digunakan adalah *keypad* 3x4.
6. Perangkat lunak yang digunakan adalah Arduino IDE0022.

## II. Landasan Teori

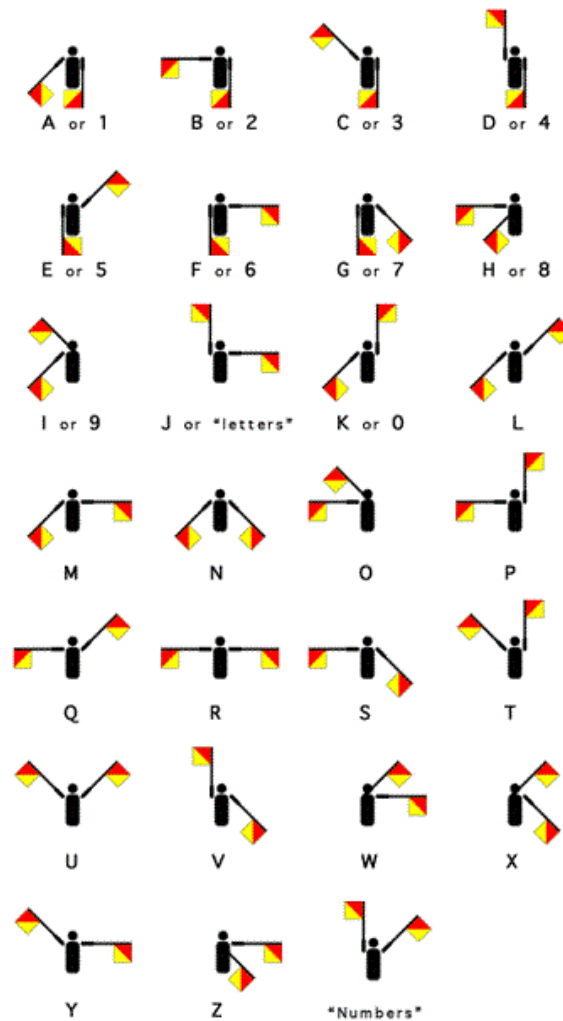
### 2.1 Semaphore Bendera

Semaphore secara umum adalah suatu cara untuk mengirim dan menerima informasi berupa kode dengan menggunakan bendera, dayung, tongkat, atau tangan. Akan tetapi, istilah yang tepat untuk menggambarkan cara ini adalah *flag* Semaphore atau Semaphore bendera. Hal ini dikarenakan istilah Semaphore digunakan untuk beberapa cara pengiriman informasi bukan hanya terbatas pada penggunaan bendera saja, namun istilah Semaphore digunakan juga dalam pemrograman, sinyal pada jalur rel kereta, dan Semaphore *line*.

Sistem Semaphore bendera menggunakan dua tongkat pendek dengan bendera persegi, di mana orang yang melakukan Semaphore mengirim dan menerima pesan dalam bentuk huruf atau angka. Satu tangan masing-masing memegang sebuah bendera, kemudian direntangkan dalam delapan arah. Bendera yang digunakan

## Jurnal Tugas Akhir

berukuran 45cm x 45cm yang ditempel pada tongkat pendek. Warna pada bendera dibedakan berdasarkan tempat sinyal dikirim (laut atau daratan). Di laut, bendera berwarna merah dan kuning, sedangkan di darat, bendera berwarna putih dan biru.



Gambar 1 Kode Semaphore Bendera  
Sumber: [www.braingle.com](http://www.braingle.com)

Untuk membuat kode angka, sebelum memulai kode harus diawali dengan kode “Numbers”, dan jika ingin kembali membuat kode huruf, maka harus membuat kode “Letters” (lihat Gambar 1).

## 2.2 Perangkat Keras

Dalam pembuatan perangkat keras pelatihan bahasa Semaphore bendera, digunakan beberapa komponen dalam perancangannya.

### 2.2.1 Module Arduino Duemilanove dengan ATmega328



Gambar 2 Arduino Duemilanove dengan ATmega328  
Sumber: [arduino.cc](http://arduino.cc)

Arduino Duemilanove (lihat Gambar 2) adalah sebuah modul yang menggunakan *microcontroller* AVR ATmega328. Modul ini memiliki 14 *pin input/output digital* (6 diantaranya dapat digunakan sebagai *Pulse Width Modulation* atau *PWM*), 6 *input analog*, sebuah kristal osilator 16MHz, koneksi *serial RS232*, dan tombol *reset* (lihat Tabel 1).

Tabel 1 Spesifikasi modul Arduino Duemilanove denganATMega328

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <i>Microcontroller</i>               | ATMega 328  |
| Tegangan Operasi                     | 5V  |
| Tegangan <i>Input</i> (rekomendasi)  | 7-12V   |
| Tegangan <i>Input</i> (batas)        | 6-20V   |
| <i>Pin Digital I/O</i>               | 14 (6 pin dapat digunakan sebagai <i>PWM output</i> ) |
| <i>Pin Input Analog</i>              | 6 (A0-A5)   |
| Arus <i>DC</i> per <i>Pin I/O</i>    | 40mA  |
| Arus <i>DC</i> untuk <i>Pin 3.3V</i> | 50mA  |
| <i>Flash Memory</i>                  | 32KB (2KB untuk <i>bootloader</i> )                   |
| <i>SRAM</i>                          | 2KB   |
| <i>EEPROM</i>                        | 1KB   |
| <i>Clock Speed</i>                   | 16MHz   |

Sumber: <http://arduino.cc/en/Main/arduinoBoardDuemilanove>

**2.2.2 LCD 16x2**

*Liquid Crystal Display* atau disebut *LCD* (lihat Gambar 3) adalah sebuah alat *display* yang menggunakan elektroda dan *filter* terpolarisasi untuk memilih *pixel* mana yang akan ditampilkan dan tidak ditampilkan.



Gambar 3 *LCD 16x2 JHD162A*  
Sumber: pribadi

**2.2.3 IC HEF4094**

HEF4094 (lihat Gambar 4) adalah sebuah *Integrated Circuit (IC)* yang berfungsi sebagai *8-stage serial shift register*. *IC* ini dapat menerima *input data serial* dan menjadikannya *output data paralel*.



Gambar 4 *IC HEF4094*  
Sumber: pribadi

**2.2.4 Keypad 3x4**

*Keypad* (lihat Gambar 5) merupakan sekumpulan tombol-tombol yang tersusun dalam sebuah blok dan dapat ditemukan pada hampir semua *keyboard* komputer dan memungkinkan untuk meng-*input* informasi numerik maupun huruf.



Gambar 5 *Keypad 3x4*  
Sumber: pribadi

**2.2.5 Resistor**

*Resistor* (lihat Gambar 6) digunakan sebagai penahan arus listrik dan merupakan salah satu komponen yang paling sering digunakan. Besar tahanan dalam sebuah *resistor* ditentukan dari jumlah gelang dan warna gelang tersebut.



Gambar 6 *Resistor 100ohm*  
Sumber: pribadi

## Jurnal Tugas Akhir

### 2.2.6 LED

*Light Emitting Diode* atau *LED* (lihat Gambar 7) adalah sumber cahaya semikonduktor dan banyak digunakan pada berbagai peralatan elektronik.



Gambar 7 Red LED

Sumber: pribadi

### 2.2.7 Potensiometer

Potensiometer (lihat Gambar 8) adalah *resistor* tiga terminal dengan sambungan geser yang membentuk pembagi tegangan yang dapat diatur. Dalam penggunaannya, potensiometer dapat digambarkan sebagai dua buah *resistor* yang disusun secara seri dengan tegangan *output* diambil di antara dua *resistor* tersebut. Dalam perancangan alat, digunakan potensiometer dengan besaran  $10K\ ohm$ .



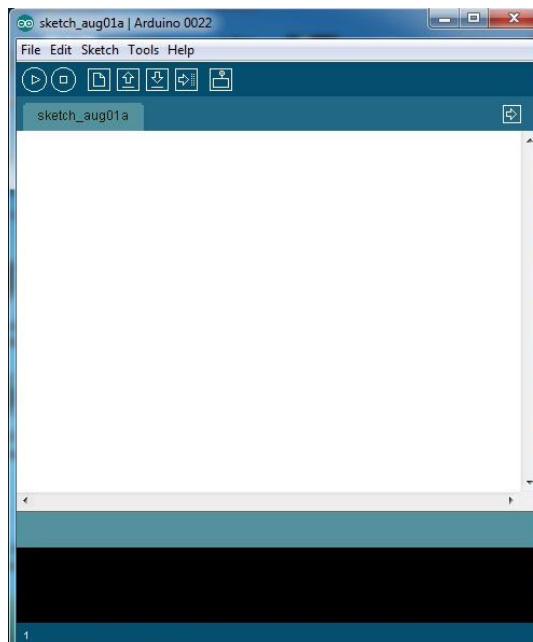
Gambar 8 Potensiometer  $10K\ ohm$

Sumber: pribadi

Potensiometer digunakan sebagai pengatur tingkat ketajaman gambar (*contrast*) pada *LCD* dengan tegangan maksimum  $5V$ .

## 2.3 Perangkat Lunak

Dalam pembuatan perangkat keras pelatihan bahasa Semaphore, digunakan perangkat lunak Arduino IDE0022 (lihat Gambar 9) yang berfungsi sebagai pengunggah *source code* dari *PC* ke modul Arduino.



Gambar 9 Tampilan Arduino IDE0022

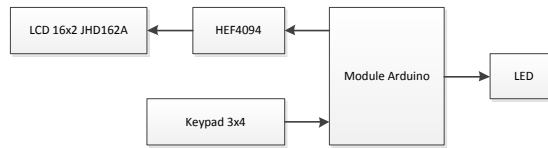
Sumber: pribadi

### III. Perancangan

#### 3.1 Perancangan Perangkat Keras

Dalam pembuatan perangkat keras pelatihan bahasa Semaphore bendera, terdapat beberapa rancangan komponen.

##### 3.1.1 Diagram Blok

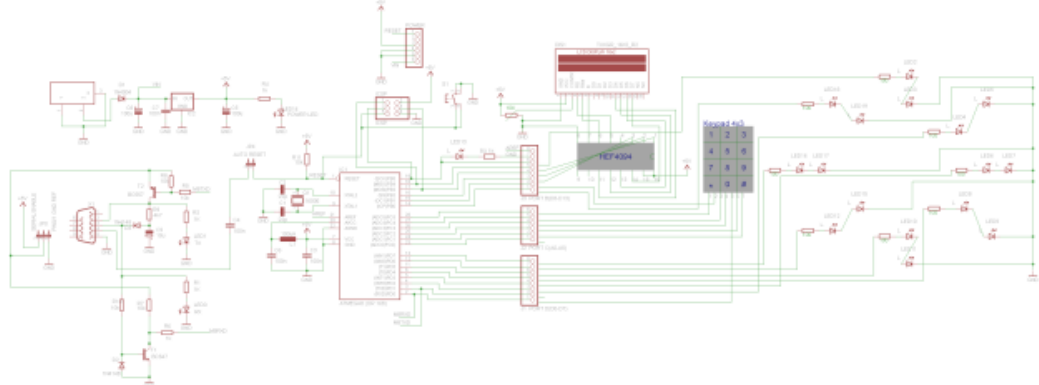


Gambar 10 Diagram Blok  
Sumber: pribadi

Secara garis besar, diagram blok (lihat Gambar 10) menggambarkan *keypad* yang digunakan sebagai penerima *input* yang kemudian diproses oleh modul Arduino. Hasil eksekusi akan ditampilkan pada *LCD* dalam bentuk huruf / angka. Pada *mode* “Practice”, huruf/angka yang diinputkan akan ditampilkan pada *LED*. Pada *mode* “Test” dan “Exam”, alat akan menghasilkan soal random yang ditampilkan pada *LED*.

##### 3.1.2 Skematik

Dalam perancangan alat, skematik yang digunakan tampak seperti pada Gambar 11. *LCD* yang digunakan berukuran 16 kolom dan 2 baris. *LCD* digunakan untuk menampilkan panduan latihan, *input*, dan teks. *IC* HEF4094 digunakan untuk mengurangi jumlah *pin* yang dibutuhkan *LCD* dari 7 *pin* (RS, R/W, Enable, D4-D7) menjadi 3 *pin* pada Arduino.



Gambar 11 Skematik  
Sumber: pribadi

#### 3.2 Perancangan Perangkat Lunak

Dalam pembuatan perangkat keras pelatihan bahasa Semaphore bendera, terdapat tiga *mode*, yaitu:

1. Practice Mode

Dalam *mode* ini, *input* berupa huruf / angka akan ditampilkan kode Semaphore benderanya pada *LED*.

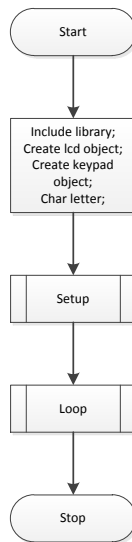
2. Test Mode

Dalam *mode* ini, alat akan memberikan soal *random*. Jika soal dijawab dengan benar, maka pada *LCD* akan tampil “Correct!”, jika salah maka akan tampil “Wrong!”. Tiga kesempatan akan diberikan jika jawaban salah, kemudian alat akan memberikan soal *random* berikutnya.

3. Exam Mode

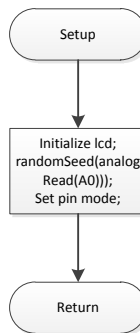
Dalam *mode* ini, alat akan memberikan sepuluh soal *random* berupa huruf / angka yang ditampilkan pada *LED*. Pada akhir *mode*, jumlah jawaban benar dan salah akan dihitung, lalu ditampilkan pada *LCD*.

Diagram alir yang dirancang untuk membuat ketiga *mode* tersebut antara lain:



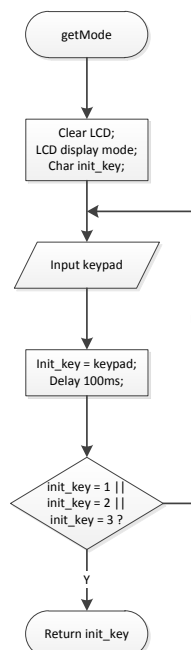
Gambar 12 *Startup Flowchart*  
Sumber: pribadi

Ketika *program* dimulai (lihat Gambar 12), *library* Keypad dan LCD3Wires akan dipanggil, dan konfigurasi *pin* akan dilakukan sebagai *output / input* (lihat Gambar 13).

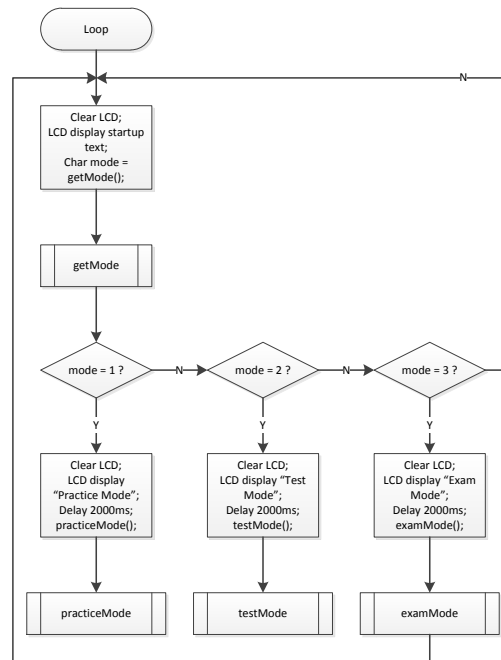


Gambar 13 *Sub Function Setup*  
Sumber: pribadi

Setelah inisialisasi *keypad* dan *LCD*, pilihan *mode* akan ditampilkan, dan *program* akan menunggu *input* dari pilihan tersebut (lihat Gambar 14).



Gambar 14 *Sub Function getMode*  
Sumber: pribadi



Gambar 15 Sub Function Loop  
Sumber: pribadi

Setelah *mode* dipilih, maka *sub function mode* akan dipanggil sesuai dengan pilihan (lihat Gambar 15). *Mode 1* adalah Practice Mode, *mode 2* adalah Test Mode, dan *mode 3* adalah Exam Mode.

Pada Practice Mode dan Test Mode, program akan mengulang latihan terus-menerus hingga tombol *reset* pada Arduino ditekan. Pada Exam Mode, jumlah soal dibatasi sebanyak sepuluh buah.

#### IV. Pengamatan

Dari hasil percobaan yang dilakukan terhadap perangkat keras pelatihan bahasa Semaphore, didapatkan hasil pengamatan sebagai berikut:

Tabel 2 Percobaan 1 Startup Text

| Test Case   | Hasil yang Diharapkan                          | Status   |
|---|--|----------|
| Ketika alat menyala, menampilkan <i>startuptext</i> pada LCD (Gambar 16). | Alat menampilkan <i>startup text</i> pada LCD. | Berhasil |

Sumber: Pribadi

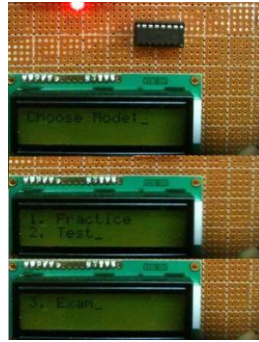


Gambar 16 Startup Text  
Sumber: pribadi

Tabel 3 Percobaan 2 Input Mode Latihan

| Test Case   | Hasil yang Diharapkan  | Status   |
|---|--|----------|
| Program tidak akan lanjut jika pengguna belum memasukkan <i>mode</i> (Gambar 17). | Program akan menunggu <i>input</i> yang tepat dari pengguna. | Berhasil |

Sumber: Pribadi

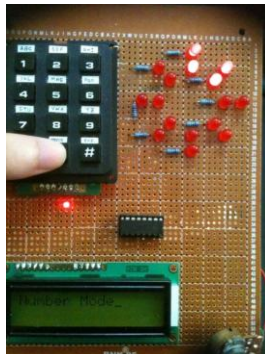


Gambar 17 *Input Mode* Latihan  
Sumber: pribadi

Tabel 4 Percobaan 3 *Mode* Angka

| <i>Test Case</i>  | Hasil yang Diharapkan                                  | Status   |
|---|--|----------|
| Dalam <i>mode</i> huruf, pengguna dapat mengganti ke <i>mode</i> angka dengan menekan tombol '0' (Gambar 18). | <i>Mode</i> angka dapat digunakan setelah menekan '0'. | Berhasil |

Sumber: Pribadi

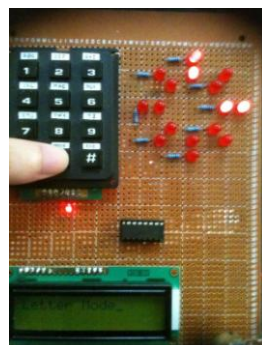


Gambar 18 *Mode* Angka  
Sumber: pribadi

Tabel 5 Percobaan 4 *Mode* Huruf

| <i>Test Case</i>   | Hasil yang Diharapkan   | Status   |
|--|---|----------|
| Dalam <i>mode</i> angka, pengguna dapat mengganti ke <i>mode</i> huruf dengan menekan tombol '0' dua kali (Gambar 19). | <i>Mode</i> huruf dapat digunakan setelah menekan '0' dua kali. | Berhasil |

Sumber: Pribadi



Gambar 19 *Mode* huruf  
Sumber: pribadi



## Jurnal Tugas Akhir

Tabel 6 Percobaan 5 *Input* Huruf dan Angka

| <i>Test Case</i>  | Hasil yang Diharapkan  | Status   |
|---|--|----------|
| Dalam setiap <i>mode</i> , pengguna dapat <i>menginput</i> satu huruf/angka saja (Gambar 20). | Dalam setiap <i>mode</i> , hanya dapat <i>menginput</i> satu huruf / angka saja. | Berhasil |

Sumber: Pribadi



Gambar 20 *Input* Huruf dan Angka  
Sumber: pribadi

Tabel 7 Percobaan 6 Practice Mode

| <i>Test Case</i>   | Hasil yang Diharapkan  | Status   |
|--|--|----------|
| Dalam Practice Mode, jika pengguna telah memberikan <i>input</i> dan menekan tombol 'ex.', maka hasilnya akan ditampilkan pada <i>LED</i> (Gambar 21). | <i>LED</i> menampilkan hasil yang sesuai dengan <i>input</i> pengguna. | Berhasil |

Sumber: Pribadi

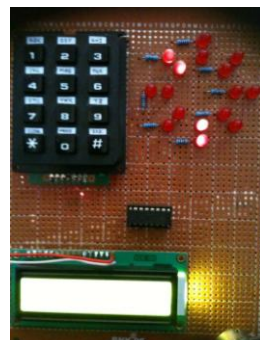


Gambar 21 Practice Mode  
Sumber: pribadi

Tabel 8 Percobaan 7 Test Mode dan Exam Mode Soal *Random*

| <i>Test Case</i>   | Hasil yang Diharapkan                | Status   |
|--|--------------------------------------|----------|
| Dalam Test Mode dan Exam Mode, alat memberikan soal <i>random</i> (Gambar 22). | Alat memberikan soal <i>random</i> . | Berhasil |

Sumber: Pribadi



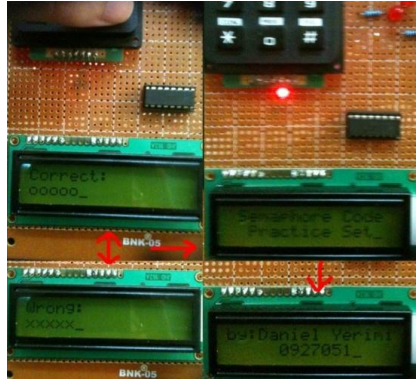
Gambar 22 Test Mode dan Exam Mode Soal *Random*  
Sumber: pribadi

## Jurnal Tugas Akhir

Tabel 9 Percobaan 8 Exam Mode Kembali ke Menu Utama

| Test Case  | Hasil yang Diharapkan  | Status   |
|--|--|----------|
| Dalam Exam Mode, setelah LCD menampilkan jumlah jawaban benar dan salah, alat akan menunggu <i>input</i> apapun untuk kembali ke menu utama (Gambar 23). | Alat menunggu <i>input</i> apapun untuk kembali ke menu utama. | Berhasil |

Sumber: Pribadi

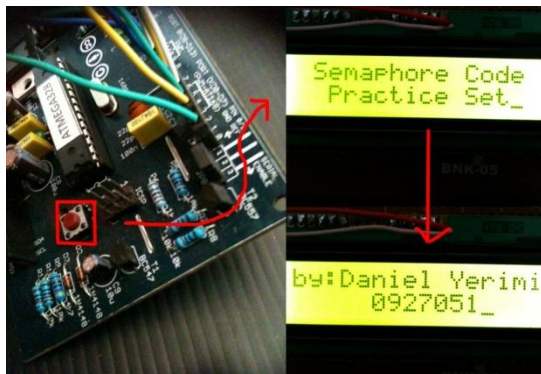


Gambar 23 Exam Mode Kembali ke Menu Utama  
Sumber: pribadi

Tabel 10 Percobaan 9 Practice dan Test Mode Kembali ke Menu Utama

| Test Case   | Hasil yang Diharapkan                                   | Status   |
|---|---|----------|
| Dalam Practice Mode dan Test Mode, jika tombol <i>reset</i> ditekan akan kembali ke menu utama (Gambar 24). | Kembali ke menu utama jika tombol <i>reset</i> ditekan. | Berhasil |

Sumber: Pribadi



Gambar 24 Practice dan Test Mode Kembali ke Menu Utama  
Sumber: pribadi

## V. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari Tugas Akhir yang telah dilakukan adalah:

1. Perangkat keras pelatihan bahasa Semaphore bendera telah berhasil dibuat.
2. Dengan adanya tiga jenis latihan, pembelajaran bahasa Semaphore bendera dapat dilakukan dengan lebih bervariasi.

### 5.2 Saran

Untuk pelatihan bahasa Semaphore bendera dengan tingkat kesulitan yang lebih tinggi, disarankan agar alat dapat menerima *input* / memberikan soal berupa kalimat. Akan tetapi, untuk memungkinkan hal ini maka diperlukan LCD dengan jumlah kolom dan baris yang lebih banyak.

## Jurnal Tugas Akhir

### Daftar Pustaka

1. *Arduino Severino Manual*. 2008. Arduino.
2. Darmawan, Aan. *Workshop Arduino*. 2012. Teknik Elektro Maranatha.
3. Halliday, Resnick, Walker. *Fundamentals of Physics*. 2001. John Wiley & Sons, Inc.
4. *HEF4094 Product Data Sheet*. 2010. NXP B.P.
5. *JHD162A Series*. 2000. Sunrom.
6. <http://arduino.cc>.29 Juli 2012.
7. <http://arduino.cc/en/Tutorial/LiquidCrystal>.29 Juli 2012.
8. <http://arduino.cc/playground/Code/LCD3wires>.29 Juli 2012.
9. [http://en.wikipedia.org/wiki/Flag\\_semaphore](http://en.wikipedia.org/wiki/Flag_semaphore).29 Juli 2012.
10. <http://en.wikipedia.org/wiki/Semaphore>.29 Juli 2012.
11. <http://www.computerhope.com/jargon/k/keypad.htm>.29 Juli 2012.
12. <http://www.kpsec.freeuk.com/components/led.htm>.29 Juli 2012.
13. <http://www.mobileburn.com/definition.jsp?term=LCD>.29 Juli 2012.
14. <http://www.radio-electronics.com/info/data/semicond/leds-light-emitting-diodes/characteristics.php>.29 Juli 2012.