

Animasi Objek yang Dapat Bergerak Menggunakan Kubus LED Berbasis Mikrokontroler ATmega16

Disusun Oleh :

Nama: Ryan Ardianto

NRP : 0622118

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha,
Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri, MPH no 65, Bandung 40164, Indonesia

Email : ardiantoryan.1411@gmail.com

ABSTRAK

Dengan semakin berkembangnya teknologi dalam bidang elektronika, khususnya LED, penggunaannya pun semakin beragam. LED tidak hanya digunakan sebagai lampu indikator tetapi sudah digunakan dalam berbagai keperluan lainnya, seperti televisi, lampu penerangan, dan papan LED berjalan. LED juga digunakan sebagai hiburan salah satunya adalah kubus LED.

Pada tugas akhir ini, telah direalisasikan animasi suatu objek menggunakan kubus LED. Kubus LED terdiri dari matriks LED yang disusun menyerupai kubus. Penggunaan mikrokontroler ATmega16 sebagai pengontrol nyala dari LED pada kubus LED, untuk dapat menampilkan objek yang diinginkan. Objek yang ditampilkan adalah objek kembang api, hujan, dan kata "MARANATHA" yang ditampilkan berurutan. Dengan menggunakan demultiplexer sebagai *output* tambahan untuk mikrokontroler, *output* dari mikrokontroler dapat menghidupkan kubus LED dengan ukuran 8x8x8.

Berdasarkan hasil percobaan, hasil tampilan objek sesuai dengan yang diinginkan, delay dengan hasil tampilan yang baik adalah dibawah 30 ms, semakin besar delay diatas 30 ms maka proses *scanning* akan terlihat oleh mata.

Kata kunci : mikrokontroler ATMEGA16, kubus LED, demultiplexer

Animated Moving Object with LED Cube Based On Microcontroler ATmega16

Composed by :

Name : Ryan Ardianto

NRP : 0622118

Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering,
Maranatha Christian University, Jl. Prof. drg. Surya Sumantri, MPH. No 65
Bandung 40164, Indonesia

Email : ardiantoryan.1411@gmail.com

ABSTRACT

The technology of electronics developed with fast, especially on LED technology, which is used variety. LED is not only used as indicator but also used for many purpose, such as television, lamp, and moving sign. It also used as fun thing, for example LED cube.

In this final project, animated of an object using LED cube has been realized. The LED cube comprises a matrix LED which is arranged like a cube. Microcontroller ATmega16 used as light controller of LED at LED cube, to create an object which is desired. The object displayed fireworks, rain, and "MARANATHA" text which is displayed sequentially. With demultiplexer as microcontroller aux output form microcontroller able to turning on light of 8x8x8 LED cube.

As the experimental result, object viewed that suitable properly, the best display is using delay below 30 ms, scanning proces could see by eyes caused by value of delay is high.

Keyword : Microcontroller ATMEGA16, LED cube, demultiplexer

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| ABSTRAK | i |
| <i>ABSTRACT</i> | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR TABEL | ix |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 1 |
| 1.3 Tujuan | 1 |
| 1.4 Batasan Masalah | 1 |
| 1.5 Spesifikasi Alat | 2 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 2 |
| | |
| BAB II LANDASAN TEORI | |
| 2.1 Dioda | 4 |
| 2.1.1 LED (Light Emitting Diode) | 5 |
| 2.2 Multiplexer dan demultiplexer | 6 |

| | |
|---|----|
| 2.3 Mikrokontroler ATMEGA 16 | 7 |
| 2.3.1 Konfigurasi pin ATMEGA 16 | 8 |
| 2.3.2 Diagram Blok ATMEGA 16 | 10 |
| 2.3.3 PORT Input / Output ATMEGA 16 | 11 |

BAB III PERANCANGAN ALAT

| | |
|---|----|
| 3.1 Blok Diagram Sistem Kubus LED 8x8x8 | 13 |
| 3.2 Perancangan Kubus LED | 13 |
| 3.3 Rangkaian Mikrokontroler | 15 |
| 3.4 Demultiplexer | 16 |
| 3.5 Gerbang Inverting | 19 |
| 3.6 Proses <i>Scanning</i> objek | 20 |
| 3.7 Diagram Alir Animasi Objek dengan Kubus LED | 23 |
| 3.6.1 Diagram Alir Masing-masing Objek | 24 |

BAB IV DATA PENGAMATAN

| | |
|---|----|
| 4.1 Kubus LED | 41 |
| 4.2 Menampilkan Objek Kembang Api | 42 |
| 4.3 Menampilkan Objek Hujan | 44 |
| 4.4 Menampilkan “MARANATHA” | 46 |
| 4.4.1 Objek Huruf “M” | 46 |
| 4.4.2 Objek Huruf “A” | 47 |
| 4.4.3 Objek Huruf “R” | 48 |
| 4.4.4 Objek Huruf “N” | 49 |
| 4.4.5 Objek Huruf “T” | 51 |
| 4.4.6 Objek Huruf “H” | 52 |

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

| | |
|----------------------|----|
| 5.1 Simpulan | 53 |
| 5.2 Saran | 53 |
| DAFTAR PUSTAKA | 54 |

LAMPIRAN A DATASHEET

LAMPIRAN B PROGRAM PADA MIKROKONTROLER ATMEGA16

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 2.1 Fungsi Khusus Port B | 9 |
| Tabel 2.2 Fungsi Khusus Port C | 9 |
| Tabel 2.3 Fungsi Khusus Port D | 10 |
| Tabel 2.4 Konfigurasi Port ATMEGA 16 | 12 |
| Tabel 3.1 Tabel Kebenaran Demultiplexer | 17 |
| Tabel 3.2 Tabel Kebenaran Gerbang <i>not</i> | 20 |
| Tabel 4.1 Pengaruh Delay Pada Huruf “M” | 46 |
| Tabel 4.2 Pengaruh Delay Pada Huruf “A” | 47 |
| Tabel 4.3 Pengaruh Delay Pada Huruf “R” | 48 |
| Tabel 4.4 Pengaruh Delay Pada Huruf “N” | 50 |
| Tabel 4.5 Pengaruh Delay Pada Huruf “T” | 51 |
| Tabel 4.6 Pengaruh Delay Pada Huruf “H” | 52 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 2.1 Karakteristik Dioda | 5 |
| Gambar 2.2 Simbol Komponen LED dan Gambar LED | 6 |
| Gambar 2.3 Multiplexer | 6 |
| Gambar 2.4 Demultiplexer | 6 |
| Gambar 2.5 Konfigurasi ATMEGA 16 | 8 |
| Gambar 2.6 Diagram Blok ATMEGA 16 | 11 |
| Gambar 3.1 Blok Diagram Kubus LED | 13 |
| Gambar 3.2 Rancangan LED per-layer | 14 |
| Gambar 3.3 Rangkaian <i>LED Cube</i> per-layer | 15 |
| Gambar 3.4 Rangkaian Mikrokontroler ATMEGA 16 | 16 |
| Gambar 3.5 Konfigurasi Demultiplexer (74ls154) | 18 |
| Gambar 3.6 Rangkaian Demultiplexer | 19 |
| Gambar 3.7 Konfigurasi IC SN74LS04 | 19 |
| Gambar 3.8 Rangkaian Gerbang <i>not</i> | 20 |
| Gambar 3.9 Konfigurasi dan penamaan LED masing-masing <i>layer</i> | 21 |
| Gambar 3.10 Tampilan huruf “M” | 22 |
| Gambar 3.11 Diagram alir proses <i>scanning</i> | 23 |
| Gambar 3.12 Diagram Alir Sistem | 24 |
| Gambar 3.13 Diagram Alir Objek Kembang Api | 27 |
| Gambar 3.14 Diagram Alir Objek Hujan | 29 |
| Gambar 3.15 Diagram Alir Huruf “M” | 33 |
| Gambar 3.16 Diagram Alir Huruf “A” | 35 |
| Gambar 3.17 Diagram Alir Huruf “R” | 36 |

| | |
|--|----|
| Gambar 3.18 Diagram Alir Huruf “N” | 37 |
| Gambar 3.19 Diagram Alir Huruf “T” | 39 |
| Gambar 3.20 Diagram Alir Huruf “H” | 40 |
| Gambar 4.1 Matrix LED 8x8 | 41 |
| Gambar 4.2 Kubus LED | 42 |
| Gambar 4.3 Tampilan Objek kembang Api dengan delay dibawah 30 ms | 43 |
| Gambar 4.4 Tampilan Objek kembang Api dengan delay diatas 30 ms | 44 |
| Gambar 4.5 Efek Hujan Dengan Delay Dibawah 30 ms | 45 |
| Gambar 4.6 Efek Hujan Dengan Delay Diatas 30 ms | 45 |