



LAPORAN PRAKTERK KERJA LAPANGAN

PERANCANGAN LED MATRIX DENGAN SHIFT REGISTER UNTUK DISPLAY MIKROKONTROLER

Oleh:

A.A NGR AG PERMANA AGUSTARA

NIM : 1308605053

Pembimbing:

I KOMANG ARI MOGI., S.KOM., M.KOM.

Program Studi Teknik Informatika

Jurusan Ilmu Komputer

Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Udayana

2016

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN LED MATRIX DENGAN SHIFT REGISTER UNTUK DISPLAY MIKROKONTROLER

Oleh:

A.A Ngr Ag Permana Agustara
NIM : 1308605053

Bukit Jimbaran, 08 Desember 2016
Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Pembimbing Lapangan

I Komang Ari Mogi, S.Kom., M.Kom

NIP. 198409242008011007

Agus Muliantara, S.Kom., M.Kom.

NIP. 19800616 200501 1 001

Penguji

I Gusti Agung Arya Kadyanan, S.Kom., M.Kom

NIP. 198501302015041003

Mengetahui,

Ketua Jurusan Ilmu Komputer
FMIPA Universitas Udayana

Agus Muliantara, S.Kom., M.Kom.

NIP. 19800616 200501 1 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan tuntunanNya penulis dapat menyelesaikan laporan Praktek Kerja Lapangan yang berjudul " Perancangan Led Matrix Dengan Shift Register Untuk Display Mekrokontroler" secara tepat waktu.

Selama melaksanakan Praktek Kerja Lapangan dan dalam menyelesaikan laporan ini, penulis telah banyak menerima bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran, serta fasilitas yang membantu hingga akhir penulisan laporan ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Agus Muliantara, S.Kom, M.Kom, selaku Ketua Jurusan Ilmu Komputer yang telah memberikan dukungan dalam pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan ini.
2. Bapak I Komang Ari Mogi, S.Kom., M.Kom, selaku dosen pembimbing yang telah membantu selama Praktek Kerja Lapangan hingga penyusunan laporan Praktek Kerja Lapangan ini.
3. Semua pegawai dan teman-teman di lingkungan Jurusan Ilmu Komputer Universitas Udayana yang mendukung dan memberikan saran-saran kepada penulis selama melakukan Praktek Kerja Lapangan

Penulis menyadari laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca sehingga nantinya dapat memperbaiki laporan ini dan mengembangkannya di kemudian hari.

Denpasar, Desember 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan.....	2
1.3. Manfaat.....	2
1.3.1. Manfaat Bagi Penulis	2
1.3.2. Manfaat Bagi Tempat Instansi PKL	2
1.4. Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	2
BAB II GAMBARAN UMUM.....	3
2.1. Sejarah Jurusan Ilmu Komputer	3
2.2. Visi Misi Tujuan dan Strategi Pencapaian	4
2.2.1. Visi Jurusan Ilmu Komputer	4
2.2.2. Misi Jurusan Ilmu computer.....	4
2.2.3. Tujuan Jurusan Ilmu Komputer.....	4
2.2.4. Sasaran dan Strategi Pencapaian	5
2.3. Konsentrasi dalam Jurusan Ilmu Komputer	5
2.3.1. Konsentrasi Komputasi	5
2.3.2. Konsentrasi Jaringan Komputer	5
2.3.3. Konsentrasi Sistem Informasi.....	6
2.4. Struktur Organisasi Kepengurusan Jurusan Ilmu Komputer.....	7
BAB III KAJIAN PUSTAKA.....	8

3.1.	Mikrokontroler	8
3.2.	Arduino.....	9
3.3.	Bagian-Bagian Komponen Arduino	9
3.4.	Jenis Panel LED Matrix.....	11
3.5.	Running Text.....	13
3.6.	Shift Register.....	13
3.7.	Circuit Maker	15
BAB IV PELAKSANAAN PKL		16
4.1.	Perancangan Sistem.....	16
4.2.	Perancangan Alat.....	17
4.3.	Diagram Aktifitas	18
4.4.	Perancangan LED Matrix dengan Shift Register untuk Display Mikrokontroler	19
4.5.	Simulasi Perancangan LED Matrix dengan Shift Register untuk Display pada Circuit Maker	19
4.6.	Kebutuhan Rangkaian yang digunakan	22
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		23
5.1.	Kesimpulan.....	23
5.2.	Saran.....	23
DAFTAR PUSTAKA.....		24
LAMPIRAN		25

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Diagram Aktifitas Sistem	18
--	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Organisasi Kepengurusan Jurusan Ilmu Komputer.....	7
Gambar 3.1 Board Arduino ATmega328.....	10
Gambar 3.2 Ilustrasi Pergeseran Data Pada Shift Register	14
Gambar 4.1 Gambaran Umum Sistem Kerja Running Text.....	16
Gambar 4.2 Skematik pada Running Text	17
Gambar 4.3 Blok Rangkaian Diagram	17
Gambar 4.4 Rangkaian Shift Register dengan 7-Segment	19
Gambar 4.5 Rangkaian Shift Register dengan 7-Segment	20
Gambar 4.6 Rangkaian Shift Register dengan 7-Segment	20

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Surat Keternagan Selesai PKL.....	A-1
LAMPIRAN B Dokumentasi Tempat PKL	B-1
LAMPIRAN C Form Aktivitas Harian PKL.....	C-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di era perkembangan teknologi saat ini semakin maju dan banyak kemudahan dalam penggunaan perangkat atau alat yang digunakan yang berhubungan dengan kebutuhan hidup manusia. Oleh karena itu, sangat penting untuk kita mengikuti perkembangan dalam bidang teknologi.

Informasi adalah data yang sudah diolah menjadi sebuah bentuk yang berarti bagi pengguna, yang bermanfaat dalam pengambilan keputusan saat ini atau mendukung sumber informasi, dan juga Informasi merupakan suatu hal yang tidak dapat lepas dari kebutuhan manusia, baik itu informasi secara lisan, tulisan, gambar maupun video. Pada jaman modern ini banyak informasi yang diberikan oleh perusahaan maupun individu, misalnya berbentuk spanduk, iklan di televisi, baliho, dan lain-lain. Peningkatan mutu dalam memberikan informasi yang diberikan agar menarik perhatian orang-orang atau konsumen dengan cara memperindah penampilan informasi atau iklan yang diberikan.

Banyak cara yang dapat dilakukan agar informasi yang diberikan dapat diperhatikan oleh masyarakat. Terutama dengan menggunakan papan display LED matrix berbasis LED. Suatu informasi yang dimunculkan ke dalam papan display LED matrix akan menambah perhatian masyarakat.

Running text atau tulisan berjalan adalah salah satu media elektronik yang sangat berguna untuk menyampaikan pesan dan informasi yang dapat juga digunakan sebagai sarana iklan. Pada Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, telah dibuat sebuah display running teks yang bertuliskan “ Selamat datang di program studi teknik informatika jurusan ilmu komputer fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam universitas udayana” untuk menyambut tamu yang datang ke kampus jurusan ilmu komputer

1.2. Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam perancangan LED matrix dengan shift register untuk display mikrokontroler adalah memberikan informasi selamat datang kepada masyarakat datang ke lingkungan Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Unud.

1.3. Manfaat

Adapun beberapa manfaat yang diperoleh dalam perancangan LED matrix dengan shift register untuk display mikrokontroler adalah sebagai berikut:

1.3.1. Manfaat Bagi Penulis

Beberapa manfaat yang diperoleh penulis dalam perancangan LED matrix dengan shift register untuk display mikrokontroler adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui proses untuk melakukan rancang bangun display running teks
2. Bisa menyesuaikan diri dalam pekerjaan yang diambil dan bisa menyelesaikan masalah yang terdapat dalam pekerjaan
3. Melihat secara langsung penggunaan alat untuk membuat rancang bangun display running teks..
4. Mendapatkan pengalaman kerja pertama.

1.3.2. Manfaat Bagi Tempat Instansi PKL

Beberapa manfaat yang didapatkan bagi instansi dari adanya perancangan LED matrix dengan shift register untuk display mikrokontroler dalam pelaksanaan praktek kerja lapangan, sebagai berikut :

1. Untuk dapat menambah estetika dalam lingkungan Instansi PKL.

1.4. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Pelaksanaan praktek kerja lapangan bertempat di Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, di Jalan Kampus Bukit Jimbaran. Dimulai pada tanggal 1 Maret. Pelaksanaan jam praktek kerja lapangan disesuaikan dengan jam kuliah di Jurusan Ilmu Komputer, FMIPA, Unud yaitu pukul 08.30 wita – 15.00 wita

BAB II

GAMBARAN UMUM

2.1. Sejarah Jurusan Ilmu Komputer

Ilmu Komputer merupakan ilmu terapan dari ilmu-ilmu dasar yang mengalami perkembangan sangat pesat seiring dengan pesatnya perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK). Penguasaan bidang ilmu komputer belakangan ini sangatlah dirasa perlu dalam meningkatkan sumber daya manusia sebagai tuntutan dari perkembangan teknologi. Khususnya dalam mendukung peningkatan kualitas Tridarma Perguruan Tinggi di dalam institusi dan untuk menunjang proses-proses pembangunan masyarakat (daerah dan nasional), bidang ilmu komputer dirasa sangat perlu dikembangkan di Universitas Udayana (UNUD).

Gejala meningkatnya kebutuhan terhadap tenaga-tenaga terdidik, trampil dan profesional di bidang ilmu komputer dan terapannya telah diantisipasi pimpinan UNUD sejak tahun 2005. Berawal dari persetujuan Senat Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana tanggal 13 Agustus 2005 tentang Pembentukan Program Studi Ilmu komputer di Fakultas MIPA Unud yang kemudian dilanjutkan ketingkat Universitas melalui persetujuan Rapat Pimpinan Unuversitas Udayana tanggal 15 September 2005 yang menyetujui pendirian Jurusan Ilmu Komputer di Fakultas MIPA Unud.

Seiring dengan perjalanan waktu, akhirnya pada tanggal 12 April 2006 dikeluarkanlah Ijin Penyelenggaraan PS Ilmu komputer dari DIRJEN DIKTI dengan Surat Keputusan DIKTI No.1193/D/T/2006 yang berlaku selama 2 tahun terhitung dari tahun pertama akademik, maka Jurusan/PS Ilmu komputer FMIPA UNUD secara resmi menyelenggarakan perkuliahan untuk mahasiswa angkatan I (tahun akademik 2006/ 2007) pada tanggal 3 September 2006 dengan jumlah mahasiswa terdaftar 100 (seratus) orang dari kapasitas sebenarnya yang hanya 50 (lima puluh) orang. Animo masyarakat untuk mendalami bidang ilmu komputer memang sangat tinggi dapat, dilihat dari banyaknya pendaftar pada angkatan pertama ini sebanyak 291 orang. Begitu juga pada tahun ajaran 2007/2008 dimana Jurusan Ilmu Komputer sebagai jurusan baru sudah dapat

mensejajarkan diri dengan jurusan-jurusan favorit lainnya dalam penerimaan mahasiswa dengan masuknya Jurusan Ilmu Komputer sebagai salah satu jurusan yang memperoleh mahasiswa sesuai dengan kuwota penerimaan sehingga tidak ada bangku kosong.

2.2. Visi Misi Tujuan dan Strategi Pencapaian

Karakteristik Jurusan Ilmu Komputer FMIPA UNUD saat ini sangat dipengaruhi oleh kekuatan dan kelemahan internal jurusan serta peluang dan ancaman yang terdapat pada eksternal sistem. Karakter jurusan yang hendak dibangun juga akan ditentukan oleh visi, misi dan tujuan pendidikan yang hendak dikembangkannya. Untuk itu, akan diuraikan visi, misi dan tujuan pendidikan yang menjadi penciri karakteristik Jurusan Ilmu Komputer FMIPA UNUD.

2.2.1. Visi Jurusan Ilmu Komputer

Menjadi Program Studi yang unggul, mandiri, dan berbudaya dalam penyelenggaraan pendidikan berdasarkan hasil riset pada bidang Ilmu Komputer/Informatika di tingkat nasional dan internasional.

2.2.2. Misi Jurusan Ilmu computer

1. Menyelenggarakan proses pembelajaran yang mampu menghasilkan lulusan yang berkualitas, mandiri, professional, dan berbudaya dalam bidang Ilmu Komputer/Informatika.
2. Menyelenggarakan dan mengorganisasikan pendidikan di bidang ilmu komputer/Informatika yang adaptif dan responsif pada perkembangan riset yang menunjang pembangunan nasional dan internasional.
3. Mengembangkan riset dan penyebarluasan hasil-hasil riset di bidang Ilmu Komputer/Informatika melalui program pengabdian kepada masyarakat.

2.2.3. Tujuan Jurusan Ilmu Komputer

1. Menghasilkan lulusan yang berkualitas, mandiri dan berbudaya serta memiliki wawasan luas dengan penguasaan bidang ilmu komputer/informatika yang kompeten.
2. Menghasilkan lulusan yang memiliki kemampuan problem solving, kreatif, dan inovatif sehingga mampu berpartisipasi

dalam pengembangan riset di bidang ilmu komputer/informatika.

3. Meningkatkan kualitas dan kuantitas penelitian di bidang ilmu komputer/informatika dalam mendukung pembangunan nasional
4. Meningkatkan kuantitas dan kualitas pengabdian kepada masyarakat untuk penyebarluasan perkembangan riset di bidang ilmu komputer/informatika.

2.2.4. Sasaran dan Strategi Pencapaian

1. Menghasilkan lulusan yang mampu bersaing di dunia kerja atau menciptakan lapangan kerja.
2. Menyediakan tenaga IT terampil dan profesional dalam menunjang industri kreatif dan pariwisata khususnya di Bali.
3. Mampu mengikuti perkembangan ilmu dan teknologi di bidang Informatika secara terus menerus.
4. Meningkatkan indeks penelitian baik di tingkat nasional dan internasional
5. Mampu menangani permasalahan masyarakat di bidang IT.

2.3. Konsentrasi dalam Jurusan Ilmu Komputer

Dalam Jurusan Ilmu Komputer, FMIPA Unud memiliki konsentrasi, adalah sebagai berikut :

2.3.1. Konsentrasi Komputasi

Mata kuliah yang ditawarkan dalam bidang konsentrasi ini terutama ditekankan pada kemampuan lulusan dalam memanipulasi dan menganalisis data pada berbagai bidang dalam konteks informatika, kemampuan menerapkan metode sistem cerdas pada berbagai bidang dan kemampuan memodelkan dan mengoptimasikan sistem nyata. Mahasiswa yang memilih bidang konsentrasi ini diwajibkan (minimal) mengambil mata kuliah pilihan bidang konsentrasi antara lain Pengenalan Pola, Data Mining, Pengantar Robotika, Sistem Pakar, Pengolahan Citra Digital, Metode Formal, Dan Jaringan Syaraf Tiruan, Sistem Pendukung Keputusan, Algoritma Genetika, Logika Fuzzy.

2.3.2. Konsentrasi Jaringan Komputer

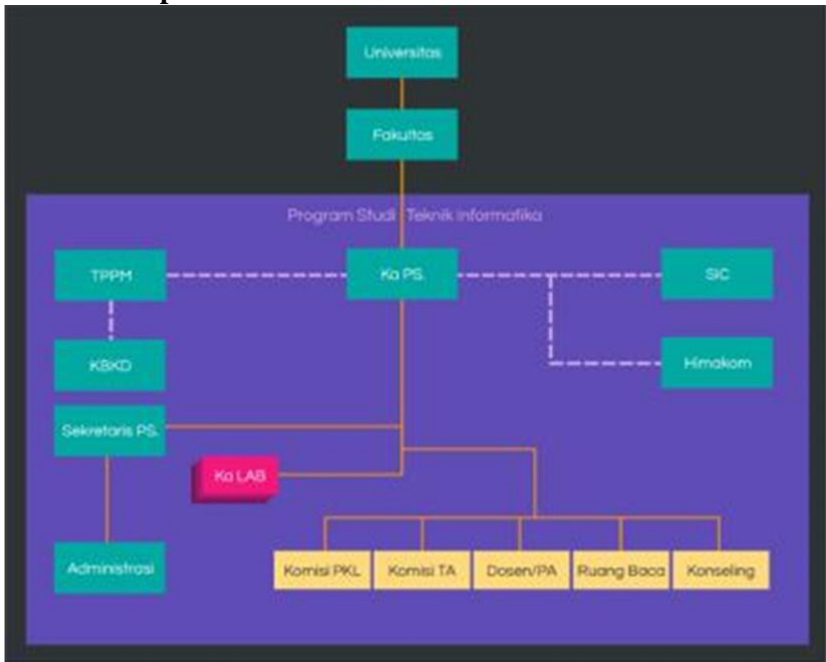
Mata kuliah yang ditawarkan dalam bidang konsentrasi ini ditekankan pada kemampuan lulusan dalam membangun infrastruktur jaringan yang aman, kemampuan membangun sistem

grid, kemampuan membangun aplikasi berbasis jaringan. Mahasiswa yang memilih bidang konsentrasi ini diwajibkan (minimal) mengambil mata kuliah pilihan bidang NCC, antara lain Keamanan Jaringan, Kriptografi, Cloud Computing, Sistem Terdistribusi, Komputasi Pararel, Jaringan Komputer Lanjut, Network Administrator, Socket Programming, Grid Computing.

2.3.3. Konsentrasi Sistem Informasi

Mata kuliah yang ditawarkan dalam bidang konsentrasi ini ditekankan pada kemampuan lulusan dalam melakukan pengujian perangkat lunak, kemampuan mengelola proyek perangkat lunak, kemampuan mengurangi resiko kesalahan perangkat lunak, dan kemampuan membuat perangkat lunak game. Mahasiswa yang memilih bidang konsentrasi ini diwajibkan (minimal) mengambil mata kuliah pilihan bidang Sistem Informasi, antara lain Pengujian Perangkat Lunak, E-Commerce, Manajemen Proyek, Basis data lanjut, Sistem Pendukung Keputusan, Sistem Informasi Manajemen, Pemrograman Berbasis Mobile.

2.4. Struktur Organisasi Kepengurusan Jurusan Ilmu Komputer



Gambar 2.1 Struktur Organisasi Kepengurusan Jurusan Ilmu Komputer

(sumber : <http://www.cs.unud.ac.id/id/Struktur-Organisasi>)

BAB III KAJIAN PUSTAKA

3.1. Mikrokontroler

Terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input output. Dengan kata lain, *Mikrokontroler* adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umunya dapat menyimpan program didalamnya. Mikrokontroler umumnya terdiri dari CPU (Central Processing Unit), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti Analog-to-Digital Converter (ADC) yang sudah terintegrasi di dalamnya.

Mikrokontroler merupakan komputer didalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiahnya bisa disebut “pengendali kecil” dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler mini.

Untuk merancang sebuah sistem berbasis mikrokontroler, kita memerlukan perangkat keras dan perangkat lunak, yaitu sistem minimum mikrokontroler, software pemrograman dan kompiller, serta downloader. Yang dimaksud dengan sistem minimum adalah sebuah rangkaian mikrokontroler yang sudah dapat digunakan untuk menjalankan sebuah aplikasi. Sebuah *IC mikrokontroler* tidak akan berarti bila hanya berdiri sendiri. Pada dasarnya, sebuah sistem minimum *mikrokontroler AVR* memiliki prinsip dasar yang sama dan terdiri dari 4 bagian, yaitu:

1. *prosesor*, yaitu *mikrokontroler* itu sendiri,
2. *rangkaiannya reset* agar *mikrokontroler* dapat menjalankan program mulai dari awal,
3. *rangkaiannya clock*, yang digunakan untuk memberi detak pada CPU,
4. *rangkaiannya catu daya*, yang digunakan untuk memberi sumberdaya.

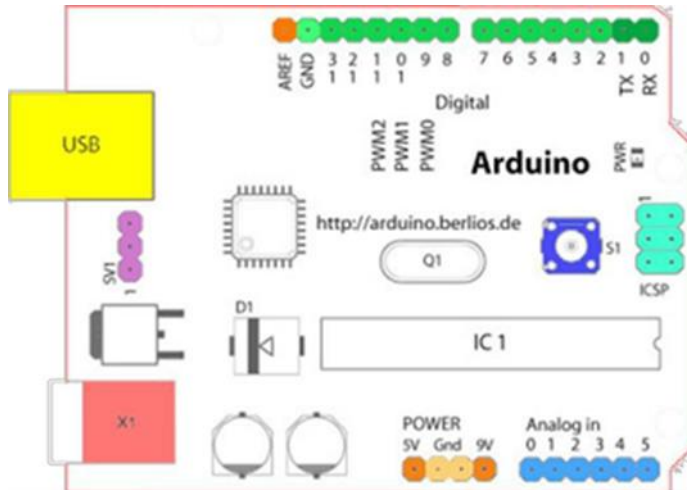
3.2. **Arduino**

Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari Wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor *Atmel AVR* dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Saat ini *Arduino* sangat populer di seluruh dunia. Banyak pemula yang belajar mengenal robotika dan elektronika lewat *Arduino* karena mudah dipelajari. Tapi tidak hanya pemula, para hobbyist atau profesional pun ikut senang mengembangkan aplikasi elektronik menggunakan *Arduino*. Bahasa yang dipakai dalam *Arduino* bukan assembler yang relatif sulit, tetapi bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka-pustaka (libraries) *Arduino*.

Karena sifatnya yang terbuka maka siapa saja dapat mengunduh skema hardware *arduino* dan membangunnya. *Arduino* menggunakan keluarga *mikrokontroler ATmega* yang dirilis oleh *Atmel* sebagai basis, namun ada individu/perusahaan yang membuat clone *arduino* dengan menggunakan mikrokontroler lain dan tetap kompatibel dengan *arduino* pada level hardware. Untuk fleksibilitas, program dimasukkan melalui bootloader meskipun ada opsi untuk membypass bootloader dan menggunakan downloader untuk memprogram mikrokontroler secara langsung melalui port ISP. Perangkat kerasnya Open Source – Perangkat keras *Arduino* berbasis mikrokontroler *ATMEGA8*, *ATMEGA168*, *ATMEGA328* dan *ATMEGA1280* (yang terbaru *ATMEGA2560*). Dengan demikian siapa saja bisa membuatnya (dan kemudian bisa menjualnya) perangkat keras *Arduino* ini, apalagi bootloader tersedia langsung dari perangkat lunak *Arduino IDE*-nya. Bisa juga menggunakan breadboard untuk membuat perangkat *Arduino* beserta periferal-periferal lain yang dibutuhkan

3.3. **Bagian-Bagian Komponen Arduino**

Ada beberapa bagian komponen *Arduino*. Dengan mengambil contoh sebuah papan *Arduino* tipe USB, bagian-bagiannya dapat dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 3.1 Board Arduino ATmega328

(sumber: <http://referensiarduino.wordpress.com/2013/12/10/bagian-bagian-papan-arduino/>, 2013)

Penjelasan Board Arduino ATmega328:

1. *14 pin input/output digital (0-13)* Berfungsi sebagai input atau output, dapat diatur oleh program. Khusus untuk 6 buah pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, dapat juga berfungsi sebagai pin analog output dimana tegangan outputnya dapat diatur. Nilai sebuah pin output analog dapat diprogram antara 0 – 255, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.
2. *USB*, berfungsi untuk memuat program dari komputer ke dalam papan, komunikasi serial antara papan dan komputer , dan memberi daya listrik kepada papan.
3. *Sambungan SV1* Sambungan atau jumper untuk memilih sumber daya papan, apakah dari sumber eksternal atau menggunakan USB. Sambungan ini tidak diperlukan lagi pada papan Arduino versi terakhir karena pemilihan sumber daya eksternal atau USB dilakukan secara otomatis.
4. *Q1 – Kristal* (quartz crystal oscillator) Jika microcontroller dianggap sebagai sebuah otak, maka kristal adalah jantungnya karena komponen ini menghasilkan detak-detak yang

dikirim kepada microcontroller agar melakukan sebuah operasi untuk setiap detak-nya. Kristal ini dipilih yang berdetak 16 juta kali per detik (16MHz).

5. *Tombol Reset S1* Untuk me-reset papan sehingga program akan mulai lagi dari awal. Perhatikan bahwa tombol reset ini bukan untuk menghapus program atau mengosongkan microcontroller.
6. *In-Circuit Serial Programming (ICSP)* Port ICSP memungkinkan pengguna untuk memprogram microcontroller secara langsung, tanpa melalui bootloader. Umumnya pengguna Arduino tidak melakukan ini sehingga ICSP tidak terlalu dipakai walaupun disediakan.
7. *IC 1 – Microcontroller Atmega* Komponen utama dari papan Arduino, di dalamnya terdapat CPU, ROM dan RAM.
8. *X1 – sumber daya eksternal* Jika hendak disuplai dengan sumber daya eksternal, papan Arduino dapat diberikan tegangan DC antara 9-12V.
9. *6 pin input analog (0-5)*, Pin ini sangat berguna untuk membaca tegangan yang dihasilkan oleh sensor analog, seperti sensor suhu. Program dapat membaca nilai sebuah pin input antara 0 – 1023, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.

3.4. Jenis Panel LED Matrix

Ada 3 jenis dalam LED matrix adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan ukuran pitch

Ukuran pitch pada panel modul led matrix merupakan jarak pemasangan antara satu led dengan led yang lainnya. Ukuran pitch ini pengaruhnya ke resolusi gambar atau text yang akan ditampilkan. Semakin rapat jarak antar led atau semakin kecil nilai pitch nya maka gambar atau text yang ditampilkan akan semakin baik.

Berikut ini merupakan ukuran-ukuran pitch pada modul led matrix adalah sebagai berikut :

1. P5
2. P6
3. P7.
4. P8
5. P10

6. P12
7. P16
8. P20
9. P25
2. Berdasarkan lokasi pemasangan running text

Lokasi pemasangan atau penempatan running text merupakan suatu hal yang harus diperhatikan. Kenapa ? karena lokasi berpengaruh terhadap cuaca dan suhu lingkungan. Alasan tersebut membuat pabrik modul panel led membuat beragam tipe led panel yang dapat disesuaikan berdasarkan lingkungan penempatannya. Adapun tipe-tipenya adalah sebagai berikut ini

1. Indoor
2. Semi Outdoor
3. Full Outdoor

Tipe full outdoor dapat ditempatkan di luar ruangan dengan aman. Panel led tipe ini sudah dilapisi pelindung agar tahan terhadap air jika sewaktu-waktu terkena hujan. Panel semi outdoor dapat ditempatkan di luar ruangan, namun dianjurkan menggunakan pelindung air dan panas. Sementara panel led indoor hanya dapat dipasang di dalam ruangan.

3. Berdasarkan tingkat keragaman warna

Tipe panel led berdasarkan tingkat keragaman warna dibedakan menjadi 4 jenis, sebagai berikut :

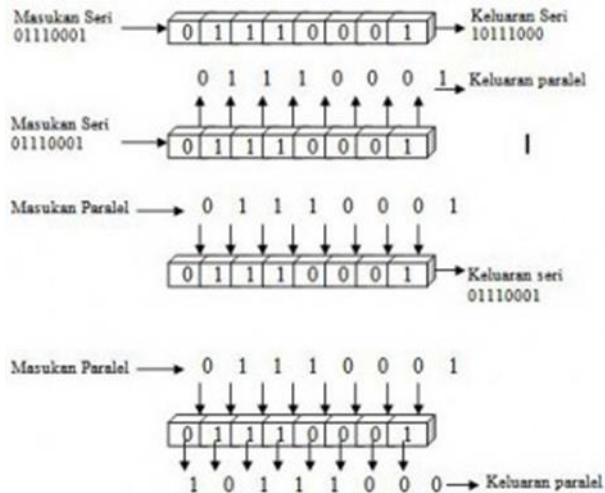
1. *Single Color*, 1 pixel terdiri dari satu led yang memiliki satu warna yang sama
2. *Dual Color*, 1 pixel terdiri dari dua buah led yang berbeda warna. Contohnya merah dan hijau, merah dan biru. Paduan dari dua buah led tersebut akan menghasilkan warna lain contohnya merah dan hijau jika nyala bersamaan akan berwarna kuning
3. *RBG*, 1 pixel terdiri dari tiga buah led yang berwarna merah, hijau dan biru. Kombinasi nyala led akan menghasilkan warna yang beragam.
4. *RGB Full Color*, 1 pixel terdiri dari satu buah led RGB. Biasanya panel led ini digunakan untuk menampilkan gambar ataupun video full color seperti led videotron.

3.5. Running Text

Running text atau tulisan berjalan adalah salah satu media elektronik yang sangat berguna untuk menyampaikan pesan dan informasi yang dapat juga digunakan sebagai sarana iklan. Running Text juga dikenal dengan sebutan *Moving Sign*. Dalam pengembangannya, Display Running text kini hadir tidak hanya menampilkan rangkaian tulisan berjalan, tapi juga bisa untuk menampilkan gambar atau logo.

3.6. Shift Register

Register geser (Shift register) merupakan salah satu piranti fungsional yang banyak digunakan di dalam sistem digital. Pada sistem digital register geser digunakan untuk menggeser suatu data. Pergeseran data pada register dapat dilakukan dalam dua arah yaitu ke arah LSB (Low Significant Bit) dan ke arah MSB (Most Significant Bit). Register geser dikelompokkan sebagai rangkaian logika, dan oleh sebab itu suatu register disusun dari flip-flop. Register geser digunakan sebagai memori sementara dan untuk pergeseran data ke kiri atau ke kanan. Register geser dapat juga digunakan untuk mengubah format data seri ke paralel atau dari paralel ke seri.



Gambar 3.2 Ilustrasi Pergeseran Data Pada Shift Register

(sumber : <http://elektronika-dasar.web.id/shift-register-register-geser/>, 2013)

Suatu metode pengidentifikasian register geser adalah bagaimana data dimuat dan dibaca dari unit penyimpanan, seperti yang ditunjukkan pada gambar diatas. Dari sistem kerja dari register geser, register geser dapat di klasifikasikan dalam beberapa jenis sebagai berikut.

1. Masukan dan keluaran seri (Serial In Serial Out Register), Register geser jenis ini tidak mengubah format data, karena dengan data input seri dan dikeluarkannya dalam format seri juga, yang berubah adalah nilai dari data tersebut.
2. Masukan seri keluaran paralel (Serial In Parallel Out Register), Register geser ini akan menggeser data seri dan mengeluarkannya dalam format paralel tanpa mengubah nilai data tersebut.
3. Masukan paralel keluaran seri (Parallel In Serial Out Register), Register geser ini hanya mengubah format data paralel menjadi serial tanpa mengubah nilai dari data tersebut.

4. Masukan paralel keluaran paralel (Parallel In Parallel Out Register), Register geser tipe ini akan mengubah nilai dari data yang digeser dengan format data tetap paralel.

3.7. **Circuit Maker**

Circuit Maker adalah sebuah aplikasi untuk mendesain rangkaian elektronika mulai dari yang sederhana hingga yang kompleks. Software ini sangat membantu dalam membuat rangkaian elektronik, terutama bagi kalangan pelajar dan mahasiswa, karena menyediakan berbagai fitur antara lain:

1. Membuat rangkaian analog maupun digital.
2. Menyediakan berbagai macam komponen elektronika dengan banyak jenis dan varian.
3. Melakukan simulasi rangkaian yang telah dibuat untuk keperluan tes dan pengukuran, sehingga pada saat membuat rangkaian elektronik tidak terjadi pemborosan penggunaan komponen dan lebih efisien waktu.
4. Membuat layout PCB, sehingga user akan terbantu dalam melihat tampilan rangkaian yang akan dibuatnya.
5. Menyertakan contoh-contoh rangkaian untuk dipelajari.
6. Mencetak rangkaian yang telah dibuat, sehingga dalam proses perangkaian, hasil rangkaian akan lebih rapi bila dibandingkan dengan menggambar manual.

BAB IV

PELAKSANAAN PKL

4.1. Perancangan Sistem

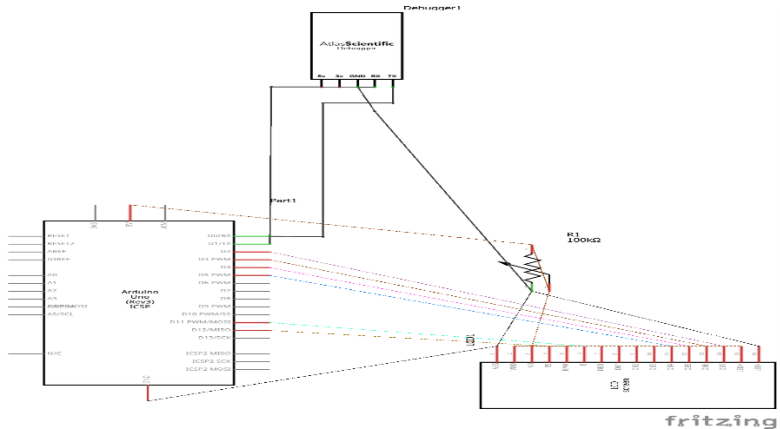
Sistem tulisan berjalan pada display running text terdiri dari perangkat LED matrix, shif register dan mikrokontroler. Running text atau tulisan berjalan adalah salah satu media elektronik yang sangat berguna untuk menyampaikan pesan dan informasi yang dapat juga digunakan sebagai sarana iklan. Running Text juga dikenal dengan sebutan Moving Sign. Dalam pengembangannya, Display Running text kini hadir tidak hanya menampilkan rangkaian tulisan berjalan, tapi juga bisa untuk menampilkan gambar atau logo. Shift register berfungsi untuk pengendali nyala lampu LED yang akan membentuk sebuah karakter atau symbol, tanpa menggunakan shift register nyala lampu LED akan hidup secara bersamaan.

Pada Gambar 4.1 dibawah, gambaran umum pengisian teks pada running text dilakukan menggunakan sebuah laptop yang dimana sebuah laptop sudah terinstal software arduino yang dimana nantinya mikrokontroler hanya menyimpan data yang sudah diupload menggunakan sebuah laptop/komputer dan mengolah data tersebut agar menyesuaikan karakter yang diterima dengan running text yang dibuat. Setelah mikrokontroler mengkonversi teks yang diolah, maka teks tersebut siap dikirimkan melalui shift register ke Led display running text, jika pengiriman teks dengan menggunakan shift register berhasil maka munculah karakter yang telah dibuat tadi.



Gambar 4.1 Gambaran Umum Sistem Kerja Running Text

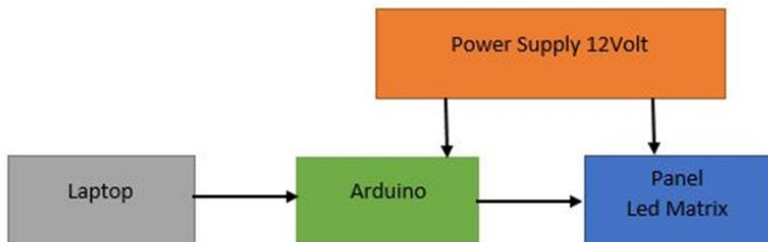
Pada Gambar 4.2 dibawah, adalah gambar skematik untuk membuat running text berjalan.



Gambar 4.2 Skematik pada Running Text

4.2. Perancangan Alat

Pada Gambar 4.2 dibawah, laptop merupakan pengendali utama untuk mengubah data karakter yang sudah ada yang ingin dirubah menggunakan sebuah software khusus untuk sebuah mikrokontroler Arduino. Arduino merupakan penyimpan data yang sudah diupload menggunakan sebuah laptop/komputer dan mengolah data tersebut agar menyesuaikan karakter yang diterima dengan running text yang dibuat, dan power supply 12 volt digunakan untuk memberikan tegangan kepada mikrokontroler dan memberikan tegangan terhadap panel LED matrix agar menambah pencahayaan lampu LED matrix.

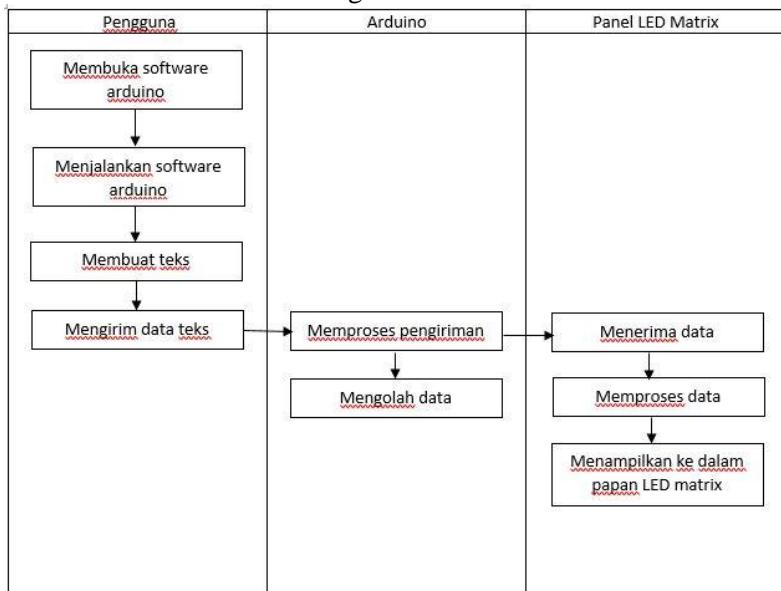


Gambar 4.3 Blok Rangkaian Diagram

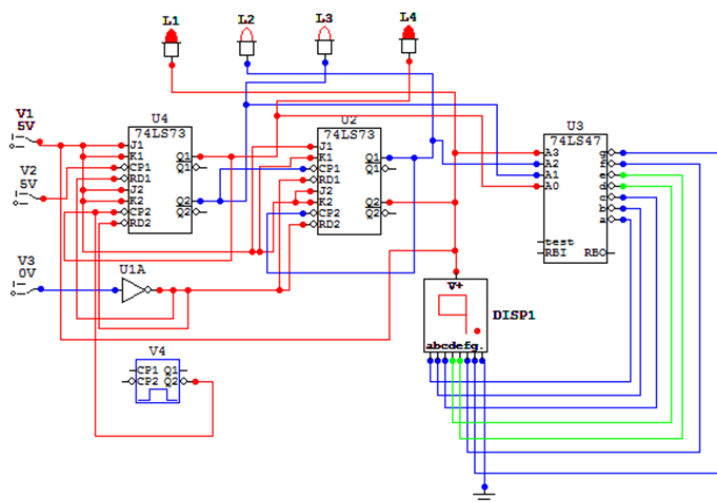
4.3. Diagram Aktifitas

Proses penggantian teks pada papan LED matrix yang dimulai dari membuka software Arduino, kemudia dalam software tersebut mengganti karakter teks, menambah kecepatan running teks maupun menambah symbol yang diinginkan. Pengguna kemudian mengupload data ke dalam Arduino untuk mengirim data pada software ke dalam mikrokontroler Arduino, pada saat proses pengiriman Arduino juga mengolah data karakter tersebut agar menyesuaikan karakter yang diterima dengan running text yang dibuat. Lalu panel LED matrix menerima data dan memproses data agar shift register menerima data dengan baik agar lampu yang menyala sesuai dengan karakter yang sudah ditentukan sebelumnya. Setelah memproses akan langsung ditampilkan ke dalam panel LED matrix tersebut.

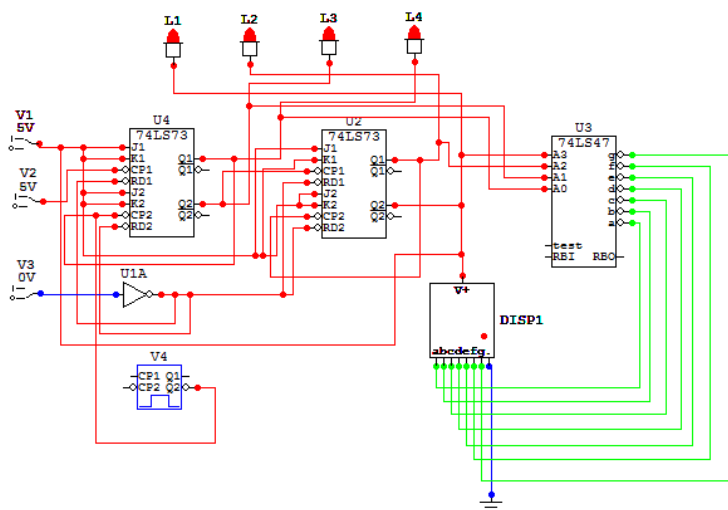
Tabel 4.1 Diagram Aktifitas Sistem



Gambar 4.4 Rangkaian Shift Register dengan 7-Segment



Gambar 4.5 Rangkaian Shift Register dengan 7-Segment



Gambar 4.6 Rangkaian Shift Register dengan 7-Segment

Pada gambar 4.6 diatas, merupakan rangkain circuit maker dengan menggunakan 7-segment. Penjelasan dari rangkaian adalah IC 74LS73 adalah Dual JK Flip-flop. IC 74LS47 adalah BCD to 7-segment O/C decoder. Switch logic (V1) merupakan inputan untuk semua pin JK flip-flop (J1, K1, J2, K2) dari IC 74LS73 (U4, U2). Switch logic (V1) akan menjadi sumber daya untuk menghidupkan 7-segment Display (DISP1). Switch logic (V2) merupakan inputan untuk Clock (C1) dari IC 74LS73 (U4). Switch logic (V3) akan dinegasikan (NOT) lalu akan menjadi inputan untuk semua pin Clear (RD1, RD2) IC 74LS73 (U4, U2). Pulser (V4) merupakan inputan untuk Clock (C2) dari IC 74LS73 (U4). Pin Output (Q1) dari IC 74LS73 (U4) akan ditampilkan pada Logic Display (L4) yang merupakan bit ke-0. Pin Output (Q1) dari IC 74LS73 (U4) akan menjadi inputan untuk pin Clock (C2) dari IC 74LS73 (U4). Pin Output (Q1) dari IC 74LS73 (U4) akan menjadi inputan untuk pin A0 dari IC 74LS47 (U3). Pin Output (Q2) dari IC 74LS73 (U4) akan ditampilkan pada Logic Display (L3) yang merupakan bit ke-1. Pin Output (Q2) dari IC 74LS73 (U4) akan menjadi inputan untuk pin Clock (C1) dari IC 74LS73 (U2). Pin Output (Q2) dari IC 74LS73 (U4) akan menjadi inputan untuk pin A1 dari IC 74LS47 (U3). Pin Output (Q1) dari IC 74LS73 (U2) akan ditampilkan pada Logic Display (L2) yang merupakan bit ke-2. Pin Output (Q1) dari IC 74LS73 (U2) akan menjadi inputan untuk pin Clock (C2) dari IC 74LS73 (U2). Pin Output (Q1) dari IC 74LS73 (U2) akan menjadi inputan untuk pin A2 dari IC 74LS47 (U3). Pin Output (Q2) dari IC 74LS73 (U2) akan ditampilkan pada Logic Display (L1) yang merupakan bit ke-3. Pin Output (Q2) dari IC 74LS73 (U2) akan menjadi sumber daya untuk menghidupkan 7-segment Display (DISP1). Pin Output (Q2) dari IC 74LS73 (U2) akan menjadi inputan untuk pin A3 dari IC 74LS47 (U3). Pin Segment Output (a,b,c,d,e,f,g) akan menjadi inputan untuk inputan 7-segment Display (DISP1). 7-segment Display akan menampilkan output sesuai dengan inputan dari IC 74LS47. Logic Display (L1, L2, L3, L4) akan hidup sesuai dari nilai output IC 74LS73 (U4, U2).

4.6. Kebutuhan Rangkaian yang digunakan

1. IC 74LS73

IC Flip-flop adalah rangkaian digital yang digunakan untuk menyimpan satu bit secara semi permanen sampai ada suatu perintah untuk menghapus atau mengganti isi dari bit yang disimpan. Prinsip dasar dari flip-flop adalah suatu komponen elektronika dasar seperti transistor, resistor dan dioda yang di rangkai menjadi suatu gerbang logika yang dapat bekerja secara sekuensial. Salah satu jenis flip-flop adalah *J-K flip-flop*.

2. Switch Logic

Switch logic merupakan penambahan sumber sinyal dengan inputan 0/1 yang dimana 0 berarti aliran mati dan 1 merupakan aliran hidup.

3. Pulser

Pulser merupakan suatu komponen untuk menghubungkan input waktu, fungsi dari pulsar sendiri adalah untuk menambah kecepatan waktu proses.

4. Logic Display

Logic Display merupakan sebuah perangkat untuk menjadi sebuah output.

5. Konfigurasi logic display ke ca 7-segment dan ic 74LS47

Pada logic display memberikan sinyal ke ic 74LS47 dengan pin masing masing diberi nama A3, A2, A1 dan A0. Setelah itu pada ic 74LS47 dengan pin masing masing diberi nama a, b, c, d, e, f, g memberi sinyal ke ca-7 Segment yang mempunyai pin serupa dengan nama pin a, b, c, d, e, f, g, dan pada pin (.) pada ca-7 Segment tersambung dengan ground. Dari logic display memberikan sinyal berupa binary dan akan diconvert menjadi decimal pada komponen ca-7 Segment.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kegiatan yang dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal, terkait dengan rancangan Led Matrix , yaitu sebagai berikut :

- a. Rancangan rangkaian led dengan shift register pada circuit maker sesuai dengan kebutuhan pada implementasi yang telah di buat
- b. Dengan adanya display led matrix dengan mikrokontroler arduino dapat membantu dalam pemberian informasi.

5.2. Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan yaitu agar sistem yang telah dibuat dapat dikembangkan dengan menambah suatu modul modul yang dapat mempermudah mengganti pada display led matrix dan mungkin pada rancangan rangkaian dengan circuit maker bisa membuat yang lebih signifikan dari yang sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Elektronika dasar. Pengertian Dan Kelebihan *Mikrokontroler*.
<http://elektronika-dasar.web.id/pengertian-dan-kelebihan-mikrokontroler/.html>. [11 Mei 2016]
- Ariefeeiiggeennblog. Pengertian Fungsi dan Kegunaan *Arduino*.
<https://ariefeeiiggeennblog.wordpress.com/2014/02/07/pengertian-fungsi-dan-kegunaan-arduino/>. [11 Mei 2016]
- eko rudiawan. *Modul LED Matrix Untuk Running Text* Dan Jenis-Jenisnya. <http://juraganrunningtext.com/blog/jenis-modul-led-matrix/>. [11 Mei 2016]
- info menarik1. *Pengertian Running Text*. <http://info-menarik1.blogspot.co.id/2015/02/pengertian-running-text.html>. [11 Mei 2016]
- Elektronika Dasar. *Shift Register* (Register Geser). <http://elektronika-dasar-web.id/shift-register-register-geser/html>. [5 juni 2016]
- Erfan Febriantoro. *Pengenalan Circuit Maker*. <http://erfan2040.blogspot.co.id/2012/10/pengenalan-circuit-maker.html>. [5 Juni 2016]
- Immerse lab. *Pengenalan Mikrokontroler*. <http://www.immersa-lab.com/pengenalan-mikrokontroler.htm>. [17 Juni 2016]

LAMPIRAN

LAMPIRAN A
Surat Keternagan Selesai PKL



UNIVERSITAS UDAYANA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN ILMU KOMPUTER
PS. TEKNIK INFORMATIKA
Kampus Bukit Jimbaran - Gedung BJ - Telpom 0361-701805
Email : ilkom_unud@ilkom.unud.ac.id

Nomor : 266/UN14.1.28/9/KM/2016
Lampiran : Nilai PKL
Perihal : Surat keterangan sudah selesai PKL.

Kepada Yth :

Ketua Komisi Praktek Kerja Lapangan Jurusan Ilmu Komputer
F.MIPA Universitas Udayana.

di-

Tempat,

Dengan Hormat,

Bersama surat ini, saya selaku Ketua Jurusan Ilmu Komputer F.MIPA Universitas Udayana menyatakan bahwa mahasiswa yang tercantum namanya di bawah ini :

NAMA	NIM
I Kadek Bayu Wana Permana	1008605042
A.A Ngr Ag Permana Agustara	1308605053

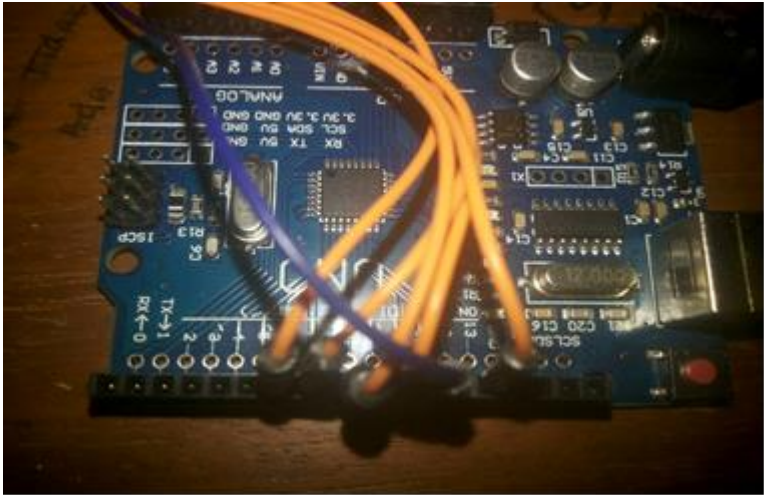
Telah menyelesaikan kegiatan Kerja Praktek Lapangan di Jurusan Ilmu Komputer F.MIPA Universitas Udayana. Praktek Kerja Lapangan dilakukan dari tanggal 16 Maret sampai 16 Juni 2016. Selama melaksanakan praktek kerja lapangan, mahasiswa yang bersangkutan telah bekerja dengan baik

Demikian surat keterangan ini kami sampaikan, atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

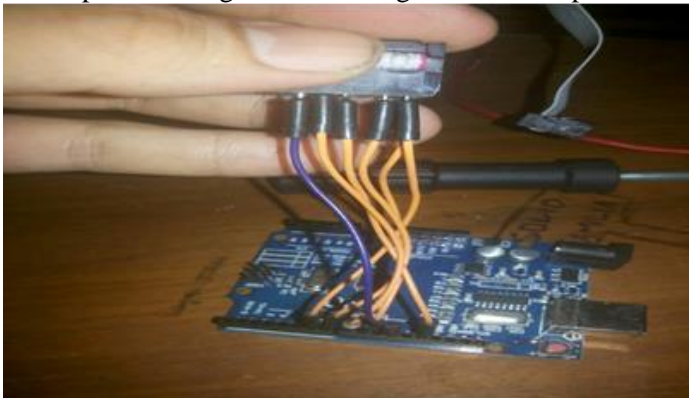
Bukit Jimbaran, 30 Juni 2016
Jurusan Ilmu Komputer
Ketua.

Agus Muliandara
NIP. 19800616 200501 1 001u

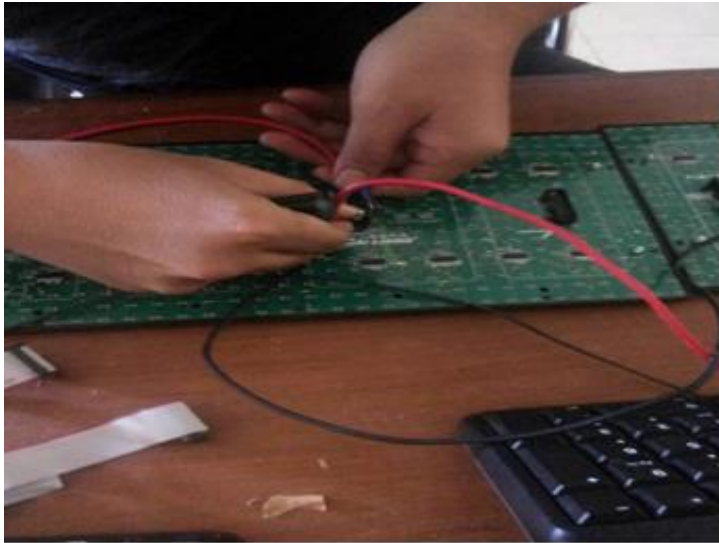
LAMPIRAN B
Dokumentasi Tempat PKL



Lampiran 1 Rangkain Pemasangan Kebel Jumper Pada Arduino



Lampiran 2 Pemasangan Arduino Ke Ribbon kabel



Lampiran 3 Pemasangan semua Panel LED Matrix



Lampiran 4 Tampilan Akhir Runnng Text

LAMPIRAN C
Form Aktivitas Harian PKL

Nama : A.A Ngr Ag Permana Agustara
 NIM : 1308605053
 Lokasi PKL : Jurusan Ilmu Komputer, FMIPA, UNUD
 Waktu Pelaksanaan : 16 Maret 2016 – 16 Juni 2016

No	Nama Penanggung jawab/ Jabatan	Pelaksanaan PKL			Ket.	Paraf
		Tanggal	Lokasi	Aktivitas		
1	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	16 Maret 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Bimbingan dengan pembimbing PKL untuk tugas PKL		
2	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	17 Maret 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Mempelajari tentang mikrokontroler Arduino		
3	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	18 Maret 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Mempelajari jenis-jenis LED Matrix		
4	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	21 Maret 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Bimbingan dengan pembimbing PKL mengenai pembelian alat		
5	I Komang Ari Mogi	22 Maret 2016	Jurusan Ilmu Komputer	Mempelajari pin pada Arduino uno		

	S.Kom., M.Kom		, FMIPA, UNUD			
6	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	23 Maret 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Mempelajari pin pada Arduino uno		
7	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	24 Maret 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Mempelajari LED Matrix 32x16 semi outdoor		
8	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	25 Maret 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Mempelajari LED Matrix 32x16 semi outdoor		
9	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	28 Maret 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Menjalani rutinitas kuliah seperti biasa		
10	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	29 Maret 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Menjalani rutinitas kuliah seperti biasa		
11	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	30 Maret 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Menjalani rutinitas kuliah seperti biasa		
12	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	31 Maret 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Menjalani rutinitas kuliah seperti biasa		

13	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	1 April 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Menjalani rutinitas kuliah seperti biasa		
14	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	4 April 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Bimbingan dengan pembimbing PKL mengenai pemesanan alat		
15	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	5 April 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Menjalani rutinitas kuliah seperti biasa		
16	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	6 April 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Menjalani rutinitas kuliah seperti biasa		
17	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	7 April 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Menjalani rutinitas kuliah seperti biasa		
18	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	8 April 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Menjalani rutinitas kuliah seperti biasa		
19	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	11 April 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Menjalani rutinitas kuliah seperti biasa		

20	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	12 April 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Menjalani rutinitas kuliah seperti biasa		
21	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	13 April 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Bimbingan dengan Dosen pembimbing mengenai alat yang sudah ada		
22	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	14 April 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Mengerjakan rangkaian Arduino ke LED Matrix 2x1		
23	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	15 April 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Mengerjakan rangkaian Arduino ke LED Matrix 2x1		
24	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	18 April 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Mengerjakan rangkaian Arduino ke LED Matrix 2x1		
25	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	19 April 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Mengerjakan rangkaian Arduino ke LED Matrix 2x1		
26	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	20 April 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Penyelesaian rangkaian LED Matrix 2x1		

27	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	21 April 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Bimbingan kepada Dosen pembimbing mengenai alat yang sudah jadi		
28	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	25 April 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Menjalani rutinitas kuliah seperti biasa		
29	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	26 April 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Menjalani rutinitas kuliah seperti biasa		
30	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	27 April 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Bimbingan kepada Dosen pembimbing mengenai pembaharuan rangkaian LED Matrix menjadi 5x1		
31	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	28 April 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Menjalani rutinitas kuliah seperti biasa		
32	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	29 April 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Menjalani rutinitas kuliah seperti biasa		

33	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	2 Mei 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Menjalani rutinitas kuliah seperti biasa		
34	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	3 Mei 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Membuat bingkai pada LED Matrix 5x1		
35	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	4 Mei 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Membuat bingkai pada LED Matrix 5x1		
36	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	9 Mei 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Bimbingan kepada Dosen pembimbing mengenai alat yang sudah ada		
37	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	10 Mei 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Membuat rangkaian pada LED Matrix 5x1		
38	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	11 Mei 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Membuat rangkaian pada LED Matrix 5x1		
39	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	12 Mei 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Uji coba pertama pada rangkaian LED Matrix		

				yang sudah jadi		
40	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	13 Mei 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Bimbingan kepada Dosen pembimbing mengenai alat dan rangkaian LED yang rusak		
41	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	16 Mei 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Membuat rangkaian LED yang baru		
42	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	17 Mei 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Uji coba kedua pada rangkaian LED Matrix yang sudah dibuat ulang		
43	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	18 Mei 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Pemasangan bingkai pada LED Matrix yang sudah jadi		
44	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	19 Mei 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Pemasangan bingkai pada LED Matrix yang sudah jadi		
45	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	20 Mei 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Pemasangan LED Matrix pada tempat yang sudah ditentukan		

46	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	23 Mei 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Menjalani rutinitas kuliah seperti biasa		
47	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	24 Mei 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Menjalani rutinitas kuliah seperti biasa		
48	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	25 Mei 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Menjalani rutinitas kuliah seperti biasa		
49	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	26 Mei 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Bimbingan kepada Dosen pembimbing mengenai laporan PKL		
50	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	30 Mei 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Menjalani rutinitas kuliah seperti biasa		
51	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	31 Mei 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Mempelajari mengenai circuit maker		
52	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	1 Juni 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Membuat skema rangkaian shift register menggunaka		

				n circuit maker		
53	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	2 Juni 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Membuat skema rangkaian shift register menggunakan circuit maker		
54	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	6 Juni 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Bimbingan dengan Dosen pembimbing mengenai laporan pkl		
55	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	7 Juni 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Menjalani rutinitas kuliah seperti biasa		
56	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	8 Juni 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Menjalani rutinitas kuliah seperti biasa		
57	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	9 Juni 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Bimbingan dengan Dosen pembimbing mengenai laporan pkl		
58	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	13 Juni 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Menjalani rutinitas kuliah seperti biasa		

59	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	14 Juni 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Menjalani rutinitas kuliah seperti biasa		
60	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	15 Juni 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Menjalani rutinitas kuliah seperti biasa		
61	I Komang Ari Mogi S.Kom., M.Kom	16 Juni 2016	Jurusan Ilmu Komputer , FMIPA, UNUD	Bimbingan kepada Dosen pembimbing mengenai penyelesaian PKL		