

SKRIPSI

RANCANG BANGUN ALPHANUMERIC DISPLAY DENGAN LED MATRIK BERBASIS GERBANG LOGIKA MENGUNAKAN PERINTAH TEPUKAN TANGAN

*Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Sebagai Persyaratn Memperoleh
Gelar Sarjana (S.T) Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh :

LILIK SUHANDA
1007220025



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2014

DAFTAR PUSTAKA

- Bishop, Owen. (2004). *Dasar-dasar Elektronika*, Edisi Pertama, Penerbit UI-Press. Jakarta.
- Budiono Mismail, (1998), *Dasar-dasar rangkaian logika digital*, penerbit ITB. Bandung.
- David A. Hodges dan Horace G. Jack, (1987), "*Analisis dan Desain Rangkaian Terpadu Digital*", Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Duglas V. Hall, Merybelle B. Hall, (1980), *Experiments in Mikroprosesor and Digital Systems*, Mc Graw Hill, New York.
- Lukas Willa, (2007), *Teknik Digital, Mikro Prosesor, dan Mikro Komputer*, Penerbit Informatika, Bandung.
- Malvino. Hanafi Gunawan, (1996), *Prinsip-prinsip Elektronika*, Edisi Kedua, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Panggae dong, *Fundamental Digital experiments Manual*, ED Laboratory, Seoul
- Rodnay Zaks, Austin Lesea, (1993), *Teknik Perantaraan Mikroprosesor*, Edisi Ketiga, Penerbit Erlangga.
- Roger L. Tokheim, M.S, (1978), *TTL Data Book*, Fairchild
- R.P. Jain, (2003), *Modern Digital Electronic*, Tata MC.Graw-Hill, New Delhi.

ABSTRAK

Aktivitas ekonomi selalu melibatkan media promosi untuk menyebarkan informasi salah satunya melalui LED Matrik Display. Penelitian ini bertujuan membahas aplikasi dan prinsip kerja rangkaian alphanumeric display untuk merespon bunyi tepukan tangan tangan dapat direspon oleh perangkat dengan menyeting ic 4040. Metode yang digunakan adalah dengan penginputan memori secara manual melibatkan konsep eksperimen gerbang logika. Rancangan terdiri atas 2 rangkaian terpisah diantaranya rangkaian penginputan data memuat 16 baris LED sebagai display, dan rangkaian CPU alphanumeric display memuat 128 baris LED. Terdapat 2 buah memori berkapasitas 8192 byte dimana memori pertama sebagai penyimpanan data teks dalam bentuk sandi ASCII notasi biner. Memori kedua sebagai penyimpan data pembentuk font karakter yang menerjemahkan informasi dari memori pertama ditampilkan pada LED Matrik. Untuk menghindari flicker, LED matrik dipacu dengan frekuensi 13926 Hz. Kapasitas Memori maksimal dapat menyimpan 1024 karakter dari tiap 1 alamat judul, sementara sebuah memori dapat menyimpan hingga 8 alamat judul yang berbeda dengan pergeseran teks dengan selisih 0,33 detik. Perangkat terdiri atas 128 baris LED, sehingga menghabiskan waktu selama 0,0092 detik untuk satu kali melintasi panjang display. Penelitian ini menyimpulkan bahwa bunyi tepukan tangan dapat direspon oleh perangkat pada settingan bit ke 7 IC 4040 maksimal radius 1-2 meter. Pada kondisi ini perangkat mendeteksi frekuensi bunyi maksimal sebanyak 128 Hz untuk sekali tepukan tangan.

Kata Kunci : LED Matrik, Alphanumeric Display , Gerbang Logika.

KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunianya yang telah menjadikan kita sebagai manusia yang beriman dan insya Allah berguna bagi alam semesta. Shalawat berangkaikan salam kita panjatkan kepada junjungan kita Nabi besar Muhammada SAW yang mana beliau adalah suri tauladan bagi kita semua telah membawa kita dari zaman kebodohan menuju zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Tulisan ini dibuat sebagai tugas akhir untuk memenuhi syarat dalam meraih gelar Sarjana Teknik (ST) pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Adapun judul skripsi ini adalah **“Rancang Bangun Alphanumeric Display dengan Led Matrik Berbasis Gerbang Logika Menggunakan Perintah Tepukan Tangan”**.

Selesainya penulisan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak, oleh karena itu penulis berterima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Rahmatullah, ST., Msc. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
2. Ibu Rohana, ST. MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Zulfikar, ST. ST selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Ir. Hermansyah Alam. S. Kom selaku Pembimbing I pada penulisan tugas akhir ini.
5. Bapak Muhammad Syafril, ST selaku Pembimbing II pada penulisan tugas akhir ini.
6. Ayahanda dan Ibunda tersayang, yang dengan cinta dan kasih sayangnya setulus jiwa, megasuh, mendidik, dan membimbing dengan segenap ketulusan hati tanpa mengenal kata lelah.

7. Segenap Bapak dan Ibu dosen di Fakultas Teknik Elektro dan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Pengurus Laboratorium Dasar Elektronika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Segenap karyawan Biro Administrasi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
10. Kakak dan Adik-adik dan segenap keluarga tersayang yang telah memberi dukungan kepada penulis sampai saat ini.
11. Segenap teman-teman seperjuangan Fakultas Teknik, khususnya Teknik Elektro yang selalu memberi semangat dan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kata sempurna, hal ini disebabkan keterbatasan kemampuan penulis, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari segenap pihak.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga tulisan ini dapat menambah ilmu pengetahuan bagi pembaca, khususnya bagi penulis sendiri. Sebelum dan sesudah penulis mengucapkan banyak terima kasih.

Medan, 03 September 2014

Penulis

Lilik Suhandi
1007220025

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGHANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metodologi Penulisan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Pustaka Relevan	6
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Alphanumeric	9
2.2.2 Output Display	9
2.2.2.1 Perangkat LED	10
2.2.2.2 Multiflex Untuk Kemudi LED	11

2.2.3 Dasar-Dasar Gerbang Logika	11
2.2.4 Flip-Flop	15
2.2.4.1 Flip-flop Astabil	15
2.2.4.2 Flip-Flop Bistabil	17
2.2.5 Sensor Piezoelektrik (Electred Microfon)	21
2.2.6 Preamplifier	22
2.2.7 Decoder	23
2.2.8 Memori	24
2.2.9 Power Suplay	25
2.3.0 Hukum Kirchoff	26
2.3.1 Kode ASCII	28
2.3.2 Integreted Circuits (IC) Dengan Seri Umum	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1 Lokasi Penelitian	33
3.2 Peralatan Dan Bahan Penelitian	33
3.2.1 Bahan-Bahan Penelitian	33
3.2.2 Peralatan	35
3.3 Materi Dan Data Penelitian	36
3.4 Metode Pengumpulan Data	36
3.5 Perancangan Alat	37
3.5.1 Rangkaian CPU (Central Processing Unit) Pada Alphanumeric .	37

3.5.2 Rangkaian Driver LED Matrik	39
3.5.3 Rangkaian Penginputan Data Memri	42
3.6 Jalannya Penelitian	45
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	47
4.1 Pengujian Rangkaian Penginputan Data	47
4.2 Pengujian Rangkaian CPU Pada Alphanumeric Display	50
4.3 Pembahasan Analisa Prinsip Kerja Alphanumeric Display	53
4.3.1 Prinsip Kerja Bus Memori	53
4.3.2 Frekuensi Multivibrator Pada Rangkaian	57
4.3.3 Respon Sinyal Tepukan Tangan terhadap CPU	60
4.3.4 Prinsip Kerja Penginputan Data	67
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	71
5.1 Kesimpulan	71
5.2 Saran	72

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 (a) Struktur Bagian-Bagian Led	10
Gambar 2.1 (b) Polarisasi Pada Led	10
Gambar 2.2 Pengetesan Fungsi Input Dan Output Pada Gerbang Logika Suatu IC	12
Gambar 2.3 Flip-Flop Astabil Menggunakan Transistor	15
Gambar 2.4 Flip-Flop Astabil Menggunakan IC 555	17
Gambar 2.5 (a) Flip-Flop SR Menggunakan Gerbang NAND	18
Gambar 2.5 (b) Flip-Flop SR Menggunakan Gerbang NOR	18
Gambar 2.6 (a) Rangkaian Digital Penyusun 1 Buah D Flip-Flop	18
Gambar 2.6 (b) 4 Buah D Flip-Flop	19
Gambar 2.6 (c) Timing Diagram Keempat Buah D Flip-Flop	19
Gambar 2.6 (d) 8 buah D Flip-Flop	19
Gambar 2.7 (a) Rangkaian Digital Penyusun 1 Buah JK Flip-Flop	20
Gambar 2.7 (b) Gambar empat buah JK Flip-Flop	20
Gambar 2.7 (c) Timing Diagram Empat Buah Susunan JK Flip-Flop	20
Gambar 2.8 (a) Electred Microfon	22
Gambar 2.8 (b) Struktur Bagian Electred Microfon	22
Gambar 2.9 Contoh Rangkaian Preamplifier	23
Gambar 2.10 Skema Rangkaian Decoder	23
Gambar 2.11 Pinout EEPROM AT28C64	25

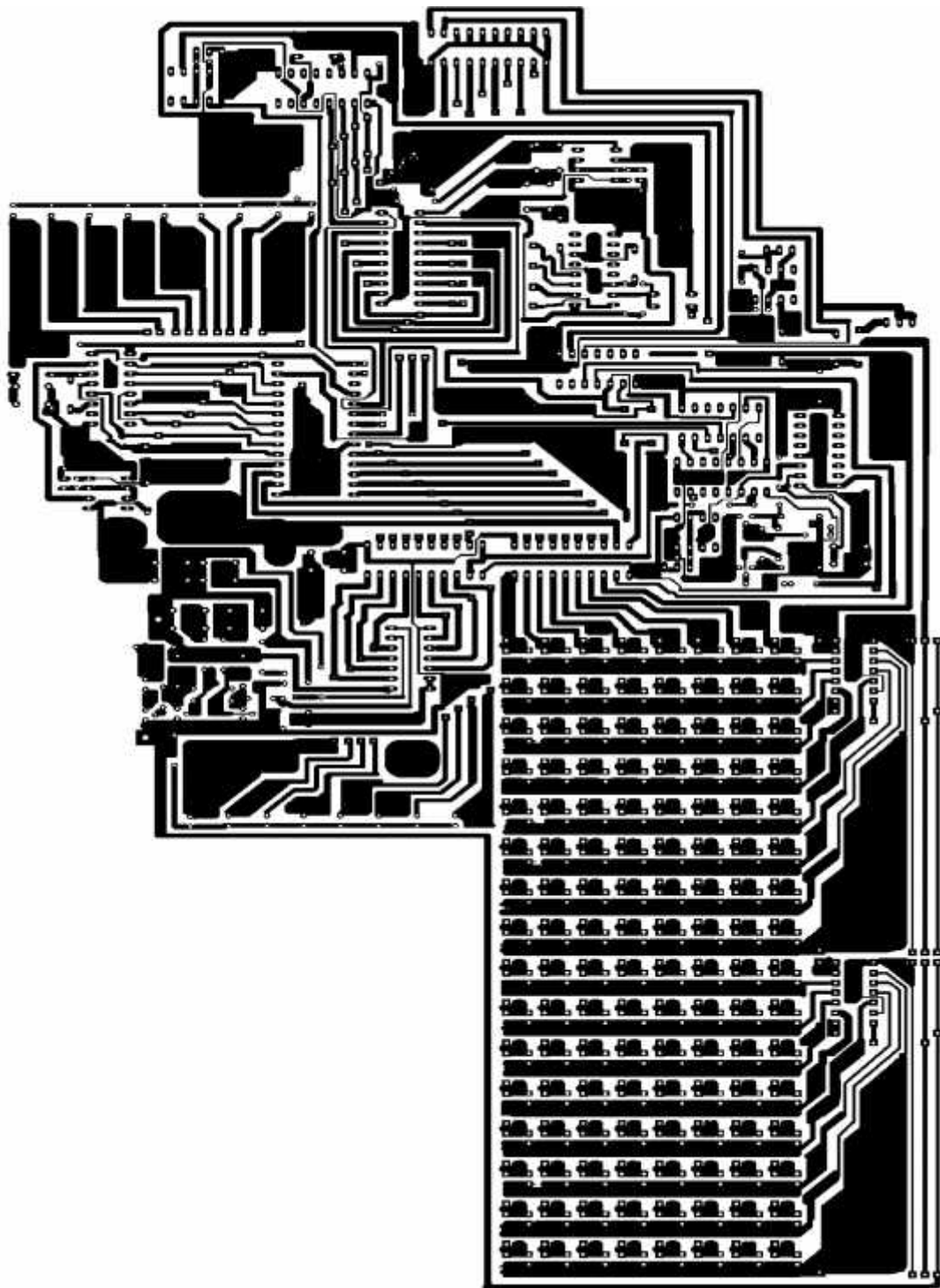
Gambar 2.12 Wujud Power Suplay Jenis Mode Switch	26
Gambar 2.13 Contoh Skema Rangkaian Loop	27
Gambar 3.1 Skema Rangkaian Cpu Pada Alphanumeric Display	38
Gambar 3.2 Skema Rangkaian LED Matrik Driver Utama	40
Gambar 3.3 Skema LED Matrik Tambahan	41
Gambar 3.4 Skema Rangkaian Penginputan Data Memori	43
Gambar 3.5 Block Diagram Pada CPU Untuk Alphanumeric	44
Gambar 3.6 Block Diagram pada piranti penginputan Data Memori	44
Gambar 3.7 Diagram Alir Jalan Penelitian	46
Gambar 4.1 Block Diagram Pengujian Rangkaian Penginputan Data	47
Gambar 4.2 Perangkat Tombol Penginputan Data	48
Gambar 4.3 Block Diagram Pengujian Rangkaian Penginputan Data	48
Gambar 4.4 Posisi Indikator LED Bus Adres Memori	50
Gambar 4.5 Block Diagram Pengujian CPU Alphanumeric Display	51
Gambar 4.6 Posisi Memori CPU Alphanumeric Display	51
Gambar 4.7 Hasil Display Pembacaan Kode Biner sandi ASCII kebentuk Alphanumeric	52
Gambar 4.8 Skema Rangkaian Decoder Alphanumeric Display	54
Gambar 4.9 Tabulasi Karnaugh Map pada Decoder Alphanumeric Display.	55
Gambar 4.10 Diagram Logika Dalam IC CD4040	61
Gambar 4.11 Timing Diagram Output IC CD4040	61
Gambar 4.12 Rangkaian Perespon Sinyal Tepukan Tangan	62
Gambar 4.13 IC EEPROM AT28C64	67
Gambar 4.14 Bagian Rangkaian Yang Menginput Data Memori	68

DAFTAR TABEL

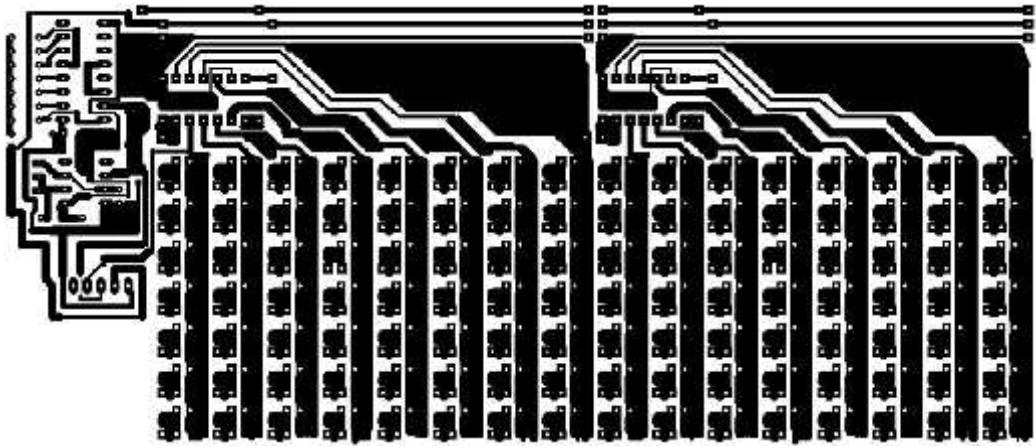
	Halaman
Tabel 2.1 Simbol dan Aljabar Boolean Gerbang Loika	13
Tabel 2.2 Karakter ASCII	29
Tabel 2.3 Daftar IC Umum	32
Tabel 4.1 Contoh Hasil Pengubaaan Teks menjadi sandi ASCII	49
Tabel 4.2 Tabulasi Masukan / Kendali Decoder 4 X 16	53
Tabel 4.3 Nilai Tahanan Dan Kapasitor Pada Rangkaian Multivibrator Penginputan Data Memori	57
Tabel 4.4 Nilai Tahanan Dan Kapasitor Pada Rangkaian Multivibrator Penginputan Data Memori	57
Tabel 4.3 Data Respon IC 4040 Terhadap Fungsi Tepukan Tangan	62
Tabel 4.4 Tabulasi Instruksi Penyimpanan Pada EEPROM AT28C64	68

LAMPIRAN 1

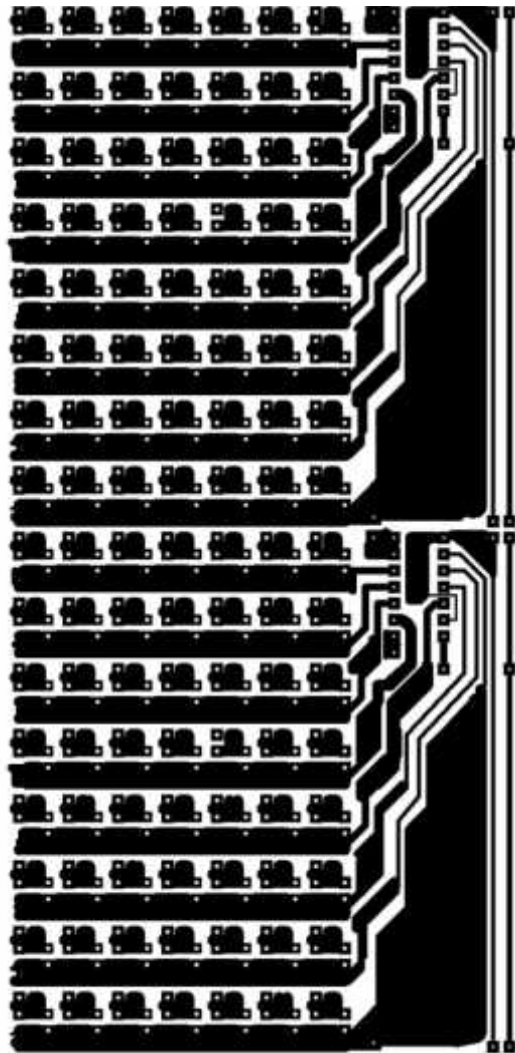
Gambar Sirkuit PCB Dan Hasil Rancangan



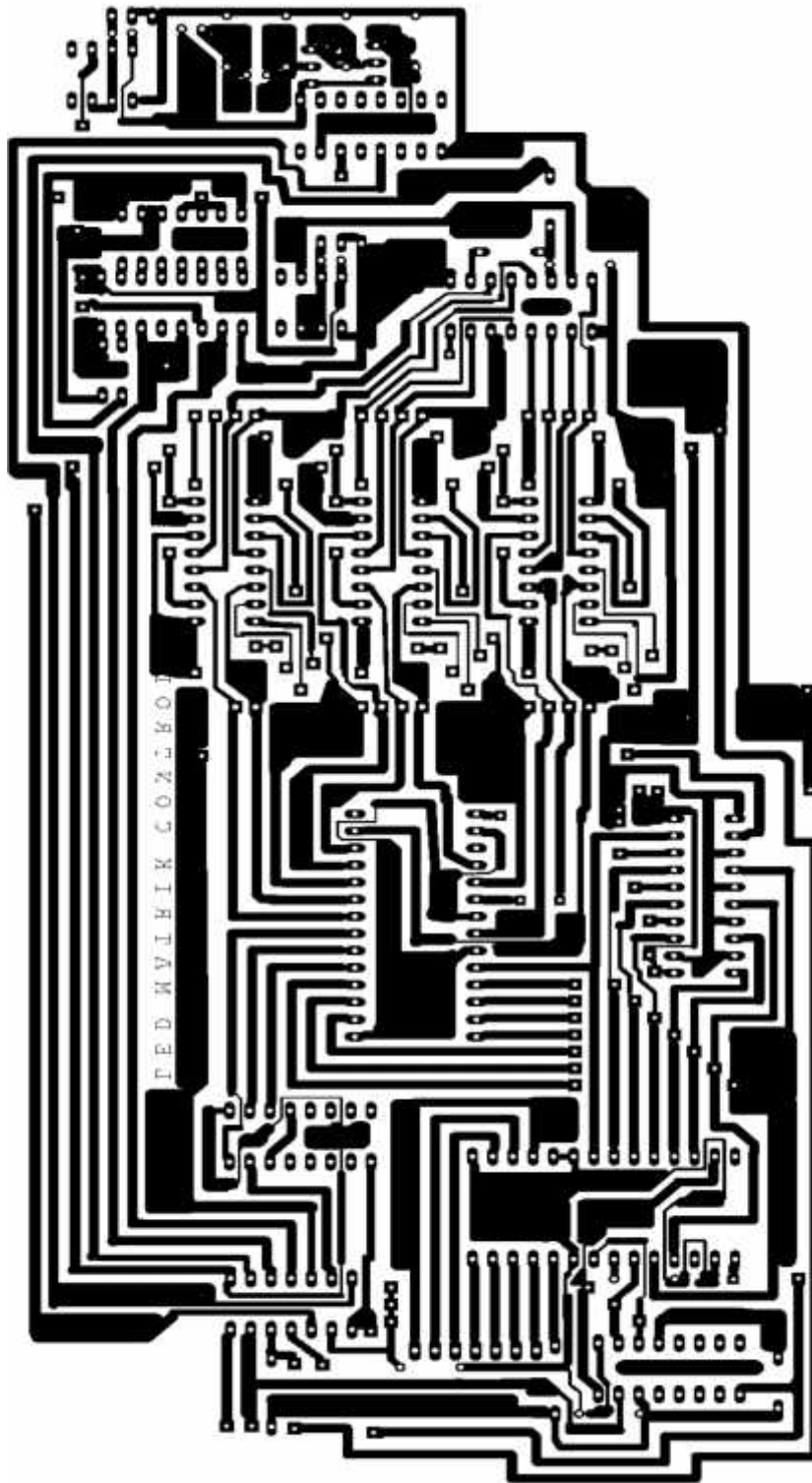
Gambar Hasil Cetak Layout PCB Rangkaian Penginputan Data Memori



Gambar Hasil Cetak Layout PCB Rangkaian Driver LED Matrik Utama



Gambar Hasil Cetak Layout PCB Rangkaian Driver LED Matrik Tambahan



Gambar Hasil Cetak Layout PCB Rangkaian CPU Alphanumeric Display



Gambar Hasil Pemasangan Rangkaian Penginputan Data Memori



Gambar Hasil Pemasangan Rangkaian *Driver* LED Matrik



Gambar Hasil Pemasangan Rangkaian CPU Alphanumeric Display



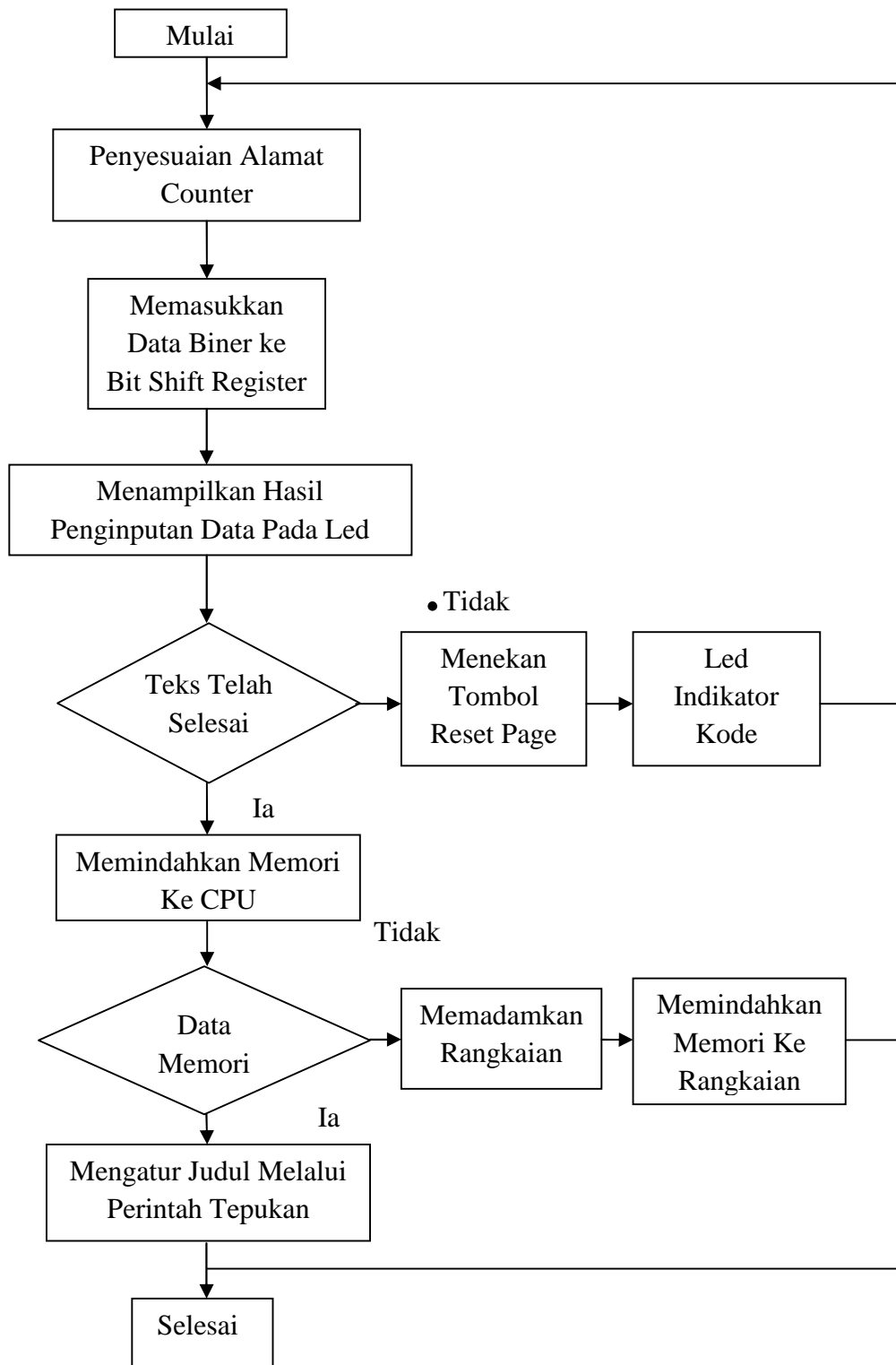
Gambar Hasil Pemasangan Rangkaian Penginputan Data Memori Dan CPU



Gambar Hasil Uji Coba Rangkaian Penginputan Data



Gambar Hasil Uji Coba Rangkaian *Alphanumeric Display*



Gambar Diagram Alir Sistem Kerja Alphanumeric Display

LAMPIRAN 2

Datasheet IC Yang Digunakan Pada Rangkaian

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

RANCANG BANGUN ALPHANUMERIC DISPLAY DENGAN LED Matrik
BERBASIS GERBANG LOGIKA MENGGUNAKAN PERINTAH TEPUKAN
TANGAN

*Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Sebagai Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana (S.T) Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Telah Diuji dan Disahkan Pada Tanggal
03 September 2014

Oleh:

LILIK SUHANDA

1007220025

Pembimbing I

Pembimbing II

(Ir. Hermansyah Alam, S.Kom, MT, MM)

(Muhammad Syafril, ST)

Penguji I

Penguji II

(Arnawan Hasibuan, ST, MT)

(Rohana, ST, MT)

Diketahui dan Disahkan
Ketua Jurusan Teknik Elektro

(Rohana, ST, MT)

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2014





MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

(UMSU)

FAKULTAS TEKNIK – TEKNIK ELEKTRO

BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR (SKRIPSI)

Nama : LILIK SUHANDA
NPM : 1007220025
FAK/JUR : TEKNIK / TEKNIK ELEKTRO
Judul Tugas Akhir : “RANCANG BANGUN ALPHANUMERIC
DISPLAY DENGAN LED Matrik Berbasis
GERBANG LOGIKA MENGGUNAKAN
PERINTAH TEPUKAN TANGAN”

NO	TANGGAL	CATATAN ASISTENSI	PARAF PEMBIMBING

Mengetahui,
Pembimbing I

Ir. Hermansyah Alam. S. Kom. MT. MM



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
(UMSU)

FAKULTAS TEKNIK – TEKNIK ELEKTRO

BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR (SKRIPSI)

Nama : LILIK SUHANDA
NPM : 1007220025
FAK/JUR : TEKNIK / TEKNIK ELEKTRO
Judul Tugas Akhir : “RANCANG BANGUN ALPHANUMERIC
DISPLAY DENGAN LED MATRIK BERBASIS
GERBANG LOGIKA MENGGUNAKAN
PERINTAH TEPUKAN TANGAN”

NO	TANGGAL	CATATAN ASISTENSI	PARAF PEMBIMBING

Mengetahui,
Pembimbing II

Muhammad Syafri. ST

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN ALPHANUMERIC DISPLAY DENGAN LED
Matrik Berbasis Gerbang Logika Menggunakan
Perintah Tepukan Tangan**

*Diajukan untuk melengkapi Tugas – Tugas dan melengkapi
persyaratan*

Untuk Memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T)

Jurusan Teknik Elektro

Oleh :

LILIK SUHANDA

1007220025

Disetujui Oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Ir. HERMANSYAH ALAM,
S. KOM, MT, MM

M. SYAFRIL, ST

Penguji I,

Penguji I,

() ()

Diketahui Oleh :

Program Studi Teknik Elektro
Ketua,

ROHANA, ST. MT

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Lilik Suhanda
NPM : 1007220025
Tempat/Tgl Lahir : Tebing Tinggi, 24 oktober 1992
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan tugas akhir (skripsi) saya yang berjudul:

“Rancang Bangun Alphanumeric Display Dengan LED Matrik Berbasis Gerbang Logika Menggunakan Perintah Tepukan Tangan”

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena berhubungan material maupun nonmaterial, atau segala kemungkinan lain, yang pada hakikatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidak sesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses tim fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi/ dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/ kesarjanaan saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak ada tekanan atau paksaan dari pihak manapun, demi integritas akademik di program studi Elektro, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 10 September 2014
Saya yang menyatakan

Lilik Suhanda
1007220025

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Aktivitas ekonomi baik skala kecil maupun besar selalu melibatkan keberadaan media promosi dan reklame untuk membantu menyebarkan informasi kepada orang banyak. Hal ini dimaksudkan agar suatu produk barang dan jasa dapat diketahui dan laris dipasaran. Transaksi ekonomi yang lancar akan memberikan percepatan pertumbuhan pembangunan dan membuka kesempatan kerja bagi pengangguran. Peningkatan pendapatan suatu usaha dapat dicapai melalui kegiatan promosi produk melalui media reklame. Salah satu media promosi yang kini populer digunakan adalah *running text display* atau *led sign text*.

Running text display adalah LED (*light emitting diode*) yang disusun secara matrik dalam jumlah banyak dimana dikendalikan melalui perangkat digital. Fungsi umum perangkat ini adalah menampilkan variasi huruf, angka, teks dan gambar secara bergerak dalam media dua dimensi secara berulang-ulang. Kemunculan perangkat ini menyempurnakan kelemahan yang dimiliki media kertas dan kain karena bersifat permanen dan menjadi penyumbang emisi karbon dilingkungan. Hal ini disebabkan penggunaannya yang dalam sekali pakai saja lalu kemudian menjadi sampah. Meskipun *running text display* memiliki keunggulan lebih dari media kain dan kertas, perangkat ini juga memiliki kelemahan dari penyampaian paragraf yang dibatasi oleh ukuran layar dan tampilan teks yang menggunakan durasi waktu. Hal ini membuat pembaca harus

menunggu untuk dapat menemukan *display* paragraf yang sama guna mengetahui suatu informasi yang dimuat didalamnya.

Dari uraian tersebut penulis membuat penelitian rancang bangun *alphanumeric display* dengan led matrik berbasis gerbang logika menggunakan perintah tepukan tangan. Perangkat ini dibangun dengan instruksi perubahan paragraf melalui perintah tepukan tangan. Perangkat ini bertujuan agar pembaca dapat memilih isi teks yang ingin dibaca sehingga dapat memperpendek proses tunggu untuk tampilan teks yang sama.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang disampaikan di atas, dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana rancangan alphanumeric display dapat diaplikasikan untuk mengubah tampilan teks dengan perintah tepukan tangan?
- b. Bagaimana prinsip kerja rangkaian alphanumeric display sehingga tampilan teks dapat diubah dengan bunyi tepukan tangan.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penulisan penelitian ini meliputi tujuan sebagai berikut :

- a. Untuk mengetahui cara mengaplikasikan rancangan alphanumeric display guna mengubah tampilan teks dengan perintah tepukan tangan.

- b. Untuk mengetahui prinsip kerja rangkaian alphanumeric display dapat merespon binti tepukan tangan dalam bentuk perubahan teks.

1.4. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini permasalahan yang dibahas dibatasi pada:

- a. Pengoperasian rancangan menerapkan sistem gerbang logika.
- b. Gerbang-gerbang Logika yang digunakan adalah IC tipe CMOS dan TTL.
- c. Penginputan data pada perangkat *alphanumeric display* menggunakan cara manual.
- d. Tidak membahas mekanisme pengoperasian output display dengan bahasa pemrograman.
- e. Analisa berorientasi pada konsep kode biner dan tidak membahas konsep analog.
- f. Memori AT28C64 hanya digunakan sebagai media penyimpanan data sebagai hasil proses penginputan data secara manual

1.5. Metodologi Penulisan

Langkah-langkah yang dilakukan pada penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Meliputi studi tentang komponen IC TTL dan CMOS dengan prinsip kerja melalui konsep gerbang logika.

2. Studi Experimen

Membuat rancang bangun *alphanumeric display* dengan LED Matrik berbasis gerbang logika menggunakan perintah tepukan tangan.

3. Pengujian dan analisa data

Mengkonversi bilangan biner ke Hexadesimal atau ke desimal. Serta menganalisa perhitungan terhadap parameter tersebut.

1.6. Sistematika Penulisan

Sesuai dengan ketentuan dalam penulisan, sistematika penulisan skripsi ini dibagi menjadi 5 bab, meliputi antara lain:

Bab I : Pendahuluan.

Pada bab ini menjelaskan tentang Latar Belakang masalah, Tujuan penelitian, Batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Di bab ini menjelaskan tentang tinjauan pustaka relevan dan rancang bangun output display dengan integrasi perintah tepukan tangan yang didukung dengan sistem gerbang logika

Bab III : METODOLOGI PENELITIAN

Didalam bab ini diuraikan cara-cara dalam pengolahan data penelitian yang mendukung hasil rancang bangun output display yang berlangsung mulai tanggal 24 Februari 2014.

Bab IV : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Penyelesaian pada bab ini membahas mengenai analisa konversi bilangan biner dan frekuensi *counter* dalam *pengalamatan address bus* memori .

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada akhir penulisan ini kesimpulan akhir dari pembahasan atas pengujian dan analisa didasarkan pada hasil eksperimen yang telah dibuat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka Relevan

Berikut ini diuraikan beberapa penelitian yang dilakukan terdahulu untuk mendukung penelitian penulis dalam merancang bangun *alphanumeric display* dengan LED matrik berbasis gerbang logika menggunakan perintah tepukan tangan, diantaranya:

Hokhoo (2008), rancang bangun *moving sign* mode grafik tiga warna ini dibuat dengan mode grafik maupun mode teks yang terdapat di jalan-jalan maupun di pertokoan. Untuk membuat suatu mode grafik RGB, tingkat kesulitannya untuk mendapatkan suatu matrix LED RGB yang harganya murah karena harganya masih terlalu mahal. Dalam pembahasan ini bertujuan membuat suatu grafik tiga warna (merah, hijau, dan oranye) yang bisa berganti-ganti tampilan gambarnya menurut inputan yang diinginkan tanpa perlu harus merubah program yang sudah. Untuk tampilan pada display dot matrix terlihat lebih menarik, Perangkat ini menerima data gambar dengan format bitmap.

Anugrah (2009), rancangan *moving sign* yang dibuat merupakan penyempurnaan dari *moving sign* yang hanya mampu menampilkan maksimal 3 warna. Pada perancangan ini dibuat sebuah RGB Moving Sign berbasis led RGB dan program pendukung yang dapat digunakan untuk mendesain warna teks yang ingin ditampilkan serta mengirim data hasil desainnya secara serial menggunakan gelombang infra merah. Data yang diterima RGB *moving sign* akan diolah sehingga dapat menampilkan teks berwarna sesuai keinginan. RGB Moving Sign

ini mampu menampung maksimal 20 karakter dengan 5 karakter, sehingga total terdapat 4 frame yang dapat di atur efek animasinya. Tetapi prototipe ini membutuhkan suatu lensa pembias pada tiap pixel agar warna yang dihasilkan mampu berbaur dengan lebih sempurna.

Sasmanto (2009), pada rancang bangun dot matrik board menggunakan mikrokontroler AT89S52 ini bertujuan untuk membuat sebuah alat yang dapat menampilkan tulisan berjalan tanpa harus selalu digandeng dengan komputer setelah mikrokontroler di isi program. Hasil menunjukkan bahwa dot matrik dapat menampilkan tulisan berjalan dengan mikrokontroler sebagai pengontrolannya. Ini berperan sebagai pengkode alamat. Kesimpulan dari laporan ini adalah untuk mengendalikan dot matrik dengan mikrokontroler AT89S52 masih harus memerlukan *driver* baris dan kolom untuk mengatur masing-masing titik pada dot matriks.

Alamsyah (2009), pada perancangan dan pembuatan papan penampil grafis (gambar) pada dot matrik ini bertujuan menyempurnakan papan informasi digital lain dimana paling sering hanya menampilkan informasi dalam bentuk teks saja, sehingga diperlukan alat yang dapat menunjukkan ornamen atau fitur tambahan seperti gambar sehingga lebih menarik. Gambar pada papan dirancang sangat sederhana baik hardware dan software menggunakan program delphi sebagai software pendukung. Gambar yang ditampilkan pada papan adalah hasil pengiriman melalui komputer. Hal ini bertujuan untuk lebih mudah ketika akan dimodifikasi atau mengubah gambarnya.

Sulisthio (2010), perancangan media penyampaian informasi otomatis dengan led matrik berbasis arduino ini menggunakan sensor , atmega 328, driver

dot matrix, arduino, sensor ultrasonic. Hal ini bertujuan merubah isi tampilan teks secara otomatis.

Fauzi (2011), dalam perancangan papan tampil menggunakan mikrokontroler AT89C51 ini, perangkat yang dibuat terdiri dari sistem mikrokontroler sebagai pengolah data, rangkaian *driver* kolom dan baris, catu daya dan matrik LED yang tersusun dari 32 karakter yaitu 2 baris x 16 kolom. Dari hasil pengujian menunjukkan papan tampilan ini masih memiliki kekurangan yaitu nyala LED kurang maksimal dan tidak merata. Kondisi ini disebabkan LED yang dipakai kurang baik kualitasnya, dan suplay daya yang kurang atau tidak stabil karena beban LED yang ditanggung terlalu banyak. Kekurangan ini sedikit dapat diatasi dengan menyambung langsung atau menghilangkan resistor pada rangkaian pengendali kolom. Alternatif lainnya bisa juga dengan mengganti trafo catu daya dengan arus lebih tinggi yaitu 5 Ampere.

Afrikarlin (2012), rancang bangun sistem running teks pada perlintasan kereta api satu arah menggunakan program mikrokontroler AT89C51 merupakan terobosan teknologi mikroprosesor yang saat ini telah banyak digunakan. Pada penelitian ini aplikasi rangkaian digunakan untuk mendeteksi kedatangan kereta pada perlintasan kereta api. Dengan memanfaatkan fungsi dari mikrokontroler maka dapat dibuat aplikasih berjalan (*Running Teks*).

Dari tinjauan pustaka diatas, penulis memilih judul penelitian yaitu rancang bangun *alphanumeric display* dengan led matrik berbasis gerbang logika menggunakan perintah tepukan tangan. Ini bertujuan dapat mengubah isi teks yang ditampilkan pada display menggunakan instruksi perintah tepukan tangan.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Alphanumeric

Alphanumeric merupakan istilah dalam bahasa Inggris dari sebutan Alfanumerik dalam istilah bahasa Indonesia. Alfanumerik adalah kombinasi karakter Abjad dan Angka dimana dipakai untuk menggambarkan koleksi Huruf atau Angkah Latin maupun Arab yang digunakan dalam bahasa tulisan dengan tujuan mempermudah manusia dalam berinteraksi. Alfanumerik juga dinyatakan sebagai karakter Alfabet yang digunakan untuk penulisan.

Banyak font menggunakan bentuk modifikasi dari abjad Latin, dengan Huruf dan Angkah lainnya. Salah satunya adalah bentuk standar bahasa Inggris, yang memiliki 26 huruf . Diantaranya adalah : A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z. Sementara Angka diantaranya : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Sejumlah besar Huruf dan Angkah tersebut digunakan pada tampilan pengoperasian rancangan penulis. Hal ini merupakan sebagai pemenuhan standar karakter abjad yang telah dikenali secara umum.

2.2.2 Output Display

Selain tabung video yang digunakan pada Osiloskop, Monitor Komputer, dan Televisi, perangkat LED mulai banyak ditemukan pada sejumlah perangkat aplikasi Visual lainnya. LED memiliki beberapa keunggulan diantaranya:

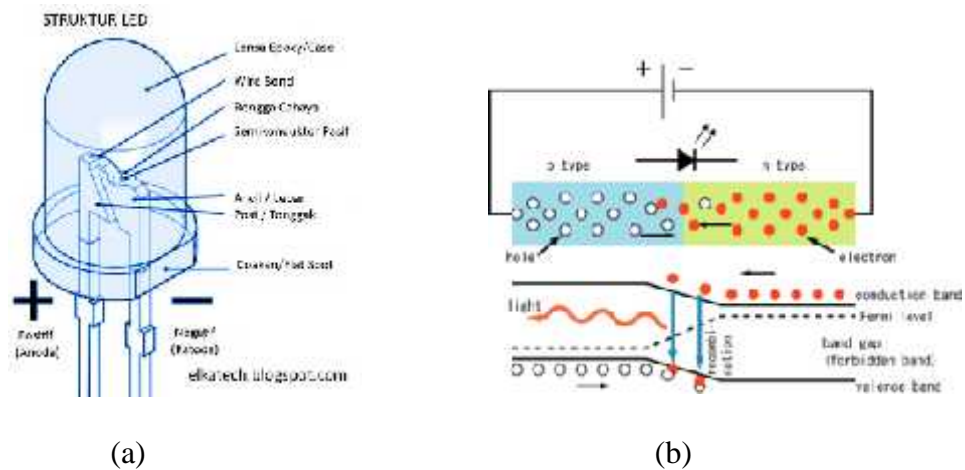
1. Umur penggunaan yang lebih lama bila dibandingkan dengan jenis perangkat tampilan lainnya.
2. penggunaan energi yang efisien, sehingga dapat menggunakan sumber baterai.

3. Ukuran yang lebih kecil sehingga akan lebih praktis dalam penggunaannya pada pembuatan suatu prototipe.

Berikut ini adalah pembahasan LED secara umum guna memberikan gambaran secara jelas suatu LED dapat beroperasi.

2.2.2.1 Perangkat LED

LED merupakan komponen pasif jenis dioda bahan Semikonduktor yang dapat menghasilkan cahaya saat diberi arus secara *forward bias*. Namun bila diberi *forward reverse*, LED tidak dapat menyala bahkan berdampak untuk merusaknya. Berikut ini merupakan gambar 2.1 wujud dan struktur polarisasi LED. Tidak seperti lampu pijar atau neon, LED memiliki nilai polarisasi kaki positif dan negatif. Tegangan yang diberikan berkisar dari 2-3 Volt dengan arus yang diberikan sebesar 10-20 mA pada tiap-tiap LED.



Gambar 2.1 (a) Struktur bagian-bagian LED

(b) Polarisasi pada LED

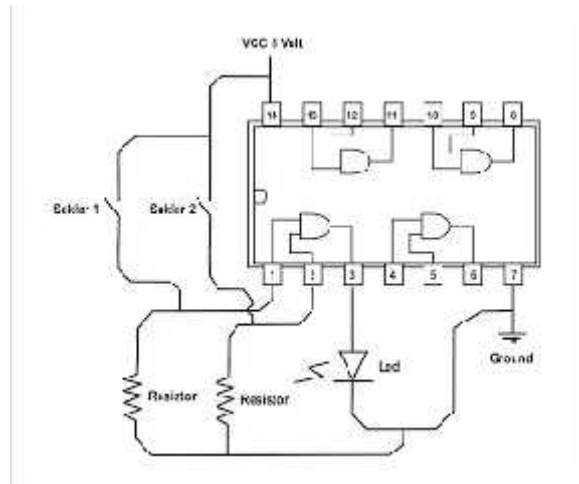
2.2.2.2 Multiflex untuk Kemudi LED

Dalam telekomunikasi, multiplexing (kadang-kadang disingkat muxing) adalah metode dengan sinyal pesan digital digabungkan menjadi satu sinyal melalui medium bersama. Tujuannya adalah untuk berbagi sumber kepada perangkat yang jumlahnya terbatas. Sebagai contoh, dalam telekomunikasi, beberapa panggilan telepon dapat dilakukan dengan menggunakan satu kawat. Multiplexing berasal dari telegrafi pada 1870-an, dan sekarang banyak diterapkan dalam komunikasi telepon dan tampilan Output Display yang menerapkan pergantian waktu.

Sinyal Pesan digital dikirim kepada LED Matrik yang terhubung kepada Demultiplex untuk selang waktu relatif cepat. Hal ini berguna untuk menghindari *Flicker* pada hasil Output Display yang dihasilkan pada tampilannya. Multiplexing juga merujuk pada desain suatu saklar matriks yang dikendalikan Gerbang logika untuk menerima sinyal dari dari *Flip-flop Astabil*.

2.2.3 Dasar-dasar Gerbang Logika

Elektronika digital adalah sistem elektronik yang menggunakan signal digital. Signal digital didasarkan pada signal yang bersifat terputus-putus. Biasanya dilambangkan dengan notasi aljabar 1 dan 0. Notasi 1 melambangkan terjadinya hubungan dan notasi 0 melambangkan tidak terjadinya hubungan. Contoh yang paling gampang untuk memahami pengertian ini adalah saklar lampu. Ketika kalian tekan ON berarti terjadi hubungan sehingga dinotasikan 1. Ketika kalian tekan OFF maka akan berlaku sebaliknya. Keadaan ini ditunjukkan pada gambar 2.2 yang menunjukkan cara pengetesannya.



Gambar 2.2 Pengetesan fungsi Input dan Output pada gerbang logika suatu IC

Gerbang logika adalah sebuah rangkaian 1 atau lebih sinyal inputan dan hanya menghasilkan satu output. Gerbang merupakan rangkaian digital (dua keadaan), karena sinyal masukan dan sinyal keluarannya hanya berupa keadaan tinggi (high) atau keadaan rendah (low). Gerbang sering disebut rangkaian logika, karena analisisnya dapat dilakukan dengan aljabar Boole. Gerbang logika terdiri dari 7 Gerbang dasar, yakni NOT, AND, NAND, OR, NOR, XOR, XNOR. berikut tabel 2.1 penjelasan tentang ketujuh gerbang Logika Tersebut.

Tabel 2.1 Simbol dan Aljabar Boolean Gerbang logika

Nama	Logika	Layr tang diben rangkaian			Tabel kebenaran															
		BCD 00 P-12	LS-1000	EL-4700 (revisi 1976)																
Gerbang AND (AND)	$Y = A \wedge B$ $Y = A \cdot B$ $Y = AB$				<table border="1"> <tr><td>A</td><td>B</td><td>Y</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	A	B	Y	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
A	B	Y																		
0	0	0																		
0	1	0																		
1	0	0																		
1	1	1																		
Gerbang OR (OR)	$Y = A \vee B$ $Y = A + B$				<table border="1"> <tr><td>A</td><td>B</td><td>Y</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	A	B	Y	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
A	B	Y																		
0	0	0																		
0	1	1																		
1	0	1																		
1	1	1																		
Gerbang NOT (NOT, Invers, Negasi, Pembalikan)	$Y = \bar{A}$ $Y = \overline{A}$				<table border="1"> <tr><td>A</td><td>Y</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	A	Y	0	1	1	0									
A	Y																			
0	1																			
1	0																			
Gerbang NAND (NAND)	$Y = \overline{A \wedge B}$ $Y = \overline{A \cdot B}$ $Y = \overline{AB}$				<table border="1"> <tr><td>A</td><td>B</td><td>Y</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	A	B	Y	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
A	B	Y																		
0	0	1																		
0	1	1																		
1	0	1																		
1	1	0																		
Gerbang NOR (NOR)	$Y = \overline{A \vee B}$ $Y = \overline{A + B}$ $Y = \overline{A + B}$				<table border="1"> <tr><td>A</td><td>B</td><td>Y</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	A	B	Y	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0
A	B	Y																		
0	0	1																		
0	1	0																		
1	0	0																		
1	1	0																		
Gerbang XOR (XOR, Paritas-1)	$Y = A \underline{\vee} B$ $Y = A \oplus B$			 	<table border="1"> <tr><td>A</td><td>B</td><td>Y</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	A	B	Y	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
A	B	Y																		
0	0	0																		
0	1	1																		
1	0	1																		
1	1	0																		
Gerbang XNOR (XNOR, Paritas-0)	$Y = A \underline{\vee} B$ $Y = A \nabla B$ $Y = \overline{A \oplus B}$			 	<table border="1"> <tr><td>A</td><td>B</td><td>Y</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	A	B	Y	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1
A	B	Y																		
0	0	1																		
0	1	0																		
1	0	0																		
1	1	1																		

Keterangan Tabel 2.1 :

a. AND

Gerbang AND mempunyai dua atau lebih sinyal masukan tetapi hanya satu sinyal keluaran. Semua masukan harus tinggi untuk mendapatkan keluaran tinggi.

b. OR

Gerbang OR memiliki dua atau lebih dari dua sinyal masukan tetapi hanya satu sinyal keluaran. Jika salah satu sinyal masukannya tinggi maka sinyal keluaran akan semakin tinggi.

c. NOT

Sebuah gerbang NOT adalah sebuah *Inverter* (pembalik) dengan satu sinyal masukan dan satu sinyal keluaran, dan keadaan keluarannya selalu berlawanan dengan keadaan masukan.

d. NAND

Gerbang NAND terdiri dari dua atau lebih dari masukan dan sebuah sinyal keluaran. Semua masukan harus berharga tinggi untuk menghasilkan keluaran rendah.

e. NOR

Gerbang NOR (NOT OR) memiliki dua atau lebih dari dua sinyal masukan tetapi hanya satu sinyal keluaran. Untuk memperoleh keluaran tinggi, semua masukan harus berkeadaan rendah. Artinya NOR hanya mengenal masukan yang semua bitnya nol (rendah).

f. X-OR

Sebuah gerbang OR dalam kondisi tinggi jika salah satu atau lebih masukan berlogika 1. Tetapi tidak demikian dengan gerbang *EXCLUSIVE-OR*, gerbang ini akan dalam kondisi tinggi jika masukan yang memiliki logika 1 dalam jumlah ganjil.

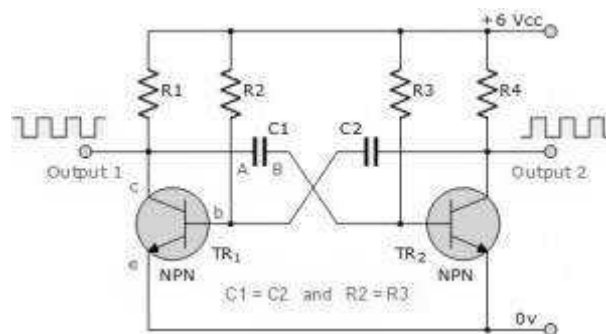
g. X-NOR

Gerbang *EXCLUSIVE-NOR* yang disingkat X-NOR, secara logika adalah ekuivalen dengan sebuah gerbang X-OR. Dan Keluaran akan tinggi bila semua masukannya sama.

2.2.4 Flip-flop

Komponen Flip-flop merupakan suatu piranti atau rangkaian yang outputnya dapat memiliki dua kondisi stabil berlainan pada saat yang sama (Astabil) atau yang outputnya memiliki dua kondisi stabil bersamaan (Bistabil). Biasanya Flip-flop Astabil digunakan untuk pembangkit pulsa atau generator sinyal. Sementara Flip-flop Bistabil digunakan elemen Memori yang disinkronkan dengan Flip-flop Astabil. Flip – flop terbagi 2 jenis antara lain flip-flop Astabil dan flip-flop bistabil.

2.2.4.1 Flip-flop Astabil



Gambar 2.3 Flip – flop Astabil menggunakan transistor

Berikut ini adalah gambar 2.3 rangkaian flip-flop astabil menggunakan transistor. Kedua transistor yang memiliki 2 kondisi saling bergantian antara cut-off dan saturasi dalam rangkaian RC. Proses terjadinya 2 kondisi tersebut adalah dengan asumsi bahwa transistor TR1 berada pada posisi cut-off (OFF) dan TR2

dalam kondisi saturasi (ON) maka C2 akan melakukan pengisian muatan melalui R2 ke ground melalui kolektor emitor TR2, kemudian pada saat muatan telah penuh maka transistor TR1 mendapat bias maju sehingga berubah menjadi saturasi (ON) kondisi ini akan memaksa berubah kondisi transistor TR2 menjadi cut-off (OFF) dengan cepat sehingga muatan C2 akan dilepas melalui basis TR1 dan pada saat yang sama C1 mengisi muatan sampai penuh melalui R3 ke ground melalui kolektor emitor TR1. Kemudian pada saat C1 mulai kosong dan C2 mulai penuh maka TR2 mendapat bias maju karena C2 tidak mengisi lagi, kondisi ini membuat transistor TR2 berubah menjadi saturasi (ON) dan memaksa TR1 berubah jadi cut-off (OFF) dan C2 mengisi muatan lagi, C1 mengosongkan muatan lagi sampai C2 penuh dan membuat TR1 menjadi ON dan TR2 menjadi OFF lagi dan seterusnya akan berjalan seperti itu. Kondisi 2 keadaan pada kedua transistor yang selalu cut off dan saturasi secara bergantian ini memberikan output berupa pulsa yang terus menerus dengan frekuensi ditentukan oleh kecepatan waktu pengisian dan pengosongan kapasitor umpan balik kedua bagian.

Adapun fungsi flip-flop astabil yang populer digunakan diuraikan dalam gambar 2.4 flip-flop astabil menggunakan IC 555. IC jenis ini memiliki kehandalan menghasilkan berfrekuensi Output yang lebih tinggi. Hal ini cocok untuk mendukung proses rancangan lebih optimal karena frekuensi yang dihasilkan pada Output dapat diatur sesuai dengan rumus berikut :

$$f = \frac{1,45}{(R_1 + 2R_2)C} \dots\dots\dots(2.1)$$

Lamanya waktu t , yang diperlukan untuk menjalankan satu siklus penuh adalah:

$$t = \frac{(R_A + 2R_B)C}{1,44} \dots\dots\dots(2.2)$$

Perioda waktu t_1 , dalam penentuan Output berada pada level ‘tinggi’ adalah:

$$t_1 = 0,69(R_A + R_B)C \dots \dots \dots (2.3)$$

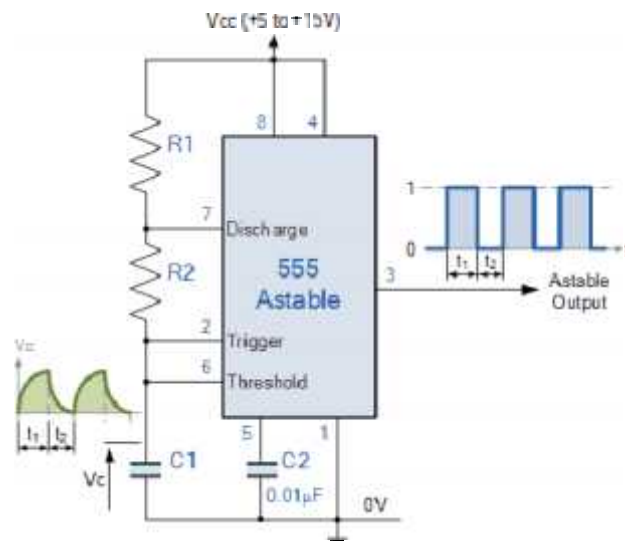
Perioda waktu t_2 , dalam penentuan Output berada pada level ‘rendah’ adalah:

$$t_2 = 0,69R_B C \dots \dots \dots (2.4)$$

Untuk mengetahui perioda keduanya maka dapat menggunakan persamaan:

$$T = \frac{1}{f} \dots \dots \dots (2.5)$$

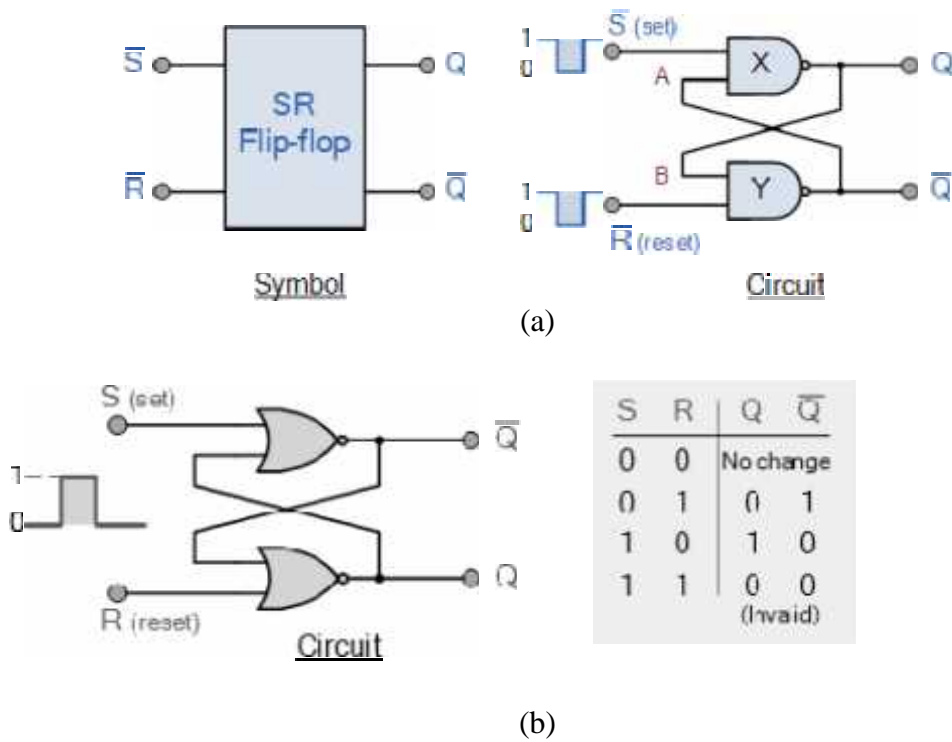
Adapun skema rangkain yang diterapkan pada IC 555 adalah:



Gambar 2.4 Flip – flop Astabil menggunakan IC 555

2.2.4.2 Flip-flop Bistabil

Merupakan rangkaian digital yang memiliki dua kondisi stabil yang saling bersamaan. Rangkaian Flip-flop Bistabil diuraikan pada gambar 2.5 a. flip-flop SR menggunakan gerbang NAND, dan 2.5 b. flip-flop SR menggunakan gerbang NOR. Kedua rangkaian itu menggunakan sepasang gerbang yang sama untuk dapat mengeluarkan satu bit logika setelah input pada set diberi logika 1.



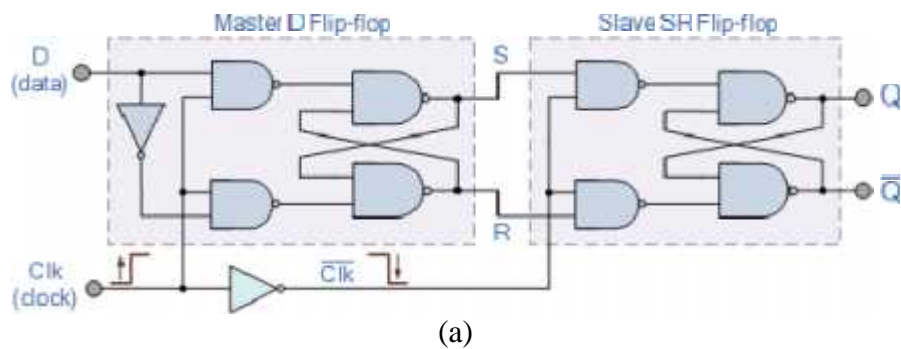
Gambar 2.5 (a) Flip-flop SR menggunakan Gerbang NAND

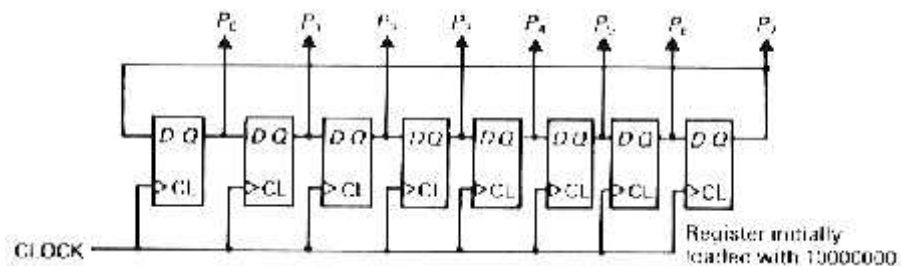
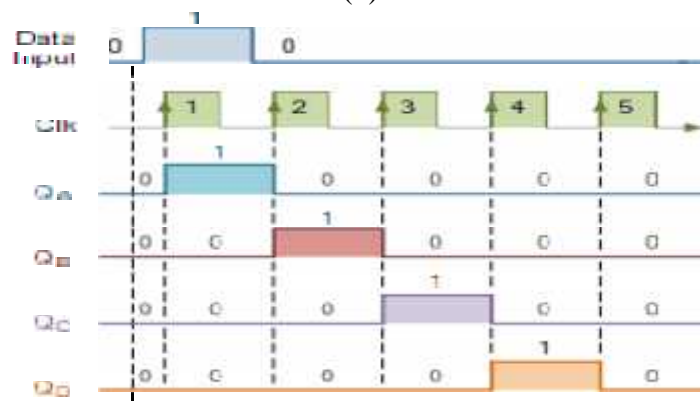
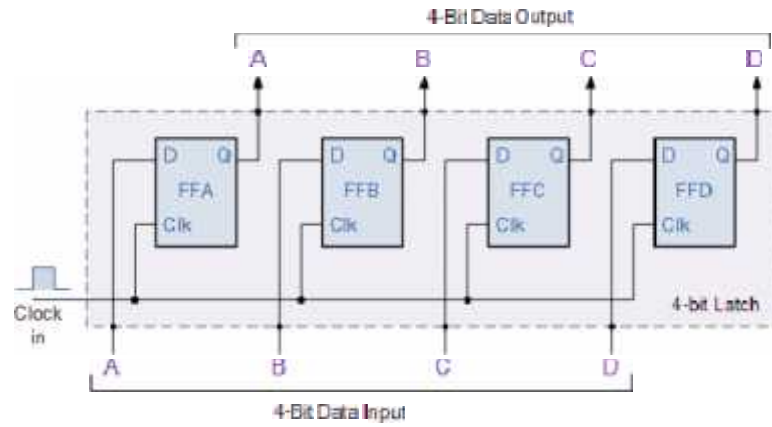
(b) Flip-flop SR menggunakan Gerbang NOR

Flip-flop SR dapat diterapkan menjadi D Flip-flop dan JK Flip-flop.

Berikut ilustrasinya pada gambar 2.6 dan 2.7.

1. D Flip – flop





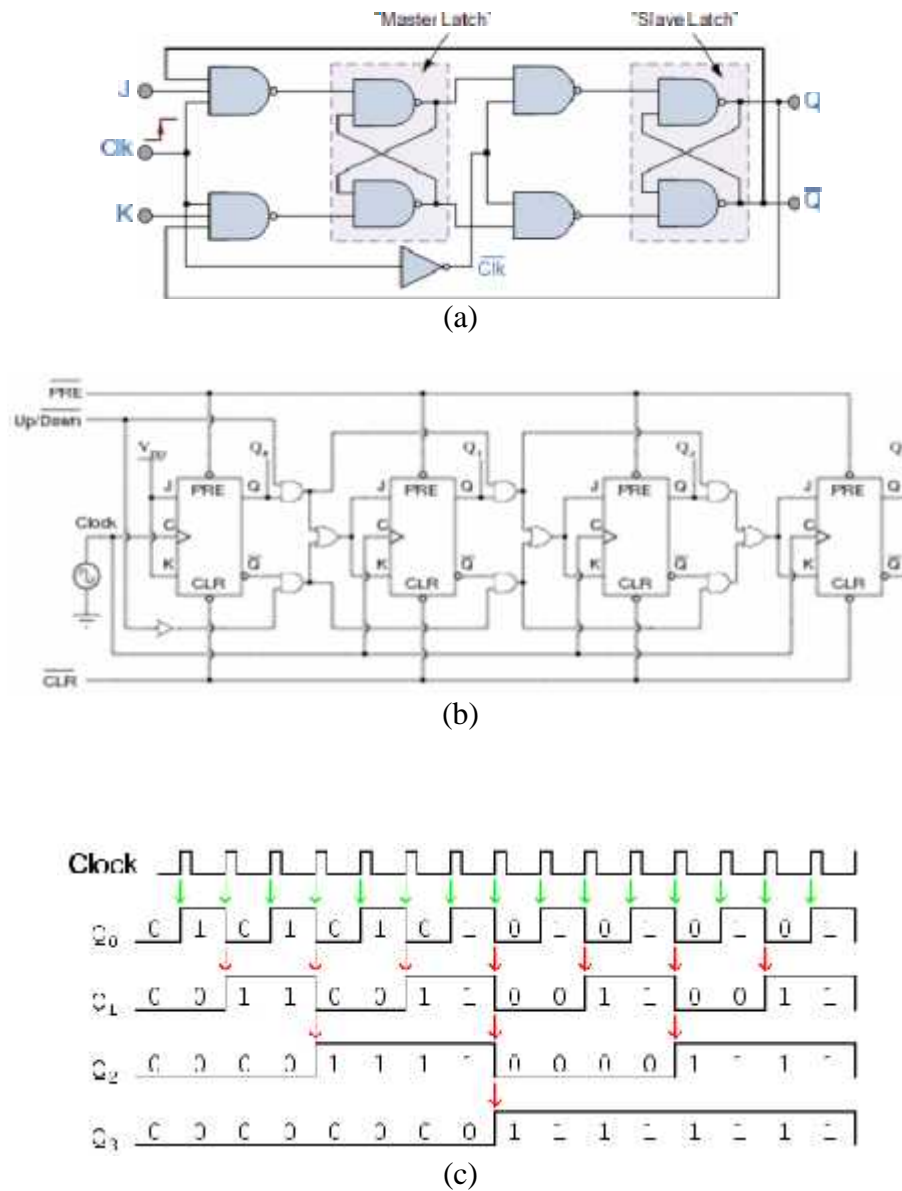
Gambar 2.6 (a) Rangkaian digital penyusun 1 buah D Flip-flop

(b) 4 buah D Flip-flop

(c) Timing Diagram ke empat buah D Flip – flop

(d) 8 buah D FLIP – FLOP sebagai Shift Register

2. JK Flip – flop



Gambar 2.7 (a) Rangkaian digital penyusun 1 buah JK FLIP – FLOP

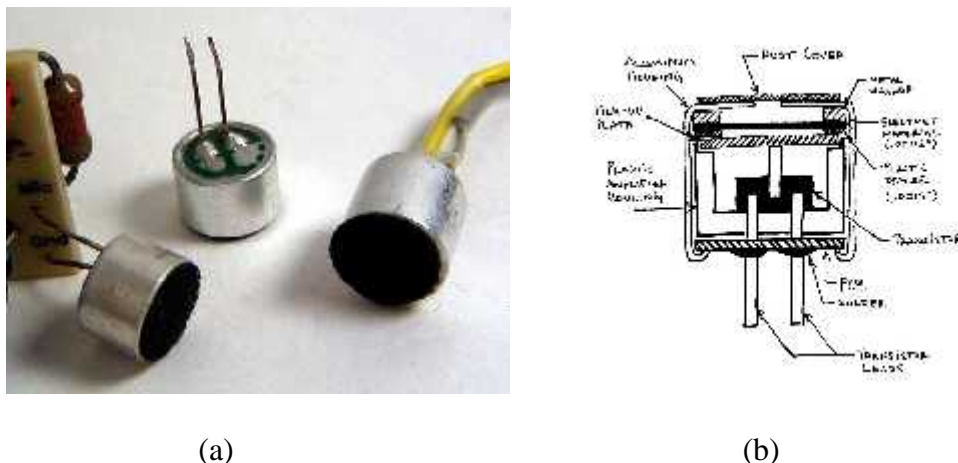
(b) Gambar empat buah JK FLIP – FLOP

(c) Timing Diagram Empat buah susunan JK Flip – flop

2.2.5 Sensor Piezoelektrik (Electret Mikrofon)

Sebuah sensor piezoelektrik adalah perangkat yang menggunakan efek perubahan mekanik untuk mengukur perubahan tekanan , percepatan , ketegangan atau kekuatan dengan mengkonversinya menjadi muatan listrik . Untuk digunakan sebagai sensor, wilayah datar plot respon untuk frekuensi biasanya digunakan di antara cutoff high-pass dan puncak resonansi .

Mikrofon electrets merupakan jenis mikrofon yang paling umum digunakan saat ini. Setiap ponsel dan laptop memiliki perangkat ini dimana tertanam ke dalamnya, dan banyak mikrofon lainnya menggunakan jenis electrets. Perangkat ini memiliki respon frekuensi yang sangat luas (dari 10Hz sampai 30kHz), dengan biayanya yang relatif murah. Ini juga sangat kecil dan sangat sensitif. Meskipun karakteristik yang lebih handal, komponen ini juga memiliki beberapa kelemahan, seperti rantai kebisingan yang tinggi, distorsi tinggi , dan respon frekuensi yang tidak merata. Beban dan tahanan bocor harus cukup besar sehingga frekuensi rendah terjadi dari perubahan mekanik tidak muda hilang. Sebuah model rangkaian ekuivalen disederhanakan dapat digunakan di wilayah ini , di mana C_s merupakan kapasitansi dari permukaan sensor itu sendiri, ditentukan oleh standar untuk kapasitansi pelat sejajar. Berikut ini merupakan gambar 2.8 wujud dari electred mikrofon. Hal ini juga dapat dimodelkan sebagai sumber sinyal secara paralel dengan kapasitansi dari sumbernya , dengan muatan berbanding lurus dengan gaya mekanik.



(a)

(b)

Gambar 2.8 (a) Electred Microfon

(b) Struktur bagian Electred Microfon

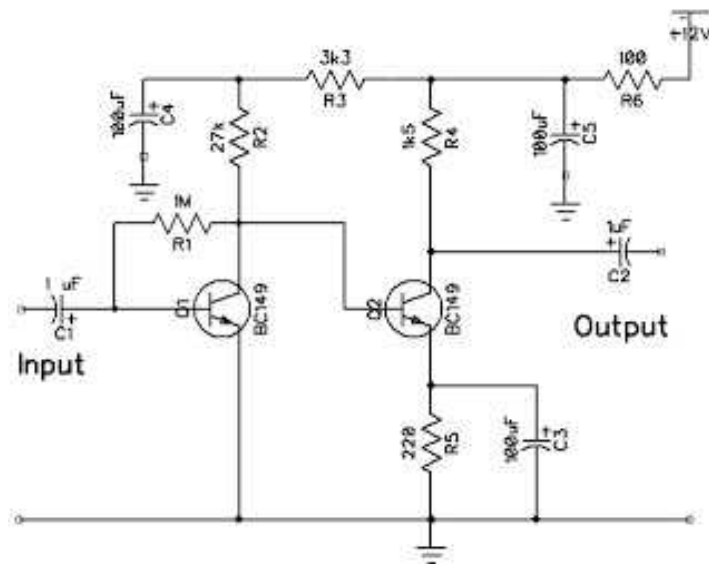
2.2.6 Preamplifier

Sebuah preamplifier (preamp) adalah sebuah penguat elektronik yang mempersiapkan sinyal listrik kecil untuk aplikasi lebih lanjut untuk kemudian diolah. Sebuah preamplifier sering ditempatkan dekat dengan sensor untuk mengurangi efek noise dan interferensi. Hal ini digunakan untuk meningkatkan kekuatan sinyal guna mendorong kabel ke instrumen utama yang secara signifikan menurunkan rasio (SNR) signal - noise . Kinerja kebisingan preamplifier sangat penting , menurut rumus Friis , ketika gain dari preamplifier yang tinggi , SNR dari sinyal akhir ditentukan oleh SNR dari sinyal input dan angka kebisingan dari preamplifier .

Dalam sistem audio yang terdapat dirumah , ' preamplifier ' istilah kadang-kadang digunakan untuk menggambarkan peralatan yang hanya beralih antara sumber line level yang berbeda dan menerapkan kontrol volume , sehingga tidak ada aplikasi sebenarnya yang mungkin terlibat. Berikut ini adalah gambar 2.9

rangkaian preamp dalam sebuah sistem suatu audio, penguat kedua biasanya adalah power amplifier (power amp) . Preamplifier menyediakan gain tegangan (misalnya dari 10 milivolt sampai 1 volt) sebelum diolah keperangkat selanjutnya.

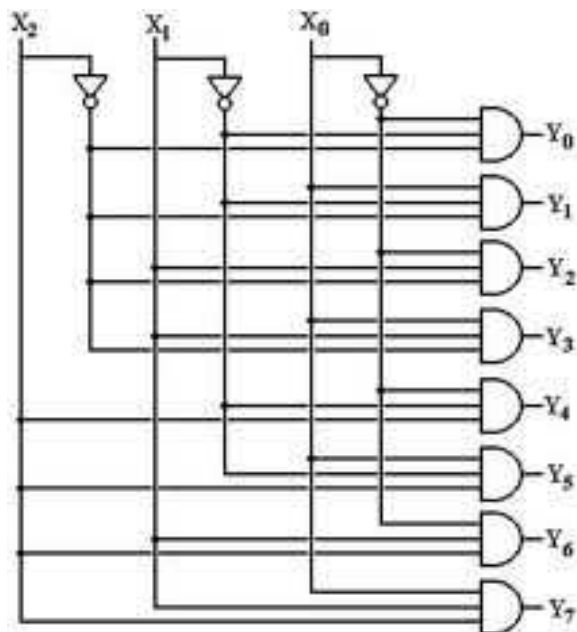
Berikut ini gambar rangkaian Preamplifier:



Gambar 2.9 Contoh rangkaian preamplifier

2.2.7 Decoder

Merupakan perangkat yang mengubah dari satu bentuk ke bentuk lain. Misalkan bilangan biner yang muncul dari output *counter* diubah menjadi bilangan desimal yang banyak melibatkan output Gerbang AND dengan kombinasi Gerbang NOT. Berikut skema sederhana rangkaian Decoder dari gambar 2.10. Secara sederhana sinyal logika yang diterima oleh X_0 , X_1 , X_2 akan dialokasikan kepada gerbang AND untuk memilih salah satu gerbang untuk bernilai logika 1 melalui kode biner.



Gambar 2.10 Skema rangkaian Decoder

2.2.8 Memori

Memori adalah salah satu piranti yang paling berperan dalam penentu operasi logika dan keputusan program suatu perangkat elektronik. Dimana merupakan otak penyimpanan yang mampu mengingat tiap data yang bersifat permanen maupun sementara.

Ditinjau dari sifat data yang tersimpan, memori di bagi atas Read Only Memory (ROM), Write – read memory random access memory (RAM). ROM , datanya akan tersimpan apabila telah diisi, akan tetapi isi datanya tidak akan hilang apabila tidak mendapat suplay tegangan listrik (*nonvolatile*). Sementara RAM mampu mengingat data selama masih disuplay tegangan listrik (*volatile*).

Salah satu perangkat Memori yaitu EEPROM yang ditunjukkan oleh gambar 2.11. EEPROM ini merupakan jenis dari ROM singkatan dari *erasable*

electrical program memory. EEPROM yang digunakan adalah AT28C64, memiliki 13 bit input pengalamatan. Tiap alamat pada memori ini mampu mengingat 8 bit data atau 1 Byte.



Gambar 2.11 EEPROM 28C64

2.2.9 Power Suplay

Power suplay merupakan perangkat penyuplai daya listrik arus searah (*direct curent*) untuk mengoperasikan perangkat Elektronika. Saat ini telah banyak perangkat elektronik yang menggunakan jenis Power Suplay *mode switch* atau disebut juga Psu Switching yang menggantikan piranti Trafo Stepdown konvensional dengan kehandalan yang lebih baik.

Prinsip kerja Psu Switching meliputi penyearah langsung dibagian primer Trafo yang terhubung dengan filter kapasitor. Kondisi ini menaikkan tegangan

dari 220 VAC menjadi 300 VDC. Suplai tegangan dilanjutkan menuju Transistor sebagai switch terhadap Induktor Trafo yang dikemudikan dengan Oscilator sehingga mengalami frekwensi hingga 15kHz disisi Primer Trafo. Kelebihan Psu Switching dengan Trafo Stepdown Konfensional terletak pada ukuran trafo yang digunakan. Psu Switcing hanya melibatkan ukuran trafo kecil untuk menurunkan nilai tegangan pada skunder. Sehingga lebih ringan dan lebih ekonomis disertai dengan kesetabilan nilai tegangan yang lebih optimal.



Gambar 2.12 Wujud Power Suplay jenis Mode Switch

2.3.0 Hukum Kirchoff

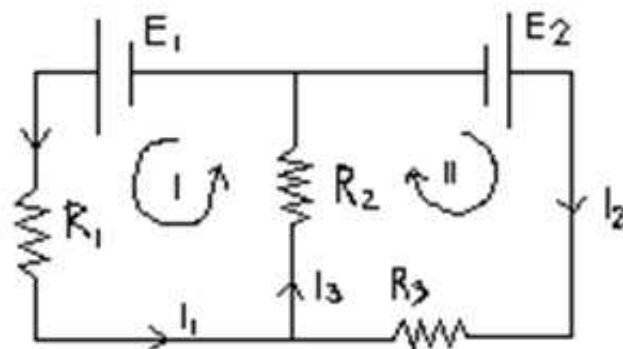
Pada peralatan listrik, kita biasa menjumpai rangkaian listrik yang bercabang-cabang. Untuk menghitung besarnya arus listrik yang mengalir pada setiap cabang yang dihasilkan oleh sumber arus listrik. Gustav Kirchoff (1824-1887) mengemukakan dua aturan hukum yang dapat digunakan untuk membantu perhitungan tersebut. Hukum Kirchoff 1 disebut hukum titik cabang dan Hukum Kirchoff 2 disebut hukum loop, dan untuk mengetahui lebih jelas berikut penjelasannya.

Di pertengahan abad 19 Gustav Robert Kirchoff (1824 – 1887) menemukan cara untuk menentukan arus listrik pada rangkaian bercabang yang kemudian di kenal dengan Hukum Kirchoff. Hukum kirchoff 1 berbunyi “*Jumlah kuat arus yang masuk dalam titik percabangan sama dengan jumlah kuat arus yang keluar dari titik percabangan*”. Yang kemudian di kenal sebagai hukum Kirchoff.

Secara matematis dinyatakan :

$$\sum I_{\text{Masuk}} = \sum I_{\text{Keluar}} \dots\dots\dots(2.5)$$

Hukum Kirchoff secara keseluruhan ada 2, setelah yang diatas dijelaskan tentang hukum beliau yang ke 1. Hukum Kirchoff 2 dipakai untuk menentukan kuat arus yang mengalir pada rangkaian bercabang dalam keadaan tertutup (saklar dalam keadaan tertutup). Perhatikan gambar berikut.



Gambar 2.11 Contoh skema rangkaian Loop

Hukum Kirchoff 2 berbunyi: "*Dalam rangkaian tertutup, Jumlah aljabar GGL (E) dan jumlah penurunan potensial sama dengan nol*". Maksud dari jumlah penurunan potensial sama dengan nol adalah tidak ada energi listrik yang hilang dalam rangkaian tersebut, atau dalam arti semua energi listrik bisa digunakan.

2.3.2 Kode ASCII

ASCII merupakan kepanjangan dari (*American Standard Code for Information Interchange*), dan pengertian dari ASCII sendiri adalah suatu standar internasional dalam kode huruf dan simbol yang bersifat universal yang diaplikasikan didalam karakter alphanumeric. Ia selalu digunakan oleh komputer dan alat komunikasi lain untuk menunjukkan alpabet dan angka pada teks. Fungsi kode ASCII ialah mewakili setiap karakter alphanumeric melalui sederetan kode biner.

Kode biner yang memuat sederetan informasi belum langsung dapat dimengerti karena tersusun atas kode 1 dan 0 saja. Sehingga data perlu di ekspansikan terlebih dahulu sebelum langsung muncul pada display. Data biner tersebut di inputkan kepada pembangkit karakter sehingga dapat diterjemahkan dalam wujud *font* huruf atau angka. Kondisi ini dapat menghemat penggunaan memori bila dibandingkan penggunaan *font* secara langsung karena akan memakan penggunaan kapasitas memori secara langsung. Deretan informasi biner disimpan didalam memori.

Berikut ini adalah tabel 2.2 yang memuat karakter ASCII secara umum. Melalui tabel ini penggunaan kode dapat memudahkan pemahaman mengenai peran ASCII didalam menerjemahkan alphanumeric pada teks.

Tabel 2.2 Tabel karakter ASCII

Binary	Oct	Dec	Hex	Glyph
010 0000	40	32	20	
010 0001	41	33	21	!
010 0010	42	34	22	"
010 0011	43	35	23	#
010 0100	44	36	24	\$
010 0101	45	37	25	%
010 0110	46	38	26	&
010 0111	47	39	27	'
010 1000	50	40	28	(
010 1001	51	41	29)
010 1010	52	42	2A	*
010 1011	53	43	2B	+
010 1100	54	44	2C	,
010 1101	55	45	2D	-
010 1110	56	46	2E	.
010 1111	57	47	2F	/
011 0000	60	48	30	0
011 0001	61	49	31	1
011 0010	62	50	32	2
011 0011	63	51	33	3
011 0100	64	52	34	4
011 0101	65	53	35	5
011 0110	66	54	36	6
011 0111	67	55	37	7
011 1000	70	56	38	8
011 1001	71	57	39	9
011 1010	72	58	3A	:
011 1011	73	59	3B	;
011 1100	74	60	3C	<
011 1101	75	61	3D	=
011 1110	76	62	3E	>
011 1111	77	63	3F	?

Tabel 2.2 Tabel karakter ASCII (lanjutan)

Binary	Oct	Dec	Hex	Glyph
100 0000	100	64	40	@
100 0001	101	65	41	A
100 0010	102	66	42	B
100 0011	103	67	43	C
100 0100	104	68	44	D
100 0101	105	69	45	E
100 0110	106	70	46	F
100 0111	107	71	47	G
100 1000	110	72	48	H
100 1001	111	73	49	I
100 1010	112	74	4A	J
100 1011	113	75	4B	K
100 1100	114	76	4C	L
100 1101	115	77	4D	M
100 1110	116	78	4E	N
100 1111	117	79	4F	O
101 0000	120	80	50	P
101 0001	121	81	51	Q
101 0010	122	82	52	R
101 0011	123	83	53	S
101 0100	124	84	54	T
101 0101	125	85	55	U
101 0110	126	86	56	V
101 0111	127	87	57	W
101 1000	130	88	58	X
101 1001	131	89	59	Y
101 1010	132	90	5A	Z
101 1011	133	91	5B	[
101 1100	134	92	5C	\
101 1101	135	93	5D]
101 1110	136	94	5E	^
101 1111	137	95	5F	_

Tabel 2.2 Tabel karakter ASCII (lanjutan)

Binary	Oct	Dec	Hex	Glyph
110 0000	140	96	60	`
110 0001	141	97	61	a
110 0010	142	98	62	b
110 0011	143	99	63	c
110 0100	144	100	64	d
110 0101	145	101	65	e
110 0110	146	102	66	f
110 0111	147	103	67	g
110 1000	150	104	68	h
110 1001	151	105	69	i
110 1010	152	106	6A	j
110 1011	153	107	6B	k
110 1100	154	108	6C	l
110 1101	155	109	6D	m
110 1110	156	110	6E	n
110 1111	157	111	6F	o
111 0000	160	112	70	p
111 0001	161	113	71	q
111 0010	162	114	72	r
111 0011	163	115	73	s
111 0100	164	116	74	t
111 0101	165	117	75	u
111 0110	166	118	76	v
111 0111	167	119	77	w
111 1000	170	120	78	x
111 1001	171	121	79	y
111 1010	172	122	7A	z
111 1011	173	123	7B	{
111 1100	174	124	7C	
111 1101	175	125	7D	}
111 1110	176	126	7E	~

2.3.1 Integrated Circuits (IC) dengan Seri Umum

Rangkaian *alphanumeric display* didominasi oleh IC sebagai komponen penting menerapkan sistem gerbang-gerbang logika agar dapat dioperasikan. Namun jumlah IC yang diproduksi beragam dan memiliki variasi fungsi yang berbeda-beda sehingga perlu diklasifikasikan kedalam bentuk tabel guna memudahkan dalam memilih. Hal ini karena memiliki ribuan jenis dan fungsi yang berbeda-beda. Berikut ini adalah tabel 2.3 memuat sejumlah IC yang digunakan dalam rancangan.

Tabel 2.3 Daftar IC yang digunakan dalam rancangan *alphanumeric display*

NOMOR SERI	TIPE	JUMLAH PIN	DESKRIPSI
5xx-series, 7xx-series Linear			
555	linear	8-pin	Timer
EEPROM			
28C64A	CMOS	28-pin	8Kx8 EEPROM
4000-series CMOS			
4017	CMOS	16-pin	Decade Counter/Divider
4040	CMOS	16-pin	12-Stage Binary/Ripple Counter
4069	CMOS	14-pin	Hex Inverter
4071	CMOS	14-pin	Quad 2-Input OR Gate
4516	CMOS	16-pin	Pre-settable Binary Up/Down Counter
7400-series TTL			
74LS164	LSTTL	14-pin	8-bit Serial-In/Parallel-Out Shift Register
74HC164	CMOS		
74LS244	LSTTL	20-pin	Octal Buffer/Line Driver/Line Receiver with Non-Inverting 3-State Output
74LS541	LSTTL	20-pin	Octal Buffer/Line Driver/Line Receiver with Non-Inverting 3-State Output
74LS688	LSTTL	20-pin	8-bit Magnitude Comparator

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium dasar elektronika kampus III Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, jalan Kapten Mukhtar Basri No.3 Glugur Darat II Medan.

3.2 Peralatan dan Bahan Penelitian

Adapun bahan dan alat yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut :

3.2.1 Bahan – Bahan Penelitian

1. IC CMOS seri CD4040 sebagai perangkat Counter pengalamatan Memori yang akan dioperasikan.
2. IC TTL 74LS164 yang akan di kaji menjadi pengendali tiap baris pada LED Matrik
3. IC TTL 74LS244 yang merupakan buffer kendali input dengan output.
4. IC 74LS541 sebagai Buffer kendali antara Input dengan Output 8 bit pada memori saat proses penulisan maupun pembacaan isi memori.
5. IC CD 4069 berfungsi sebagai gerbang NOT.
6. IC 4017 sebagai piranti pemilih yang mengacuh pada proses penulisan maupun pembacaan pesan Memori
7. Transistor C 9014 sebagai komplemen sinyal tertentu pada IC Counter dan penguat sinyal pada PreAmplifier dari sensor pendeteksi suara tepukan.
8. Dioda 1N4148 sebagai penyearah sinyal.

9. Kapasitor elektrolit bipolar kapasitas 0,22 μF , 1 μF , 4,7 μF , 470 μF , dan 1000 μF . Semua kapasitor elektrolit bipolar tersebut memiliki kapasitas tegangan 16 VDC.
10. Kapasitor keramik nonpolar kapasitas 150 pF, dan 10.000 pF. Umumnya kapasitor ini memiliki kapasitas tegangan hingga 50 VDC.
11. Electred Microfon sebagai sensor pengubah pesan suara kedalam sinyal listrik yang dapat diterjemahkan kedalam bentuk biner.
12. Tahanan tetap bernilai 470R, 1K8, 10k, 22k, 33k, dan 100k dengan kapasitas mulai 0,25 – 1 watt .
13. LED warna tunggal putih, merah, jingga, biru, dan hijau sebagai komponen yang dapat menampilkan karakter pesan dalam susunan matrik.
14. Tima sebagai bahan yang akan menghubungkan kaki komponen dengan jalur tembaga..
15. Kabel Jamper yang akan digunakan untuk menghubungkan jalur rangkaian yang terpisah.
16. Selotip sebagai pengisolasian sambungan kabel jamper.
17. Tiang PCB 0,5 dan 1 inchi yang akan digunakan untuk menopang PCB.
18. Triplek ukuran 26 cm x 50 cm yang akan digunakan pada perangkat penginputan data ke memori, dan ukuran 130 cm x 13 cm yang digunakan untuk dudukan LED matrik dan CPU pada *alphanumeric display*.
19. Sakelar Push Button sebagai penghubung atau pemutus isyarat sinyal.
20. Printer tinta toner jet laser merek HP 1102.
21. PCB 1 X 1,2 m sebagai media dudukan komponen dan sirkuit tembaga.

22. Larutan FeCl_3 sebagai pelarut tembaga pada pembuatan jalur PCB.
23. Kertas bekas kalender lama sebagai media print jalur PCB.
24. Lem alteco sebagai bahan penempel komponen pendukung.
25. Kertas pasir sebagai penghalus bagian PCB.

3.2.2 Peralatan

1. Power Suplay 5 VDC kapasitas 0,5 Ampere bertujuan memberikan sumber tegangan dan Arus listrik keperangkat Display.
2. Multimeter digital sebagai pengukur dan pengetesan komponen yang mengacuh pada besaran hambatan, Arus, dan Teganagan.
3. Project Board sebagai media uji sebelum proses jadi dimana komponen-komponen Board Display akan dirancang.
4. Bor PCB dengan mata ukuran diameter 1 mm yang akan digunakan untuk membuat lubang pada sirkuit tembaga.
5. Solder untuk mencairkan timah.
6. Solder Atraktor sebagai penyedot tima.
7. Bor kayu dengan mata ukuran diameter 3 mm, dan 6 mm.
8. Setrika listrik untuk membantu menempelkan tinta jalur PCB.
9. Baki wada pelarut FeCl_3 untuk membuat jalur tembaga.
10. Sikat pembersih untuk membersihkan jalur PCB saat setelah proses pelarutan
11. Penggaris untuk mengukur PCB dan triplek
12. Pisau akralik untuk memotong pelat PCB sesuai ukuran.

3.3 Materi dan Data Penelitian

Kegiatan eksperimen terhadap pengujian sejumlah komponen Multivibrator dan Flip-flop Bistabil sehingga dapat menghasilkan hipotesis yang merujuk kepada hasil rancangan.

Materi penelitian meliputi hal – hal berikut :

- a. Mengidentifikasi penerapan beberapa jenis IC TTL dan CMOS sebagai perangkat yang mengacu pada Gerbang Logika.
- b. Menetapkan frekuensi yang dihasilkan Flip-flop Astabil pada IC 555 dan menerapkannya pada rangkaian .
- c. Proses identifikasi dinyatakan dengan tabel kebenaran dan Timing Diagram terhadap objek komponen yang berkaitan.

3.4 Metode Pengumpulan Data

1. Metode Eksperimen

Kegiatan ini akan melibatkan Bahan dan peralatan Laboratorium untuk dilakukan pengujian langsung atas komponen-komponen yang terlibat dalam rancangan Prototipe. Hasilnya akan diperoleh sejumlah data yang akurat untuk dianalisa dan diputuskan dalam bahan rancangan yang akan dibuat.

2. Metode Pustaka

Pada tahap ini dilakukan pendalaman materi untuk penyelesaian masalah yang dirumuskan. Selain itu juga dilakukan telaah literatur dan jurnal yang mendukung penelitian. Studi literatur dilakukan agar dapat digunakan sebagai panduan informasi untuk mendukung penyelesaian pengolahan data penelitian terhadap studi lapangan. Informasi studi

literatur sangat diperlukan untuk pelaksanaan penelitian. Pembahasan lebih mendalam telah diuraikan dalam Bab II Tinjauan Pustaka.

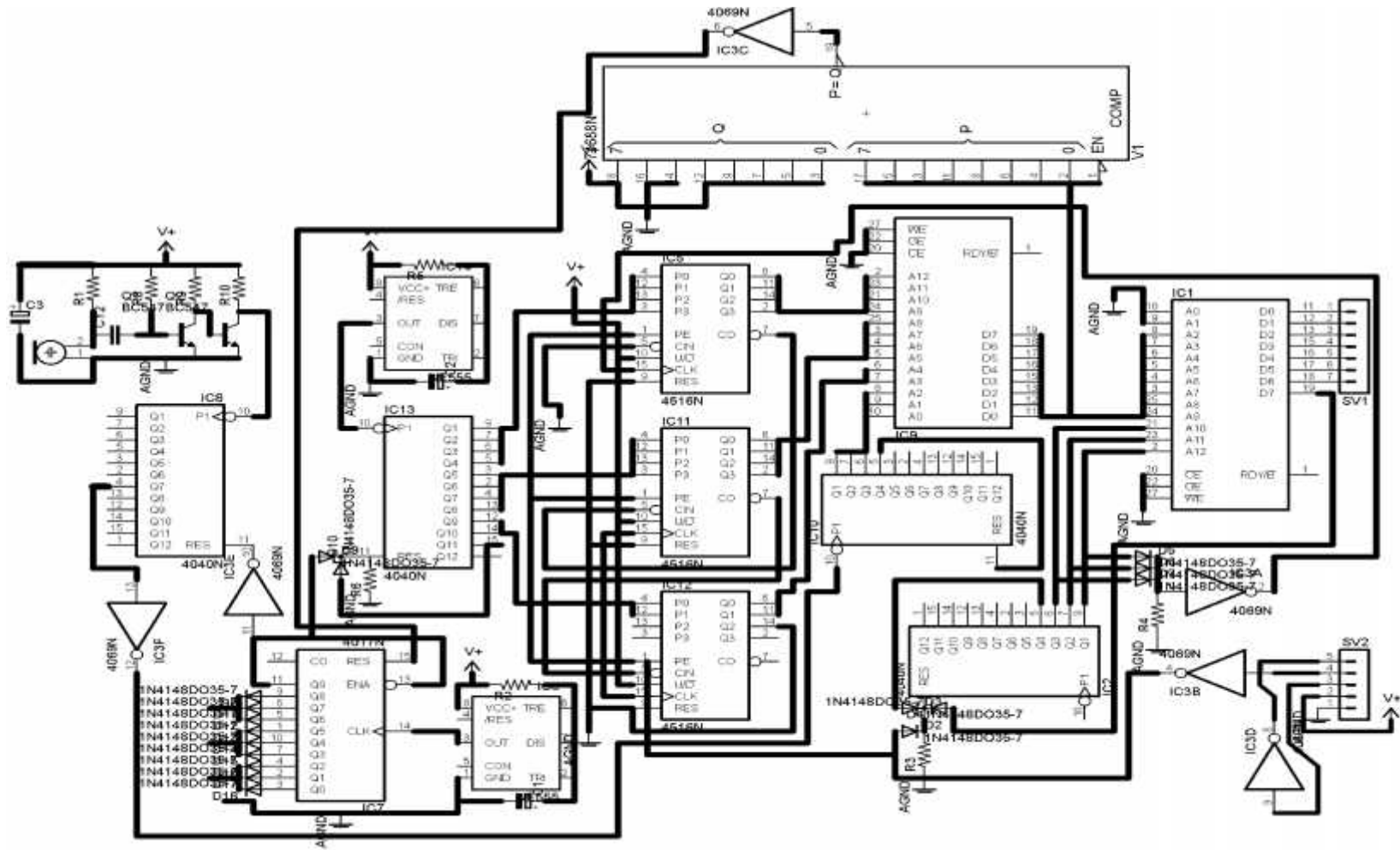
3.5 Perancangan Alat

Sebelum membangun alat *display* sebagai fokus penelitian penulisan ini, perlu diketahui terlebih dahulu gambar perencanaan skema rangkaian *alphanumeric display* yang akan dibuat. Rangkaiannya terbagi atas 3 bagian yang terpisah yaitu CPU, LED matrik driver, LED matrik driver tambahan dan rangkaian penginputan data memori.

Rangkain CPU berfungsi mengamati memori sehingga dapat ditampilkan pada LED matrik. Sementara itu informasi dapat dibuat melalui rangkaian penginputan data ke memori. Rangkaian yang akan dibangun didominasi oleh IC berlabel seri nomor umum berupa Linier, TTL, dan CMOS.

3.5.1 Rangkaian CPU (*Central Processing Unit*) pada *alphanumeric*

Rangkaian ini terdiri atas 2 buah memori EEPROM AT 28c64 dimana EEPROM pada IC 9 berfungsi sebagai penyimpan informasi yang memuat satu karakter untuk tiap byte. EEPROM pada IC 1 menerima isyarat melalui bus address $A_9 - A_2$. Informasi yang diterima mengikuti sandi ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*) sehingga dapat diterjemahkan kedalam font angka, tanda baca, dan alpabet. Berikut ini adalah gambar 3.1 berupa skema rangkaian CPU pada *alphanumeric*.



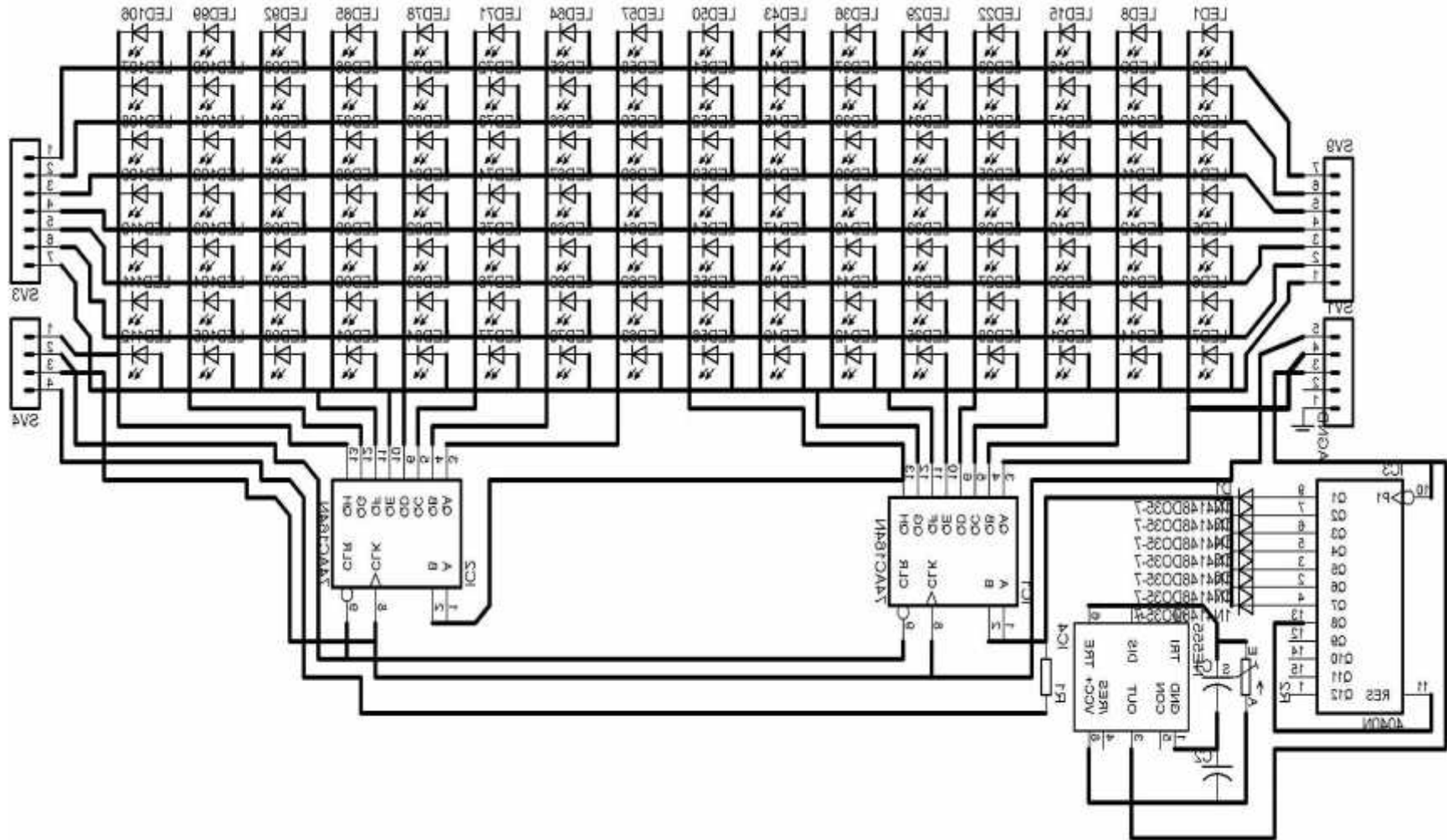
Gambar 3.1 Skema rangkaian CPU pada alphanumeric display

Perintah tepukan tangan direspon oleh mic untuk diubah menjadi sinyal listrik. Sinyal listrik dikuatkan menjadi lebih maksimal melalui preamplifier 2 transistor sehingga dapat direspon oleh IC 8 dengan nomor CD4040. IC ini menerima isyarat sinyal analog sebagai isyarat pulsa yang dapat mengubah logika output untuk mengendalikan alamat memori. Alamat memori yang mengalami perubahan membuat lokasi alamat pembacaan data juga ikut berubah sehingga teks yang divisualisasikan mengalami pergantian.

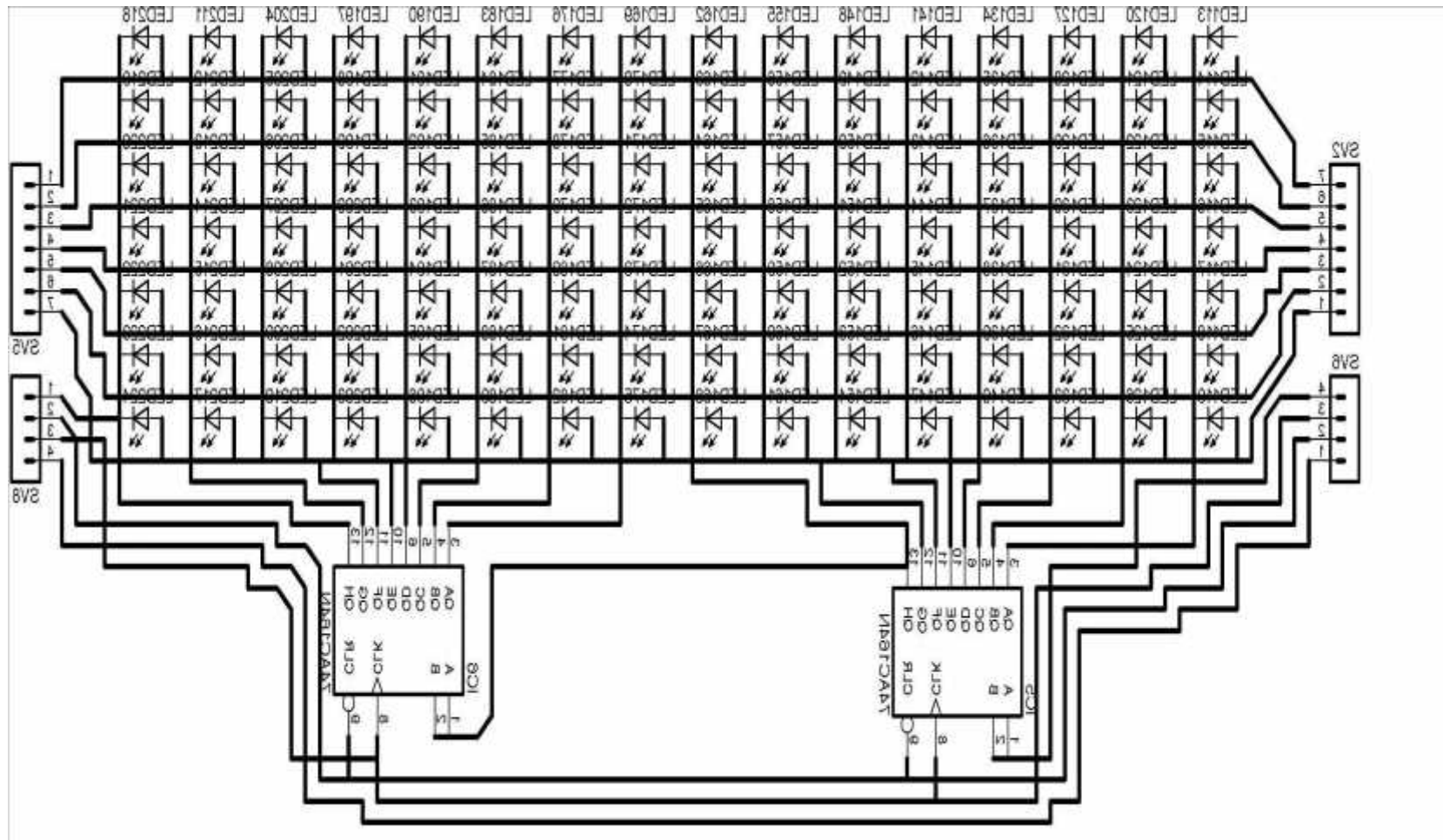
3.5.2 Rangkaian Driver LED Matrik

Driver LED matrik tersusun atas banyaknya LED yang tersusun empat segi yang dinyalakan melalui kemudi IC. IC yang digunakan adalah SN74LS164 yang merupakan jenis *shift register*. IC ini akan menerima isyarat dari IC CD4040 jenis ripple counter yang dapat menghitung besaran durasi pergantian nyala LED pada tiap baris. Rangkaian dibuat dengan hubungan LED secara *common* katoda karena melibatkan memori EEPROM secara langsung.

Proses pensakelaran yang dilakukan oleh IC 74LS164 akan menyalakan LED sesuai instruksi dari memori. Hal ini dapat membentuk font alpabet sehingga dapat dikenali. Multivibrator IC NE555 sangat berperan dalam memvisualisasikan bentuk teks sehingga tidak menimbulkan *flicker* atau kedipan. Instruksi yang dilakukan oleh IC CD4040 adalah menjamin agar proses penyalan hanya berlaku hanya pada satu LED matrik yang akan bersesuaian dengan EEPROM. Berikut ini adalah gambar 3.2 memuat rangkaian driver LED matrik utama, dan gambar 3.3 memuat rangkaian driver LED matrik tambahan. Piranti driver LED matrik ini dapat diperpanjang hingga 127 baris led, dimana ditiap baris terdiri atas 7 led.



Gambar 3.2 Skema rangkaian LED matrik driver utama



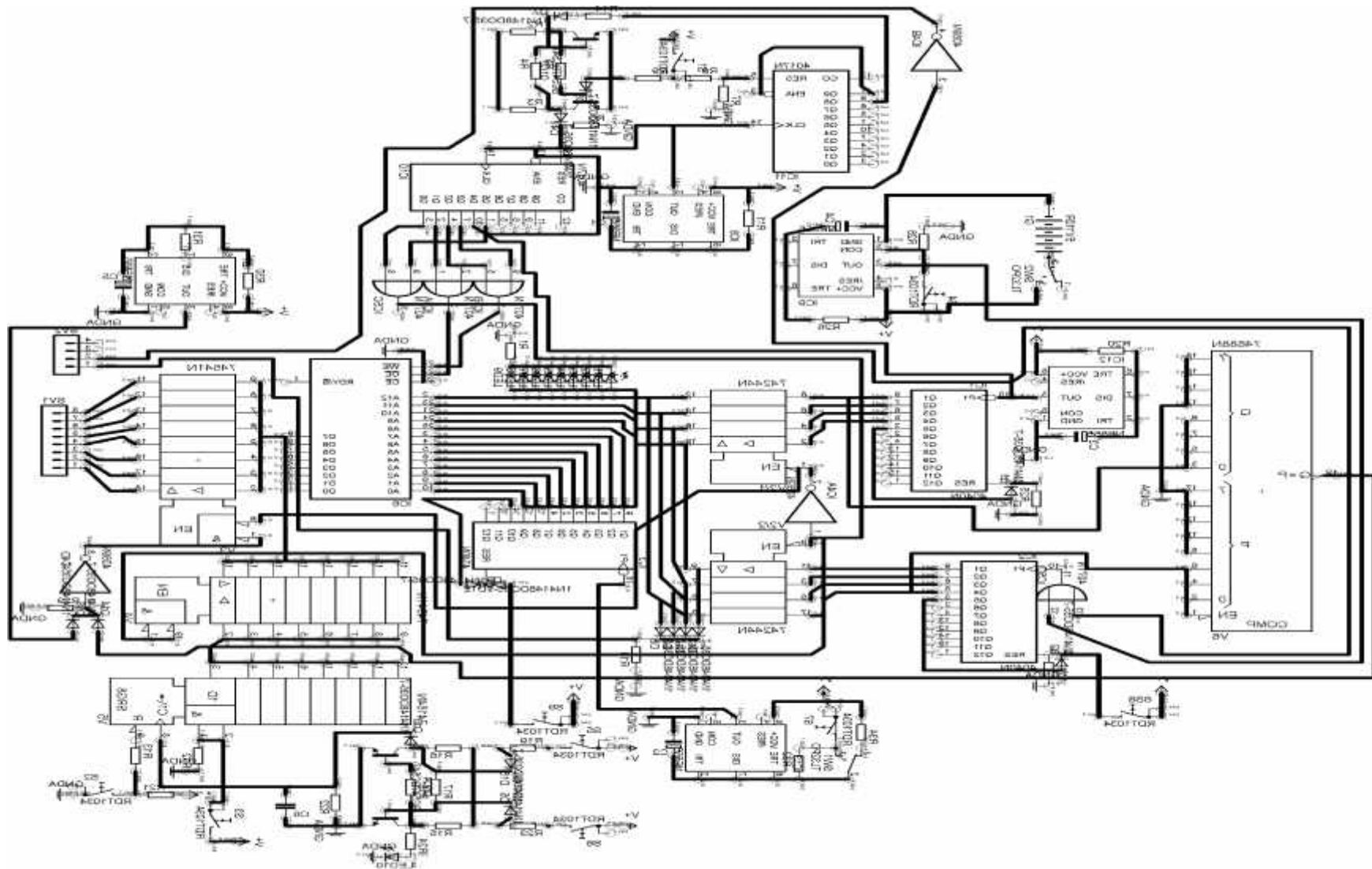
Gambar 3.3 Skema rangkaian LED matrik driver tambahan

3.5.3 Rangkaian Penginputan Data Memori

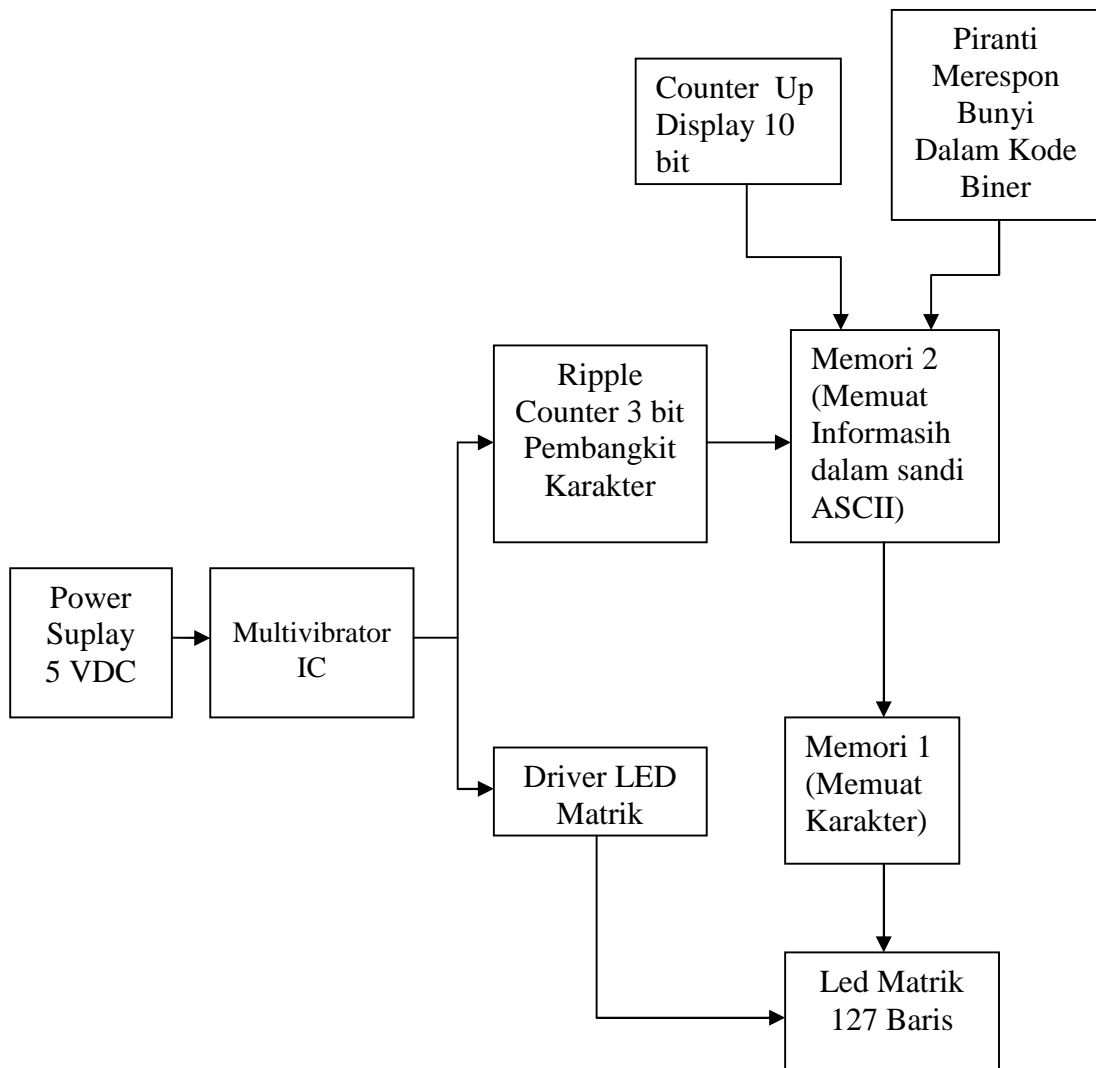
Rangkaian ini terdiri atas 1 buah memori EEPROM sebagai pusat utama rangkaian penginputan data memori. Tersusun atas 2 buah 3 state enable buffer yaitu IC 74LS541 dimana V_3 sebagai bagian Output dan V_4 sebagai bagian Input dari IC 74LS164 yang dinyatakan sebagai V_5 .

Penginputan data bermula dari flip-flop bistabil yang dibentuk dari 2 buah transistor BC547 atau dapat pula menggunakan transistor C9014. Output pada salah satu transistor diterima oleh IC 74LS164 untuk dilakukan register hingga memenuhi 8 bit. Penginputan berlaku dari MSB (*least significant bit*) yang disebut dengan bagian dari barisan data biner (basis dua) yang mempunyai nilai paling paling kecil. Sementara itu data akan diakhiri pada bit ke 8 sebagai MSB (*most significant bit*) atau disebut bit paling tertinggi yang terletak paling kiri. Kemudian data yang telah diterima oleh IC 74LS164 ditransfer ke IC 74LS541 untuk dapat disimpan di memori.

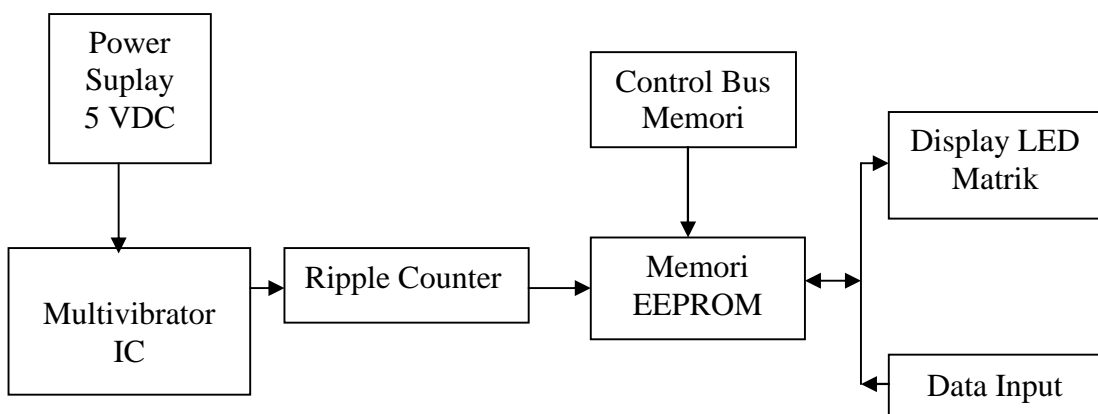
Memori yang digunakan dialamatkan oleh 3 buah IC 4040 dimana IC 1 digunakan untuk pengalamatan memori dengan cepat melewati batas ambang *flicker* sehingga pesan dapat divisualisasikan dengan mulus. Adapun IC 2 digunakan untuk pengalamatan memori setelah menerima instruksi dari IC 10 dengan nomor seri 4017. Alamat untuk bit terbesar dilakukan oleh IC 3 sebanyak 9 bit atau setara dengan $2^9 = 512$ halaman dengan tiap halaman memuat $2^4 = 16$ Byte. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat melalui gambar 3.4.



Gambar 3.4 Skema rangkaian penginputan data memori



Gambar 3.5 Block diagram pada CPU untuk alphanumeric display



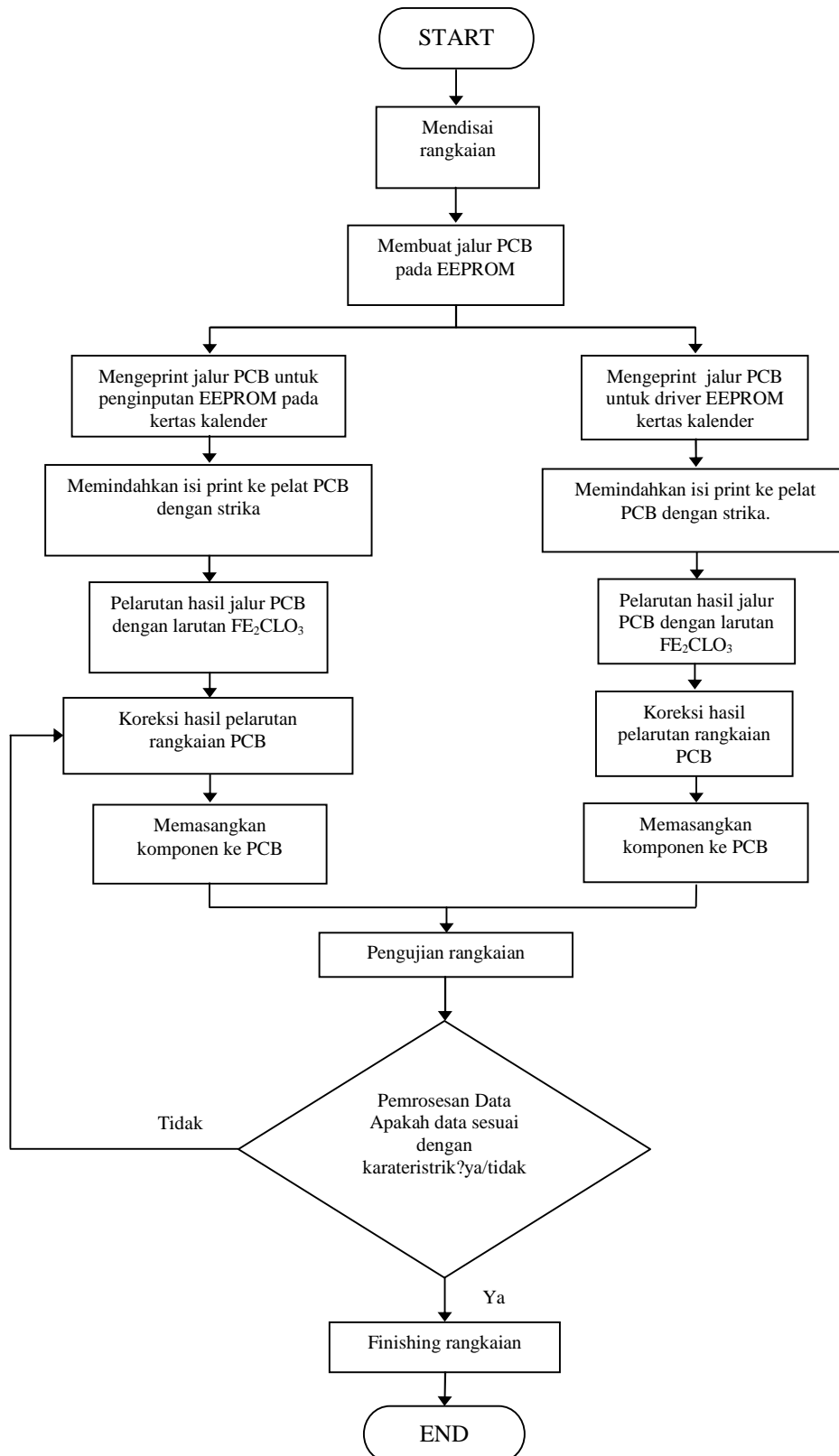
Gambar 3.6 Block diagram pada piranti penginputan data memori

3.6 Jalannya Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan melalui tahap sebagai berikut :

- a. Mendisain dan membuat jalur PCB pada EEPROM dengan software Eagle.
- b. Pemindahan jalur rangkaian ke PCB melalui kertas kalender.
- c. Pelarutan PCB untuk mendapatkan jalur rangkaian yang sesuai.
- d. Mengkoreksi hasil pembuatan PCB sehingga tidak mengalami hubungan singkat dan terputus hubungan rangkaian
- e. Pemasangan komponen sesuai dengan rancangan.
- f. Pengujian hasil rancangan sesuai perencanaan.
- g. Proses Finishing ditandai dengan dapat merespon perintah tepukan tangan.

Untuk lebih memahami proses perancangan prototipe, maka dapat dengan menunjukkan diagram alir dalam bentuk flowchart perancangan perangkat pada gambar 3.5.



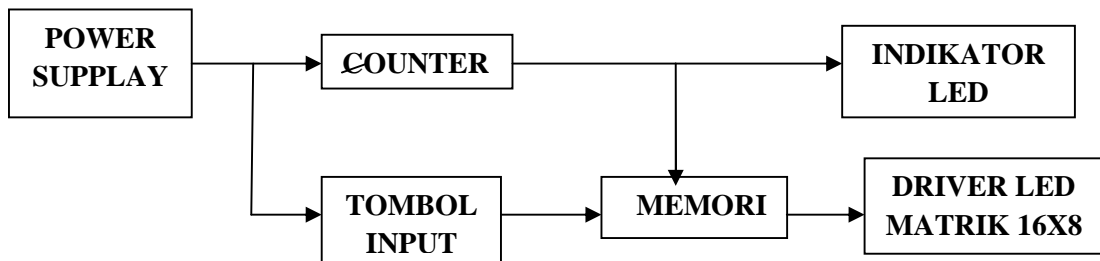
Gambar 3.7 Diagram alir jalan penelitian

BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Rangkaian Penginputan Data

Langkah awal sebelum *alphanumeric display* dapat dioperasikan perlu dilakukan pembuatan data kedalam memori. Setiap huruf dan angka pada suatu teks diwakilkan dengan `1 byte data berbentuk bilangan biner mengikuti sandi ASCII, kemudian diterjemahkan kembali oleh rangkaian pembaca display kebentuk semula. Fungsi utama rangkaian ini adalah membuat data biner kedalam memori secara berurutan sehingga membentuk teks informasi. Adapun bagian-bagian penting yang terlibat dalam prototipe tesusun atas power, counter, tombol input, memori dan driver LED Matrik 16 x 8 dan LED indikator. Secara sederhana dijabarkan pada gambar blok diagram 4.1 berikut.

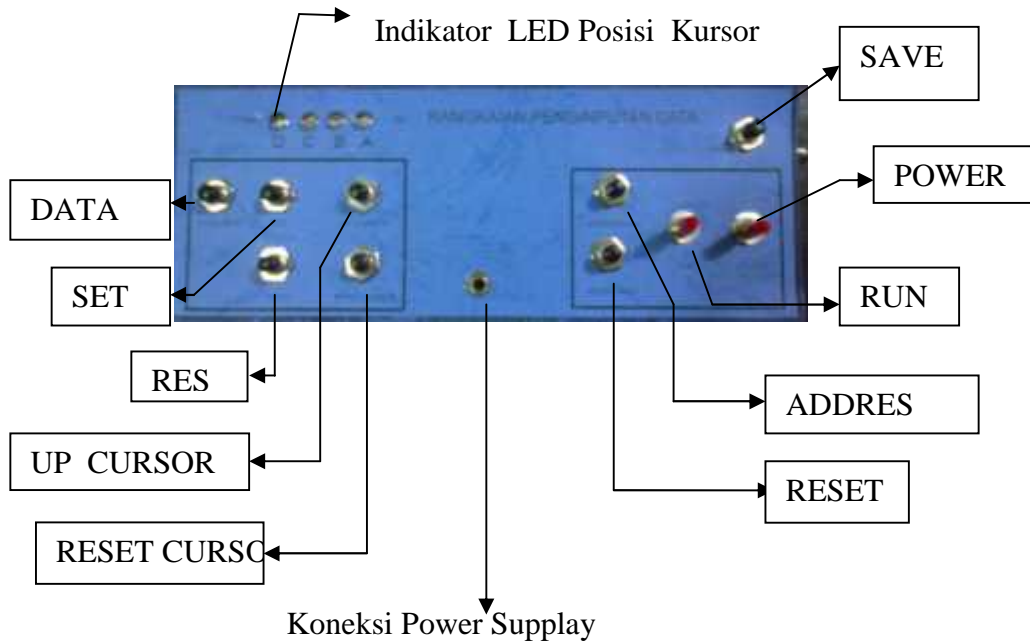


Gambar 4.1 Blok diagram pengujian rangkaian penginputan data

Adapun langkah-langkah yang dilakukan untuk memasukkan data kedalam memori adalah sebagai berikut.

1. Menghubungkan power supply 5 VDC kerangkaian dengan memastikan sakelar dalam kondisi Off.

2. Geser posisi sakelar power dari OFF ke ON bersamaan dengan menekan tombol Reset pada masing-masing counter.
3. Setelah menyalah, kemudian ubah posisi sakelar *Blink* kursor menjadi ON.
4. Saat start, kursor berada pada posisi baris ke 0 yang ditandai dengan nyalah indikator LED kursor yang ditampilkan gambar 4.2 berikut.



Gambar 4.2 Perangkat tombol penginputan data

5. Saat posisi awal, kursor berada pada salah satu baris LED paling bawah diikuti kondisi indikator LED pada keempat-empatnya yang ditampilkan gambar 4.3.



Gambar 4.3 Blok diagram pengujian rangkaian penginputan data

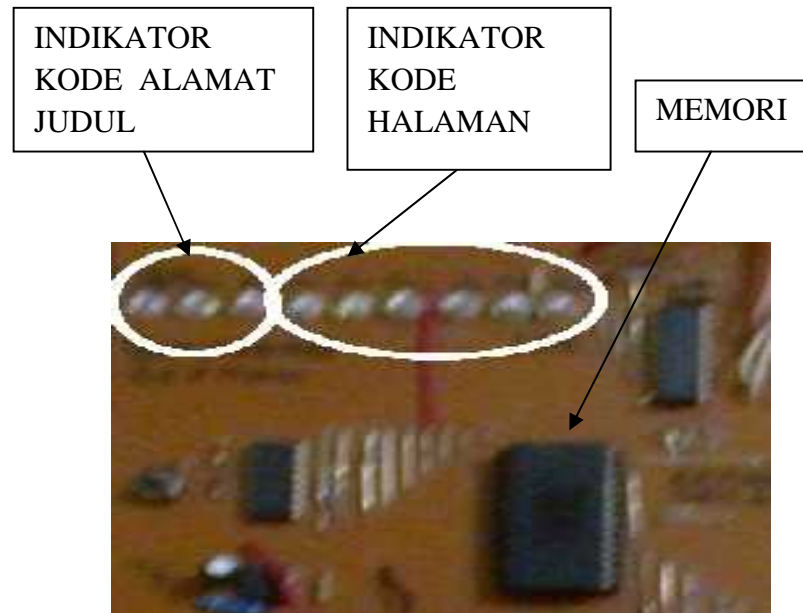
6. Memasukkan setiap bit-bit data kedalam memori melalui register yang ditunjukkan LED indikator data mewakili tiap-tiap huruf dan angka pada teks yang akan dibaca pada perangkat kedua. Adapun contoh teks yang akan ditampilkan ditunjukkan pada tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Contoh hasil pengubaaan Teks menjadi sandi ASCII

No. Posisi	Isi Teks	Kode Hexadesimal	Kode Biner
0		20	10 0000
1	3	33	11 0011
2	.	2E	10 1110
3		20	11 0000
4	I	49	100 1001
5	N	4E	100 1110
6	F	46	100 0110
7	O	4F	100 1111
8		20	10 0000
9	B	42	100 0010
10	E	45	100 0101
11	A	41	100 0001
12	S	53	101 0011
13	I	49	100 1001
14	S	53	101 0011
15	W	57	101 0111
16	A	41	100 0001

7. Satu byte data yang telah diinput pada register dapat disimpan kememori langsung dengan menekan tombol SAVE. Dengan menekan tombol tersebut data tidak hanya disimpan akan tetapi juga mengalami perlanjutan kursor pada urutan selanjutnya hingga memenuhi 16 baris LED visual memori yang disebut dengan halaman atau *page*. Setiap judul tampilan memiliki 64

halaman dengan jumlah judul yang dapat dimuat pada memori sebanyak 8 judul. Berikut ini ditunjukkan pada gambar 4.4 posisi halaman dan judul pada indikator LED Bus Address Memori.



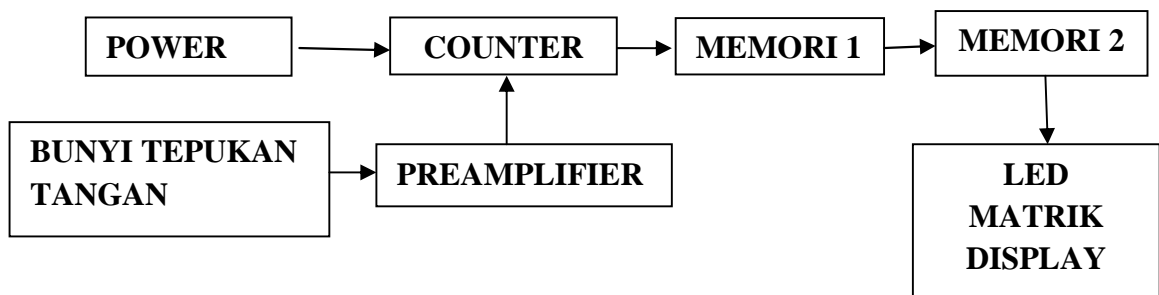
Gambar 4.4 Posisi indikator LED Bus Address Memori.

8. Membatasi pembacaan karakter kurang dari 1024 karakter pada 1 alamat judul, maka perlu menginput sandi 10011111 atau 9F untuk reset keawal kembali.

4.2 Pengujian Rangkaian CPU Pada Alphanumeric Display

Setiap data yang ada pada memori akan dapat dibaca sekaligus diterjemahkan oleh rangkaian CPU *alphanumeric display*. Memori dipindahkan dari rangkaian pengiputan data ke perangkat pembaca memori. Fungsi utama perangkat ini adalah membaca isi memori untuk ditampilkan dari kode biner ASCII menjadi alpabet dan angka sehingga membentuk teks. Terdapat 2 buah memori yang dilibatkan pada rangkaian ini dalam proses pengoperasiannya meliputi memori 1 dan memori 2. Dimana memori 1 sebagai isi data yang dapat

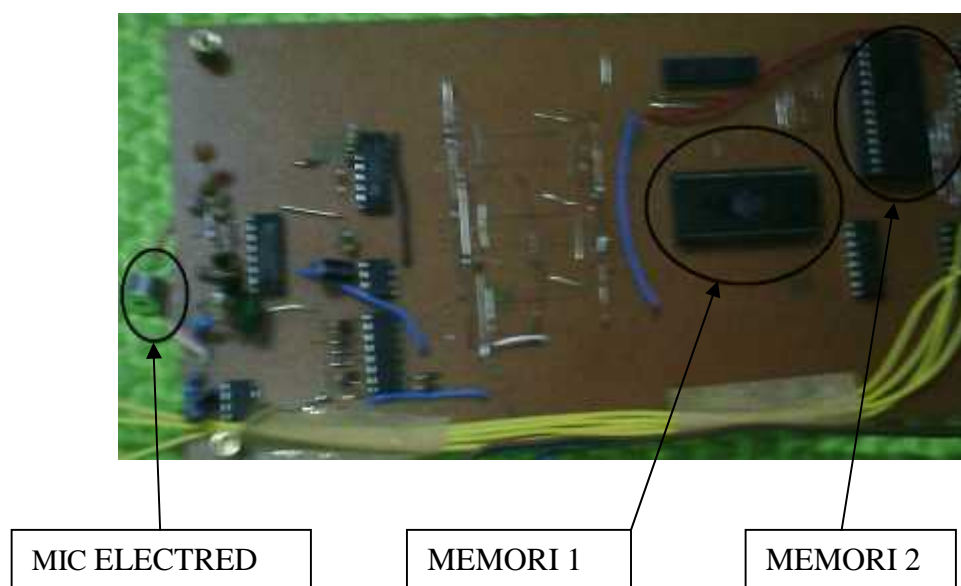
diubah berupa kode biner sementara memori 2 sebagai penerjema kode biner menjadi susunan logika penyusun karakter. Perangkat ini terintegrasi piranti perespon bunyi tepukan tangan sebagai perintah untuk mengubah judul teks. Bagian-bagian yang terlibat dalam perancangan prototipe ini ditunjukkan pada block yang tertera pada gambar 4.5 berikut.



Gambar 4.5 Block diagram pengujian CPU *alphanumeric display*

Adapun langkah-langkah mengaplikasikan rangkaian CPU *alphanumeric display*:

1. Memasang memori keperangkat CPU *alphanumeric display* dengan tepat yang diperlihatkan gambar 4.6.



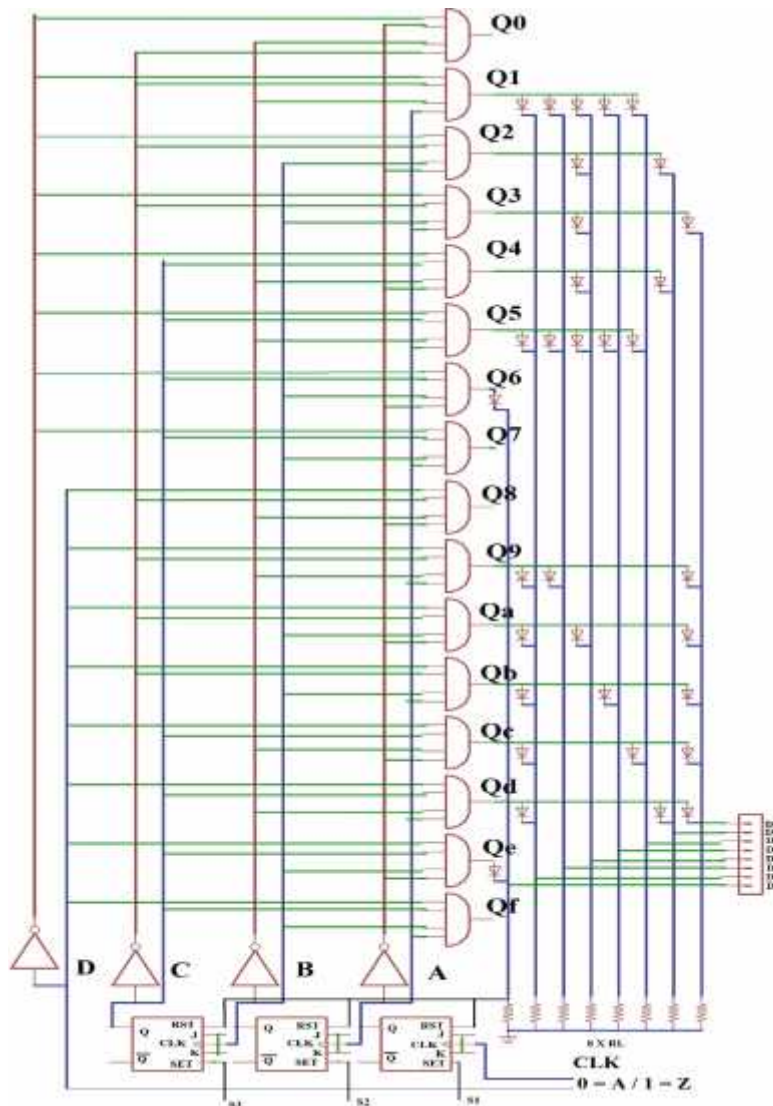
Gambar 4.6 Posisi memori CPU *alphanumeric display*

2. Menghubungkan rangkaian dengan sumber tegangan 5 VDC maka kondisi normal tampilan akan terbaca sehingga teks akan muncul secara langsung. Teks yang tampil akan muncul statis terlebih dahulu. Pada saat kondisi ini judul teks dapat diubah mengikuti urutan halaman yang telah dibuat.
3. Melakukan tepukan tangan sekurang-kurangnya berjarak 1 meter untuk mengubah isi teks berupa judul yang memenuhi frame LED Matrik display selama kondisi statis. Saat teks bergerak maju maka bunyi tidak akan direspon hingga kembali menemui posisi statis.
4. Proses pembacaan berlangsung maksimal sebanyak 1024 karakter. Adapun hasil tampilan yang dicapai ditunjukkan pada gambar 4.7 berikut.



Gambar 4.7 Hasil display pembacaan kode biner sandi ASCII kebentuk teks *alphanumeric*.

Dari tabel yang disajikan bahwa hanya 1 dari 16 keluarannya yang berkeadaan satu sedangkan yang lainnya berkondisi 0. Tabel diubah menjadi bentuk susunan gerbang yang menggambarkan konversi dari bit biner menjadi alpabet. Berikut ilustrasi sederhana yang ditunjukkan pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 Skema rangkaian decoder alphanumeric display

Skema rangkaian yang ditunjukkan pada gambar 4.8 dapat disajikan dalam bentuk tabulasi karnaugh map untuk tiap keluaran diperlihatkan pada gambar 4.9.

		BA			
		00	01	11	10
DC	00	0	0	1	0
	01	0	0	0	0
	11	1	1	0	0
	10	0	1	1	1

(D0)

		BA			
		00	01	11	10
DC	00	0	0	0	1
	01	1	0	0	0
	11	0	1	0	0
	10	0	0	0	0

(D1)

		BA			
		00	01	11	10
DC	00	0	1	0	0
	01	0	1	0	0
	11	1	0	0	0
	10	0	0	0	0

(D2)

		BA			
		00	01	11	10
DC	00	0	1	0	0
	01	0	1	0	0
	11	0	0	0	0
	10	0	0	1	0

(D3)

		BA			
		00	01	11	10
DC	00	0	1	1	1
	01	1	1	0	0
	11	0	0	0	0
	10	0	0	0	1

(D4)

		BA			
		00	01	11	10
DC	00	0	1	0	0
	01	0	1	0	0
	11	0	0	0	0
	10	0	1	0	0

(D5)

		BA			
		00	01	11	10
DC	00	0	1	0	0
	01	0	1	0	0
	11	1	1	0	0
	10	0	1	1	1

(D6)

		BA			
		00	01	11	10
DC	00	0	0	0	0
	01	0	0	0	1
	11	0	0	0	1
	10	0	0	0	0

(D7)

Gambar 4.9 Tabulasi karnaugh map pada dekoder alphanumeric display

Untuk melihat struktur internal memori dimisalkan seperti hubungan dioda pada masing-masing output gerbang mengikuti alur counter yang direalisasikan pada fungsi :

$$\begin{aligned} D0 = \Sigma m &= Q_3 + Q_9 + Q_a + Q_b + Q_c + Q_d \\ &= \bar{D}\bar{C}\bar{B}A + \bar{D}C\bar{B}\bar{A} + \bar{D}C\bar{B}A + \bar{D}C\bar{B}\bar{A} + \bar{D}\bar{C}B\bar{A} + \bar{D}\bar{C}B\bar{A} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D1 = \Sigma m &= Q_2 + Q_4 + Q_D \\ &= DC\bar{B}\bar{A} + DC\bar{B}A + \bar{D}\bar{C}\bar{B}\bar{A} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D2 = \Sigma m &= Q_1 + Q_5 + Q_C \\ &= DCB\bar{A} + DC\bar{B}\bar{A} + \bar{D}\bar{C}B\bar{A} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D3 = \Sigma m &= Q_1 + Q_5 + Q_b \\ &= DCB\bar{A} + DC\bar{B}\bar{A} + \bar{D}\bar{C}\bar{B}\bar{A} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D4 = \Sigma m &= Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_a \\ &= DCB\bar{A} + DC\bar{B}\bar{A} + DC\bar{B}\bar{A} + DC\bar{B}A + DC\bar{B}\bar{A} + \bar{D}\bar{C}\bar{B}\bar{A} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D5 = \Sigma m &= Q_1 + Q_5 + Q_9 \\ &= DCB\bar{A} + DC\bar{B}\bar{A} + \bar{D}\bar{C}\bar{B}\bar{A} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D6 = \Sigma m &= Q_1 + Q_5 + Q_9 + Q_a + Q_b + Q_c + Q_d \\ &= DCB\bar{A} + DC\bar{B}\bar{A} + \bar{D}\bar{C}\bar{B}\bar{A} + \bar{D}\bar{C}\bar{B}A + \bar{D}\bar{C}\bar{B}\bar{A} + \bar{D}\bar{C}B\bar{A} + \bar{D}\bar{C}\bar{B}\bar{A} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D7 = \Sigma m &= Q_6 + Q_e \\ &= \bar{D}\bar{C}\bar{B}\bar{A} + \bar{D}\bar{C}\bar{B}\bar{A} \end{aligned}$$

4.3.2 Frekuensi Multivibrator Pada Rangkaian

Terkait dengan frekuensi berdasarkan hubungannya dengan gerbang logika terhadap *multivibrator* dan *counter*. Perangkat penginputan data memori terdiri atas 5 buah multivibrator dan CPU pada alphanumeric display menggunakan 3 buah IC 555. Masing-masing multivibrator berfungsi menggeser logika pada flip-flop yang terpasang didalam IC sehingga dapat beroperasi yang ditunjukkan tabel 4.2 dan 4.3. Ini penting kaitannya dengan prinsip kerja.

Tabel 4.3 Nilai tahanan dan kapasitor pada rangkaian multivibrator penginputan data memori

No.	Multivibrator	Tahanan R ₁	Tahanan R ₂	Kapasitor
1	T ₁	4,7 K	0	0,22 μ F
2	T ₂	560 K	0	4,7 μ F
3	T ₃	100 K	0	4,7 μ F
4	T ₄	33 K	560 K	1 μ F
5	T ₅	33 K	0	1 μ F

Tabel 4.4 Nilai tahanan dan kapasitor pada rangkaian multivibrator penginputan data memori

No.	Multivibrator	Tahanan R ₁	Tahanan R ₂	Kapasitor
1	T1	470	0	0,22 μ F
2	T2	470 K	0	1 μ F
3	T3	2 M	0	4,7 μ F

Untuk mengetahui frekuensi yang dihasilkan oleh masing-masing multivibrator menggunakan rumus yang ditunjukkan pada persamaan 2.1 dan 2.5

Berikut penyelesaian frekuensi multivibrator pada rangkaian penginputan data memori.

$$1. \quad f_{T1} = \frac{1,44}{0,22 \sim F(4,7K\Omega + 2.0)}$$

$$f_{T1} = \frac{1,44}{0,00000022(4700 + 0)}$$

$$f_{T1} = 1532Hz$$

$$T_{T1} = \frac{1}{1532} = 0,000653s$$

$$2. \quad f_{T2} = \frac{1,44}{4,7 \sim F(560K\Omega + 2.0)}$$

$$f_{T2} = \frac{1,44}{0,0000047(560000 + 2.0)}$$

$$f_{T2} = 0,547Hz$$

$$T_{T1} = \frac{1}{0,547} = 1,83s$$

$$3. \quad f_{T3} = \frac{1,44}{4,7 \sim F(100K\Omega + 2.0)}$$

$$f_{T3} = \frac{1,44}{0,0000047(100000 + 2.0)}$$

$$f_{T3} = 3,063Hz$$

$$T_{T3} = \frac{1}{3,063} = 0,33s$$

$$4. \quad f_{T4} = \frac{1,44}{1 \sim F(33k\Omega + 2.560k\Omega)}$$

$$f_{T4} = \frac{1,44}{0,000001(33000 + 1120000)}$$

$$f_{T4} = 1,25Hz$$

$$T_{T4} = \frac{1}{1,25} = 0,8s$$

$$5. \quad f_{T5} = \frac{1,44}{1 - F(33k\Omega + 2.0\Omega)}$$

$$f_{T5} = \frac{1,44}{0,000001(33000 + 0)}$$

$$f5 = 43,64Hz$$

$$T_{T5} = \frac{1}{43,64} = 0,023s$$

Selain itu, perhitungan frekuensi multivibrator CPU pada *alphanumeric* dapat dihitung sebagai berikut:

$$1. \quad f_{T1} = \frac{1,44}{0,22 - F(470\Omega + 2.0\Omega)}$$

$$f_{T1} = \frac{1,44}{0,00000022(470 + 0)}$$

$$f5 = 13926Hz$$

$$T_{T5} = \frac{1}{13926} = 0,0000718s$$

$$2. \quad f_{T2} = \frac{1,44}{1 - F(470K\Omega + 2.0\Omega)}$$

$$f_{T2} = \frac{1,44}{0,000001(470000 + 0)}$$

$$f_{T2} = 3,064Hz$$

$$T_{T2} = \frac{1}{3,064} = 0,33s$$

$$3. \quad f_{T3} = \frac{1,44}{4,7 - F(2M\Omega + 2.0\Omega)}$$

$$f_{T3} = \frac{1,44}{0,0000047(2000000 + 0)}$$

$$f_{T3} = 0,153Hz$$

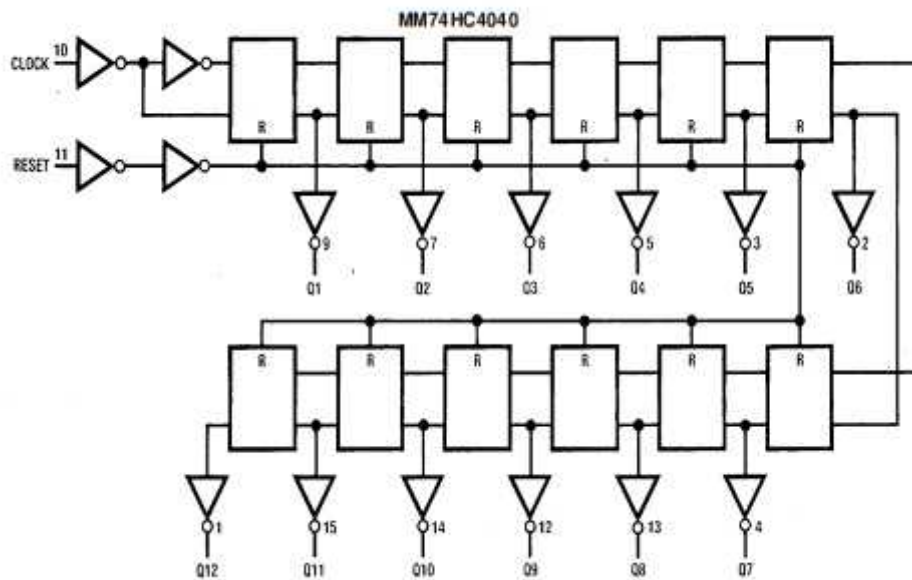
$$T_{T3} = \frac{1}{0,153} = 6,536s$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, bahwa frekuensi tertinggi dapat dicapai bila nilai tahanan dan kapasitor semakin kecil. Sementara nilai tahanan dan kapasitor semakin besar, frekuensi yang akan dicapai akan semakin rendah. Nilai frekuensi yang dapat diubah-ubah dapat mempermudah pengaplikasian pada rangkaian dengan lebih sederhana dan ekonomis.

4.3.3 Respon Sinyal Tepukan Tangan Terhadap CPU

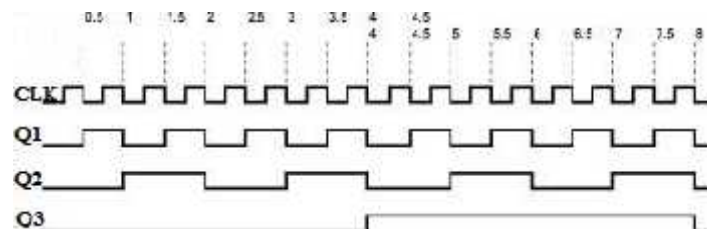
Bunyi yang ditimbulkan oleh tepukan tangan akan diterima oleh electred micropon yang terhubung pada preamplifier dan IC 4040. Bunyi yang diterima dirubah menjadi sinyal listrik dan dikuatkan oleh preamplifier sehingga dapat merubah logika output pada IC 4040. Adapun gambar 4.4 merupakan rangkaian yang digunakan untuk melihat indikasi respon yang diterima oleh IC 4040. Respon yang diterima dinyatakan oleh IC 4040 dalam bentuk kode biner pada ke 12 bit output keluarannya. Hanya salah satu saja bit yang dipilih untuk memicu perubahan alamat memori sehingga data yang dibaca mengalami pergantiaan. Dalam hal ini berarti yang memainkan peranan adalah sinyal preamplifier.

Untuk lebih memahami prinsip kerja yang diterapkan oleh IC 4040 maka dapat ditunjukkan pada gambar 4.10 berikut.



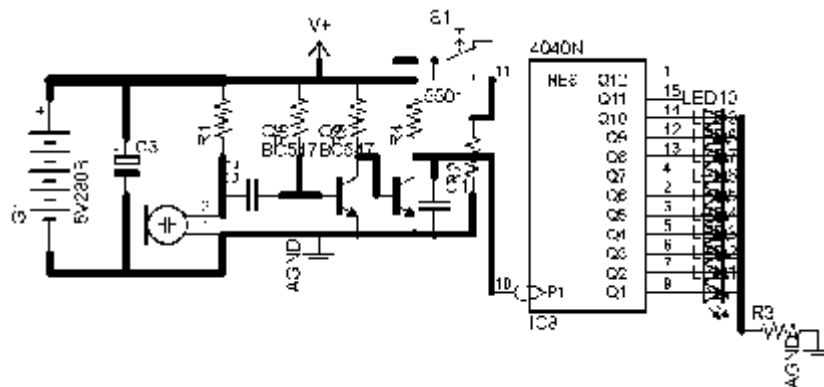
Gambar 4.10 Diagram logika dalam IC CD4040

Pada gambar terlihat rentetan flip-flop bistabil yang dapat disamakan dengan JK flip-flop yang telah dibahas pada Bab 2 sebelumnya. Sementara itu timing diagram yang ditunjukkan pada IC CD4040 ditunjukkan pada gambar 4.11 berikut.



Gambar 4.11 Timing diagram output IC CD4040

Pemilihan IC CD4040 bertujuan untuk memberikan penundaan waktu isyarat sinyal yang dihasilkan Preamplifier sebelum diterima oleh counter address memori apabila menempu level frekuensi tertentu. Sementara bila belum menempu level angka tertentu maka alamat memori belum dapat diubah. Untuk itu penelitian ini akan mengkaji pada nomor bit kaki yang tepat untuk menginstruksikan perubahan alamat pada memori melalui skema gambar 4.12.



Gambar 4.12 Rangkaian prespon sinyal tepukan tangan

Karena bunyi yang diterima memiliki intensitas yang berbeda-beda, maka diperlukan data hasil pengujian untuk kemudian dirata-ratakan guna menentukan 1 bit . Berikut ini adalah tabel 4.4 yang memuat logika output pada IC 4040 dalam besaran bilangan biner saat merespon bunyi tepukan tangan yang dikeluarkan dalam indikator nyala LED.

Tabel 4.5 Data respon IC 4040 terhadap bunyi tepukan tangan

No.	Jarak 1 m	Jarak 2 m	Jarak 3 m
1	101 0101	11 1111	1101
2	101 1110	11 0100	1001
3	111 101	11 1011	100
4	1 0101	10 0110	1011
5	1101	1011	101

Tabel mencatat besaran intensitas yang diekspresikan dalam bentuk bilangan biner sehingga perlu diubah menjadi bilangan desimal sebelum dirata-ratakan secara keseluruhan. Berikut ini adalah perhitungan bilangan biner menjadi bilangan desimal.

Jarak 1 m

$$1010101_2 = \dots\dots\dots_{10}$$

$$(1x2^6)+(0x2^5)+(1x2^4)+(0x2^3)+(1x2^2)+(0x2^1)+(1x2^0)=64+0+16+0+4+0+1=85$$

Jadi $1010101 = 85$

$$1011110_2 = \dots\dots\dots_{10}$$

$$(1x2^6)+(0x2^5)+(1x2^4)+(1x2^3)+(1x2^2)+(1x2^1)+(0x2^0)=64+0+16+8+4+2+0=94$$

Jadi $1011110 = 94$

$$111101_2 = \dots\dots\dots_{10}$$

$$(1x2^6)+(0x2^5)+(1x2^4)+(0x2^3)+(1x2^2)+(0x2^1)+(1x2^0)=64+32+16+8+4+0+1=125$$

$$111101 = 125$$

Jadi

$$10101_2 = \dots\dots\dots_{10}$$

$$(1x2^4)+(0x2^3)+(1x2^2)+(0x2^1)+(1x2^0)=16+0+4+0+1=21$$

Jadi $10101 = 21$

$$1101_2 = \dots\dots\dots_{10}$$

Jadi $1101 = 13$

Jarak 2 m

$$111111_2 = \dots\dots\dots_{10}$$

$$(1x2^5) + (1x2^4) + (1x2^3) + (1x2^2) + (1x2^1) + (1x2^0) = 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 = 63$$

Jadi $111111 = 63$

$$110100_2 = \dots\dots\dots_{10}$$

$$(1x2^5) + (1x2^4) + (0x2^3) + (1x2^2) + (0x2^1) + (0x2^0) = 32 + 16 + 0 + 4 + 0 + 0 = 52$$

Jadi $110100 = 52$

$$111011_2 = \dots\dots\dots_{10}$$

$$(1x2^5) + (1x2^4) + (1x2^3) + (0x2^2) + (1x2^1) + (1x2^0) = 32 + 16 + 8 + 0 + 2 + 1 = 59$$

Jadi $111011 = 59$

$$100110_2 = \dots\dots\dots_{10}$$

$$(1x2^5) + (0x2^4) + (0x2^3) + (1x2^2) + (1x2^1) + (0x2^0) = 32 + 0 + 0 + 4 + 2 + 0 = 38$$

Jadi $100110 = 38$

$$1011_2 = \dots\dots\dots_{10}$$

$$(1x2^3) + (0x2^2) + (1x2^1) + (1x2^0) = 8 + 0 + 2 + 1 = 11$$

Jadi $1011 = 11$

Jarak 3 m

$$1101_2 = \dots\dots\dots_{10}$$

$$(1x2^3) + (1x2^2) + (0x2^1) + (1x2^0) = 8 + 4 + 0 + 1 = 13$$

Jadi $1101 = 13$

$$1001_2 = \dots\dots\dots_{10}$$

$$(1x2^3) + (0x2^2) + (0x2^1) + (1x2^0) = 8 + 0 + 0 + 1 = 9$$

Jadi $1001 = 9$

$$100_2 = \dots\dots\dots_{10}$$

$$(1x2^2) + (0x2^1) + (0x2^0) = 4 + 0 + 0 = 4$$

Jadi $100 = 4$

$$1011_2 = \dots\dots\dots_{10}$$

$$(1x2^3) + (0x2^2) + (1x2^1) + (1x2^0) = 8 + 0 + 2 + 1 = 11$$

Jadi $1011 = 11$

$$101_2 = \dots\dots\dots_{10}$$

$$(1x2^2) + (0x2^1) + (1x2^0) = 4 + 0 + 1 = 5$$

Jadi $101 = 5$

Dari hasil perhitungan diatas dapat dicari nilai rata-rata untuk masing-masing dan keseluruhan jarak respon bunyi tepukan tangan.

$$M_v = \frac{\sum X_i}{n} \dots\dots\dots(4.2)$$

Berdasarkan persamaan 4.2 diatas, dapat ditentukan :

Nilai rata-rata pada jarak 1 m

$$Mv = \frac{85 + 94 + 125 + 21 + 13}{5} = 67,6 = 68$$

Nilai rata-rata pada jarak 2 m

$$Mv = \frac{63 + 52 + 59 + 38 + 11}{5} = 44,6 = 45$$

Nilai rata-rata pada jarak 3 m

$$Mv = \frac{13 + 9 + 4 + 11 + 5}{5} = 42$$

Nilai rata-rata keseluruhan

$$Mv = \frac{68 + 45 + 42}{3} = 51,6 = 52$$

Bila hasil diatas dikonversi kembali ke bilangan biner maka

$$\begin{array}{r}
 2 \overline{) 52} \quad 0 \\
 \underline{26} \\
 2 \overline{) 26} \quad 0 \\
 \underline{13} \\
 2 \overline{) 13} \quad 1 \\
 \underline{6} \\
 2 \overline{) 6} \quad 0 \\
 \underline{3} \\
 2 \overline{) 3} \quad 1 \\
 \underline{1}
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 \text{MSB} \\
 \uparrow \\
 \text{LSB}
 \end{array}$$

Jadi diperoleh $52 = 110100$

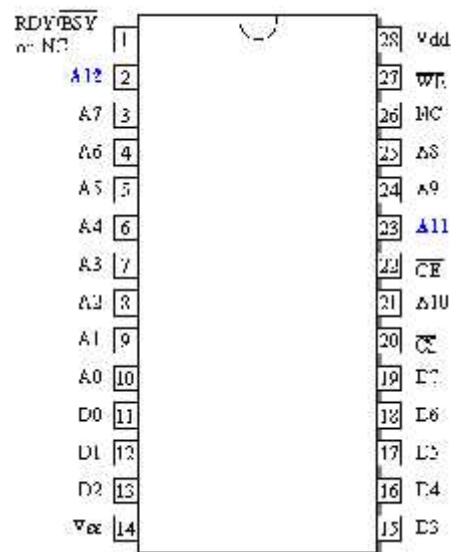
Dari hasil perhitungan diperoleh bit logika output keluaran yang mengalami perubahan setiap satu kali tepukan tangan terjadi pada 6 bit pada IC CD 4040. Sehingga ditetapkan untuk dapat mengubah alamat memori dengan 2 kali tepukan tangan melibatkan bit ke 7 atau Q_7 pada IC CD 4040. Dengan menggunakan bit ke 7 perangkat bunyi tepukan tangan dapat dijadikan instruksi

pada perangkat untuk merubah teks namun tetap menjaga kesesuaian untuk tidak merubah tampilan tatkalah menerima bunyi yang bukan sebagai instruksi perintah.

4.3.4 Prinsip Kerja penguinut Data Memori

Memori yang digunakan dalam prototipe adalah EEPROM AT28C64 dengan kapasitas 8 KB (Kilo Byte). Hal ini didasarkan pada jumlah *adres bus* yang berjumlah 13 bit. Kombinasi bilangan biner yang dapat dicapai dihitung dengan 2^n dimana n adalah jumlah bit pengalamatan. Bila dihitung dapat diketahui kapasitas memorinya menjadi $2^{13} = 8192$ Byte. Setiap Byte memori terdiri atas 8 bit keadaan on atau off yang bila dikombinasi jumlahnya menjadi $2^8 = 256$. Adapun memori dapat melakukan proses baca dan tulis dengan \overline{CS} , \overline{OE} , dan \overline{WR} .

Berikut ini adalah gambar 4.13 yang merupakan fungsi bagian-bagian kaki output pada IC EEPROM AT28C64.



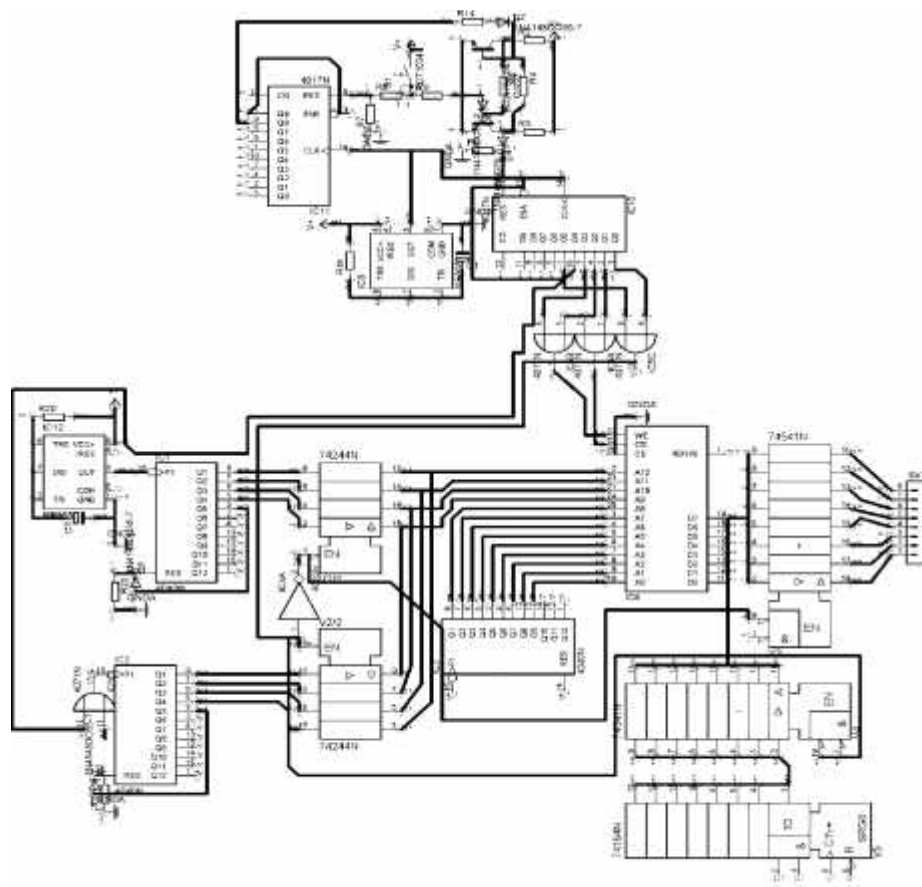
Gambar 4.13 IC EEPROM AT28C64

Untuk dapat menyimpan data 1 byte maka prototipe melakukan instruksi pada bus control pada memori sesuai dengan tabel 4.6 berikut:

Tabel 4.6 Tabulasi instruksi penyimpanan pada EEPROM AT28C64

Control Bus	Q0	Q1	Q2	Q3	Q4
CS	0	0	0	0	0
OE	0	1	1	0	0
WR	0	0	1	1	0

Adapun counter yang digunakan untuk menjalankan alur tabulasi diatas adalah IC 4017. Adapun rangkaiannya ditunjukkan pada gambar 4.14 menjelaskan rancangan dan prinsip kerja perangkat sehingga mampu menginput data.



Gambar 4.14 Bagian rangkaian yang menginput data memori

Rangkaian dibangun dari 2 buah IC decoder CD4017 yang ditujukan pada IC 10 dan 11. Keduanya menerima sinyal pulsa dari timer T5 yang berdasarkan analisa berfrekuensi 43,64 Hz. Sementara itu output Q0 – Q3 terhubung pada input gerbang OR yaitu ditujukan pada IC 4071. Input bus control memori terhubung kepada output gerbang OR yang menyesuaikan terhadap tabulasi instruksi yang tertera di tabel 4.4. Saat sumber tegangan di pasok ke rangkaian, flip-flop transistor awalnya bernilai logika 1 yang di inputkan kepada IC 10. Kondisi ini menyebabkan IC tersebut mengabaikan sinyal timer. Akan tetapi IC 11 merespon sinyal timer IC 8 hingga berhenti di Q9.

Saat push button dihubung tertutup, kondisi flip-flop menjadi bernilai logika 0, sehingga IC 10 menjadi merespon sinyal dan IC 11 mengabaikan sinyal dari timer IC 8. Hal ini membuat gerbang logika yang terhubung beroperasi mengikuti logika penyalaan IC 10. Kondisi ini membuat memori mengalami proses penyimpanan. Namun ketikah push button mengalami hubungan terbuka, IC 11 menjadi respon terhadap sinyal timer dan mengembalikan posisi logika 1 pada pada flip-flop transistor sehingga IC 10 menjadi reset kembali. Kondisi ini terus berulang seterusnya untuk memenuhi proses penyimpanan memori.

Data di input ke memori melalui IC V4 yang merupakan jenis 3 *state enabel buffer* yang dapat di putuskan hubunganannya sinyalnya melalui instruksi logika. Prosesnya bergantian dengan IC V3 sebagai output dari memori melalui gerbang input dan output NOT. Input NOT terhubung dengan enable IC V4 sebagai input data, dan counter kursor. Sedangkan output NOT terhubung dengan enable IC V3 sebagai output memori dan timer untuk driver LED matrik.

Adapun uraian fungsi tombol-tombol pada penginputan data memori:

1.

DATA INPUT

 Memasukkan instruksi 1 bit on atau off ke *shift register* untuk membentuk 1 Byte data ke memori.
2.

SET

 Memberi aba-aba untuk data masuk melalui flip-flop.
3.

RESET

 Menormalkan ke kondisi semula pada flip-flop sehingga shift register mengisi data 1 bit.
4.

UP CURSOR

 Memajukan posisi kursor pada display.
5.

RESET CURSOR

 Mengembalikan pada posisi awal.
6.

ADDRESS PAGE

 Mengubah alamat display pada halaman
7.

RESET PAGE

 Mengembalikan keposisi alamat awal
8.

SAVE

 Untuk menyimpan 1 Byte data ke memori
9.

RUN

 Mengganti halaman display secara otomatis
10.

POWER

 Menghubung atau memutus sumber daya listrik

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisa dapat ditarik suatu kesimpulan antara lain:

1. Prototipe yang dirancang telah mampu merespon bunyi tepukan tangan ditandai adanya perubahan judul teks saat bunyi tepukan tangan berlangsung. Perangkat bekerja dengan optimal pada settingan bit ke 7 kaki IC CD 4040. Hasil kalkulasi menunjukkan rata-rata kemunculan perubahan logika yang paling ideal pada angka 52 dengan notasi biner 110100 dengan radius 1-2 meter. Sensitifitas IC menitik beratkan pada tingkat intensitas bunyi yang memicu kenaikan spontan nilai tegangan clock sehingga menggeser pencacahan nominal output komponen. Hal ini yang menyebabkan terjadi perubahan nominal IC terhadap kode alamat terbaca ke memori.
2. LED Matrik yang berjumlah 128 baris dapat beroperasi tanpa *flicker* pada frekuensi multivibrator 13926 Hz. Sementara untuk mengubah teks melibatkan selang waktu 0,33 detik setiap kali mengalami pengurangan dan kemunculan baru 1 karakter. Adapun setingan lama waktu diberikan pengubahan alamat memori mengalokasikan 6,536 detik sebelum terjadinya pergerakan teks

5.2 Saran

Penulis berharap ada penulis yang dapat melanjutkan penelitian tentang rancang bangun alphanumeric display ini dengan menerapkan IC umum TTL dan CMOS. Perangkat dibangun dengan aplikasi pengiriman data jarak jauh baik dengan medium perantara kabel maupun elektromagnetik yang membuat piranti lebih fleksibel. Selain itu perangkat juga dapat dipopulerkan melalui pengaplikasian pemampangan media informasi yang berguna untuk media jasa pemberitaan maupun promosi.

