

PERANCANGAN PAPAN IKLAN TUNGGAL DENGAN TAMPILAN MULTI PESAN

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Ujian Sarjana**

Oleh :

LISMAN SIMATUPANG

NIM : 05 812 0011



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2010**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 20/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
 2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
 3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
- Access From (repository.uma.ac.id)20/9/23

ABSTRAK

Telah dirancang dan direalisasikan simulasi papan iklan (papan pesan) tunggal dengan tampilan multi pesan .sistem kerja dengan menggunakan IC atmel sebagai sistem kontrol kembali.

Sistem terdiri dari sistem input/output port dari IC atmel dan sebagai penggerak papan iklan agar terjadi perubahan pesan digunakan motor stepper. Papan iklan (papan pesan) dapat menampilkan tiga tampilan pesan yang berbeda dalam selang waktu tertentu

Dengan menggunakan IC atmel kontrol kendali dan motor stepper sebagai penggerak papan iklan maka perancangan papan iklan (papan pesan) tunggal dengan tampilan multi pesan dapat direalisasikan meskipun dalam bentuk simulasi.

DAFTAR ISI



KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
BAB I PENDAHULUAN	
I.1. Latar Belakang Masalah	1
I.2. Tujuan Perancangan.....	2
I.3. Batasan Masalah.....	3
I.4. Manfaat Perancangan.....	3
I.5. Metodologi Perancangan.....	3
I.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II DASAR TEORI	
II.1. Mikrokontroler AT8920C51.....	5
II.1.1. Arsitektur Mikrokontroler.....	6
II.1.2. Struktur Memori.....	8
II.1.2.1 RAM Internal.....	8
II.1.2.2 Register Fungsi Khusus.....	9
II.1.2.3 Flash PEROM.....	9
II.1.3 Reset.....	10
II.1.4. Instruksi Transfer Data.....	12
II.1.5 Instruksi Aritmatika.....	13
II.1.6 Instruksi Logika.....	14
II.1.7 Instruksi Transfer Kendali.....	14

II.2 Osilator Kristal (12,0 Hz)	16
II.3 IC ULN 2803.....	18
II.4 Motor Stepper.....	19
II.4.1 Motor Stepper tipe variabel Reluctance.....	21
II.4.2 Motor Stepper tipe permanen magnet (PM)	22
II.4.3 Motor Stepper tipe Hybrid (BB)	22
BAB III PERANCANGAN SISTEM.....	24
III.1 BLOK Diagram Rangkaian.....	24
III.2 Perancangan Hardware.....	25
III.2.1 Rangkaian Mikrokontroler AT89S51.....	25
III.2.2 Rangkaian Mikrokontroler AT89C2051.....	27
III.2.3 Rangkaian Driver Motor Stepper.....	28
III.3 Perancangan Software.....	29
III.3.1 Flowchart.....	30
III.3.2 Perancangan Program.....	31
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS ALAT.....	33
IV.1 Pengujian Hardware.....	33
IV.1.1 Pengujian Sistem mikrokontroler AT89S51.....	33
IV.1.2 Pengujian Rangkaian motor stepper	35
IV.2. Analisa Software.....	36
IV.2.1 Analisa Software untuk mikrokontroler AT89C2051.....	36
IV.2.1 Analisa Software untuk mikrokontroler AT89S51.....	40

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	46
V.1. Kesimpulan.....	46
V.2. Saran.....	46

DAFTAR PUSTAKA



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Penyampaian informasi suatu produk kepada publik oleh suatu instansi atau perusahaan biasanya dilakukan dengan :

1. Melalui televisi
2. Melalui radio
3. Melalui papan iklan

Penyampaian pesan informasi hasil produk dengan cara yang pertama seperti disebutkan diatas adalah penyampaian dengan cara yang paling baik, mengingat wadah penyampaian pesan melalui televisi dapat menginformasikan informasi produk dijelaskan melalui suara dengan sekaligus. Wadah (media) ini tidak selamanya dipakai oleh perusahaan atau instansi untuk menginformasikan hasil produknya kepada publik karena biayanya sangat mahal dimana untuk waktu penyampaian pesan selama 60 detik diperlukan biaya (ongkos) sebesar puluhan juta rupiah untuk satu stasiun televisi. Penyampaian informasi ini akan sampai kepada publik dengan maksimal apabila dilakukan beberapa kali dalam satu hari selama satu bulan (minimal) melalui beberapa stasiun televisi. Dengan demikian maka biaya untuk menginformasikan satu hasil produk sangat mahal.

Media kedua seperti yang telah disebutkan diatas (Radio) jauh lebih murah biayanya dari yang pertama dimana untuk waktu selama 60 detik penyampaian pesan diperlukan biaya (ongkos) sebesar ratusan ribu rupiah. Tetapi ini tidak maksimal dalam tujuan penyampaian pesan.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 20/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (repository.uma.ac.id)20/9/23

karena informasi produk tidak diketahui oleh publik wujudnya dengan jelas (dalam bentuk gambar).

Media yang ketiga melalui papan iklan yang ditempatkan di tempat-tempat strategis dapat mengatasi kemahalan biaya dari media yang pertama (televisi) dan mengatasi kelemahan media yang kedua (radio) yang tidak dapat menginformasikan dalam bentuk gambar (wujud) dari produk. Karena itu media yang ketiga ini (papan iklan) banyak digunakan oleh perusahaan-perusahaan atau instansi dengan meletakkannya di tempat-tempat yang strategis. Mengingat terbatasnya tempat-tempat strategis dan biaya (pajak) papan iklan disuatu tempat tergantung dari besar area yang dipakai, maka perancangan papan iklan dengan satu papan iklan dapat menampilkan tampilan multi pesan sangat menguntungkan bagi perusahaan atau instansi yang ingin mengiklankan produknya. Karena dengan “multi pesan satu papan iklan” perusahaan hanya membayar pajak untuk satu papan iklan. Karena alasan itulah maka penulis merasa perlu membuat “Perancangan Papan Iklan (Papan Pesan) Tunggal dengan Tampilan Multi Pesan” dalam bentuk gambar dan keterangan dalam bentuk tulisan.

1.2. Tujuan Penulisan

Adapun tujuan penelitian ini dilaksanakan adalah :

1. Merancang papan iklan tunggal dengan tampilan multi pesan
2. Memahami prinsip kerja dari IC Atmel sebagai kontrol kendali, sistem input/output dari IC Atmel dan motor stepper sebagai penggerak papan iklan tunggal serta menganalisa keterkaitan antara satu komponen dengan komponen yang lain.

1.3. Batasan Masalah

Mengingat banyaknya macam papan tampilan dengan ukuran berbeda-beda, maka Penulis membatasi pembahasan masalah sebagai berikut :

1. Menitikberatkan pada pembuatan papan iklan yang sesuai dengan kemampuan penggerak (motor) yang mudah didapatkan dipasaran.
2. Merancang papan iklan tunggal yang dapat menampilkan perubahan pesan sebanyak tiga (3) tampilan.
3. Membahas dan menganalisa komponen yang berkaitan dengan rangkaian.

1.4. Manfaat Perancangan

Dengan menggunakan “Papan Iklan (Papan Pesan) dengan Tampilan Multi Pesan” ini maka penyampaian informasi hasil produk melalui televisi yang mahal dan kelemahan penyampaian informasi hasil produk melalui radio yang tidak dapat menampilkan pesan dalam bentuk gambar serta terbatasnya tempat-tempat strategis untuk papan iklan dengan satu tampilan pesan sekaligus dapat diatasi walaupun tidak semaksimal hasil dari penyampaian pesan melalui televisi.

1.5. Metodologi Perancangan

Diagram blok perancangan papan iklan (papan pesan) tunggal yang dibuat adalah seperti tertera pada gambar satu (1) berikut ini :

1.6. Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis membuat suatu susunan Bab dengan pembagian sebagai berikut :

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 20/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (repository.uma.ac.id)20/9/23

- BAB I : PENDAHULUAN**, yang berisi tentang latar belakang masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, lokasi penelitian dan sistematika penulisan.
- BAB II : TINJAUAN TEORITIS**, berisi tentang teori dasar yang perlu Diketahui Untuk mempermudah dalam pemahaman prinsip kerja dari rangkaian.
- BAB III : RANCANGAN SISTEM**, berisi tentang sistem minimum IC Atmel Dan Interface ke motor dan display (Papan Pesan)
- BAB IV : ANALISA DAN PEMBAHASAN HASIL PERANCANGAN**, Berisi Tentang komponen-komponen yang ada dan cara kerjanya pada sistim Beserta keterkaitannya.
- BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**, berisi tentang kesimpulan yang Diperoleh dari hasil perancangan dan saran yang diberikan penulis selama pembuatan Tugas Akhir ini.

BAB II

DASAR TEORI

Dalam bab ini penulis akan membahas tentang komponen-komponen yang digunakan dalam seluruh unit sistem ini. Agar pembahasan tidak melebar dan menyimpang dari topik utama laporan ini, maka setiap komponen hanya dibahas sesuai dengan fungsinya pada masing-masing unit.

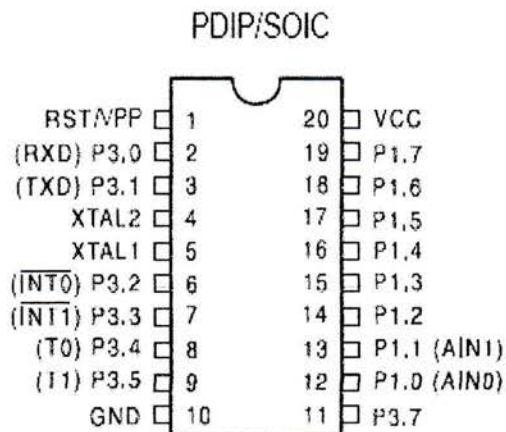
2.1. Mikrokontroler AT8920C51

AT89C2051 adalah mikrokontroler keluaran Atmel dengan 2K byte Flash PEROM (Programmable and Erasable Read Only Memory), AT89C2051 merupakan memori dengan teknologi nonvolatile memory, isi memory tersebut dapat diisi ulang ataupun dihapus berkali-kali.

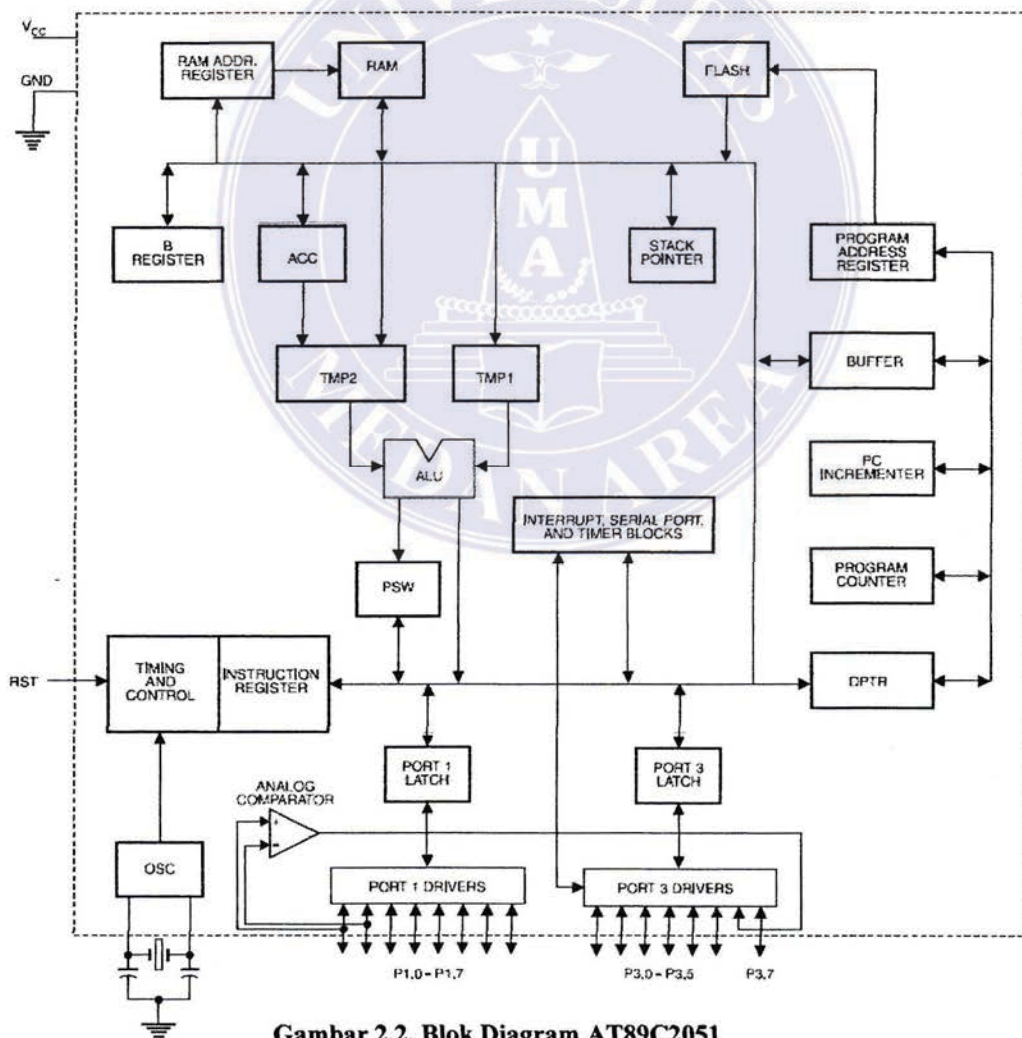
Memory ini biasa digunakan untuk menyimpan *instruksi* (perintah) berstandar MCS-51 code sehingga memungkinkan mikrokontroler ini untuk bekerja dalam mode *single chip operation* (mode operasi keeping tunggal) yang tidak memerlukan external memory (memory luar) untuk menyimpan source code tersebut.



2.1.1. Arsitektur Mikrokontroler AT89C2051



Gambar 2.1 Pena-pena Konfigurasi Pin Mikrokontroler AT89C2051



Gambar 2.2. Blok Diagram AT89C2051

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 20/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)20/9/23

Tabel 2.1. Deskripsi Pin

Nomor Pin	Nama Pin	Alternatif	Keterangan
10	GND		Ground
20	VCC		Power Supply
12...19	P1.0...P1.7		<p>Port 1 berfungsi sebagai I/O biasa atau menerima low order address bytes selama pada saat flash programming.</p> <p>Port ini mempunyai internal pull up dan berfungsi sebagai input dengan memberikan logika 1.</p> <p>Sebagai output port ini dapat memberikan output sink ke empat buah input TTL.</p>
2 – 9 & 11		Port 3	<p>Sebagai I/O biasa port 3 mempunyai sifat yang sama dengan port 1.</p> <p>Namun memiliki fungsi special port seperti Serial komunikasi, Timer maupun Interrup.</p>

2.1.2. Struktur Memori

Memori dari AT89C2051 terbagi menjadi :

2.7.2.1. RAM internal

- *Register Bank*
- *Bit addressable RAM*
- *General Purpose RAM*

2.7.2.2. Register Fungsi Khusus (*Special Function Register*)

2.7.2.3. *Flash PEROM*

2.1.2.1. RAM Internal

RAM Internal terdiri dari :

- *Register Bank*

AT89C2051 mempunyai delapan buah register yang terdiri atas R0 hingga R7. Kedelapan buah register ini selalu terletak pada alamat 00H hingga 07H pada setiap kali sistem direset. Namun, posisi R0 hingga R7 dapat dipindahkan ke Bank 1 (08 hingga 0FH), Bank 2 (10H hingga 17H) atau Bank 3 (18H hingga 1FH) dengan mengatur bit RS0 dan RS1.

- *Bit Addressable RAM*

RAM pada alamat 20H hingga 2FH dapat diakses secara pengalamatan bit (bit addressable) sehingga hanya dengan sebuah instruksi saja setiap bit dalam area ini dapat diset, clear, AND dan OR.

Dengan adanya sistem bit Addressable RAM, proses yang seharusnya dijalankan dengan tiga cycle seperti pada listing di atas dapat digantikan dengan instruksi yang hanya membutuhkan satu cycle saja.

- RAM Keperluan Umum (*General Purpose RAM*)

RAM Keperluan Umum dimulai dari alamat 30H hingga 7FH dan dapat diakses dengan pengalamatan langsung maupun tidak langsung. Pengalamatan langsung dilakukan ketika salah satu operand merupakan bilangan yang menunjukkan lokasi yang dialamati. Sedangkan pengalamatan secara tak langsung pada lokasi dari RAM internal ini adalah akses data dari memori ketika alamat memori tersebut tersimpan dalam suatu register R0 atau R1 adalah dua buah register pada mikrokontroler berarsitektur MCS51 yang dapat digunakan sebagai pointer dari sebuah lokasi memori pada RAM internal.

2.1.2.2. Register Fungsi Khusus

AT89C2051 mempunyai 16 *Special Function Register (Register Fungsi Khusus)* yang terletak pada antara alamat 80H hingga FFH. Beberapa dari register-register ini mampu dialamati dengan pengalamatan bit sehingga dapat dioperasikan seperti yang ada pada RAM yang lokasinya dapat dialamati dengan pengalamatan bit.

2.1.2.3. Flash PEROM

AT89C2051 mempunyai 2 Kb Flash PEROM (*Programmable Erasable Read Only Memory*), yaitu ROM yang dapat ditulis ulang atau dihapus menggunakan sebuah perangkat *programmer*. Flash PEROM dalam Atmel's

High-Density Non Volatile Technology yang mempunyai kemampuan untuk ditulis ulang hingga 1.000 kali dan berisikan perintah standard MCS51.

Program yang ada pada *Flash* PEROM akan dijalankan jika pada saat sistem di-reset, pin EA/VP berlogika satu sehingga mikrokontroler aktif berdasarkan program yang ada pada *Flash* PEROM-nya. Namun jika pin EA/VP berlogika nol, mikrokontroler aktif berdasarkan program yang ada pada memori eksternal.

2.1.3. Reset

Reset dapat dilakukan secara manual maupun otomatis saat power diaktifkan (Power and reset). Saat terjadi reset isi dari register akan berubah sesuai yang ada pada tabel 2.2.

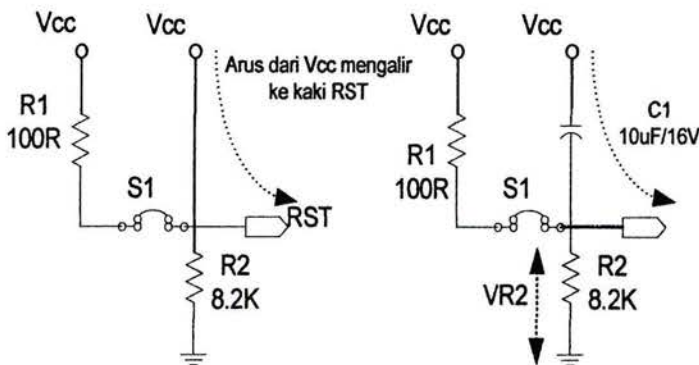
Tabel 2.2. Isi Rangkaian Setelah Reset

Register	Isi Register
Program counter	0000H
Akumulator	00H
Register B	00H
PSW	00H
Stack pointer (A)	07H
DPTR	0000H
Port 0 – 3	FFH
Interrupt Priority (IP)	XXX00000B
Interrupt Enable (IE)	0XX00000B
Register Timer	00H
SOON	00H

SBUF	00H
PCON (HMOS)	0XXXXXXXXB
PCON (CMOS)	0XXX0000B

Reset terjadi dengan adanya logika 1 selama minimal 2 cycle pada kaki RST. Setelah kondisi pin RST kembali low, mikrokontroler akan mulai menjalankan program dari alamat 0000H. Kondisi pada internal RAM tidak terjadi perubahan selama reset.

Gambar di atas merupakan gambar rangkaian reset yang bekerja secara manual maupun otomatis saat sumber daya diaktifkan. Pada saat sumber daya diaktifkan, maka kapasitor C_1 sesuai dengan sifat kapasitor akan terhubung singkat ada saat itu sehingga rangkaian ekivalennya tampak pada gambar di bawah ini. Arus mengalir dari VCC langsung ke kaki RST sehingga kaki tersebut berlogika 1. Kemudian kapasitor terisi sehingga tegangan pada kapasitor (V_C) yaitu tegangan antara VCC dan titik antara kapasitor C_1 dan resistor R_2 mencapai VCC, otomatis tegangan pada R_2 atau tegangan RST akan turun menjadi 0 sehingga kaki RST akan berlogika 0 (seperti gambar disebelahnya) dan proses reset selesai.



UNIVERSITAS MEDAN AREA

Gambar 2.3: Aliran Arus dan Perubahan Tegangan pada Reset Otomatis

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 20/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)20/9/23

Jika saklar S1 ditekan, reset bekerja secara manual, aliran arus akan mengalir dari VCC melalui R1 menuju ke kaki RST (seperti gambar di bawah ini). Tegangan pada kaki RST atau VR2 akan berubah menjadi :

$$VR_2 = R_2 \times V_{CC}/R_1 + R_2 \dots\dots\dots (2.1)$$

Yaitu 4,94 Volt dengan nilai VCC = 5 Volt.

Tegangan 4,94 Volt pada kaki RST menyebabkan kaki ini berlogika 1 pada saat saklar tersebut ditekan. Saat saklar dilepas, aliran arus dari VCC melalui R₁ akan terhenti dan tegangan pada kaki RST akan turun menuju ke nol sehingga logika pada kaki ini berubah menjadi 0 dan proses reset selesai.

2.1.4. Instruksi Transfer Data

Instruksi transfer data terbagi menjadi dua kelas operasi sebagai berikut :

1. Transfer data umum (General Purpose Transfer), yaitu : MOV, PUSH dan POP
2. Transfer spesifik akumulator (Accumulator Specific Transfer), yaitu : XCH, XCHD, dan MOVC.

Instruksi transfer data adalah instruksi pemindahan atau pertukaran antara operand sumber dengan operand tujuan. Operand-nya dapat berupa register, memori atau suatu memori.

Deskripsi instruksi transfer data tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut

1. MOV -- Transfer bit atau byte dari operand sumber ke operand tujuan.
2. PUSH -- Transfer byte dari operand sumber ke suatu lokasi dalam stack yang ditunjuk oleh register penunjuk (stack pointer).
3. POP -- Transfer byte dalam stack ke operand tujuan.

4. XCH -- Pertukaran data antara operand akumulator dengan operand sumber.
5. XCHD -- Pertukaran nibble rendah antara RAM internal (lokasinya ditunjukkan oleh R0 dan R1) dengan akumulator.

2.1.5. Instruksi Aritmatika (Instruksi Perhitungan)

Operasi dasar aritmatika seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian dimiliki oleh AT89C2051 dengan mnemonic, INC, ADD, ADDC, SUBB, DEC, MUL dan DIV. Deskripsi mnemonic tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. INC = Menambahkan satu isi sumber operand dan menyimpan hasilnya ke operand tersebut.
2. ADD = Penjumlahan antara akumulator dengan sumber operand dan hasilnya disimpan di akumulator.
3. ADDC = Hasil dari instruksi ADD ditambah satu bila CY diset.
4. SUBB = Pengurangan akumulator dengan sumber operand, lalu kurangi satu bila CY diset, hasilnya disimpan dalam operand tersebut.
5. DEC = Mengurangi sumber operand dengan satu, dan hasilnya disimpan dalam operand tersebut.
6. MUL = Perkalian antara akumulator dengan register B.
7. DIV = Pembagian antara akumulator dengan register B dan hasilnya disimpan dalam akumulator, sisanya di register B.

2.1.6. Instruksi logika

Mikrokontroler AT89C2051 dapat melakukan operasi logika bit maupun operasi logika byte. Operasi logika tersebut dibagi atas dua bagian, yaitu :

- Operasi logika operand tunggal
 yaitu terdiri dari : CLR, SETB, CPL, RLC, RR, RRL dan SWAB.
- Operasi logika dua operand
 yaitu terdiri dari : ANL, ORL, dan XRL.

Operasi yang dilakukan oleh AT89C2051 dengan pembacaan instruksi logika dapat dijelaskan sebagai berikut :

- CLR -- Menghapus bit atau byte menjadi satu.
- SETB -- Menset bit atau byte menjadi satu.
- CPL -- Mengkomplemenkan akumulator.
- RL -- Rotasi akumulator 1 bit digeser melalui carry flag.
- RR -- Rotasi akumulator 1 bit ke kanan.
- RRL -- Rotasi akumulator 1 bit ke kanan.
- SWAB -- Pertukaran nibble orded rendah dengan nibble orded tinggi.
- ANL -- Operasi logika AND dan hasilnya disimpan dalam operand pertama.
- ORL -- Operasi logika OR dan hasilnya disimpan dalam operand pertama.
- XRL -- Operasi logika X-OR dan hasilnya disimpan di operand pertama.

2.1.7 Intruksi Transfer Kendali

Instruksi transfer kendali (control transfer) terdiri dari tiga kelas operasi, yaitu :

- **Lompat tidak bersyarat (Unconditional Jump)**

yaitu terdiri dari : ACALL, AJMP, LJMP

- Lompat bersyarat (Conditioning Jump)

yaitu terdiri dari : JZ, JNZ, JNB, CJNE dan DJNZ

- Interupsi

yaitu terdiri dari : RET1 dan RET.

Instruksi di atas dapat dijelaskan sebagai berikut :

ACALL = Pemanggilan subrutin yang mempunyai alamat antara 2 Kbyte sampai dengan 64 Kbyte.

AJMP = Lompat untuk percabangan maksimum 2 Kbyte.

LJMP = Lompat untuk percabangan maksimum 64 Kbyte.

JMP@A+DPTR = Instruksi percabangan ke suatu lokasi yang ditunjuk oleh DPTR + isi akumulator. Instruksi pemanggilan subrutin bila alamat subrutin tidak lebih dari 2 Kbyte.

JNB = Percabangan jika bit tidak diset.

JZ = Percabangan akan dilakukan jika isi akumulator adalah nol.

JNZ = Percabangan akan dilakukan jika isi akumulator tidak nol.

CJNE = Operasi perbandingan operand pertama dengan operand kedua, jika tidak sama akan dilakukan percabangan.

DJNZ = Mengurangi isi operand sumber dan percabangan akan dilakukan apabila isi operand tersebut tidak nol.

RET = Kembali dari subrutin.

RET1 = Instruksi kembali ke program instruksi utama.

Sebagai operand dari perlengkapan instruksi tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Rn** = Register R0 sampai R7 yang dipilih dari kumpulan register.
- Data** = Lokasi alamat data internal 8 bit, yang dilokasikan pada data rAM internal, 90 – 127 SFR pada 128 – 255 (I/O port, register pengontrol, register status).
- @R1** = Data RAM internal lokasi 0 – 255 delapan bit, yang dialamati secara tidak langsung melalui R0 dan register 1.
- #Data** = Yang diisikan ke dalam instruksi adalah 8 bit.
- #Data 16** = Yang diisikan ke dalam instruksi adalah 16 bit.
- Addr. 16** = Untuk tujuan alamat 16 bit. Digunakan pada operasi LCALL dan LJMP yang dapat dilakukan dimana saja dalam 64 Kbyte daerah alamat program memori.
- Add. 11** = 11 bit alamat tujuan dipakai oleh operasi CALL dan AJMP. Percabangan dapat dilakukan dimana saja dalam 2 Kbyte daerah program.

2.2. Osilator Kristal (12.0 MHz)

Osilator adalah suatu rangkaian yang menghasilkan keluaran dengan amplitudo berubah-ubah menurut waktu. Keluarannya dapat berupa gelombang sinusoida, gigi gergaji, persegi, pulsa maupun segitiga.

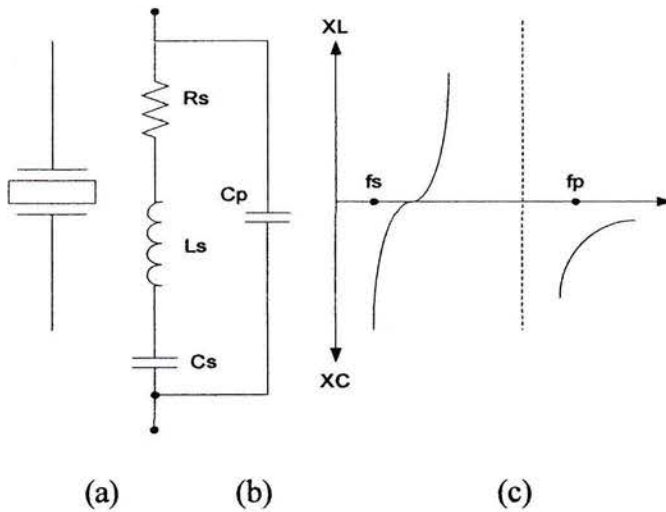
Osilator kristal biasanya terbuat dari kristal-kristal piezoelectric. Kristal-kristal piezoelectric mempunyai sifat fisik yang akan membengkok atau berubah bentuknya bila digunakan suatu potensial listrik pada permukaannya. Sebaliknya

bila kristal sama diubah bentuk secara mekanis dengan tekanan suatu potensial listrik akan terjadi dipermukaannya. Kristal yang menunjukkan gejala resonansi bila dipacu oleh suatu potensial bolak-balik dengan frekuensi yang tepat. Frekuensi resonansi ini ditentukan oleh ukuran besar dan bentuk dari contoh kristal yang bersangkutan dan dapat diatur untuk mendapatkan beberapa tingkat frekuensi dengan ketelitian yang cukup baik.

Secara listrik, resonansi alat ini merupakan suatu resonansi seri dengan kualitas Q yang tinggi dan dihubungkan dengan sebuah kapaitor paralel. Kapasitor ini menyebabkan suatu resonansi paralel kedua terjadi pada suatu frekuensi yang dekat sekali dengan titik resonansi.

Kristal hampir selalu dipotong dan dibuat untuk bergetar paling baik pada salah satu frekuensi resonansinya yang merupakan frekuensi dasar atau frekuensi terendah.

Bila kristal bergetar, maka ia menyerupai rangkaian tertala. Gambar 2.2.b menunjukkan rangkaian ekivalen AC dari sebuah kristal yang bergetar pada atau dekat frekuensi dasarnya. Gambar 2.2.c menunjukkan kurva karakteristik osilator kristal.



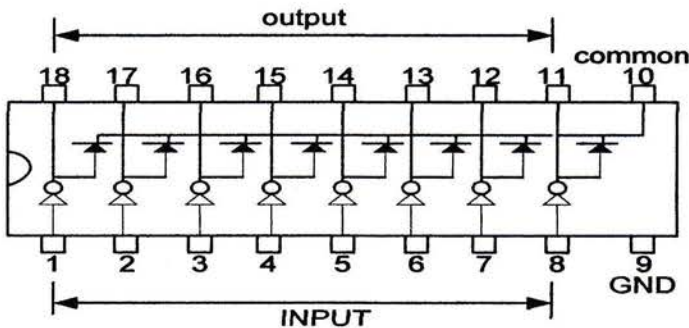
Gambar 2.4. a. Simbol Osilator Kristal

b. Rangkaian Ekivalen Osilator Kristal

c. Kurva Osilator Kristal

2.3. IC ULN 2803

Setiap ULN 2803 berisi delapan buah transistor NPN darlington dengan common emitter dan dioda-dioda integral untuk beban-beban induktif. Setiap darlington mempunyai puncak arus beban rata-rata 500 mA dan dapat menahan paling sedikit 50 V pada kondisi off state. Outputnya dapat diparalelkan dengan kapasitor arus tinggi. ULN 2803 memiliki sebuah resistor pada input base sebesar 2.7 K Ω untuk TTL dan CMOS 5V.



Gambar 2.5 : Rangkaian IC ULN 2803

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

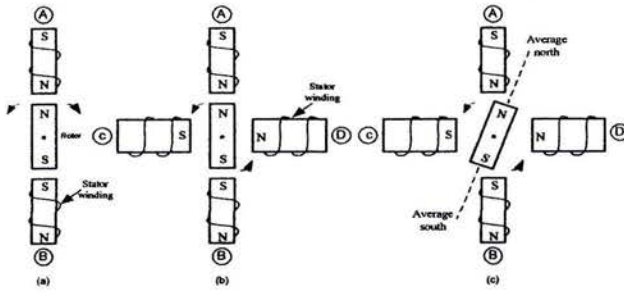
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

2.4. Motor Stepper

Motor stepper adalah motor DC yang perputarannya dapat diatur langkah per langkah dan ukuran langkahnya hanya beberapa derajat saja, artinya untuk mencapai satu putaran penuh dibutuhkan beberapa langkah. Jadi gerakan-gerakan motornya bersifat diskrit.

Motor stepper disebut juga dengan motor digital, dimana nama ini diberikan karena prinsip kerja motor ini secara digital. Pada pemakaian computer sebagai pengendali, motor stepper sering digunakan sebagai pengontrol posisi atau penggerak. Sebagai contoh pemutar disk pada personal computer.

Suatu sistem operasi motor stepper didasarkan pada prinsip dasar magnetis yang sederhana : seperti kutub magnetis yang sejenis akan menolak dan kutub-kutub tak sejenis menarik. Jika gulungan-stator di dalam Gambar 2.6(a) diberi tenaga sedemikian sehingga stator suatu kutub utara, stator B adalah kutub selatan, dan magnet tetap itu (rotor) diposisikan seperti ditunjukkan, suatu tenaga putaran akan dihasilkan untuk memosisikan rotor itu sebesar 180^0 dari posisi awalnya. Bagaimanapun, akan mustahil untuk menentukan arah perputaran itu, dan, sesungguhnya, rotor tidak akan bergerak sama sekali jika kekuatan kedua magnet tersebut seimbang. Tetapi jika, seperti diperlihatkan pada Gambar 2.6(b), diberikan dua stator tambahan yaitu C dan D dan diberi tenaga seperti ditunjukkan, kita bisa meramalkan arah perputaran rotor itu. Seperti ditandai Gambar 2.6(b), arah perputaran baling-baling akan bersifat berlawanan dengan arah jarum jam dengan rotor yang akan mensejajarkan dirinya sendiri antara “rata-rata” kutub selatan dan “rata-rata” kutub utara seperti Gambar 2.6(c).



Gambar 2.6. Prinsip Kerja Motor Stepper

Motor stepper melaksanakan perputaran dari satu posisi ke posisi lainnya berdasarkan step, dimana perubahan setiap ini merupakan perubahan kutub-kutub magnet dari motor stepper. Setiap perubahan satu step akan membuat motor stepper berputar dengan derajat tertentu yang biasanya antara $0,9^0$ sampai 30^0 setiap step. Prinsip kerja motor stepper ada dua macam, yaitu full step dan half step. Untuk model full step data yang diberikan pada setiap lilitan hanya 4 step seperti pada tabel 2.4. Sedangkan untuk model half step data yang diberikan ada sebanyak 8 step seperti pada tabel 2.5.

Tabel 2.4. Pemberian Tegangan untuk Model Full Step

Step	Tegangan yang Diberikan pada Lilitan							
	Arah Putaran Searah Jarum Jam				Arah Putaran Berlawanan Arah dengan Jarum Jam			
	L3	L2	L1	L0	L3	L2	L1	L0
1	1	0	0	0	0	0	0	1
2	0	1	0	0	0	0	1	0
3	0	0	1	0	0	1	0	0
4	0	0	0	1	1	0	0	0

Tabel 2.5. Pemberian Tegangan untuk Model Half Step

Step	Tegangan yang Diberikan pada Lilitan							
	Arah Putaran Searah Jarum Jam				Arah Putaran Berlawanan Arah dengan Jarum Jam			
	L3	L2	L1	L0	L3	L2	L1	L0
1	0	0	0	1	0	0	1	1
2	1	0	0	1	0	0	1	0
3	1	0	0	0	0	1	1	0
4	1	1	0	0	0	1	0	0
5	0	1	0	0	1	1	0	0
6	0	1	1	0	1	0	0	0
7	0	0	1	0	1	0	0	1
8	0	0	1	1	0	0	0	1

Motor stepper adalah salah satu tipe motor yang sangat banyak dipergunakan sebagai penggerak/pemutar pada peralatan sistem control di industri, instrumentasi dan juga pada peralatan-peralatan elektronik seperti printer tetapi walaupun demikian pada dasarnya hanya terdapat 3 tipe motor motor stepper :

2.4.1. Motor Stepper Type Variable Reluctance (VR)

Motor stepper jenis ini telah lama ada dan merupakan jenis motor yang secara struktural paling mudah untuk dipahami. Motor ini terdiri atas sebuah rotor besi lunak dengan beberapa gerigi dan sebuah lilitan stator. Ketika lilitan stator diberi energi dengan arus DC, kutub-kutubnya menjadi termagnetasi. Perputaran terjadi ketika gigi-gigi rotor tertarik oleh kutub-kutub stator. Berikut ini adalah penampang melintang dari motor stepper tipe variable reluctance (VR) :

UNIVERSITAS MEDAN AREA

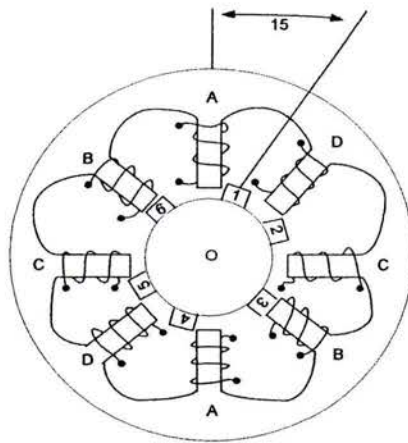
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)20/9/23



Gambar 2.7. Penampang Melintang Dari Motor Stepper Tipe Variable Reluctance (VR)

2.4.2. Motor Stepper Tipe Permanent Magnet (PM)

Motor stepper jenis ini memiliki rotor yang berbentuk seperti kaleng bundar (tin can) yang terdiri atas lapisan magnet permanen yang diselang-seling dengan kutub yang berlawanan (perhatikan gambar 2.8). Dengan adanya magnet permanen, maka intensitas fluks magnet dalam motor ini akan meningkat sehingga dapat menghasilkan torsi yang lebih besar. Motor jenis ini biasanya memiliki resolusi langkah (step) yang rendah yaitu antara 75^0 hingga 15^0 per langkah atau 48 hingga 24 langkah setiap putarannya.

2.4.3. Motor Stepper Tipe Hybrid (HB)

Motor stepper tipe hybrid memiliki struktur yang merupakan kombinasi dari kedua tipe motor stepper sebelumnya. Motor stepper tipe hybrid memiliki gigi-gigi seperti pada motor tipe VR dan juga memiliki magnet permanen yang tersusun secara aksial pada batang porosnya seperti motor tipe PM. Motor tipe ini

UNIVERSITAS MEDAN AREA
paling banyak digunakan dalam berbagai aplikasi karena kinerja lebih baik. Motor

tipe hybrid dapat menghasilkan resolusi langkah yang tinggi yaitu antara $3,6^0$ hingga $0,9^0$ per langkah atau 100-400 langkah setiap putarannya.



UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 20/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

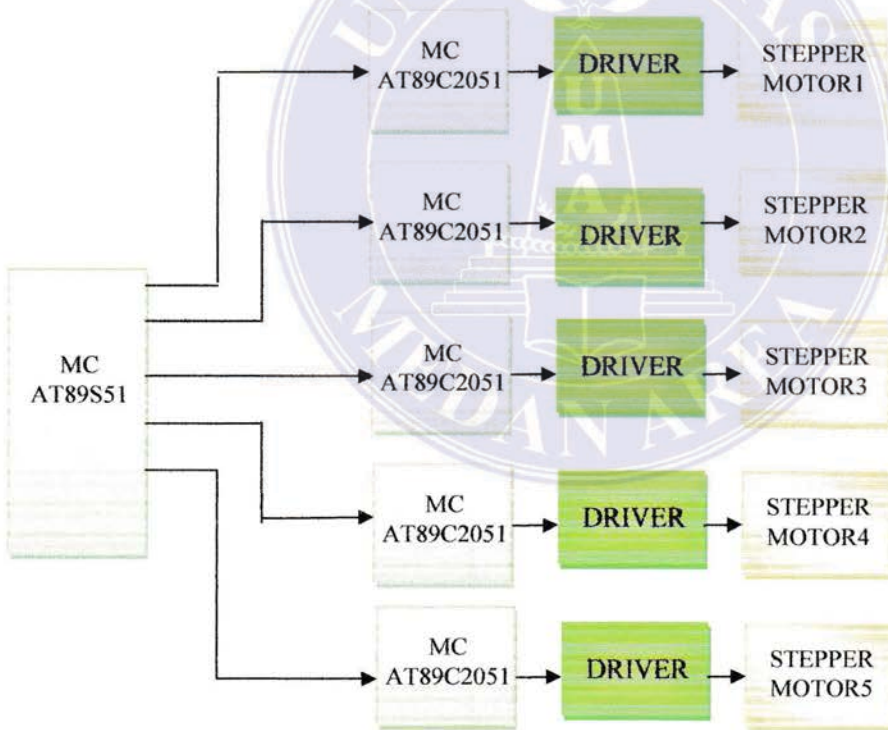
Access From (repository.uma.ac.id)20/9/23

BAB III

PERANCANGAN SISTEM

3.1 Blok Diagram Rangkaian

Diagram blok merupakan gambaran dasar dari rangkaian yang akan dirancang. Adapun diagram blok dari rangkaian adalah seperti pada gambar 3.1 yang terdiri dari Blok Rangkaian Mikrokontroler AT89S51, Blok Rangkaian Mikrokontroler MCAT89C2051 sebanyak 5 buah, Blok Rangkaian Driver Stepper Motor sebanyak 5 buah dan Motor Stepper sebanyak 5 buah juga.



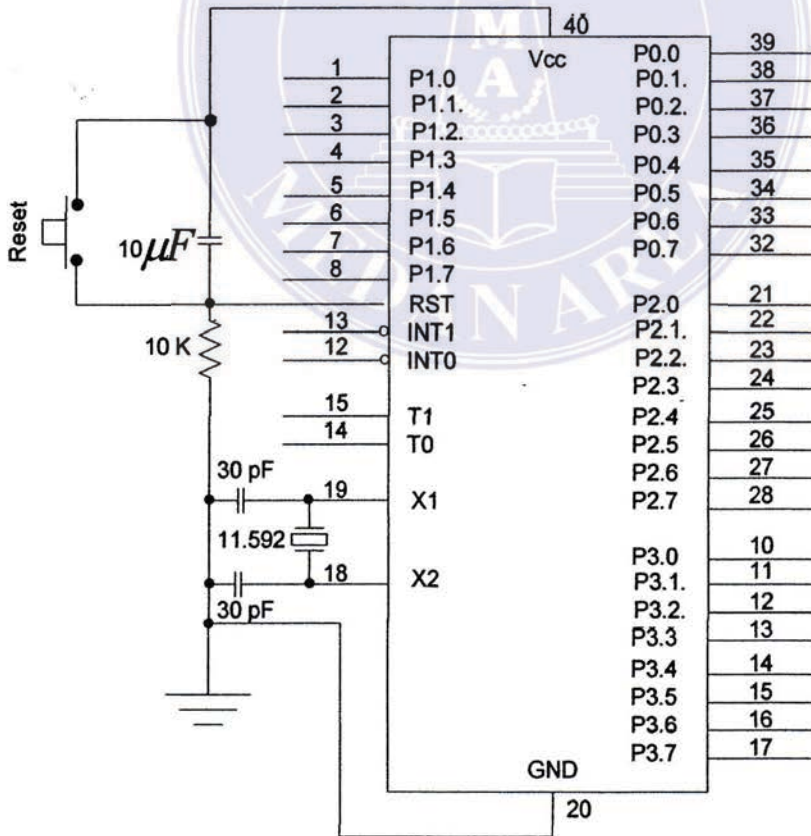
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem

3.2 Perancangan Hardware

Bagian Hardware terdiri atas beberapa bagian, yaitu Blok Rangkaian Mikrokontroler AT89S51, Blok Rangkaian Mikrokontroler AT89C2051, Blok Rangkaian Driver Motor Stepper dan Blok Motor Stepper.

3.2.1 Rangkaian Mikrokontroler AT89S51

Rangkaian Mikrokontroler AT89S51 seperti gambar 3.2 berfungsi sebagai pengontrol atau pengendali semua kerja rangkaian untuk dapat memberi perintah ke mikrokontroller AT89C2051 agar melakukan putaran terhadap stepper motor yang ada.



UNIVERSITAS MEDAN AREA

Gambar 3.2. Rangkaian Reset Mikrokontroler AT89S51

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 20/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)20/9/23

Pada rangkaian yang di desain, port dari mikrokontroller yang digunakan adalah port P0 dan port P2. Port p0 dan port p2 difungsikan sebagai output ke mikrokontroller AT89C2051.

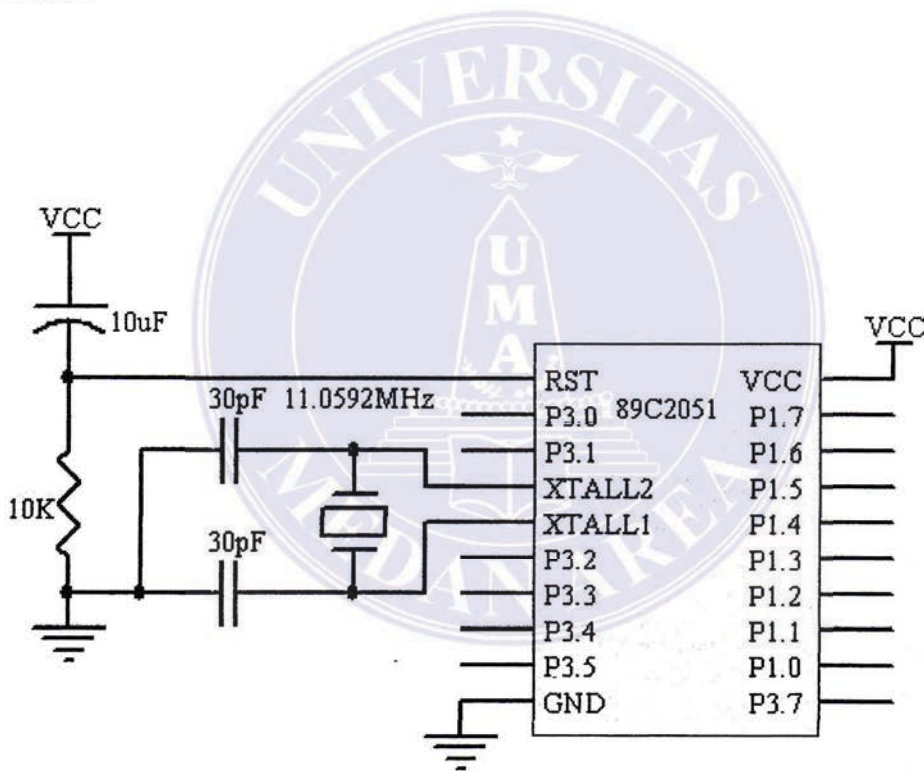
Kaki 18 dan 19 dari mikrokontroller dihubungkan dengan rangkaian osilator eksternal yang menggunakan kristal 11.0592 Mhz. Sedangkan kaki 9 dihubungkan dengan rangkaian power on reset.

Mikrokontroler yang digunakan adalah jenis AT89S51, memiliki 40 pin dengan harga yang cukup ekonomis, juga memiliki 4 kbyte Reprogrammable Flash Memory (PEROM) di dalam chip. Selain itu IC mikrokontroler ini memiliki 32 jalur I/O untuk memprogram dan tidak memerlukan IC EPROM eksternal untuk menyimpan programnya. IC ini dibuat dengan ukuran yang kecil, dengan penggunaan daya yang rendah dan dengan kinerja yang cukup tinggi. Operasi seluruh input dan output dari pena-pena tergantung pada pemrograman dengan menggunakan bahasa assembly.

Mikrokontroler AT89S51 memiliki rangkaian dalam yang cukup lengkap dengan demikian komponen luar yang digunakan semakin sedikit. Rangkaian ini memerlukan tambahan 3 kapasitor, 1 resistor, 1 osilator kristal serta catu daya 5V. Kapasitor 10 micro-Farad dan resistor 10 Kilo Ohm pada pena 1 dipakai untuk membentuk rangkaian reset. Rangkaian Mikrokontroler AT89S51 otomatis direset begitu rangkaian menerima catu daya. Osilator kristal dengan frekuensi maksimal 24 MHz dan 2 kapasitor 30 pico-Farad dipakai untuk melengkapi rangkaian osilator pembentuk clock yang menentukan kecepatan kerja mikrokontroler.

3.2.2 Rangkaian Mikrokontroler AT89C2051

Pada rangkaian ini mikrokontroler bekerja sebagai pembaca data yang keluar dari port p0 dan port p2 dari mikrokontroller utama. Kemudian output dari mikrokontroller ini port p1.0 hingga p1.3 menjadi output untuk dihubungkan IC ULN2803 dan IC ULN2803 akan menggerakkan stepper motor. Operasi seluruh input dan output dari pena-pena tergantung pada pemrograman dengan menggunakan bahasa assembly. Dibawah ini ditunjukkan gambar rangkaian dari mikrokontroler.



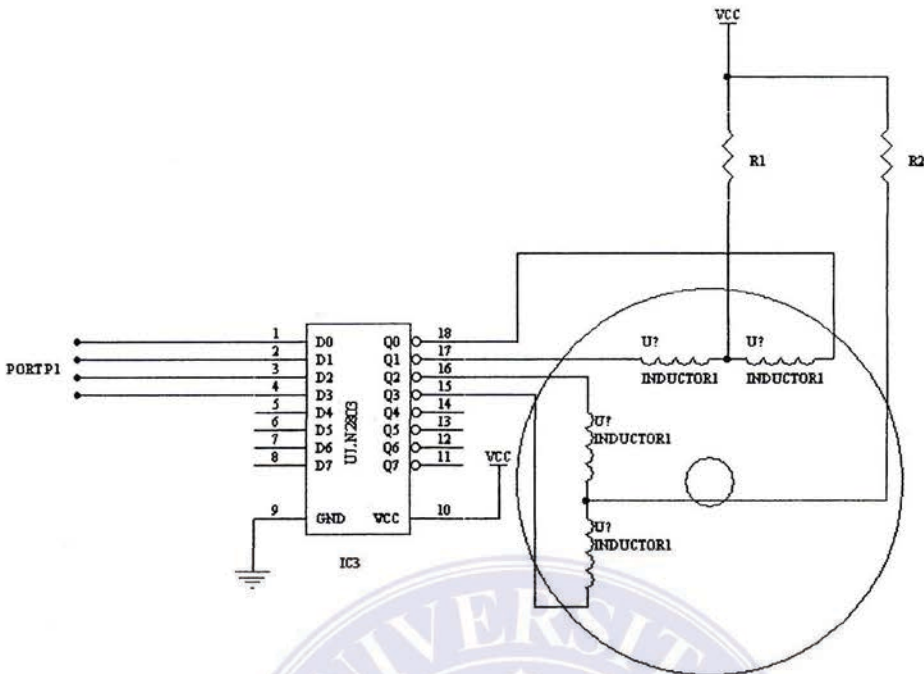
Gambar 3.4. Rangkaian Mikrokontroler AT89C2051

Penjelasan dan fungsi dari pin-pin IC mikrokontroler AT89C2051 pada pembuatan system ini adalah sebagai berikut:

1. Pena 8 dan 9 digunakan sebagai input untuk mengambil data dari Mikrokontroller utama.
2. Pena 12, 13, 14 dan 15 digunakan sebagai output untuk mengirim data ke IC ULN2803.
3. Pena 1 sebagai reset dimana untuk mengembalikan program sistem ke awal.
4. Pena 4 dan 5 merupakan masukan dan keluaran ke rangkaian osilator internal.
5. Pena 10 merupakan Ground system.
6. Pena 20 merupakan Vcc sebagai catu daya +5V DC.

3.2.3. Rangkaian Driver Motor Stepper

Pada umumnya motor stepper membutuhkan daya yang cukup besar untuk dapat menggerakkannya, sehingga diperlukan suatu rangkaian driver yang berfungsi untuk mengubah output dari mikrokontroler ke dalam level yang cukup tinggi, sesuai dengan kebutuhan motor. Dalam perancangan ini digunakan IC ULN2803 sebagai driver motor stepper dikarenakan karakteristiknya yang dapat menghasilkan arus cukup besar kepada motor stepper yaitu sebesar 500mA untuk masing-masing driver dan tegangan keluar yang dapat mencapai 50V.



Gambar 3.5. Rangkaian Penggerak Stepper Motor

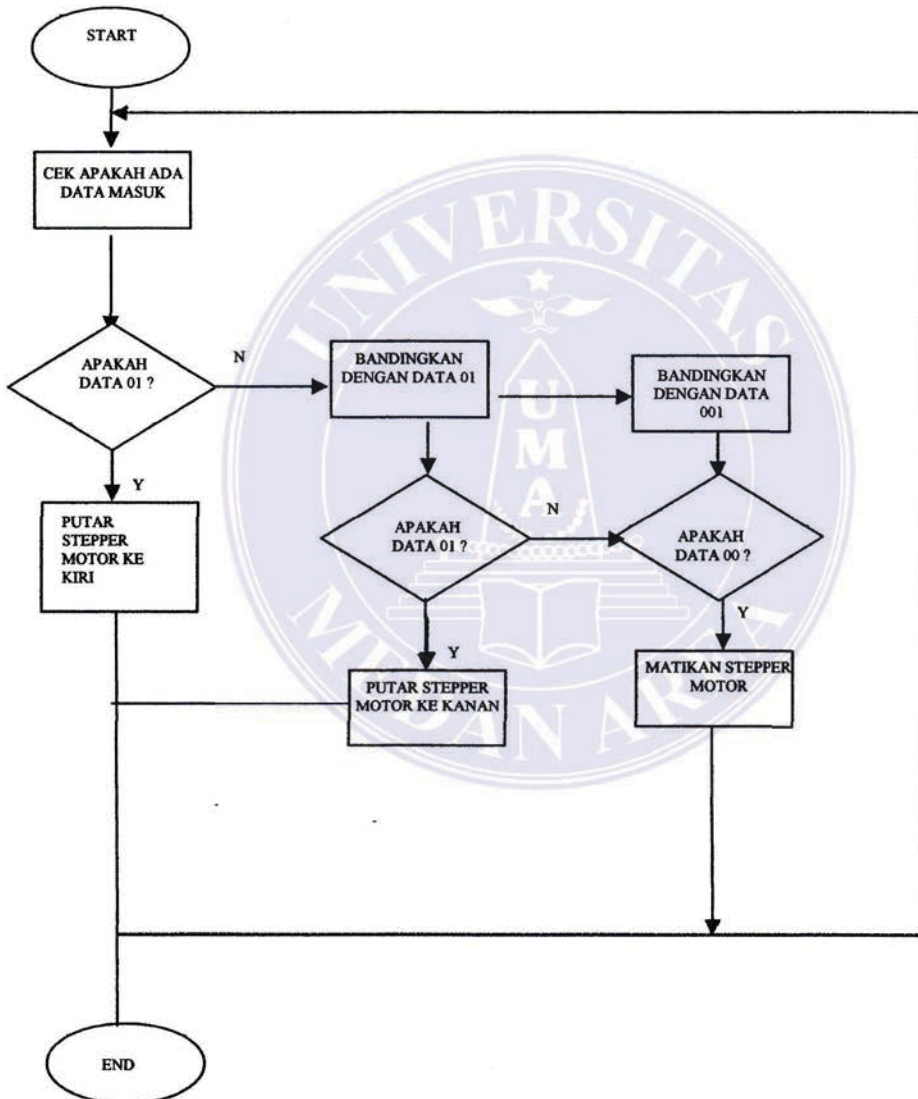
Mikrokontroler AT89C2051 berfungsi untuk memerintahkan stepper motor agar dapat bergerak/berputar per satu putaran. Mikrokontroler mendapat perintah dari mikrokontroler utama. Port p1.0 hingga P1.3 dari IC Mikrokontroler AT89C2051 dihubungkan pada kaki D0 hingga D3 dari IC ULN2803.

3.3 Perancangan Software

Setelah perancangan hardware selesai, kemudian mulailah dengan perancangan software. Dalam perancangan software ini terbagi atas dua bagian yaitu perancangan flowchart dan perancangan program.

3.3.1 Flowchart

Adapun tujuan perancangan flowchart adalah untuk memudahkan kita di dalam perancangan program yang akan digunakan. Flowchart yang digunakan dalam perancangan alat ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3.6. Flowchart

3.3.2 Perancangan Program

Dalam perancangan program, dibutuhkan beberapa pembagian dari program tersebut (untuk memudahkan dalam pembuatan aplikasi per bagiannya), adapun masing-masing pembagian program seperti berikut ini :

3.3.2.1 Program Menangkap Data dari mikrokontroller utama

```

start:      mov     a,p3
            anl     a,#00110000b
            cjne   a,#00000000b,chk2
            jmp     start
chk2:      cjne   a,#00010000b,chk3
            jmp     putar_kiri
chk3:      cjne   a,#00100000b,start
            jmp     putar_kanan

```

Rutin start merupakan sebuah proses untuk melakukan pembacaan pada port P3, lalu membanding-bandingkan dengan data tertentu..

3.3.2.2 Program Untuk Memutar Stepper Motor kearah Kiri

```

putar_kiri: mov     buff,#20h
again1:    mov     a,#11111110b
            call   send
            mov     a,#111111101b
            call   send
            mov     a,#111111011b
            call   send
            mov     a,#11110111b

```




```

call    send
mov     a, buff
dec     a
mov     buff, a
cjne   a, #00h, again1
jmp     start

```

Untuk rutin `putar_kiri` adalah untuk melakukan pemutaran stepper motor sebanyak 32 kali (20h).

3.3.2.3 Program Untuk Memutar Stepper Motor ke arah Kanan

```

putar_kanan:  mov     buff, #20h
again2:      mov     a, #11110111b
             call   send
             mov     a, #11111011b
             call   send
             mov     a, #11111101b
             call   send
             mov     a, #11111110b
             call   send
             mov     a, buff
             dec     a
             mov     buff, a
             cjne   a, #00h, again2
             jmp     start

```

Untuk rutin `putar_kanan` adalah untuk melakukan pemutaran stepper

motor sebanyak 32 kali (20h).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Dengan selesainya perancangan Display Papan Iklan Tunggal Dengan Tampilan Multi Pesan ini maka kelemahan penyampaian pesan (iklan) suatu produk melalui radio yang tidak dapat memperlihatkan wujud dengan jelas (dalam bentuk gambar) dari produk yang ingin disampaikan dan mahalnya biaya (ongkos) penyampaian pesan melalui Televisi (TV) dapat diatasi oleh peralatan ini.
2. Tampilan Pesan Pada Display Papan Tunggal Dengan Tampilan Multi Pesan ini dapat diubah dengan cepat secara permanen sesuai dengan yang diinginkan tanpa merubah sistem pengontrolnya.
3. Dengan sistem pengontrolan menggunakan IC Atmel untuk mengontrol motor stepper maka konsumsi daya untuk menggerakkan Display menjadi lebih hemat.

5.2. Saran

1. Masing-masing belahan (bagian) dari Display hendaknya diatur/disusun dengan jarak sedekat mungkin agar semua belahan (bagian) Display kelihatan bersatu tetapi masih mempunyai jarak agar tidak terjadi benturan/tabrakan antara satu belahan (bagian) Display dengan yang lain.

2. Penghubung antara masing-masing poros dari belahan (bagian) Display dengan motor stepper hendaknya dibuat dengan cara seketat mungkin agar perubahan permukaan Display dapat terjadi secara merata dan tali penghubung antara masing-masing poros ke motor tersebut dibuat dari bahan yang tidak licin.



DAFTAR PUSTAKA

- Benard Grob., **Prinsip-Prinsip Elektronika**, terjemahan Pakpahan, Sahat, Penerbit Erlangga, 1991.
- Hermam Stephen, L & Walter A., **Industrial Motor Control**, Delmar Publisher Inc, New York, 1998.
- Humpries James, T & Leslie P.S., **Industrial Electronics**, Breton Publishing, Massachusetts, 1983.
- Malvino, **Prinsip-Prinsip Elektronika**, terjemahan Barmawi, Edisi ketiga, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1986.
- McIntyre, Robert and Rex Loose., **Industrial Motor Control Fundamental**, McGraw Hill Publishing Company, 1991.
- Nagrath, IJ dan DP Kothari., **Electric Machines**, Tata McGraw Hill Publishing Company Limited New Delhi, 1989.
- Petruzella Frank, D., **Industrial Electronics**, McGraw Hill Publishing Company, 1991.
- Ronald J Webb, **Digital Technology**, Mc Graw-Hill Book Company, 1991.
- Schultz Mitchell E., **Electronics Devices a Text and Software Problem**, McGraw Hill International Student Edition, 1994.
- Tokheim Roger L, **Elektronika Digital**, Erlangga, Jakarta, 1990.
- Tokheim Roger L, **Prinsip-prinsip Digital**, Edisi kedua, Erlangga, Jakarta, 1994.
- Wasito S,B.Hernawan, **Teknik Digital**, Karya Utama, Yogyakarta, 1976.
- Wildi, Theodore., **Electical Machine Drives and Power System**, Prentice Hall UNIVERSITAS MEDAN AREA, 1997.