

# **TUGAS AKHIR**

## **PENGUJIAN IC TTL BERBASIS MIKROKONTROLER**

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Sanata Dharma



Disusun Oleh :  
Yohanes Hermawan  
NIM : 065114005

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS SANATA DHARMA  
YOGYAKARTA  
2013**

# FINAL PROJECT

## IC TTL TESTER BASE ON MICROCONTROLLER

Presented as a Partial Fulfillment of the Requirements for S1 Degree in  
Electrical Engineering Department, Faculty of Science and Technology,  
Sanata Dharma University



By:

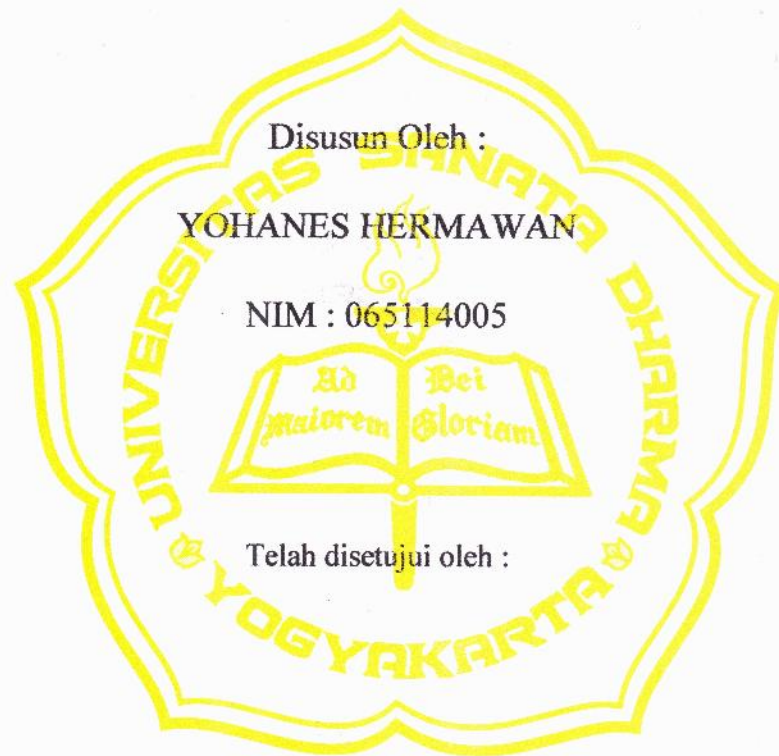
Yohanes Hermawan

NIM : 065114005

**DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING  
FACULTY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY  
SANATA DHARMA UNIVERSITY  
YOGYAKARTA  
2013**

# TUGAS AKHIR

## IC TTL TESTER BASE ON MICROCONTROLLER



Pembimbing

Martanto, S.T., M.T.

Tanggal : 13 Maret 2013

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**TUGAS AKHIR**  
**PENGUJIAN IC TTL BERBASIS MIKROKONTROLER**  
**( IC TTL TESTER BASE ON MICROCONTROLLER )**

Oleh :

Yohanes Hermawan

NIM : 065114005

Telah dipertahankan di depan panitia penguji pada tanggal 11 Februari 2013

Dan dinyatakan memenuhi syarat

Susunan Panitia Penguji :

	Nama Lengkap	Tanda Tangan
Ketua	: Wiwien Widyastuti, S.T., M.T.	
Sekretaris	: Martanto, S.T., M.T.	
Anggota	: Bernadeta Wuri Harini, S.T., M.T.	

Yogyakarta, 14 Maret 2013

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Sanata Dharma

Dekan



  
Paulina Heruningsih Prima Rosa S.Si., M.Sc.

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir yang saya tulis ini tidak memuat karya atau bagian karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dalam kutipan dan daftar pustaka sebagaimana layaknya karya ilmiah.

Yogyakarta, 11 Februari 2013



Yohanes Hermawan

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Kupersembahkan karya tulis ini untuk.....

Tuhan Yesus Kristus yang selalu membimbing dalam hidupku

Bapak dan Ibu Tercinta selau sabar, dukungan Doa dan Semangat

Perthy Melati Kasih yang memberikan dukungan Semangat dan Doa

Dino Aprian yang memberikan dukungan Semangat dan Doa

Almamaterku Teknik Elektro Universitas Sanata Dharma

**“ ANDALKAN TUHAN DALAM SEGALA AKTIFITASMU “**

## HALAMAN MOTTO HIDUP

*" kamu adalah garam dunia. Jika garam itu menjadi tawar, dengan apakah ia diasinkan? Tidak ada lagi gunanya selain dibuang dan diinjak orang.*

*Matius 5 :13*

**LEMBAR PENYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN  
AKADEMIS**

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya mahasiswa Universitas Sanata Dharma :

Nama : Yohanes Hermawan

Nomor Mahasiswa : 065114005

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas Sanata Dharma karya ilmiah saya yang berjudul :

**IC TTL TESTER BASE ON MICROCONTROLLER**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan demikian saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas Sanata Dharma hak untuk menyimpan, mengalihkan dalam bentuk media lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikan secara terbatas, dan mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya maupun memberikan royalti kepada saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Yogyakarta, 11 Februari 2013



(Yohanes Hermawan)



## INTISARI

Semakin berkembangnya teknologi dan semakin banyaknya kesibukan manusia, membuat orang berpikir untuk dapat bekerja lebih efektif dan efisien. Oleh karena itu semua peralatan manusia telah dikembangkan untuk dapat membuat pekerjaan manusia lebih ringan dan lebih praktis. Salah satu cara mempermudah pekerjaan adalah menjadikan suatu alat menjadi piranti otomatis. Piranti otomatis dapat membuat pekerjaan lebih cepat dan efisien, selain itu sistem otomatis akan menekan biaya tenaga kerja. Peralatan otomatis yang digunakan sekarang ini tidak hanya terbatas pada mesin-mesin pada perusahaan saja, namun hampir semua alat yang digunakan manusia adalah suatu peralatan otomatis yang siap pakai dalam kehidupan sehari-hari.

Pengujian IC TTL berbasis mikrokontroler, yang berguna menguji IC yang masih baik keadaannya atau IC tersebut tidak layak pakai terutama untuk IC TTL. Pengujian IC ini bekerja sesuai dengan masukan melalui Dip Switch. Hasil informasi akan diproses oleh mikrokontroler AtMega 32. Alat tersebut akan bekerja bila ada masukkan dari Dip Switch yang berupa kode tipe IC dari 0000 – 1000, bila kode tersebut sesuai dengan database yang telah diprogram dalam mikrokontroler yang akan menampilkan tipe, pengecekan gerbang logika dan menghasilkan IC GOOD atau Broken. Hasil pengujian IC TTL berbasis mikrokontroler mendapatkan 4 ic yang berhasil. Ic yang berhasil dalam pengujian diantaranya 7408, 7400, 7432 dan 7486.

Kata kunci : Dip Switch, AtMega 32, kode untuk memanggil tipe IC

## **ABSTRACT**

The development of technology and the increasing busy people, making people think to be able to work more effectively and efficiently. Therefore all human implement have been developed to be able to create human tasks lighter and more practical. One way to make the job easier is a automatic tool. Automated tool can make the job more quickly and efficiently, besides the automated system would reduce the cost of labor. Automated equipment used today is not just limited to the company's machines, but in nearly all of the tools used by humans is an automated equipment that is ready to use in everyday life.

IC TTL tester base on microcontroller , which is useful to the IC is still good condition or the IC is not suitable a primarily for IC TTL. IC tester is working in accordance with is input Dip Switch. The results of the information will be processed by the microcontroller Atmega 32. alat will work when there is input from Dip Switch in the form of codes of 0000-1000, when the code according to the databases that have been programmed into the microcontroller which will feature type, checking logic gates and produce IC GOOD or Broken. IC TTL tester base on microcontroller get 4 successful. IC successful in testing include 7408, 7400, 7432 and 7486.

Keywords: Dip Switch, atmega 32, the code for the call type ICs

# KATA PENGANTAR

Puji syukur dan terimakasih kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala rahmat dan bimbingan-Nya sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar. Penulis berharap agar karya tulis ini dapat berguna bagi perkembangan ilmu pengetahuan pada bidang kendali elektronika di Universitas Sanata Dharma.

Dalam proses penulisan tugas akhir ini penulis menyadari bahwa ada begitu banyak pihak yang telah memberikan banyak bimbingan, perhatian dan bantuan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua dan adik-ku yang tercinta atas dukungan doa dan semangat.
2. Bapak Martanto S.T.,M.T., selaku pembimbing Tugas Akhir, atas dukungan, saran dan kesabaran bagi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Seluruh Dosen dan Laboran Teknik Elektro atas ilmu yang telah diberikan selama kuliah di Universitas Sanata Dharma.
4. Perthy Melati Kasih yang banyak mendukung dalam Doa dan semangat,
5. Teman-teman Teknik Elektro yang banyak memberikan dukungan dan semangat, dan
6. Seluruh pihak yang telah membantu dalam proses penulisan tugas akhir ini.

Dengan rendah hati penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu berbagai kritik dan saran untuk perbaikan tugas akhir ini sangat diharapkan. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Terima kasih.

Yogyakarta, 11 Februari 2013

Penulis

# DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL dalam BAHASA INDONESIA .....	i
HALAMAN JUDUL dalam BAHASA INGGRIS.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
HALAMAN MOTO HIDUP.....	vii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	viii
INTISARI .....	ix
ABSTRACT .....	x
KATA PENGANTAR .....	xi
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xvi
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar belakang .....	1
1.2. Tujuan dan Manfaat penelitian .....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Metodologi Penelitian.....	2
<b>BAB II. DASAR TEORI</b>	
2.1. Jenis-Jenis Gerbang Logika	
2.1.1. IC 7408 Dengan 2-Input Gerbang Logika AND .....	4
2.1.2. IC 7432 Dengan 2-Input Gerbang Logika OR .....	6
2.1.3. IC 7400 Dengan 2-Input Gerbang Logika NAND .....	7
2.1.4. IC 7402 Dengan 2-Input Gerbang Logika NOR .....	9
2.1.5. IC 7486 Dengan 2-input Gerbang Logika XOR .....	10
2.1.6. IC 7404 Dengan Gerbang Logika NOT .....	12
2.1.7. IC 7447 Dengan Konfigurasi BCD 7-segmen .....	13
2.1.8. IC 74138 Dengan Konfigurasi decoder/demultiplexer .....	15

2.1.9. IC 74148 Dengan Konfigurasi decoder/enkoder .....	17
2.2. LCD (Liquid Crystal Display) .....	19
2.3. Arsitektur dan Konfigurasi Pin Atmega 32 .....	21
<b>BAB III. RANCANGAN PENELITIAN</b>	
3.1. Proses kerja sistem .....	24
3.2. Perancangan Dip Switch 8 saklar .....	24
3.3. Perancangan Regulator Tegangan IC 7805 .....	25
3.4. Sistem Minimum Mikrokontroler Atmega 32 .....	26
3.5. Perancangan Perangkat Lunak .....	28
3.5.1. Program Dip Switch .....	28
3.5.2. Program LCD .....	28
3.6. Program Pengecekan Tipe .....	29
<b>BAB IV. HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Hasil Implementasi Alat .....	36
4.1.1. Pengujian masukan keypad 4x4 .....	37
4.2. Pengujian IC .....	38
4.2.1. Hasil Penampil pengujian IC Tipe 7408 .....	38
4.2.2. Hasil Penampil Pengujian IC Tipe 7400 .....	43
4.2.3. Hasil Penampil Pengujian IC Tipe 7432 .....	47
4.2.4. Hasil Penampil Pengujian IC Tipe 7486 .....	52
4.2.5. Hasil Penampil Pengujian IC Tipe 7402 .....	56
4.2.6. Hasil Penampil Pengujian IC Tipe 7404, IC Tipe 7447, IC Tipe 74138, IC Tipe 74148 .....	61
<b>BAB V. PENUTUP</b>	
5.1. Kesimpulan .....	62
5.2. Saran .....	62

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

# DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 2.1.</b> IC 7408 Dengan 2-Input Gerbang AND .....	4
<b>Gambar 2.2.</b> Gerbang Logika AND .....	5
<b>Gambar 2.3.</b> IC 7432 Dengan 2-Input Gerbang OR .....	6
<b>Gambar 2.4.</b> Gerbang Logika OR .....	6
<b>Gambar 2.5.</b> IC 7400 Dengan 2-Input Gerbang NAND .....	7
<b>Gambar 2.6.</b> Gerbang Logika NAND .....	8
<b>Gambar 2.7.</b> IC 7402 Dengan 2-Input Gerbang NOR .....	9
<b>Gambar 2.8.</b> Gerbang Logika NOR .....	9
<b>Gambar 2.9.</b> IC 7486 Dengan 2-Input Gerbang XOR .....	11
<b>Gambar 2.10.</b> Gerbang Logika XOR .....	11
<b>Gambar 2.11.</b> IC 7404 Dengan Gerbang Logika NOT .....	12
<b>Gambar 2.12.</b> Gerbang Logika NOT .....	12
<b>Gambar 2.13.</b> IC 7447 Dengan Konfigurasi BCD 7-Segmen .....	14
<b>Gambar 2.14.</b> IC 74138 Dengan Konfigurasi Dekoder/Demultiplexer ..	16
<b>Gambar 2.15.</b> IC 74148 Dengan Konfigurasi Enkoder .....	17
<b>Gambar 2.16.</b> Karakteristik LCD 16x2 .....	19
<b>Gambar 2.17.</b> LCD Karakter 16 Pin .....	20
<b>Gambar 2.18.</b> Konfigurasi Pin Atmega 32 .....	21
<b>Gambar 3.1.</b> Diagram Blok Pengujian IC TTL Berbasis Mikrokontroler	24
<b>Gambar 3.2.</b> Dip Switch .....	25
<b>Gambar 3.3.</b> Rangkaian Regulator Tegangan .....	25
<b>Gambar 3.4.</b> Rangkaian Osilator .....	26
<b>Gambar 3.5.</b> Rangkaian Reset .....	26
<b>Gambar 3.6.</b> Rangkaian Sistem Minimum AtMega32 .....	27
<b>Gambar 3.7.</b> Tampilan Awal Pada LCD .....	29
<b>Gambar 3.8.</b> Tampilan Tipe IC Yang Akan Di uji .....	29
<b>Gambar 3.9.</b> Tampil <i>Input dan Output</i> Gerbang Logika .....	29
<b>Gambar 3.10.</b> Tampil Hasil Pengujian Gerbang Logika .....	29
<b>Gambar 3.11.</b> Diagram Alir Utama .....	30

<b>Gambar 3.12.</b> Subroutine Pengujian 7408 .....	31
<b>Gambar 3.13.</b> Subroutine Pengujian 7400 .....	32
<b>Gambar 3.14.</b> Subroutine Pengujian 7402 .....	33
<b>Gambar 3.15.</b> Subroutine Pengujian 7432 .....	34
<b>Gambar 3.16.</b> Subroutine Pengujian 7486 .....	35
<b>Gambar 4.1.</b> Hasil Implementasi Pengujian IC TTL Berbasis Mikokontroler	36
<b>Gambar 4.2.</b> Dip Switch .....	37
<b>Gambar 4.3.</b> Hasil Penampil LCD pengujian IC dengan tipe 7408 dengan <i>Software</i> .....	39
<b>Gambar 4.4.</b> Hasil Penampil LCD pengujian IC dengan tipe 7408 dengan <i>hardware</i> .....	40
<b>Gambar 4.5.</b> Hasil Penampil LCD pengujian IC dengan tipe 7400 dengan <i>Software</i> .....	43
<b>Gambar 4.6.</b> Hasil Penampil LCD pengujian IC dengan tipe 7400 dengan <i>hardware</i> .....	45
<b>Gambar 4.7.</b> Hasil Penampil LCD pengujian IC dengan tipe 7432 dengan <i>Software</i> .....	48
<b>Gambar 4.8.</b> Hasil Penampil LCD pengujian IC dengan tipe 7432 dengan <i>hardware</i> .....	49
<b>Gambar 4.9.</b> Hasil Penampil LCD pengujian IC dengan tipe 7486 dengan <i>Software</i> .....	52
<b>Gambar 4.10.</b> Hasil Penampil LCD pengujian IC dengan tipe 7486 dengan <i>hardware</i> .....	53
<b>Gambar 4.11.</b> Hasil Penampil LCD pengujian IC dengan tipe 7402 dengan <i>Software</i> .....	57
<b>Gambar 4.12.</b> Hasil Penampil LCD pengujian IC dengan tipe 7402 dengan <i>hardware</i> .....	58

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 2.1.</b> Kebenaran AND .....	5
<b>Tabel 2.2.</b> Konfigurasi Pin IC 7408 .....	5
<b>Tabel 2.3.</b> Gerbang Logika OR .....	6
<b>Tabel 2.4.</b> Konfigurasi Pin IC 7432 .....	7
<b>Tabel 2.5.</b> Gerbang Logika NAND .....	8
<b>Tabel 2.6.</b> Konfigurasi Pin IC 7400 .....	8
<b>Tabel 2.7.</b> Gerbang Logika NOR .....	9
<b>Tabel 2.8.</b> Konfigurasi Pin IC 7402 .....	10
<b>Tabel 2.9.</b> Gerbang Logika XOR .....	11
<b>Tabel 2.10.</b> Konfigurasi Pin IC 7486 .....	11
<b>Tabel 2.11.</b> Gerbang Logika NOT .....	13
<b>Tabel 2.12.</b> Konfigurasi Pin IC 7404 .....	13
<b>Tabel 2.13.</b> Konfigurasi Pin IC 7447 .....	15
<b>Tabel 2.14.</b> Konfigurasi Pin IC 74138 .....	16
<b>Tabel 2.15.</b> konfigurasi Pin IC 74148 .....	18
<b>Tabel 2.16.</b> Deskripsi Pin AtMega32 .....	22
<b>Tabel 3.1.</b> Penggunaan <i>port-port</i> pada Mikrokontroler .....	26
<b>Tabel 4.1.</b> Kode Tipe IC dan Tipe IC .....	37
<b>Tabel 4.2.</b> Hasil Implementasi Keypad 4x4 .....	38
<b>Tabel 4.3.</b> <i>List</i> Tampilan Awal LCD dengan Memberikan Masukan dengan <i>Dip Switch</i> .....	41
<b>Tabel 4.4.</b> <i>List</i> Program Pengecekan Tabel Kebenaran .....	42
<b>Tabel 4.5.</b> Hasil Pengujian IC .....	42
<b>Tabel 4.6.</b> <i>List</i> Tampilan Awal LCD dengan Memberikan Masukan dengan <i>Dip Switch</i> .....	46
<b>Tabel 4.7.</b> <i>List</i> Program Pengecekan Tabel Kebenaran .....	46
<b>Tabel 4.8.</b> Hasil Pengujian IC .....	47
<b>Tabel 4.9.</b> <i>List</i> Tampilan Awal LCD dengan Memberikan Masukan dengan <i>Dip Switch</i> .....	50



<b>Tabel 4.10.</b> <i>List</i> Program Pengecekan Tabel Kebenaran .....	51
<b>Tabel 4.11.</b> Hasil Pengujian IC .....	51
<b>Tabel 4.12.</b> <i>List</i> Tampilan Awal LCD dengan Memberikan Masukan dengan <i>Dip Switch</i> .....	55
<b>Tabel 4.13.</b> <i>List</i> Program Pengecekan Tabel Kebenaran .....	55
<b>Tabel 4.14.</b> Hasil Pengujian IC .....	56
<b>Tabel 4.15.</b> <i>List</i> Tampilan Awal LCD dengan Memberikan Masukan dengan <i>Dip Switch</i> .....	59
<b>Tabel 4.16.</b> <i>List</i> Program Pengecekan Tabel Kebenaran .....	60
<b>Tabel 4.17.</b> Hasil Pengujian IC .....	60
<b>Tabel 4.18.</b> Data Keberhasilan Pengujian IC TTL Keseluruhan .....	61

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Semakin berkembangnya teknologi dan semakin banyaknya kesibukan manusia, membuat orang berpikir untuk dapat bekerja lebih efektif dan efisien. Oleh karena itu semua peralatan manusia telah dikembangkan untuk dapat membuat pekerjaan manusia lebih ringan dan lebih praktis. Salah satu cara mempermudah pekerjaan adalah menjadikan suatu alat menjadi piranti otomatis. Piranti otomatis dapat membuat pekerjaan lebih cepat dan efisien, selain itu sistem otomatis akan menekan biaya tenaga kerja. Peralatan otomatis yang digunakan sekarang ini tidak hanya terbatas pada mesin-mesin pada perusahaan saja, namun hampir semua alat yang digunakan manusia adalah suatu peralatan otomatis yang siap pakai dalam kehidupan sehari-hari.

Salah satu piranti yang terdapat dilaboratorium Sistem Digital dan mikrokontroler, ada bermacam-macam IC yang bertumpuk yang tidak tahu apa IC tersebut masih bisa digunakan dan apa dalam keadaan rusak. Di laboratorium Sistem Digital dan mikrokontroler, sudah mempunyai alat untuk mengecek IC itu semua terutama IC TTL tetapi harus masih disempurnakan lagi. Untuk menghemat pengeluaran dalam pembelian IC yang tidak murah harganya, maka dibutuhkan suatu alat atau piranti yang memberikan solusi untuk semua ini.

Dengan memasukan data IC yang akan dicek. IC yang akan dicek adalah IC TTL dengan gerbang-gerbang dasar enkoder, decoder dan flip-flop. Semua IC tersebut akan diberikan alamat sebagai bertanda IC tersebut mempunyai posisi dan tidak mengganggu dalam mikrokontroler ATmega32. Setelah diberikan alamat pada setiap IC maka sebagai penanda apakah IC tersebut dapat digunakan apa tidak maka sebagai penanda menggunakan penampil LCD 16x2 untuk menampilkan karakter tulisan "*BROKEN*" bila IC tersebut masih dalam keadaan rusak, apabila IC tersebut dalam keadaan baik maka akan menampilkan karakter tulisan "*GOOD*".

Masalah yang akan dibahas adalah bagaimana mengecek IC dengan cara yang mudah dan menjalankan program yang telah disimpan di mikrokontroler

ATMega 32, yang sudah disetting sedemikian sehingga mampu piranti ini dapat beroperasi.

## 1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan merancang dan mengimplementasikan pengujian IC TTL berbasis mikrokontroler ATMega32 sebagai penyimpan, dan sebagai penampilnya menggunakan LCD 16x2. Sistem pengendalian meliputi pemasangan IC TTL dan Dip Switch. Manfaat dari penelitian ini untuk memberikan kemudahan dan penghematan waktu dalam pengujian IC TTL di Laboratorium Sistem Digital dan Mikrokontroler.

## 1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan masalah sebagai berikut :

- a. Tipe-tipe IC TTL yang digunakan: 7408 dengan logika AND, 7432 dengan logika OR, 7400 dengan logika NAND, 7402 dengan logika NOR , 7404 dengan logika NOT, 7486 dengan logika XOR, 7447 dengan logika Decoder BCD, 74138 dengan logika decoder 3-8, dan 74148 dengan logika encoder 8-3.
- b. Menggunakan Mikrokontroler ATMega32 dan diprogram menggunakan Bascom AVR.
- c. Pemilihan tipe IC yang dilakukan oleh *User* dengan masukan menggunakan Dip Switch.

## 1.4 Metodologi Penelitian

Untuk dapat merealisasikan penelitian maka digunakan metode sebagai berikut :

1. Mencari sumber informasi/ literatur

Studi kepustakaan yang mencakup literatur-literatur mengenai data sheet AtMega 32, IC TTL (7408 dengan logika AND, 7432 dengan logika OR, 7400 dengan logika NAND, 7402 dengan logika NOR, 7404 dengan logika NOT, 7486 dengan logika XOR, 7447 dengan logika Decoder BCD, 74138 dengan logika decoder 3-8, dan 74148 dengan logika encoder 8-3 dan karakteristik LCD 16x2.

2. Perancangan dan pembuatan pengujian IC TTL menggunakan Dip Switch sebagai masukan dari *user*.

Tahap ini meliputi perhitungan teoritis, perancangan sistem kerja IC dan pembuatan rangkaian pada PCB sesuai dengan hasil perancangan. Hasil perhitungan teoritis pada pengecekan keluaran IC digunakan untuk mengetahui spesifikasi secara detil dalam merancang pengecekan IC TTL.

3. Perancangan dan pembuatan sistem memanggil data untuk setiap tipe IC TTL dengan AtMega32.

Tahap ini meliputi pembuatan *software* dan *hardware*. Perancangan sistem minimum mikrokontroler ATMega32 dan rangkaian regulator sebagai *hardware* dilakukan terlebih dahulu. Rangkaian regulator sebagai pengubah tegangan AC menjadi tegangan DC Selanjutnya, tahap pembuatan program penyimpanan tipe IC TTL menggunakan Bascom Avr. Setelah itu, program akan di download ke IC AtMega32 menggunakan software AVROSP II.

4. Pengujian pengecekan dengan masukan menggunakan Dip Switch sebelum diinstalasi.

Komunikasi dari kedua perangkat keras yaitu dip switch *LCD 16x2* dan mikrokontroler akan diuji dengan melakukan pengiriman informasi dari Dip Switch berupa tipe IC ke mikrokontroler. Mikrokontroler diharapkan mampu menjalankan komunikasi sistem secara keseluruhan yaitu meliputi penampilan tulisan tipe IC, penampilan tulisan “pilih IC” dan “GOOD” atau “BROKEN”. Data yang diperoleh sebelum instalasi akan dibahas dan dibandingkan dengan data yang diperoleh setelah instalasi.

5. Pengujian alat dan analisa sistem setelah diinstalasi.

Pengujian program mikrokontroler, dip switch, dan LCD 16x2 bertujuan untuk mengetahui apakah sistem yang telah direalisasikan dapat bekerja sesuai dengan spesifikasi perencanaan yang telah ditetapkan.

# BAB II

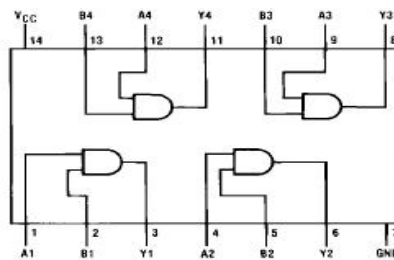
## DASAR TEORI

### 2.1 Jenis-Jenis Gerbang Logika

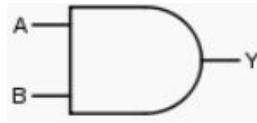
Gerbang logika atau gerbang logik adalah suatu entitas dalam elektronika dan matematika Boolean yang mengubah satu atau beberapa masukan logik menjadi sebuah sinyal keluaran logik. Gerbang logika terutama diimplementasikan secara elektronis menggunakan dioda atau transistor, akan tetapi dapat pula dibangun menggunakan susunan komponen-komponen yang memanfaatkan sifat-sifat elektromagnetik (*relay*), cairan, optik dan bahkan mekanik. biner. Tegangan yang digunakan dalam gerbang logika adalah TINGGI atau RENDAH. Tegangan tinggi berarti 1, sedangkan tegangan rendah berarti 0. Ada beberapa tipe IC TTL yang digunakan di Laboratotium Sistem Digital dan Mikrokontroler, berikut ini tipe IC TTL dan konfigurasi setiap kaki-kaki IC: 7408, 7432, 7400, 7402, 7404, 7486, 7447, 7476, 7483, 74138, dan 74148.

#### 2.1.1 IC 7408 Dengan 2-Input Gerbang AND

Gerbang AND digunakan untuk menghasilkan logika 1 jika semua masukan mempunyai logika 1, jika tidak akan maka akan dihasilkan logika 0. Gerbang AND mempunyai dua atau lebih dari dua sinyal masukan tetapi hanya satu sinyal keluaran. IC 7408 memiliki 4 gerbang AND di dalamnya yang memiliki 2-input Gerbang AND, memiliki tabel kebenaran dapat dilihat pada Tabel 2.1 dan memiliki 16 pin yang konfigurasi bisa dilihat pada table 2.2. untuk penjelasan input-output gerbang ini lihat datasheet dalam lampiran.



Gambar 2.1 IC 7408 Dengan 2-Input Gerbang AND



Gambar 2.2 Gerbang Logika AND

Tabel 2.1 Kebenaran AND

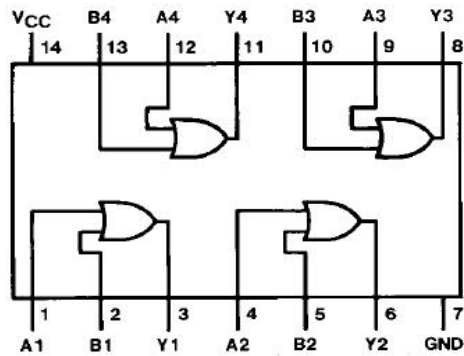
Masukan		Keluaran
A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Tabel 2.2 Konfigurasi Pin IC 7408

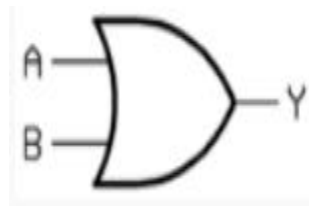
No PIN	DESKRIPSI
1	A1 gerbang input 1
2	B1 gerbang input 1
3	Y1 gerbang output 1
4	A2 gerbang input 2
5	B2 gerbang input 2
6	Y2 gerbang output 2
7	GND
8	Y3 gerbang output 3
9	A3 gerbang input 3
10	B3 gerbang input 3
11	Y4 gerbang output 4
12	A4 gerbang input 4
13	B4 gerbang input 4
14	VCC

### 2.1.2 IC 7432 Dengan 2-Input Gerbang OR

IC 7432 menggunakan gerbang logika OR, gerbang logika OR akan memberikan 1 jika salah satu dari masukan pada keadaan 1. Jika diinginkan keluaran bernilai 0, maka semua masukan harus dalam keadaan 0. IC 7432 memiliki 4 gerbang OR di dalamnya yang memiliki 2-input Gerbang OR, memiliki tabel kebenaran dapat dilihat pada Tabel 2.3 dan memiliki 16 pin yang konfigurasi bisa dilihat pada table 2.4. untuk penjelasan input-output gerbang ini lihat datasheet dalam lampiran.



Gambar 2.3 IC 7432 Dengan 2-Input Gerbang OR



Gambar 2.4 Gerbang Logika OR

Tabel 2.3 Gerbang Logika OR

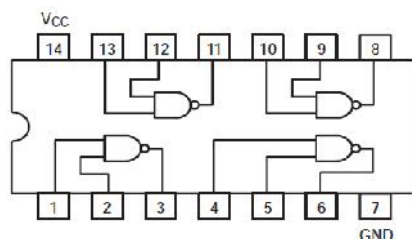
Masukan		Keluaran
A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Tabel 2.4 Konfigurasi Pin IC 7432

No PIN	DESKRIPSI
1	A1 gerbang input 1
2	B1 gerbang input 1
3	Y1 gerbang output 1
4	A2 gerbang input 2
5	B2 gerbang input 2
6	Y2 gerbang output 2
7	GND
8	Y3 gerbang output 3
9	A3 gerbang input 3
10	B3 gerbang input 3
11	Y4 gerbang output 4
12	A4 gerbang input 4
13	B4 gerbang input 4
14	VCC

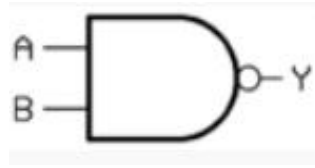
### 2.1.3 IC 7400 Dengan 2-Input Gerbang NAND

IC 7400 memiliki 4 gerbang NAND di dalamnya yang memiliki 2-input Gerbang NAND, dan memiliki 16 pin yang konfigurasi bisa dilihat pada table 2.6. Gerbang logika NAND (Not-AND) akan mempunyai keluaran 0 bila semuanya masukan pada logika 1. Sebaliknya jika ada sebuah logika 0 pada sembarang masukan pada gerbang NAND, maka keluaran akan bernilai 1 dapat dilihat pada tabel kebenaran 2.5. untuk penjelasan input-output gerbang ini lihat datasheet dalam lampiran.



Gambar 2.5 IC 7400 Dengan 2-Input Gerbang NAND





Gambar 2.6 Gerbang Logika NAND

Tabel 2.5 Gerbang Logika NAND

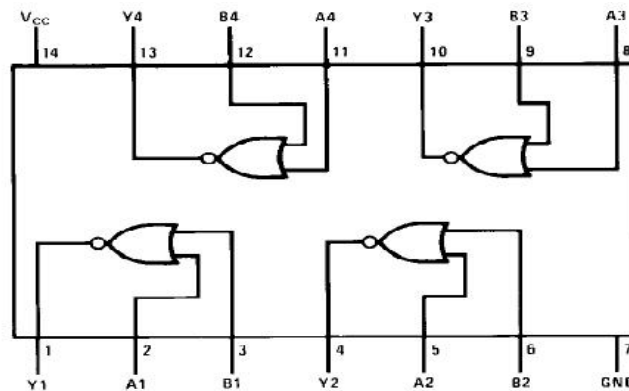
Masukan		Keluaran
A	B	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Tabel 2.6 Konfigurasi Pin IC 7400

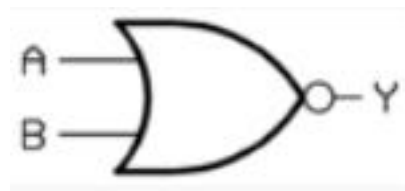
Nomor Pin	Deskripsi
1	A1 Gerbang Input 1
2	B1 Gerbang Input 1
3	Y1 Gerbang Output 1
4	A2 Gerbang Input 2
5	B2 Gerbang Input 2
6	Y2 Gerbang Output 2
7	GND
8	Y3 Gerbang Output 3
9	A3 Gerbang Input 3
10	B3 Gerbang Input 3
11	Y4 Gerbang Output 4
12	A4 Gerbang Input 4
13	B4 Gerbang Input 4
14	VCC

### 2.1.4 IC 7402 Dengan 2-Input Gerbang Logika NOR (Not-OR)

IC 7402 memiliki 4 gerbang NOR di dalamnya yang memiliki 2-input Gerbang NOR, memiliki tabel kebenaran dapat dilihat pada Tabel 2.7 dan memiliki 16 pin yang konfigurasi bisa dilihat pada table 2.8. Gerbang NOR akan memberikan keluaran 0 jika salah satu darimasukannya pada dalam keadaan 1. Jika diininkan keluarannya bernilai 1, maka semua masukannya harus dalam keadaan 0. untuk penjelasan input-output gerbang ini lihat datasheet dalam lampiran



Gambar 2.7 IC 7402 Dengan 2 Input Gerbang NOR (Not-OR)



Gambar 2.8 Gerbang Logika NOR

Tabel 2.7 Gerbang Logika NOR

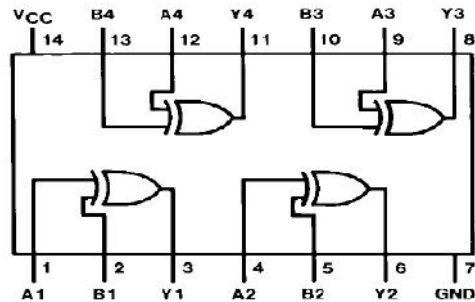
Masukan		Keluaran
A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Tabel 2.8 Konfigurasi Pin IC 7402

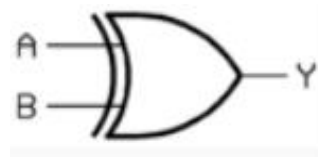
Nomor Pin	Deskripsi
1	A1 Gerbang Input 1
2	B1 Gerbang Input 1
3	Y1 Gerbang Output 1
4	A2 Gerbang Input 2
5	B2 Gerbang Input 2
6	Y2 Gerbang Output 2
7	GND
8	Y3 Gerbang Output 3
9	A3 Gerbang Input 3
10	B3 Gerbang Input 3
11	Y4 Gerbang Output 4
12	A4 Gerbang Input 4
13	B4 Gerbang Input 4
14	VCC

### 2.1.5 IC 7486 Dengan 2-Input Gerbang Logika XOR (Exclusive-OR)

Gerbang X-OR akan menghasilkan keluaran 0 jika semua masukan bernilai 0 atau semua masukan bernilai 1 atau dengan kata lain bahwa X-OR akan menghasilkan sinyal keluaran 0 jika sinyal masukan bernilai sama semua. Gerbang XOR juga gerbang Exclusive OR dikarenakan hanya mengenali sinyal yang memiliki bit 1 (tinggi) dalam jumlah ganjil untuk menghasilkan sinyal keluaran bernilai tinggi (1). Sehingga, supaya lebih mudah diingat, gerbang X-OR kita samakan dengan pembeda. Artinya, output akan menghasilkan nilai 1 jika diberikan input dengan nilai yang berbeda. IC 7486 memiliki 4 gerbang XOR di dalamnya yang memiliki 2-input Gerbang XOR, memiliki tabel kebenaran dapat dilihat pada Tabel 2.9 dan memiliki 16 pin yang konfigurasi bisa dilihat pada table 2.8. Gerbang XOR (dari kata exclusive OR) akan memberikan keluaran 1 jika masukan-masukannya mempunyai keadaan yang berbeda. untuk penjelasan input-output gerbang ini lihat datasheet dalam lampiran.



Gambar 2.9 IC 7486 Dengan 2 Input Gerbang Logika XOR (Exclusive -OR)



Gambar 2.10 Gerbang Logika XOR

Tabel 2.9 Gerbang Logika XOR

Masukan		Keluaran
A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Tabel 2.10 Konfigurasi Pin IC 7486

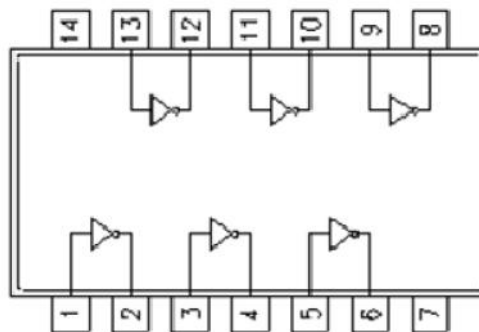
Nomor Pin	Deskripsi
1	A1 Gerbang Input 1
2	B1 Gerbang Input 1
3	Y1 Gerbang Output 1
4	A2 Gerbang Input 2
5	B2 Gerbang Input 2
6	Y2 Gerbang Output 2
7	GND
8	Y3 Gerbang Output 3
9	A3 Gerbang Input 3

Tabel 2.10 (Lanjutan) Konfigurasi Pin IC 7486

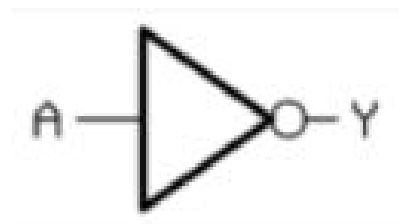
10	B3 Gerbang Input 3
11	Y4 Gerbang Output 4
12	A4 Gerbang Input 4
13	B4 Gerbang Input 4
14	VCC

### 2.1.6 IC 7404 Dengan Gerbang Logika NOT

Gerbang logika NOT merupakan gerbang satu masukan yang berfungsi sebagai pembalik (inverter). Sebuah inverter (pembalik) adalah gerbang dengan satu sinyal masukan dan satu sinyal keluaran dimana keadaan keluarannya selalu berlawanan dengan keadaan masukan. Artinya, jika kita memberikan input dengan nilai 1, maka output yang dihasilkan adalah 0. Begitu juga sebaliknya, jika input yang kita berikan 0, maka output yang kita dapatkan adalah 1. Untuk memahami penjelasan input-output gerbang ini dapat dilihat pada Tabel 2.11.



Gambar 2.11 IC 7404 Dengan Gerbang Logika NOT



Gambar 2.12 Gerbang Logika NOT

Tabel 2.11 Gerbang Logika NOT

Masukan	Keluaran
A	Y
0	1
1	0

Tabel 2.12 Konfigurasi Pin IC 7404

Nomor Pin	Deskripsi
1	A Input Gerbang 1
2	Y Output Gerbang 1
3	A Input Gerbang 2
4	Y Output Gerbang 2
5	A Input Gerbang 3
6	Y Output Gerbang 3
7	GND
8	Y output Gerbang 4
9	A Input Gerbang 4
10	Y Output Gerbang 5
11	A Input Gerbang 5
12	Y Output Gerbang 6
13	A Input Gerbang 6
14	VCC

### 2.1.7 IC 7447 Dengan Konfigurasi BCD 7-Segmen

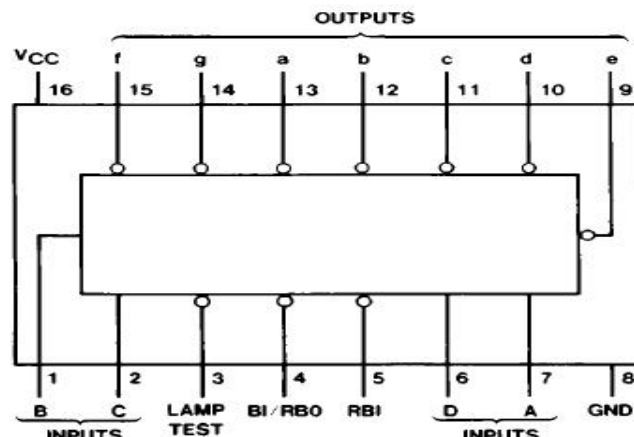
IC 7447 memiliki 4 gerbang OR di dalamnya yang memiliki 2-input Gerbang OR, dan memiliki 16 pin yang konfigurasinya bisa dilihat pada table 2.4. Dekoder BCD ke 7-Segmen digunakan untuk mengubah masukan yang berupa sandi *Binary Coded Decimal* (BCD) menjadi sandi yang sesuai dengan format 7-Segmen. Dekoder BCD ke 7-Segmen ini digunakan untuk mengubah data BCD 4 bit dari mikrokontroler menjadi sinyal atau logika yang bisa digunakan untuk menyalakan penampil 7-Segmen sesuai nilai dari data

BCD inputnya. Dekoder 7447 mempunyai 4 buah data masukan, masing-masing A, B, C, dan D tujuh buah keluaran yaitu : a, b, c, d, e, f dan beberapa kaki untuk kendali yaitu , RB In (RBI), RB Out.

Untuk mengoperasikan dekoder 7447 agar keluaran a – g menghasilkan tampilan desimal dari data BCD pada masukan A0 – A3 maka kaki dan BI/ diberi logika tinggi kemudian data BCD diberikan pada kaki-kaki A0 – A3. Fasilitas (Lamp Test digunakan untuk mengetes kondisi penampil 7-Segmen. Fasilitas BI/ berfungsi untuk meniadakan data masukan dan memberikan tampilan blank pada penampil 7-Segmen. Output dekoder 7447 pada jalur a – f dihubungkan ke jalur input penampil 7-Segmen. Dekoder BCD ke 7-Segmen, konfigurasi Dekoder BCD ke 7-Segmen. Konfigurasi BCD 7-Segmen dapat dilihat pada Tabel 2.13.

Fungsi kaki dekoder 7447 adalah sebagai berikut:

1. Kaki A0 – A3 berfungsi sebagai jalur masukan data BCD 4 bit.
2. Kaki RBI berfungsi sebagai masukan kontrol *Ripple Blanking Input*.
3. Kaki berfungsi sebagai masukan kontrol *Lamp Test*.
4. Kaki BI/ berfungsi sebagai masukan kontrol *Blanking Input* atau *Ripple Blanking Output*.
5. Kaki a – g berfungsi sebagai keluaran untuk penampil 7-Segmen *Common Anode*



Gambar 2.13 IC 7447 Dengan Konfigurasi BCD 7-Segmen

Tabel 2.13 Konfigurasi Pin IC 7447

Nomor Pin	Deskripsi
1	Input BCD B
2	Input BCD C
3	Tes Lampu
4	Output RB
5	Input RB
6	Input BCD D
7	Input BCD A
8	Ground
9	Output 7-Segment E
10	Output 7-Segment D
11	Output 7-Segment C
12	Output 7-Segment B
13	Output 7-Segment A
14	Output 7-Segment G
15	Output 7-Segment F
16	VCC

### 2.1.8 IC 74138 Dengan Konfigurasi Dekoder/Demultiplexer

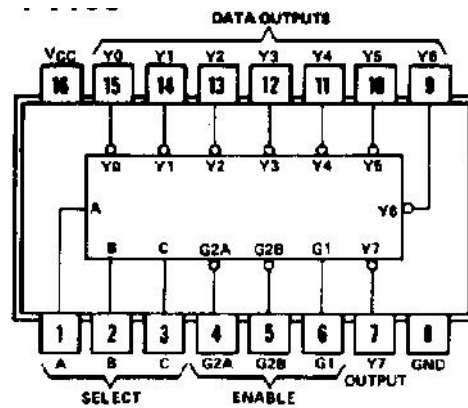
IC 74LS138 merupakan ic decoder yang terdiri dari 6 input dan 8 output dan ic ini dirancang untuk kecepatan tinggi seperti memory dekode dan sistem transmisi data. Dalam IC dekode ini memiliki 3 input select dan 3 input enable. Konfigurasi dekode/demultiplexer dapat dilihat pada Tabel 2.14.

CARA KERJA :

1. Apabila salah satu input berlogika 1 maka output akan berlogika 1, dan apabila 3 input disatukan yang select maupun enable maka salah satu output atau Y akan berlogika 0.
2. Jika A,B,C diberi tegangan Low, maka Y0 akan berlogika 0.
3. Jika B,C diberi tegangan Low, maka Y1 akan berlogika 0



4. Jika A,C diberi tegangan Low, maka Y2 akan berlogika 0.
5. Jika A,C diberi tegangan Low, maka Y2 akan berlogika 0.
6. Jika C diberi tegangan Low, maka Y3 akan berlogika 0.
7. Jika A,B diberi tegangan Low, maka Y4 akan berlogika 0.
8. Jika B diberi tegangan Low, maka Y5 akan berlogika 0.
9. Jika A diberi tegangan Low, maka Y6 akan berlogika 0.
10. Jika A,B,C diberi tegangan High, maka Y7 akan berlogika 0.



Gambar 2.14 IC 74138 Dengan Konfigurasi Dekoder/Demultiplexer

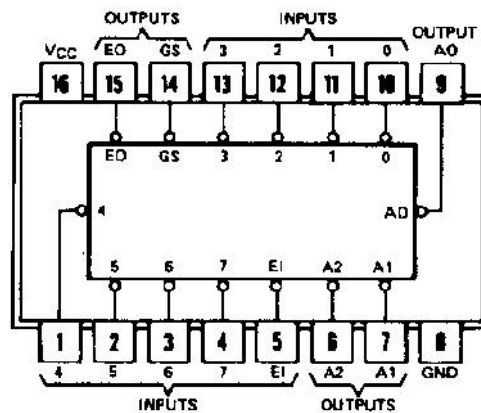
Tabel 2.14 Konfigurasi Pin IC 74138

Nomor Pin	Deskripsi
1	Input A4
2	Output Sum3
3	Input A3
4	Input B3
5	VCC
6	Output Sum2
7	Input B2
8	Ground
9	Output Sum1
10	Input A1

Tabel 2.14 (Lanjutan) Konfigurasi Pin IC 74138

11	Input B1
12	Ground
13	Input C0
14	Input C4
15	Output Sum4
16	Input B4

### 2.1.9 IC 74148 Dengan Konfigurasi Enkoder



Gambar 2.15 IC 74148 Dengan Konfigurasi Enkoder

IC 74LS148 merupakan ic encoder yang terdiri dari 9 input dan 5 output dan ic ini dirancang untuk kecepatan rendah dan dalam ic encoder ini dalam 9 input ke 5 output dengan menggabungkan 1-9 akan terjadi masukan atau input untuk menyederhanakan cascading (EI Input dan EO Enable Output akan aktif), Dan sirkuit cascading ini tidak memerlukan sirkuit eksternal. Encoder itu sendiri adalah alat yang digunakan untuk mengubah sinyal seperti data ke dalam bentuk yang dapat diterima untuk transmisi data atau penyimpanan data. LS148 ini adalah Encode dari 8 jalur data ketiga baris (4,2,1) Biner (Oktal). konfigurasi enkoder dapat dilihat pada Tabel 2.15.

Cara Kerja IC 74148:

1. Jika Input pada EI diberikan logika H dan pada input yang lain diberi logika X maka pada output A2, A1, A0, GS, Dan E0 akan menyala.

2. Jika input pada EI di berikan logika L dan pada input yang lain diberi logika H maka pada output A2,A1,AO,GS Akan menyala dan output yang lain mati.
  3. Jika input pada EI dan 7 diberikan logika L dan pada input yang lain diberi logika X maka output A2,A1,AO,GS, Akan mati dan E0 akan menyala.
  4. Jika input EI,6 diberi logika L dan 7 diberi logika H dan input yang lain diberi logika X maka pada output A0 dan E0 akan menyala maka output yang lain mati.
  5. Jika input EI dan 5 diberi logika L dan 6,7 diberi logika H dan nput yang lain diberi logika X maka pada output A1 dan EO akan menyala dan output yang lain mati.
  6. Jika input EI dan 4 diberi logika L dan 5,6,7, diberi logika H dan input yang lain di beri logika X maka pada output A1,A0,dan E0 akan menyala dan output yang lain akan mati.
  7. Jika input EI dan 3 diberikan logika L dan 4,5,6,7, diberi logika H dan input yang lain diberi logika X maka pada output A2 Dan E0 akan menyala dan yang lain mati.
  8. Jika input EI dan 2 diberi logika L dan 3,4,5,6,7, dibeil logika H dan yang lain diberi logika X maka output A2,A0 dan EO akan menyala dan yang lain mati.
  9. Jika input EI dan 1 diberi logika L dan 2,3,4,5,6,7, diberi logika H dan yang lain dibeil logika X maka pada output A2,A1 dan EO akan menyala dan yang lain mati.
- Jika input EI dean O dibeil logika L dan yang lain diberi logika H mak pada outp[ut A2,A1,AO dan EO akan menyala dan GS mati.

Tabel 2.15 Konfigurasi Pin IC 74148

Nomor Pin	Deskripsi
1	Input 4
2	Input 5
3	Input 6
4	Input 7
5	Output E1
6	Output A2
7	Output A1

Tabel 2.15 ( Lanjutan) Konfigurasi Pin IC 74148

8	Ground
9	Output A0
10	Input 0
11	Input 1
14	Output GC
15	Output E0
16	VCC

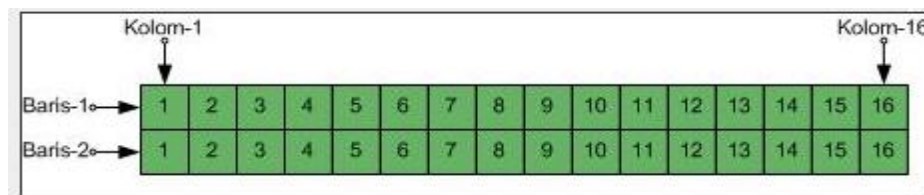
## 2.2 LCD (*Liquid Crystal Display*)

Secara jenis LCD ada dua macam :

1. LCD *Character*
2. LCD *Graphics*

LCD *Character* = LCD karakter, adalah LCD yang tampilannya terbatas pada tampilan karakter, khususnya ASCII (seperti karakter-karakter yang terletak pada *keyboard* komputer). Sedangkan LCD *Graphics* = LCD Grafik, adalah LCD yang tampilannya tidak terbatas, bahkan dapat menampilkan foto atau gambar. LCD grafik inilah yang terus berkembang seperti layar LCD yang biasa dilihat pada notebook atau laptop.

Jenis LCD karakter yang beredar di pasaran biasanya ditulis dengan bilangan matriks dari jumlah karakter yang dapat dituliskan pada LCD tersebut, yaitu jumlah kolom karakter dikali jumlah baris karakter, sebagai contoh, LCD 16x2, yang mempunyai arti memiliki 16 kolom dalam 2 baris ruang karakter, yang berarti total karakter yang dapat dituliskan adalah 32 karakter. berikut ini gambar karakteristik LCD 16x2 :



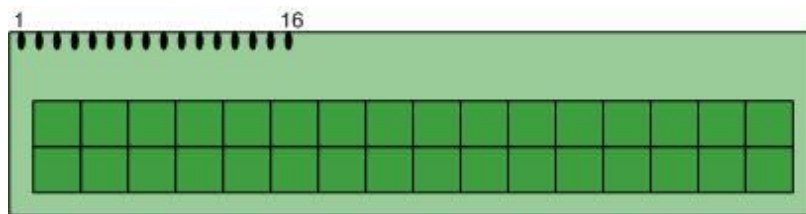
Gambar 2.16 Karakteristik LCD 16x2

LCD karakter dalam pengendaliannya cenderung lebih mudah dibandingkan dengan LCD Grafik. Namun ada kesamaan diantara keduanya, yaitu inisialisasi. Inisialisasi adalah prosedur awal yang perlu dilakukan dan dikondisikan kepada LCD

agar LCD dapat bekerja dengan baik. Hal yang sangat penting yang ditentukan dalam proses inialisasi adalah jenis *interface* (antarmuka) antara LCD dengan *controller* (pengendali). Pada umumnya terdapat dua jenis antarmuka yang dapat digunakan dalam pengendalian LCD karakter, yaitu:

1. 4 Bit, dan
2. 8 Bit

Untuk dapat mengendalikan LCD karakter dengan baik, tentu perlu koneksi yang benar. Dan koneksi yang benar dapat diwujudkan dengan cara mengetahui pin-pin antarmuka yang dimiliki oleh LCD karakter tersebut. LCD karakter yang beredar di pasaran memiliki 16 pin antarmuka, yaitu sebagai berikut :



Gambar 2.17 LCD Karakter 16 Pin

Keterangan :

1. VSS = GND
2. VDD = Positif 5 Volt
3.  $V_o$  = Tegangan untuk mengatur kontras dari tampilan karakter
4. RS
5. R/W
6. E = pin 4 (RS) – pin 6 (E) digunakan untuk aktivasi LCD
7. DB0
8. DB1
9. DB2
10. DB3
11. DB4
12. DB5
13. DB6
14. DB7 = pin 7 (DB0) – pin 14 (DB7) digunakan untuk komunikasi data parallel dengan pengendali

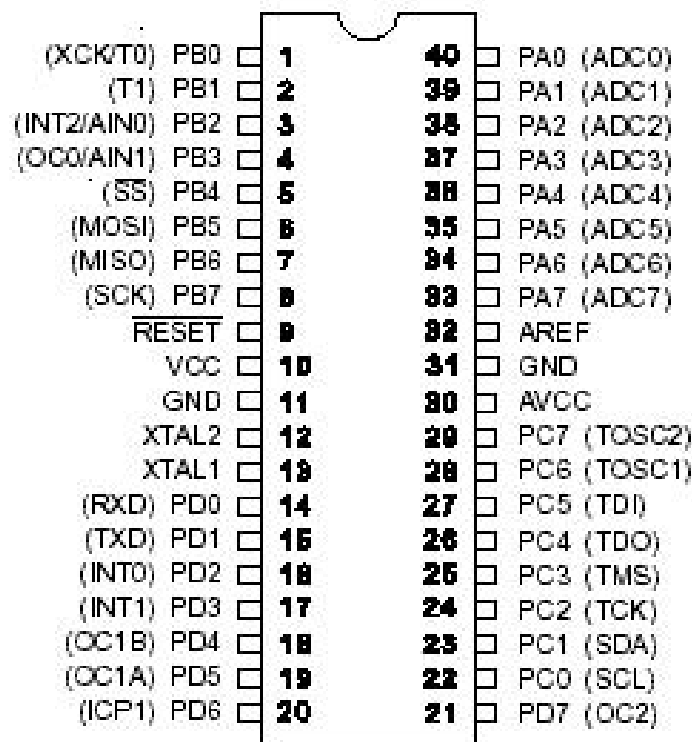
15. Anoda LED *Backlight* LCD

16. Katoda LED *Backlight* LCD

Seperti yang dipaparkan di paragraph sebelumnya, bahwa ada dua jenis antarmuka yang digunakan dalam mengendalikan LCD karakter: 4 Bit dan 8 Bit. Dalam 4 Bit antarmuka hanya membutuhkan empat Pin data komunikasi data parallel, D84 (pin 14), yang dikoneksikan dengan pengendali. Langkah-langkah inisialisasi harus sesuai dengan apa yang ada pada datasheet LCD karakter yang digunakan (lihat datasheet LCD16x2).

### 2.3 Arsitektur dan Konfigurasi Pin ATmega 32

Dalam penelitian ini, mikrokontroler yang digunakan adalah ATmega 32. Mikrokontroler ini memiliki spesifikasi dan fitur yang lengkap. Konfigurasi lengkap dari pin ATmega 32 dapat dilihat dari Gambar 2.16. Konfigurasi pin dan arsitektur yang digunakan adalah :



Gambar 2.18. Konfigurasi Pin ATmega 32

Tabel 2.16. Deskripsi Pin ATmega 32

No Pin	Deskripsi
1	(XCK/T0) PB0
2	(T1) PB1
3	(INT2/AIN0) PB2
4	(OC0/AIN1) PB3
5	(SS) PB4
6	(MOSI) PB5
7	(MISO) PB6
8	(SCK) PB7
9	RESET
10	VCC
11	GND
12	XTAL2
13	XTAL1
14	(RXD) PD0
15	(TXD) PD1
16	(INT0) PD2
17	(INT1) PD3
18	(OC1B) PD4
19	(OC1A) PD5
20	(ICP1) PD6
21	(OC2) PD7
22	(SCL) PC0
23	(SDA) PC1
24	(TCK) PC2
25	(TMS) PC3
26	(TDO) PC4
27	PC5 (TDI)

Tabel 2.16. (Lanjutan) Deskripsi Pin ATmega 32

28	PC6 (TOSC1)
29	PC7 (TOSC2)
30	AVCC
31	GND
32	AREF
33	PA7 (ADC7)
34	PA6 (ADC6)
35	PA5 (ADC5)
36	PA4 (ADC4)
37	PA3 (ADC3)
38	PA2 (ADC2)
39	PA1 (ADC1)
40	PA0 (ADC0)



## BAB III

### PERANCANGAN PENELITIAN

#### 3.1 Proses Kerja Sistem

Sistem ini bekerja dengan cara memberikan masukan menggunakan *dip switch* untuk tipe IC sesuai dengan tipe yang telah di bahas di BAB sebelumnya, selanjutnya diproses dalam mikrokontroler (ATMEGA32) yang akan mengecek apakah IC tersebut ada dalam program atau tidak ada. Bila tipe IC sudah sesuai maka pengecekan IC dengan pengecekan setiap pin dan hasilnya akan ditampilkan dalam LCD 16x2. *User* atau pengguna ingin mengetahui IC yang digunakan masih dalam keadaan baik atau sudah rusak, dan apa IC tersebut ada dalam database program. Dalam pengendalinya *user* tinggal menyalahkan *On/Off* tampilan awalnya akan menampilkan tulisan “Pilih IC”, selanjutnya memasukan tipe IC dengan cara menggeser *dip switch*, setelah *user* memasukan kode tipe IC selanjutnya LCD akan menampilkan tulisan “*BROKEN*” apabila IC yang digunakan *user* mengalami kerusakan dan IC dalam keadaan baik maka LCD akan menampilkan tulisan “*GOOD*”. Sistem pada mikrokontroler akan bekerja sesuai dengan informasi yang dikirim oleh *user* dengan menggunakan *dip switch*.

Diagram blok Pengujian IC TTL Berbasis Mikrokontroler secara lengkap akan ditunjukkan oleh Gambar 3.1

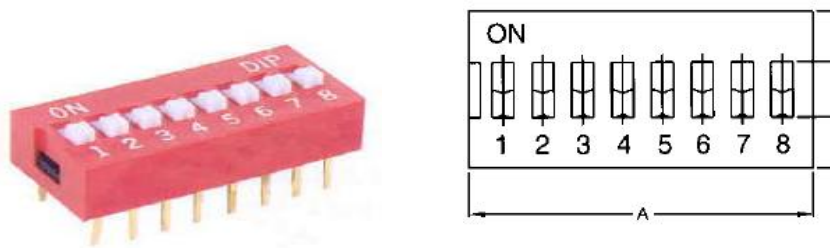


Gambar 3.1. Diagram Blok Pengujian IC TTL Berbasis Mikrokontroler

#### 3.2 Perancangan *Dip Switch* 8 Saklar

*Dip switch* adalah sekelompok dari beberapa saklar yang disatukan, biasanya *dip switch* digunakan untuk mengubah cara kerja dari suatu rangkaian dan dapat juga digunakan untuk menentukan *address*. Dalam perancangan ini *dip switch* sebagai alamat tipe IC yang akan di uji. *dip switch* yang dipakai dalam

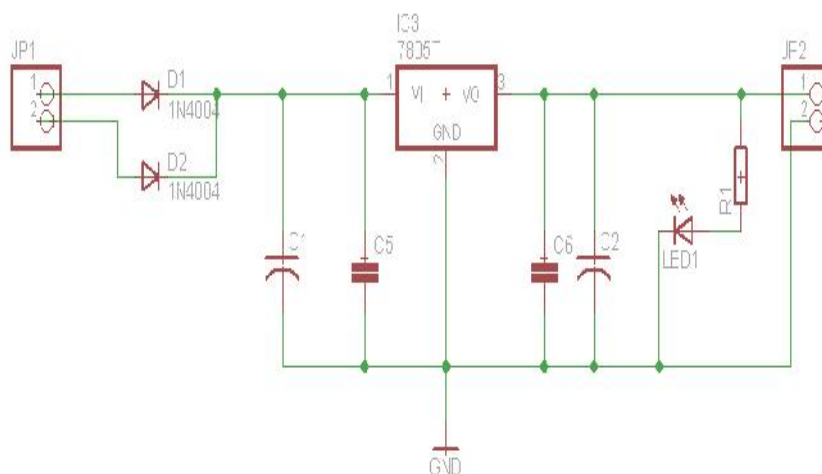
perancangan ini adalah *dip switch* 8 saklar, yang dikombinasikan 00000000 sampai 11111111. *Dip switch* dapat dilihat Gambar 3.2.



Gambar 3.2. *Dip Switch*

### 3.3 Perancangan Regulator Tegangan IC 7805

Listrik yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari dengan tegangan 220 volt, dengan menggunakan Trafo CT (*Current Transformer*) 1A sedangkan sumber tegangan mikrokontroler hanya membutuhkan tegangan sebesar 5 Volt. Regulator tegangan dalam perancangan menggunakan IC 7805T yang menghasilkan tegangan keluaran sebesar 5V dan membutuhkan tegangan masukan *minimum* IC 7805 yaitu sebesar 7,3V. Nilai kapasitor C1 dan C2 disesuaikan yaitu sebesar 470uF/25V, C5 dan C6 disesuaikan yaitu sebesar 100nF. Dengan menggunakan 2 dioda dengan tipe 1N4002 dan menggunakan 1 Led sebagai indikator. Rangkaian regulator tegangan dapat dilihat pada Gambar 3.3

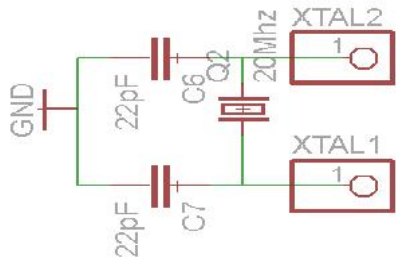


Gambar 3.3. Rangkaian Regulator Tegangan

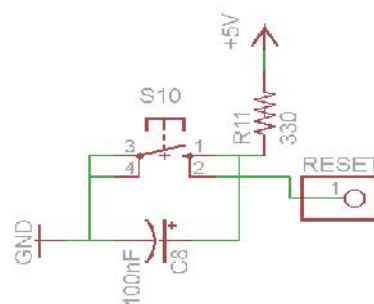
### 3.4 Sistem Minimum Mikrokontroler AtMega32

Rangkaian sistem minimum berfungsi menjalankan mikrokontroler AtMega32 yang telah diprogram saat menampilkan IC tersebut masih bekerja dengan baik atau sudah rusak. Gambar 3.8 *subroutine* mikrokontroler yang memperlihatkan Mikrokontroler AtMega32 memproses masukan melalui *dip switch* dan hasil pengujian akan ditampilkan. Mikrokontroler membutuhkan sistem minimum yang terdiri dari rangkaian eksternal, yaitu resistor *pullup*, rangkaian osilator, dan rangkaian *reset*. Mikrokontroler ATmega32 sudah memiliki rangkaian osilator internal (*On Chip Osilator*) yang dapat digunakan sebagai sumber *clock* bagi CPU. Untuk dapat menggunakan osilator internal, harus ditambahkan sebuah kristal dan dua buah kapasitor pada *pin XTAL 1* dan *pin XTAL 2*. Rangkaian osilator pada perancangan ini menggunakan kristal 20 MHz dan dua buah kapasitor 22 pF, rangkaian osilator yang ditunjukkan seperti Gambar 3.4.

Selain itu, tersedia juga fasilitas *reset* yang bertujuan untuk memaksa proses kerja pada mikrokontroler diulang dari awal. Bila tombol reset ditekan, maka *pin RESET* akan mendapat *input* logika rendah, sehingga mikrokontroler akan mengulang proses eksekusi program dari awal. Gambar 3.5 menunjukkan rangkaian reset untuk AtMega32.



Gambar 3.4. Rangkaian Oscilator



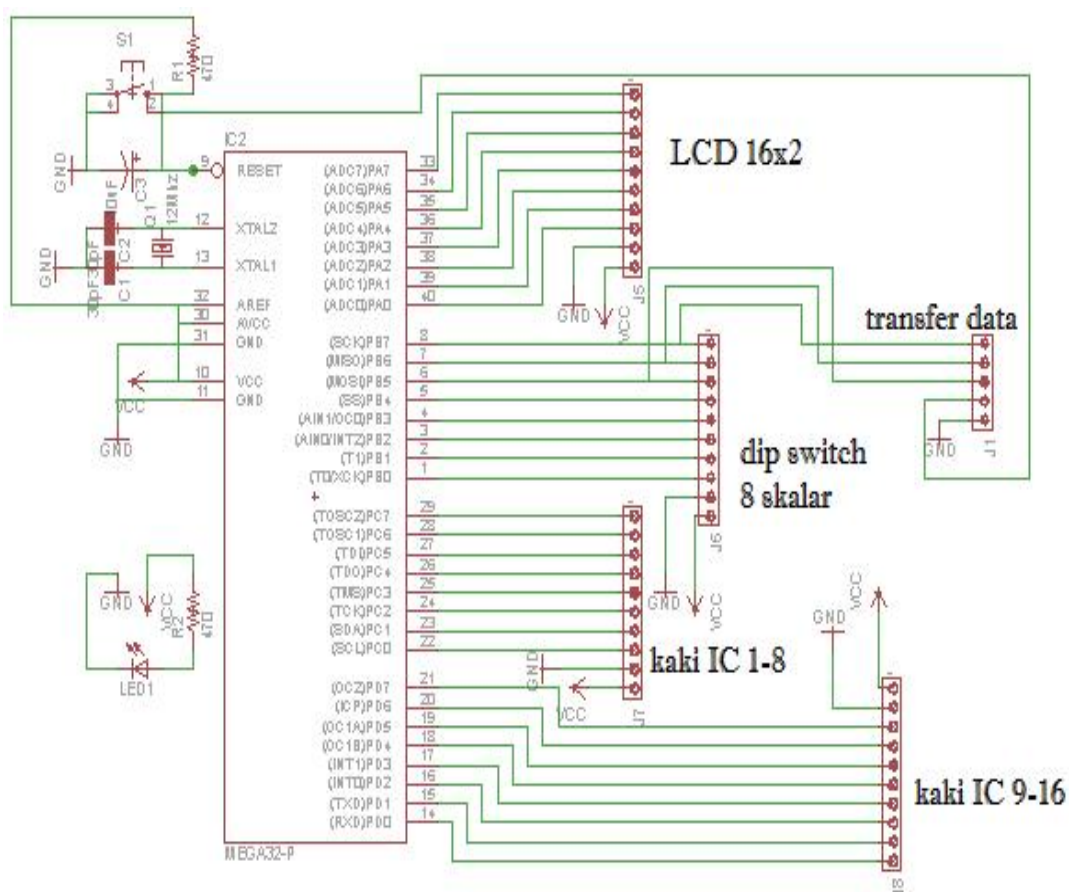
Gambar 3.5. Rangkaian Reset

Tabel 3.1 Penggunaan *port-port* pada Mikrokontroler

No	Nama <i>PORT</i>	Keterangan
1	<i>PORT</i> A.0 – <i>PORT</i> A.7	Penampil (LCD 16x2)
2	<i>PORT</i> B.0 – <i>PORT</i> B.7	Dip Switch
3	<i>PORT</i> C.0 – <i>PORT</i> C.7	Untuk kaki IC 1-8
4	<i>PORT</i> D.0 – <i>PORT</i> D.7	Untuk kaki IC 9-16

*Port* memiliki fungsi masing-masing, *port* yang digunakan semuanya. Pada *port c* digunakan untuk *dip switch* sebagai masukan *user* untuk tipe IC yang akan di cek atau pengujian, memiliki 8 saklar. *port a* digunakan untuk LCD (*Led Circuit Display*) sebagai penampil tipe IC TTL dan kata “Pilih IC”, “Tipe IC”, “*BROKEN*” dan “*GOOD*”. *port c* sebagai tempat penghubung *pin 1* sampai *pin 8* yang memiliki konfigurasi yang berbeda, dan untuk *port d* sebagai tempat untuk menghubungkan *pin 9* sampai *pin 16*, yang mempunyai konfigurasi yang berbeda pula. Kenapa menggunakan *port c* dan *port d* dikarenakan setiap *pin IC TTL* memiliki beberapa jumlah *pin* yang sama dan ada juga yang berbeda jumlah pinnya, sehingga menggunakan dua *port*, *port c* dan *port d* untuk meletakkan *pin-pin* tersebut. Penggunaan *port-port* pada mikrokontroler dapat dilihat Tabel 3.1.

Secara keseluruhan gambar rangkaian minimum sistem mikrokontroler AtMega 32 secara lengkap ditunjukkan oleh Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Rangkaian Sistem Minimum AtMega32

### 3.5 Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak diperlukan sebagai protokol antara *dip switch* dengan mikrokontroler. Mikrokontroler dalam proses penyimpanan data-data, data-data yang dimaksud di sini berupa tipe IC TTL dan kode tipe IC.

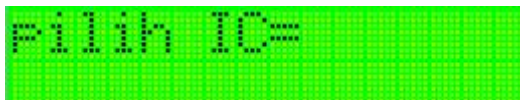
Diagram alir utama ditunjukkan oleh Gambar 3.11. Program utama menunjukkan proses mikrokontroler secara keseluruhan. Setelah *start*, program melakukan inisialisasi terhadap *port-port* mikrokontroler yang digunakan untuk proses pengendalian alat dan pengiriman data. Jika tidak ada masukan dari *dip switch* yang masuk, maka *dip switch* dapat digunakan untuk mengaktifkan mode normal.

#### 3.5.1 Program Dip Switch

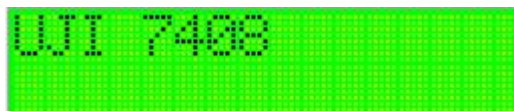
Jika tidak ada masukan dari *user*, maka mikrokontroler tidak akan bekerja. Ketika mendapatkan masukan dari *user* dengan *dip switch* akan aktifkan, maka selanjutnya dilakukan pengecekan tipe IC TTL. Jika tipe IC TTL tersebut sesuai dengan database yang telah di program dalam mikrokontroler, maka mikrokontroler bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Maksud bekerja sesuai dengan keinginan di sini adalah mikrokontroler sudah bisa mengenali tipe IC TTL yang telah deprogram, bila terjadi kesalahan dalam pemasukan tipe IC TTL maka mikrokontroler tidak bekerja *user* tinggal menekan tombol *reset* untuk mengulang penulisan tipe IC TTL.

#### 3.5.2 Program LCD

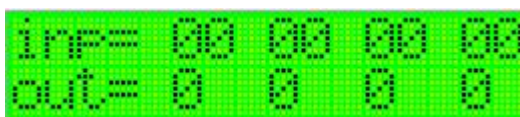
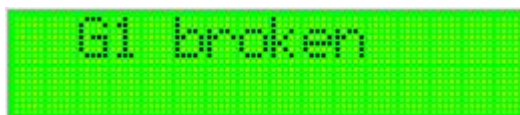
Setelah mendapatkan masukan dari *user* dengan menggeser tipe IC yang telah terprogram dalam mikrokontroler menggunakan *dip switch*, proses selanjutnya menampilkan hasil. Hasil yang didapatkan adalah apakah IC tersebut ada dalam program apa sebaliknya. Hasil selanjutnya adalah IC tersebut dalam keadaan baik atau dalam keadaan rusak. LCD akan menampilkan tulisan "**GOOD**" untuk IC TTL dalam keadaan baik, dan "**BROKEN**" untuk IC TTL dalam keadaan rusak. Tampilan awal pada LCD dapat dilihat pada Gambar 3.7 setelah mendapatkan masukan akan menampilkan tampilan tipe ic yang akan di uji dapat dilihat pada Gambar 3.8, proses selanjutnya akan menampilkan tampilan *input* dan *output* gerbang logika uji dapat dilihat pada Gambar 3.9, dan hasil akhir pengujian menampilkan tampilan hasil pengujian gerbang logika dapat dilihat Gambar 3.10.



Gambar 3.7. Tampilan Awal Pada LCD



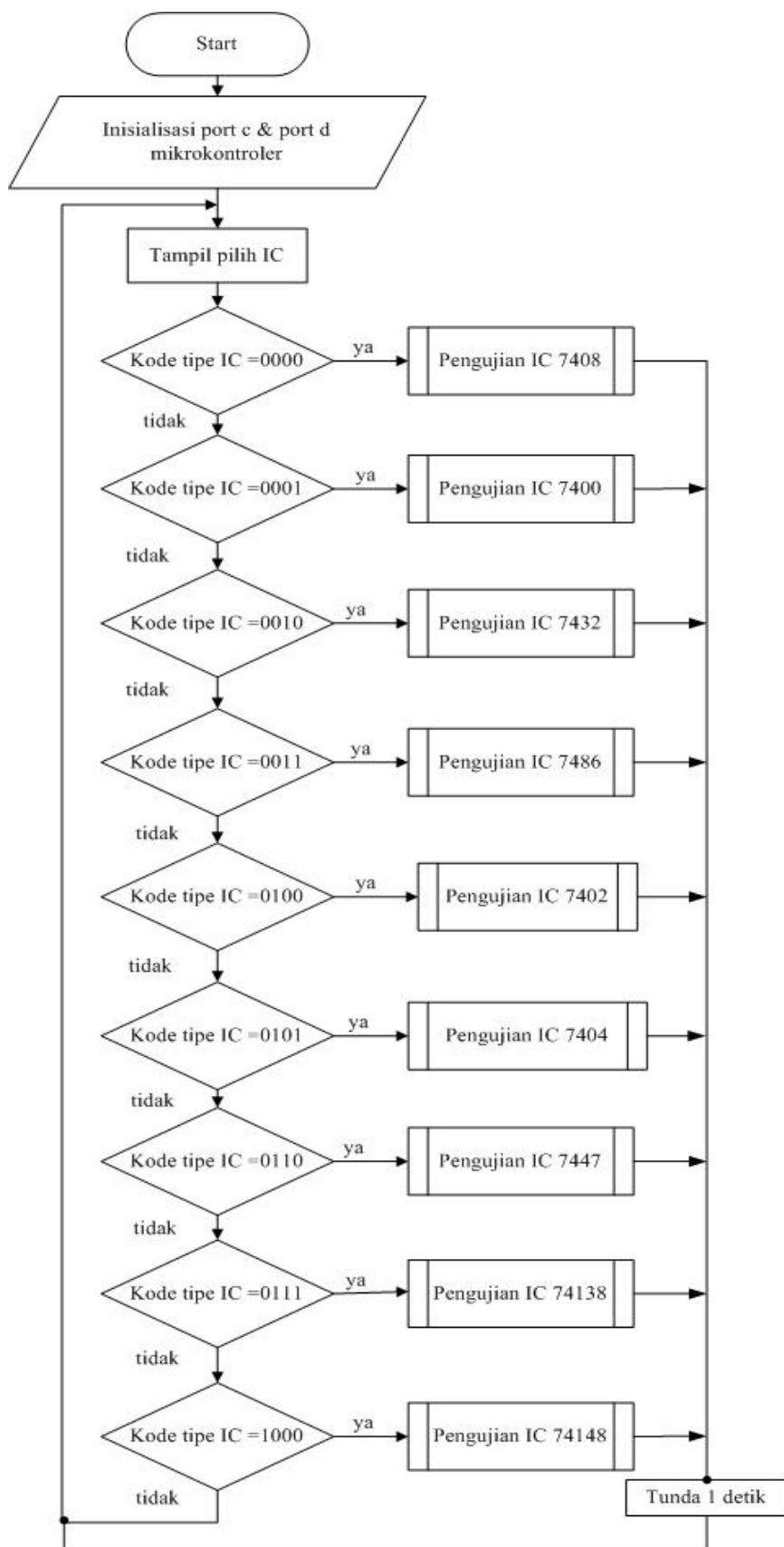
Gambar 3.8. Tampilan Tipe IC Yang Akan Di uji

Gambar 3.9. Tampilan *Input* dan *Output* Gerbang Logika

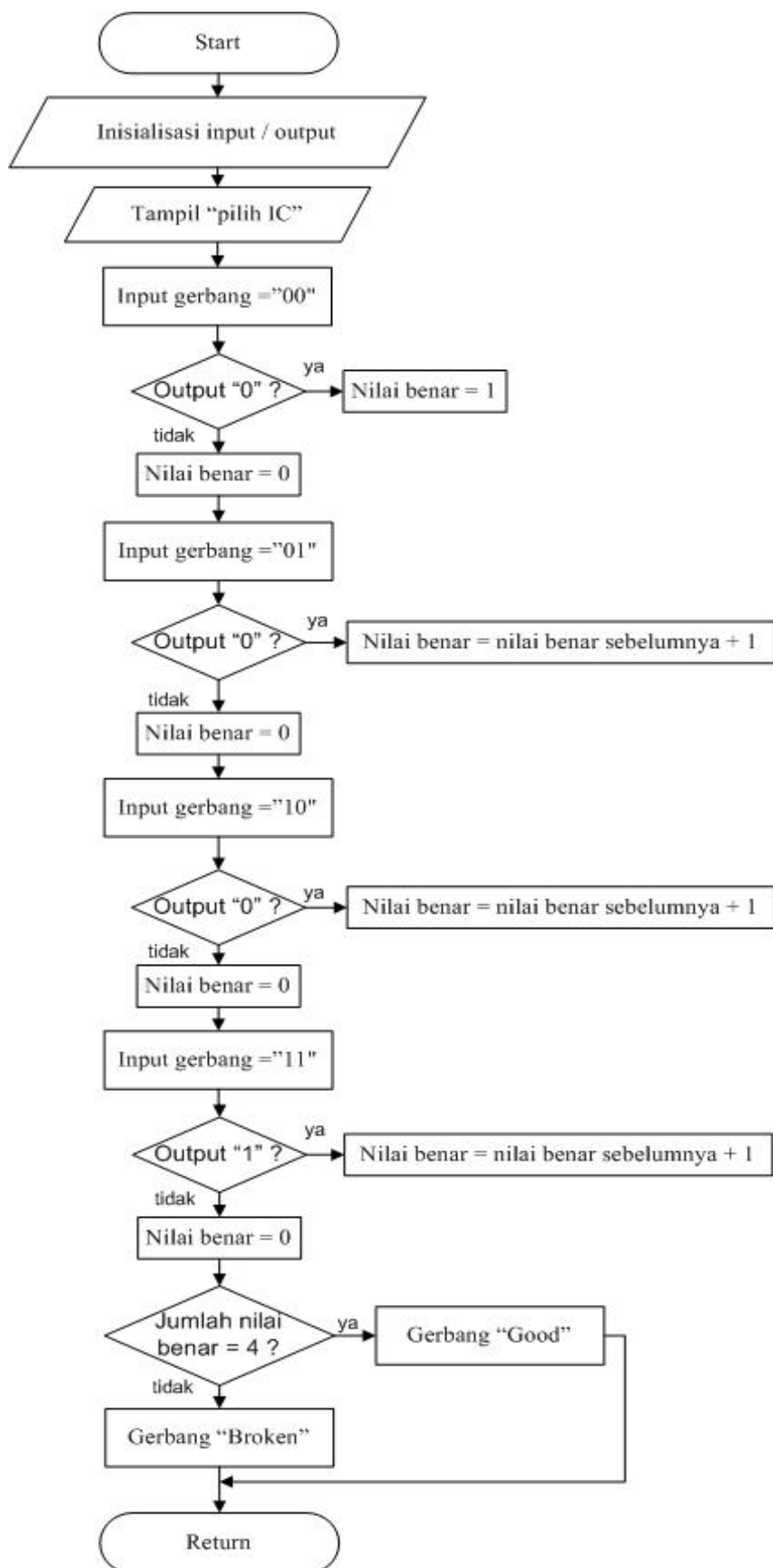
Gambar 3.10. Tampilan Hasil Pengujian Gerbang Logika

### 3.6 Program Pengecekan Tipe IC

Pada perancangan sistem ini, tipe IC yang bisa dikontrol hanyalah dengan menggunakan masukan dari *dip Switch* dan masukan sesuai aturan yang ada di dalam program mikrokontroler. Jadi apabila ada masukan tipe IC yang tidak sesuai dengan dalam program, maka program yang ada pada mikrokontroler akan mengabaikan. Jika masukan *dip Switch* sesuai dengan tipe, maka mikrokontroler akan bekerja memproses masukan kode tipe ic dan *lcd* akan menampilkan tipe IC yang sesuai dengan masukan dari *user*. Bila sesuai dengan masukan *lcd* akan menampilkan tipe ic dan keadaan Baik/*good* dalam keadaan Rusak/*broken*. *Subroutine* pengujian ic 7408 dapat dilihat pada Gambar 3.12. *Subroutine* pengujian ic 7408 berlaku juga untuk pengujian ic tipe 7400, 7402, 7432 dan 7486. *Subroutine* pengujian ic tipe 7400 dapat dilihat pada Gambar 3.13, *Subroutine* pengujian ic 7402 dapat dilihat pada Gambar 3.14, *Subroutine* pengujian ic tipe 7432 dapat dilihat pada Gambar 3.15 dan *Subroutine* pengujian ic 7486 dapat dilihat pada Gambar 3.16.

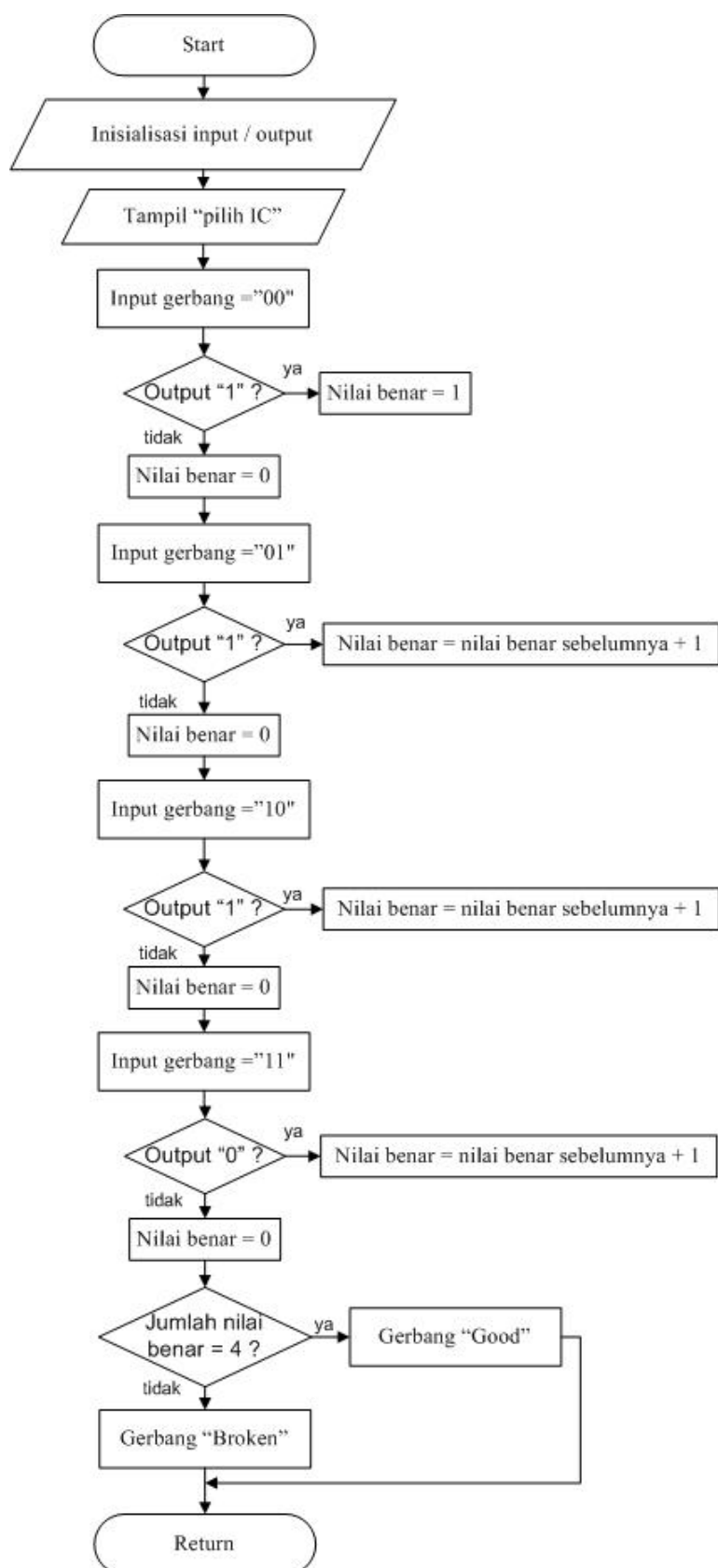


Gambar 3.11. Diagram Alir Utama

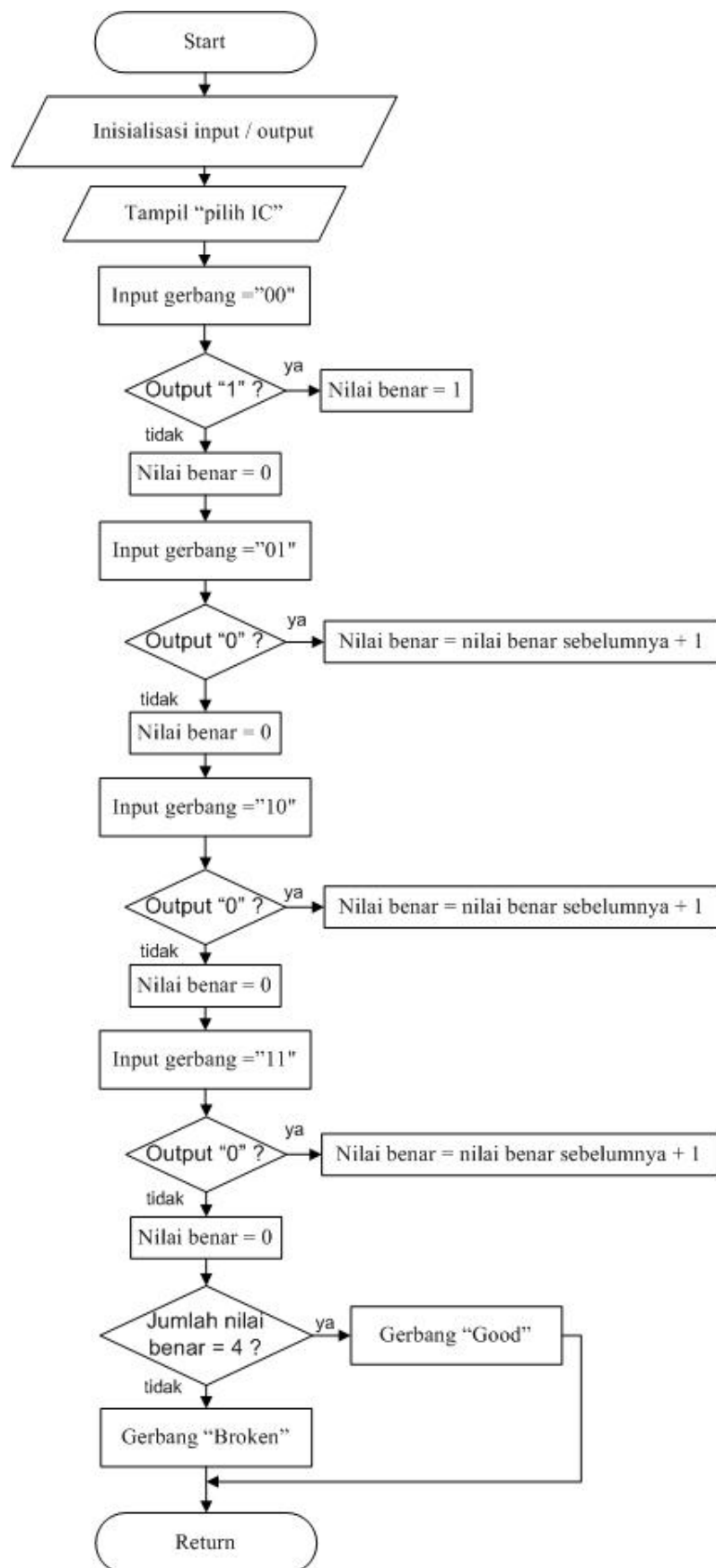


Gambar 3.12. Subroutine Pengujian 7408

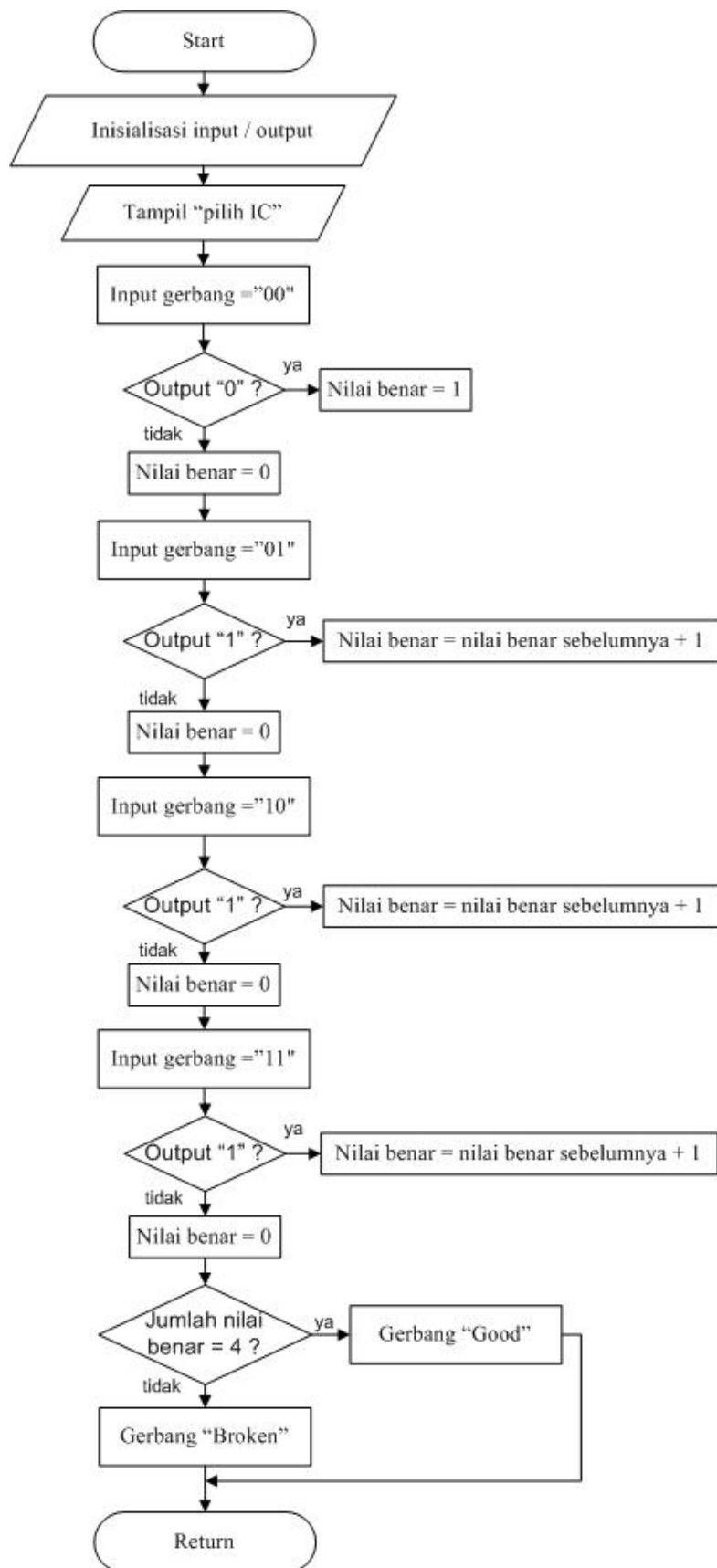




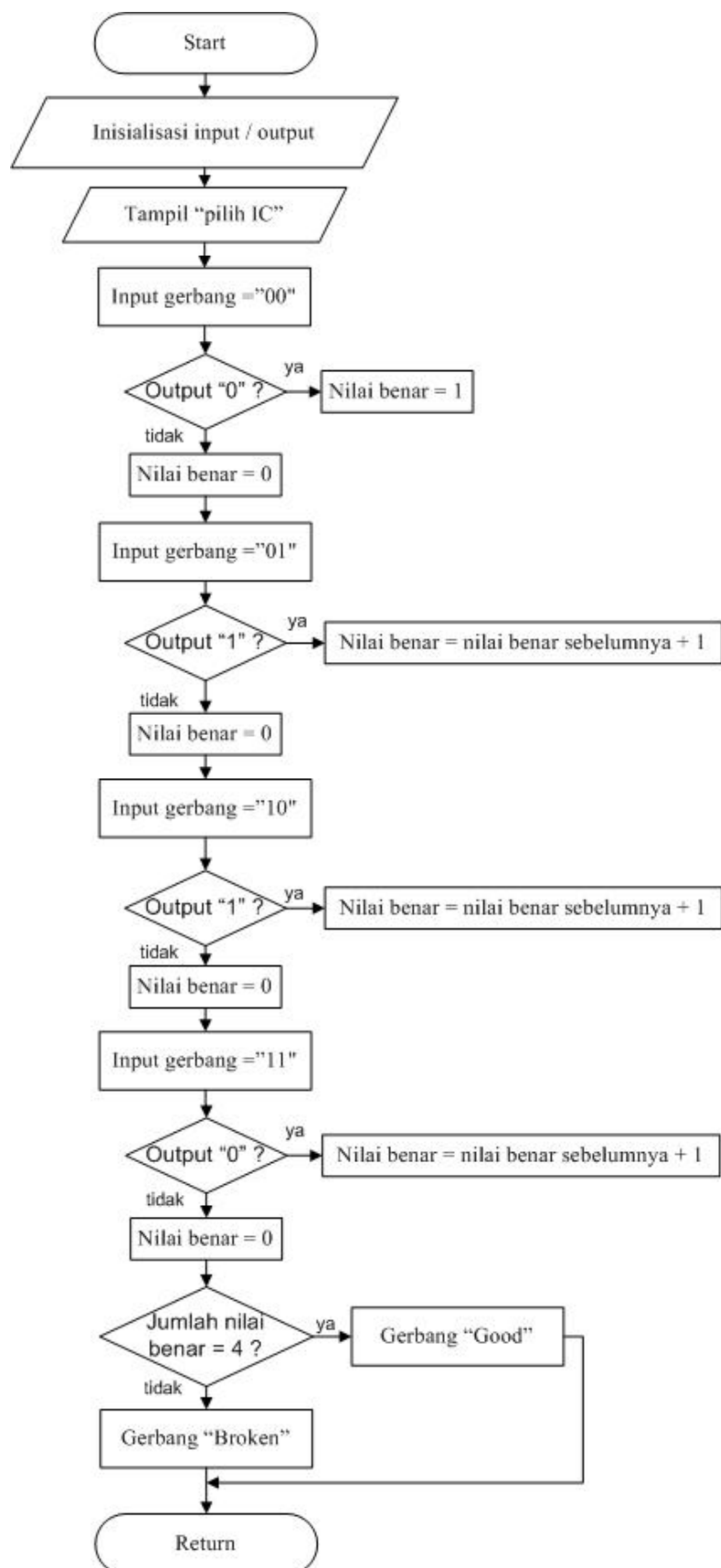
Gambar 3.13. Subroutine Pengujian 7400



Gambar 3.14. Subroutine Pengujian 7402



Gambar 3.15. Subroutine Pengujian 7432



Gambar 3.16. Subroutine Pengujian 7486

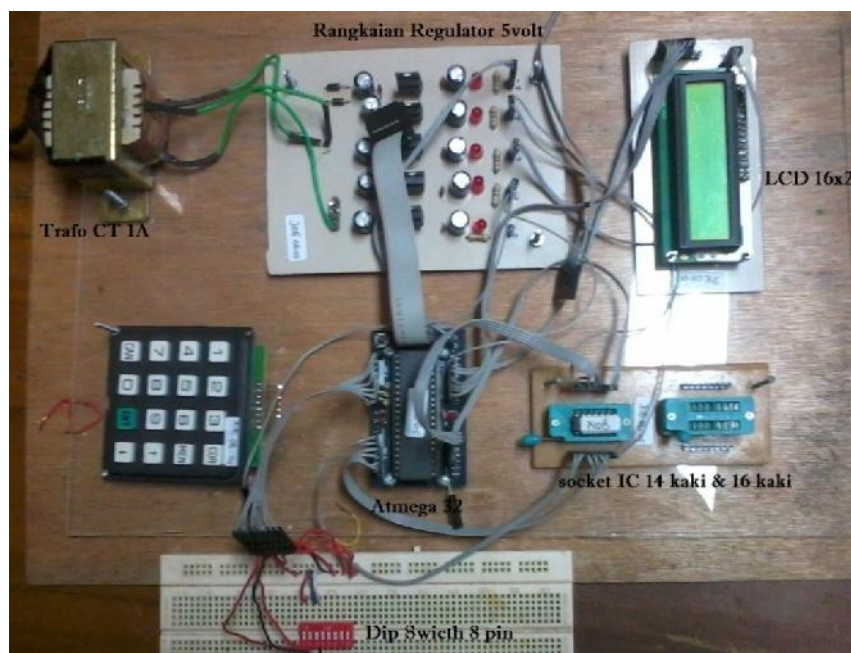
## BAB IV

### HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas mengenai hasil pengamatan pengujian IC tester berbasis mikrokontroler. Data yang dari sesuai perintah masukan dengan *dip switch* terhadap mikrokontroler ATMEGA 32 dan penampil LCD 16x2.

#### 4.1 Hasil Implementasi Alat

Perangkat pengujian IC TTL menggunakan mikrokontroler ATMEGA 32, *dip switch* dan rangkaian regulator. Hasil implementasi pengujian ic ttl berbasis mikrokontroler dapat dilihat pada Gambar 4.1.



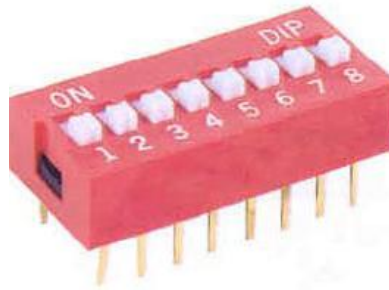
Gambar 4.1 Hasil Implementasi Pengujian IC TTL Berbasis Mikrokontroler

Sistem ini bekerja sesuai dengan perintah masukan dari *dip switch* yang diberikan *user*, *user* memberikan masukan berupa kode yang telah terdapat dalam database mikrokontroler. Setelah mendapat masukan dari *dip switch* mikrokontroler akan memproses dan IC mana yang

akan di uji atau terpanggil sesuai dengan masukan. Memberikan kode tipe IC bertujuan untuk membedakan tipe IC yang berada dalam datasheet mikrokontroler.

#### 4.1.1 Pengujian Masukan Keypad 4x4

Pengujian IC TTL berbasis mikrokontroler tidak menggunakan *keypad 4x4* sesuai dengan perancangan awal, hasil implementasi keypad 4x4 bisa dilihat Tabel 4.2. Dalam perancangan ini menggantinya dengan *dip switch* Gambar 4.2 yang memiliki cara kerja seperti saklar.



Gambar 4.2 Dip Switch

Dalam pengujian ini menggunakan *dip switch*, logika yang dipakai adalah logika tinggi atau *High* 1 dan untuk logika rendah *low* 0. Pengujian menggunakan kode tipe IC 0000 sampai 1111, logika kode tipe IC mewakili tipe IC yang akan dipilih dan diuji. Kode tipe ic dan tipe ic dapat dilihat Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Kode Tipe IC dan Tipe IC

No	Kode Tipe IC	Tipe IC
1	0000	7408
2	0001	7400
3	0010	7432
4	0011	7486
5	0100	7402
6	0101	7404
7	0110	7447
8	0111	74138
9	1000	74148

Tabel 4.2 Hasil Implementasi *Keypad 4x4*

No	Angka <i>Keypad</i>	Implementasi <i>Keypad</i>
1	0	B
2	1	1
3	2	4
4	3	7
5	4	2
6	5	5
7	6	8
8	7	3
9	8	6
10	9	9
11	Can	A
12	Ent	C
13	Cor	*
14	Men	0
15	↑	#
16	↓	D

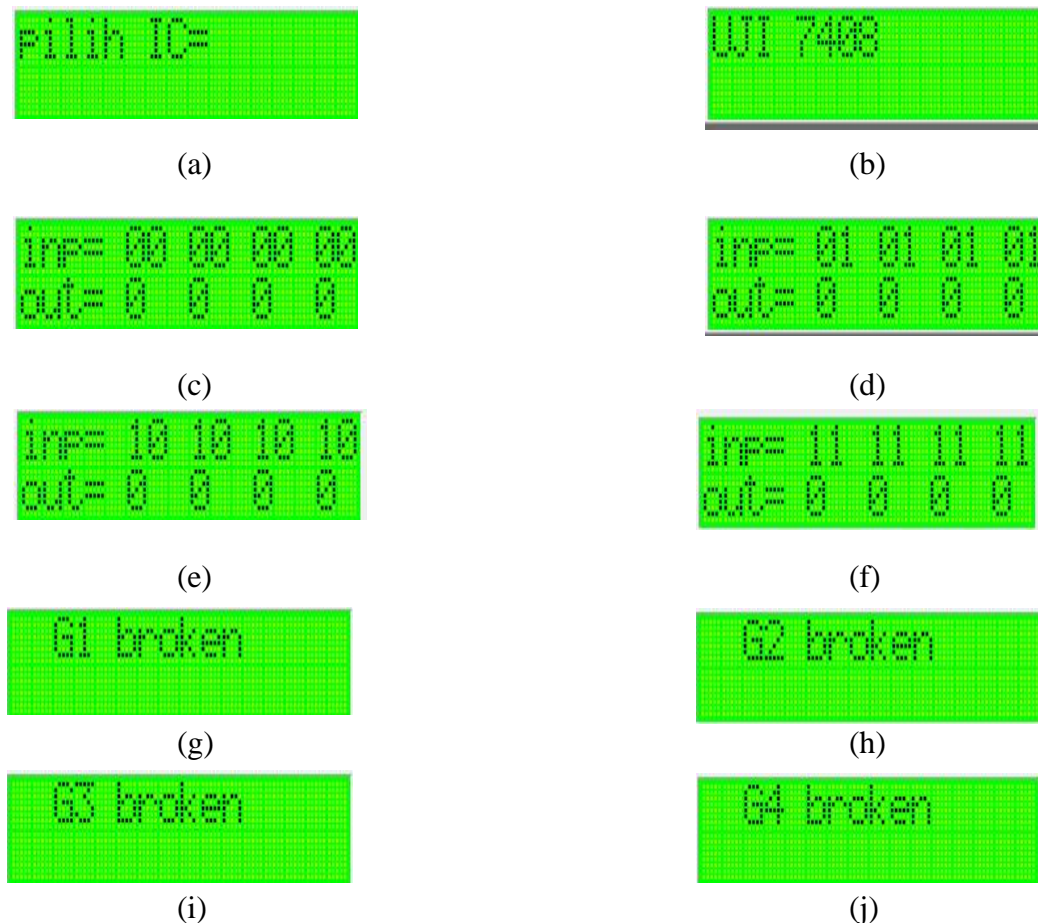
## 4.2 Pengujian IC

Pengujian IC ini berguna mengecek kebenaran gerbang logika yang terdapat dalam IC tersebut. Cara mengecek gerbang logika dengan memberi masukan dengan kode tipe ic.

### 4.2.1 Hasil Penampil Pengujian IC Tipe 7408

Tipe IC 7408 memiliki gerbang logika AND, yang terdiri dari 4 gerbang logika AND. Pengujian yang dilakukan dengan menyamakan tabel kebenaran dari gerbang AND. Kode untuk Tipe IC 7408 adalah “0000” , masukan diberikan melalui saklar *dip swicth* angka 1 s/d 4. Sebelum diimplementasikan *kehardware*, pengujian dilakukan dengan *software* terlebih dahulu agar mengetahui hasil atau program yang dibuat berjalan dan sesuai. Hasil *software* berhasil berjalan sesuai dengan masukan “0000”, pengujian yang dilakukan belum menggunakan IC 7408 maka tampilan awal (a). Setelah diberikan masukan kode tipe ic “0000” maka LCD

menampilkan tipe ic (b). Pengujian dengan logika “00” (c), Pengujian dengan logika “01” (d), Pengujian dengan logika “10” (e) dan Pengujian dengan logika “11” (f). Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang dididapatkan *broken* (g), Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang dididapatkan *broken* (h), Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang dididapatkan *broken* (i), dapat dilihat pada Gambar 4.3. Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang dididapatkan *broken* (j) hasil yang didapatkan belum berhasil dikarenakan ic belum didiberikan, disoftware tidak menyediakan aplikasinya hanya bisa menampilkan dan memberikan masukan dengan keypad saja.

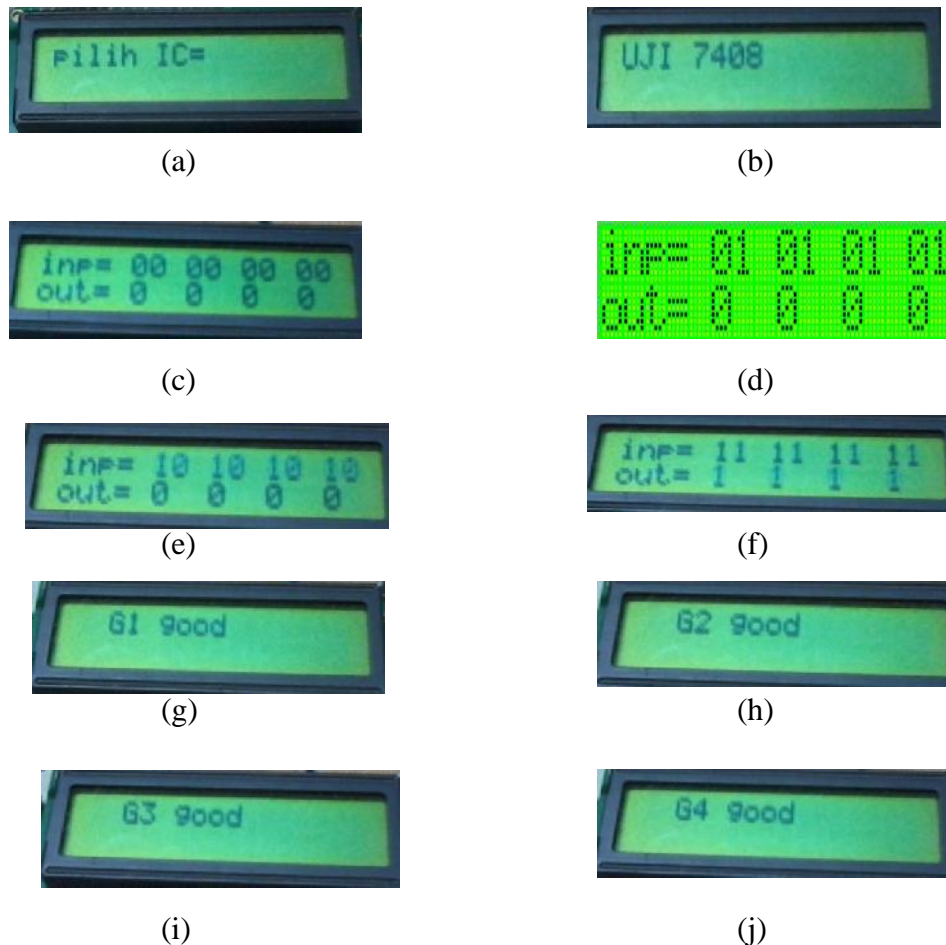


Gambar 4.3 Hasil Penampil LCD pengujian IC dengan tipe 7408 dengan *software* (a) tampilan awal, (b) LCD menampilkan tipe ic, (c) Pengujian dengan logika 00, (d) . Pengujian dengan logika 01, (e) . Pengujian dengan logika 10, (f) . Pengujian dengan logika 11, (g) Hasil pengujian G1, (h) Hasil pengujian G2 (i) Hasil pengujian G3 (j) Hasil pengujian G4



Setelah diimplementasikan dalam *software*, sekarang pengujian dilakukan dengan *hardware* apa hasil pengujian sama dengan hasil pengujian dengan menggunakan *software*.

Masukan diberikan dengan *dip switch* 8 saklar dengan masukan kode tipe ic “0000” pengujian yang dilakukan belum menggunakan IC 7408 maka tampilan awal (a). Setelah diberikan masukan kode tipe ic “0000” maka LCD menampilkan tipe ic (b). Pengujian dengan logika “00” (c), Pengujian dengan logika “01” (d), Pengujian dengan logika “10” (e) dan Pengujian dengan logika “11” (f). Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang dididapatkan *broken* (g), Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang dididapatkan *broken* (h), Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang dididapatkan *broken* (i), dapat dilihat pada Gambar 4.4. Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang dididapatkan *broken* (j) hasil yang didapatkan berhasil dikarenakan ic sudah diberikan.



Gambar 4.4 Hasil Penampil LCD pengujian IC dengan tipe 7408 dengan *hardware* (a) tampilan awal, (b) LCD menampilkan tipe ic, (c) . Pengujian dengan logika “00”, (d) . Pengujian

dengan logika “01”, (e) . Pengujian dengan logika “10”, (f) . Pengujian dengan logika “11”, (g) Hasil pengujian G1, (h) Hasil pengujian G2 (i) Hasil pengujian G3 (j) Hasil pengujian G4

Program untuk mengecek masukan dengan *dip switch* dan menampilkan tipe IC yang sesuai dengan masukan. Contoh *list* tampilan awal LCD dengan memberikan masukan dengan *dip switch* dapat dilihat Tabel 4.3. Program pengecekan ic dengan logika “00”, “01”, “10”, dan “11”, bila setiap pengecekan gerbang benar maka diberikan nilai “1”. Contoh *list* program pengecekan tabel kebenaran dapat dilihat pada Tabel 4.4 Hasil pengujian ic, akan menampilkan “good” bila pengecekan ic sesuai dengan tabel kebenaran akan diberikan nilai “4” dan tidak sesuai dengan tabel kebenaran akan menampilkan “broken” akan memberikan nilai “0”. Contoh hasil pengujian ic dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4.3. List Tampilan Awal LCD dengan Memberikan Masukan dengan *Dip Switch*

<i>List Pogram</i>	Keterangan
<pre> <i>Jenis = Pinb</i> <i>Select Case Jenis</i> <i>Case &amp;B0000 :</i> <i>Waitms 500</i> <i>Gosub 7408</i>       <i>Case Else : Gosub Pilih_ic</i>       <i>Pilih_ic:</i>       <i>Cls</i>       <i>Locate 1 , 1 : Lcd "pilih IC=</i>       <i>"</i>       <i>Wait 1</i>       <i>Return</i>           </pre>	<p>Tampilan awal program akan menampilkan “pilih_IC” menunggu selama <i>1 second</i> tahap selanjutnya memberikan Masukan yang diberikan berada pada <i>port b</i> dengan <i>dip switch</i>, kode tipe yang dimasukan “0000”. Setelah menunggu selama <i>500 mili second</i> akan menampilkan tipe ic 7408 yang sesuai dengan masukan</p>

Tabel 4.4. List Program Pengecekan Tabel Kebenaran

List Pogram	Keterangan
<p><i>Portd.1 = 0 : Portd.2 = 0 : G1 = Pind.3</i></p> <p><i>If G1 = 0 Then : Pg1 = 1 : Else : Pg1 = 0 : End If</i></p>	<p><i>Port d.1 dan port d.2 sebagai input data dan port d.3 sebagai output dengan logika "00" untuk pengecekan gerbang 1</i></p> <p><i>Bila benar diberikan nilai 1, kalau salah diberikan nilai 0</i></p>
<p><i>Portd.1 = 0 : Portd.2 = 1 : G1 = Pind.3</i></p> <p><i>If G1 = 0 Then : Pg1 = Pg1 + 1 : Else : Pg1 = Pg1 : End If</i></p>	<p><i>Port d.1 dan port d.2 sebagai input data dan port d.3 sebagai output dengan logika "01" untuk pengecekan gerbang 1</i></p> <p><i>Bila benar diberikan nilai 1, kalau salah diberikan nilai 0</i></p>
<p><i>Portd.1 = 1 : Portd.2 = 0 : G1 = Pind.3</i></p> <p><i>If G1 = 0 Then : Pg1 = Pg1 + 1 : Else : Pg1 = Pg1 : End If</i></p>	<p><i>Port d.1 dan port d.2 sebagai input data dan port d.3 sebagai output dengan logika "10" untuk pengecekan gerbang 1</i></p> <p><i>Bila benar diberikan nilai 1, kalau salah diberikan nilai 0</i></p>
<p><i>Portd.1 = 1 : Portd.2 = 1 : G1 = Pind.3</i></p> <p><i>If G1 = 1 Then : Pg1 = Pg1 + 1 : Else : Pg1 = Pg1 : End If</i></p>	<p><i>Port d.1 dan port d.2 sebagai input data dan port d.3 sebagai output dengan logika "11" untuk pengecekan gerbang 1</i></p> <p><i>Bila benar diberikan nilai 1, kalau salah diberikan nilai 0</i></p>

Tabel 4.5 Hasil Pengujian IC

List Pogram	Keterangan
<p><i>If Pg1 = 4 Then</i></p> <p><i>Locate 1 , 2 : Lcd " G1 good "</i></p> <p><i>Else</i></p> <p><i>Locate 1 , 2 : Lcd " G1 broken "</i></p> <p><i>End If</i></p>	<p><i>Hasil yang akan ditampilkan bila pengujian gerbang logika 00, 01, 10 dan 11 hasilnya "4" setelah penjumlahan 1 setiap logika kalau pengujian benar. Bila hasilnya 4 LCD akan menampilkan</i></p>

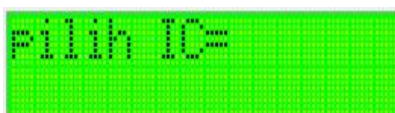
Tabel 4.5 (Lanjutan) Hasil Pengujian IC

Wait 1	"GOOD" yang mempunyai arti pengujian ic berhasil atau ic tidak rusak. Bila LCD menampilkan "BROKEN" diberikan nilai "0" apabila saat pengujian hasil tidak sesuai dengan tabel kebenaran
--------	--

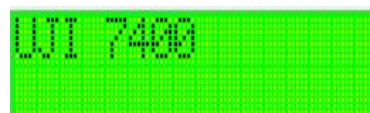
Hasil pengujian IC tipe 7408 sudah dikatakan "**BERHASIL**" dikarenakan setelah melakukan 4 pengujian gerbang logika hasilnya "**GOOD**" jadi IC tersebut tidak rusak dan sesuai dengan tabel kebenaran AND.

#### 4.2.2 Hasil Penampil Pengujian IC Tipe 7400

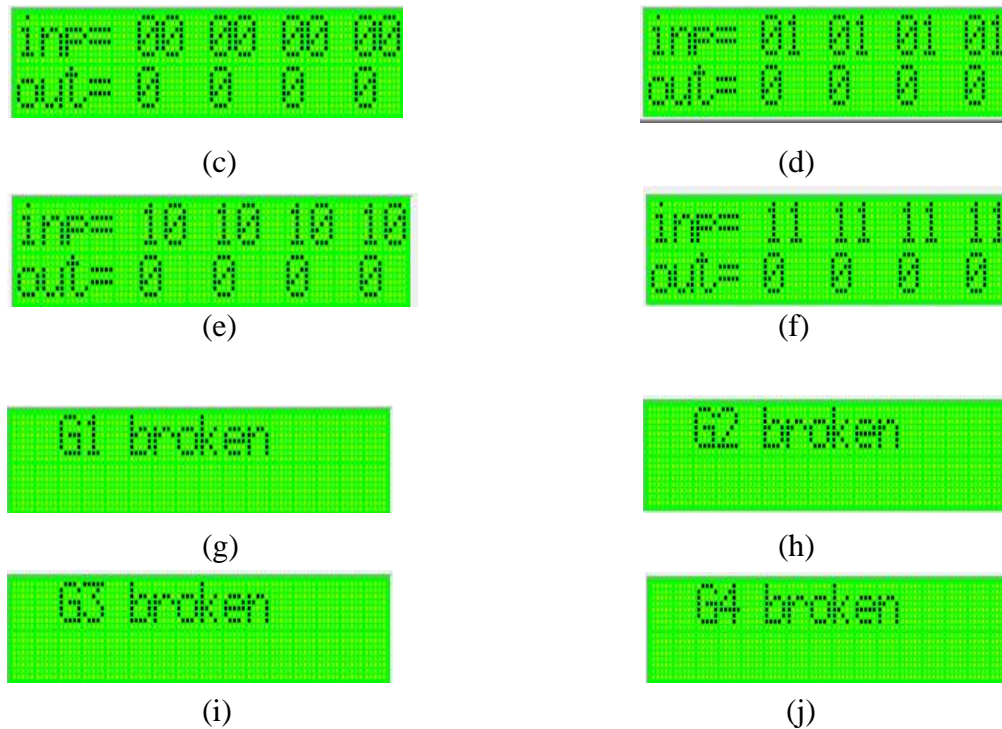
Tipe IC 7400 memiliki gerbang logika NAND, yang terdiri dari 4 gerbang logika NAND. Pengujian yang dilakukan dengan menyamakan tabel kebenaran dari gerbang NAND. Kode untuk Tipe IC 7400 adalah "0001", masukan diberikan melalui saklar *dip swicth* angka 1 s/d 4. Sebelum diimplementasikan *kehardware*, pengujian dilakukan dengan *software* terlebih dahulu agar mengetahui hasil atau program yang dibuat berjalan dan sesuai. Hasil *software* berhasil berjalan sesuai dengan masukan "0001", pengujian yang dilakukan belum menggunakan IC 7400 maka tampilan awal (a). Setelah diberikan masukan kode tipe ic "0001" maka LCD menampilkan tipe ic (b). Pengujian dengan logika 00 (c), Pengujian dengan logika 01 (d), Pengujian dengan logika 10 (e) dan Pengujian dengan logika 11 (f). Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang dididapatkan *broken* (g), Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang dididapatkan *broken* (h), Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang dididapatkan *broken* (i), dapat dilihat pada Gambar 4.4. Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang dididapatkan *broken* (j) hasil yang didapatkan belum berhasil dikarenakan ic belum didiberikan, disoftware tidak menyediakan aplikasinya hanya bisa menampilkan dan memberikan masukan dengan keypad saja.



(a)

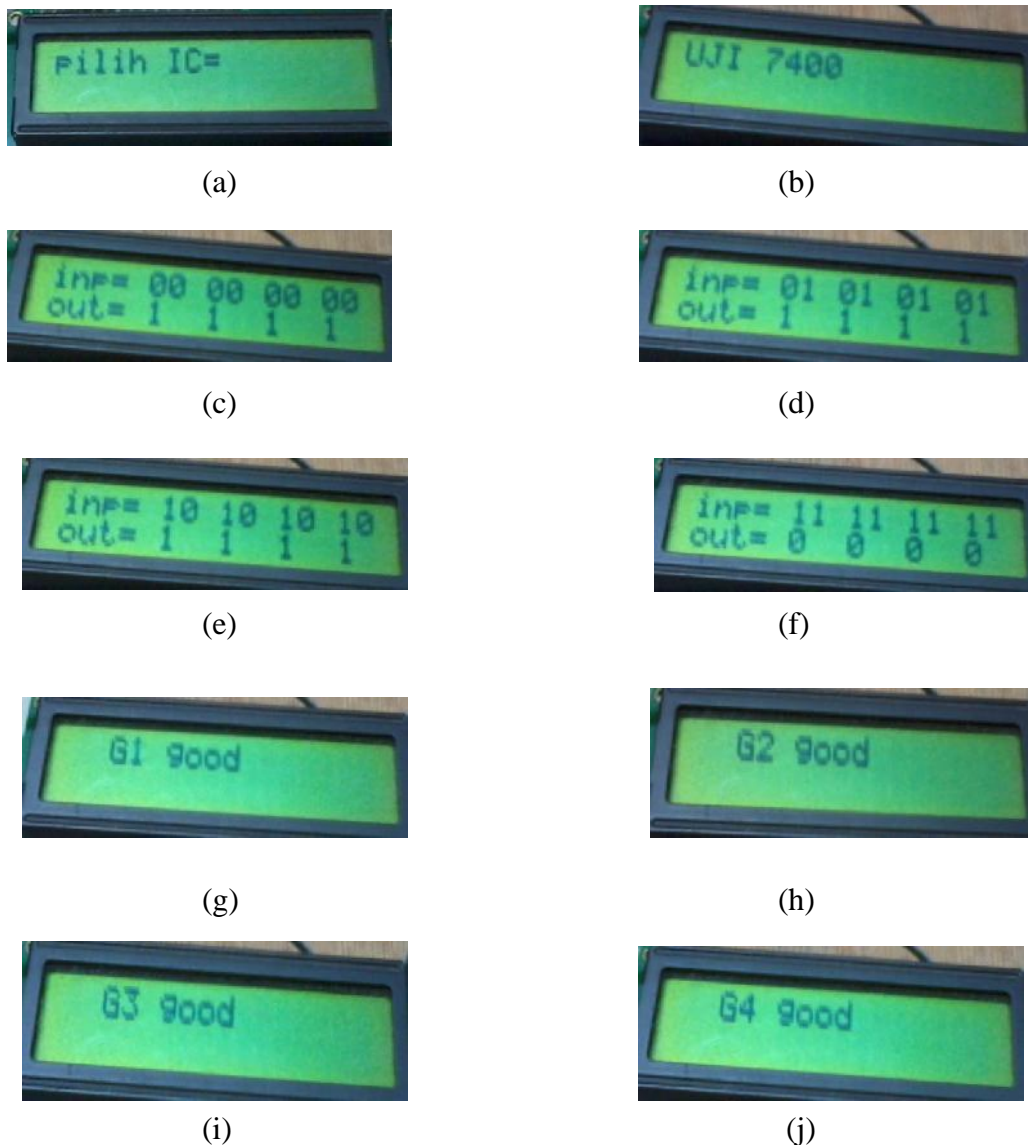


(b)



Gambar 4.5 Hasil Penampil LCD pengujian IC dengan tipe 7400 dengan *software* (a) tampilan awal, (b) LCD menampilkan tipe ic, (c) . Pengujian dengan logika 00, (d) . Pengujian dengan logika 01, (e) . Pengujian dengan logika 10, (f) . Pengujian dengan logika 11, (g) Hasil pengujian G1, (h) Hasil pengujian G2 (i) Hasil pengujian G3 (j) Hasil pengujian G4

Setelah diimplementasikan dalam *software*, sekarang pengujian dilakukan dengan *hardware* apa hasil pengujian sama dengan hasil pengujian dengan menggunakan *software*. Masukan diberikan dengan *dip switch* 8 saklar dengan masukan kode tipe ic “0001” pengujian yang dilakukan belum menggunakan IC 7400 maka tampilan awal (a). Setelah diberikan masukan kode tipe ic “0001” maka LCD menampilkan tipe ic (b). Pengujian dengan logika “00” (c), Pengujian dengan logika “01” (d), Pengujian dengan logika “10” (e) dan Pengujian dengan logika “11” (f). Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang dididapatkan *broken* (g), Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang dididapatkan *broken* (h), Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang dididapatkan *broken* (i), dapat dilihat pada Gambar 4.6. Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang dididapatkan *broken* (j) hasil yang dididapatkan berhasil dikarenakan ic sudah diberikan.



Gambar 4.6 Hasil Penampil LCD pengujian IC dengan tipe 7400 dengan *hardware* (a) tampilan awal, (b) LCD menampilkan tipe ic, (c) . Pengujian dengan logika 00, (d) . Pengujian dengan logika 01, (e) . Pengujian dengan logika 10, (f) . Pengujian dengan logika 11, (g) Hasil pengujian G1, (h) Hasil pengujian G2 (i) Hasil pengujian G3 (j) Hasil pengujian G4

Program untuk mengecek masukan dengan *dip switch* dan menampilkan tipe IC yang sesuai dengan masukan. Contoh *list* tampilan awal LCD dengan memberikan masukan dengan *dip switch* dapat dilihat Tabel 4.6. Program pengecekan ic dengan logika “00”, “01”, “10”, dan “11”, bila setiap pengecekan gerbang benar maka diberikan nilai “1”. Contoh *list* program pengecekan tabel kebenaran dapat dilihat pada Tabel 4.7 Hasil pengujian ic, akan menampilkan

“good” bila pengecekan ic sesuai dengan tabel kebenaran akan diberikan nilai “4” dan tidak sesuai dengan tabel kebenaran akan menampilkan “broken” akan memberikan nilai “0”. Contoh hasil pengujian ic dapat dilihat pada Tabel 4.8

Tabel 4.6 List Tampilan Awal LCD dengan Memberikan Masukan dengan *Dip Switch*

List Pogram	Keterangan
<pre> Jenis = Pinb Select Case Jenis Case &amp;B0001 : Waitms 500 Gosub 7400     Case Else : Gosub Pilih_ic Pilih_ic: Cls Locate 1 , 1 : Lcd "pilih IC=" " Wait 1 Return </pre>	<p>Tampilan awal program akan menampilkan “pilih_IC” menunggu selama <i>1 second</i> tahap selanjutnya memberikan Masukan yang diberikan berada pada <i>port b</i> dengan <i>dip switch</i>, kode tipe yang dimasukan “0001”. Setelah menunggu selama <i>500 mili second</i> akan menampilkan tipe ic 7400 yang sesuai dengan masukan</p>

Tabel 4.7. List Program Pengecekan Tabel Kebenaran

List Pogram	Keterangan
<pre> Portd.1 = 0 : Portd.2 = 0 : G1 = Pind.3  If G1 = 1 Then : Pg1 = 1 : Else : Pg1 = 0 : End If </pre>	<p><i>Port d.1</i> dan <i>port d.2</i> sebagai <i>input</i> data dan <i>port d.3</i> sebagai <i>output</i> dengan logika “00” untuk pengecekan gerbang 1 Bila benar diberikan nilai 1, kalau salah diberikan nilai 0</p>
<pre> Portd.1 = 0 : Portd.2 = 1 : G1 = Pind.3  If G1 = 1 Then : Pg1 = Pg1 + 1 : Else : Pg1 = Pg1 : End If </pre>	<p><i>Port d.1</i> dan <i>port d.2</i> sebagai <i>input</i> data dan <i>port d.3</i> sebagai <i>output</i> dengan logika “01” untuk pengecekan gerbang 1 Bila benar diberikan nilai 1, kalau salah diberikan nilai 0</p>

Tabel 4.7. (Lanjutan) *List Program Pengecekan Tabel Kebenaran*

<p><i>Portd.1 = 1 : Portd.2 = 0 : G1 = Pind.3</i></p> <p><i>If G1 = 1 Then : Pg1 = Pg1 + 1 : Else : Pg1 = Pg1 : End If</i></p>	<p><i>Port d.1 dan port d.2 sebagai input data dan port d.3 sebagai output dengan logika “10” untuk pengecekan gerbang 1</i></p> <p><i>Bila benar diberikan nilai 1, kalau salah diberikan nilai 0</i></p>
<p><i>Portd.1 = 1 : Portd.2 = 1 : G1 = Pind.3</i></p> <p><i>If G1 = 0 Then : Pg1 = Pg1 + 1 : Else : Pg1 = Pg1 : End If</i></p>	<p><i>Port d.1 dan port d.2 sebagai input data dan port d.3 sebagai output dengan logika “11” untuk pengecekan gerbang 1</i></p> <p><i>Bila benar diberikan nilai 1, kalau salah diberikan nilai 0</i></p>

Tabel 4.8 Hasil Pengujian IC

<i>List Pogram</i>	<i>Keterangan</i>
<p><i>If Pg1 = 4 Then</i></p> <p><i>Locate 1 , 2 : Lcd " G1 good "</i></p> <p><i>Else</i></p> <p><i>Locate 1 , 2 : Lcd " G1 broken "</i></p> <p><i>End If</i></p> <p><i>Wait 1</i></p>	<p>Hasil yang akan ditampilkan bila pengujian gerbang logika 00, 01, 10 dan 11 hasilnya “4” setelah penjumlahan 1 setiap logika kalau pengujian benar. Bila hasilnya 4 LCD akan menampilkan “GOOD”, yang mempunyai arti pe tidak rusak. Bila LCD menampilkan “BROKEN” diberikan nilai “0” apabila saat pengujian hasil tidak sesuai dengan tabel kebenaran ngujian ic berhasil atau ic</p>

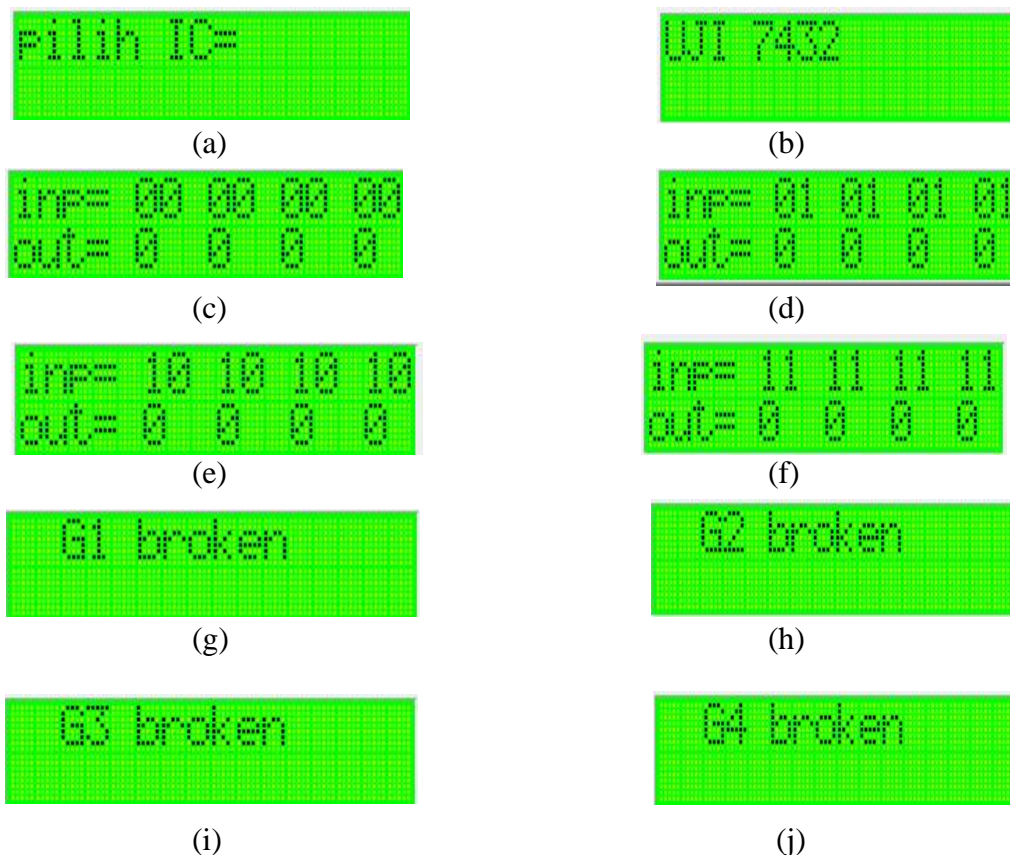
Hasil pengujian IC tipe 7408 sudah dikatakan “**BERHASIL**” dikarenakan setelah melakukan 4 pengujian gerbang logika hasilnya “**GOOD**” jadi IC tersebut tidak rusak dan sesuai dengan tabel kebenaran NAND.

#### 4.2.3 Hasil Penampil Pengujian IC Tipe 7432

Tipe IC 7432 memiliki gerbang logika OR, yang terdiri dari 4 gerbang logika OR. Pengujian yang dilakukan dengan menyamakan tabel kebenaran dari gerbang OR. Kode untuk Tipe IC 7432 adalah “0010” , masukan diberikan melalui saklar *dip swicth* angka 1 s/d 4.



Sebelum diimplementasikan *kehardware*, pengujian dilakukan dengan *software* terlebih dahulu agar mengetahui hasil atau program yang dibuat berjalan dan sesuai. Hasil *software* berhasil berjalan sesuai dengan masukan “0010”, pengujian yang dilakukan belum menggunakan IC 7432 maka tampilan awal (a). Setelah diberikan masukan kode tipe ic “0010” maka LCD menampilkan tipe ic (b). Pengujian dengan logika “00” (c), Pengujian dengan logika “01” (d), Pengujian dengan logika “10” (e) dan Pengujian dengan logika “11” (f). Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang dididapatkan *broken* (g), Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang dididapatkan *broken* (h), Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang dididapatkan *broken* (i), dapat dilihat pada Gambar 4.7. Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang dididapatkan *broken* (j) hasil yang didapatkan belum berhasil dikarenakan ic belum didiberikan, disoftware tidak menyediakan aplikasinya hanya bisa menampilkan dan memberikan masukan dengan keypad saja.



Gambar 4.7 Hasil Penampil LCD pengujian IC dengan tipe 7432 dengan *software* (a) tampilan awal, (b) LCD menampilkan tipe ic, (c) . Pengujian dengan logika ‘00’, (d) . Pengujian dengan logika “01”, (e) . Pengujian dengan logika “10”, (f) . Pengujian dengan logika

“11”, (g) Hasil pengujian G1, (h) Hasil pengujian G2 (i) Hasil pengujian G3 (j) Hasil pengujian G4.

Setelah diimplementasikan dalam *software*, sekarang pengujian dilakukan dengan *hardware* apa hasil pengujian sama dengan hasil pengujian dengan menggunakan *software*. Masukan diberikan dengan *dip switch* 8 saklar dengan masukan kode tipe ic “0010” pengujian yang dilakukan belum menggunakan IC 7432 maka tampilan awal (a). Setelah diberikan masukan kode tipe ic “0010” maka LCD menampilkan tipe ic (b). Pengujian dengan logika “00” (c), Pengujian dengan logika “01” (d), Pengujian dengan logika “10” (e) dan Pengujian dengan logika “11” (f). Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang didapatkan *broken* (g), Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang didapatkan *broken* (h), Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang didapatkan *broken* (i), dapat dilihat pada Gambar 4.8. Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang didapatkan *broken* (j) hasil yang didapatkan berhasil dikarenakan ic sudah diberikan.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)



(g)



(h)



(i)



(j)

Gambar 4.8 Hasil Penampil LCD pengujian IC dengan tipe 7432 dengan *hardware* (a) tampilan awal, (b) LCD menampilkan tipe ic, (c) . Pengujian dengan logika 00, (d) . Pengujian dengan logika 01, (e) . Pengujian dengan logika 10, (f) . Pengujian dengan logika 11, (g) Hasil pengujian G1, (h) Hasil pengujian G2 (i) Hasil pengujian G3 (j) Hasil pengujian G4

Program untuk mengecek masukan dengan *dip switch* dan menampilkan tipe IC yang sesuai dengan masukan. Contoh *list* tampilan awal LCD dengan memberikan masukan dengan *dip switch* dapat dilihat Tabel 4.9. Program pengecekan ic dengan logika “00”, “01”, “10”, dan “11”, bila setiap pengecekan gerbang benar maka diberikan nilai “1”. Contoh *list* program pengecekan tabel kebenaran dapat dilihat pada Tabel 4.10. Hasil pengujian ic, akan menampilkan “*good*” bila pengecekan ic sesuai dengan tabel kebenaran akan diberikan nilai “4” dan tidak sesuai dengan tabel kebenaran akan menampilkan “*broken*” akan memberikan nilai “0”. Contoh hasil pengujian ic dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.9 List Tampilan Awal LCD dengan Memberikan Masukan dengan *Dip Switch*

<i>List Pogram</i>	Keterangan
<i>Jenis = Pinb</i>	Tampilan awal program akan
<i>Select Case Jenis</i>	menampilkan “pilih_IC”
<i>Case &amp;B0010 :</i>	menunggu selama <i>1 second</i> tahap
<i>Waitms 500</i>	selanjutnya memberikan Masukan
<i>Gosub 7432</i>	yang diberikan berada pada <i>port b</i>
<i>Case Else : Gosub Pilih_ic</i>	dengan <i>dip switch</i> , kode tipe yang
<i>Pilih_ic:</i>	dimasukan “0010”. Setelah
<i>Cls</i>	menunggu selama <i>500 mili second</i>
<i>Locate 1 , 1 : Lcd "pilih IC= "</i>	akan menampilkan tipe ic 7432
<i>Wait 1</i>	yang sesuai dengan masukan
<i>Return</i>	

Tabel 4.10. List Program Pengecekan Tabel Kebenaran

List Pogram	Keterangan
<p><i>Portd.1 = 0 : Portd.2 = 0 : G1 = Pind.3</i></p> <p><i>If G1 = 0 Then : Pg1 = 1 : Else : Pg1 = 0 : End If</i></p>	<p><i>Port d.1 dan port d.2 sebagai input data dan port d.3 sebagai output dengan logika "00" untuk pengecekan gerbang 1</i></p> <p><i>Bila benar diberikan nilai 1, kalau salah diberikan nilai 0</i></p>
<p><i>Portd.1 = 0 : Portd.2 = 1 : G1 = Pind.3</i></p> <p><i>If G1 = 1 Then : Pg1 = Pg1 + 1 : Else : Pg1 = Pg1 : End If</i></p>	<p><i>Port d.1 dan port d.2 sebagai input data dan port d.3 sebagai output dengan logika "01" untuk pengecekan gerbang 1</i></p> <p><i>Bila benar diberikan nilai 1, kalau salah diberikan nilai 0</i></p>
<p><i>Portd.1 = 1 : Portd.2 = 0 : G1 = Pind.3</i></p> <p><i>If G1 = 1 Then : Pg1 = Pg1 + 1 : Else : Pg1 = Pg1 : End If</i></p>	<p><i>Port d.1 dan port d.2 sebagai input data dan port d.3 sebagai output dengan logika "10" untuk pengecekan gerbang 1</i></p> <p><i>Bila benar diberikan nilai 1, kalau salah diberikan nilai 0</i></p>
<p><i>Portd.1 = 1 : Portd.2 = 1 : G1 = Pind.3</i></p> <p><i>If G1 = 1 Then : Pg1 = Pg1 + 1 : Else : Pg1 = Pg1 : End If</i></p>	<p><i>Port d.1 dan port d.2 sebagai input data dan port d.3 sebagai output dengan logika "11" untuk pengecekan gerbang 1</i></p> <p><i>Bila benar diberikan nilai 1, kalau salah diberikan nilai 0</i></p>

Tabel 4.11. Hasil Pengujian IC

List Pogram	Keterangan
<p><i>If Pg1 = 4 Then</i></p> <p><i>Locate 1 , 2 : Lcd " G1 good "</i></p> <p><i>Else</i></p> <p><i>Locate 1 , 2 : Lcd " G1 broken "</i></p>	<p>Hasil yang akan ditampilkan bila pengujian gerbang logika 00, 01, 10 dan 11 hasilnya "4" setelah penjumlahan 1 setiap logika kalau pengujian benar. Bila hasilnya 4 LCD akan menampilkan "GOOD", yang mempunyai arti pengujian ic berhasil atau ic</p>

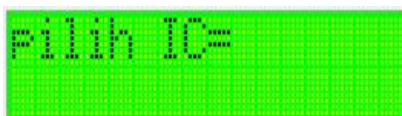
Tabel 4.11. (Lanjutan) Hasil Pengujian IC

End If	tidak rusak. Bila LCD menampilkan “ <i>BROKEN</i> ”
Wait 1	diberikan nilai “0” apabila saat pengujian hasil tidak sesuai dengan tabel kebenaran

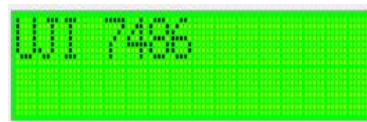
Hasil pengujian IC tipe 7432 sudah dikatakan “**BERHASIL**” dikarenakan setelah melakukan 4 pengujian gerbang logika hasilnya “**GOOD**” jadi IC tersebut tidak rusak dan sesuai dengan tabel kebenaran OR.

#### 4.2.4 Hasil Penampil Pengujian IC Tipe 7486

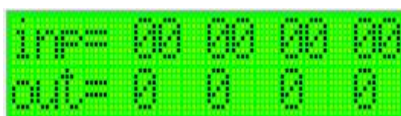
Tipe IC 7486 memiliki gerbang logika XOR, yang terdiri dari 4 gerbang logika XOR. Pengujian yang dilakukan dengan menyamakan tabel kebenaran dari gerbang XOR. Kode untuk Tipe IC 7486 adalah “0011”, masukan diberikan melalui saklar *dip swicth* angka 1 s/d 4. Sebelum diimplementasikan *kehardware*, pengujian dilakukan dengan *software* terlebih dahulu agar mengetahui hasil atau program yang dibuat berjalan dan sesuai. Hasil *software* berhasil berjalan sesuai dengan masukan “0011”, pengujian yang dilakukan belum menggunakan IC 7486 maka tampilan awal (a). Setelah diberikan masukan kode tipe ic “0011” maka LCD menampilkan tipe ic (b). Pengujian dengan logika “00” (c), Pengujian dengan logika “01” (d), Pengujian dengan logika “10” (e) dan Pengujian dengan logika “11” (f). Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang dididapatkan *broken* (g), Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang dididapatkan *broken* (h), Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang dididapatkan *broken* (i), dapat dilihat pada Gambar 4.3. Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang dididapatkan *broken* (j) hasil yang didapatkan belum berhasil dikarenakan ic belum didiberikan, disoftware tidak menyediakan aplikasinya hanya bisa menampilkan dan memberikan masukan dengan keypad saja.



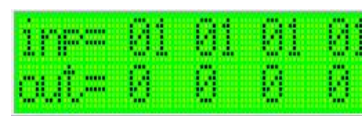
(a)



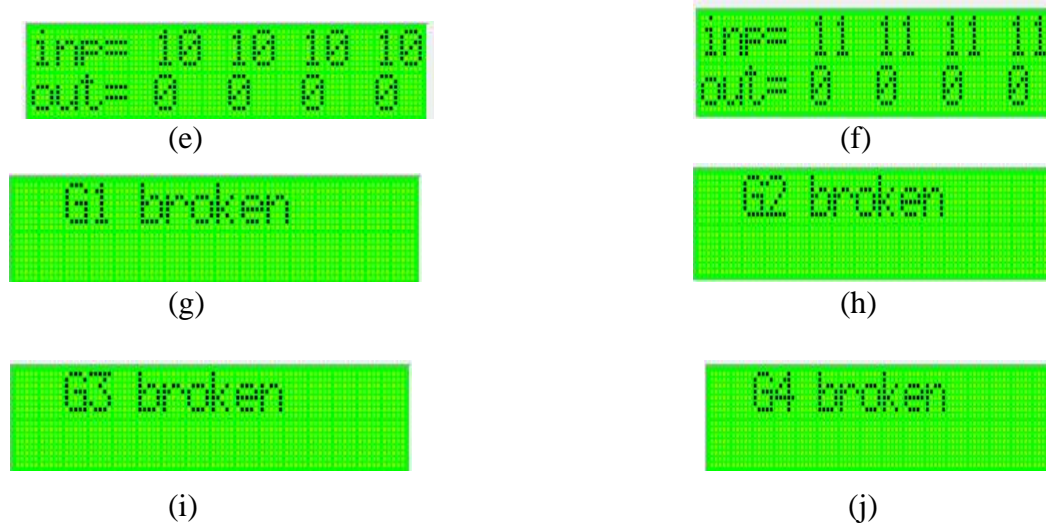
(b)



(c)



(d)



Gambar 4.9 Hasil Penampil LCD pengujian IC dengan tipe 7486 dengan *software* (a) tampilan awal, (b) LCD menampilkan tipe ic, (c) . Pengujian dengan logika ‘00’, (d) . Pengujian dengan logika “01”, (e) . Pengujian dengan logika “10”, (f) . Pengujian dengan logika “11”, (g) Hasil pengujian G1, (h) Hasil pengujian G2 (i) Hasil pengujian G3 (j) Hasil pengujian G4

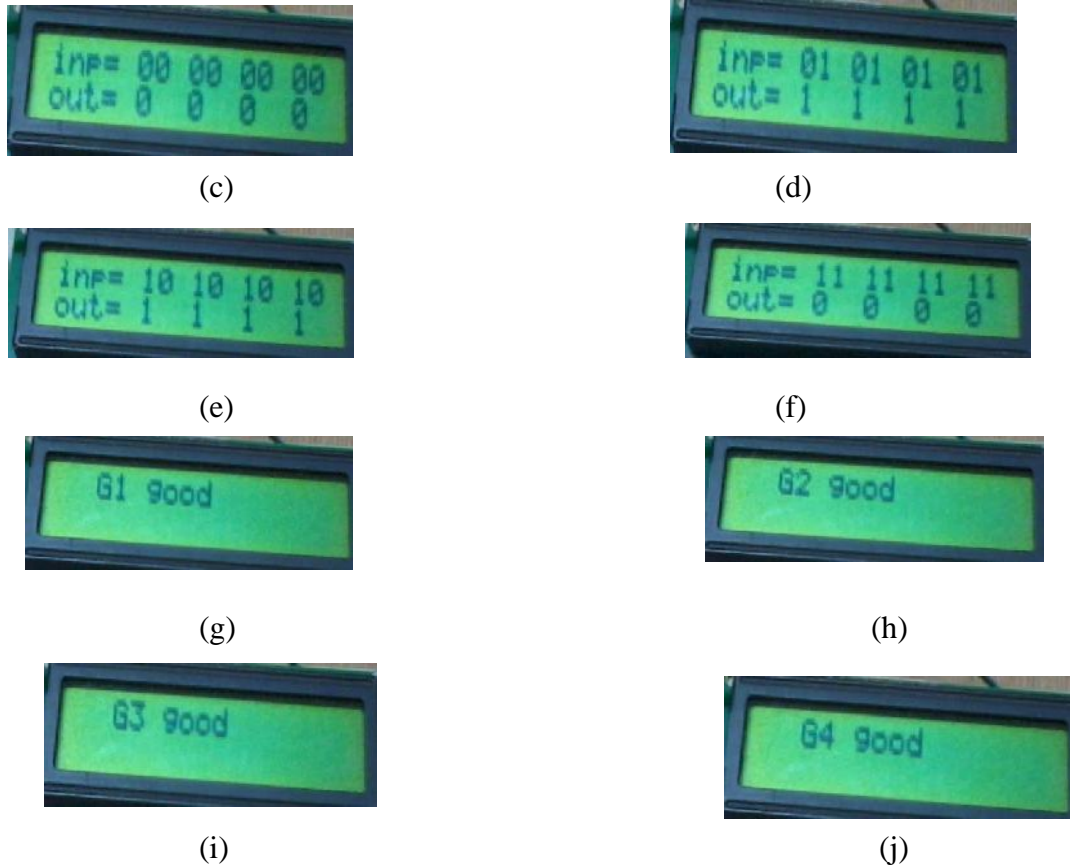
Setelah diimplementasikan dalam *software*, sekarang pengujian dilakukan dengan *hardware* apa hasil pengujian sama dengan hasil pengujian dengan menggunakan *software*. Masukan diberikan dengan *dip switch* 8 saklar dengan masukan kode tipe ic “0011” pengujian yang dilakukan belum menggunakan IC 7486 maka tampilan awal (a). Setelah diberikan masukan kode tipe ic “0011” maka LCD menampilkan tipe ic (b). Pengujian dengan logika “00” (c), Pengujian dengan logika “01” (d), Pengujian dengan logika “10” (e) dan Pengujian dengan logika “11” (f). Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang dididapatkan *broken* (g), Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang dididapatkan *broken* (h), Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang dididapatkan *broken* (i), dapat dilihat pada Gambar 4.8. Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang dididapatkan *broken* (j) hasil yang didapatkan berhasil dikarenakan ic sudah diberikan.



(a)



(b)



Gambar 4.10 Hasil Penampil LCD pengujian IC dengan tipe 7486 dengan *hardware* (a) tampilan awal, (b) LCD menampilkan tipe ic, (c) . Pengujian dengan logika 00, (d) . Pengujian dengan logika 01, (e) . Pengujian dengan logika 10, (f) . Pengujian dengan logika 11, (g) Hasil pengujian G1, (h) Hasil pengujian G2 (i) Hasil pengujian G3 (j) Hasil pengujian G4

Program untuk mengecek masukan dengan *dip switch* dan menampilkan tipe IC yang sesuai dengan masukan. Contoh *list* tampilan awal LCD dengan memberikan masukan dengan *dip switch* dapat dilihat Tabel 4.12. Program pengecekan ic dengan logika 00, 01, 10, dan 11, bila setiap pengecekan gerbang benar maka diberikan nilai “1”. Contoh *list* program pengecekan tabel kebenaran dapat dilihat pada Tabel 4.13. Hasil pengujian ic, akan menampilkan “good” bila pengecekan ic sesuai dengan tabel kebenaran akan diberikan nilai “4” dan tidak sesuai dengan tabel kebenaran akan menampilkan “broken” akan memberikan nilai “0”. Contoh hasil pengujian ic dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.12 List Tampilan Awal LCD dengan Memberikan Masukan dengan *Dip Switch*

<i>List Pogram</i>	<i>Keterangan</i>
<pre> <i>Jenis = Pinb</i> <i>Select Case Jenis</i> <i>Case &amp;B0011 :</i> <i>Waitms 500</i> <i>Gosub 7486</i>       <i>Case Else : Gosub Pilih_ic</i> <i>Pilih_ic:</i> <i>Cls</i> <i>Locate 1 , 1 : Lcd "pilih IC=</i> <i>"</i> <i>Wait 1</i> <i>Return</i> </pre>	<p>Tampilan awal program akan menampilkan “pilih_IC” menunggu selama <i>1 second</i> tahap selanjutnya memberikan Masukan yang diberikan berada pada <i>port b</i> dengan <i>dip switch</i>, kode tipe yang dimasukan “0011”. Setelah menunggu selama <i>500 mili second</i> akan menampilkan tipe ic 7486 yang sesuai dengan masukan</p>

Tabel 4.13. *List Program Pengecekan Tabel Kebenaran*

<i>List Pogram</i>	<i>Keterangan</i>
<pre> <i>Portd.1 = 0 : Portd.2 = 0 : G1 = Pind.3</i>   <i>If G1 = 0 Then : Pg1 = 1 : Else : Pg1 = 0 : End</i> <i>If</i> </pre>	<p><i>Port d.1</i> dan <i>port d.2</i> sebagai <i>input</i> data dan <i>port d.3</i> sebagai <i>output</i> dengan logika “00” untuk pengecekan gerbang 1 Bila benar diberikan nilai 1, kalau salah diberikan nilai 0</p>
<pre> <i>Portd.1 = 0 : Portd.2 = 1 : G1 = Pind.3</i>   <i>If G1 = 1 Then : Pg1 = Pg1 + 1 : Else : Pg1 =</i> <i>Pg1 : End If</i> </pre>	<p><i>Port d.1</i> dan <i>port d.2</i> sebagai <i>input</i> data dan <i>port d.3</i> sebagai <i>output</i> dengan logika “01” untuk pengecekan gerbang 1 Bila benar diberikan nilai 1, kalau salah diberikan nilai 0</p>



Tabel 4.13. (Lanjutan) *List* Program Pengecekan Tabel Kebenaran

<p><i>Portd.1 = 1 : Portd.2 = 0 : G1 = Pind.3</i></p> <p><i>If G1 = 1 Then : Pg1 = Pg1 + 1 : Else : Pg1 = Pg1 : End If</i></p>	<p><i>Port d.1 dan port d.2 sebagai input data dan port d.3 sebagai output dengan logika “10” untuk pengecekan gerbang 1</i></p> <p><i>Bila benar diberikan nilai 1, kalau salah diberikan nilai 0</i></p>
<p><i>Portd.1 = 1 : Portd.2 = 1 : G1 = Pind.3</i></p> <p><i>If G1 = 0 Then : Pg1 = Pg1 + 1 : Else : Pg1 = Pg1 : End If</i></p>	<p><i>Port d.1 dan port d.2 sebagai input data dan port d.3 sebagai output dengan logika “11” untuk pengecekan gerbang 1</i></p> <p><i>Bila benar diberikan nilai 1, kalau salah diberikan nilai 0</i></p>

Tabel 4.14 Hasil Pengujian IC

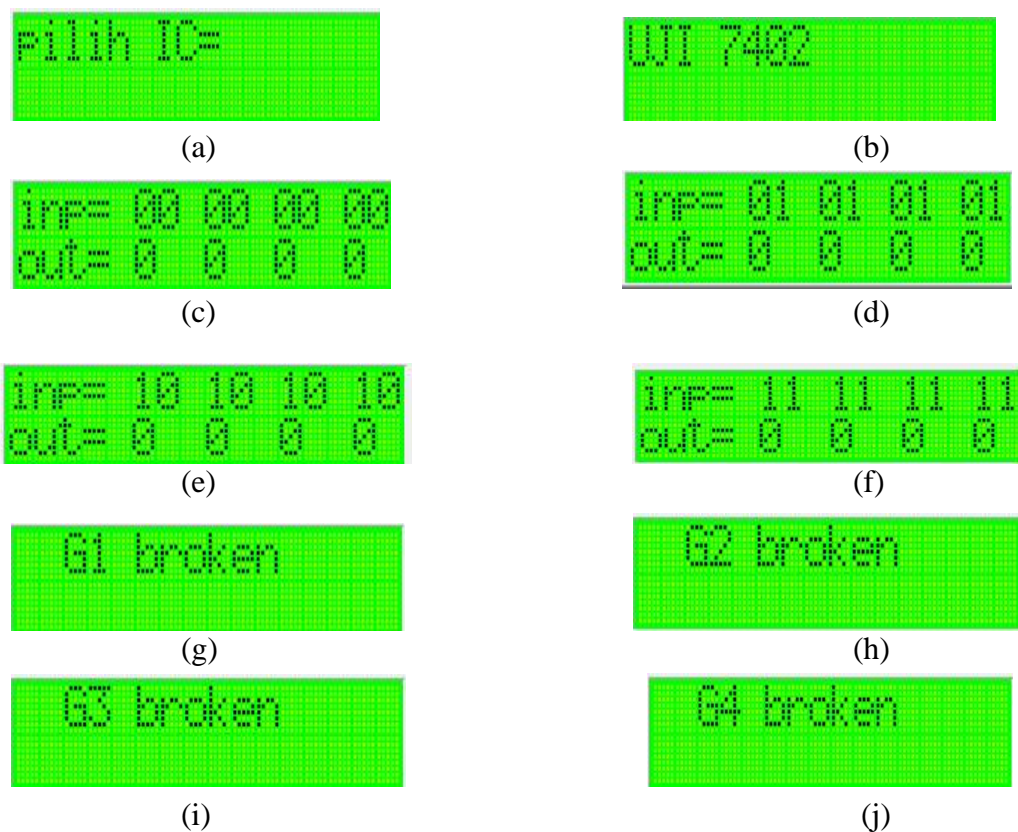
<i>List Pogram</i>	<i>Keterangan</i>
<p><i>If Pg1 = 4 Then</i></p> <p><i>Locate 1 , 2 : Lcd " G1 good "</i></p> <p><i>Else</i></p> <p><i>Locate 1 , 2 : Lcd " G1 broken "</i></p> <p><i>End If</i></p> <p><i>Wait 1</i></p>	<p>Hasil yang akan ditampilkan bila pengujian gerbang logika 00, 01, 10 dan 11 hasilnya “4” setelah penjumlahan 1 setiap logika kalau pengujian benar. Bila hasilnya 4 LCD akan menampilkan “GOOD”, yang mempunyai arti pengujian ic berhasil atau ic tidak rusak. Bila LCD menampilkan “BROKEN” diberikan nilai “0” apabila saat pengujian hasil tidak sesuai dengan tabel kebenaran</p>

Hasil pengujian IC tipe 7486 sudah dikatakan “**BERHASIL**” dikarenakan setelah melakukan 4 pengujian gerbang logika hasilnya “**GOOD**” jadi IC tersebut tidak rusak dan sesuai dengan tabel kebenaran XOR.

#### 4.2.5 Hasil Penampil Pengujian IC Tipe 7402

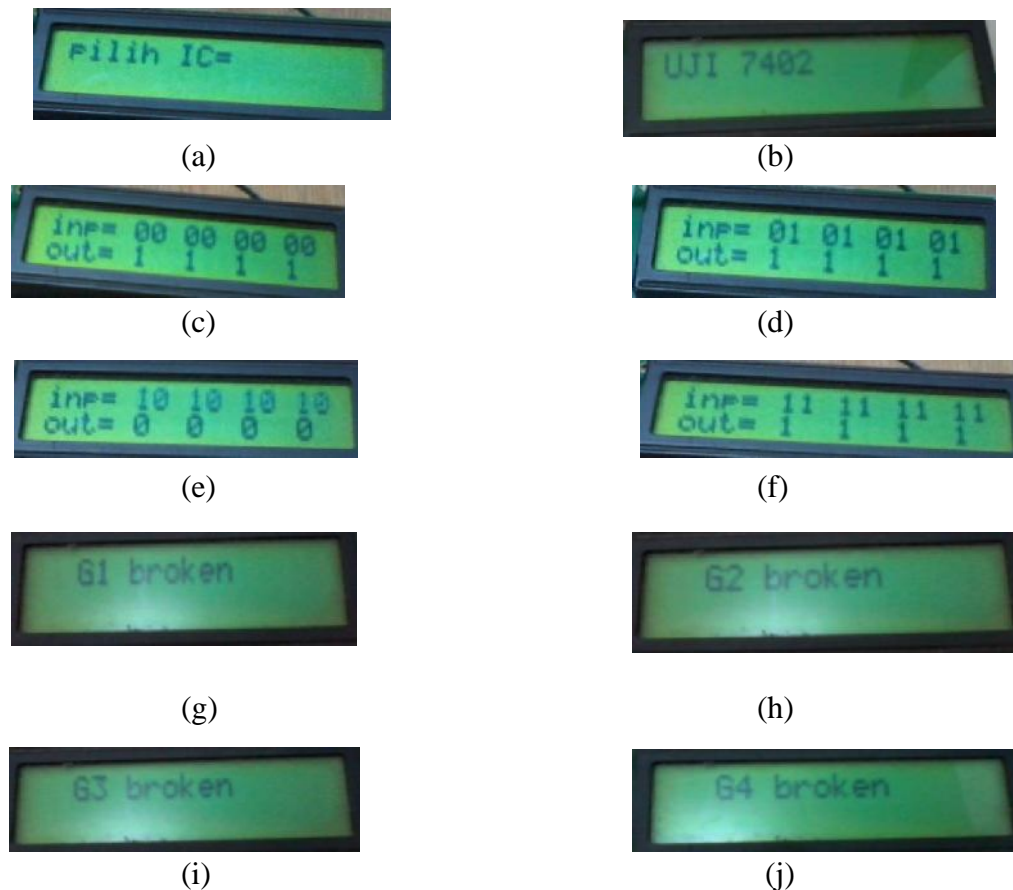
Tipe IC 7402 memiliki gerbang logika NOR, yang terdiri dari 4 gerbang logika NOR. Pengujian yang dilakukan dengan menyamakan tabel kebenaran dari gerbang NOR. Kode untuk Tipe IC 7402 adalah “0100”, masukan diberikan melalui saklar *dip swicth* angka 1 s/d 4. Sebelum diimplementasikan *kehardware*, pengujian dilakukan dengan *software* terlebih dahulu

agar mengetahui hasil atau program yang dibuat berjalan dan sesuai. Hasil *software* berhasil berjalan sesuai dengan masukan “0100”, pengujian yang dilakukan belum menggunakan IC 7402 maka tampilan awal (a). Setelah diberikan masukan kode tipe ic “0100” maka LCD menampilkan tipe ic (b). Pengujian dengan logika “00” (c), Pengujian dengan logika “01” (d), Pengujian dengan logika “10” (e) dan Pengujian dengan logika “11” (f). Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang dididapatkan *broken* (g), Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang dididapatkan *broken* (h), Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang dididapatkan *broken* (i), dapat dilihat pada Gambar 4.11. Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang dididapatkan *broken* (j) hasil yang didapatkan belum berhasil dikarenakan ic belum diberikan, disoftware tidak menyediakan aplikasinya hanya bisa menampilkan dan memberikan masukan dengan keypad saja.



Gambar 4.11 Hasil Penampil LCD pengujian IC dengan tipe 7402 dengan *software* (a) tampilan awal, (b) LCD menampilkan tipe ic, (c) . Pengujian dengan logika 00, (d) . Pengujian dengan logika 01, (e) . Pengujian dengan logika 10, (f) . Pengujian dengan logika 11, (g) Hasil pengujian G1, (h) Hasil pengujian G2 (i) Hasil pengujian G3 (j) Hasil pengujian G4

Setelah diimplementasikan dalam *software*, sekarang pengujian dilakukan dengan *hardware* apa hasil pengujian sama dengan hasil pengujian dengan menggunakan *software*. Masukan diberikan dengan *dip switch* 8 saklar dengan masukan kode tipe ic “0011” pengujian yang dilakukan belum menggunakan IC 7402 maka tampilan awal (a). Setelah diberikan masukan kode tipe ic “0100” maka LCD menampilkan tipe ic (b). Pengujian dengan logika “00” (c), Pengujian dengan logika “01” (d), Pengujian dengan logika “10” (e) dan Pengujian dengan logika “11” (f). Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang dididapatkan *broken* (g), Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang dididapatkan *broken* (h), Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang dididapatkan *broken* (i), dapat dilihat pada Gambar 4.12. Hasil pengujian belum dimasukan ic, hasil yang dididapatkan *broken* (j) hasil yang didapatkan berhasil dikarenakan ic sudah diberikan.



Gambar 4.12 Hasil Penampil LCD pengujian IC dengan tipe 7402 dengan *hardware* (a) tampilan awal, (b) LCD menampilkan tipe ic, (c) . Pengujian dengan logika 00, (d) . Pengujian

dengan logika 01, (e) . Pengujian dengan logika 10, (f) . Pengujian dengan logika 11, (g) Hasil pengujian G1, (h) Hasil pengujian G2 (i) Hasil pengujian G3 (j) Hasil pengujian G4

Program untuk mengecek masukan dengan *dip switch* dan menampilkan tipe IC yang sesuai dengan masukan. Contoh *list* tampilan awal LCD dengan memberikan masukan dengan *dip switch* dapat dilihat Tabel 4.15. Program pengecekan ic dengan logika 00, 01, 10, dan 11, bila setiap pengecekan gerbang benar maka diberikan nilai “1”. Contoh *list* program pengecekan tabel kebenaran dapat dilihat pada Tabel 4.16. Hasil pengujian ic, akan menampilkan “*good*” bila pengecekan ic sesuai dengan tabel kebenaran akan diberikan nilai “4” dan tidak sesuai dengan tabel kebenaran akan menampilkan “*broken*” akan memberikan nilai “0”. Contoh hasil pengujian ic dapat dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4.15 List Tampilan Awal LCD dengan Memberikan Masukan dengan *Dip Switch*

<i>List Pogram</i>	Keterangan
<pre> <i>Jenis = Pinb</i> <i>Select Case Jenis</i> <i>Case &amp;B0100 :</i> <i>Waitms 500</i> <i>Gosub 7402</i>       <i>Case Else : Gosub Pilih_ic</i> <i>Pilih_ic:</i> <i>Cls</i> <i>Locate 1 , 1 : Lcd "pilih IC=</i> <i>"</i> <i>Wait 1</i> <i>Return</i>           </pre>	<p>Tampilan awal program akan menampilkan “pilih_IC” menunggu selama <i>1 second</i> tahap selanjutnya memberikan Masukan yang diberikan berada pada <i>port b</i> dengan <i>dip switch</i>, kode tipe yang dimasukan “0100”. Setelah menunggu selama <i>500 mili second</i> akan menampilkan tipe ic 7402 yang sesuai dengan masukan</p>

Tabel 4.16. List Program Pengecekan Tabel Kebenaran

List Pogram	Keterangan
<p><i>Portd.2 = 0 : Portd.3 = 0 : G1 = Pind.1</i></p> <p><i>If G1 = 1 Then : Pg1 = 1 : Else : Pg1 = 0 : End If</i></p>	<p><i>Port d.2 dan port d.3 sebagai input data dan port d.1 sebagai output dengan logika "00" untuk pengecekan gerbang 1</i></p> <p><i>Bila benar diberikan nilai 1, kalau salah diberikan nilai 0</i></p>
<p><i>Portd.2 = 0 : Portd.3 = 1 : G1 = Pind.1</i></p> <p><i>If G1 =0 Then : Pg1 = Pg1 + 1 : Else : Pg1 = Pg1 : End If</i></p>	<p><i>Port d.2 dan port d.3 sebagai input data dan port d.1 sebagai output dengan logika "01" untuk pengecekan gerbang 1</i></p> <p><i>Bila benar diberikan nilai 1, kalau salah diberikan nilai 0</i></p>
<p><i>Portd.2 = 1 : Portd.3 = 0 : G1 = Pind.1</i></p> <p><i>If G1 = 0 Then : Pg1 = Pg1 + 1 : Else : Pg1 = Pg1 : End If</i></p>	<p><i>Port d.2 dan port d.3 sebagai input data dan port d.1 sebagai output dengan logika "10" untuk pengecekan gerbang 1</i></p> <p><i>Bila benar diberikan nilai 1, kalau salah diberikan nilai 0</i></p>
<p><i>Portd.2 = 1 : Portd.3 = 1 : G1 = Pind.1</i></p> <p><i>If G1 = 0 Then : Pg1 = Pg1 + 1 : Else : Pg1 = Pg1 : End If</i></p>	<p><i>Port d.2 dan port d.3 sebagai input data dan port d.1 sebagai output dengan logika "11" untuk pengecekan gerbang 1</i></p> <p><i>Bila benar diberikan nilai 1, kalau salah diberikan nilai 0</i></p>

Tabel 4.17 Hasil Pengujian IC

List Pogram	Keterangan
<p><i>If Pg1 = 4 Then</i></p> <p><i>Locate 1 , 2 : Lcd " G1 good "</i></p> <p><i>Else</i></p> <p><i>Locate 1 , 2 : Lcd " G1 broken "</i></p>	<p>Hasil yang akan ditampilkan bila pengujian gerbang logika 00, 01, 10 dan 11 hasilnya "4" setelah penjumlahan 1 setiap logika kalau pengujian benar. Bila hasilnya 4 LCD akan menampilkan "GOOD", yang mempunyai arti</p>

Tabel 4.17 (Lanjutan) Hasil Pengujian IC

End If	tidak rusak. Bila LCD menampilkan “ <i>BROKEN</i> ”
Wait 1	diberikan nilai “0” apabila saat pengujian hasil tidak sesuai dengan tabel kebenaran

Hasil software berhasil berjalan sesuai dengan masukan “0100”, pengujian yang dilakukan belum menggunakan IC 7402 maka hasil yang didapatkan seperti gambar 4.11. hasil yang didapatkan setelah dimasukan IC 7402 *kehardware*. Masalah terdapat pada *hardware* yang tidak sesuai dengan logika yang dimasukan. Hasil pengujian IC tipe 7402 sudah dikatakan “**GAGAL**” dikarenakan setelah melakukan 4 pengujian gerbang logika hasilnya “*BROKEN*” jadi IC tersebut rusak dan tidak sesuai dengan tabel kebenaran NOR.

#### 4.2.6 Hasil Pengujian IC Tipe 7404, IC Tipe 7447, IC Tipe 74138, IC Tipe 74148

Alat uji untuk Tipe IC 7404 (gerbang logika NOT), Tipe IC 7447 (konfigurasi BCD 7-Segmen), Tipe IC 74138 (konfigurasi dekoder/demultiplexer), dan Tipe IC 74148 (konfigurasi dekoder/, belum diimplementasikan. Hasil keseluruhan pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 Data Keberhasilan Pengujian IC TTL Keseluruhan

No	Tipe IC	Keberhasilan Perancangan	Keterangan
1	7408	Berhasil	Sesuai dengan tabel kebenaran gerbang logika AND
2	7432	Berhasil	Sesuai dengan tabel kebenaran gerbang logika OR
3	7400	Berhasil	Sesuai dengan tabel kebenaran gerbang logika NAND
4	7402	Gagal	Dalam pengujian dengan <i>software</i> berhasil, tetapi dengan <i>hardware</i> hasil tidak sesuai dengan tabel kebenaran NOR
5	7486	Berhasil	Sesuai dengan tabel kebenaran gerbang logika XOR
6	7404	Gagal	Belum diimplementasikan
7	7447	Gagal	Belum diimplementasikan
8	74138	Gagal	Belum diimplementasikan
9	74148	Gagal	Belum diimplementasikan

# **BAB V**

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Hasil pengujian IC tester berbasis mikrokontroler (IC TTL) memberikan kesimpulan sebagai berikut :

1. IC tester berbasis mikrokontroler (IC TTL) secara keseluruhan berhasil menguji 4 ic yang didapatkan.
2. Pengujian yang dilakukan dengan menggunakan masukan keypad 4x4 tidak berhasil dengan mengubah cara masukan dengan menggunakan Dip Switch 8 saklar
3. Masukan dari dip switch sudah sesuai dengan tipe IC 7408 dengan kode tipe ic “0000”, 7400 dengan kode tipe ic “0001”, 7432 dengan kode tipe ic “0010”, dan 7486 dengan kode tipe ic “0011”.

### **5.2 Saran**

Dari pengalaman pembuatan tugas akhir ini, penulis ingin menyarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Menyediakan mikrokontroler lebih dari satu
2. Harus banyak baca dan belajar modul yang berhubungan dengan mikrokontroler dll.
3. Mempelajari program yang anda butuhkan dalam tugas akhir
4. Dalam perancangan lebih baik desain box harus dipikirkan

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] <http://Contoh Program Komunikas Serial dengan BASCOM AVR Berbagi Pengetahuan.html>, diakses tanggal 30 Mei 2012
- [2] <http://Contoh Program AVR menggunakan BASCOM.html>, diakses tanggal 30 Mei 2012
- [3] <http://atmega 32/Microcontroller IC's - Atmel - ATmega32.html>, diakses tanggal 10 November 2011
- [4] [http://Eling Elingen Dewe/Current Transformer \(CT\).html](http://Eling Elingen Dewe/Current Transformer (CT).html), diakses tanggal 29 April 2012
- [5] <http://joe4cva.blogspot.com/Bascom AVR.html>, diakses tanggal 20 September 2012
- [6] <http://akses-lcd-16x2-dan-adc-dengan-bascom.html>, diakses tanggal 7 Juli 2012
- [7] <http://pemrograman-bascom-avr.html>, diakses tanggal 7 Juli 2012
- [8] <http://Port Pada ATmega8535/16/32.html>, diakses tanggal 31 Maret 2012
- [9] <http://Rangkaian & Layout PCB Catu Daya DC 5V dan 12V Teknik Elektro Links.html>, diakses tanggal 24 April 2012



# LAMPIRAN

## LISTING PROGRAM

```
$regfile = "m32def.dat"
```

```
$crystal = 8000000
```

```
Config Lcdpin = Pin , Db4 = Porta.4 , Db5 = Porta.5 , Db6 = Porta.6 , Db7 = Porta.7 , E =  
Porta.3 , Rs = Porta.2
```

```
Config Lcd = 16 * 2
```

```
Config Portb = Input
```

```
Cls
```

```
Cursor Off
```

```
Dim G1 As Bit 'gerbang 1
```

```
Dim G2 As Bit 'gerbang 2
```

```
Dim G3 As Bit 'gerbang 3
```

```
Dim G4 As Bit 'gerbang 4
```

```
Dim Pg1 As Integer 'pengujian gerbang 1
```

```
Dim Pg2 As Integer 'pengujian gerbang 2
```

```
Dim Pg3 As Integer 'pengujian gerbang 3
```

```
Dim Pg4 As Integer 'pengujian gerbang 4
```

```
Dim Hasil As Integer
```

```
Dim Jenis As Byte
```

```
Do
```

```
    Jenis = Pinb
```

Select Case Jenis

Case &B0000 :

Waitms 500

Gosub 7408

Case &B0001 :

Waitms 500

Gosub 7400

Case &B0010 :

Waitms 500

Gosub 7432

Case &B0011 :

Waitms 500

Gosub 7486

Case Else : Gosub Pilih\_ic

End Select

Loop

End

'=====

Pilih\_ic:

Cls

Locate 1 , 1 : Lcd "pilih IC= "

Wait 1

Return

7408:

Cls

Locate 1 , 1 : Lcd "UJI 7408"

Wait 1

Pg1 = 0 : Pg2 = 0 : Pg3 = 0 : Pg4 = 0

Ddrd.1 = 1

Ddrd.2 = 1

Ddrd.3 = 0

Ddrd.4 = 1

Ddrd.5 = 1

Ddrd.6 = 0

Ddrc.2 = 0

Ddrc.3 = 1

Ddrc.4 = 1

Ddrc.5 = 0

Ddrc.6 = 1

Ddrc.7 = 1

Portd.1 = 0 : Portd.2 = 0 : G1 = Pind.3

If G1 = 0 Then : Pg1 = 1 : Else : Pg1 = 0 : End If

Portd.4 = 0 : Portd.5 = 0 : G2 = Pind.6

If G2 = 0 Then : Pg2 = 1 : Else : Pg2 = 0 : End If

Portc.3 = 0 : Portc.4 = 0 : G3 = Pinc.2

If G3 = 0 Then : Pg3 = 1 : Else : Pg3 = 0 : End If

Portc.6 = 0 : Portc.7 = 0 : G4 = Pinc.5

If G4 = 0 Then : Pg4 = 1 : Else : Pg4 = 0 : End If

Gosub Tampil\_7408

Wait 1

'=====

Portd.1 = 0 : Portd.2 = 1 : G1 = Pind.3

If G1 = 0 Then : Pg1 = Pg1 + 1 : Else : Pg1 = Pg1 : End If

Portd.4 = 0 : Portd.5 = 1 : G2 = Pind.6

If G2 = 0 Then : Pg2 = Pg2 + 1 : Else : Pg2 = Pg2 : End If

Portc.3 = 0 : Portc.4 = 1 : G3 = Pinc.2

If G3 = 0 Then : Pg3 = Pg3 + 1 : Else : Pg3 = Pg3 : End If

Portc.6 = 0 : Portc.7 = 1 : G4 = Pinc.5

If G4 = 0 Then : Pg4 = Pg4 + 1 : Else : Pg4 = Pg4 : End If

Gosub Tampil\_7408

Wait 1

'=====

Portd.1 = 1 : Portd.2 = 0 : G1 = Pind.3

If G1 = 0 Then : Pg1 = Pg1 + 1 : Else : Pg1 = Pg1 : End If

Portd.4 = 1 : Portd.5 = 0 : G2 = Pind.6

If G2 = 0 Then : Pg2 = Pg2 + 1 : Else : Pg2 = Pg2 : End If

Portc.3 = 1 : Portc.4 = 0 : G3 = Pinc.2

If G3 = 0 Then : Pg3 = Pg3 + 1 : Else : Pg3 = Pg3 : End If

Portc.6 = 1 : Portc.7 = 0 : G4 = Pinc.5

If G4 = 0 Then : Pg4 = Pg4 + 1 : Else : Pg4 = Pg4 : End If

Gosub Tampil\_7408

Wait 1

'=====

Portd.1 = 1 : Portd.2 = 1 : G1 = Pind.3

If G1 = 1 Then : Pg1 = Pg1 + 1 : Else : Pg1 = Pg1 : End If

Portd.4 = 1 : Portd.5 = 1 : G2 = Pind.6

If G2 = 1 Then : Pg2 = Pg2 + 1 : Else : Pg2 = Pg2 : End If

Portc.3 = 1 : Portc.4 = 1 : G3 = Pinc.2

If G3 = 1 Then : Pg3 = Pg3 + 1 : Else : Pg3 = Pg3 : End If

Portc.6 = 1 : Portc.7 = 1 : G4 = Pinc.5

If G4 = 1 Then : Pg4 = Pg4 + 1 : Else : Pg4 = Pg4 : End If

Gosub Tampil\_7408

Wait 1

Cls

'=====

If Pg1 = 4 Then

Locate 1 , 2 : Lcd " G1 good "

Else

Locate 1 , 2 : Lcd " G1 broken "

End If

Wait 1

If Pg2 = 4 Then

Locate 1 , 2 : Lcd " G2 good "

Else

Locate 1 , 2 : Lcd " G2 broken "

End If

Wait 1

If Pg3 = 4 Then

Locate 1 , 2 : Lcd " G3 good "

Else

Locate 1 , 2 : Lcd " G3 broken "

End If

Wait 1

If Pg4 = 4 Then

Locate 1 , 2 : Lcd " G4 good "

Else

Locate 1 , 2 : Lcd " G4 broken "

End If

Wait 5

'=====

7432:

Cls

Locate 1 , 1 : Lcd "UJI 7432"

Wait 1

Pg1 = 0 : Pg2 = 0 : Pg3 = 0 : Pg4 = 0

Ddrd.1 = 1

Ddrd.2 = 1

Ddrd.3 = 0

Ddrd.4 = 1

Ddrd.5 = 1

Ddrd.6 = 0

Ddrc.2 = 0

Ddrc.3 = 1

Ddrc.4 = 1

Ddrc.5 = 0

Ddrc.6 = 1



Ddrc.7 = 1

Portd.1 = 0 : Portd.2 = 0 : G1 = Pind.3

If G1 = 0 Then : Pg1 = 1 : Else : Pg1 = 0 : End If

Portd.4 = 0 : Portd.5 = 0 : G2 = Pind.6

If G2 = 0 Then : Pg2 = 1 : Else : Pg2 = 0 : End If

Portc.3 = 0 : Portc.4 = 0 : G3 = Pinc.2

If G3 = 0 Then : Pg3 = 1 : Else : Pg3 = 0 : End If

Portc.6 = 0 : Portc.7 = 0 : G4 = Pinc.5

If G4 = 0 Then : Pg4 = 1 : Else : Pg4 = 0 : End If

Gosub Tampil\_7432

Wait 1

'=====

Portd.1 = 0 : Portd.2 = 1 : G1 = Pind.3

If G1 = 1 Then : Pg1 = Pg1 + 1 : Else : Pg1 = Pg1 : End If

Portd.4 = 0 : Portd.5 = 1 : G2 = Pind.6

If G2 = 1 Then : Pg2 = Pg2 + 1 : Else : Pg2 = Pg2 : End If

Portc.3 = 0 : Portc.4 = 1 : G3 = Pinc.2

If G3 = 1 Then : Pg3 = Pg3 + 1 : Else : Pg3 = Pg3 : End If

Portc.6 = 0 : Portc.7 = 1 : G4 = Pinc.5

If G4 = 1 Then : Pg4 = Pg4 + 1 : Else : Pg4 = Pg4 : End If

Gosub Tampil\_7432

Wait 1

'=====

Portd.1 = 1 : Portd.2 = 0 : G1 = Pind.3

If G1 = 1 Then : Pg1 = Pg1 + 1 : Else : Pg1 = Pg1 : End If

Portd.4 = 1 : Portd.5 = 0 : G2 = Pind.6

If G2 = 1 Then : Pg2 = Pg2 + 1 : Else : Pg2 = Pg2 : End If

Portc.3 = 1 : Portc.4 = 0 : G3 = Pinc.2

If G3 = 1 Then : Pg3 = Pg3 + 1 : Else : Pg3 = Pg3 : End If

Portc.6 = 1 : Portc.7 = 0 : G4 = Pinc.5

If G4 = 1 Then : Pg4 = Pg4 + 1 : Else : Pg4 = Pg4 : End If

Gosub Tampil\_7432

Wait 1

'=====

Portd.1 = 1 : Portd.2 = 1 : G1 = Pind.3

If G1 = 1 Then : Pg1 = Pg1 + 1 : Else : Pg1 = Pg1 : End If

Portd.4 = 1 : Portd.5 = 1 : G2 = Pind.6

If G2 = 1 Then : Pg2 = Pg2 + 1 : Else : Pg2 = Pg2 : End If

Portc.3 = 1 : Portc.4 = 1 : G3 = Pinc.2

If G3 = 1 Then : Pg3 = Pg3 + 1 : Else : Pg3 = Pg3 : End If

Portc.6 = 1 : Portc.7 = 1 : G4 = Pinc.5

If G4 = 1 Then : Pg4 = Pg4 + 1 : Else : Pg4 = Pg4 : End If

Gosub Tampil\_7432

Wait 1

Cls

'=====

If Pg1 = 4 Then

Locate 1 , 2 : Lcd " G1 good "

Else

Locate 1 , 2 : Lcd " G1 broken "

End If

Wait 1

If Pg2 = 4 Then

Locate 1 , 2 : Lcd " G2 good "

Else

Locate 1 , 2 : Lcd " G2 broken "

End If

Wait 1

If Pg3 = 4 Then

Locate 1 , 2 : Lcd " G3 good "

Else

Locate 1 , 2 : Lcd " G3 broken "

End If

Wait 1

If Pg4 = 4 Then

Locate 1 , 2 : Lcd " G4 good "

Else

Locate 1 , 2 : Lcd " G4 broken "

End If

Wait 5

'=====

7400:

Cls

Locate 1 , 1 : Lcd "UJI 7400"

Wait 1

Pg1 = 0 : Pg2 = 0 : Pg3 = 0 : Pg4 = 0

Ddrd.1 = 1

Ddrd.2 = 1

Ddrd.3 = 0

Ddrd.4 = 1

Ddrd.5 = 1

Ddrd.6 = 0

Ddrc.2 = 0

Ddrc.3 = 1

Ddrc.4 = 1

Ddrc.5 = 0

Ddrc.6 = 1

Ddrc.7 = 1

Portd.1 = 0 : Portd.2 = 0 : G1 = Pind.3

If G1 = 1 Then : Pg1 = 1 : Else : Pg1 = 0 : End If

Portd.4 = 0 : Portd.5 = 0 : G2 = Pind.6:

If G2 = 1 Then : Pg2 = 1 : Else : Pg2 = 0 : End If

Portc.3 = 0 : Portc.4 = 0 : G3 = Pinc.2

If G3 = 1 Then : Pg3 = 1 : Else : Pg3 = 0 : End If

Portc.6 = 0 : Portc.7 = 0 : G4 = Pinc.5

If G4 = 1 Then : Pg4 = 1 : Else : Pg4 = 0 : End If

Gosub Tampil\_7400

Wait 1

'=====

Portd.1 = 0 : Portd.2 = 1 : G1 = Pind.3

If G1 = 1 Then : Pg1 = Pg1 + 1 : Else : Pg1 = Pg1 : End If

Portd.4 = 0 : Portd.5 = 1 : G2 = Pind.6

If G2 = 1 Then : Pg2 = Pg2 + 1 : Else : Pg2 = Pg2 : End If

Portc.3 = 0 : Portc.4 = 1 : G3 = Pinc.2

If G3 = 1 Then : Pg3 = Pg3 + 1 : Else : Pg3 = Pg3 : End If

Portc.6 = 0 : Portc.7 = 1 : G4 = Pinc.5

If G4 = 1 Then : Pg4 = Pg4 + 1 : Else : Pg4 = Pg4 : End If

Gosub Tampil\_7400

Wait 1

'=====

Portd.1 = 1

Portd.2 = 0

G1 = Pind.3

If G1 = 1 Then : Pg1 = Pg1 + 1 : Else : Pg1 = Pg1 : End If

Portd.4 = 1 : Portd.5 = 0 : G2 = Pind.6

If G2 = 1 Then : Pg2 = Pg2 + 1 : Else : Pg2 = Pg2 : End If

Portc.3 = 1 : Portc.4 = 0 : G3 = Pinc.2

If G3 = 1 Then : Pg3 = Pg3 + 1 : Else : Pg3 = Pg3 : End If

Portc.6 = 1 : Portc.7 = 0 : G4 = Pinc.5

If G4 = 1 Then : Pg4 = Pg4 + 1 : Else : Pg4 = Pg4 : End If

Gosub Tampil\_7400

Wait 1

'=====

Portd.1 = 1 : Portd.2 = 1 : G1 = Pind.3

If G1 = 0 Then : Pg1 = Pg1 + 1 : Else : Pg1 = Pg1 : End If

Portd.4 = 1 : Portd.5 = 1 : G2 = Pind.6

If G2 = 0 Then : Pg2 = Pg2 + 1 : Else : Pg2 = Pg2 : End If

Portc.3 = 1 : Portc.4 = 1 : G3 = Pinc.2

If G3 = 0 Then : Pg3 = Pg3 + 1 : Else : Pg3 = Pg3 : End If

Portc.6 = 1 : Portc.7 = 1 : G4 = Pinc.5

If G4 = 0 Then : Pg4 = Pg4 + 1 : Else : Pg4 = Pg4 : End If

Gosub Tampil\_7400

Wait 1

Cls

'=====

If Pg1 = 4 Then

Locate 1 , 2 : Lcd " G1 good "

Else

Locate 1 , 2 : Lcd " G1 broken "

End If

Wait 1

If Pg2 = 4 Then

Locate 1 , 2 : Lcd " G2 good "

Else

Locate 1 , 2 : Lcd " G2 broken "

End If

Wait 1

If Pg3 = 4 Then

Locate 1 , 2 : Lcd " G3 good "

Else

Locate 1 , 2 : Lcd " G3 broken "

End If

Wait 1

If Pg4 = 4 Then

Locate 1 , 2 : Lcd " G4 good "

Else

Locate 1 , 2 : Lcd " G4 broken "

End If

Wait 5

'=====

7486:

Cls

Locate 1 , 1 : Lcd "UJI 7486"

Wait 1

Pg1 = 0 : Pg2 = 0 : Pg3 = 0 : Pg4 = 0



Ddrd.1 = 1

Ddrd.2 = 1

Ddrd.3 = 0

Ddrd.4 = 1

Ddrd.5 = 1

Ddrd.6 = 0

Ddrc.2 = 0

Ddrc.3 = 1

Ddrc.4 = 1

Ddrc.5 = 0

Ddrc.6 = 1

Ddrc.7 = 1

Portd.1 = 0 : Portd.2 = 0 : G1 = Pind.3

If G1 = 0 Then : Pg1 = 1 : Else : Pg1 = 0 : End If

Portd.4 = 0 : Portd.5 = 0 : G2 = Pind.6

If G2 = 0 Then : Pg2 = 1 : Else : Pg2 = 0 : End If

Portc.3 = 0 : Portc.4 = 0 : G3 = Pinc.2

If G3 = 0 Then : Pg3 = 1 : Else : Pg3 = 0 : End If

Portc.6 = 0 : Portc.7 = 0 : G4 = Pinc.5

If G4 = 0 Then : Pg4 = 1 : Else : Pg4 = 0 : End If

Gosub Tampil\_7486

Wait 1

'=====

Portd.1 = 0 : Portd.2 = 1 : G1 = Pind.3

If G1 = 1 Then : Pg1 = Pg1 + 1 : Else : Pg1 = Pg1 : End If

Portd.4 = 0 : Portd.5 = 1 : G2 = Pind.6

If G2 = 1 Then : Pg2 = Pg2 + 1 : Else : Pg2 = Pg2 : End If

Portc.3 = 0 : Portc.4 = 1 : G3 = Pinc.2

If G3 = 1 Then : Pg3 = Pg3 + 1 : Else : Pg3 = Pg3 : End If

Portc.6 = 0 : Portc.7 = 1 : G4 = Pinc.5

If G4 = 1 Then : Pg4 = Pg4 + 1 : Else : Pg4 = Pg4 : End If

Gosub Tampil\_7486

Wait1

'=====P

ortd.1 = 1 : Portd.2 = 0 : G1 = Pind.3

If G1 = 1 Then : Pg1 = Pg1 + 1 : Else : Pg1 = Pg1 : End If

Portd.4 = 1 : Portd.5 = 0 : G2 = Pind.6

If G2 = 1 Then : Pg2 = Pg2 + 1 : Else : Pg2 = Pg2 : End If

Portc.3 = 1 : Portc.4 = 0 : G3 = Pinc.2

If G3 = 1 Then : Pg3 = Pg3 + 1 : Else : Pg3 = Pg3 : End If

Portc.6 = 1 : Portc.7 = 0 : G4 = Pinc.5

If G4 = 1 Then : Pg4 = Pg4 + 1 : Else : Pg4 = Pg4 : End If

Gosub Tampil\_7486

Wait 1

'=====

Portd.1 = 1 : Portd.2 = 1 : G1 = Pind.3

If G1 = 0 Then : Pg1 = Pg1 + 1 : Else : Pg1 = Pg1 : End If

Portd.4 = 1 : Portd.5 = 1 : G2 = Pind.6

If G2 = 0 Then : Pg2 = Pg2 + 1 : Else : Pg2 = Pg2 : End If

Portc.3 = 1 : Portc.4 = 1 : G3 = Pinc.2

If G3 = 0 Then : Pg3 = Pg3 + 1 : Else : Pg3 = Pg3 : End If

Portc.6 = 1 : Portc.7 = 1 : G4 = Pinc.5

If G4 = 0 Then : Pg4 = Pg4 + 1 : Else : Pg4 = Pg4 : End If

Gosub Tampil\_7486

Wait 1

Cls

'=====

If Pg1 = 4 Then

    Locate 1 , 2 : Lcd " G1 good "

Else

    Locate 1 , 2 : Lcd " G1 broken "

End If

Wait 1

If Pg2 = 4 Then

Locate 1 , 2 : Lcd " G2 good "

Else

Locate 1 , 2 : Lcd " G2 broken "

End If

Wait 1

If Pg3 = 4 Then

Locate 1 , 2 : Lcd " G3 good "

Else

Locate 1 , 2 : Lcd " G3 broken "

End If

Wait 1

If Pg4 = 4 Then

Locate 1 , 2 : Lcd " G4 good "

Else

Locate 1 , 2 : Lcd " G4 broken "

End If

Wait

Wait 1

Return

Tampil\_7400:

Locate 1 , 1 : Lcd "inp= " ; Portd.1 ; Portd.2 ; " " ; Portd.4 ; Portd.5 ; " " ; Portc.3 ; Portc.4 ; " " ;  
Portc.6 ; Portc.7;

Locate 2 , 1 : Lcd "out= " ; G1 ; " " ; G2 ; " " ; G3 ; " " ; G4;

Return

Tampil\_7408:

Locate 1 , 1 : Lcd "inp= " ; Portd.1 ; Portd.2 ; " " ; Portd.4 ; Portd.5 ; " " ; Portc.3 ; Portc.4 ; " " ;  
Portc.6 ; Portc.7;

Locate 2 , 1 : Lcd "out= " ; G1 ; " " ; G2 ; " " ; G3 ; " " ; G4;

Return

Tampil\_7432:

Locate 1 , 1 : Lcd "inp= " ; Portd.1 ; Portd.2 ; " " ; Portd.4 ; Portd.5 ; " " ; Portc.3 ; Portc.4 ; " " ;  
Portc.6 ; Portc.7;

Locate 2 , 1 : Lcd "out= " ; G1 ; " " ; G2 ; " " ; G3 ; " " ; G4;

Return

Tampil\_7486:

Locate 1 , 1 : Lcd "inp= " ; Portd.1 ; Portd.2 ; " " ; Portd.4 ; Portd.5 ; " " ; Portc.3 ; Portc.4 ; " " ;  
Portc.6 ; Portc.7;

Locate 2 , 1 : Lcd "out= " ; G1 ; " " ; G2 ; " " ; G3 ; " " ; G4;

Return

'Tampil\_7402:

'Locate 1 , 1 : Lcd "inp= " ; Portd.2 ; Portd.3 ; " " ; Portd.5 ; Portd.6 ; " " ; Portc.2 ; Portc.3 ; " " ;  
Portc.5 ; Portc.6;

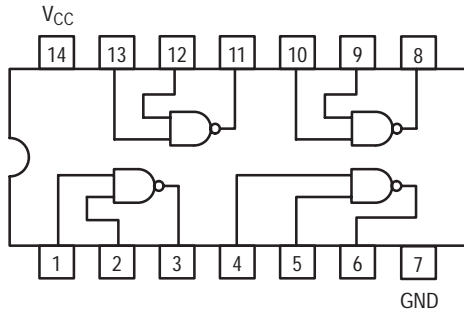
'Locate 2 , 1 : Lcd "out= " ; G1 ; " " ; G2 ; " " ; G3 ; " " ; G4;

'Return

# SN74LS00

## Quad 2-Input NAND Gate

- ESD > 3500 Volts



### GUARANTEED OPERATING RANGES

Symbol	Parameter	Min	Typ	Max	Unit
$V_{CC}$	Supply Voltage	4.75	5.0	5.25	V
$T_A$	Operating Ambient Temperature Range	0	25	70	°C
$I_{OH}$	Output Current – High			-0.4	mA
$I_{OL}$	Output Current – Low			8.0	mA

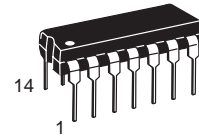


**ON Semiconductor**

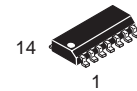
Formerly a Division of Motorola

<http://onsemi.com>

**LOW  
POWER  
SCHOTTKY**



**PLASTIC  
N SUFFIX  
CASE 646**



**SOIC  
D SUFFIX  
CASE 751A**

### ORDERING INFORMATION

Device	Package	Shipping
SN74LS00N	14 Pin DIP	2000 Units/Box
SN74LS00D	14 Pin	2500/Tape & Reel

# SN74LS00

## DC CHARACTERISTICS OVER OPERATING TEMPERATURE RANGE (unless otherwise specified)

Symbol	Parameter	Limits			Unit	Test Conditions
		Min	Typ	Max		
$V_{IH}$	Input HIGH Voltage	2.0			V	Guaranteed Input HIGH Voltage for All Inputs
$V_{IL}$	Input LOW Voltage			0.8	V	Guaranteed Input LOW Voltage for All Inputs
$V_{IK}$	Input Clamp Diode Voltage		-0.65	-1.5	V	$V_{CC} = \text{MIN}$ , $I_{IN} = -18 \text{ mA}$
$V_{OH}$	Output HIGH Voltage	2.7	3.5		V	$V_{CC} = \text{MIN}$ , $I_{OH} = \text{MAX}$ , $V_{IN} = V_{IH}$ or $V_{IL}$ per Truth Table
$V_{OL}$	Output LOW Voltage		0.25	0.4	V	$I_{OL} = 4.0 \text{ mA}$
			0.35	0.5	V	$I_{OL} = 8.0 \text{ mA}$
$I_{IH}$	Input HIGH Current			20	$\mu\text{A}$	$V_{CC} = \text{MAX}$ , $V_{IN} = 2.7 \text{ V}$
				0.1	mA	$V_{CC} = \text{MAX}$ , $V_{IN} = 7.0 \text{ V}$
$I_{IL}$	Input LOW Current			-0.4	mA	$V_{CC} = \text{MAX}$ , $V_{IN} = 0.4 \text{ V}$
$I_{OS}$	Short Circuit Current (Note 1)	-20		-100	mA	$V_{CC} = \text{MAX}$
$I_{CC}$	Power Supply Current Total, Output HIGH			1.6	mA	$V_{CC} = \text{MAX}$
	Total, Output LOW			4.4		

Note 1: Not more than one output should be shorted at a time, nor for more than 1 second.

## AC CHARACTERISTICS ( $T_A = 25^\circ\text{C}$ )

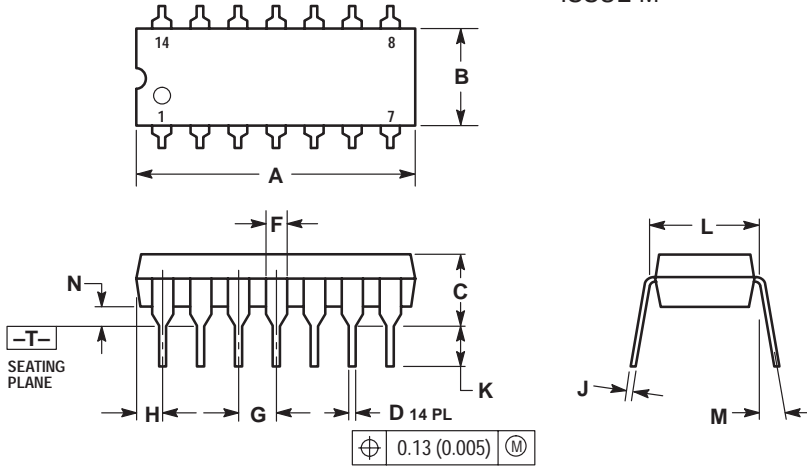
Symbol	Parameter	Limits			Unit	Test Conditions
		Min	Typ	Max		
$t_{PLH}$	Turn-Off Delay, Input to Output		9.0	15	ns	$V_{CC} = 5.0 \text{ V}$ $C_L = 15 \text{ pF}$
$t_{PHL}$	Turn-On Delay, Input to Output		10	15	ns	



# SN74LS00

## PACKAGE DIMENSIONS

### N SUFFIX PLASTIC PACKAGE CASE 646-06 ISSUE M

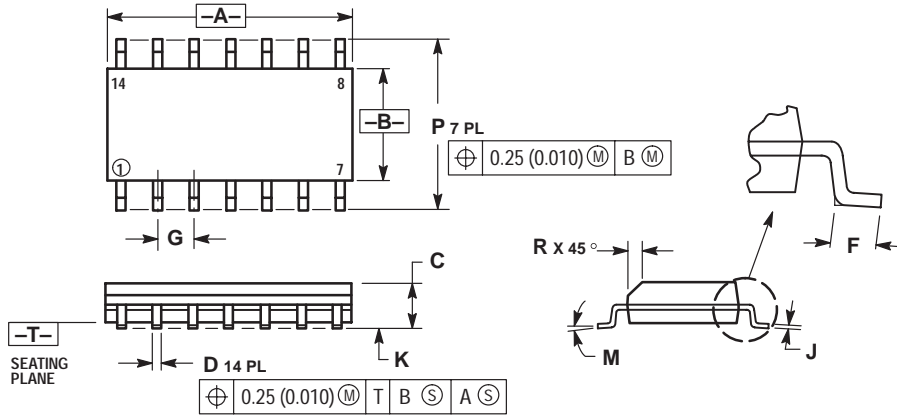


NOTES:

1. DIMENSIONING AND TOLERANCING PER ANSI Y14.5M, 1982.
2. CONTROLLING DIMENSION: INCH.
3. DIMENSION L TO CENTER OF LEADS WHEN FORMED PARALLEL.
4. DIMENSION B DOES NOT INCLUDE MOLD FLASH.
5. ROUNDED CORNERS OPTIONAL.

DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	0.715	0.770	18.16	18.80
B	0.240	0.260	6.10	6.60
C	0.145	0.185	3.69	4.69
D	0.015	0.021	0.38	0.53
F	0.040	0.070	1.02	1.78
G	0.100 BSC		2.54 BSC	
H	0.052	0.095	1.32	2.41
J	0.008	0.015	0.20	0.38
K	0.115	0.135	2.92	3.43
L	0.290	0.310	7.37	7.87
M	---	10°	---	10°
N	0.015	0.039	0.38	1.01


### D SUFFIX PLASTIC SOIC PACKAGE CASE 751A-03 ISSUE F



NOTES:

1. DIMENSIONING AND TOLERANCING PER ANSI Y14.5M, 1982.
2. CONTROLLING DIMENSION: MILLIMETER.
3. DIMENSIONS A AND B DO NOT INCLUDE MOLD PROTRUSION.
4. MAXIMUM MOLD PROTRUSION 0.15 (0.006) PER SIDE.
5. DIMENSION D DOES NOT INCLUDE DAMBAR PROTRUSION. ALLOWABLE DAMBAR PROTRUSION SHALL BE 0.127 (0.005) TOTAL IN EXCESS OF THE D DIMENSION AT MAXIMUM MATERIAL CONDITION.

DIM	MILLIMETERS		INCHES	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	8.55	8.75	0.337	0.344
B	3.80	4.00	0.150	0.157
C	1.35	1.75	0.054	0.068
D	0.35	0.49	0.014	0.019
F	0.40	1.25	0.016	0.049
G	1.27 BSC		0.050 BSC	
J	0.19	0.25	0.008	0.009
K	0.10	0.25	0.004	0.009
M	0°	7°	0°	7°
P	5.80	6.20	0.228	0.244
R	0.25	0.50	0.010	0.019

**ON Semiconductor** and  are trademarks of Semiconductor Components Industries, LLC (SCILLC). SCILLC reserves the right to make changes without further notice to any products herein. SCILLC makes no warranty, representation or guarantee regarding the suitability of its products for any particular purpose, nor does SCILLC assume any liability arising out of the application or use of any product or circuit, and specifically disclaims any and all liability, including without limitation special, consequential or incidental damages. "Typical" parameters which may be provided in SCILLC data sheets and/or specifications can and do vary in different applications and actual performance may vary over time. All operating parameters, including "Typicals" must be validated for each customer application by customer's technical experts. SCILLC does not convey any license under its patent rights nor the rights of others. SCILLC products are not designed, intended, or authorized for use as components in systems intended for surgical implant into the body, or other applications intended to support or sustain life, or for any other application in which the failure of the SCILLC product could create a situation where personal injury or death may occur. Should Buyer purchase or use SCILLC products for any such unintended or unauthorized application, Buyer shall indemnify and hold SCILLC and its officers, employees, subsidiaries, affiliates, and distributors harmless against all claims, costs, damages, and expenses, and reasonable attorney fees arising out of, directly or indirectly, any claim of personal injury or death associated with such unintended or unauthorized use, even if such claim alleges that SCILLC was negligent regarding the design or manufacture of the part. SCILLC is an Equal Opportunity/Affirmative Action Employer.

## PUBLICATION ORDERING INFORMATION

### North America Literature Fulfillment:

Literature Distribution Center for ON Semiconductor  
P.O. Box 5163, Denver, Colorado 80217 USA  
**Phone:** 303-675-2175 or 800-344-3860 Toll Free USA/Canada  
**Fax:** 303-675-2176 or 800-344-3867 Toll Free USA/Canada  
**Email:** ONlit@hibbertco.com

**N. American Technical Support:** 800-282-9855 Toll Free USA/Canada

**EUROPE:** LDC for ON Semiconductor – European Support

**German Phone:** (+1) 303-308-7140 (M-F 2:30pm to 5:00pm Munich Time)  
**Email:** ONlit-german@hibbertco.com  
**French Phone:** (+1) 303-308-7141 (M-F 2:30pm to 5:00pm Toulouse Time)  
**Email:** ONlit-french@hibbertco.com  
**English Phone:** (+1) 303-308-7142 (M-F 1:30pm to 5:00pm UK Time)  
**Email:** ONlit@hibbertco.com

**ASIA/PACIFIC:** LDC for ON Semiconductor – Asia Support

**Phone:** 303-675-2121 (Tue-Fri 9:00am to 1:00pm, Hong Kong Time)  
Toll Free from Hong Kong 800-4422-3781  
**Email:** ONlit-asia@hibbertco.com

**JAPAN:** ON Semiconductor, Japan Customer Focus Center  
4-32-1 Nishi-Gotanda, Shinagawa-ku, Tokyo, Japan 141-8549

**Phone:** 81-3-5487-8345  
**Email:** r14153@onsemi.com

**Fax Response Line:** 303-675-2167  
800-344-3810 Toll Free USA/Canada

**ON Semiconductor Website:** <http://onsemi.com>

For additional information, please contact your local  
Sales Representative.

## DM7402 Quad 2-Input NOR Gates

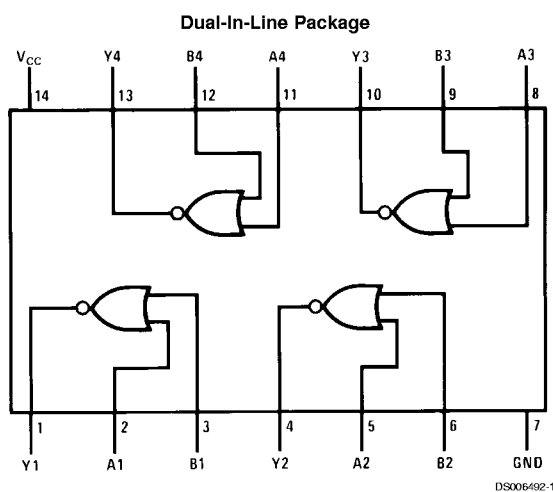
### General Description

This device contains four independent gates each of which performs the logic NOR function.

### Features

- Alternate Military/Aerospace device (5402) is available. Contact a Fairchild Semiconductor Sales Office/Distributor for specifications.

### Connection Diagram



Order Number 5402DMQB, 5402FMQB, DM5402J, DM5402W or DM7402N  
See Package Number J14A, N14A or W14B

### Function Table

$$Y = \overline{A + B}$$

Inputs		Output
A	B	Y
L	L	H
L	H	L
H	L	L
H	H	L

H = High Logic Level  
L = Low Logic Level

<b>Absolute Maximum Ratings</b> (Note 1)	DM54 and 54	-55°C to +125°C
Supply Voltage	7V	0°C to +70°C
Input Voltage	5.5V	Storage Temperature Range
Operating Free Air Temperature Range		-65°C to +150°C

### Recommended Operating Conditions

Symbol	Parameter	DM5402			DM7402			Units
		Min	Nom	Max	Min	Nom	Max	
V <sub>CC</sub>	Supply Voltage	4.5	5	5.5	4.75	5	5.25	V
V <sub>IH</sub>	High Level Input Voltage	2			2			V
V <sub>IL</sub>	Low Level Input Voltage			0.8			0.8	V
I <sub>OH</sub>	High Level Output Current			-0.4			-0.4	mA
I <sub>OL</sub>	Low Level Output Current			16			16	mA
T <sub>A</sub>	Free Air Operating Temperature	-55		125	0		70	°C

**Note 1:** The "Absolute Maximum Ratings" are those values beyond which the safety of the device cannot be guaranteed. The device should not be operated at these limits. The parametric values defined in the "Electrical Characteristics" table are not guaranteed at the absolute maximum ratings. The "Recommended Operating Conditions" table will define the conditions for actual device operation.

### Electrical Characteristics

over recommended operating free air temperature range (unless otherwise noted)

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ (Note 2)	Max	Units
V <sub>I</sub>	Input Clamp Voltage	V <sub>CC</sub> = Min, I <sub>I</sub> = -12 mA			-1.5	V
V <sub>OH</sub>	High Level Output Voltage	V <sub>CC</sub> = Min, I <sub>OH</sub> = Max V <sub>IL</sub> = Max	2.4	3.4		V
V <sub>OL</sub>	Low Level Output Voltage	V <sub>CC</sub> = Min, I <sub>OL</sub> = Max V <sub>IH</sub> = Min		0.2	0.4	V
I <sub>I</sub>	Input Current @ Max Input Voltage	V <sub>CC</sub> = Max, V <sub>I</sub> = 5.5V			1	mA
I <sub>IH</sub>	High Level Input Current	V <sub>CC</sub> = Max, V <sub>I</sub> = 2.4V			40	μA
I <sub>IL</sub>	Low Level Input Current	V <sub>CC</sub> = Max, V <sub>I</sub> = 0.4V			-1.6	mA
I <sub>OS</sub>	Short Circuit Output Current	V <sub>CC</sub> = Max (Note 3)	DM54 -20 DM74 -18		-55 -55	mA
I <sub>CCH</sub>	Supply Current with Outputs High	V <sub>CC</sub> = Max		8	16	mA
I <sub>CCL</sub>	Supply Current with Outputs Low	V <sub>CC</sub> = Max		14	27	mA

### Switching Characteristics

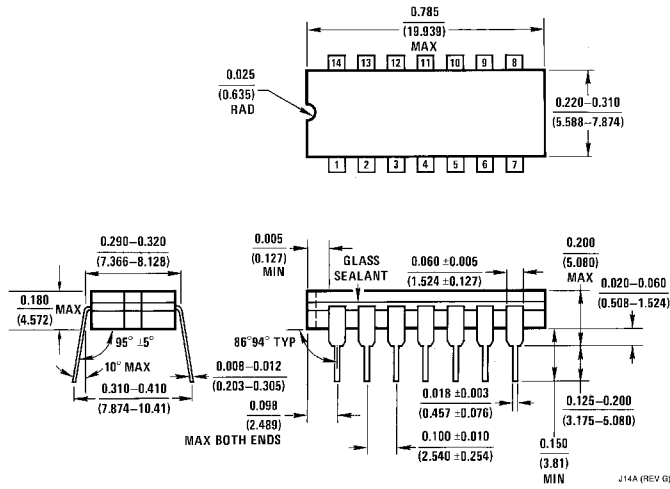
at V<sub>CC</sub> = 5V and T<sub>A</sub> = 25°C (for Test Waveforms and Output Load)

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Max	Units
t <sub>PLH</sub>	Propagation Delay Time Low to High Level Output	C <sub>L</sub> = 15 pF R <sub>L</sub> = 400Ω		22	ns
t <sub>PHL</sub>	Propagation Delay Time High to Low Level Output			15	ns

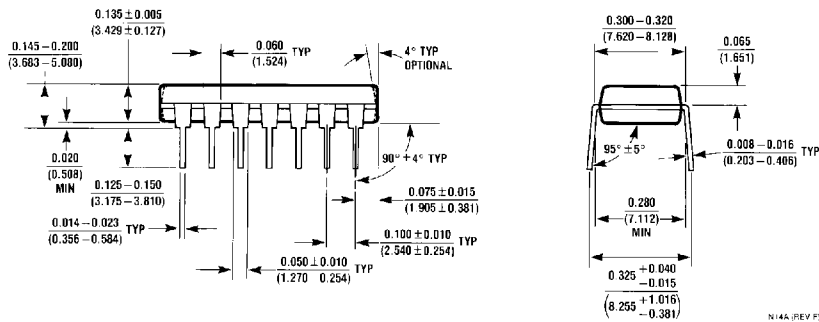
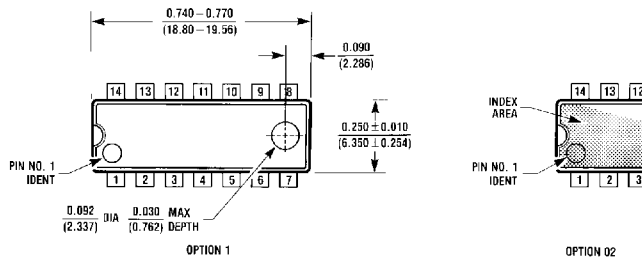
**Note 2:** All typicals are at V<sub>CC</sub> = 5V, T<sub>A</sub> = 25°C.

**Note 3:** Not more than one output should be shorted at a time.

**Physical Dimensions** inches (millimeters) unless otherwise noted

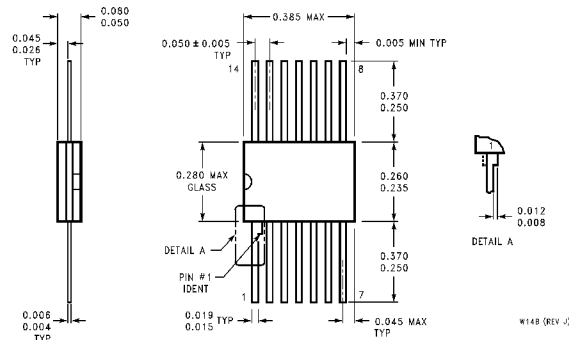


**14-Lead Ceramic Dual-In-Line Package (J)**  
**Order Number 5402DMQB or DM5402J**  
**Package Number J14A**



**14-Lead Molded Dual-In-Line Package (N)**  
**Order Number DM7402N**  
**Package Number N14A**

**Physical Dimensions** inches (millimeters) unless otherwise noted (Continued)



**14-Lead Ceramic Flat Package (W)**  
**Order Number 5402FMQB or DM5402W**  
**Package Number W14B**

**LIFE SUPPORT POLICY**

FAIRCHILD'S PRODUCTS ARE NOT AUTHORIZED FOR USE AS CRITICAL COMPONENTS IN LIFE SUPPORT DEVICES OR SYSTEMS WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN APPROVAL OF THE PRESIDENT OF FAIRCHILD SEMICONDUCTOR CORPORATION. As used herein:

1. Life support devices or systems are devices or systems which, (a) are intended for surgical implant into the body, or (b) support or sustain life, and (c) whose failure to perform when properly used in accordance with instructions for use provided in the labeling, can be reasonably expected to result in a significant injury to the user.
2. A critical component in any component of a life support device or system whose failure to perform can be reasonably expected to cause the failure of the life support device or system, or to affect its safety or effectiveness.

**Fairchild Semiconductor Corporation**  
**Americas**  
 Customer Response Center  
 Tel: 1-888-522-5372

**Fairchild Semiconductor Europe**  
 Fax: +49 (0) 1 80-530 85 86  
 Email: europe.support@nsc.com  
 Deutsch Tel: +49 (0) 8 141-35-0  
 English Tel: +44 (0) 1 793-85-68-56  
 Italy Tel: +39 (0) 2 57 5631

**Fairchild Semiconductor Hong Kong Ltd.**  
 13th Floor, Straight Block,  
 Ocean Centre, 5 Canton Rd.  
 Tsimshatsui, Kowloon  
 Hong Kong  
 Tel: +852 2737-7200  
 Fax: +852 2314-0061

**National Semiconductor Japan Ltd.**  
 Tel: 81-3-5620-6175  
 Fax: 81-3-5620-6179

[www.fairchildsemi.com](http://www.fairchildsemi.com)

## DM7408 Quad 2-Input AND Gates

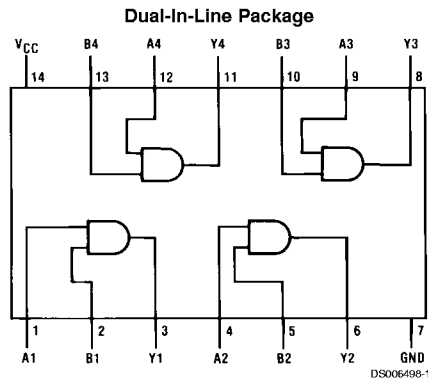
### General Description

This device contains four independent gates each of which performs the logic AND function.

### Features

- Alternate Military/Aerospace device (5408) is available. Contact a Fairchild Semiconductor Sales Office/Distributor for specifications.

### Connection Diagram



Order Number 5408DMQB, 5408FMQB, DM5408J, DM5408W or DM7408N  
See Package Number J14A, N14A or W14B

### Function Table

$$Y = AB$$

Inputs		Output
A	B	Y
L	L	L
L	H	L
H	L	L
H	H	H

H = High Logic Level  
L = Low Logic Level

<b>Absolute Maximum Ratings</b> (Note 1)	DM54 and 54	-55°C to +125°C
Supply Voltage	7V	0°C to +70°C
Input Voltage	5.5V	DM74
Operating Free Air Temperature Range	Storage Temperature Range	-65°C to +150°C

## Recommended Operating Conditions

Symbol	Parameter	DM5408			DM7408			Units
		Min	Nom	Max	Min	Nom	Max	
V <sub>CC</sub>	Supply Voltage	4.5	5	5.5	4.75	5	5.25	V
V <sub>IH</sub>	High Level Input Voltage	2			2			V
V <sub>IL</sub>	Low Level Input Voltage			0.8			0.8	V
I <sub>OH</sub>	High Level Output Current			-0.8			-0.8	mA
I <sub>OL</sub>	Low Level Output Current			16			16	mA
T <sub>A</sub>	Free Air Operating Temperature	-55		125	0		70	°C

**Note 1:** The "Absolute Maximum Ratings" are those values beyond which the safety of the device cannot be guaranteed. The device should not be operated at these limits. The parametric values defined in the "Electrical Characteristics" table are not guaranteed at the absolute maximum ratings. The "Recommended Operating Conditions" table will define the conditions for actual device operation.

## Electrical Characteristics

over recommended operating free air temperature range (unless otherwise noted)

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ (Note 2)	Max	Units
V <sub>I</sub>	Input Clamp Voltage	V <sub>CC</sub> = Min, I <sub>I</sub> = -12 mA			-1.5	V
V <sub>OH</sub>	High Level Output Voltage	V <sub>CC</sub> = Min, I <sub>OH</sub> = Max V <sub>IL</sub> = Max	2.4	3.4		V
V <sub>OL</sub>	Low Level Output Voltage	V <sub>CC</sub> = Min, I <sub>OL</sub> = Max V <sub>IH</sub> = Min		0.2	0.4	V
I <sub>I</sub>	Input Current @ Max Input Voltage	V <sub>CC</sub> = Max, V <sub>I</sub> = 5.5V			1	mA
I <sub>IH</sub>	High Level Input Current	V <sub>CC</sub> = Max, V <sub>I</sub> = 2.4V			40	μA
I <sub>IL</sub>	Low Level Input Current	V <sub>CC</sub> = Max, V <sub>I</sub> = 0.4V			-1.6	mA
I <sub>OS</sub>	Short Circuit Output Current	V <sub>CC</sub> = Max (Note 3)	DM54 -20 DM74 -18		-55 -55	mA
I <sub>CC</sub> H	Supply Current with Outputs High	V <sub>CC</sub> = Max		11	21	mA
I <sub>CC</sub> L	Supply Current with Outputs Low	V <sub>CC</sub> = Max		20	33	mA

## Switching Characteristics

at V<sub>CC</sub> = 5V and T<sub>A</sub> = 25°C (See Section 1 for Test Waveforms and Output Load)

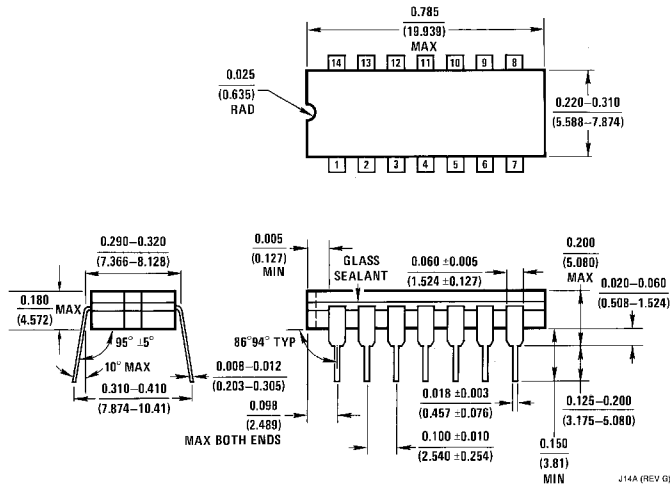
Symbol	Parameter	Conditions	Min	Max	Units
t <sub>PLH</sub>	Propagation Delay Time Low to High Level Output	C <sub>L</sub> = 15 pF R <sub>L</sub> = 400Ω		27	ns
t <sub>P</sub> HL	Propagation Delay Time High to Low Level Output			19	ns

**Note 2:** All typicals are at V<sub>CC</sub> = 5V, T<sub>A</sub> = 25°C.

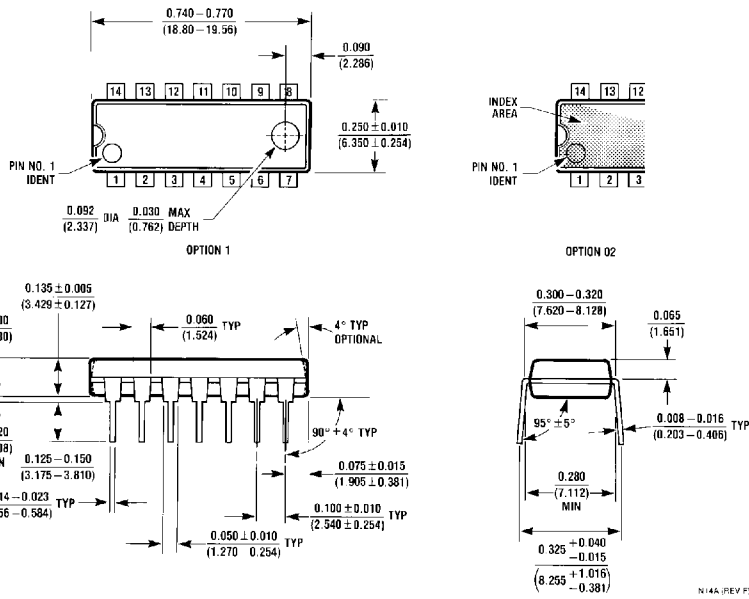
**Note 3:** Not more than one output should be shorted at a time.



**Physical Dimensions** inches (millimeters) unless otherwise noted

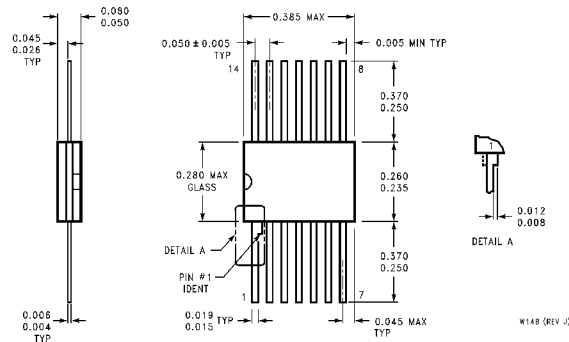


**14-Lead Ceramic Dual-In-Line Package (J)**  
**Order Number 5408DMQB or DM5408J**  
**Package Number J14A**



**14-Lead Molded Dual-In-Line Package (N)**  
**Order Number DM7408N**  
**Package Number N14A**

**Physical Dimensions** inches (millimeters) unless otherwise noted (Continued)



**14-Lead Ceramic Flat Package (W)**  
**Order Number 5408FMQB or DM5408W**  
**Package Number W14B**

**LIFE SUPPORT POLICY**

FAIRCHILD'S PRODUCTS ARE NOT AUTHORIZED FOR USE AS CRITICAL COMPONENTS IN LIFE SUPPORT DEVICES OR SYSTEMS WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN APPROVAL OF THE PRESIDENT OF FAIRCHILD SEMICONDUCTOR CORPORATION. As used herein:

1. Life support devices or systems are devices or systems which, (a) are intended for surgical implant into the body, or (b) support or sustain life, and (c) whose failure to perform when properly used in accordance with instructions for use provided in the labeling, can be reasonably expected to result in a significant injury to the user.
2. A critical component in any component of a life support device or system whose failure to perform can be reasonably expected to cause the failure of the life support device or system, or to affect its safety or effectiveness.

**Fairchild Semiconductor Corporation**  
**Americas**  
 Customer Response Center  
 Tel: 1-888-522-5372

**Fairchild Semiconductor Europe**  
 Fax: +49 (0) 1 80-530 85 86  
 Email: europe.support@nsc.com  
 Deutsch Tel: +49 (0) 8 141-35-0  
 English Tel: +44 (0) 1 793-85-68-56  
 Italy Tel: +39 (0) 2 57 5631

**Fairchild Semiconductor Hong Kong Ltd.**  
 13th Floor, Straight Block,  
 Ocean Centre, 5 Canton Rd.  
 Tsimshatsui, Kowloon  
 Hong Kong  
 Tel: +852 2737-7200  
 Fax: +852 2314-0061

**National Semiconductor Japan Ltd.**  
 Tel: 81-3-5620-6175  
 Fax: 81-3-5620-6179

[www.fairchildsemi.com](http://www.fairchildsemi.com)

# DM74LS32

## Quad 2-Input OR Gate

### General Description

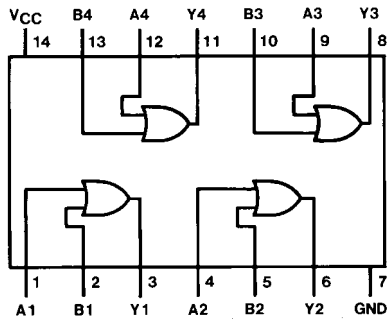
This device contains four independent gates each of which performs the logic OR function.

### Ordering Code:

Order Number	Package Number	Package Description
DM74LS32M	M14A	14-Lead Small Outline Integrated Circuit (SOIC), JEDEC MS-120, 0.150 Narrow
DM74LS32SJ	M14D	14-Lead Small Outline Package (SOP), EIAJ TYPE II, 5.3mm Wide
DM74LS32N	N14A	14-Lead Plastic Dual-In-Line Package (PDIP), JEDEC MS-001, 0.300 Wide

Devices also available in Tape and Reel. Specify by appending the suffix letter "X" to the ordering code.

### Connection Diagram



### Function Table

$$Y = A + B$$

Inputs		Output
A	B	Y
L	L	L
L	H	H
H	L	H
H	H	H

H = HIGH Logic Level  
L = LOW Logic Level

**Absolute Maximum Ratings**(Note 1)

Supply Voltage	7V
Input Voltage	7V
Operating Free Air Temperature Range	0°C to +70°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C

**Note 1:** The "Absolute Maximum Ratings" are those values beyond which the safety of the device cannot be guaranteed. The device should not be operated at these limits. The parametric values defined in the Electrical Characteristics tables are not guaranteed at the absolute maximum ratings. The "Recommended Operating Conditions" table will define the conditions for actual device operation.

**Recommended Operating Conditions**

Symbol	Parameter	Min	Nom	Max	Units
V <sub>CC</sub>	Supply Voltage	4.75	5	5.25	V
V <sub>IH</sub>	HIGH Level Input Voltage	2			V
V <sub>IL</sub>	LOW Level Input Voltage			0.8	V
I <sub>OH</sub>	HIGH Level Output Current			-0.4	mA
I <sub>OL</sub>	LOW Level Output Current			8	mA
T <sub>A</sub>	Free Air Operating Temperature	0		70	°C

**Electrical Characteristics**

over recommended operating free air temperature range (unless otherwise noted)

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ (Note 2)	Max	Units
V <sub>I</sub>	Input Clamp Voltage	V <sub>CC</sub> = Min, I <sub>I</sub> = -18 mA			-1.5	V
V <sub>OH</sub>	HIGH Level Output Voltage	V <sub>CC</sub> = Min, I <sub>OH</sub> = Max V <sub>IH</sub> = Min	2.7	3.4		V
V <sub>OL</sub>	LOW Level Output Voltage	V <sub>CC</sub> = Min, I <sub>OL</sub> = Max V <sub>IL</sub> = Max I <sub>OL</sub> = 4 mA, V <sub>CC</sub> = Min		0.35 0.25	0.5 0.4	V
I <sub>I</sub>	Input Current @ Max Input Voltage	V <sub>CC</sub> = Max, V <sub>I</sub> = 7V			0.1	mA
I <sub>IH</sub>	HIGH Level Input Current	V <sub>CC</sub> = Max, V <sub>I</sub> = 2.7V			20	μA
I <sub>IL</sub>	LOW Level Input Current	V <sub>CC</sub> = Max, V <sub>I</sub> = 0.4V			-0.36	mA
I <sub>OS</sub>	Short Circuit Output Current	V <sub>CC</sub> = Max (Note 3)	-20		-100	mA
I <sub>CCH</sub>	Supply Current with Outputs HIGH	V <sub>CC</sub> = Max		3.1	6.2	mA
I <sub>CCL</sub>	Supply Current with Outputs LOW	V <sub>CC</sub> = Max		4.9	9.8	mA

**Note 2:** All typicals are at V<sub>CC</sub> = 5V, T<sub>A</sub> = 25°C.

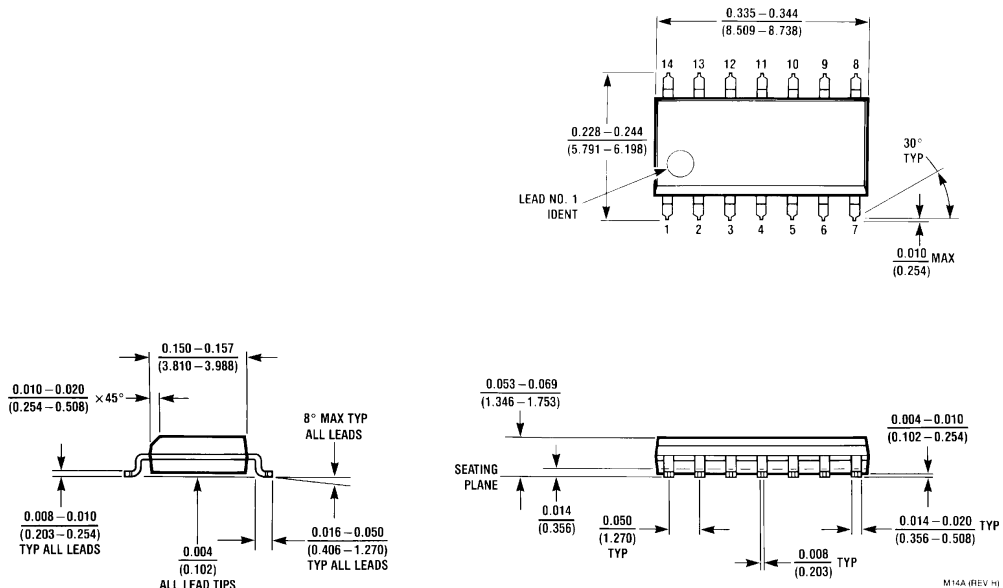
**Note 3:** Not more than one output should be shorted at a time, and the duration should not exceed one second.

**Switching Characteristics**

at V<sub>CC</sub> = 5V and T<sub>A</sub> = 25°C

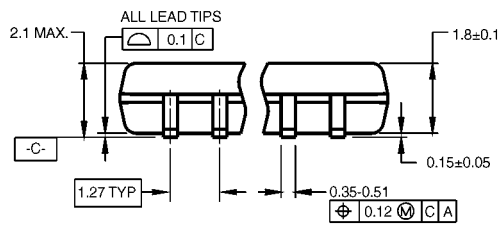
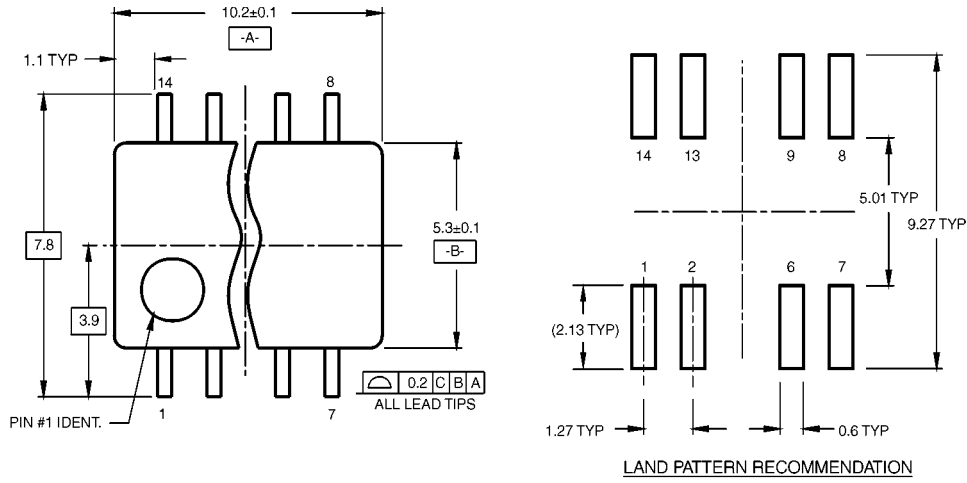
Symbol	Parameter	R <sub>L</sub> = 2 kΩ				Units
		C <sub>L</sub> = 15 pF		C <sub>L</sub> = 50 pF		
		Min	Max	Min	Max	
t <sub>PLH</sub>	Propagation Delay Time LOW-to-HIGH Level Output	3	11	4	15	ns
t <sub>PHL</sub>	Propagation Delay Time HIGH-to-LOW Level Output	3	11	4	15	ns

**Physical Dimensions** inches (millimeters) unless otherwise noted



**14-Lead Small Outline Integrated Circuit (SOIC), JEDEC MS-120, 0.150 Narrow  
Package Number M14A**

**Physical Dimensions** inches (millimeters) unless otherwise noted (Continued)

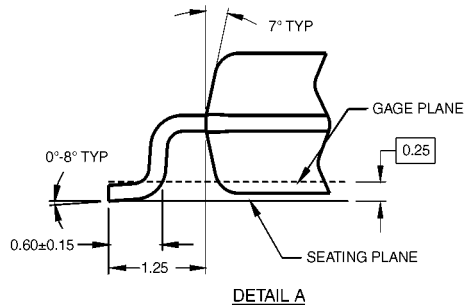
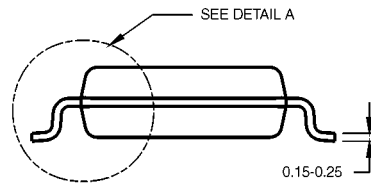


DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS

NOTES:

- A. CONFORMS TO EIAJ EDR-7320 REGISTRATION, ESTABLISHED IN DECEMBER, 1998.
- B. DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.
- C. DIMENSIONS ARE EXCLUSIVE OF BURRS, MOLD FLASH, AND TIE BAR EXTRUSIONS.

M14DRevB1



**14-Lead Small Outline Package (SOP), EIAJ TYPE II, 5.3mm Wide  
Package Number M14D**

## DM7446A, DM5447A/DM7447A BCD to 7-Segment Decoders/Drivers

### General Description

The 46A and 47A feature active-low outputs designed for driving common-anode LEDs or incandescent indicators directly. All of the circuits have full ripple-blanking input/output controls and a lamp test input. Segment identification and resultant displays are shown on a following page. Display patterns for BCD input counts above nine are unique symbols to authenticate input conditions.

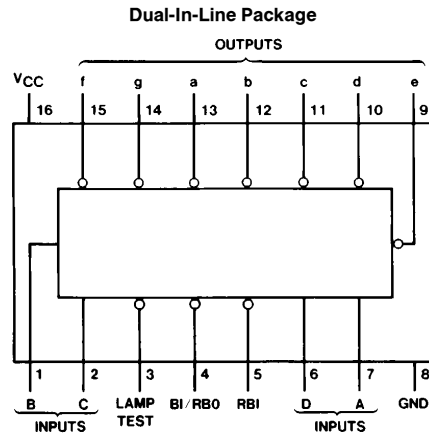
All of the circuits incorporate automatic leading and/or trailing-edge, zero-blanking control (RBI and RBO). Lamp test (LT) of these devices may be performed at any time when the BI/RBO node is at a high logic level. All types contain

an overriding blanking input (BI) which can be used to control the lamp intensity (by pulsing) or to inhibit the outputs.

### Features

- All circuit types feature lamp intensity modulation capability
- Open-collector outputs drive indicators directly
- Lamp-test provision
- Leading/trailing zero suppression

### Connection Diagram



TL/F/6518-1

Order Number DM5447AJ, DM7446AN or DM7447AN  
See NS Package Number J16A or N16E

DM7446A, DM5447A/DM7447A BCD to 7-Segment Decoders/Drivers

## Absolute Maximum Ratings (Note)

If Military/Aerospace specified devices are required, please contact the National Semiconductor Sales Office/Distributors for availability and specifications.

Supply Voltage	7V
Input Voltage	5.5V
Operating Free Air Temperature Range	
DM54	-55°C to +125°C
DM74	0°C to +70°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C

Note: The "Absolute Maximum Ratings" are those values beyond which the safety of the device cannot be guaranteed. The device should not be operated at these limits. The parametric values defined in the "Electrical Characteristics" table are not guaranteed at the absolute maximum ratings. The "Recommended Operating Conditions" table will define the conditions for actual device operation.

## Recommended Operating Conditions

Symbol	Parameter	DM7446A			Units
		Min	Nom	Max	
V <sub>CC</sub>	Supply Voltage	4.75	5	5.25	V
V <sub>IH</sub>	High Level Input Voltage	2			V
V <sub>IL</sub>	Low Level Input Voltage			0.8	V
V <sub>OH</sub>	High Level Output Voltage (a thru g)			30	V
I <sub>OH</sub>	High Level Output Current (BI/RBO)			-0.2	μA
I <sub>OL</sub>	Low Level Output Current (a thru g)			40	mA
I <sub>OL</sub>	Low Level Output Current (BI/RBO)			8	mA
T <sub>A</sub>	Free Air Operating Temperature	0		70	°C

## '46A Electrical Characteristics

over recommended operating free air temperature range (unless otherwise noted)

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ (Note 1)	Max	Units
V <sub>I</sub>	Input Clamp Voltage	V <sub>CC</sub> = Min, I <sub>I</sub> = -12 mA			-1.5	V
V <sub>OH</sub>	High Level Output Voltage (BI/RBO)	V <sub>CC</sub> = Min I <sub>OH</sub> = Max	2.4	3.7		V
I <sub>CEX</sub>	High Level Output Current (a thru g)	V <sub>CC</sub> = Max, V <sub>O</sub> = 30V V <sub>IL</sub> = Max, V <sub>IH</sub> = Min			250	μA
V <sub>OL</sub>	Low Level Output Voltage	V <sub>CC</sub> = Min, I <sub>OL</sub> = Max V <sub>IH</sub> = Min, V <sub>IL</sub> = Max		0.3	0.4	V
I <sub>I</sub>	Input Current @ Max Input Voltage	V <sub>CC</sub> = Max, V <sub>I</sub> = 5.5V (Except BI/RBO)			1	mA
I <sub>IH</sub>	High Level Input Current	V <sub>CC</sub> = Max, V <sub>I</sub> = 2.4V (Except BI/RBO)			40	μA
I <sub>IL</sub>	Low Level Input Current	V <sub>CC</sub> = Max	BI/RBO		-4	mA
		V <sub>I</sub> = 0.4V	Others		-1.6	
I <sub>OS</sub>	Short Circuit Output Current	V <sub>CC</sub> = Max (BI/RBO)			-4	mA
I <sub>CC</sub>	Supply Current	V <sub>CC</sub> = Max (Note 2)		60	103	mA

Note 1: All typicals are at V<sub>CC</sub> = 5V, T<sub>A</sub> = 25°C.

Note 2: I<sub>CC</sub> is measured with all outputs open and all inputs at 4.5V.



## '46A Switching Characteristics

at  $V_{CC} = 5V$  and  $T_A = 25^\circ C$  (See Section 1 for Test Waveforms and Output Load)

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Max	Units
$t_{PLH}$	Propagation Delay Time Low to High Level Output	$C_L = 15 \text{ pF}$ $R_L = 120\Omega$		100	ns
$t_{PHL}$	Propagation Delay Time High to Low Level Output			100	ns

## Recommended Operating Conditions

Symbol	Parameter	DM5447A			DM7447A			Units
		Min	Nom	Max	Min	Nom	Max	
$V_{CC}$	Supply Voltage	4.5	5	5.5	4.75	5	5.25	V
$V_{IH}$	High Level Input Voltage	2			2			V
$V_{IL}$	Low Level Input Voltage			0.8			0.8	V
$V_{OH}$	High Level Output Voltage (a thru g)			15			15	V
$I_{OH}$	High Level Output Current (BI/RBO)			-0.2			-0.2	$\mu A$
$I_{OL}$	Low Level Output Current (a thru g)			40			40	mA
$I_{OL}$	Low Level Output Current (BI/RBO)			8			8	mA
$T_A$	Free Air Operating Temperature	-55		125	0		70	$^\circ C$

## '47A Electrical Characteristics

over recommended operating free air temperature range (unless otherwise noted)

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ (Note 1)	Max	Units	
$V_I$	Input Clamp Voltage	$V_{CC} = \text{Min}, I_I = -12 \text{ mA}$			-1.5	V	
$V_{OH}$	High Level Output Voltage (BI/RBO)	$V_{CC} = \text{Min}$ $I_{OH} = \text{Max}$	2.4	3.7		V	
$I_{CEX}$	High Level Output Current (a thru g)	$V_{CC} = \text{Max}, V_O = 15V$ $V_{IL} = \text{Max}, V_{IH} = \text{Min}$			250	$\mu A$	
$V_{OL}$	Low Level Output Voltage	$V_{CC} = \text{Min}, I_{OL} = \text{Max}$ $V_{IH} = \text{Min}, V_{IL} = \text{Max}$		0.3	0.4	V	
$I_I$	Input Current @ Max Input Voltage	$V_{CC} = \text{Max}, V_I = 5.5V$			1	mA	
$I_{IH}$	High Level Input Current	$V_{CC} = \text{Max}, V_I = 2.4V$			40	$\mu A$	
$I_{IL}$	Low Level Input Current	$V_{CC} = \text{Max}$ $V_I = 0.4V$			-4	mA	
		Others			-1.6		
$I_{OS}$	Short Circuit Output Current	$V_{CC} = \text{Max (BI/RBO)}$			-4	mA	
$I_{CC}$	Supply Current	$V_{CC} = \text{Max}$ (Note 2)	DM54		60	85	mA
			DM74		60	103	

**Note 1:** All typicals are at  $V_{CC} = 5V, T_A = 25^\circ C$ .

**Note 2:**  $I_{CC}$  is measured with all outputs open and all inputs at 4.5V.

## '47A Switching Characteristics

at  $V_{CC} = 5V$  and  $T_A = 25^\circ C$  (See Section 1 for Test Waveforms and Output Load)

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Max	Units
$t_{PLH}$	Propagation Delay Time Low to High Level Output	$C_L = 15\text{ pF}$ $R_L = 120\Omega$		100	ns
$t_{PHL}$	Propagation Delay Time High to Low Level Output			100	ns

## Function Table

46A, 47A

Decimal or Function	Inputs						BI/RBO (Note 1)	Outputs							Note
	LT	RBI	D	C	B	A		a	b	c	d	e	f	g	
0	H	H	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	H	(2)
1	H	X	L	L	L	H	H	H	L	L	H	H	H	H	
2	H	X	L	L	H	L	H	L	L	H	L	L	H	L	
3	H	X	L	L	H	H	H	L	L	L	L	H	H	L	
4	H	X	L	H	L	L	H	H	L	L	H	H	L	L	
5	H	X	L	H	L	H	H	L	H	L	L	H	L	L	
6	H	X	L	H	H	L	H	H	H	L	L	L	L	L	
7	H	X	L	H	H	H	H	L	L	L	H	H	H	H	
8	H	X	H	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L	
9	H	X	H	L	L	H	H	L	L	L	H	H	L	L	
10	H	X	H	L	H	L	H	H	H	H	L	L	H	L	
11	H	X	H	L	H	H	H	H	H	L	L	H	H	L	
12	H	X	H	H	L	L	H	H	L	H	H	H	L	L	
13	H	X	H	H	L	H	H	L	H	H	L	H	L	L	
14	H	X	H	H	H	L	H	H	H	H	L	L	L	L	
15	H	X	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
BI	X	X	X	X	X	X	L	H	H	H	H	H	H	H	(3)
RBI	H	L	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	(4)
LT	L	X	X	X	X	X	H	L	L	L	L	L	L	L	(5)

**Note 1:** BI/RBO is a wire-AND logic serving as blanking input (BI) and/or ripple-blanking output (RBO).

**Note 2:** The blanking input (BI) must be open or held at a high logic level when output functions 0 through 15 are desired. The ripple-blanking input (RBI) must be open or high if blanking of a decimal zero is not desired.

**Note 3:** When a low logic level is applied directly to the blanking input (BI), all segment outputs are high regardless of the level of any other input.

**Note 4:** When ripple-blanking input (RBI) and inputs A, B, C, and D are at a low level with the lamp test input high, all segment outputs go H and the ripple-blanking output (RBO) goes to a low level (response condition).

**Note 5:** When the blanking input/ripple-blanking output (BI/RBO) is open or held high and a low is applied to the lamp-test input, all segment outputs are L.  
H = High level, L = Low level, X = Don't Care

# DM7486

## Quad 2-Input Exclusive-OR Gate

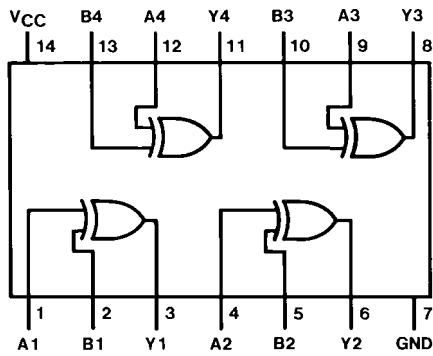
### General Description

This device contains four independent gates each of which performs the logic exclusive-OR function.

### Ordering Code:

Order Number	Package Number	Package Description
DM7486N	N14A	14-Lead Plastic Dual-In-Line Package (PDIP), JEDEC MS-001, 0.300 Wide

### Connection Diagram



### Function Table

$$Y = A \oplus B$$

Inputs		Output
A	B	Y
L	L	L
L	H	H
H	L	H
H	H	L

H = HIGH Logic Level  
L = LOW Logic Level

**Absolute Maximum Ratings**(Note 1)

Supply Voltage	7V
Input Voltage	5.5V
Operating Free Air Temperature Range	0°C to +70°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C

**Note 1:** The "Absolute Maximum Ratings" are those values beyond which the safety of the device cannot be guaranteed. The device should not be operated at these limits. The parametric values defined in the Electrical Characteristics tables are not guaranteed at the absolute maximum ratings. The "Recommended Operating Conditions" table will define the conditions for actual device operation.

**Recommended Operating Conditions**

Symbol	Parameter	Min	Nom	Max	Units
V <sub>CC</sub>	Supply Voltage	4.75	5	5.25	V
V <sub>IH</sub>	HIGH Level Input Voltage	2			V
V <sub>IL</sub>	LOW Level Input Voltage			0.8	V
I <sub>OH</sub>	HIGH Level Output Current			-0.8	mA
I <sub>OL</sub>	LOW Level Output Current			16	mA
T <sub>A</sub>	Free Air Operating Temperature	0		70	°C

**Electrical Characteristics**

over recommended operating free air temperature range (unless otherwise noted)

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ (Note 2)	Max	Units
V <sub>I</sub>	Input Clamp Voltage	V <sub>CC</sub> = Min, I <sub>I</sub> = -12 mA			-1.5	V
V <sub>OH</sub>	HIGH Level Output Voltage	V <sub>CC</sub> = Min, I <sub>OH</sub> = Max V <sub>IL</sub> = Max, V <sub>IH</sub> = Min	2.4	3.4		V
V <sub>OL</sub>	LOW Level Output Voltage	V <sub>CC</sub> = Min, I <sub>OL</sub> = Max V <sub>IH</sub> = Min, V <sub>IL</sub> = Max		0.2	0.4	V
I <sub>I</sub>	Input Current @ Max Input Voltage	V <sub>CC</sub> = Max, V <sub>I</sub> = 5.5V			1	mA
I <sub>IH</sub>	HIGH Level Input Current	V <sub>CC</sub> = Max, V <sub>I</sub> = 2.4V			40	μA
I <sub>IL</sub>	LOW Level Input Current	V <sub>CC</sub> = Max, V <sub>I</sub> = 0.4V			-1.6	mA
I <sub>OS</sub>	Short Circuit Output Current	V <sub>CC</sub> = Max (Note 3)	-18		-55	mA
I <sub>CCH</sub>	Supply Current with Outputs HIGH	V <sub>CC</sub> = Max (Note 4)		30	50	mA
I <sub>CCL</sub>	Supply Current with Outputs LOW	V <sub>CC</sub> = Max (Note 3)(Note 5)		36	57	mA

**Note 2:** All typicals are at V<sub>CC</sub> = 5V, T<sub>A</sub> = 25°C.

**Note 3:** Not more than one output should be shorted at a time.

**Note 4:** I<sub>CCH</sub> is measured with all outputs open, one input of each gate at 4.5V, and the other inputs grounded.

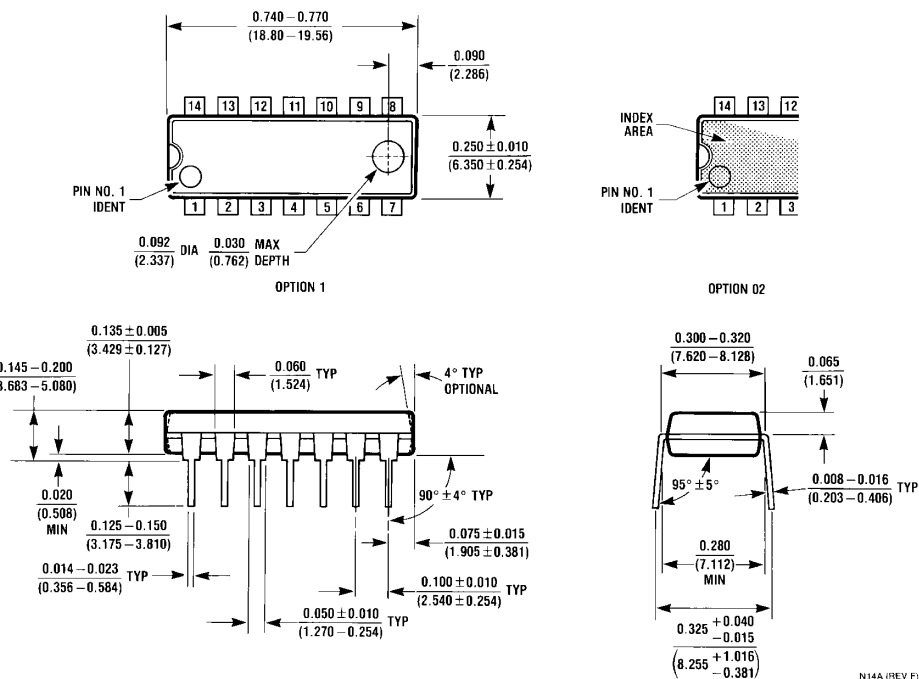
**Note 5:** I<sub>CCL</sub> is measured with all outputs open, and all inputs at ground.

**Switching Characteristics**

at V<sub>CC</sub> = 5V and T<sub>A</sub> = 25°C

Symbol	Parameter	Conditions	C <sub>L</sub> = 15 pF, R <sub>L</sub> = 400Ω		Units
			Min	Max	
t <sub>PLH</sub>	Propagation Delay Time LOW-to-HIGH Level Output	Other Input LOW		23	ns
t <sub>PHL</sub>	Propagation Delay Time HIGH-to-LOW Level Output			17	ns
t <sub>PLH</sub>	Propagation Delay Time LOW-to-HIGH Level Output	Other Input HIGH		30	ns
t <sub>PHL</sub>	Propagation Delay Time HIGH-to-LOW Level Output			22	ns

**Physical Dimensions** inches (millimeters) unless otherwise noted



**14-Lead Plastic Dual-In-Line Package (PDIP), JEDEC MS-001, 0.300 Wide Package Number N14A**

Fairchild does not assume any responsibility for use of any circuitry described, no circuit patent licenses are implied and Fairchild reserves the right at any time without notice to change said circuitry and specifications.

**LIFE SUPPORT POLICY**

FAIRCHILD'S PRODUCTS ARE NOT AUTHORIZED FOR USE AS CRITICAL COMPONENTS IN LIFE SUPPORT DEVICES OR SYSTEMS WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN APPROVAL OF THE PRESIDENT OF FAIRCHILD SEMICONDUCTOR CORPORATION. As used herein:

1. Life support devices or systems are devices or systems which, (a) are intended for surgical implant into the body, or (b) support or sustain life, and (c) whose failure to perform when properly used in accordance with instructions for use provided in the labeling, can be reasonably expected to result in a significant injury to the user.
2. A critical component in any component of a life support device or system whose failure to perform can be reasonably expected to cause the failure of the life support device or system, or to affect its safety or effectiveness.

[www.fairchildsemi.com](http://www.fairchildsemi.com)

## DM74LS138 • DM74LS139 Decoder/Demultiplexer

### General Description

These Schottky-clamped circuits are designed to be used in high-performance memory-decoding or data-routing applications, requiring very short propagation delay times. In high-performance memory systems these decoders can be used to minimize the effects of system decoding. When used with high-speed memories, the delay times of these decoders are usually less than the typical access time of the memory. This means that the effective system delay introduced by the decoder is negligible.

The DM74LS138 decodes one-of-eight lines, based upon the conditions at the three binary select inputs and the three enable inputs. Two active-low and one active-high enable inputs reduce the need for external gates or inverters when expanding. A 24-line decoder can be implemented with no external inverters, and a 32-line decoder requires only one inverter. An enable input can be used as a data input for demultiplexing applications.

The DM74LS139 comprises two separate two-line-to-four-line decoders in a single package. The active-low enable input can be used as a data line in demultiplexing applications.

All of these decoders/demultiplexers feature fully buffered inputs, presenting only one normalized load to its driving circuit. All inputs are clamped with high-performance Schottky diodes to suppress line-ringing and simplify system design.

### Features

- Designed specifically for high speed:
  - Memory decoders
  - Data transmission systems
- DM74LS138 3-to-8-line decoders incorporates 3 enable inputs to simplify cascading and/or data reception
- DM74LS139 contains two fully independent 2-to-4-line decoders/demultiplexers
- Schottky clamped for high performance
- Typical propagation delay (3 levels of logic)
  - DM74LS138 21 ns
  - DM74LS139 21 ns
- Typical power dissipation
  - DM74LS138 32 mW
  - DM74LS139 34 mW

### Ordering Code:

Order Number	Package Number	Package Description
DM74LS138M	M16A	16-Lead Small Outline Integrated Circuit (SOIC), JEDEC MS-012, 0.150 Narrow
DM74LS138SJ	M16D	16-Lead Small Outline Package (SOP), EIAJ TYPE II, 5.3mm Wide
DM74LS138N	N16E	16-Lead Plastic Dual-In-Line Package (PDIP), JEDEC MS-001, 0.300 Wide
DM74LS139M	M16A	16-Lead Small Outline Integrated Circuit (SOIC), JEDEC MS-012, 0.150 Narrow
DM74LS139SJ	M16D	16-Lead Small Outline Package (SOP), EIAJ TYPE II, 5.3mm Wide
DM74LS139N	N16E	16-Lead Plastic Dual-In-Line Package (PDIP), JEDEC MS-001, 0.300 Wide

Devices also available in Tape and Reel. Specify by appending the suffix letter "X" to the ordering code.

# SN54147, SN54148, SN54LS147, SN54LS148, SN74147, SN74148 (TIM9907), SN74LS147, SN74LS148 10-LINE TO 4-LINE AND 8-LINE TO 3-LINE PRIORITY ENCODERS

SDLS053 OCTOBER 1976 - REVISED MARCH 1988

## '147, 'LS147

- Encodes 10-Line Decimal to 4-Line BCD
- Applications Include:

Keyboard Encoding  
Range Selection: '148, 'LS148

- Encodes 8 Data Lines to 3-Line Binary (Octal)
- Applications Include:

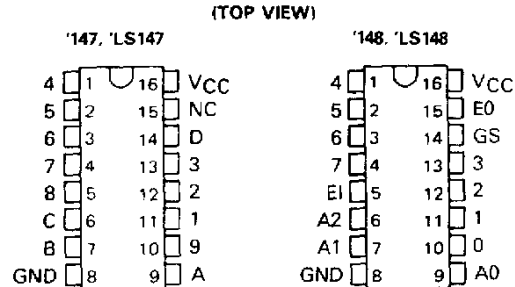
N-Bit Encoding  
Code Converters and Generators

	TYPICAL DATA DELAY	TYPICAL POWER DISSIPATION
'147	10 ns	225 mW
'148	10 ns	190 mW
'LS147	15 ns	60 mW
'LS148	15 ns	60 mW

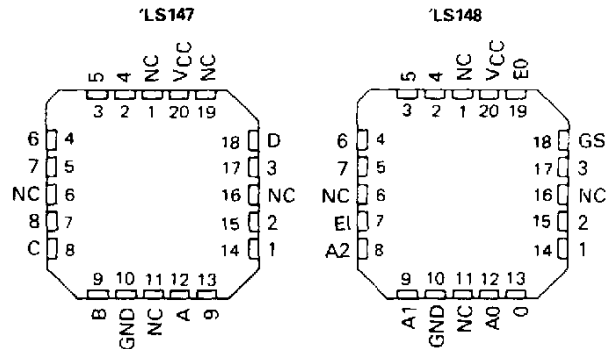
### description

These TTL encoders feature priority decoding of the inputs to ensure that only the highest-order data line is encoded. The '147 and 'LS147 encode nine data lines to four-line (8-4-2-1) BCD. The implied decimal zero condition requires no input condition as zero is encoded when all nine data lines are at a high logic level. The '148 and 'LS148 encode eight data lines to three-line (4-2-1) binary (octal). Cascading circuitry (enable input Ei and enable output Eo) has been provided to allow octal expansion without the need for external circuitry. For all types, data inputs and outputs are active at the low logic level. All inputs are buffered to represent one normalized Series 54/74 or 54LS/74LS load, respectively.

SN54147, SN54LS147,  
SN54148, SN54LS148 . . . J OR W PACKAGE  
SN74147, SN74148 . . . N PACKAGE  
SN74LS147, SN74LS148 . . . D OR N PACKAGE



SN54LS147, SN54LS148 . . . FK PACKAGE  
(TOP VIEW)



NC - No internal connection

'147, 'LS147  
FUNCTION TABLE

INPUTS									OUTPUTS			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	D	C	B	A
H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
X	X	X	X	X	X	X	X	L	L	H	H	L
X	X	X	X	X	X	X	L	H	L	H	H	H
X	X	X	X	X	X	L	H	H	H	L	L	L
X	X	X	X	L	H	H	H	H	H	L	H	L
X	X	X	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H
X	X	L	H	H	H	H	H	H	H	H	L	L
X	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H
L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	L

H = high logic level, L = low logic level, X = irrelevant

'148, 'LS148  
FUNCTION TABLE

INPUTS								OUTPUTS					
Ei	0	1	2	3	4	5	6	7	A2	A1	A0	GS	E0
H	X	X	X	X	X	X	X	X	H	H	H	H	H
L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L
L	X	X	X	X	X	X	X	L	L	L	L	L	H
L	X	X	X	X	X	L	H	H	L	L	H	L	H
L	X	X	X	X	L	H	H	H	L	H	L	L	H
L	X	X	X	L	H	H	H	H	H	L	L	L	H
L	X	X	L	H	H	H	H	H	H	L	H	L	H
L	X	L	H	H	H	H	H	H	H	H	L	L	H
L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H

**PRODUCTION DATA** documents contain information current as of publication date. Products conform to specifications per the terms of Texas Instruments standard warranty. Production processing does not necessarily include testing of all parameters.

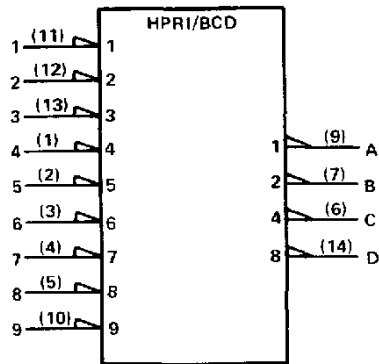
**TEXAS  
INSTRUMENTS**

POST OFFICE BOX 655012 • DALLAS, TEXAS 75265

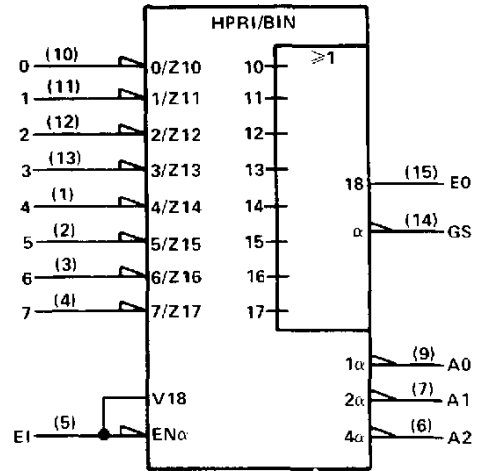
**SN54147, SN54148, SN54LS147, SN54LS148,  
SN74147, SN74148 (TIM9907), SN74LS147, SN74LS148**  
**10-LINE TO 4-LINE AND 8-LINE TO 3-LINE PRIORITY ENCODERS**

**logic symbols†**

'147, 'LS147



'148, 'LS148

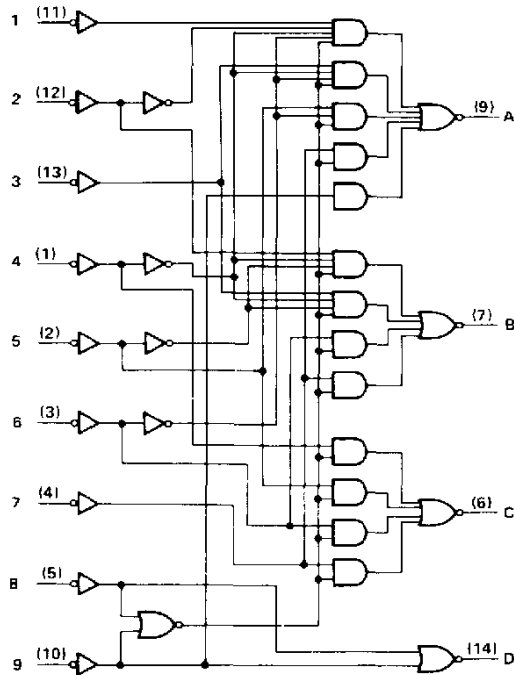


†These symbols are in accordance with ANSI/IEEE Std. 91-1984 and IEC Publication 617-12.

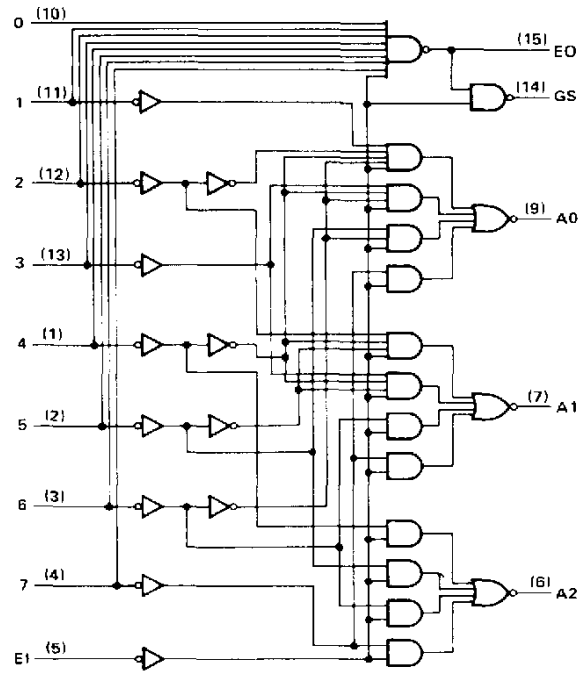
Pin numbers shown are for D, J, N, and W packages.

**logic diagrams**

'147, 'LS147



'148, 'LS148

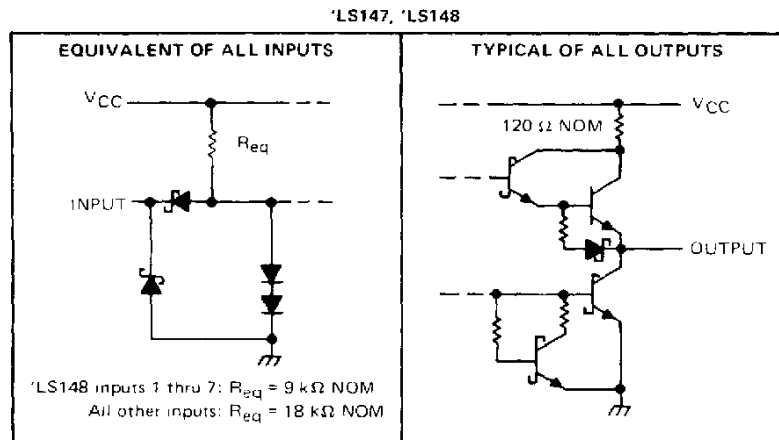
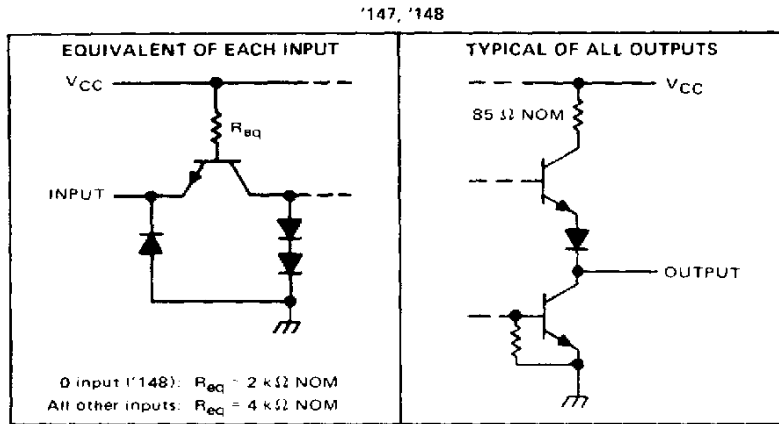


Pin numbers shown are for D, J, N, and W packages.



**SN54147, SN54148, SN54LS147, SN54LS148,  
SN74147, SN74148 (TIM9907), SN74LS147, SN74LS148  
10-LINE TO 4-LINE AND 8-LINE TO 3-LINE PRIORITY ENCODERS**

schematics of inputs and outputs



absolute maximum ratings over operating free-air temperature range (unless otherwise noted)

Supply voltage, $V_{CC}$ (see Note 1)	7 V
Input voltage: '147, '148	5.5 V
'LS147, 'LS148	7 V
Interemitter voltage: '148 only (see Note 2)	5.5 V
Operating free-air temperature range: SN54', SN54LS Circuits	-55°C to 125°C
SN74', SN74LS Circuits	0°C to 70°C
Storage temperature range	-65°C to 150°C

NOTES: 1. Voltage values, except interemitter voltage, are with respect to network ground terminal.  
2. This is the voltage between two emitters of a multiple-emitter transistor. For '148 circuits, this rating applies between any two of the eight data lines, 0 through 7.

recommended operating conditions

	SN54'			SN74'			SN54LS'			SN74LS'			UNIT
	MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX	
Supply voltage, $V_{CC}$	4.5	5	5.5	4.75	5	5.25	4.5	5	5.5	4.75	5	5.25	V
High-level output current, $I_{OH}$			-800			-800			-400			-400	$\mu$ A
Low-level output current, $I_{OL}$			16			16			4			8	mA
Operating free-air temperature, $T_A$	-55		125	0		70	-55		125	0		70	C

**SN54147, SN54148, SN74147, SN74148 (TIM9907)**  
**10-LINE TO 4-LINE AND 8-LINE TO 3-LINE PRIORITY ENCODERS**

electrical characteristics over recommended operating free-air temperature range (unless otherwise noted)

PARAMETER		TEST CONDITIONS†	'147		'148		UNIT
			MIN	TYP‡	MAX	MIN	
V <sub>IH</sub>	High-level input voltage		2		2		V
V <sub>IL</sub>	Low-level input voltage		0.8		0.8		V
V <sub>IK</sub>	Input clamp voltage	V <sub>CC</sub> = MIN, I <sub>I</sub> = -12 mA	-1.5		-1.5		V
V <sub>OH</sub>	High-level output voltage	V <sub>CC</sub> = MIN, V <sub>IH</sub> = 2 V, V <sub>IL</sub> = 0.8 V, I <sub>OH</sub> = -800 µA	2.4	3.3	2.4	3.3	V
V <sub>OL</sub>	Low-level output voltage	V <sub>CC</sub> = MIN, V <sub>IH</sub> = 2 V, V <sub>IL</sub> = 0.8 V, I <sub>OL</sub> = 16 mA	0.2	0.4	0.2	0.4	V
I <sub>I</sub>	Input current at maximum input voltage	V <sub>CC</sub> = MAX, V <sub>I</sub> = 5.5 V	1		1		mA
I <sub>IH</sub>	High-level input current	0 input			40		µA
		Any input except 0	V <sub>CC</sub> = MAX, V <sub>I</sub> = 2.4 V		80		
I <sub>IL</sub>	Low-level input current	0 input			-1.6		mA
		Any input except 0	V <sub>CC</sub> = MAX, V <sub>I</sub> = 0.4 V		-3.2		
I <sub>OS</sub>	Short-circuit output current <sup>§</sup>	V <sub>CC</sub> = MAX	-35	-85	-35	-85	mA
I <sub>CC</sub>	Supply current	V <sub>CC</sub> = MAX,	Condition 1		40		60
		See Note 3	Condition 2		35		
			50	70	40	60	mA
			42	62	35	55	mA

NOTE 3: For '147, I<sub>CC</sub> (condition 1) is measured with input 7 grounded, other inputs and outputs open; I<sub>CC</sub> (condition 2) is measured with all inputs and outputs open. For '148, I<sub>CC</sub> (condition 1) is measured with inputs 7 and E1 grounded, other inputs and outputs open; I<sub>CC</sub> (condition 2) is measured with all inputs and outputs open.

† For conditions shown as MIN or MAX, use the appropriate value specified under recommended operating conditions.

‡ All typical values are at V<sub>CC</sub> = 5 V, T<sub>A</sub> = 25 °C

§ Not more than one output should be shorted at a time

**SN54147, SN74147 switching characteristics, V<sub>CC</sub> = 5 V, T<sub>A</sub> = 25 °C**

PARAMETER <sup>¶</sup>	FROM (INPUT)	TO (OUTPUT)	WAVEFORM	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
t <sub>PLH</sub>	Any	Any	In-phase output	C <sub>L</sub> = 15 pF, R <sub>L</sub> = 400 Ω, See Note 4	9		14	ns
t <sub>PHL</sub>					7		11	
t <sub>PLH</sub>	Any	Any	Out-of-phase output		13		19	ns
t <sub>PHL</sub>					12		19	

**SN54148, SN74148 switching characteristics, V<sub>CC</sub> = 5 V, T<sub>A</sub> = 25 °C**

PARAMETER <sup>¶</sup>	FROM (INPUT)	TO (OUTPUT)	WAVEFORM	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
t <sub>PLH</sub>	1 thru 7	A0, A1, or A2	In-phase output	C <sub>L</sub> = 15 pF, R <sub>L</sub> = 400 Ω, See Note 4	10		15	ns
t <sub>PHL</sub>					9		14	
t <sub>PLH</sub>	1 thru 7	A0, A1, or A2	Out-of-phase output		13		19	ns
t <sub>PHL</sub>					12		19	
t <sub>PLH</sub>	0 thru 7	EO	Out-of-phase output		6		10	ns
t <sub>PHL</sub>					14		25	
t <sub>PLH</sub>	0 thru 7	GS	In-phase output		18		30	ns
t <sub>PHL</sub>					14		25	
t <sub>PLH</sub>	E1	A0, A1, or A2	In-phase output		10		15	ns
t <sub>PHL</sub>					10		15	
t <sub>PLH</sub>	E1	GS	In-phase output		8		12	ns
t <sub>PHL</sub>					10		15	
t <sub>PLH</sub>	E1	EO	In-phase output	10		15	ns	
t <sub>PHL</sub>				17		30		

¶ t<sub>PLH</sub> = propagation delay time, low-to-high-level output

t<sub>PHL</sub> = propagation delay time, high-to-low-level output

NOTE 4: Load circuits and voltage waveforms are shown in Section 1.

## SN54LS147, SN54LS148, SN74LS147, SN74LS148 10-LINE TO 4-LINE AND 8-LINE TO 3-LINE PRIORITY ENCODERS

electrical characteristics over recommended operating free-air temperature range (unless otherwise noted)

PARAMETER	TEST CONDITIONS†	SN54LS*		SN74LS*		UNIT
		MIN	TYP‡ MAX	MIN	TYP‡ MAX	
V <sub>IH</sub> High-level input voltage		2		2		V
V <sub>IL</sub> Low-level input voltage			0.7		0.8	V
V <sub>IK</sub> Input clamp voltage	V <sub>CC</sub> = MIN, I <sub>I</sub> = -18 mA		-1.5		-1.5	V
V <sub>OH</sub> High-level output voltage	V <sub>CC</sub> = MIN, V <sub>IH</sub> = 2 V, V <sub>IL</sub> = 0.8 V, I <sub>OH</sub> = -400 µA	2.5	3.4	2.7	3.4	V
V <sub>OL</sub> Low-level output voltage	V <sub>CC</sub> = MIN, V <sub>IH</sub> = 2 V, I <sub>OL</sub> = 4 mA		0.25 0.4		0.25 0.4	V
	V <sub>IL</sub> = V <sub>ILmax</sub> , I <sub>OL</sub> = 8 mA				0.35 0.5	
I <sub>I</sub> Input current at maximum input voltage	'LS148 inputs 1 thru 7	V <sub>CC</sub> = MAX, V <sub>I</sub> = 7 V				mA
	All other inputs			0.2 0.2		
I <sub>IH</sub> High-level input current	'LS148 inputs 1 thru 7	V <sub>CC</sub> = MAX, V <sub>I</sub> = 2.7 V				µA
	All other inputs			40 40		
I <sub>IL</sub> Low-level input current	'LS148 inputs 1 thru 7	V <sub>CC</sub> = MAX, V <sub>I</sub> = 0.4 V				mA
	All other inputs			-0.8 -0.8		
I <sub>OS</sub> Short-circuit output current <sup>§</sup>	V <sub>CC</sub> = MAX	-20	-100	-20	-100	mA
I <sub>CC</sub> Supply current	V <sub>CC</sub> = MAX, Condition 1	12	20	12	20	mA
	See Note 5, Condition 2	10	17	10	17	

NOTE 5: For 'LS147, I<sub>CC</sub> (condition 1) is measured with input 7 grounded, other inputs and outputs open, I<sub>CC</sub> (condition 2) is measured with all inputs and outputs open. For 'LS148, I<sub>CC</sub> (condition 1) is measured with inputs 7 and E1 grounded, other inputs and outputs open, I<sub>CC</sub> (condition 2) is measured with all inputs and outputs open.

† For conditions shown as MIN or MAX, use the appropriate value specified under recommended operating conditions.

‡ All typical values are at V<sub>CC</sub> = 5 V, T<sub>A</sub> = 25° C.

§ Not more than one output should be shorted at a time.

### SN54LS147, SN74LS147 switching characteristics, V<sub>CC</sub> = 5 V, T<sub>A</sub> = 25° C

PARAMETER <sup>¶</sup>	FROM (INPUT)	TO (OUTPUT)	WAVEFORM	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
t <sub>PLH</sub>	Any	Any	In-phase output	C <sub>L</sub> = 15 pF, R <sub>L</sub> = 2 kΩ, See Note 4	12 18		ns	
t <sub>PHL</sub>					12 18			
t <sub>PLH</sub>	Any	Any	Out-of-phase output		21 33		ns	
t <sub>PHL</sub>					15 23			

### SN54LS148, SN74LS148 switching characteristics, V<sub>CC</sub> = 5 V, T<sub>A</sub> = 25° C

PARAMETER <sup>¶</sup>	FROM (INPUT)	TO (OUTPUT)	WAVEFORM	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
t <sub>PLH</sub>	1 thru 7	A0, A1, or A2	In-phase output	C <sub>L</sub> = 15 pF, R <sub>L</sub> = 2 kΩ, See Note 4	14 18		ns	
t <sub>PHL</sub>					15 25			
t <sub>PLH</sub>	1 thru 7	A0, A1, or A2	Out-of-phase output		20 36		ns	
t <sub>PHL</sub>					16 29			
t <sub>PLH</sub>	0 thru 7	EO	Out-of-phase output		7 18		ns	
t <sub>PHL</sub>					25 40			
t <sub>PLH</sub>	0 thru 7	GS	In-phase output		35 55		ns	
t <sub>PHL</sub>					9 21			
t <sub>PLH</sub>	E1	A0, A1, or A2	In-phase output		16 25		ns	
t <sub>PHL</sub>					12 25			
t <sub>PLH</sub>	E1	GS	In-phase output		12 17		ns	
t <sub>PHL</sub>					14 36			
t <sub>PLH</sub>	E1	EO	In-phase output		12 21		ns	
t <sub>PHL</sub>					23 35			

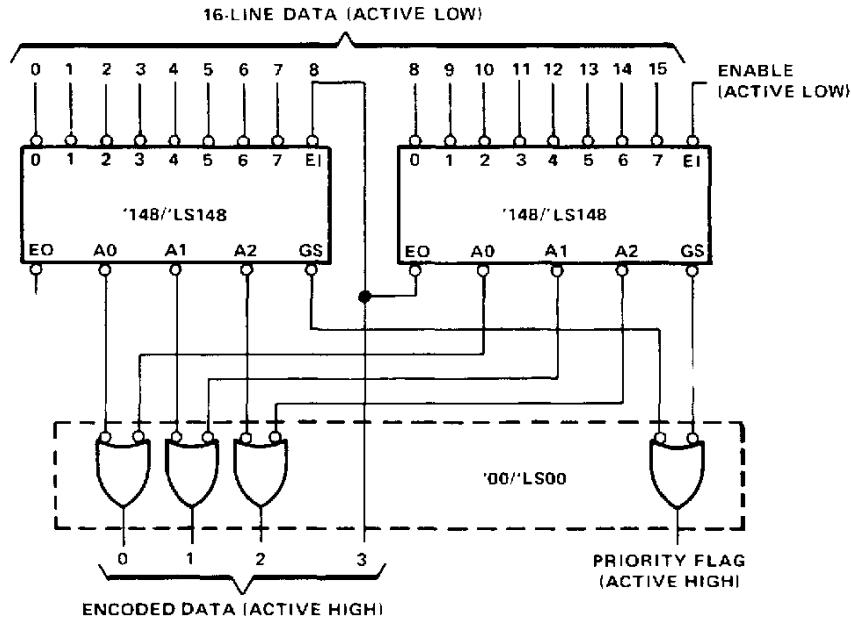
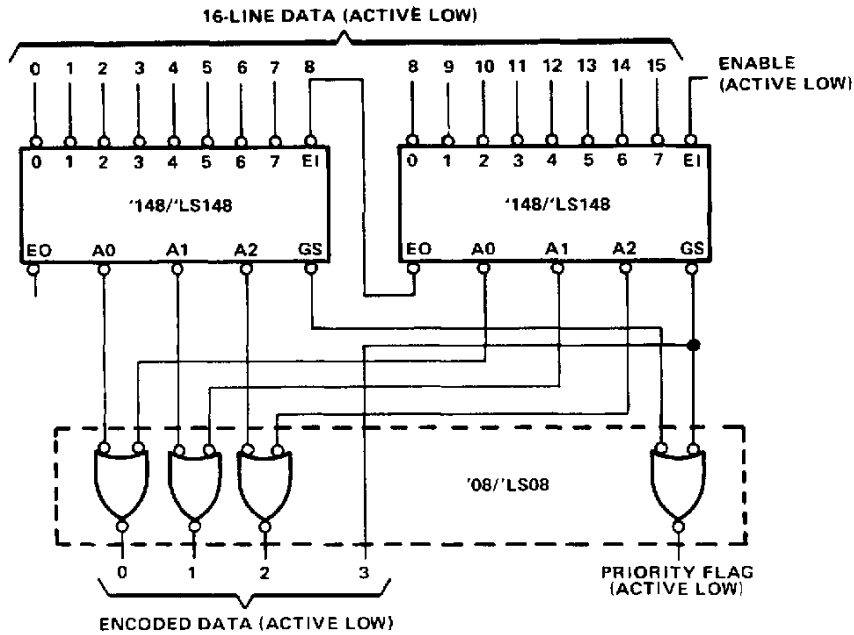
¶ t<sub>PLH</sub> = propagation delay time, low to high level output

t<sub>PHL</sub> = propagation delay time, high to low level output

NOTE 4: Load circuits and voltage waveforms are shown in Section 1.

**SN54147, SN54148 (TIM9907), SN54LS147, SN54LS148,  
SN74147, SN74148, SN74LS147, SN74LS148  
10-LINE TO 4-LINE AND 8-LINE TO 3-LINE PRIORITY ENCODERS**

**TYPICAL APPLICATION DATA**



Since the '147/'LS147 and '148/'LS148 are combinational logic circuits, wrong addresses can appear during input transients. Moreover, for the '148/'LS148 a change from high to low at input EI can cause a transient low on the GS output when all inputs are high. This must be considered when strobing the outputs.

## IMPORTANT NOTICE

Texas Instruments and its subsidiaries (TI) reserve the right to make changes to their products or to discontinue any product or service without notice, and advise customers to obtain the latest version of relevant information to verify, before placing orders, that information being relied on is current and complete. All products are sold subject to the terms and conditions of sale supplied at the time of order acknowledgement, including those pertaining to warranty, patent infringement, and limitation of liability.

TI warrants performance of its semiconductor products to the specifications applicable at the time of sale in accordance with TI's standard warranty. Testing and other quality control techniques are utilized to the extent TI deems necessary to support this warranty. Specific testing of all parameters of each device is not necessarily performed, except those mandated by government requirements.

CERTAIN APPLICATIONS USING SEMICONDUCTOR PRODUCTS MAY INVOLVE POTENTIAL RISKS OF DEATH, PERSONAL INJURY, OR SEVERE PROPERTY OR ENVIRONMENTAL DAMAGE ("CRITICAL APPLICATIONS"). TI SEMICONDUCTOR PRODUCTS ARE NOT DESIGNED, AUTHORIZED, OR WARRANTED TO BE SUITABLE FOR USE IN LIFE-SUPPORT DEVICES OR SYSTEMS OR OTHER CRITICAL APPLICATIONS. INCLUSION OF TI PRODUCTS IN SUCH APPLICATIONS IS UNDERSTOOD TO BE FULLY AT THE CUSTOMER'S RISK.

In order to minimize risks associated with the customer's applications, adequate design and operating safeguards must be provided by the customer to minimize inherent or procedural hazards.

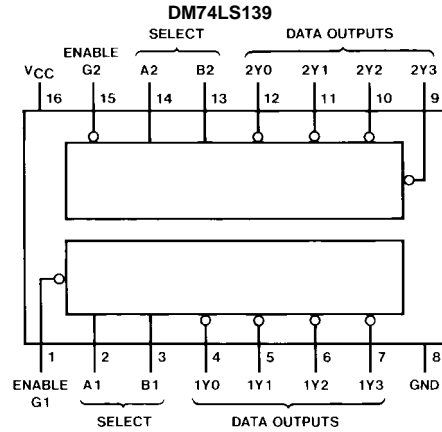
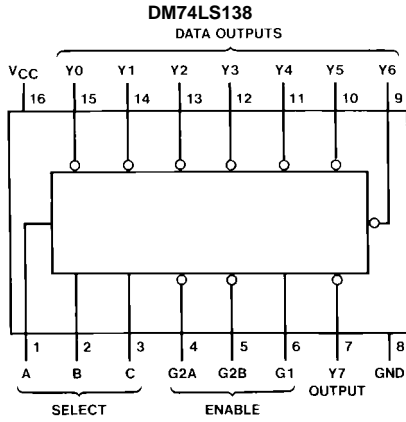
TI assumes no liability for applications assistance or customer product design. TI does not warrant or represent that any license, either express or implied, is granted under any patent right, copyright, mask work right, or other intellectual property right of TI covering or relating to any combination, machine, or process in which such semiconductor products or services might be or are used. TI's publication of information regarding any third party's products or services does not constitute TI's approval, warranty or endorsement thereof.

This datasheet has been downloaded from:

[www.DatasheetCatalog.com](http://www.DatasheetCatalog.com)

Datasheets for electronic components.

### Connection Diagrams



### Function Tables

DM74LS138

Inputs			Outputs											
Enable		Select												
G1	G2 (Note 1)	C	B	A	Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7		
X	H	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H		
L	X	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H		
H	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H		
H	L	L	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H		
H	L	L	H	L	H	H	L	H	H	H	H	H		
H	L	L	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H		
H	L	L	L	L	H	H	H	H	L	H	H	H		
H	L	H	L	H	H	H	H	H	L	L	H	H		
H	L	H	H	L	H	H	H	H	H	L	H	H		
H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	L		

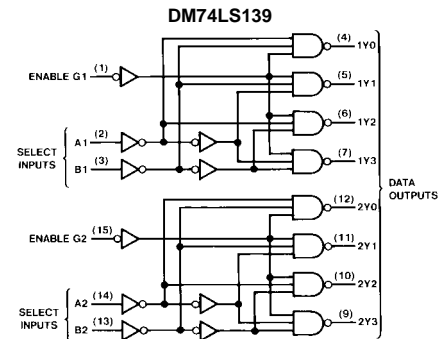
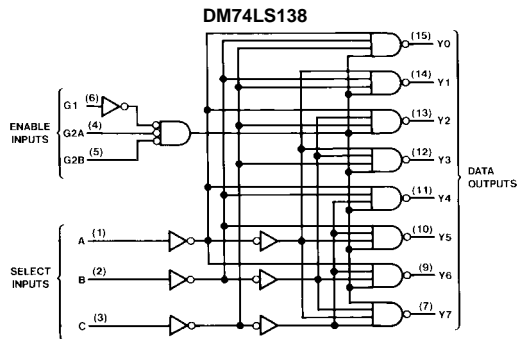
DM74LS139

Inputs			Outputs			
Enable	Select					
G	B	A	Y0	Y1	Y2	Y3
H	X	X	H	H	H	H
L	L	L	L	H	H	H
L	L	H	H	L	H	H
L	H	L	H	H	L	H
L	H	H	H	H	H	L

H = HIGH Level  
L = LOW Level  
X = Don't Care

Note 1: G2 = G2A + G2B

### Logic Diagrams



**Absolute Maximum Ratings**(Note 2)

Supply Voltage	7V
Input Voltage	7V
Operating Free Air Temperature Range	0°C to +70°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C

**Note 2:** The "Absolute Maximum Ratings" are those values beyond which the safety of the device cannot be guaranteed. The device should not be operated at these limits. The parametric values defined in the Electrical Characteristics tables are not guaranteed at the absolute maximum ratings. The "Recommended Operating Conditions" table will define the conditions for actual device operation.

**DM74LS138 Recommended Operating Conditions**

Symbol	Parameter	Min	Nom	Max	Units
$V_{CC}$	Supply Voltage	4.75	5	5.25	V
$V_{IH}$	HIGH Level Input Voltage	2			V
$V_{IL}$	LOW Level Input Voltage			0.8	V
$I_{OH}$	HIGH Level Output Current			-0.4	mA
$I_{OL}$	LOW Level Output Current			8	mA
$T_A$	Free Air Operating Temperature	0		70	°C

**DM74LS138 Electrical Characteristics**

over recommended operating free air temperature range (unless otherwise noted)

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ (Note 3)	Max	Units
$V_I$	Input Clamp Voltage	$V_{CC} = \text{Min}, I_I = -18 \text{ mA}$			-1.5	V
$V_{OH}$	HIGH Level Output Voltage	$V_{CC} = \text{Min}, I_{OH} = \text{Max}, V_{IL} = \text{Max}, V_{IH} = \text{Min}$	2.7	3.4		V
$V_{OL}$	LOW Level Output Voltage	$V_{CC} = \text{Min}, I_{OL} = \text{Max}, V_{IL} = \text{Max}, V_{IH} = \text{Min}$		0.35	0.5	V
	Output Voltage	$I_{OL} = 4 \text{ mA}, V_{CC} = \text{Min}$		0.25	0.4	
$I_I$	Input Current @ Max Input Voltage	$V_{CC} = \text{Max}, V_I = 7V$			0.1	mA
$I_{IH}$	HIGH Level Input Current	$V_{CC} = \text{Max}, V_I = 2.7V$			20	$\mu\text{A}$
$I_{IL}$	LOW Level Input Current	$V_{CC} = \text{Max}, V_I = 0.4V$			-0.36	mA
$I_{OS}$	Short Circuit Output Current	$V_{CC} = \text{Max}$ (Note 4)	-20		-100	mA
$I_{CC}$	Supply Current	$V_{CC} = \text{Max}$ (Note 5)		6.3	10	mA

**Note 3:** All typicals are at  $V_{CC} = 5V, T_A = 25^\circ\text{C}$ .

**Note 4:** Not more than one output should be shorted at a time, and the duration should not exceed one second.

**Note 5:**  $I_{CC}$  is measured with all outputs enabled and OPEN.

**DM74LS138 Switching Characteristics**

at  $V_{CC} = 5V$  and  $T_A = 25^\circ\text{C}$

Symbol	Parameter	From (Input) To (Output)	Levels of Delay	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$				Units
				$C_L = 15 \text{ pF}$		$C_L = 50 \text{ pF}$		
				Min	Max	Min	Max	
$t_{PLH}$	Propagation Delay Time LOW-to-HIGH Level Output	Select to Output	2		18		27	ns
$t_{PHL}$	Propagation Delay Time HIGH-to-LOW Level Output	Select to Output	2		27		40	ns
$t_{PLH}$	Propagation Delay Time LOW-to-HIGH Level Output	Select to Output	3		18		27	ns
$t_{PHL}$	Propagation Delay Time HIGH-to-LOW Level Output	Select to Output	3		27		40	ns
$t_{PLH}$	Propagation Delay Time LOW-to-HIGH Level Output	Enable to Output	2		18		27	ns
$t_{PHL}$	Propagation Delay Time HIGH-to-LOW Level Output	Enable to Output	2		24		40	ns
$t_{PLH}$	Propagation Delay Time LOW-to-HIGH Level Output	Enable to Output	3		18		27	ns
$t_{PHL}$	Propagation Delay Time HIGH-to-LOW Level Output	Enable to Output	3		28		40	ns



### DM74LS139 Recommended Operating Conditions

Symbol	Parameter	Min	Nom	Max	Units
$V_{CC}$	Supply Voltage	4.75	5	5.25	V
$V_{IH}$	HIGH Level Input Voltage	2			V
$V_{IL}$	LOW Level Input Voltage			0.8	V
$I_{OH}$	HIGH Level Output Current			-0.4	mA
$I_{OL}$	LOW Level Output Current			8	mA
$T_A$	Free Air Operating Temperature	0		70	°C

### DM74LS139 Electrical Characteristics

over recommended operating free air temperature range (unless otherwise noted)

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ (Note 6)	Max	Units
$V_I$	Input Clamp Voltage	$V_{CC} = \text{Min}, I_I = -18 \text{ mA}$			-1.5	V
$V_{OH}$	HIGH Level Output Voltage	$V_{CC} = \text{Min}, I_{OH} = \text{Max}, V_{IL} = \text{Max}, V_{IH} = \text{Min}$	2.7	3.4		V
$V_{OL}$	LOW Level Output Voltage	$V_{CC} = \text{Min}, I_{OL} = \text{Max}, V_{IL} = \text{Max}, V_{IH} = \text{Min}$		0.35	0.5	V
		$I_{OL} = 4 \text{ mA}, V_{CC} = \text{Min}$		0.25	0.4	
$I_I$	Input Current @ Max Input Voltage	$V_{CC} = \text{Max}, V_I = 7V$			0.1	mA
$I_{IH}$	HIGH Level Input Current	$V_{CC} = \text{Max}, V_I = 2.7V$			20	$\mu\text{A}$
$I_{IL}$	LOW Level Input Current	$V_{CC} = \text{Max}, V_I = 0.4V$			-0.36	mA
$I_{OS}$	Short Circuit Output Current	$V_{CC} = \text{Max}$ (Note 7)	-20		-100	mA
$I_{CC}$	Supply Current	$V_{CC} = \text{Max}$ (Note 8)		6.8	11	mA

**Note 6:** All typicals are at  $V_{CC} = 5V, T_A = 25^\circ\text{C}$ .

**Note 7:** Not more than one output should be shorted at a time, and the duration should not exceed one second.

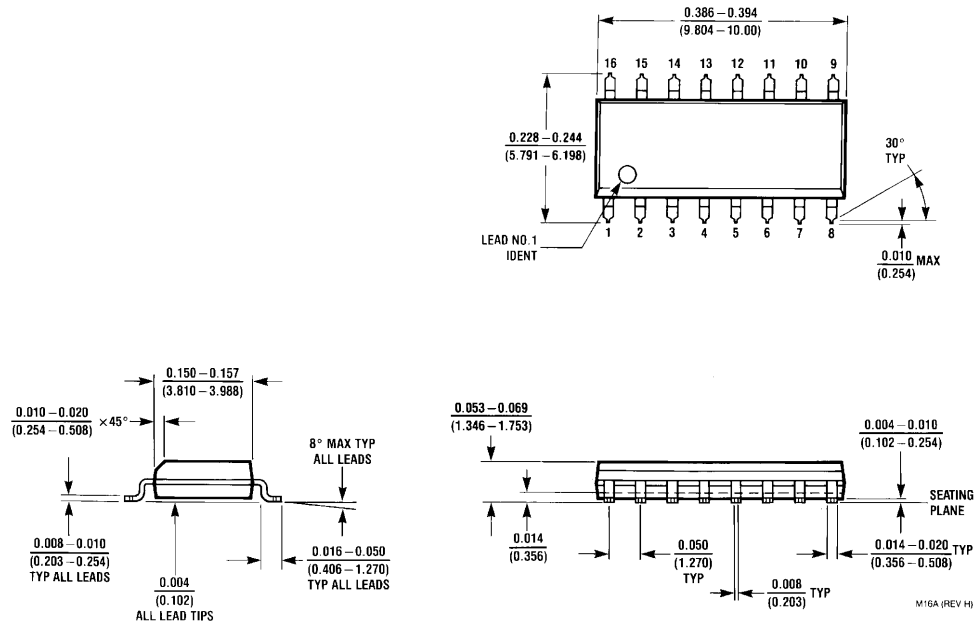
**Note 8:**  $I_{CC}$  is measured with all outputs enabled and OPEN.

### DM74LS139 Switching Characteristics

at  $V_{CC} = 5V$  and  $T_A = 25^\circ\text{C}$

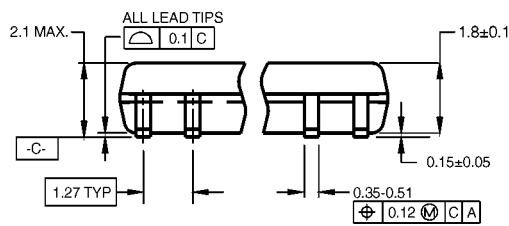
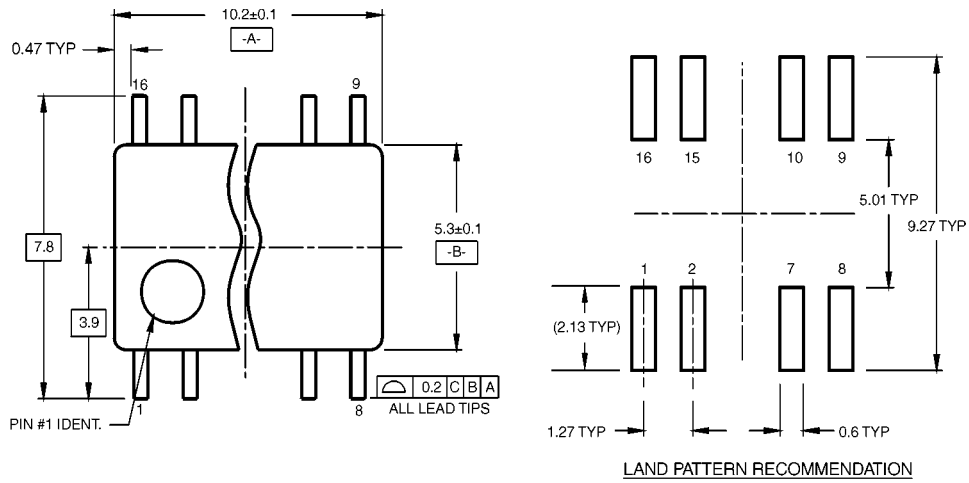
Symbol	Parameter	From (Input) To (Output)	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$				Units
			$C_L = 15 \text{ pF}$		$C_L = 50 \text{ pF}$		
			Min	Max	Min	Max	
$t_{PLH}$	Propagation Delay Time LOW-to-HIGH Level Output	Select to Output		18		27	ns
$t_{PHL}$	Propagation Delay Time HIGH-to-LOW Level Output	Select to Output		27		40	ns
$t_{PLH}$	Propagation Delay Time LOW-to-HIGH Level Output	Enable to Output		18		27	ns
$t_{PHL}$	Propagation Delay Time HIGH-to-LOW Level Output	Enable to Output		24		40	ns

**Physical Dimensions** inches (millimeters) unless otherwise noted



**16-Lead Small Outline Integrated Circuit (SOIC), JEDEC MS-012, 0.150 Narrow Package Number M16A**

**Physical Dimensions** inches (millimeters) unless otherwise noted (Continued)

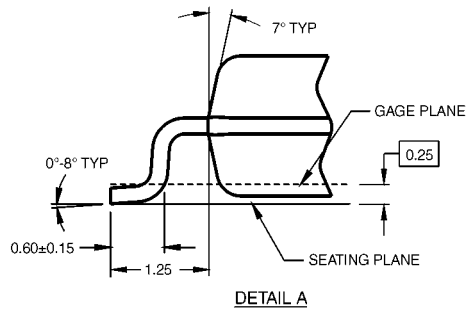
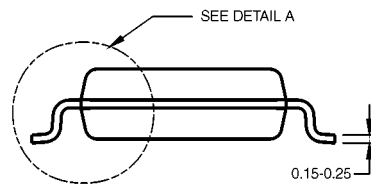


DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS

NOTES:

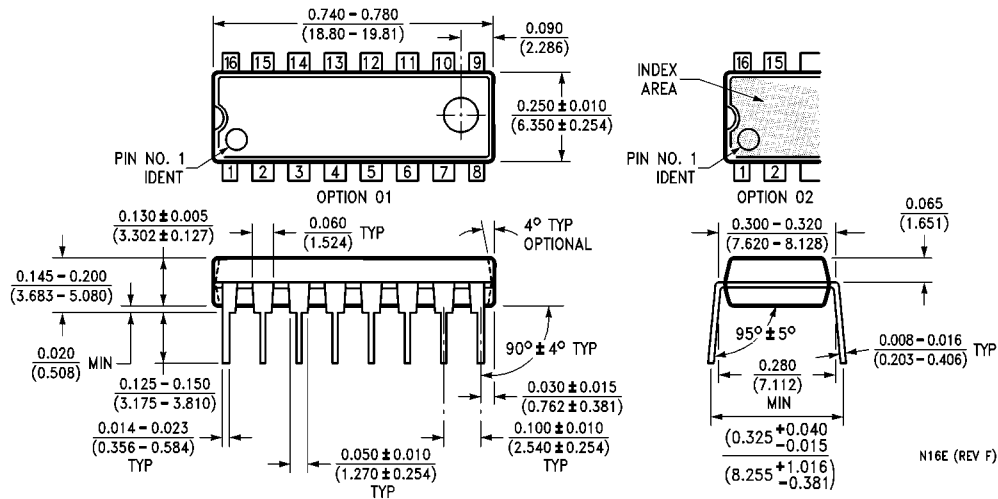
- A. CONFORMS TO EIAJ EDR-7320 REGISTRATION, ESTABLISHED IN DECEMBER, 1998.
- B. DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.
- C. DIMENSIONS ARE EXCLUSIVE OF BURRS, MOLD FLASH, AND TIE BAR EXTRUSIONS.

M16DRevB1



**16-Lead Small Outline Package (SOP), EIAJ TYPE II, 5.3mm Wide Package Number M16D**

**Physical Dimensions** inches (millimeters) unless otherwise noted (Continued)



**16-Lead Plastic Dual-In-Line Package (PDIP), JEDEC MS-001, 0.300 Wide Package Number N16E**

Fairchild does not assume any responsibility for use of any circuitry described, no circuit patent licenses are implied and Fairchild reserves the right at any time without notice to change said circuitry and specifications.

**LIFE SUPPORT POLICY**

FAIRCHILD'S PRODUCTS ARE NOT AUTHORIZED FOR USE AS CRITICAL COMPONENTS IN LIFE SUPPORT DEVICES OR SYSTEMS WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN APPROVAL OF THE PRESIDENT OF FAIRCHILD SEMICONDUCTOR CORPORATION. As used herein:

1. Life support devices or systems are devices or systems which, (a) are intended for surgical implant into the body, or (b) support or sustain life, and (c) whose failure to perform when properly used in accordance with instructions for use provided in the labeling, can be reasonably expected to result in a significant injury to the user.
2. A critical component in any component of a life support device or system whose failure to perform can be reasonably expected to cause the failure of the life support device or system, or to affect its safety or effectiveness.

[www.fairchildsemi.com](http://www.fairchildsemi.com)

This datasheet has been downloaded from:

[www.DatasheetCatalog.com](http://www.DatasheetCatalog.com)

Datasheets for electronic components.