

## BAB IV

### ANALISIS DAN PEMBAHASAN

#### **Pendahuluan**

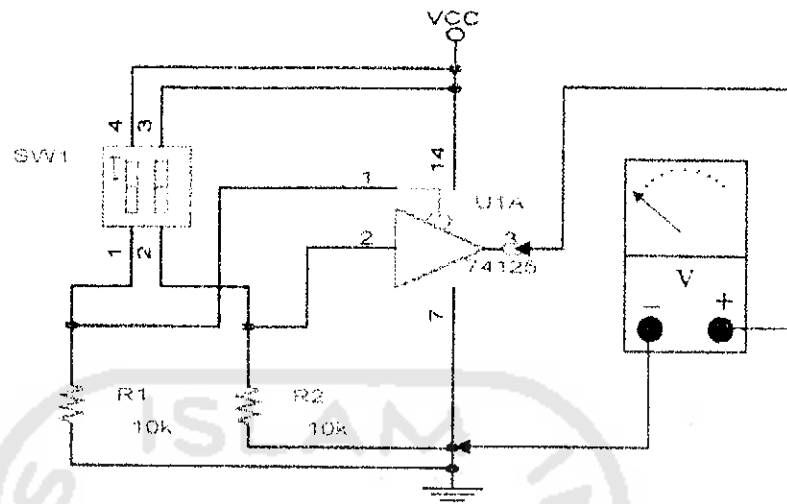
Alat pengujian IC ini terdiri atas perangkat keras dan perangkat lunak pengujian IC. Perangkat keras pengujian IC terdiri atas rangkaian IC logika dan saklar digital. Sementara perangkat lunak berupa program untuk menguji perangkat keras IC dan program untuk mengendalikan perangkat keras untuk menguji IC.

#### **4.1 Pengujian Perangkat Keras**

Perangkat keras yang menyusun alat pengujian IC dirancang dalam bentuk modul-modul, terdiri dari modul PPI LPT, modul PPI ISA, modul *power supply* dan modul saklar digital.

##### **4.1.1 Pengujian Saklar Digital (IC 74125)**

Pengujian dilakukan terhadap modul saklar digital khususnya terhadap IC saklar digital yang dikenal sebagai *tristate buffer*. Metode pengujian dilakukan terhadap IC 74 HC/LS125 menurut gambar berikut.



Gambar 4.1 Metode Pengujian IC 74HC/LS125

Pada gambar 4.1 menunjukkan metode pengujian IC 74HC/LS125. VCC adalah kaki 14 pin IC 74HC/LS125 yang dihubungkan dengan tegangan 5 volt. SW1 adalah saklar DIP (*dual inline pin*) dimana kondisi saklar tersebut, bila kedua kontak (menurut gambar) berada pada posisi bawah, maka kaki 1 dan 2 akan terhubung dengan *ground* melalui tahanan 10 k ohm (logika '0'). Dan bila posisi kontak berada di atas maka kaki 1 dan 2 akan terhubung dengan VCC (logika '1'). Dengan mengkombinasikan kedua kontak saklar DIP tersebut diperoleh tabel pengujian sebagai berikut.

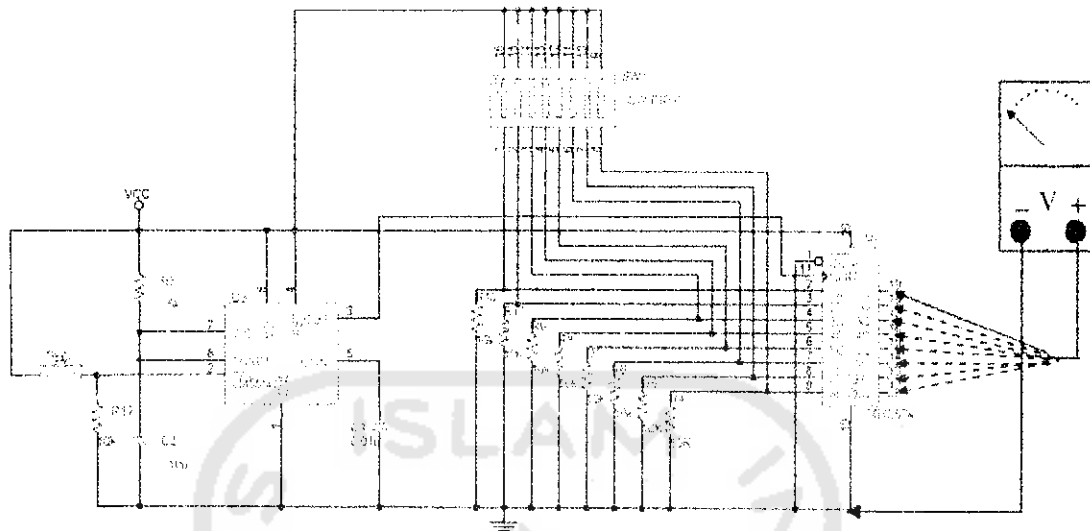
Setiap saklar digital yang terdapat pada satu keping IC74HC/LS125 diuji satu persatu. Ternyata hasil pengujian sesuai dengan tabel pengujian seperti diatas. Sehingga seluruh IC 74HC/LS125 tersebut dalam keadaan baik.

Tabel 4.1 Pengujian Saklar Digital

No	Masukan kaki 1 (Volt)	Masukan Kaki 2 (Volt)	Keluaran (Volt)	Keterangan
1	5,1	0	5,1	Keluaran <i>high impedance</i>
2	0	5,1	5,1	Keluaran Logika '1'
3	0	0	0	Keluaran <i>logika</i> '0'

#### 4.1.2 Pengujian Terhadap IC 74HC374 (Latch)

Prosedur pengujian terhadap IC 74HC374 tidak berbeda dengan pengujian terhadap IC 74HC/LS125. Tetapi untuk memasukan data diperlukan sebuah *clock* pada kaki CLK yang digunakan untuk membuat agar kondisi *input* muncul pada *output*. Untuk membuat *clock* dibutuhkan sebuah *clock* yang stabil yang aktif sesaat. Yang dimaksud dengan stabil adalah tidak terjadi efek yang disebut *debounce* yang biasanya terjadi pada saklar mekanis. Sebagai penghasil *clock* stabil digunakan IC LM555 yang beroperasi pada mode monostabil multivibrator. Adapun rangkaian penguji yang lengkap dari IC tersebut adalah seperti gambar 4.2.



Gambar 4.2 Skema Pengujian IC 74HC/LS374

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Terhadap IC 74 HC/LS374

No	Kondisi Awal								Clock	Kondisi Akhir							
	Masukan (Volt)									Keluaran (Volt)							
	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7		Q0	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,1	5,2	5,2	5,1	5,1	5,2	5,2	5,2
2	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
3	5,1	5,1	5,2	5,1	5,1	5,2	5,1	5,2	0	5,2	5,1	5,2	5,1	5,1	5,2	5,1	5,1
4	5,1	5,1	5,2	5,1	5,1	5,2	5,1	5,2		5,1	5,2	5,1	5,1	5,1	5,2	5,1	5,2

Dari tabel 4.2 tampak bahwa untuk membuat agar logika pada keluaran IC 74HC374 berlogika sama dengan masukan, harus diberi *clock* pada kaki CLK dengan memberikan logika  $\overline{0}$ , sehingga seluruh data yang terdapat pada masukan akan di “pindahkan” ke *output* IC 74HC/LS374 tersebut.

Dari *datasheet* kaki  $\overline{OC}$  sebenarnya merupakan kaki pengendali *tristate buffer* yang terdapat dalam internal IC 74LS/HC374. Yang juga harus diperhatikan adalah apabila terdapat kaki masukan IC yang merupakan jenis HC

yang tidak terhubung dengan sinyal atau *no connect* kaki masukan tersebut harus dihubungkan dengan *ground*. Karena bila kaki input IC jenis HC dibiarkan mengambang (*floating*) akan menyebabkan kerusakan pada IC tersebut.

#### 4.1.3 Perbandingan Pengujian IC

Pengujian berikutnya adalah menguji sejumlah IC tertentu yang tidak diketahui kondisinya dengan alat yang telah dibuat. Masing-masing IC tidak diketahui kondisinya saat akan diuji. Pengujian ini bermaksud untuk mengetahui keakuratan alat yang telah dibuat.

Pengujian meliputi IC TTL dan CMOS dengan jumlah kaki 14 dan 16. Pengujian akan dibagi menjadi 2 bagian, yaitu pengujian IC dengan *handy tester* sebagai pembandingan dan dengan *logic probe* sebagai pembandingan. Masing-masing pengujian menggunakan 2 seri IC, untuk IC TTL menggunakan IC 7400 dan untuk IC CMOS menggunakan IC 4001. Kedua seri IC tersebut diuji masing-masing sebanyak 5 kali dengan pembagian 1 buah IC dalam kondisi rusak dan 4 buah IC yang dalam kondisi baik.

#### 4.1.3.1 Pengujian IC dengan *Handy Tester* sebagai Pembanding

Tabel 4.3 Perbandingan Pengujian Alat dengan *Handy Tester*

No	No Seri IC	Pengujian		Ket.
		Dengan alat	Dengan Handy Tester	
1	74LS00	Baik	Baik	Cocok
2	74LS00	Baik	Baik	Cocok
3	74LS00	Baik	Baik	Cocok
4	74LS00	Baik	Baik	Cocok
5	74LS00	Rusak	Rusak	Cocok
6	CD4001	Baik	Baik	Cocok
7	CD4001	Baik	Baik	Cocok
8	CD4001	Baik	Baik	Cocok
9	CD4001	Baik	Baik	Cocok
10	CD4001	Rusak	Rusak	Cocok

Dari tabel pengujian diatas tampak bahwa akurasi pengujian untuk masing-masing IC dapat dideteksi kerusakannya dengan baik. Kesesuaian antara hasil pengujian IC dengan alat dan dengan handy tester dapat terbukti dengan lebih jelas. Nilai persentase kesalahan dapat ditentukan dengan perhitungan dibawah ini :

$$\frac{\text{Jumlah Kesalahan Pengujian}}{\text{Jumlah Total Pengujian}} \times 100 \% = \text{Persentase Kesalahan}$$

$$\frac{0}{10} \times 100 \% = 0 \%$$

Sedangkan nilai persentase akurasi alat dapat ditentukan dengan perhitungan dibawah ini :

$$\frac{\text{Jumlah Akurasi Pengujian}}{\text{Jumlah Total Pengujian}} \times 100 \% = \text{Persentase Akurasi}$$

$$\frac{10}{10} \times 100 \% = 100 \%$$







Dari tabel pengujian diatas tampak bahwa akurasi pengujian untuk masing-masing IC dapat dideteksi kerusakannya dengan baik. Hasil ini diperoleh bila kita menguji tiap IC dengan memperoleh keluaran logika nol "0" . dengan mengingat bahwa hasil pengujian bila sebuah IC yang rusak akan berlogika satu. Dengan membandingkan kedua pengujian dan pengujian yang pertama sebagai acuan pengujian diperoleh hasil pengujian yang sama.

Kesesuaian antara hasil pengujian IC dengan alat dan dengan *logic probe* dapat terbukti dengan lebih jelas. Nilai persentase kesalahan dapat ditentukan dengan perhitungan dibawah ini :

$$\frac{\text{Jumlah Kesalahan Pengujian}}{\text{Jumlah Total Pengujian}} \times 100 \% = \text{Persentase Kesalahan}$$

$$\frac{0}{10} \times 100 \% = 0 \%$$

Sedangkan nilai persentase akurasi alat dapat ditentukan dengan perhitungan dibawah ini :

$$\frac{\text{Jumlah Akurasi Pengujian}}{\text{Jumlah Total Pengujian}} \times 100 \% = \text{Persentase Akurasi}$$

$$\frac{10}{10} \times 100 \% = 100 \%$$

## 4.2 Pengujian Perangkat Lunak

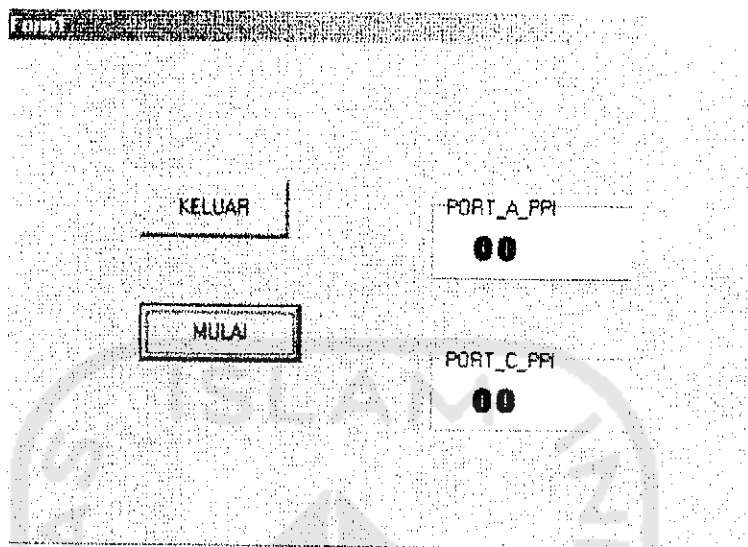
Perancangan perangkat lunak terbagi menjadi dua. Program pertama dirancang untuk menguji kesiapan perangkat keras yaitu untuk menguji fungsi IC yang membentuk rangkaian pengujian IC. Program yang kedua merupakan program yang dirancang untuk mengendalikan rangkaian serta sebagai antarmuka antara komputer dan pengguna (*user interface*). Pengujian perangkat lunak menggunakan komputer PC dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Prosesor Intel Pentium II, 350 MHz
2. RAM 64 Mbyte
3. Sistem operasi windows 98 SE
4. Bahasa pemrograman visual Delphi versi 6.0

### 4.2.1 Pengujian Perangkat Lunak Fungsi IC

Fungsi setiap IC yang terdapat pada rangkaian sebelum digunakan atau dioperasikan dengan program antarmuka terlebih dahulu harus diketahui bekerja atau tidaknya masing-masing IC tersebut. Pengamatan terhadap masing-masing IC tersebut dilakukan dengan membuat sebuah program yang mengirimkan sinyal digital tertentu ke rangkaian dan mengamati hasil olah data sinyal digital yang dikirim tadi dengan membandingkan hasilnya terhadap hasil yang diinginkan sebenarnya. Selain itu juga akan diamati masing-masing masukan IC dan keluaran IC yang membentuk rangkaian pengujian IC tersebut.

Antarmuka untuk *user* yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman delphi 6 seperti gambar 4.3 dibawah ini.



Gambar 4.3 Antarmuka Program Penguji Fungsi IC Pada Rangkaian

Setiap kaki kendali IC 74HC/LS125 terhubung dengan keluaran IC 74HC/LS374 yang berjumlah 3 buah. Oleh karena itu untuk setiap pemberian data masukan bagi IC 74HC/LS374 dibuat *object edit text* seperti tampilan diatas. *Object edit text* digunakan untuk memberi sinyal logika masukan pada IC 74HC/LS374. Dengan bimbingan dari skematik rangkaian penguji IC dapat ditentukan pengendalian yang akan dilakukan terhadap data masukan dan data keluaran.

Pengujian rangkaian dilakukan dengan memasukkan data kendali sinyal pada setiap masing-masing *variable edit text* dan mengamati keluarannya serta membandingkan hasil pengujian dengan asumsi data yang diinginkan. Tabel 4.11 merupakan data hasil pengujian dan hasil data yang diinginkan.

Tabel 4.11 Pengujian Operasi Rangkaian Penguji IC

No	Masukan ( PPI Printer Port)			Keluaran (PPI ISA)		Status Pengujian
	Port B <sub>1</sub>	Port A <sub>1</sub>	Port C <sub>1</sub>	Port A <sub>2</sub>	Port C <sub>2</sub>	
1	FF	FF	FF	0	0	Bekerja dengan baik
2	0	FF	FF	255	15	Bekerja dengan baik
3	0	0	0	0	0	Bekerja dengan baik

Untuk sinyal kendali yang dimasukkan pada *port B* dapat dikombinasikan untuk mengetahui pengaruh kaki kendali IC 74HC/LS125. Seperti yang terdapat pada *datasheet* kaki kendali IC 74HC/LS125 akan aktif bila diberi logika "0".

Selain data diatas pengujian juga dilakukan untuk mengetahui operasi masing-masing IC apakah sesuai dengan operasi yang diinginkan tiap IC yang membentuk rangkaian tersebut. Pengujian mengamati logika masukan dan logika keluaran masing-masing IC . Hal pengujian seperti terdapat pada lampiran hasil pengujian.

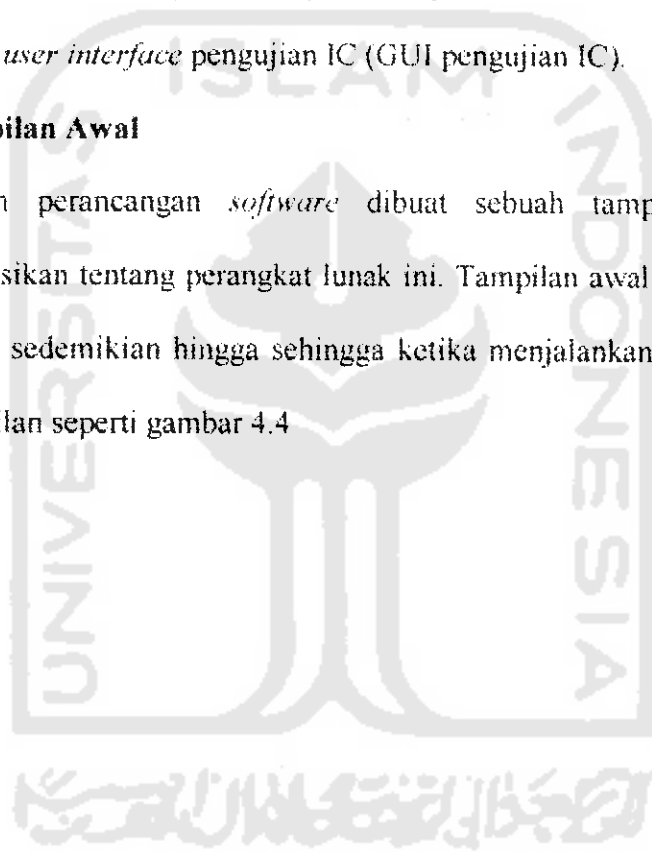
Dari hasil pengujian bila masukan sinyal pada masukan IC 74HC/LS374 pertama, kedua dan ketiga yang diwakili oleh *variable* dengan nama port B, Port B1 dan port B2 dengan memberi data msukan \$FF dan dengan membuat *variable* port A masukan dibuat variasi maka asumsi pada keluaran seharusnya adalah juga \$FF pada port A keluaran dan Port B keluaran.

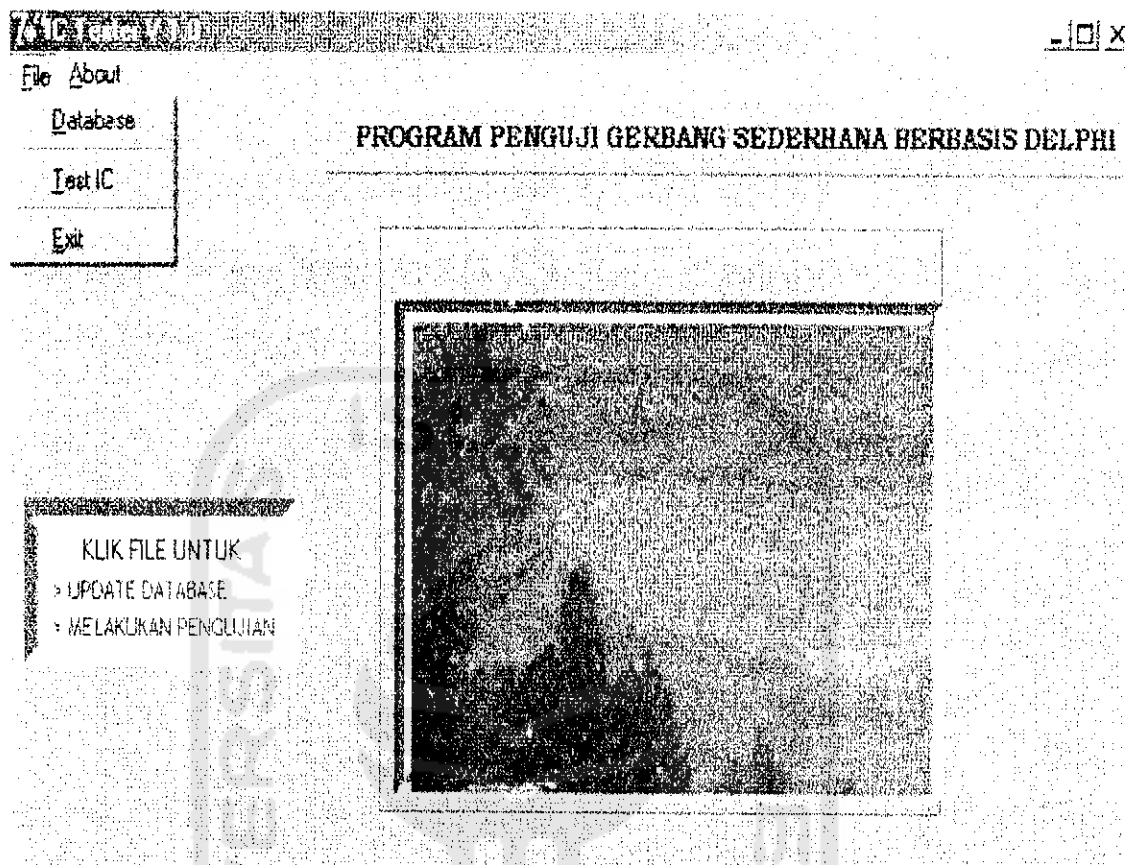
#### 4.2.2. Antarmuka Pengguna (*User Interface*)

Antarmuka pengguna (*user interface*) merupakan tampilan *graphical user interface* (GUI) yang memudahkan pengoperasian perangkat lunak komputer (bandingkan bila harus menggunakan tampilan misal berbasis teks). *User interface* ini terdiri atas tiga bagian yaitu tampilan awal, *user interface database* dan tampilan *user interface* pengujian IC (GUI pengujian IC).

##### 4.2.2.1 Tampilan Awal

Dalam perancangan *software* dibuat sebuah tampilan awal untuk menginformasikan tentang perangkat lunak ini. Tampilan awal berupa komponen yang disusun sedemikian hingga sehingga ketika menjalankan program ini akan tampak tampilan seperti gambar 4.4





Gambar 4.4 Tampilan Awal Program Pengujian IC

#### 4.2.2.2 Tampilan *Database*

Untuk menjalankan *database user* tinggal mengklik file **Database** dan akan muncul tampilan grafis *database* yang menarik. Tampilan *database* ini terdiri atas dua buah Tab yaitu Tab input IC dan Tab data IC seperti gambar 4.5 masing masing tab ini digunakan untuk memilih memasukan data IC yang baru atau melakukan perubahan terhadap data IC yang telah ada. Bila memilih tab **Data IC** akan muncul tampilan seperti gambar 4.6. Sedangkan memilih tab **Input IC** akan muncul tampilan seperti gambar 4.7.

The image shows a software window titled "Data IC" with a form for entering IC data. The form contains the following fields:

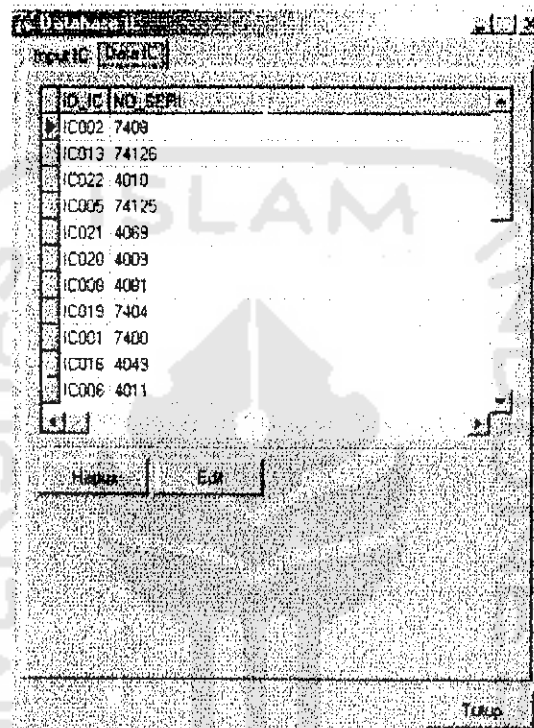
- ID IC: IC023
- No Seri: [Empty text box]
- Nama IC: [Empty text box]
- Uji 1: [Empty text box]
- Uji 2: [Empty text box]
- Uji 3: [Empty text box]
- Uji 4: [Empty text box]
- Hasil 1: [Empty text box]
- Hasil 2: [Empty text box]
- Hasil 3: [Empty text box]
- Hasil 4: [Empty text box]
- Gambar IC: [Empty text box]

At the bottom of the form, there are two buttons: "Simpan" and "Batal". A "Tutup" button is located at the bottom right of the window.

Gambar 4.5 Tampilan *Database*

Pada tab *input* IC terdapat beberapa label dan kotak edit yang harus diisi untuk menentukan interaksi pengujian IC yang tergantung dari jenis IC yang akan diuji. Data IC merupakan kotak yang muncul secara otomatis yang menyesuaikan dengan nomor IC yang dimasukkan (sejumlah *database* IC yang telah ada ditambahkan 1). No seri merupakan, nomor yang digunakan untuk membedakan seri IC yang akan diuji, masing-masing IC yang akan diuji akan mempunyai nomor seri disesuaikan dengan jenis gerbang dan jumlah gerbang yang dipunyai oleh IC tersebut. Nama IC merupakan representasi dari jenis gerbang yang dipunyai oleh IC tersebut (misalkan NOR, NAND atau OR). Uji 1 merupakan kotak edit yang diisi oleh data untuk pengujian masukan 1 dan masukan 2 data

diatur dengan urutan LSB berada di kanan data dan MSB berada di paling kiri diapit oleh dua buah tanda kurung “()”.



Gambar 4.6 Tampilan *Datbase* Ketika Memilih Tab Data IC

Pengujian tampilan *database* dilakukan dengan menjalankan program *database* tersebut dengan memasukkan parameter-parameter pengujian sesuai dengan spesifikasi IC yang akan diuji kemudian dengan mengklik tombol “simpan” maka data parameter IC akan disimpan dalam *database* dan hasil pengujian menunjukkan bahwa semua parameter tersimpan dalam *database* sesuai dengan *field-field* kategori yang telah ditentukan tanpa memunculkan pesan kesalahan pada program (Delphi).



Input IC   Data IC	
Data IC	
ID IC	0001
No. Seri	7400
Nama IC	NAND
Uji 1	11111111
Uji 2	11110000
Uji 3	00001111
Uji 4	00000000
Hasil 1	0
Hasil 2	0
Hasil 3	0
Hasil 4	0
Gambar IC	D:\Program File\GAMBAR_IC\NAND1.jp
<input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Batal"/> <input type="button" value="Tutup"/>	

Gambar 4.7 Tampilan *Database* Ketika Memilih Tab Input IC

*Field* Uji 2 dan hasil 2 digunakan untuk pengembangan lebih lanjut guna penyempurnaan alat. Alasan digunakan hanya satu kali pengujian adalah karena dengan satu kali pengujian ternyata dapat diperoleh hasil yang cukup baik.

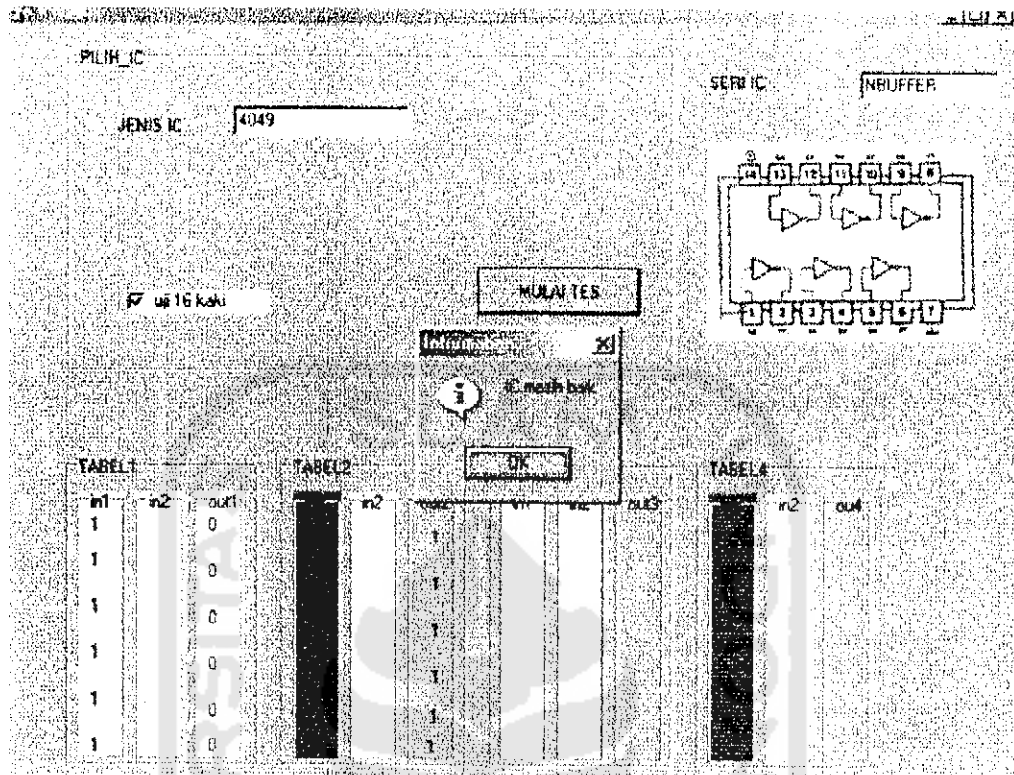
#### 4.2.2.3 Pengujian *Form* UJI\_IC

Tampilan atau GUI *form* pengujian IC tampak seperti pada gambar 4.8. Tampilan tersebut merupakan tampilan sebelum dilakukan pengujian IC. Untuk melakukan pengujian IC dengan memasukkan no seri IC yang bersangkutan, misalnya 7400, 7402 dan lain-lain.

The screenshot shows a software interface for IC testing. At the top, there are labels 'PILIH IC' and 'REF:IC'. Below them is a dropdown menu labeled 'JENIS IC' and a button labeled 'MULAI TES'. The main area contains four tables, each with columns for input and output data. The tables are labeled TABEL1, TABEL2, TABEL3, and TABEL4. TABEL1 has columns 'in1', 'in2', and 'out1'. TABEL2 has columns 'in2' and 'out2'. TABEL3 has columns 'in1', 'in2', and 'out3'. TABEL4 has columns 'in2' and 'out4'. The tables are currently empty.

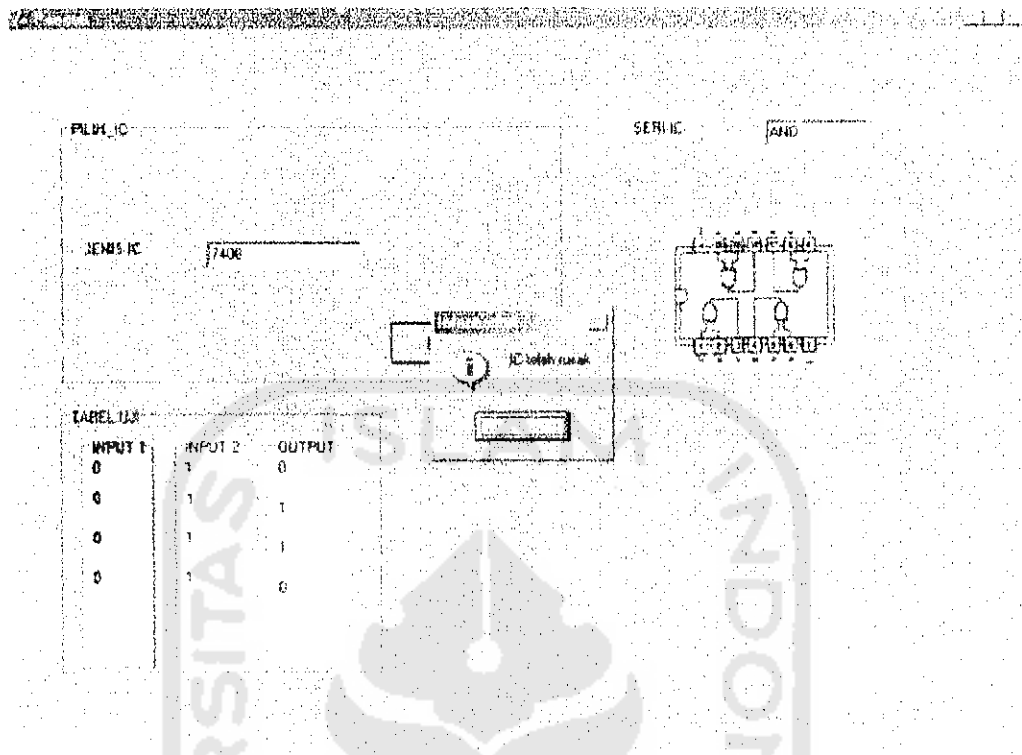
Gambar 4.8 Tampilan Awal *Form* Pengujian IC

Hasil pengujian dengan menggunakan IC yang masih baik tampak seperti tampilan gambar 4.9. Dalam *form* akan muncul kotak informasi yang menyatakan bahwa IC yang sedang diuji masih dalam kondisi baik. Dan pada kotak tabel uji akan menampilkan data-data masukan dan data keluaran untuk IC yang sedang diuji. Data pada label "INPUT\_1" dan label "INPUT\_2" berisi data masukan untuk IC yang diuji dan hasil keluaran pengujian tampak pada kotak "OUTPUT".



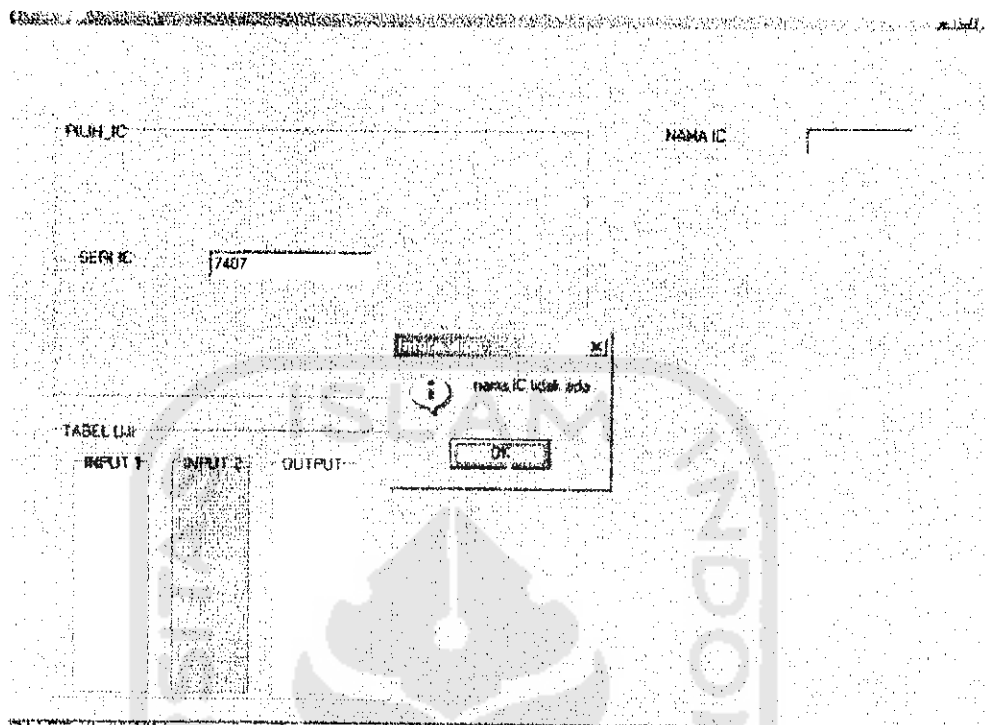
Gambar 4.9 Tampilan Pengujian IC Dalam Kondisi Masih Baik

Pengujian dengan menggunakan IC yang mempunyai beberapa gerbang yang rusak tampak pada gambar 4.10. Bila IC yang diuji mempunyai beberapa atau seluruh gerbang yang telah rusak, maka dalam *form* pengujian IC akan muncul kotak informasi yang menyatakan bahwa IC yang diuji memiliki beberapa gerbang yang rusak atau tidak bekerja. Untuk mengetahui gerbang mana saja yang tidak bekerja (bila memang ada beberapa gerbang yang rusak pada IC tersebut) maka dapat diketahui dari TABEL UJI pada *form* uji IC.



Gambar 4.10 GUI Pengujian IC Dalam Kondisi IC Telah Rusak

Pengujian dengan menggunakan IC yang tidak terdapat dalam *database* tampak pada gambar 4.11. Bila IC yang diuji tidak terdapat dalam *database* maka dalam *form* pengujian IC akan muncul kotak informasi yang menyatakan bahwa nama IC tidak ada.



Gambar 4.11 GUI Pengujian IC Yang Tidak Terdapat Dalam *Database*