

## DESIGN ALAT DETEKSI GANGGUAN KERUSAKAN PADA KONDISI IC CMOS LOGIC BERBASIS KOMPUTER MEMAKAI SOFTWARE DELPHI 5.0

R.B. Moch. Gozali  
Staf Pengajar Jurusan Teknik Elektro – PS. Teknik Unej  
rbm\_gozali@yahoo.com

### *Abstract*

*Science Growth and technological these days claim all party to work better again, especially at electronics area that is hit problem IC. Our Ignorance hit condition IC and type to can be stringed up in network become big problem. Is for that needed by appliance to can know condition IC and type. Tester IC CMOS Appliance of through interface PPI 8255 which used computer by software is delphi 7 representing appliance which can be used to solve this problem. This appliance work givenly is input logic of IC examinee, later, then the output logic data of quation by the tables of later truth taken by conclusion. By means of ... this, can know the way of connecting among between IC CMOS by IC is TTL of through medium CMOS network to TTL medium TTL network and to CMOS.*

*Key word : Computer, IC CMOS, Interface PPI 8255, Driver Circuit*

### **Pendahuluan**

#### **Latar Belakang Masalah**

Ilmu pengetahuan dan teknologi merupakan dasar dari terbentuknya kehidupan manusia yang lebih baik. Untuk itu, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi harus selalu diikuti dan dipelajari serta dikembangkan dalam kehidupan sehari-hari. (Barmawi, 2001).

IC merupakan salah satu komponen yang sangat luas pemakaiannya dibidang elektronika. IC CMOS merupakan salah satu jenis IC yang pada mulanya hanya dirancang untuk keperluan penerbangan antariksa, kini telah menempati bagian-bagian dalam instrumen-instruman elektronika industri dan medis, penerapan otomotif, komputer dan juga

mendominasi pasaran arloji elektronik. [Donavan, 1994]

IC CMOS memiliki kelebihan-kelebihan yang lebih dari IC TTL misalnya dalam hal ukuran pirantinya yang lebih kecil dan kepadatan kemasannya yang lebih tinggi dibandingkan dengan IC TTL. Selain itu dalam hal konsumsi daya IC CMOS lebih rendah sekitar  $10^{-9}$  W dibandingkan dengan IC TTL sekitar  $10^{-3}$ W, selain itu IC CMOS dapat dioperasikan pada tegangan catu antara 3 sampai 15 Volt dan banyak lagi kelebihan-kelebihan IC CMOS yang lain. (Ibrahim, KF,1996) (Thokeym, Roger L, M.s,1996).

Dengan kelebihan-kelebihannya maka IC CMOS banyak dipakai oleh para pecinta teknologi khususnya elektronika. Tetapi dalam pemakaian IC CMOS

masih timbul beberapa permasalahan misalnya mengenai kondisi IC CMOS baik atau buruk sebelum membeli di toko atau sebelum dipasang dirangkaian. Dengan alasan di atas, maka penulis berkeinginan membuat penelitian untuk pengujian IC CMOS. (Paul Malvino, 1983).

Dalam pembuatan penelitian ini, penulis mengembangkan suatu bentuk ilmu pengetahuan dan teknologi, yaitu berupa *“Design of Detection toll IC To Testing Condition IC CMOS type Logic Used Computer”* untuk mengetahui kondisi baik buruk serta tipe IC CMOS pada saat diuji. (Stalings, Wiliam, 1995).

### Rumusan Masalah

Dalam pembahasan penelitian ini, penulis membuat beberapa rumusan masalah. Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Cara merancang rangkaian untuk pengujian IC CMOS yang akan diuji.
2. Cara menguji IC CMOS dengan tabel kebenaran IC logika.
3. Cara kerja rangkaian perantara CMOS ke TTL dan perantara dari TTL ke CMOS.
4. Cara kerja program delphi 7 sebagai software penguji IC CMOS.

### Tujuan

Adapun tujuan utama dari pembuatan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui jenis IC CMOS tipe IC logika yang kita uji dan berapa kaki masukan yang diuji yaitu tiga atau empat masukan.

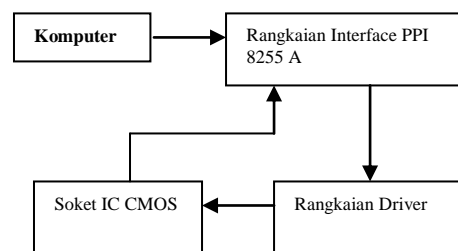
2. Untuk mengetahui kondisi IC CMOS tipe IC logika dalam keadaan baik atau buruk sebelum dipasang dalam rangkaian.
3. Untuk mengetahui karakteristik dari IC CMOS dibandingkan dengan IC yang lainnya (TTL).
4. Peralatan yang penulis buat dapat membantu konsumen atau pembeli IC CMOS untuk mengetahui kondisi dari IC CMOS sebelum dipasang dalam rangkaian.
5. Proyek akhir ini bisa diaplikasikan untuk menguji IC CMOS tipe IC logika dengan beberapa masukan.

### Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem yang akan dibuat, secara umum akan dibagi menjadi dua bagian yaitu perancangan perangkat lunak (*software*) dan perancangan perangkat keras (*hardware*).

### Perancangan Perangkat Keras

Blok diagram perancangan alat terdapat dibawah ini :



Sumber: Hasil Pengolahan

Gambar 1. Blok Diagram Perangkat Keras

### Perancangan Perangkat Lunak Diagram alir Program

Secara keseluruhan proses kerja dari program pengujian IC CMOS berbasis komputer diawali

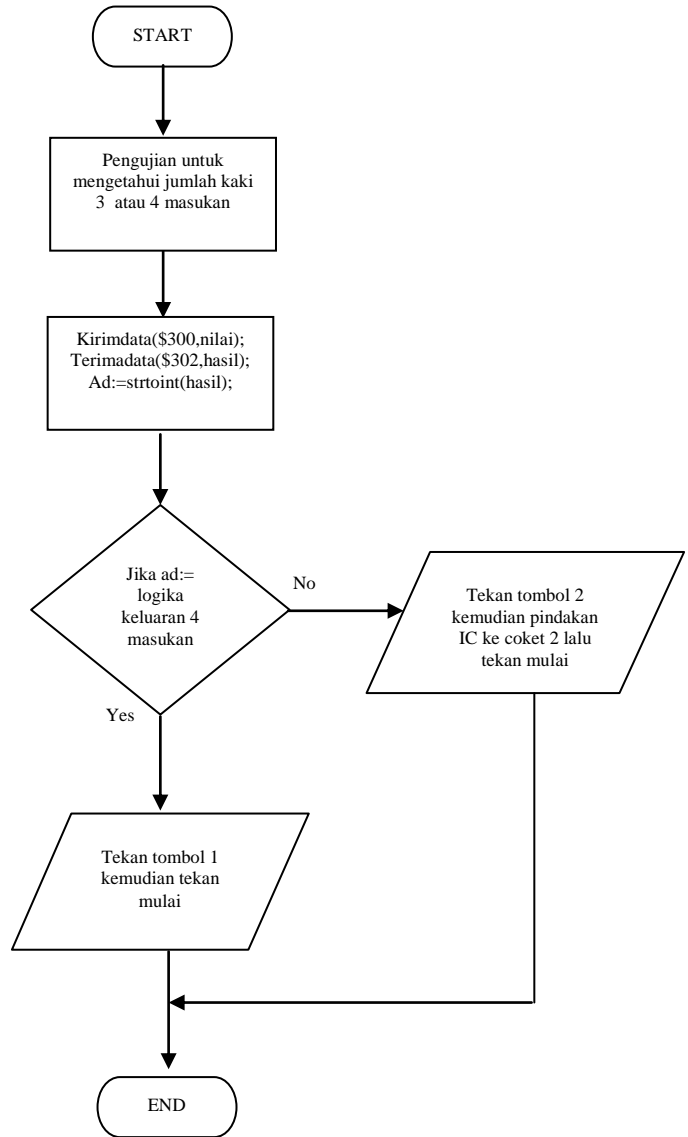
dari proses pembacaan jumlah kaki masukan tiap gerbang IC yaitu tiga atau empat masukan. Apabila jumlah kaki masukan tiap gerbang IC yang diuji memiliki empat kaki masukan, maka akan tampil tulisan **“Tekan Tombol 1 Kemudian Tekan Mulai”**. Akan tetapi bila tidak maka IC mempunyai tiga kaki masukan tiap gerbang IC dan akan tampil tulisan **“Tekan Tombol 2 Kemudian Pindahkan IC ke Soket 2 Lalu Tekan Mulai”**. Diagram alir program untuk menentukan jumlah kaki masukan IC yang diuji seperti terlihat pada Gambar 1.

Setelah kaki masukan IC yang diuji diketahui, langkah berikutnya adalah pengujian kondisi IC tiap gerbang IC yang diuji. Apabila salah satu atau semua gerbang IC yang diuji dalam keadaan baik, maka akan tampil tulisan mengenai tipe gerbang IC logika yang diuji. Jika semua kondisi gerbang dalam keadaan buruk maka akan tampil tulisan **“IC Dalam Keadaan Rusak”**. Diagram alir program untuk mengetahui kondisi dan tipe IC yang diuji seperti terlihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.

**Listing Program Proses pembacaan jumlah kaki masukan**

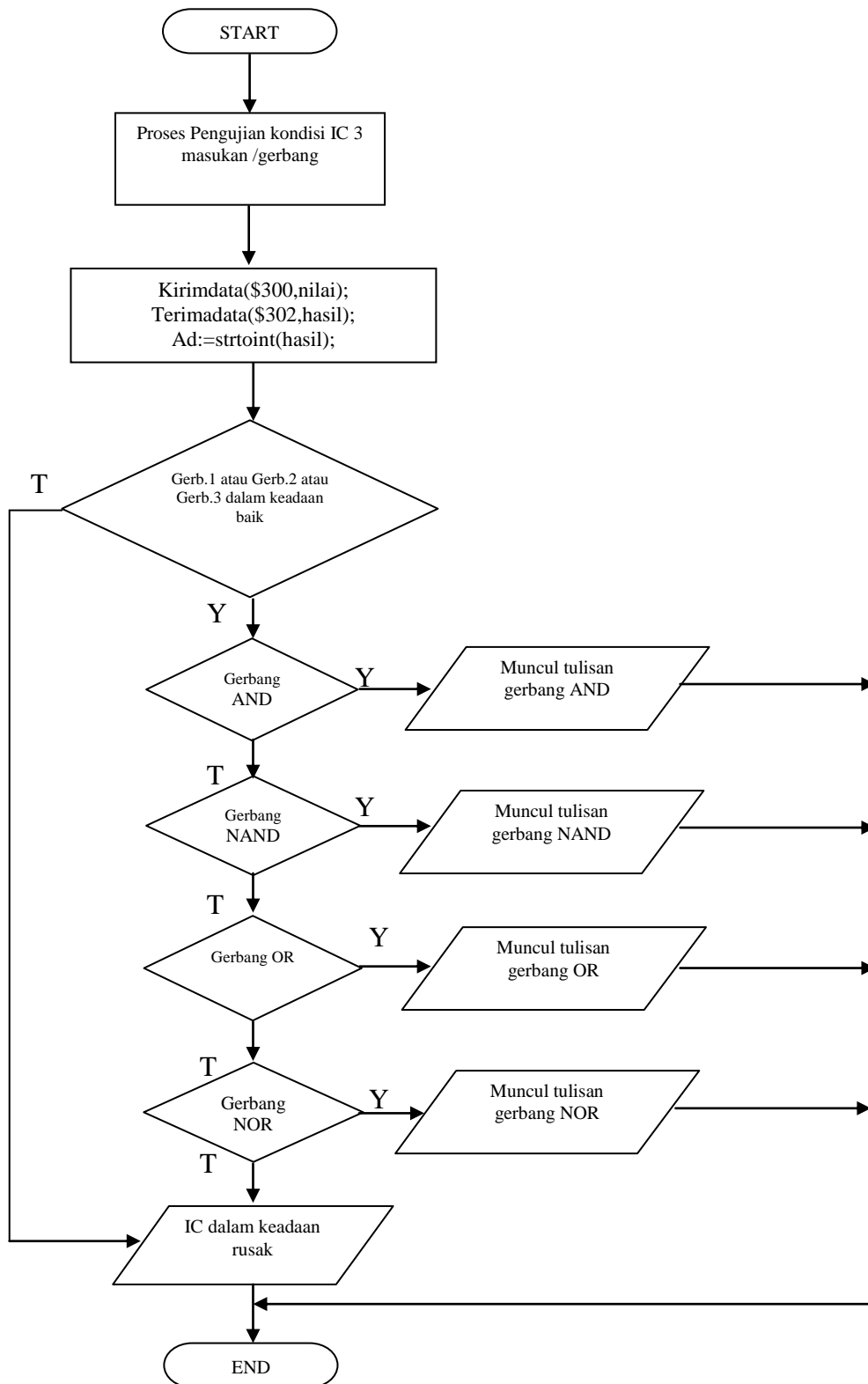
Pada proses pembacaan jumlah kaki masukan, pengujian yang dilakukan tidak hanya satu kali tetapi lebih dari satu kali. Logika masukan yang diberikan ke IC yang diuji adalah \$33, \$11 dan \$00 tiap gerbang. Hal ini dilakukan karena pada kaki keluaran IC untuk tiga masukan adalah kaki 6, 9 dan 10. Sedangkan kaki 9 dan 10 bagi IC

empat input merupakan kaki masukan.



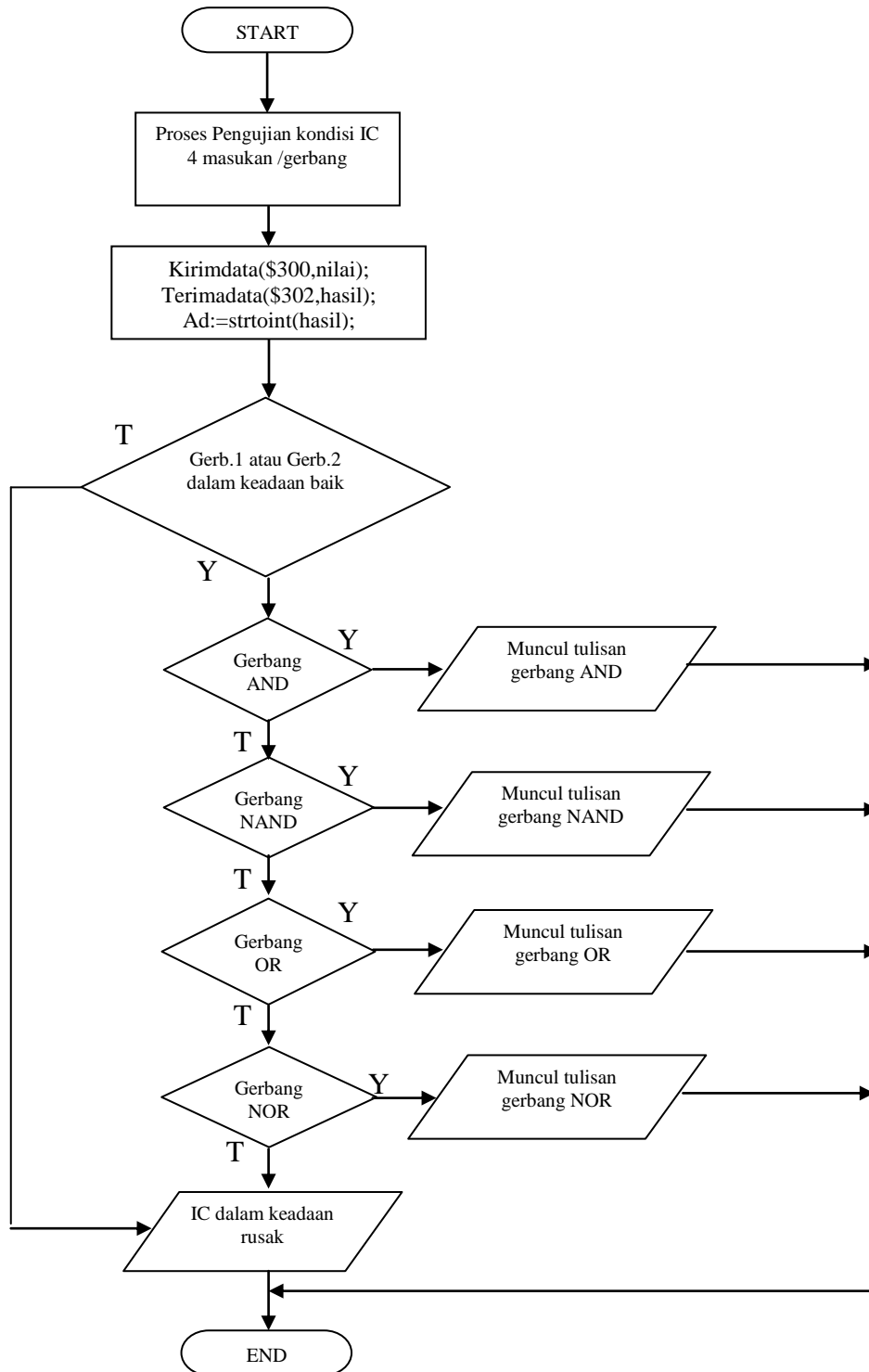
Sumber: Hasil Pengolahan

Gambar 2. Diagram alir proses pembacaan kaki masukan



Sumber: Hasil Pengolahan

Gambar 3. Diagram alir proses pengujian IC tiga masukan



Sumber: Hasil Pengolahan

Gambar 4. Diagram alir proses pengujian IC empat masukan

Dengan logika \$33, \$11 dan \$00 kaki 9 dan 10 akan mendapat logika rendah selama pengujian, sehingga apabila kaki 9 atau 10 membangkitkan logika tinggi (IC yang diuji memiliki jumlah kaki tiga masukan), aliran arus akan mengalir ke IC 4050 (pada rangkaian perantara TTL ke CMOS). Listing program untuk proses pembacaan jumlah kaki masukan adalah sebagai berikut:

```

begin
reset;
for a := 0 to 4 do
begin
for I := 0 to 1 do
begin
for j := 0 to 4 do
begin
nilai := cek[i][j];
kirimdata($300,nilai);
terimadata;
ad:=inttostr(hasil);
delay(200);
if (i=0)and(j=0)then
begin
terimadata;
ad:=inttostr(hasil);
case a of
0 : if (ad='7')or(ad='3')or(ad='5')or(ad='1')then
edit1.text:='1'
else edit1.text:='0';
-----
4 : if (ad='7')or(ad='3')or(ad='5')or(ad='1')then
edit25.text:='1'
else edit25.text:='0';
end;
end
-----
else if (i=1)and(j=2)then
begin
terimadata;
ad:=inttostr(hasil);
case a of
0 : if (ad='7')or(ad='3')or(ad='6')or(ad='2')then
edit12.text:='1'
else edit12.text:='0';
-----
4 : if (ad='7')or(ad='3')or(ad='6')or(ad='2')then
edit33.text:='1'
else edit33.text:='0';
end;
begin
if a=4 then
begin

```

```

if ((edit10.Text ='0') and
(edit11.Text ='0') and
(edit12.Text ='0'))and
-----
((edit31.Text ='0') and
(edit32.Text ='0') and
(edit33.Text ='0'))then
edit21.Text :='BENAR'
begin
IF (edit20.Text ='BENAR')or(edit21.Text
='BENAR')then edit19.Text := 'TEKAN
TOMBOL 1 KEMUDIAN TEKAN MULAI'
ELSE edit19.Text := 'TEKAN TOMBOL 2
KEMUDIAN PINDAHKAN IC KE SOKET 2 LALU TEKAN
MULAI';
END;
-----
end;

```

### Proses pembacaan kondisi gerbang IC

Proses pembacaan kondisi gerbang IC pada IC tiga dan empat masukan dilakukan dengan memberikan logika masukan kepada IC yang diuji sesuai dengan tabel kebenaran. Logika keluaran dari keluaran IC yang diuji kemudian dicocokkan dengan tabel kebenaran. Jika data yang diterima sesuai dengan tabel kebenaran maka kondisi gerbang dikatakan baik dan sebaliknya. Listing program untuk mengetahui kondisi IC tiga masukan dan empat masukan adalah :

#### ✓ Listing program untuk mengetahui kondisi IC tiga masukan

```

begin
reset;
for a := 0 to 2 do
begin
for I := 0 to 2 do
begin
for j := 0 to 3 do
begin
nilai := cek[i][j];
kirimdata($300,nilai);
terimadata;
ad:=inttostr(hasil);

```

```

delay(400);
if (i=0)and(j=0)then
  begin
  terimadata;
  ad:=inttostr(hasil);
  if
  (ad='7')or(ad='3')or(ad='
5')or(ad='1')
  then
    edit1.text:='1'
  else
    edit1.text:='0';
  end

```

---

```

else if (i=0)and(j=3)then
  begin
  terimadata;
  ad:=inttostr(hasil);
  if
  (ad='7')or(ad='3')or(ad='5')o
r(ad='1') then
    edit4.text:='1'
  else
    edit4.text:='0';
  begin
  if (edit1.Text = '1')
  and
  (edit2.Text = '0')
  and
  (edit3.Text = '0')
  and
  (edit4.Text = '0')
  then
    case a of
    0 : edit5.Text
:= 'BAIK';
    1 : edit17.Text
:= 'BAIK';
    2 : begin
    edit18.Text
:= 'BAIK';
    if edit5.Text
= 'BAIK')and(edit17.Text
= 'BAIK')and

```

```

(edit18.Text
= 'BAIK')then
    edit19.Text
:= 'BAIK'
  else
    edit19.Text:='RUSAK';
  end;
end
-----
end;

```

✓ **Listing program untuk mengetahui kondisi IC empat masukan**

```

begin
reset;
for a := 0 to 2 do
  begin
  for I := 0 to 1 do
    begin
    for j := 0 to 4 do
      begin
      nilai := cek[i][j];
      kirimdata($300,nilai);
      {terimadata;
      ad:=inttostr(hasil);}
      delay(300);
      if
      (i=0)and(j=0)then
        begin
        terimadata;
        ad:=inttostr(hasil);
        if
        (ad='7')or(ad='3')or(ad
='5')or(ad='1')then
          edit1.text:='1'
        else
          edit1.text:='0';
        end

```

---

```

else if (i=0)and(j=4)then
  begin
  terimadata;
  ad:=inttostr(hasil);
  if
(ad='7')or(ad='3')or(ad='5')or(ad=
'1') then
    edit5.text:='1'
  else edit5.text:='0';
  begin
  if (edit1.Text ='1') and
(edit2.Text ='0') and
(edit3.Text ='0') and
(edit4.Text ='0') and
(edit5.Text ='0') then
  case a of
0 : edit6.Text :='BAIK';
1 : edit7.Text :='BAIK';
2 : begin
edit8.Text :='BAIK';
if (edit6.Text
='BAIK')and(edit7.Text
='BAIK')and
(edit8.Text='BAIK')then
edit9.Text :='BAIK'
else edit9.Text
:='RUSAK';
end;
end
-----
end;

```

**Proses pembacaan tipe IC**

Apabila telah diketahui kondisi IC tiap gerbang. Maka program akan membaca hasil dari tampilan kondisi tiap gerbang IC, apabila satu atau dua kondisi gerbang dalam keadaan baik (untuk 4 masukan). Program akan mencocokkan logikanya dengan tabel kebenaran untuk semua gerbang IC yang diuji seperti terlihat pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2. Apabila cocok dengan tabel kebenaran dari salah satu IC tersebut, maka akan

ditampilkan tipe IC tersebut. Listing program dari penentuan tipe IC adalah sebagai berikut:

```

begin
IF (edit9.Text ='BAIK')then
begin
if ((edit1.Text ='1')and
(edit2.Text ='0') and
(edit3.Text ='0') and
(edit4.Text ='0') and
(edit5.Text ='0')) or
((edit10.Text ='1') and
(edit11.Text ='0') and
(edit12.Text ='0') and
(edit13.Text ='0') and
(edit14.Text ='0')) then
edit19.Text :='AND GATE'
-----
end;
ELSE IF (edit18.Text
='BAIK')then
begin
if ((edit1.Text ='1')and
(edit2.Text ='0') and
(edit3.Text ='0') and
(edit4.Text ='0') and
(edit5.Text ='0')) or
((edit10.Text ='1') and
(edit11.Text ='0') and
(edit12.Text ='0') and
(edit13.Text ='0') and
(edit14.Text ='0')) then
edit19.Text :='AND GATE'
-----
end;

```

**Tabel 1. Tabel Kebenaran Untuk IC CMOS Empat Masukan**

Logika masukan				Logika keluaran			
A	B	C	D	Y (AND)	Y (NAND)	Y (OR)	Y (NOR)
1	1	1	1	1	0	1	0
1	1	1	0	0	1	1	0
1	1	0	0	0	1	1	0
1	0	0	0	0	1	1	0
0	0	0	0	0	1	0	1

Sumber: Hasil Pengolahan



**Tabel 2. Tabel Kebenaran Untuk IC CMOS Tiga Masukan**

Logika masukan			Logika keluaran (Y)			
A	B	C	AND	NAND	OR	NOR
1	1	1	1	0	1	0
1	1	0	0	1	1	0
1	0	0	0	1	1	0
0	0	0	0	1	0	1

Sumber: Hasil Pengolahan

### Proses pengiriman data pada IC yang diuji

Untuk proses pengiriman data pada IC yang diuji sebelumnya ditentukan pengalamatan pada PPI terlebih dahulu, karena pengiriman data pada IC dilakukan pada port A, maka *control word* untuk PPI adalah \$81 dengan alamat *control word* PPI \$3003. Listing pengalamatan PPI sebagai berikut:

```

procedure
TForm1.FormCreate(Sender:
TObject);
begin
asm
mov dx,$303
mov al,$81
out dx,al
end;
end;
    
```

kemudian untuk pengiriman data ke IC yang diuji seperti terlihat pada listing program berikut:

```

begin
    nilai := cek[i][j];
    kirimdata($300,nilai);
    -----
end;
    
```

dimana nilai dari "nilai" didefinisikan terlebih dahulu didalam konstanta cek seperti terlihat pada listing program berikut ini:

```

const
cw=$303;
portA=$300;
portB=$301;
portC=$302;
    
```

```

CEK :Array[0..2,0..3] of byte
= (($ff,$d6,$a4,$00),
($ff,$d6,$a4,$00),
($ff,$d6,$a4,$00));
    
```

```

CEK1 :Array[0..1,0..4] of byte
= (($ff,$ee,$cc,$88,$00),
($ff,$ee,$cc,$88,$00));
    
```

sedangkan listing program untuk penerimaan data keluaran dari IC yang diuji dan kemudian dicocokkan dengan tabel kebenaran adalah sebagai berikut:

```

procedure terimadata;
begin
asm
mov dx,portc
in al,dx
mov hasil,al
end;
    
```

### Hasil dan Pembahasan Pengujian Perangkat Keras

#### Rangkaian Perantara TTL ke CMOS

Pada prinsipnya rangkaian perantara TTL ke CMOS hanya untuk mengubah taraf logika(VOH dan VOL) TTL menjadi taraf logika CMOS. Pada saat keluaran dari PPI tinggi maka transistor akan off sehingga keluaran dari IC 4050 bertaraf logika tinggi dengan taraf logika CMOS dan apabila tegangan keluaran dari PPI rendah transistor akan ON dan keluaran dari IC 4050 bertaraf logika rendah.

Data hasil pengujian rangkaian perantara TTL ke CMOS dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 3 Hasil Pengujian Rangkaian Perantara TTL ke CMOS**

Sumber tegangan	VOH(V)	VOL(V)
Keluaran dari PPI	3,8	0,1
Keluaran pada Rangkaian	11,95	0,05

Sumber: Hasil Pengolahan

Dari data di atas nilai keluaran dari PPI tidak dapat dihubungkan secara langsung ke soket IC pengujian dan harus melalui rangkaian perantara.

### Rangkaian Perantara CMOS ke TTL

Pada prinsipnya rangkaian perantara CMOS ke TTL sama dengan rangkaian perantara TTL ke CMOS yaitu mengubah taraf logika. Pada rangkaian ini mengubah taraf logika dari CMOS ke TTL. Perubahan ini dilakukan agar keluaran tegangan dari CMOS dapat diterima oleh komputer yang bertaraf logika TTL. Data hasil pengujian rangkaian perantara CMOS ke TTL dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4. Hasil Pengujian Rangkaian Perantara CMOS ke TTL**

Sumber tegangan	VOH(V)	VOL(V)
Keluaran dari Soket IC	11,98	0,05
Keluaran dari Rangkaian	4,65	0,2

Sumber: Hasil Pengolahan

Dari data di atas nilai keluaran dari IC yang diuji tidak dapat langsung diterima oleh komputer karena perbedaan taraf logika. Untuk itu harus merubah

taraf logikanya sehingga dapat diterima oleh komputer yaitu melalui rangkaian perantara CMOS ke TTL.

### PPI (*Programable Periperel Interface*)

Bagian yang menghubungkan antara perangkat lunak dan perangkat keras pada proses pengiriman logika masukan menggunakan PPI 8255. Besarnya nilai tegangan yang dihasilkan oleh PPI 8255 dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 5. Hasil Pengujian Pada PPI**

Parameter	PPI
Nilai tegangan	3,8 Volt
Nilai Arus	5,8 mA
Vcc	5 Volt

Sumber: Hasil Pengolahan

Dari tabel di atas nilai keluaran dari PPI tidak dapat dihubungkan langsung ke soket pengujian IC, karena belum memenuhi nilai VIH dan VIL pada IC CMOS yang diuji. Oleh sebab itu perlu rangkaian tambahan yang dapat meningkatkan nilai logika bagi CMOS.

### Pengujian Perangkat Lunak Program Untuk Mengetahui Kondisi Gerbang IC

Program untuk mengetahui kondisi gerbang pada IC 3 masukan input atau 4 masukan masukan hampir sama, untuk itu pembahasannya hanya dilakukan salah satu dari kedua macam masukan IC yang diuji. Pada dasarnya program untuk pengujian IC CMOS tiga masukan yaitu mengirim data logika masukan ke IC yang diuji. Setelah pengiriman

data logika masukan maka komputer akan menerima data keluaran IC. Kemudian data yang diterima komputer apabila sesuai dengan data pada tabel kebenaran, maka kondisi gerbang IC dikatakan baik dan sebaliknya.

Listing program untuk mengetahui kondisi gerbang IC

```

begin
  reset;
  for a := 0 to 2 do
    begin
      for I := 0 to 2 do
        begin
          for j := 0 to 3 do
            begin
              nilai:=cek[i][j];
              kirimdata($300,nilai);
              terimadata;
              ad:=inttostr(hasil);
              delay(400);
              if (i=0)and(j=0)then
                begin
                  terimadata;
                  ad:=inttostr(hasil);
                  if (ad='7')or(ad='3')or
                    (ad='5')or(ad='1')
                    then
                      edit1.text:='1'
                    else edit1.text:='0';
                end
            end
          end
        end
      end
    end
  
```

Fungsi var (i) pada pernyataan 'for i := 0 to 2 do' yaitu untuk menentukan gerbang IC yang ditest, misal i = 0 maka gerbang IC yang ditest adalah gerbang satu, i=1 gerbang dua dan i=2 gerbang tiga, sedangkan fungsi pengulangan var (j) pada pernyataan 'for j := 0 to 3 do' untuk pengiriman data logika masukan pada gerbang IC yang diuji. Jika j=0 maka logika masukannya adalah \$f (111B) untuk tiap gerbang dan seterusnya sesuai dengan tabel kebenaran. Sedangkan fungsi var (a )

pada pernyataan 'for a := 0 to 2 do' untuk melakukan banyaknya pengujian pada gerbang IC, misal a=2 maka pengulangan fungsi var (i) sebanyak tiga kali dan fungsi var (j) sebanyak 36 kali pengulangan.

```

Pada pernyataan
If (ad='7')or(ad='6')or(ad='5')or
(ad='4') then
  edit1.text:='1'
else edit1.text:='0';

```

apabila data keluaran dari gerbang IC yang diterima oleh komputer sesuai dengan pernyataan tersebut maka tampilan text pada edit 1 adalah '1' dan apabila tidak sesuai maka tampilan text pada edit 1 adalah '0'. Sedangkan pernyataan (ad='7') or (ad='6') or (ad='5') or (ad='4') menyatakan kombinasi-kombinasi yang mungkin terjadi pada data keluaran gerbang IC yang diterima komputer. Pernyataan ini akan berbeda antara gerbang yang satu dengan gerbang yang lain seperti yang terlihat pada tabel 6.

Tabel 6. Kombinasi Logika Keluaran Yang Mungkin Terjadi Pada IC Tiga Masukan

Gerbang 1		Gerbang 2			Gerbang 3						
PC3 GND	PC2 (Y1)	PC1 (Y2)	PC0 (Y3)	PC 3 GN D	PC2 (Y1)	PC1 (Y2)	PC0 (Y3)	PC3 GND	PC2 (Y1)	PC 1 (Y2)	PC0 (Y3)
0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1
0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1
0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1

Sumber: Hasil Pengolahan

Tabel 7. Kombinasi Logika Keluaran Yang Mungkin Terjadi Pada IC Empat masukan

Gerbang 1				Gerbang 2			
PC3 GND	PC2 (X)	PC1 (Y2)	PC0 (Y3)	PC3 GND	PC2 (X)	PC1 (Y2)	PC0 (Y3)
0	1	1	1	0	1	1	1
0	0	1	1	0	1	1	0
0	1	0	1	0	0	1	1
0	0	0	1	0	0	1	0

Sumber: Hasil Pengolahan

Dalam satu kali pengujian apabila tampilan text-text pada Form program delphi 7 pada tiap gerbang IC sesuai dengan tabel kebenaran, maka akan tampil tulisan baik dan apabila tidak sesuai akan tampil tulisan rusak. Untuk mengetahui kondisi IC yang diuji, maka tampilan-tampilan pada text-text program delphi yang berisikan tulisan “baik” dan “rusak” dari masing-masing pengujian di AND-kan sehingga apabila baik semua maka kondisi IC dikatakan baik. Listing program untuk mengetahui kondisi gerbang IC adalah sebagai berikut:

```

begin
if (edit11.Text ='1') and
(edit12.Text ='0') and
(edit13.Text ='0') and
(edit14.Text ='0')then
case a of
0 : edit15.Text :='BAIK';
1 : edit23.Text :='BAIK';
2 : begin
edit24.Text :='BAIK';
if (edit15.Text ='BAIK')
and(edit23.Text ='BAIK')and
(edit24.Text ='BAIK')then
edit25.Text :='BAIK'

```

```

else edit25.Text :=
'RUSAK';
end;
end

```

### Program Untuk Mengetahui Tipe IC Yang Diuji

Pada listing program berikut ini, jika kondisi gerbang dalam keadaan baik, maka data keluaran IC yang diterima oleh komputer dicocokkan dengan tabel kebenaran. Kemudian diambil kesimpulan tipe IC apa yang sesuai dengan tabel kebenaran dan kemudian akan menampilkan tulisan tipe IC yang sesuai tersebut pada form program delphi. Listing program untuk mengetahui tipe IC yang diuji.

```

begin
IF (edit19.Text ='BAIK')then
begin
if ((edit1.Text ='1') and
(edit2.Text ='0') and
(edit3.Text ='0') and
(edit4.Text ='0'))or
((edit6.Text ='1') and
(edit7.Text ='0') and
(edit8.Text ='0') and
(edit9.Text ='0')) or
((edit11.Text ='1') and
(edit12.Text ='0') and
(edit13.Text ='0') and
(edit14.Text ='0'))then
edit16.Text :='AND
GATE'
ELSE if ((edit1.Text ='0') and
(edit2.Text ='1') and
(edit3.Text ='1') and
(edit4.Text ='1')) or
((edit6.Text ='0') and
(edit7.Text ='1') and
(edit8.Text ='1')and
(edit9.Text ='1'))or
((edit11.Text ='0') and
(edit12.Text ='1') and

```

```
(edit13.Text ='1')and
(edit14.Text
='1'))then
edit16.Text
:='NAND GATE'
ELSE if ((edit1.Text
='1') and
(edit2.Text ='1') and
(edit3.Text ='1') and
(edit4.Text ='0')) or
((edit6.Text ='1') and
(edit7.Text ='1') and
(edit8.Text ='1') and
(edit9.Text ='0'))or
((edit6.Text ='1') and
(edit7.Text ='1') and
(edit8.Text ='1') and
(edit9.Text ='0'))then
edit16.Text :='OR
GATE'
```

```
ELSE if ((edit1.Text ='0') and
(edit2.Text ='0') and
(edit3.Text ='0') and
(edit4.Text ='1')) or
((edit6.Text ='0') and
(edit7.Text ='0') and
(edit8.Text ='0') and
(edit9.Text ='1'))or
((edit11.Text ='0') and
(edit12.Text ='0') and
(edit13.Text ='0') and
(edit14.Text ='1'))then
edit16.Text :='NOR GATE';
END
```

**Hasil Pengujian IC CMOS tiga dan empat masukan**

Hasil pengujian IC CMOS tipe IC logic seperti yang terlihat pada tabel 8 berikut ini:

**Tabel 8. Hasil Pengujian IC CMOS**

No	No IC	Tipe IC	Kondisi Gerbang						Ket.	Error %
			Gerbang IC yang Dirusak			Gerbang IC Yang Diuji Menggunakan Komputer				
			Gerb.1	Gerb.2	Gerb.3	Gerb.1	Gerb.2	Gerb.3		
1	4023	NAND	Rusak	Rusak	Baik	Rusak	Rusak	Baik	3 INPUT	0
2	4075	NOR	Baik	Baik	Rusak	Baik	Baik	Rusak	3 INPUT	0
3	4073	AND	Rusak	Baik	Baik	Rusak	Baik	Baik	3 INPUT	0
4	4002	NOR	Baik	Baik	--	Baik	Baik	--	4 INPUT	0
5	4023	NAND	Rusak	Baik	Baik	Rusak	Baik	Baik	3 INPUT	0
6	4025	NOR	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	3 INPUT	0
7	4002	NOR	Rusak	Baik	--	Rusak	Baik	--	4 INPUT	0
8	4082	AND	Baik	Rusak	--	Baik	Rusak	--	4 INPUT	0
9	4082	AND	Baik	Baik	--	Baik	Baik	--	4 INPUT	0
10	4072	OR	Rusak	Baik	--	Rusak	Baik	--	4 INPUT	0
11	4075	OR	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	3 INPUT	0
12	4012	NAND	Baik	Rusak	--	Baik	Rusak	Baik	4 INPUT	0
13	4072	OR	Baik	Baik	--	Baik	Baik	--	4 INPUT	0
14	4073	AND	Rusak	Baik	Baik	Rusak	Baik	Baik	3 INPUT	0
15	4073	AND	Baik	Rusak	Baik	Baik	Rusak	Baik	3 INPUT	0
16	4075	OR	Rusak	Rusak	Rusak	Rusak	Rusak	Rusak	3 INPUT	0

Sumber: Hasil Pengolahan

**Kesimpulan**

Berdasarkan perencanaan dan pembuatan program dan alat dari pengujian IC CMOS berbasis komputer serta dari permasalahan yang telah diuraikan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain :

1. Cara membuat rangkaian perantara TTL ke CMOS dengan menggunakan transistor C546 sebagai penggeraknya serta rangkaian perantara CMOS ke TTL dengan menggunakan IC 4010 sebagai penyangganya.
2. Pengujian IC CMOS tipe IC logika dapat dilakukan dengan cara mengirimkan data logika masukan dari tabel kebenaran IC tersebut.
3. Pada prinsipnya cara kerja dari Rangkaian Perantara CMOS ke TTL hanya mengubah taraf logika dari CMOS ke TTL dan

cara kerja Rangkaian Perantara TTL ke CMOS mengubah taraf logika dari TTL ke CMOS. Program dapat mengirim data tabel kebenaran ke soket IC tempat IC yang diuji.

4. Program dapat membaca nilai logika masukan dari IC yang diuji untuk disesuaikan dengan tabel kebenaran.
5. Program dapat memberikan tampilan kondisi gerbang dalam keadaan baik ataupun rusak serta tipe IC yang diuji.

### **Daftar Pustaka**

Barmawi, M, Prof, Ph.d dan Tjia, M.O, Ph.D, “Elektronika Terpadu”, Erlangga,

CHIP Computer & Communication, selamat datang standar baru, Elex Komputindo, Jakarta, 2001

Donovan, Robert & Bignell, James, “Digital Electronics”, Delmar Publishers INC, New York, 1994

Ibrahim, KF, Teknik Digital, ANDI, Yogyakarta, 1996

Paul Malvino, Albert, Elektronika Komputer Digital, Erlangga, Jakarta, 1983

Stalings, wiliam, Data and Computer Communication, Macmilan Publishing Company, New York, 1995

Thokeyim, Roger L, M.s, Prinsip-Prinsip Digital, Erlangga, Jakarta, 1996