# BAB IV

# PENGUJIAN DAN ANALISA

Pada bab ini akan dibahas tentang analisis perangkat keras dan analisis perangkat lunak.

## 4.1 Analisis Perangkat Keras

Tegangan yang keluar dari AT89S52 ke demultiplexer sebesar 5volt, Tegangan yang keluar dari demultiplexer sebesar 5volt dan tidak dapat menyalakan indikator seven segment, maka digunakanlah photocoupler sebagai penyesuaian tegangan untuk mengontrol Transistor tipe PNP (C9012) yang akan mengsupply tegangan 12volt yang akan dibutuhkan oleh display seven segment.

### 4.1.1 Pengujian Rangkaian Suara ISD 25120

IC ISD25120 mampu untuk melakukan *record* (perekaman) atau *playback* (putar ulang) selama 120 *second* atau 120000 ms. IC ini mempunyai durasi peralamat sebesar 200 ms. Pada perancangan seperti yang telah disebutkan dalam bab sebelumnya, banyaknya alamat sebesar 8 bit adalah 255. Jumlah kata yang dibutuhkan pada perancangan ini sebanyak 18 kata, satu kata membutuhkan alamat :

$$\frac{255}{18} = 14 alamat$$

Untuk menyebutkan 1 kata disediakan 14 alamat, pada penyebutan kata terakhir hanya tersisa 1 alamat. Maka diambilah 13 alamat untuk mengucapkan satu kata :

1 kata = 13 alamat = 0Dh

1 kata = 13 alamat x durasi peralamat

= 13 x 200ms

= 2600ms

Jadi untuk menyebutkan satu kata disediakan 13 alamat selama 2600ms atau sebesar 3 detik. Waktu ini cukup untuk merekam satu kata dan dapat mencegah terjadinya penumpukan-penumpukan kata yang diucapkan pada proses *playback*. Untuk menghitung banyaknya waktu yang dibutuhkan untuk merekam 18 alamat adalah :

18 kata x 2600ms = 46800ms

Pemberian alamat untuk voice_counter dimulai dari alamat 0 diakhiri 12 atau dimulai dari alamat 00h dan berakhir dialamat 0Ch. Demikian seterusnya sampai voice_keteller dimulai dari alamat 221 diakhiri alamat 234 atau dimulai dari alamat DDh dan berakhir dialamat EAh. Pengalamatan suara pada IC ISD25120 dapat dilihat pada tabel 4.1.

**Tabel 4.1** Pengalamatan Suara IC ISD25120

| **Kata** | **A7** | **A6** | **A5** | **A4** | **A3** | **A2** | **A1** | **A0** | **HEX** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Counter | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 00h |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0Dh |
| B | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1Ah |
| NomorAntrian | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 27h |
| Satu | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 34h |
| Dua | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 41h |
| Tiga | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4Eh |
| Empat | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 5Bh |
| Lima | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 68h |
| Enam | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 75h |
| Tujuh | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 82h |
| Delapan | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8Fh |
| Sembilan | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 9Ch |
| Se | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | A9h |
| Puluh | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | B6h |
| Belas | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | C3h |
| Ratus | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | D0h |
| KeTeller | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | DDh |

Pada alat pengalamatan suara diset beda 0Dh dari suara pertama ke suara berikutnya, setelah dicoba merekam suara hasilnya sesuai dengan apa yang direkam. Proses perekaman dimulai dari alamat 00h sampai dengan alamat DDh, maka dilakukan playback/pemutaran suara. Ketika hasil rekaman diputar pada

alamat DDh hasilnya sesuai, ketika di putar suara ke teller. Ketika rangkaian ISD dihubungkan dengan mikrokontroler, proses pemanggilan suara sesuai dengan alamat suara yang ada di ISD. Maka beda 0Dh inilah yang dipakai untuk pengalamatan suara pada ISD.

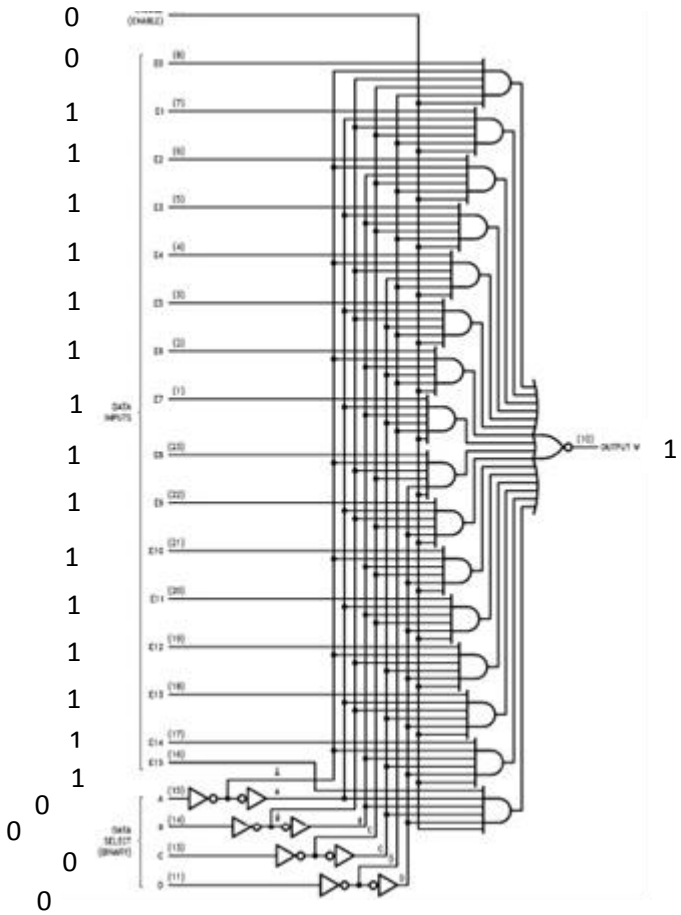
Pengujian dilakukan untuk menguji ketepatan suara yang dikeluarkan oleh IC ISD25120 melalui *speaker*. Pengujian ini dilakukan dengan memutar kembali semua kata yang telah direkam dalam IC ISD25120. Hasil yang dicapai, semua kata tersebut_dapat diputar kembali dengan baik tanpa ada kesalahan. Pengujian suara pada IC ISD25120 dapat dilihat pada tabel 4.2.

**Tabel 4.2** Pengujian Suara ISD25120

| **Input tombol** | **Tampilan di seven segment** | **Output suara** |
|---|---|---|
| Counter A, Tombol 1, Antrian 1 |  | Counter_A_NomorAntrian _Satu_KeTeller_Satu |
| Counter B, Tombol 1, Antrian 1 |  | Counter_B_NomorAntrian _Satu_KeTeller_Satu |

### 4.1.2 Pengujian Rangkaian Multiplexer SN74150N

Multiplexer SN74150N adalah IC Multiplexer 16 ke 1, dengan selektor 4 buah. Menurut tabel 2.4 jika nilai input selektor ABCD = 0000 dan strobe=0, maka output W=E0. Pernyataan ini dibuktikan pada gambar 4.1 rangkaian logika multiplexer 16 ke 1.




**Gambar 4.1** Rangkaian Logika Multiplexer 16 ke 1

Setelah melakukan analisis pada rangkaian logika multiplexer, hasil output yang didapat sesuai dengan tabel 2.4.

Pengukuran tegangan pada rangkaian multiplexer SN74150N, di dapat data yang dapat dilihat pada tabel 4.3.

**Tabel 4.3** Hasil Pengukuran Tegangan pada Rangkaian Multiplexer SN74150N

| Tombol | Pin Input | Tidak ditekan | | Ditekan | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Tegangan pin | Pin 10 (W) | Tegangan pin | Pin 10 (W) |
| 1 | 8 (E0) | 0,66 V | 0 V | 0 V | 2,26 V |
| 2 | 7 (E1) | 0,66 V | 0 V | 0 V | 2,26 V |
| 3 | 6 (E2) | 0,66 V | 0 V | 0 V | 2,26 V |
| 4 | 5 (E3) | 0,66 V | 0 V | 0 V | 2,26 V |
| 5 | 4 (E4) | 0,66 V | 0 V | 0 V | 2,26 V |
| 6 | 3 (E5) | 0,66 V | 0 V | 0 V | 2,26 V |
| 7 | 2 (E6) | 0,66 V | 0 V | 0 V | 2,26 V |
| 8 | 1 (E7) | 0,66 V | 0 V | 0 V | 2,26 V |
| 9 | 23 (E8) | 0,66 V | 0 V | 0 V | 2,26 V |
| 10 | 22 (E9) | 0,66 V | 0 V | 0 V | 2,26 V |
| 11 | 21 (E10) | 0,66 V | 0 V | 0 V | 2,26 V |
| 12 | 20 (E11) | 0,66 V | 0 V | 0 V | 2,26 V |
| 13 | 19 (E12) | 0,66 V | 0 V | 0 V | 2,26 V |
| 14 | 18 (E13) | 0,66 V | 0 V | 0 V | 2,26 V |
| 15 | 17 (E14) | 0,66 V | 0 V | 0 V | 2,26 V |
| 16 | 16 (E15) | 0,66 V | 0 V | 0 V | 2,26 V |

Hasil dari pengukuran menyatakan bahwa jika tidak ada tombol yang di tekan pada tombol 1 sampai dengan 16, maka tegangan pada masing-masing pin input sebesar 0,66volt dan tegangan pada pin output (pin W, pin keluaran dari multiplexer) sebesar 0volt karena tidak ada data yang dikirim. Ketika tombol 1 ditekan maka tegangan pada pin input (pin 8 pada multiplexer) sebesar 0volt, tegangan pada pin input yang lain sebesar 0,66volt dan tegangan pada pin output (pin W, pin keluaran dari multiplexer) sebesar 2,26volt karena ada data yang dikirim ke Mikrokontroler. Maka dapat dinyatakan bahwa multiplexer dapat berfungsi dengan baik dan menghasilkan output yang sesuai untuk diseleksi pada mikrokontroller.

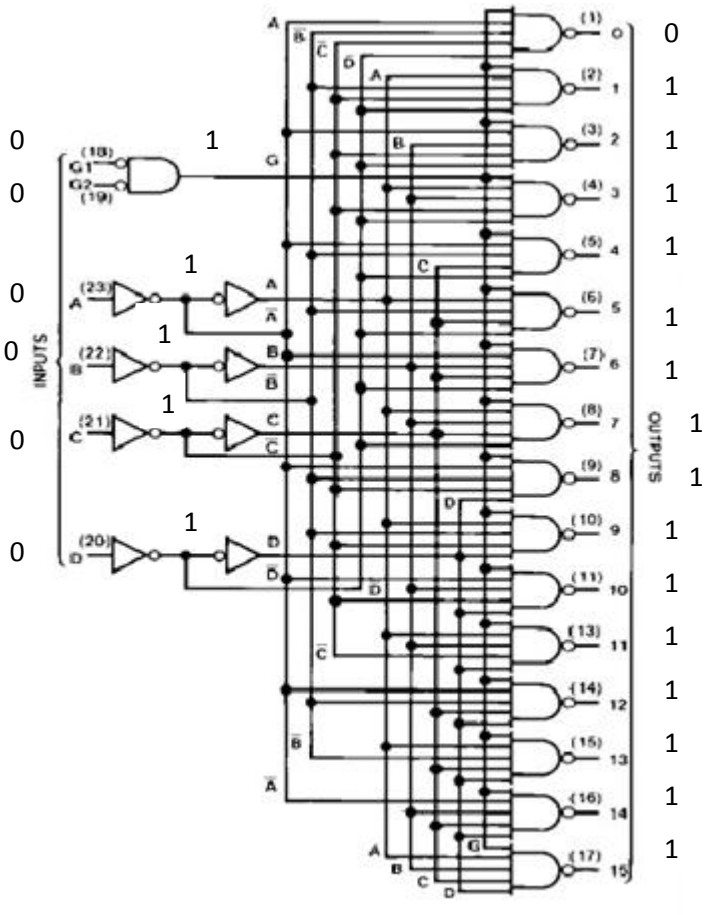
### 4.1.3 Analisis Rangkaian Multiplexer SN74150N

Dengan data yang telah didapat pada pengukuran, Jika input ABCD mendapat 0000 maka input $E_0$ terpilih dan output W akan berada dalam kondisi status *active low* apabila *input* $E_0$ diberi logika low. Dengan cara yang sama,

apabila diberikan selektor input ABCD = 1 1 1 1 maka input $E_{15}$ terpilih dan output W akan berada dalam kondisi status *active low* sesuai dengan inputan selector ABCD dan input $E_{15}$.dengan demikian jika ada penekanan tombol maka akan diseleksi pada multiplexer, kemudian hasil seleksi dikirimkan ke mikrokontroler melalui pin output W pada multiplexer. Maka didapat data pada display seven segment menunjukkan counter dan teller mana yang menekan tombol dan hasil ini menunjukan bahwa rangkaian ini berjalan dengan baik.

### 4.1.4 Pengujian Rangkaian Demultiplexer 74HC154N

Demultiplexer 74HC154N adalah IC Demultiplexer 1 ke 16 dengan selector 4 buah. Menurut tabel 2.5 jika nilai input selektor ABCD = 0000 dan strobe = 0, maka pin output yang aktif adalah pin 1 demultiplexer. Pernyataan ini dibuktikan pada gambar 4.2 rangkaian logika Demultiplexer 1 ke 16.




**Gambar 4.2** Rangkaian Logika Demultiplexer 1 ke 16

Setelah melakukan analisis pada rangkaian logika demultiplexer, hasil yang didapat sesuai dengan tabel 2.5.

Pengukuran tegangan pada rangkaian demultiplexer 74HC154N, di dapat data yang dapat dilihat pada tabel 4.4.

**Tabel 4.4** Hasil Pengukuran Tegangan pada Rangkaian Demultiplexer 74HC154N

| **Input Selektor** | | | | **Output (Volt)** | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pin 23 (A) | Pin 22 (B) | Pin 21 (C) | Pin 20 (D) | Pin 1 (0) | Pin 2 (1) | Pin 3 (2) | Pin 4 (3) | Pin 5 (4) | Pin 6 (5) | Pin 7 (6) | Pin 8 (7) | Pin 9 (8) | pin 10 (9) | Pin 11 (10) | Pin 12 (11) | Pin 13 (12) | Pin 14 (13) | Pin 15 (14) | Pin 16 (15) |
| x | x | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 4,52 | 0 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 4,52 | 4,52 | 0 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 0 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 0 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 0 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 0 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 0 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 0 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 0 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 0 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 0 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 0 | 4,52 | 4,52 | 4,52 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 0 | 4,52 | 4,52 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 0 | 4,52 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 4,52 | 0 |

Hasil dari pengukuran menyatakan bahwa jika tidak ada input pada selektor ABCD demultiplexer maka pada pin-pin output demultiplexer akan bernilai logika 0, ketika input pada selektor ABCD demultiplexer bernilai 0000 maka pin output yang terpilih adalah pin 1 dan bernilai logika 0 karena ada data yang dikirim ke photocoupler TR0 dan pin keluaran yang tidak terpilih akan bernilai logika 1. Maka dapat dinyatakan bahwa demultiplexer dapat berfungsi dengan baik.

### 4.1.5 Analisis Rangkaian Demultiplexer 74HC154N

Dengan data yang didapat pada pengukran, selektor input ABCD diberi logika 0000, maka output $O_0$ aktif Low mengeluarkan data sesuai dengan data input, sedangkan output $O_1$ sampai $O_{15}$ tidak ada data atau aktif High. Demikian pula jika input ABCD diberi logika 1111, maka $O_{15}$ aktif Low mengeluarkan data sesuai dengan data input. Maka didapat data sebagai pengaktif photocoupler dan hasil ini menunjukan bahwa rangkaian ini berjalan dengan baik.

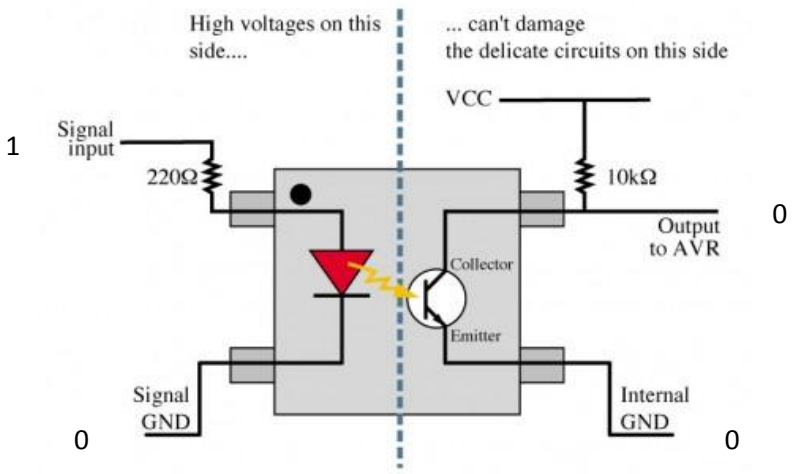
### 4.1.6 Pengujian Rangkaian Photocoupler 2501

Pengujian rangkaian Photocoupler ini diberi tegangan 5 Volt ke kaki LED (Kaki Anoda) dan kaki katoda diberikan 0 Volt yang berasal dari keluaran Demultiplexer 74HC154N. Kemudian diukur dengan menggunakan multimeter, dengan selektor ke posisi volt (V) meter antara kaki emitter dan kolektor Photodiode/PhotoTransistor. Apabila multimeter menunjukan harga tahanan tertentu hampir mendekati 12 Volt maka menunjukan photocoupler ini berfungsi dengan baik. Tabel pengukuran dapat dilihat pada tabel 4.5.

**Tabel 4.5** Hasil Pengukuran Tegangan pada Rangkaian Photocoupler 2501

| | **Pin 3 (Emiter)** | **Pin 4 (Kolektor)** |
|---|---|---|
| Photocoupler 1 | 0 V | 6,72 V |

Hasil dari pengukuran menyatakan bahwa jika anoda diberikan tegangan 5volt dan katoda diberikan tegangan 0volt maka led di dalam photocoupler menyala dan kaki kolektor bernilai 6,72volt karena untuk penyesuaian tegangan untuk mengontrol transistor tipe PNP (C9012) yang akan memberikan tegangan 12volt yang akan dibutuhkan oleh display 1 seven segment dan emiter bernilai 0volt karena terhubung dengan ground. Maka dapat dinyatakan bahwa photocoupler dapat berfungsi dengan baik.




**Gambar 4.3** Rangkaian Logika Photocoupler

Ketika kaki anoda bernilai logika 1 dan kaki katoda bernilai logika 0, maka menyebabkan led pada photocoupler menyala dan memberikan cahaya pada phototransistor yang menyebabkan arah arus akan mengalir dari kolektor ke emiter dan Vout bernilai logika 0.

Ketika kaki anoda bernilai logika 0 dan kaki katoda bernilai logika 0, maka led pada photocoupler tidak menyala dengan kata lain basis dari transistor bernilai logika 0, akibatnya junction kolektor ke emiter terputus dan arus akan mengalir ke Vout, dan Vout bernilai logika 1.

Hasil pengukuran sesuai dengan landasan teori yang dibuktikan pada gambar 2.13.

### 4.1.7 Analisa Rangkaian Photocoupler 2501

Dengan data yang didapat pada pengukuran, dapat dibuktikan jika kaki anoda diberi tegangan dan kaki katoda terhubung pada ground, maka akan mengaktifkan led yang ada di dalam photocoupler dan dan akan memberikan arus dari kolektor ke emiter dan akan memberikan tegangan 12 volt yang dapat mengaktifkan seven segment. Hasil ini menunjukan bahwa rangkaian ini berjalan dengan baik.

## 4.2 Pengujian Fungsi Sistem

Tabel keberhasilan pengujian tombol pada display seven segment dapat dilihat pada tabel 4.6.

**Tabel 4.6** Hasil Pengujian Tombol pada Display Seven Segment

| **Tombol** | **Percobaan ke-1** | | **Percobaan ke-2** | | **Percobaan ke-3** | | **Persentase keberhasilan** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Counter | Teller | Counter | Teller | Counter | Teller | |
| 1 | A | 1 | A | 1 | A | 1 | 100% |
| 2 | A | 2 | A | 2 | A | 2 | 100% |
| 3 | A | 3 | A | 3 | A | 3 | 100% |
| 4 | A | 4 | A | 4 | A | 4 | 100% |
| 5 | A | 5 | A | 5 | A | 5 | 100% |
| 6 | A | 6 | A | 6 | A | 6 | 100% |
| 7 | A | 7 | A | 7 | A | 7 | 100% |
| 8 | A | 8 | A | 8 | A | 8 | 100% |
| 9 | B | 1 | B | 1 | B | 1 | 100% |
| 10 | B | 2 | B | 2 | B | 2 | 100% |
| 11 | B | 3 | B | 3 | B | 3 | 100% |
| 12 | B | 4 | B | 4 | B | 4 | 100% |
| 13 | B | 5 | B | 5 | B | 5 | 100% |
| 14 | B | 6 | B | 6 | B | 6 | 100% |
| 15 | B | 7 | B | 7 | B | 7 | 100% |
| 16 | B | 8 | B | 8 | B | 8 | 100% |

Tingkat keberhasilan penekanan tombol 1 sampai dengan 16 setelah dicoba beberapa kali, menunukkan keberhasilan 100%. Maka dapat dinyatakan bahwa pengujian pada display seven segment dapat berfungsi dengan baik dan tampilan seven segment sesuai dengan input tombol yang diberikan.

Pada saat power supply diaktifkan, maka display Baris 1 dan 2 akan menunjukkan tampilan pada display counter huruf ”A”, pada display nomor antrian akan menunjukkan angka ”000” dan pada display *teller* akan menunjukkan angka ”0”. Gambar tampilan dapat dilihat pada gambar 4.4.




**Gambar 4.4** Tampilan Display Antrian

Selanjutnya jika tombol 1 counter A ditekan, display nomor antrian menunjukkan tampilan angka “001” dan display counter akan menampilkan huruf ” A” dan juga display *teller* akan menunjukan angka ”1”, dan Master *Teller* Unit mengeluarkan suara sesuai dengan angka yang tampil pada Display Unit yang bersangkutan. Gambar tampilan dapat dilihat pada gambar 4.5.




**Gambar 4.5** Tampilan *Teller* Antrian Counter A

Selanjutnya jika tombol 1 counter B ditekan, display nomor antrian menunjukkan tampilan angka “001” dan display counter akan menampilkan huruf ” B” dan juga display *teller* akan menunjukan angka ”1”, dan Master *Teller* Unit mengeluarkan suara sesuai dengan angka yang tampil pada Display Unit yang bersangkutan. Gambar tampilan dapat dilihat pada gambar 4.6.




**Gambar 4.6** Tampilan *Teller* Antrian Counter B

Perubahan tampilan pada display counter A atau B lainnya terjadi pada saat tombol *teller* yang bersangkutan ditekan. Selanjutnya bila penekanan tombol *teller* A atau B selesai, maka display yang tampil di baris ke 1 akan pindah ke display baris ke dua dan seterusnya. Dari semua tahap pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa rangkaian dari sistem yang dirancang telah dapat berjalan dengan baik.