

Perancangan dan Pembuatan *Trainer* Praktikum Sistem Digital di Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi

Geraldo Manus, Dringhuzen J. Mamahit, Sherwin R.U.A Sompie
Jurusan Teknik Elektro-FT, UNSRAT, Manado-95115,
geraldomanus@gmail.com, yekke_mamahit@yahoo.com, aldo@unsrat.ac.id

Abstract — Viewer tool made in this final project is very useful for college students as a means of digital techniques. These props to help students to understand various circuits formed from simple logic gates to the chain of logic that has a high complexity. Viewer tool is also useful for students to understand the simple computer architecture built from logic circuits. At the end of this project has been successfully realized a Digital Trainer used as props practical digital systems engineering. This practical props can be used to form logic circuits using basic logic gates IC, forming a series of sequential and combinational, featuring characters Numbers on 7 segment display and LED.

Keywords: Digital Systems, Digital Trainer, gates, IC, logic ,

Abstrak- Alat Peraga yang dibuat pada Tugas Akhir ini sangat berguna bagi mahasiswa sebagai sarana perkuliahan teknik digital. Alat peraga ini membantu mahasiswa untuk memahami berbagai macam rangkaian yang dibentuk dari gerbang logika sederhana hingga rangkaian logika yang memiliki kompleksitas yang tinggi. Alat Peraga ini juga berguna bagi mahasiswa untuk memahami arsitektur komputer sederhana yang dibangun dari rangkaian logika. Pada proyek akhir ini telah berhasil direalisasikan sebuah *Trainer* Digital yang digunakan sebagai alat peraga praktikum teknik Sistem digital. Alat peraga praktikum ini dapat digunakan untuk membentuk rangkaian logika menggunakan IC gerbang logika dasar, membentuk rangkaian sekuensial dan kombinasional, menampilkan karakter Bilangan pada Tampilan 7 segmen dan LED

Kata Kunci : Gerbang logika, IC, Teknik Sistem Digital, *Trainer* Digital.

I. PENDAHULUAN

Menciptakan sarjana yang berkualitas dan memiliki kemampuan kompetitif merupakan misi dari setiap Universitas di seluruh dunia, Begitu juga dengan Universitas Sam Ratulangi Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro, Metode dan Kurikulum pembelajaran yang tepat harus di tempuh untuk mencapai misi tersebut.

Model pendidikan di teknik elektro Universitas Sam Ratulangi Manado merupakan gabungan dari proses perkuliahan materi (menerima materi / teori) dan perkuliahan praktikum karena pada dasarnya lulusan teknik elektro di tuntut untuk memiliki *skill* atau keterampilan yang nantinya akan diterapkan di dunia pekerjaan. Untuk perkuliahan

praktikum memerlukan alat peraga yang dapat menunjang dan membantu para praktikan dalam menyelesaikan setiap percobaan atau eksperimen dalam penerapan materi/teori yang telah diterima.

Dalam perkembangan ilmu pengetahuan di bidang teknologi yang berkembang cukup cepat dan sering bersaing maka kita di tuntut untuk tidak tertinggal, saat ini setiap perusahaan berusaha mengembangkan teknologi dengan kemampuan sumber daya manusia yang bersaing untuk maju dan tidak ketinggalan, praktikum yang baik dan menunjang dengan ketersediaan alat peraga merupakan solusi dari masalah sumber daya manusia yang kurang bersaing.

Ketidakterediaan alat peraga, mempersulit mahasiswa untuk menerapkan materi/teori yang telah di dapat dalam perkuliahan. Para praktikan lebih sulit mengerti apabila hanya melalui simulasi visual dari PC atau laptop. Contohnya pada mata kuliah praktikum sistem Digital. Berdasarkan masalah tersebut maka penulis merancang dan membuat alat peraga untuk digunakan dalam mata kuliah tersebut dalam sebuah Tugas Akhir dengan judul “Perancangan Dan Pembuatan *Trainer* Praktikum Sistem Digital Di Laboratorium Elektronika Dan Instrumentasi”.

A. Pengertian *Trainer* / Alat Peraga

Alat peraga merupakan suatu alat yang dipakai untuk membantu dalam proses belajar-mengajar yang berperan besar sebagai pendukung kegiatan belajar-mengajar yang dilakukan oleh pengajar. Penggunaan alat peraga ini mempunyai bertujuan untuk memberikan wujud yang riil terhadap bahan yang dibicarakan dalam materi pembelajaran. Alat peraga yang dipakai dalam proses belajar-mengajar dalam garis besarnya memiliki manfaat menambahkan kegiatan belajar, menghemat waktu belajar, memberikan alasan yang wajar untuk belajar, sebab dapat membangkitkan minat perhatian dan aktivitas para penerima materi tersebut.

B. Sejarah Penemuan Gerbang Logika

Pada tahun 1854 George Boole menciptakan logika simbiotik yang sekarang dikenal dengan aljabar Boole. Aljabar Boole ini lalu di implementasikan sebuah piranti atau sistem yang di sebut Gerbang logika. Gerbang logika adalah blok bangunan dasar untuk membentuk rangkaian elektronika digital yang digambarkan dengan simbol-simbol tertentu yang telah di tetapkan ,

C. Gerbang Logika Dasar

Gerbang logika merupakan dasar pembentukan sistem digital. Gerbang logika beroperasi dengan bilangan biner, sehingga disebut juga gerbang logika biner. Bahkan dalam sistem digital berskala besarpun, seperti komputer atau pemrosesan data, kendali atau sistem komunikasi digital hanya ada beberapa operasi dasar yang harus di lakukan. Empat rangkaian paling sering digunakan dalam sistem demikian dikenal sebagai OR, AND, NOT, dan FLIP-FLOP. Mereka dinamakan gerbang-gerbang logika, atau rangkaian-rangkaian logika karena mereka digunakan untuk menerapkan persamaan-persamaan aljabar Boole di pertengahan abad kesembilan-belas sebagai suatu sistem analisis matematis logika. Tegangan yang digunakan dalam gerbang logika adalah tinggi atau rendah. Tegangan tinggi berarti 1, sedangkan tegangan rendah berarti 0.

D. Light-emitting diode

LED pada umumnya adalah sama dengan karakteristik diode yang hanya memerlukan tegangan tertentu untuk dapat beroperasi. Namun bila diberikan tegangan yang terlalu besar, LED akan rusak walaupun tegangan yang diberikan adalah tegangan maju. Tegangan yang diperlukan sebuah diode untuk dapat beroperasi adalah tegangan maju (V_f).

Sirkuit LED dapat didesain dengan cara menyusun LED dalam posisi seri maupun paralel. Bila disusun secara seri, maka yang perlu diperhatikan adalah jumlah tegangan yang diperlukan seluruh LED dalam rangkaian tadi. Namun bila LED diletakkan dalam keadaan paralel, maka yang perlu diperhatikan menjadi jumlah arus yang diperlukan seluruh LED dalam rangkaian ini.

E. Seven Segment

Cara kerja dari *seven segment* disesuaikan dengan LED. LED merupakan komponen diode yang dapat memancarkan cahaya. kondisi dalam keadaan ON jika sisi anode mendapatkan sumber positif dari Vcc dan katode mendapatkan sumber negatif dari *ground*. Berdasarkan cara kerjanya, tujuh segmen dibagi menjadi dua bagian *Common* katode Cara kerja dari *seven segment common* katode akan aktif pada kondisi *high* "1" dan akan *off* pada kondisi *low* "0", dan selanjutnya Cara kerja dari *seven segment common* anode akan aktif pada kondisi *low* "0" dan akan *off* pada kondisi *high* "1".

F. Push Button

Push button switch adalah perangkat / saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan tidak mengunci. Sistem kerja *unlock* di sini berarti saklar akan bekerja sebagai *device* penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan, dan saat tombol tidak ditekan, Berdasarkan fungsi kerjanya yang menghubungkan dan memutuskan, *push button switch* mempunyai dua tipe kontak yaitu NC (*Normally Close*) dan NO (*Normally Open*).

G. Decoder IC 74LS138

merupakan IC *decoder* yang terdiri dari 6 *input* dan 8 *output* dan IC ini dirancang untuk kecepatan tinggi seperti *memory*

dekoder dan sistem transmisi data. Dalam IC dekoder ini memiliki 3 *input select* dan 3 *input enable*

Kaki 1,2,3 : merupakan kaki *input select* A,B,C

Kaki 4,5,6 : merupakan kaki *input enable* G1,G2,G3 atau G1,dan G2

Kaki 8 : merupakan *ground*

Kaki 7,8,9,10,11,12, 13,14,15 : merupakan *output*

Kaki 16 : merupakan VCC.

H. Mux IC74LS151

Multiplexer (Mux) adalah suatu komponen elektronika yang fungsinya adalah sebagai penyeleksi data berdasarkan perintah untuk menampilkan data yang diinginkan. Jadi singkatnya *multiplexer* memiliki banyak *input* data tetapi hanya memiliki sebuah *output* dan memiliki bagian *input* pengontrol. Jadi, melalui bagian *input* pengontrol inilah kita dapat menampilkan data *input* yang dikehendaki.

Multiplexer dapat digunakan pada:

- 1) Seleksi data
- 2) Data routing (perjalanan data)
- 3) *Multiplexer* biasanya menentukan perjalanan data dari satu sumber data di antara beberapa sumber ke satu tujuan.
- 4) *Operation sequencing* (pengurutan operasi)
- 5) Konversi *parallel* ke seri
- 6) Kebanyakan *system* digital memproses data biner secara *parallel* karena teknik ini lebih cepat. Tetapi apabila data ini harus disalurkan ke tempat-tempat yang *relative* jauh, susunan *parallel* ini menjadi tidak efektif, karena memerlukan banyak saluran transmisi. Oleh karena itu, data biner berbentuk paralel sering diubah menjadi bentuk seri sebelum disalurkan ke tujuan yang jauh.
- 7) Menghasilkan bentuk gelombang
- 8) Menghasilkan fungsi logika.

I. Shift Register IC74LS169

Register geser (*Shift register*) merupakan salah satu piranti fungsional yang banyak digunakan di dalam sistem digital. Pada sistem digital register geser digunakan untuk menggeser suatu data. Pergeseran data pada register dapat dilakukan dalam dua arah yaitu ke arah LSB (*Low Significant Bit*) dan ke arah MSB (*Most Significant Bit*).

J. Counter IC74LS90

Rangkaian *Counter* atau penghitung adalah logika *sequential* yang dapat dipergunakan untuk menghitung jumlah pulsa masuk dinyatakan dengan bilangan biner. 4 BIT *Binary Counter* adalah suatu rangkaian logika yang terdiri dari 4 buah *Flip-Flop* yang mampu melaksanakan perhitungan sampai bilangan 16.

K. Timer

IC *Timer* atau IC Pewaktu adalah jenis IC yang digunakan untuk berbagai Rangkaian Elektronika yang memerlukan fungsi Pewaktu dan *multivibrator* di dalamnya. Beberapa

TABEL I
Daftar Komponen Penunjang

No	Jenis Komponen	Spesifikasi Komponen	Jumlah
1	Papan PCB	25cmx 15,5 cm	1
2	Kabel PVC	D = 2 mm	2 meter
3	Kabel rakit	D = 3 mm	2 meter
4	Kabel Jumper	D = 1 mm	100
5	7 Segment	Comon catoda	2
6	Buzzer	5volt	1
7	Konektor	Female	1 buah
8	Konektor	Male	1 buah
9	Toggle		1 buah
10	DIP 8 switck		4 buah
11	DC jack	Tdc-002-1-2,5mm	1
12	Push button 8 switch lock		1 buah

rangkaian yang memerlukan IC *Timer* diantaranya seperti *Waveform Generator*, *Frequency Meter*, *Jam Digital*, *Counter* dan lain sebagainya. IC *Timer* atau IC *Pewaktu* yang paling populer saat ini adalah IC 555 yang dikembangkan oleh Hans R. Camenzind yang bekerja untuk *Signetic Corporation* pada tahun 1970-an. Pada dasarnya, IC *Timer* 555 merupakan IC *Monolitik* *pewaktu* yang menghasilkan *Osilasi (Oscillation)* dan *Waktu Penundaan (Delay Time)* dengan keakuratan dan kestabilan tinggi.

Berikut ini adalah susunan dan konfigurasi Kaki IC 555 yang berbentuk DIP 8 kaki.

- 1) Kaki 1 Terminal *Ground*.
- 2) Kaki 2 Terminal *Trigger* (Pemicu), digunakan untuk memicu *Output* menjadi “*High*”, kondisi *High* akan terjadi apabila level tegangan pada kaki *Trigger* ini berubah dari *High* menuju ke $< \frac{1}{3} V_{cc}$ (Lebih kecil dari $\frac{1}{3} V_{cc}$).
- 3) Kaki 3 Terminal *Output* (Keluaran) yang memiliki 2 keadaan yaitu “*Tinggi/High*” dan “*Rendah/Low*”.
- 4) Kaki 4 Terminal *Reset*. Apabila kaki 4 di-*ground*-kan, *Output* IC akan menjadi rendah dan menyebabkan perangkat ini menjadi *OFF*. Oleh karena itu, untuk memastikan IC dalam kondisi *ON*, Kaki 4 biasanya diberikan sinyal “*High*”.
- 5) Kaki 5 Terminal *Control Voltage* (Pengatur Tegangan), memberikan akses terhadap pembagi tegangan internal. Secara *default*, tegangan yang ditentukan adalah $\frac{2}{3} V_{cc}$.
- 6) Kaki 6 Terminal *Threshold*, digunakan untuk membuat *Output* menjadi “*Low*”. Kondisi “*Low*” pada *Output* ini akan terjadi apabila Kaki 6 atau Kaki *Threshold* ini berubah dari *Low* menuju $> \frac{1}{3} V_{cc}$ (lebih besar dari $\frac{1}{3} V_{cc}$).

L. BCD to 7 Segment 74LS47

Dekoder BCD ke *seven segment* digunakan untuk menerima masukan BCD 4-bit dan memberikan keluaran yang melewati arus melalui segmen untuk menampilkan angka desimal. Jenis dekoder BCD ke *seven segment* ada dua macam yaitu dekoder yang berfungsi untuk menyalakan *seven segment mode common* anoda dan dekoder yang berfungsi untuk menyalakan *seven segment mode common* katoda.

TABEL II
DAFTAR KOMPONEN

No	JenisKomponen	SpesifikasiKomponen	Total
1	<i>Fixed Resistor</i>	270Ω	6
		160kΩ	1
		120Ω	1
		1k Ω	1
		470 Ω	1
		2k Ω	1
		220 Ω	8
		1K Ω	1
2	Potensiometer	100KΩ	1
3	Kapasitor	10 nF	1
		22 μF	1
		10 μF 16V	3
		100 nF	5
		3.300 μF 50v	1
4	Dioda	1N1004	3
5	IC	74LS41	1
		74LS49N	2
		74LS138N	1
		74LS151	1
		74LS00	1
		74LS04	1
		74LS08	1
		7812	1
		317	1
		7805	1
		NE555	1
		6	LED
Merah	9		
Hijau	4		

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian, perencanaan serta proses perancangan alat bertempat di Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi Fakultas Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi (UNSRAT) dan di rumah tinggal penulis Dan juga di rumah rekan angkatan 2010. Waktu penelitian dimulai dari bulan April 2015 sampai bulan November 2016

B. Alat dan Komponen

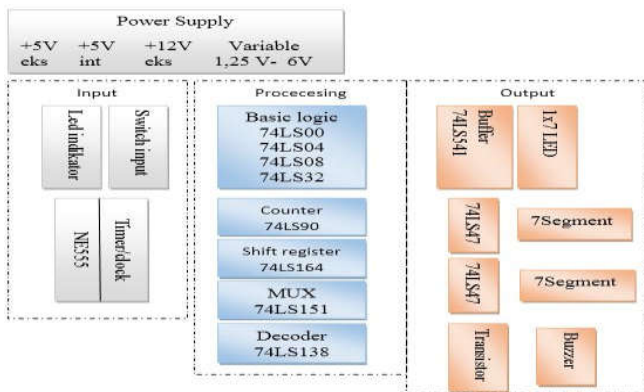
Pada *Trainer Sistem Digital*, dibutuhkan beberapa *device*,komponen, *Tools* serta program aplikasi pendukung yang dikelompokkan menjadi dua bagian yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).

Berikut perangkat keras yang digunakan pada penelitian ini, yaitu :

- 1) *Tools* yang digunakan untuk pembuatan alat pemonitor *Trainer Sistem Digital* ini, yaitu : obeng, tang, solder, timah solder, dan multimeter.
- 2) Box Plastik, sebagai wadah alat yang dibuat.
- 3) *Pilox Clear* (104), digunakan untuk melapisi *layout* papan rangkaian
- 4) *Device* Penunjang sistem.

Perangkat Lunak (*Software*) *Eagle Cadsoft 7.4.0* Digunakan untuk membuat skematik sistem dan juga untuk mendesain PCB dari alat yang dibuat. *Microsoft Office 2013* Digunakan untuk penyusunan dan penulisan Skripsi.

Dan penunjang seperti komponen pelengkap guna terealisasinya *trainer* seperti yang di tunjukan pada tabel I dan Tabel II.



Gambar 1. Diagram *Block system* secara garis besar dan detail.

B. Prosedur Perancangan Sistem

Secara garis besar perancangan dan pembuatan *Trainer* yang dibuat dapat ditunjukkan pada gambar 1 dimana untuk menganalisis rangkaian *Digital* yang terdiri dari *input*, proses, *output* dan di lengkapi *power supply*.

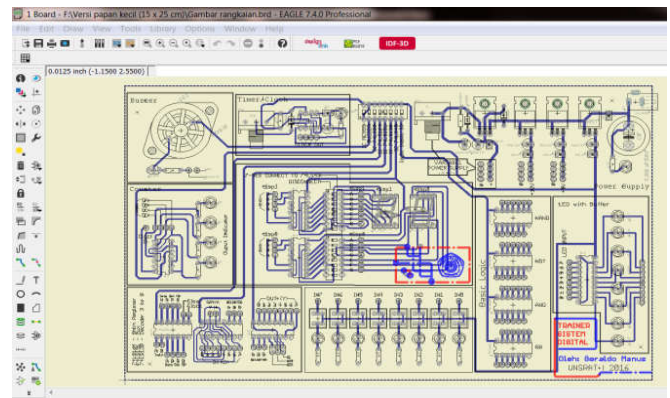
- 1) *Input device* :tegangan *input*, bagian ini terdiri atas: *Switch* Berfungsi untuk masukan logika dalam percobaan tujuannya agar *user* atau pengguna lebih mudah untuk perancangan dalam percobaan *trainer*. Saklar Berfungsi untuk mengaktifkan *output* led yang di inginkan *Timer/Clock* Sebagai *input*.
- 2) *Processing device* yaitu piranti pemroses dari masukan atau *input device* yang di masukan, bagian ini terdiri dari ic gerbang-gerbang dasar seperti Transistor ,Ic 74ls00(nand), Ic 74ls04(not), Ic 74ls08(and), Ic 74ls20(doble nand),Ic 74ls32(or)., Rangkaian sekuensial,Flip-flop, *Counter*, *Shift register* juga yang lainnya seperti, NE555, *Decoder*, *Multi plexer* dan juga *De multi plexer*.
- 3) *Output device* yaitu piranti keluaran yang telah di proses pada *processing device* bagian ini terdiri dari Led, 7-segment, lcd, sebagai *output device*.
- 4) *Power supply* sebagai pen-supply tegangan utama ke dalam *main board*.

C. Perencanaan Dan Pembuatan Perangkat Keras

Cara membuat PCB dibawah ini adalah cara yang paling praktis, selain biaya-nya sangat murah, hasilnya juga tidak kalah menarik dan rapi dibanding dengan cara menggunakan media *Transfer Paper (original)* yang harganya Cukup mahal atau Sablon, yang barangkali akan lebih rumit. tentu sudah tidak asing lagi dengan metode Pencetakan papan, namun baik dijadikan sebagai *alternative* dengan juga menerapkan *double side* PCB juga Sangat baik untuk menerapkan dalam Pembuatan, Seperti Gambar 2.

Setelah perancangan rangkaian secara materi atau perancangan sesuai ilmu Teknik digital dengan memperhatikan jalur yang terhubung sudah tepat, maka akan muncul pada tampilan desain Pada *software* untuk merapikan rangkaian untuk selanjutnya akan di *print out* pada papan sesuai skema yang dibuat.

Perancangan bentuk dan model alat yang akan dibuat, berikut ini adalah model rancangan atau konsep alat menggunakan berbagai macam aplikasi yang akan memper mudah pekerjaan.



Gambar 2. Tampilan *software eagle* yang siap cetak

D. Standar Oprasional Prosedur (S.O.P)

S.O.P merupakan Peraturan dan tata tertib dalam suatu Pelaksanaan yang dibuat agar semua kegiatan yang akan dilakukan dapat berjalan dengan baik dan agar terhindar dari kecelakaan saat praktikum dan juga dapat memperpanjang umur alat peraga praktikum.

E. Modul Praktikum dan Prosedur Percobaan Praktikum.

Ada tujuan perancangan dan pembuatan alat peraga praktikum atau yang disebut *trainer* yaitu untuk menciptakan suatu alat penunjang belajar agar para praktikan dapat langsung memahami inti pembelajaran dari pengajar atau dosen dalam setiap praktikum yang berlangsung pasti terdapat modul praktikum dan percobaan atau eksperimen yang di kerjakan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Perancangan

Pada bagian ini membahas mengenai hasil perancangan dan pembahasan mengenai hasil kerja alat sesuai modul percobaan praktikum yang telah dibuat. Adapun hasil perancangan alat.

Alat ini dibuat sesederhana mungkin sehingga mudah untuk digunakan, dan bersifat *portable* sehingga dapat di pindahkan kemana saja. Alat ini dibuat dengan seluruh komponen tidak saling terhubung satu dengan yang lain. Modul untuk praktikum teknik digital. Memudahkan memahami dasar – dasar teknik digital.

Pada sub bab ini akan membahas mengenai hasil pengamatan dan pengujian alat yang telah dibuat dengan pengujian pada setiap modul percobaan praktikum dan respon setiap komponen.

Dalam modul ini terdapat empat Percobaan praktikum dasar yang akan dilakukan pengujian dari masing – masing IC dengan berpatokan kepada tabel kebenaran.

Rangkaian listrik biasanya terdapat paling sedikit satu sumber tegangan atau arus Susunan - susunan elemen menghasilkan seperangkat, persyaratan baru antara arus dan tegangan Jika belum berhasil perlu dilakukan perbaikan pada pembuatan alat dan dilakukan pengujian ulang agar dapat memper panjang usia *trainer* tersebut untuk itu perlu di lakukan perawatan *trainer*.



Gambar 3. Tampilan alat bagian dalam box

B. Pembahasan



Gambar 4 Kondisi LED Pada Percobaan Gerbang NOT

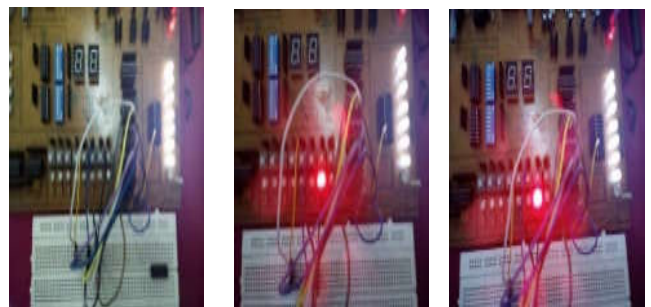
TABEL III
Tabel kebenaran Gerbang NOT

MasukanA	KeluaranY	Ketrangan LED
0	1	Nyala
1	0	Mati

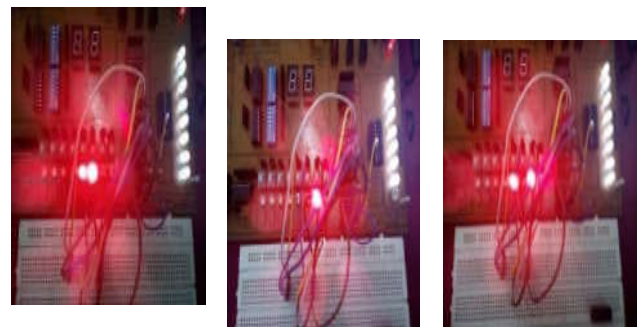
Pada sub bab ini akan membahas mengenai hasil pengamatan dan pengujian alat yang telah dibuat dengan pengujian pada setiap modul percobaan praktikum dan respon setiap komponen.

- 1) Pengujian Gerbang – Gerbang Dasar Logika Gerbang NOT dan membuktikan hasil dari tabel kebenaran lewat LED sebagai *Output*, contohnya seperti pada tabel III, dan di tunjukan pada gambar 4.
- 2) Pengujian Rangkaian Kombinasional, *Unit* logika kombinasional (ULK) adalah *unit* yang menerjemahkan menggunakan fungsi-fungsi tertentu. Keluaran yang dihasilkan hanya merupakan fungsi dari masukan, dan begitu nilai masukan berubah maka nilai keluaran akan menyesuaikan, contohnya seperti pada tabel IV, dan hasilnya dapat di lihat pada gambar 5.

Metode SOP Sum of *Product* Salah satu cara untuk menuliskan persamaan logika adalah dengan menggunakan bentuk *sum of-product* atau SOP, yang merupakan kumpulan AND dari *variabel* yang terlibat kemudian dioperasikan dengan OR,



000 cout=0 LED Mati 001 cout=0 LED Mati 010 cout=0 LED Mati



011 cout=1 LED nyala 100 cout=0 LED mati 101 cout=1 LED nyala

Gambar 5 kondisi LED C OUT

TABEL IV
Tabel Pengujian

INPUT			OUTPUT	
Cin	A	B	Cout	Sum
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1

TABEL V
Pengujian 7 segment BCD Active Low

Desimal	A	B	C	D
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	0

menjadi desimal, yang nantinya akan ditampilkan pada *seven segment*.

Setelah di lakukan dalam pembuktian tabel Pengujian 7 segment BCD active low ,hasil yang dapat dilihat dari kerja *trainer* dapat di buktikan pada hasil foto berikut.

Pengujian 7 Segment, Prinsip kerja *seven segmen* ialah *input* biner pada *switch* dikonversikan masuk ke dalam *decoder*, baru kemudian *decoder* mengkonversi bilangan biner tersebut

Pengujian ini dapat di lakukan dengan cara menghubungkan Lewat 7 Segment Ke *push Button* , Sering ketujuh segmen tersebut disusun dengan kemiringan tertentu, untuk memudahkan pembacaan. Pada sebagian besar penerapannya, ketujuh segmen ini memiliki bentuk dan ukuran yang hampir seragam biasanya segienam panjang, walaupun trapesium dan persegi panjang juga dapat digunakan.

Cara kerja dari *seven segmen* disesuaikan dengan LED. LED merupakan komponen diode yang dapat memancarkan cahaya. kondisi dalam keadaan ON jika sisi *anode* mendapatkan sumber positif dari Vcc dan katode mendapatkan sumber negatif dari *ground*, Berdasarkan cara kerjanya, tujuh *segmen* dibagi menjadi 2 bagian.

Masing-masing *segmen* pada layar tujuh-segmen mempunyai tujuh bagian dari layar dapat dinyalakan dalam bermacam-macam kombinasi untuk menampilkan angka Arab. Sering ketujuh segmen tersebut disusun dengan kemiringan tertentu, untuk memudahkan pembacaan.

Tujuan, Mahasiswa dapat mengenal penggunaan serta oprasi – oprasi *Seven Segment*, Mahasiswa dapat mengenal implementasi Ic Pada rangkaian *Seven Segment*.

Contoh percobaan dapat kita lihat dan amati seperti yang di lampirkan pada tabel V, Setelah di lakukan dalam pembuktian tabel Pengujian 7 segment BCD active low ,hasil yang dapat dilihat dari kerja *trainer* dapat di buktikan pada hasil foto atau gambar 6 berikut, dan merupakan bukti bahwa percobaan yang kita lakukan sesuai tabel yang di amati.



Gambar 6 Tampilan 7 segment BCD active Low

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

- 1). Alat peraga ini sudah dapat digunakan untuk kegiatan belajar mengajar dan penerapan hasil penenrimaan materi perkuliahan dalam bentuk praktikum atau simulasi percobaan.
- 2). Ada 10 percobaan yang dapat dilakukan dalam alat peraga ini yang terbagidalam 3 modul yaitu sebagai berikut:
 - a). Pengujian gerabang-gerbang dasar logika
 - a. Pengujian gerbang NOT
 - b. Pengujian gerbang NAND
 - c. Pengujian gerbang AND
 - d. Pengujian gerbang OR
 - e. Pengujian gerbang *Eclusive OR*
 - b). Pengujian rangkaian Kombinasional
 - a. Percobaan Rangkaian Cout
 - b. Percobaan Rangkaian SUM
 - c). Pengjian 7 Segment
 - a. Pengujian 7 segment tanpa 74LS49
 - b. Pengujian 7 segment *common anoda active low BCD to 7 segment*
 - c. Percobaan *Counter BCD to 7 segment dan Timer*
- 3). Setiap komponen dalam alat peraga tidak terhubung satu dengan yang lain tanpa menggunakan kabel *jumper* sebagai penghubung nya.

B. Saran

- 1). kiranya *trainer* atau alat peraga ini dapat difungsikan sebagai alat praktikum di laboratorium elektronika dan instrumentasi dalam bidang Teknik digital.
- 2). Kiranya alat peraga ini dapat digandakan atau di perbanyak untuk menunjang pembelajaran dalam mata kuliah yang berkaitan dengan alat peraga ini.

KUTIPAN

- [1] A. Paul & Tjia, *Elektronika Komputer Digital & Pengantar Komputer*. edisi 2, Jakarta: Erlangga, 1994.
- [2] B. Owen, *Electonics – A First Course*. Jakarta: Erlangga, 2002.
- [3] D. Rusmadi, *Digital dan Rangkaian*. Bandung: Pionir Jaya, 2000.
- [4] F. Suryatmo, *Teknik Digital*. Jakarta: Bumi Aksara, 1997.
- [5] G. Manus , *Laporan praktikum 2*. Dasar Teknik Elektronika. Universitas Sam Ratulangi Manado, Fakultas Teknik Elektro, 2011.
- [6] L.T. Roger, *Prinsip-Prinsip Digital edisi 2*. Jakarta, 1996.
- [7] M. Jacob, *Microelektronika system Digital dan Rangkaian Analog. Jilid 2*, Jakarta: Erlangga, 1992.
- [8] N. Najoaan *Laporan praktikum Sistem Digita*. Universitas Sam Ratulangi Manado, Fakultas Teknik Elektro, 2016.
- [9] S.C. Lee, *Digital Circuits and Logic Design*. Jakarta: Erlangga, 1991.
- [10] W. Widjanarka, *Teknik Digital*. Jakarta: Erlangga, 2006.



Geraldo Manus Lahir di Manado pada tanggal 10 September 1992, Sebelum menempuh jenjang pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi, penulis telah menempuh pendidikan secara berturut-turut di SD Negeri 17 Manado (1998-2004), SMP Negeri 7 Manado (2005-2007) dan SMK Negeri 2 Manado (2007-2010), Pada tahun 2010, penulis memulai pendidikan di Fakultas Teknik

Universitas Sam Ratulangi Manado di Jurusan Teknik Elektro, dengan mengambil konsentrasi Minat Teknik Elektronika dan Instrumentasi pada tahun 2012. Dalam menempuh pendidikan penulis melaksanakan Kuliah kerja nyata di desa Kumu Kecamatan Tombariri kabupaten Minahasa, dan Kerja Praktek di Samsung *Service Center* Manado. Penulis selesai melaksanakan pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado, Jurusan Teknik Elektro pada tanggal 24 Maret 2017, Selama menempuh pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado, penulis aktif dalam organisasi baik itu di dalam lingkungan kampus maupun diluar lingkungan kampus.