

**RANCANG BANGUN RANGKAIAN KOMPARATOR UNTUK
PENGEMBANGAN MODUL DIGITAL TRAINER DI LAB
TEKNIK ELEKTRONIKA POLSRI**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Mata Kuliah Tugas Akhir Pada
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh

ARYO PRADIKDO

061730320886

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
2020**

HALAMAN PENGESAHAN
RANCANG BANGUN RANGKAIAN KOMPARATOR UNTUK
PENGEMBANGAN MODUL DIGITAL TRAINER DI LAB
TEKNIK ELEKTRONIKA POLSRI



LAPORAN AKHIR

Telah disetujui dan disahkan sebagai Laporan Akhir Pendidikan Diploma
III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh :

ARNO PRABINDO

19617 2022 0336

Palembang, September 2020

Mengetahui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. A. Rahman M.T.

Masayu Anisah S.T., M.T.

NIP. 196202051993031002

NIP. 197012281993032001

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Elektronika D3**

Ir. Iskandar Lutfi, M.T.

Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom.

NIP. 196501291991031002

NIP. 197612132000032001

MOTTO :

**“ JALANI AJA DULU PAK,
KITA GAK TAU KEDEPANNYA GIMANA “**

Kupersembahkan kepada :

- **Allah SWT**
- **Emak dan Bapak yang selalu sabar**
- **Kakakku (Ahmad Prayoga dan Muhammad Prabowo)**
- **Dosen Pembimbingku, Pak Rahman dan Buk Masayu**
- **Rekan Kerja Proyek besar (Redha dan Fitri)**
- **Teman Sekelas yang selalu Support (EC'17)**
- **Anak anak Kaichou (Korjep Polsri)**
- **Kepada penghuni kosan Dedi dan Rumah Repen**
- **Kepada teman yang galak ngasih tebengan**
- **Kepada teman yang ada di seluruh penjuru poltek yang
tidak dapat disebutkan satu persatu**

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur Penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas Rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Akhir tepat pada waktunya. Laporan Akhir ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika, dengan judul **“RANCANG BANGUN RANGKAIAN KOMPARATOR UNTUK PENGEMBANGAN MODUL DIGITAL TRAINER DI LAB TEKNIK ELEKTRONIKA POLSRI”**. Kelancaran proses pembuatan Alat dan penulisan proposal laporan akhir ini tak luput berkat bimbingan, arahan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya Alat dan Laporan Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. A. Rahman, M.T. selaku Dosen Pembimbing I
2. Ibu Masayu Anisah S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II

Kemudian penulis juga mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan moril dan materil yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan ketentuan yang telah ditetapkan Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Seketaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Seluruh Staf Teknisi laboratorium dan bengkel Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

7. Kepada Orang tua dan Keluarga yang telah memberikan doa, dorongan dan dukungan kepada saya selama pembuatan alat dan penulisan Laporan Akhir.
8. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga laporan Akhir ini dapat terselesaikan.

Semoga bantuan dan dukungan yang telah diberikan dapat menjadi amal di hadapan Tuhan Yang Maha Esa. Akhir kata penulis berharap agar Laporan Akhir ini dapat berguna bagi pembaca umumnya dan mahasiswa jurusan Teknik Elektronika.

Palembang, Mei 2020

Penulis

ABSTRAK

**RANCANG BANGUN RANGKAIAN KOMPARATOR UNTUK
PENGEMBANGAN MODUL DIGITAL TRAINER DI LAB TEKNIK
ELEKTRONIKA POLSRI**

OLEH :

ARYO PRADIKDO

061730320886

Digital Trainer merupakan alat penunjang belajar yang tampilannya nyata sehingga dapat meningkatkan minat belajar. Dalam sebuah *Digital Trainer* biasanya terdapat modul yang disusun untuk memperingkas suatu komponen-komponen pendukung. Modul pembelajaran adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri untuk mencapai kompetensi yang diharapkan (Anwar, 2010).

Digital Trainer saat ini Dalam satu semester dipakai untuk 4 kelas dengan kapasitas alat hanya cukup untuk 1 kelas. Di Lab Digital Teknik Elektronika POLSRI *Digital Trainer* harus mencukupi untuk pemakaian dalam praktek. Pembuatan Modul *Digital Trainer* ini diharapkan mencukupi untuk pemakaian dalam praktek. Pembuatan Modul *Digital Trainer* ini diharapkan dapat membantu memenuhi kebutuhan praktek ini, terutama dapat mempermudah pembelajaran dalam merangkai Rangkaian Komparator. Komparator adalah salah satu jenis penerapan rangkaian yang mempunyai fungsi utama membandingkan dua data digital. Hasil perbandingan itu adalah lebih kecil (<), sama dengan (=) atau lebih besar (>).

Dengan menggunakan modul *Digital Trainer* ini diharapkan menambah wawasan dan kemampuan mahasiswa untuk lebih banyak bereksperimen dengan rangkaian berbasis Digital lainnya.

Kata kunci : *Digital Trainer*, Komparator, Perbandingan

ABSTRACT

DESIGN THE COMPARATOR CIRCUIT FOR DEVELOPMENT OF DIGITAL TRAINER MODULES IN ELECTRONICS LAB POLSRI

BY :

ARYO PRADIKDO

061730320886

Digital Trainer is a learning support tool that looks real so that it can increase interest in learning. In a Digital Trainer, there are usually modules that are structured to summarize the supporting components. Learning modules are teaching materials that are arranged systematically and attractively which include material content, methods and evaluations that can be used independently to achieve the expected competencies (Anwar, 2010).

Digital Trainer currently in one semester is used for 4 classes with a capacity of only enough tools for 1 class. In the Electronic Engineering Digital Lab, the POLSRI Digital Trainer must be sufficient for practical use. The making of this Digital Trainer Module is expected to be sufficient for practical use. It is hoped that the making of the Digital Trainer Module can help meet the needs of this practice, especially to facilitate learning in assembling a Comparator Circuit. The comparator is a type of circuit application that has the main function of comparing two digital data. The result of the comparison is smaller ($<$), equal to ($=$) or greater ($>$).

By using the Digital Trainer module, it is hoped that it will increase students' insight and ability to experiment more with other Digital-based circuits.

Keywords: Digital Trainer, Comparator, Comparator

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
1.3. Manfaat	2
1.4. Rumusan Masalah	2
1.5. Batasan Masalah	2
1.6. Metode Penelitian	2
1.6.1 Metode Literatur	2
1.6.2 Metode Observasi	2
1.6.3 Metode Konsultasi	3
1.7. Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perancangan Sistem Digital	4
2.2 <i>Power Supply</i>	4
2.3 <i>Integrated Circuit (IC)</i>	6
2.3.1. Gerbang AND	7
2.3.2. Gerbang OR	8
2.3.3. Gerbang NOT	9
2.3.4. Gerbang NAND	9
2.3.5. Gerbang NOR	10
2.3.6. Gerbang X-OR	10

2.3.7. Gerbang X-NOR	11
2.4 <i>Clock</i>	12
2.5 <i>Light Emitting Diode (LED)</i>	12
2.6 <i>Switch</i>	13
2.7 <i>Seven Segment</i>	14

BAB III RANCANG BANGUN

3.1 Tujuan Perancangan	16
3.2 Blok Diagram Keseluruhan	16
3.3 Flowchart	18
3.4 Tahapan Perancangan	19
3.4.1 Perancangan Elektronik	19
3.4.2 Perancangan Mekanik	21
3.5 Standar Operasional Prosedur (SOP)	25
3.5.1 Tujuan	25
3.5.2 Ruang Lingkup	25
3.5.3 Referensi	25
3.5.4 Penanggung Jawab	25
3.5.5 Uraian Prosedur Kerja	26

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Tujuan Pengukuran Alat	27
4.2 Pengaruh <i>Power Supply</i> terhadap kestabilan Tegangan	27
4.3 Pengujian rangkaian Komparator	30
4.4 Analisa Data	54

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	24

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Blok <i>Power Supply</i>	5
Gambar 2.2 4-Bit Magnitude Komparator	6
Gambar 2.3 Simbol dan Tabel Kebenaran Gerbang AND	8
Gambar 2.4 Simbol dan Tabel Kebenaran Gerbang OR	8
Gambar 2.5 Simbol dan Tabel Kebenaran Gerbang NOT	9
Gambar 2.6 Simbol dan Tabel Kebenaran Gerbang NAND	10
Gambar 2.7 Simbol dan Tabel Kebenaran Gerbang NOR	10
Gambar 2.8 Simbol dan Tabel Kebenaran Gerbang X-OR	11
Gambar 2.9 Simbol dan Tabel Kebenaran Gerbang X-NOR	11
Gambar 2.10 Sinyal <i>Clock</i>	12
Gambar 2.11 LED dan Simbol LED	12
Gambar 2.12 LED Bargraph	13
Gambar 2.13 DIP Switch 8-Bit	14
Gambar 2.14 LED <i>Seven segment common Anode</i>	14
Gambar 2.15 Blok Diagram <i>seven segment display</i>	15
Gambar 3.1 Blok Diagram Rangkaian	18
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i>	19
Gambar 3.3 Rangkaian Power Supply	21
Gambar 3.4 Rangkaian Clock	22
Gambar 3.5 Rangkaian Komparator	22
Gambar 3.6 Rangkaian Output	22
Gambar 3.7 Rangkaian Switch Input	23
Gambar 3.8 Rangkaian 7 Segment	23
Gambar 3.8 Tampak Atas	24
Gambar 3.9 Tampak Belakang	25
Gambar 4.1 Rangkaian LM317/LM337	27
Gambar 4.2 Rangkaian Kombinasional Komparator 7485	31
Gambar 4.3 Rangkaian Komparator	31

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Kebenaran Komparator 7485	7
Tabel 4.1 Tabel Pengukuran Power Supply tanpa beban	29
Tabel 4.2 Tabel Pengukuran Power Supply dengan beban tertanam	29
Tabel 4.4 Pengujian Output Komparator input A = 0	32
Tabel 4.5 Pengujian Output Komparator input A = 1	32
Tabel 4.6 Pengujian Output Komparator input A = 2	33
Tabel 4.7 Pengujian Output Komparator input A = 3	33
Tabel 4.8 Pengujian Output Komparator input A = 4	34
Tabel 4.9 Pengujian Output Komparator input A = 5	34
Tabel 4.10 Pengujian Output Komparator input A = 6	35
Tabel 4.11 Pengujian Output Komparator input A = 7	35
Tabel 4.12 Pengujian Output Komparator input A = 8	36
Tabel 4.13 Pengujian Output Komparator input A = 9	36
Tabel 4.14 Pengujian Output Komparator input A = 10	37
Tabel 4.15 Pengujian Output Komparator input A = 11	38
Tabel 4.16 Pengujian Output Komparator input A = 12	39
Tabel 4.17 Pengujian Output Komparator input A = 13	39
Tabel 4.18 Pengujian Output Komparator input A = 14	40
Tabel 4.19 Pengujian Output Komparator input A = 15	41
Tabel 4.20 Hasil pengukuran Output Komparator input A = 0	42
Tabel 4.21 Hasil Pengukuran Output Komparator input A = 1	43
Tabel 4.22 Hasil Pengukuran Output Komparator input A = 2	44
Tabel 4.23 Hasil Pengukuran Output Komparator input A = 3	45
Tabel 4.24 Hasil Pengukuran Output Komparator input A = 4	46
Tabel 4.25 Hasil Pengukuran Output Komparator input A = 5	47
Tabel 4.26 Hasil pengukuran Output Komparator input A = 6	47
Tabel 4.27 Hasil pengukuran Output Komparator input A = 7	48
Tabel 4.28 Hasil Pengukuran Output Komparator input A = 8	49
Tabel 4.29 Hasil Pengukuran Output Komparator input A = 9	49
Tabel 4.30 Hasil Pengukuran Output Komparator input A = 10	50
Tabel 4.31 Hasil Pengukuran Output Komparator input A = 11	50
Tabel 4.32 Hasil Pengukuran Output Komparator input A = 12	51
Tabel 4.33 Hasil Pengukuran Output Komparator input A = 13	51

Tabel 4.34 Hasil Pengukuran Output Komparator input A = 14	52
Tabel 4.35 Hasil Pengukuran Output Komparator input A = 15	52
Tabel 4.36 Tabel Pengukuran kestabilan Power Supply terhadap Rangkaian Komparator	53