

**PENGEMBANGAN ALAT PRAKTIKUM ELEKTRONIKA
DASAR II JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA DALAM
MATERI *MULTIPLEXER DEMULTIPLEXER***

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika



Oleh:

Umi Hidayati

NIM: 133611005

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2018**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Umi Hidayati
NIM : 133611005
Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

PENGEMBANGAN ALAT PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DASAR II JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA DALAM MATERI *MULTIPLEXER* *DEMULTIPLEXER*

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 17 Januari 2018

Dibuat Pernyataan,



Hidayati

NIM. 133611005



KEMENTERIAN AGAMA R.I.
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang
Telp.024-7601295 Fax.7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **Pengembangan Alat Praktikum Elektronika Dasar II
Jurusan Pendidikan Fisika dalam Materi *Multiplexer
Demultiplexer***
Penulis : **Umi Hidayati**
NIM : 133611005
Jurusan : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam sidang *munaqosyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Fisika.

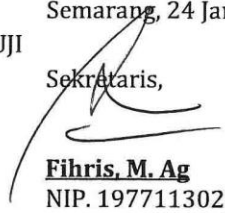
Semarang, 24 Januari 2018

DEWAN PENGUJI

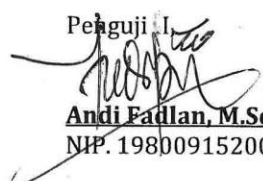
Ketua,


Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc
NIP. 197703202009121002

Sekretaris,


Fihris, M. Ag
NIP. 197711302007012024

Penguji I,



Andi Fadlan, M.Sc
NIP. 19800915200501006



Penguji II,


Arsini, M.Sc
NIP. 198408122011012011

Pembimbing I,


Agus Sudarmanto, M.Si
NIP. 197708232009121001

Pembimbing II,


Hesti Khuzaimah N.Y., M.Eng.

NOTA DINAS

Semarang, 17 Januari 2018

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Pengembangan Alat Praktikum Elektronika Dasar II
Jurusan Pendidikan Fisika dalam Materi *Multiplexer
Demultiplexer***
Nama : **Umi Hidayati**
NIM : 133611005
Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Semarang, 17 Januari 2018
Pembimbing I,



Agus Sudarmanto, M.Sc.
NIP. 19770823 200912 1 001

NOTA DINAS

Semarang, 17 Januari 2018

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Pengembangan Alat Praktikum Elektronika Dasar II
Jurusan Pendidikan Fisika dalam Materi *Multiplexer
Demultiplexer***
Nama : **Umi Hidayati**
NIM : 133611005
Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Semarang, 17 Januari 2018
Pembimbing II,



Hesti Khuzaimah N. Y., M. Eng.

ABSTRAK

Judul : **Pengembangan Alat Praktikum Elektronika Dasar II Jurusan Pendidikan Fisika dalam Materi *Multiplexer Demultiplexer***

Penulis : Umi Hidayati

NIM : 133611005

Praktikum elektronika dasar II pada modul *multiplexer demultiplexer* masih menggunakan metode konvensional yaitu dengan merakit komponen pada *project board*, kesulitan mahasiswa dalam merakit rangkaian, selain itu adanya kesalahan saat melakukan praktikum yaitu hasil yang didapatkan tidak sesuai dengan teori. Berdasarkan paparan tersebut, maka alat praktikum modul *multiplexer demultiplexer* dikembangkan menjadi suatu kit alat praktikum *multiplexer demultiplexer* yang lebih praktis dalam penggunaan dan lebih akurat saat digunakan dalam pembelajaran praktikum. Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R & D) dengan langkah pengembangan yaitu penelitian dan pengumpulan data, perencanaan dan pengembangan produk, uji lapangan skala kecil, uji lapangan skala besar, dan produk akhir. Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa pendidikan fisika angkatan 2015 UIN Walisongo Semarang. Teknik pengumpulan data menggunakan teknik dokumentasi, wawancara, angket, dan observasi. Teknik analisis data yang digunakan menggunakan deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa alat praktikum *multiplexer demultiplexer* sangat layak digunakan dalam praktikum dengan nilai rata-rata pelaksanaan praktikum sebesar 3,6 dan persentase keidealan sebesar 90 % pada uji lapangan skala kecil, serta sangat layak digunakan pada praktikum *multiplexer demultiplexer* dengan nilai rata-rata pelaksanaan praktikum sebesar 3,553 dan persentase keidealan sebesar 89 % pada uji lapangan skala besar.

Kata Kunci : Kit Praktikum, Multiplexer dan Demultiplexer, Elektronika Dasar II.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala kenikmatan, rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini yang berjudul **Pengembangan Alat Praktikum Elektronika Dasar II Jurusan Pendidikan Fisika dalam Materi *Multiplexer Demultiplexer***. Shalawat serta salam senantiasa penulis sanjungkan kepada Rasulullah SAW yang kita semua nantikan syafa'atnya di hari kiamat nanti.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari berbagai pihak yang selalu memberikan nasehat, bimbingan dan petunjuk yang sangat berharga. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Muhibbin, M. Ag. selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Dr. Ruswan, M. A. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M. Sc. Selaku Ketua Prodi Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang.
4. Agus Sudarmanto, M.Sc selaku pembimbing I dan Hesti Khuzaimah Nurul Yusufiyah, M.Eng selaku pembimbing II yang telah bersedia dengan sabar meluangkan waktu serta tenaga untuk memberikan pengarahan, bimbingan dan dorongan sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Dosen-dosen tercinta di jurusan Pendidikan Fisika yang telah dengan sabar mengajarkan ilmunya.
6. Bapak, Ibu dan keluarga tercinta atas doa restunya yang telah mendukung dari awal hingga akhir kegiatan, baik dukungan moral maupun materi sehingga peneliti dapat menyelesaikan laporan ini.
7. Teman-teman seperjuangan di Prodi Pendidikan Fisika khususnya PF '13-A dan lebih khusus lagi geng Remason, terimakasih atas kebersamaan dan waktunya selama ini.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan.

Sebagaimana manusia biasa yang masih dalam tahap belajar, penulis menyadari bahwa penulisan ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu segala kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan dari pembaca guna dapat memperbaiki penulisan yang akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan.

Akhir kata dengan segala kerendahan hati penulis berharap semoga skripsi ini berguna bagi penulis khususnya dan semua pihak yang berkepentingan pada umumnya.

Semarang, 17 Januari 2018
Penulis

Umi Hidayati

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvii
 BAB I : PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
E. Spesifikasi Produk	5
F. Asumsi Pengembangan	6
 BAB II : LANDASAN TEORI	
A. Deskripsi Teori	8
1. Pengembangan	8

2. Alat Praktikum Elektronika Dasar	9
3. Media Pembelajaran	10
4. Pola Logika Dasar	14
5. Gerbang Logika Dasar	14
6. <i>Multiplexer Demultiplexer</i>	19
B. Kajian Pustaka	22
C. Kerangka Berfikir	24

BAB III : METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan	26
B. Prosedur Pengembangan	28
C. Subjek Penelitian	33
D. Teknik Pengumpulan Data	33
E. Teknik Analisis Data	34

BAB IV : DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Prototipe Produk.....	38
B. Hasil Penelitian	38
1. Penelitian dan Pengumpulan Data	38
2. Perencanaan dan Pengembangan Produk	39
3. Hasil Uji Lapangan Skala Kecil	59
4. Hasil Uji Lapangan Skala Besar	60
5. Produk Akhir	62
C. Analisis Data	63
D. Prototipe Hasil Pengembangan	67

BAB V : PENUTUP

A. Kesimpulan	69
B. Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN-LAMPIRAN	75
RIWAYAT HIDUP	130

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Tabel Kebenaran Gerbang AND	16
Tabel 2.2	Tabel Kebenaran Gerbang OR	17
Tabel 2.3	Tabel Kebenaran Gerbang NOT	18
Tabel 3.1	Penilaian Kualitas Produk	36
Tabel 4.1	Tabel Kebenaran <i>Multiplexer</i>	43
Tabel 4.2	Tabel Kebenaran <i>Demultiplexer</i>	49
Tabel 4.3	Hasil Penilaian Uji Ahli Materi	56
Tabel 4.3	Hasil Uji Ahli Media	58
Tabel 4.4	Data Hasil Uji Lapangan Skala Kecil	60
Tabel 4.5	Data Hasil Uji Lapangan Skala Besar	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Gerbang Logika AND dengan 2 <i>Inputan</i>	15
Gambar 2.2	Gerbang Logika OR dengan 2 <i>Inputan</i>	16
Gambar 2.3	Simbol Gerbang NOT	18
Gambar 2.4	Blok Diagram <i>Multiplexer</i>	19
Gambar 2.5	Blok Diagram dari <i>Demultiplexer</i>	21
Gambar 2.6	Diagram Pin untuk IC 7411	21
Gambar 3.1	Langkah-Langkah Prosedur Pengembangan	29
Gambar 3.2	Rangkaian Rancangan <i>Protoboard</i>	31
Gambar 3.3	Rangkaian Rancangan Prototipe	31
Gambar 4.1	Rancangan Rangkaian <i>Protoboard</i>	40
Gambar 4.2	Rancangan Rangkaian Prototipe	41
Gambar 4.3	Produk Hasil Pengembangan	41
Gambar 4.4	Rangkaian Dalam Produk	42
Gambar 4.5	<i>Input</i> $S_0 = 0, S_1 = 0, D_0 = 0, Output$ Mati	44
Gambar 4.6	<i>Input</i> $S_0 = 0, S_1 = 0, D_0 = 1, Output$ Menyala	45
Gambar 4.7	<i>Input</i> $S_0 = 0, S_1 = 1, D_1 = 0, Output$ Mati	45
Gambar 4.8	<i>Input</i> $S_0 = 0, S_1 = 1, D_1 = 1, Output$ Menyala	46
Gambar 4.9	<i>Input</i> $S_0 = 1, S_1 = 0, D_2 = 0, Output$ Mati	47
Gambar 4.10	<i>Input</i> $S_0 = 1, S_1 = 0, D_2 = 1, Output$ Menyala	47
Gambar 4.11	<i>Input</i> $S_0 = 1, S_1 = 1, D_3 = 0, Output$ Mati	48
Gambar 4.12	<i>Input</i> $S_0 = 1, S_1 = 1, D_3 = 1, Output$ Menyala	49

Gambar 4.13	<i>Input</i> $S_0=0, S_1=0, X = 0$ LED (Y_0) Mati	50
Gambar 4.14	<i>Input</i> $S_0=0, S_1=0, X = 1$ LED (Y_0) Menyala	51
Gambar 4.15	<i>Input</i> $S_0=0, S_1=1, X = 0$ LED (Y_1) Mati	52
Gambar 4.16	<i>Input</i> $S_0=0, S_1=1, X = 1$ LED (Y_1) Menyala	52
Gambar 4.17	<i>Input</i> $S_0=1, S_1=0, X = 0$ LED (Y_2) Mati	53
Gambar 4.18	<i>Input</i> $S_0=1, S_1=0, X = 1$ LED (Y_2) Menyala	54
Gambar 4.19	<i>Input</i> $S_0=1, S_1=1, X = 0$ LED (Y_3) Mati	54
Gambar 4.20	<i>Input</i> $S_0=1, S_1=1, X = 1$ LED (Y_3) Menyala	55
Gambar 4.21	Gambar Alat Praktikum Hasil Revisi	59
Gambar 4.22	Gambar Produk Akhir	62
Gambar 4.23	Gambar produk yang dikonversikan ke <i>seven segment</i> yang terintegrasi dengan catu daya berupa <i>power bank</i>	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Surat Penunjukkan Pembimbing Skripsi	75
Lampiran 2	Surat Permohonan Izin Riset	76
Lampiran 3	Surat Keterangan Telah Melakukan Riset	77
Lampiran 4	Hasil Wawancara	78
Lampiran 5	Angket Uji Ahli Media	88
Lampiran 6	Angket Uji Ahli Materi	89
Lampiran 7	Hasil Uji Ahli Materi	90
Lampiran 8	Hasil Perhitungan Uji Ahli Materi	94
Lampiran 9	Hasil Uji Ahli Media	96
Lampiran 10	Hasil Perhitungan Uji Ahli Media	100
Lampiran 11	Hasil Revisi Produk Berdasarkan Masukan Ahli Materi dan Media	103
Lampiran 12	Modul Praktikum Elektronika Dasar II Materi <i>Multiplexer Demultiplexer</i>	104
Lampiran 13	Angket Uji Lapangan Skala Kecil	109
Lampiran 14	Perhitungan Hasil Uji Lapangan Skala Kecil	110
Lampiran 15	Angket Uji Lapangan Skala Besar	112
Lampiran 16	Perhitungan Hasil Uji Lapangan Skala Besar	114
Lampiran 17	Hasil Pengujian Alat Praktikum <i>Multiplexer Demultiplexer</i> Sebelum Uji Ahli	117

Lampiran 18	Hasil Pengujian Alat Praktikum <i>Multiplexer Demultiplexer</i> Setelah Uji Ahli.....	126
Lampiran 19	Hasil Pengujian Alat Praktikum <i>Multiplexer Demultiplexer</i> yang Dikonversikan ke <i>Seven Segment</i>	135
Lampiran 20	Dokumentasi Foto Hasil Penelitian	139

DAFTAR SINGKATAN

AECT	: <i>Association of Education and Communication Technologi</i>
DEMUX	: <i>Demultiplexer</i>
FST	: Fakultas Sains dan Teknologi
IC	: Integrated Circuit
KL	: Kurang Layak
MUX	: <i>Multiplexer</i>
L	: Layak
LED	: Light Emitting Diode
SL	: Sangat Layak
SWT	: Subhanahu Wata'ala
TL	: Tidak Layak
TIK	: Teknologi Informasi dan Komunikasi
UIN	: Universitas Islam Negeri
Q.S	: Al-Qur'an Surah

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pembelajaran merupakan sesuatu yang tersusun atas manusiawi, material, fasilitas, dan prosedur yang saling mempengaruhi antar komponennya untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Salah satu kriteria dari pembelajaran yang baik dan efektif adalah pembelajaran yang mampu memberikan kemudahan belajar kepada siswa secara adil dan merata, sehingga mereka dapat mengembangkan potensinya secara optimal (Suyono dan Hariyanto, 2011). Upaya untuk meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar setiap jenjang pendidikan perlu diwujudkan agar diperoleh kualitas sumber daya manusia yang dapat menunjang pembangunan nasional. Salah satu cara dalam meningkatkan kualitas pembelajaran adalah terus berupaya memperbaiki dan mengembangkan setiap komponen dalam pendidikan seperti mengembangkan media pembelajaran yang digunakan sehingga pembelajaran menjadi lebih berkualitas.

Media pembelajaran adalah suatu benda atau alat yang dapat digunakan untuk membantu mempermudah proses pembelajaran. Banyak sekali media yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran seperti papan tulis, video, *slide*, alat peraga, alat praktikum, buku pelajaran dan masih banyak lagi. Pemilihan media yang tepat tentunya memberikan pengaruh terhadap keberhasilan

proses belajar mengajar. Media berupa alat praktikum digunakan untuk menunjang pembelajaran praktikum. Media ini dapat mempermudah pemahaman praktikan dalam memahami ilmu yang diajarkan. Alat praktikum juga dapat melatih dan mengembangkan kemampuan psikomotor praktikan.

Pembelajaran yang dilakukan pada Jurusan Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang selain mengedepankan aspek kognitif, afektif juga mengedepankan aspek psikomotor yang terwujud melalui praktikum. Praktikum di Jurusan Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang dimulai dari semester I sampai dengan semester VI yang meliputi Praktikum Fisika Dasar I, Fisika Dasar II, Elektronika Dasar I, Elektronika dasar II, Optika dan Gelombang, Prakarya Fisika, Pemrograman Komputer, Simulasi dan Pemodelan Fisika. Praktikum Elektronika Dasar II terdapat pada semester IV bersamaan dengan mata kuliah Elektronika Dasar II (Tim Penyusun, 2013). Mata kuliah Praktikum Elektronika Dasar II terdiri dari tujuh modul praktikum antara lain gerbang logika dasar (AND, OR, NOT, NAND, NOR), kombinasi gerbang logika (XOR, XNOR), gerbang *adder* (*HALF ADDER* dan *FULL ADDER*), gerbang *subtractor* (*HALF* dan *FULL SUBTRACTOR*), multivibrator *bistable* (*FLIP FLOP*), *multiplexer demultiplexer* dan *Seven Segment* (Tim Penyusun Modul Eldas, 2017).

Berdasarkan wawancara yang dilakukan peneliti dengan mahasiswa praktikan Jurusan Pendidikan Fisika angkatan 2015 pada hari Selasa, 6 Juni 2017 tentang pelaksanaan praktikum

multiplexer demultiplexer pada mata kuliah Praktikum Elektronika Dasar II tahun akademik 2016/2017, diperoleh data bahwa mahasiswa masih merasa kesulitan dalam merakit komponen pada Praktikum Elektronika Dasar II khususnya pada modul *multiplexer* dan *demultiplexer*. Praktikum *multiplexer demultiplexer* masih menggunakan metode konvensional yaitu dengan merakit komponen pada *project board* dan masih menggunakan catu daya terpisah. Selain itu hasil yang didapatkan saat praktikum tidak sesuai dengan teori karena kesalahan-kesalahan saat melakukan perakitan rangkaian sehingga waktu yang diperlukan saat praktikum jauh lebih lama.

Berdasarkan latar belakang di atas maka peneliti tertarik untuk mengembangkan suatu desain alat praktikum *multiplexer demultiplexer*. Alat praktikum ini dikembangkan dengan catu daya yang terintegrasi dengan *power bank* dan juga tampilan *output* dengan LED, sehingga praktikum tetap bisa dilaksanakan meskipun terjadi pemadaman listrik. Oleh karena itu peneliti melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan Alat Praktikum Elektronika Dasar II Jurusan Pendidikan Fisika dalam Materi *Multiplexer Demultiplexer*”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengembangan alat praktikum *multiplexer demultiplexer* yang masih konvensional menjadi suatu kit alat praktikum?
2. Apakah alat praktikum *multiplexer demultiplexer* yang telah dikembangkan layak digunakan sebagai alat praktikum pada mata kuliah Praktikum Elektronika Dasar II ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah penelitian, maka tujuan penelitiannya adalah:

1. Untuk mengembangkan alat Praktikum Elektronika Dasar II modul *multiplexer demultiplexer* yang masih konvensional menjadi suatu kit alat praktikum.
2. Untuk mengetahui kelayakan alat praktikum *multiplexer demultiplexer*.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan banyak manfaat diantaranya:

1. Manfaat secara Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya tentang pengembangan modul elektronika dasar pada materi *multiplexer demultiplexer*.

2. Manfaat secara Praktis

a. Bagi peneliti

Diharapkan penelitian ini dapat menambah pengetahuan dan pengalaman dalam pembuatan alat praktikum dan penerapan alat praktikum Elektronika Dasar II.

b. Bagi mahasiswa

Dapat mempermudah praktikan saat melakukan Praktikum Elektronika Dasar II pada materi tersebut sehingga meningkatkan keakuratan hasil praktikum dan mengefisienkan waktu praktikum.

c. Bagi dosen

Dapat membantu proses pembelajaran Praktikum Elektronika Dasar II dan untuk meminimalisir kesalahan saat praktikum.

d. Bagi laboratorium

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat sebagai bahan bacaan dan masukan atau sebagai bahan referensi penelitian selanjutnya. Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai penunjang kegiatan praktikum dan sebagai koleksi alat di laboratorium.

E. Spesifikasi Produk

Praktikum Elektronika Dasar II modul *multiplexer demultiplexer* masih menggunakan alat praktikum yang konvensional dan belum terpadu. Hal ini berpengaruh kepada

mahasiswa yang kurang teliti dalam merakit komponen, sehingga menghasilkan data yang tidak sesuai. Selain itu, hal ini juga berakibat waktu perakitan komponen saat praktikum selesai dalam waktu yang relatif lama dibandingkan dengan praktikum modul lainnya. Oleh karena itu, peneliti mengembangkan sebuah alat praktikum *multiplexer demultiplexer* dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Alat praktikum sudah terintegrasi dengan sumber tegangan yang memiliki keluaran sebesar 5V, sehingga mahasiswa tidak perlu menggunakan catu daya eksternal. Sumber tegangan yang dipakai sesuai dengan kebutuhan IC sehingga tidak membuat IC cepat rusak karena kelebihan tegangan.
2. Alat praktikum *multiplexer demultiplexer* sudah terpasang beberapa tempat IC dan juga pin pada kaki-kaki IC.
3. Alat praktikum *multiplexer demultiplexer* hanya sampai pada rangkaian *multiplexer 4x1* dan *demultiplexer 1x4*.
4. Alat praktikum *multiplexer demultiplexer* ini mempunyai sumber tegangan yang bisa diisi ulang berupa *power bank* sehingga ketika listrik padam praktikum bisa tetap berlangsung.

F. Asumsi Pengembangan

Alat praktikum *multiplexer demultiplexer* dirancang peneliti untuk mempermudah proses pembelajaran Praktikum Elektronika Dasar II. Dengan alat ini praktikan akan lebih mudah membuat rangkaian *multiplexer demultiplexer*. Praktikan juga tidak

memerlukan catu daya eksternal dikarenakan sumber tegangan sudah terintegrasi dalam alat ini, jika listrik padam praktikum bisa tetap berlangsung karena sumber tegangan pada alat tersebut bisa diisi ulang. Pengembangan produk ini terbatas pada materi *multiplexer demultiplexer* yang ada dalam modul Praktikum Elektronika Dasar II.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Pengembangan

Menurut undang-undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2002 pengembangan adalah kegiatan ilmu pengetahuan dan teknologi yang bertujuan memanfaatkan kaidah dan teori ilmu pengetahuan yang telah terbukti kebenarannya untuk meningkatkan fungsi, manfaat dan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah ada, atau menghasilkan teknologi baru. Pengembangan secara umum berarti pola pertumbuhan, perubahan secara perlahan (*evolution*) dan perubahan secara bertahap. Pengembangan bertujuan untuk menghasilkan produk berdasarkan temuan-temuan uji lapangan.

Abdul Majid mendefinisikan pengembangan pembelajaran adalah suatu proses mendesain pembelajaran secara logis, dan sistematis dalam rangka untuk menetapkan segala sesuatu yang akan dilaksanakan dalam proses kegiatan belajar dengan memperhatikan potensi dan kompetensi siswa (Majid, 2005). Pengembangan pembelajaran didasarkan pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah membawa perubahan semua aspek kehidupan manusia dimana berbagai permasalahan hanya dapat dipecahkan dengan upaya penguasaan dan peningkatan ilmu pengetahuan dan teknologi.

2. Alat Praktikum Elektronika Dasar

Pembelajaran merupakan bantuan yang diberikan pendidik agar dapat terjadi proses perolehan ilmu dan pengetahuan oleh peserta didik. Hasil dari pembelajaran haruslah mencapai tiga aspek yaitu kognitif, afektif dan psikomotor. Pembelajaran yang dilakukan sebaiknya tidak hanya mengedepankan aspek kognitif dan afektif, tetapi juga mengedepankan aspek psikomotor melalui praktikum. Kegiatan praktikum bukanlah sesuatu yang asing bagi mahasiswa Matematika dan IPA (MIPA). Melalui praktikum mahasiswa menjadi lebih jelas dalam memahami teori yang telah diajarkan, praktikum juga dapat digunakan untuk membuktikan kebenaran teori-teori yang ada. Praktikum menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) merupakan pembelajaran agar siswa mendapat kesempatan untuk menguji dan melaksanakan dalam keadaan sebenarnya yang telah dipelajari dalam teori.

Praktikum Elektronika Dasar merupakan implementasi praktik untuk menerapkan teori yang sudah dipelajari dalam mata kuliah Elektronika Dasar. Praktikum dapat membuat mahasiswa bertambah dan berkembang ilmunya jika praktikum dilaksanakan dengan baik.(Musliman, 2012). Sebagai penunjang terselenggaranya proses pembelajaran yang menyenangkan perlu disediakan alat peraga praktikum yang memadai. Alat praktikum ini harus sesuai dengan materi pembelajaran, sehingga dapat membantu mahasiswa memahami konsep fisika.

Alat praktikum dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi mengenai konsep elektronika. Alat praktikum elektronika merupakan alat-alat yang dibuat khusus untuk pembelajaran elektronika. Penggunaan alat praktikum elektronika dapat membantu mempermudah mahasiswa memahami suatu konsep yang bersifat abstrak. Alat praktikum adalah media alat bantu pembelajaran yang digunakan untuk memperagakan materi pelajaran. Alat praktikum disini mengandung pengertian bahwa segala sesuatu yang masih bersifat abstrak, kemudian dikonkretkan dengan menggunakan alat agar dapat dijangkau dengan pikiran yang sederhana dan dapat dilihat, dipandang dan dirasakan(Arsyad, 2012).

3. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah alat bantu dalam proses pembelajaran. Sedangkan pembelajaran adalah suatu proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar (Bambang Hustaindi Cecep dan Sutjipto, 2011). Dengan kata lain, pembelajaran adalah proses untuk membantu peserta didik agar dapat berjalan dengan baik. Di sisi lain pembelajaran memiliki pengertian yang mirip dengan pengajaran, tetapi sebenarnya memiliki konotasi yang berbeda.

Media merupakan suatu perantara yang mengantar informasi antara sumber dengan penerima menurut pendapat Heinich *Association of Education and Communication Technologi* (AECT) memberi batasan media sebagai segala bentuk dan saluran yang digunakan untuk menyampaikan informasi. Ringkasnya media adalah alat yang digunakan untuk menyampaikan atau mengantarkan pesan-pesan (Arsyad, 2002). Media dijelaskan dalam Al-Qur'an surat Al-Mai'dah (5):16.

يَهْدِي بِهِ اللَّهُ مَنِ اتَّبَعَ رِضْوَانَهُ سُبُلَ السَّلَامِ وَيُخْرِجُهُم مِّنَ الظُّلُمَاتِ إِلَى النُّورِ
بِإِذْنِهِ وَيَهْدِيهِمْ إِلَى صِرَاطٍ مُسْتَقِيمٍ

“Dengan kitab Itulah Allah memberi petunjuk kepada orang-orang yang mengikuti keridhaan-Nya ke jalan keselamatan, dan (dengan kitab itu pula) Allah mengeluarkan orang itu dari gelap gulita kepada cahaya dengan izin-Nya, dan menunjukan ke jalan yang lurus”. (Q.S. Al-Ma'idah [5]: 16) (Departemen Agama RI)

Abu Ja'far berkata: maksudnya adalah memberi petunjuk bahwa dengan kitab yang menjelaskan hal-hal yang datang dari Allah SWT (Muhammad bin Jarir Ath-Thabari, 2008). Ayat di atas menjelaskan bahwa kitab sebagai alat atau perantara untuk menjelaskan sesuatu yang datang dari Allah.

Media pembelajaran memiliki fungsi dan manfaat sebagai berikut:

- 1) Menangkap suatu objek atau peristiwa tertentu.
- 2) Memanipulasi keadaan, peristiwa atau objek tertentu.
- 3) Menambah gairah dan motivasi belajar.
- 4) Memiliki nilai praktis.
- 5) Penyampaian pesan pembelajaran dapat lebih terstandar.
- 6) Pembelajaran menjadi lebih interaktif.
- 7) Waktu pelaksanaan pembelajaran dapat diperpendek
(Sanjaya, 2008).

b. Jenis- Jenis Media Pembelajaran.

Secara umum, ada empat jenis media pembelajaran, yaitu media visual, media audio, media audio-visual, dan multimedia (Arsyad, 2002).

- 1) Media visual, yaitu jenis media yang digunakan hanya mengandalkan indera penglihatan, sehingga pengalaman belajar yang diterima peserta didik sangat tergantung pada kemampuan penglihatannya seperti buku, jurnal, poster, globe bumi, peta, foto, alam sekitar, dan sebagainya.
- 2) Media audio adalah jenis media yang digunakan dalam proses pembelajaran hanya melibatkan indera pendengaran peserta didik.
- 3) Media audio-visual adalah jenis media yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran dengan melibatkan pendengaran dan penglihatan sekaligus dalam satu proses atau kegiatan. Pesan dan informasi yang dapat

disalurkan melalui media ini dapat berupa pesan verbal dan nonverbal yang mengandalkan baik penglihatan maupun pendengaran.

- 4) Multimedia, yaitu media yang melibatkan jenis media untuk merangsang semua indera dalam satu kegiatan pembelajaran. Multimedia lebih ditekankan pada penggunaan berbagai media berbasis TIK dan komputer. Pembelajaran multimedia melibatkan indera penglihatan dan pendengaran melalui media teks visual diam, visual gerak, audio serta media interaktif berbasis komputer dan teknologi komunikasi dan informasi. *“Interactive media is the intergration of digital media including combinations of electronic text, graphics, moving image, and sound, into a structured digital computerised enviroment that allows people to interact with the data for appropriate purpose”* (England Elanie and Andy Finney, 2002). Teknologi multimedia mampu memberi kesan yang besar dalam bidang komunikasi dan pendidikan karena bisa mengintegrasikan teks, grafik, animasi, audio dan video. Multimedia telah mengembangkan proses pengajaran dan pembelajaran ke arah yang lebih dinamik.

4. Pola Dasar Logika

Abad ke-19 *De Morgan* telah menemukan adanya hubungan antara pola manusia yang dihubungkan dengan matematika (Sudarmanto,2015). Selanjutnya, pola tersebut dapat dinyatakan kedalam bentuk aljabar oleh *George Boole* dengan memberikan simbol-simbol untuk menjalin hubungan perhitungan yang pola hubungan ini sering dikenal dengan istilah *Aljabar Boole*. *Aljabar Boole* memiliki beberapa pola logika dasar yang merupakan inti dari rangkaian logika yang dipakai sekarang. Rangkaian logika dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu rangkaian kombinasional dan logika sekuensial (Widjanarka, 2006).

Rangkaian logika kombinasional adalah sebuah rangkaian yang nilai *output* nya bergantung pada keadaan nilai *input* pada saat itu juga. Rangkaian sekuensial adalah rangkaian yang *output* nya tidak hanya bergantung pada *input* saat itu tetapi juga bergantung dengan *input* (masukan) dan *output* (keluaran) sebelumnya (Sudarmanto, 2015).

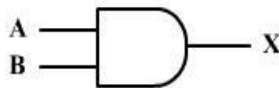
5. Gerbang Logika Dasar

Gerbang logika dasar adalah alat fisis yang merupakan implementasi dari fungsi boolean. Gerbang logika juga dapat diartikan rangkaian dengan satu atau lebih isyarat masukan, tetapi hanya menghasilkan satu isyarat keluaran. Gerbang logika dasar terbagi menjadi tiga gerbang logika, yaitu gerbang logika OR, AND, dan NOT (Sudarmanto, 2015). Gerbang logika dasar

dapat dikombinasikan menjadi berbagai rangkaian gerbang logika kombinasional.

a. Gerbang Logika AND (*AND Gate Logic*)

Gerbang AND juga memiliki dua atau lebih isyarat masukan (*input*), tetapi hanya satu isyarat keluaran (*output*) (Muhsin, 2004). Operasi dari gerbang ini juga sederhana, yaitu *output* X akan menjadi 1 (HIGH), jika kedua isyarat inputnya dalam keadaan 1 (HIGH). Jika salah satu isyarat masukannya adalah 1, maka sinyal keluarannya tetaplah 0. Apabila kedua *input* nya 0 maka *output* nya juga bernilai 0 (Sudarmanto, 2015). Simbol atau lambang dari gerbang logika AND dinyatakan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Gerbang logika AND dengan 2 *inputan* (Muhsin, 2004).

Persamaan aljabar boole untuk gerbang logika AND dengan 2 inputan A dan B dapat dilihat pada persamaan 2.1. Tabel 2.1 merupakan tabel Kebenaran dari gerbang AND 2 masukan (nilai A dan B) serta mempunyai nilai satu keluaran (nilai X).

$$A \cdot B = X \quad (2.1)$$

Tabel 2.1. Tabel kebenaran gerbang AND.

Masukan		Keluaran
A	B	X
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

b. Gerbang Logika OR (*OR Gate Logic*)

Gerbang OR memiliki dua atau lebih isyarat masukan (*input*), tetapi hanya satu isyarat keluaran (*output*) (Ibrahim, 1991). *Output* sebuah gerbang OR akan memiliki level tinggi (1), jika salah satu dari *input* nya atau kedua *input* nya, berada pada level tinggi (Sudarmanto, 2015). Simbol atau lambang dari gerbang OR dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Gerbang logika OR dengan 2 *inputan* (Widjanarka, 2006).

Persamaan aljabar boole untuk gerbang logika OR dengan 2 masukan dinyatakan dengan persamaan 2.2.

$$A + B = X \quad (2.2)$$

Dimana *output* (nilai X) akan 1 (HIGH) jika masukan A atau masukan B adalah 1 (HIGH), atau kedua-duanya yaitu masukan A dan B adalah 1 (HIGH). Akan tetapi, jika kedua masukannya (nilai A dan B) bernilai 0 (LOW) maka hasil keluarannya (nilai X) bernilai 0. Tabel kebenaran dari gerbang logika OR dapat dilihat pada Tabel 2.2.

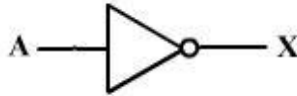
Tabel 2.2. Tabel kebenaran gerbang OR dengan 2 masukan.

Masukan		Keluaran
A	B	X
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

c. Gerbang Logika NOT (*NOT Gate Logic*)

Gerbang logika inverter yang sering disebut gerbang logika NOT adalah sebuah gerbang logika yang hanya memiliki satu buah *input* dan satu buah *output*, fungsinya dari gerbang logika ini sebagai pembalik (Thokheim, 1994). Prinsip kerja dari gerbang logika *inverter* sangat sederhana, yaitu apapun *input* yang diberikan akan

dibalik sehingga *output* yang keluar akan berlawanan, atau keadaannya terbalik. Gambar 2.3 merupakan simbol dari gerbang logika NOT.



Gambar 2.3. Simbol gerbang NOT (Thokheim, 1994).

Persamaan aljabar boole untuk gerbang logika NOT dinyatakan dengan persamaan 2.3. Persamaan tersebut sering dibaca dengan $X = \text{Not } A$

$$X = \bar{A} \quad (2.3)$$

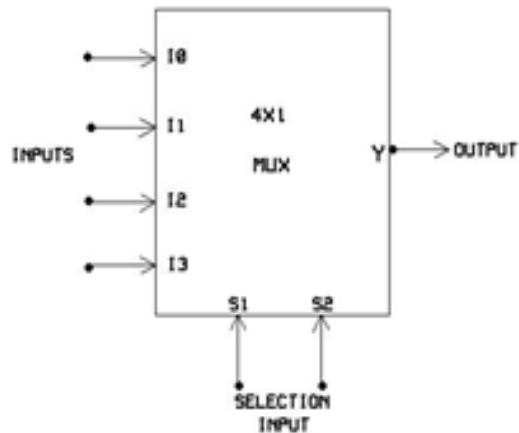
Garis di atas huruf A disebut dengan garis pembalik (*Bar inversion*), yang digunakan untuk menunjukkan komplemen (Sudarmanto, 2015). Aturan untuk tabel kebenaran gerbang NOT dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Tabel kebenaran gerbang NOT

<i>Input (A)</i>	<i>Output (X)</i>
0	1
1	0

6. Multiplexer Demultiplexer

Multiplexer (MUX) atau *selector* data adalah suatu rangkaian yang memiliki banyak masukan tetapi hanya satu keluaran. Dengan menggunakan sinyal kendali *multiplexer* dapat mengatur bagian mana atau alamat (*address*) mana yang akan diaktifkan atau dipilih (Tirtamihardja, 1996). Oleh karena itu, MUX memiliki fungsi sebagai pengontrol digital. MUX memiliki kanal *input* lebih besar dari 1 (minimal 2 atau kelipatan 2), dan hanya memiliki 1 kanal *output*. Jumlah selektor dapat dilihat dari banyaknya kanal input. Blok diagram untuk rangkaian *multiplexer* dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar.2.4. Blok diagram *multiplexer* (Kurniawan, 2012).

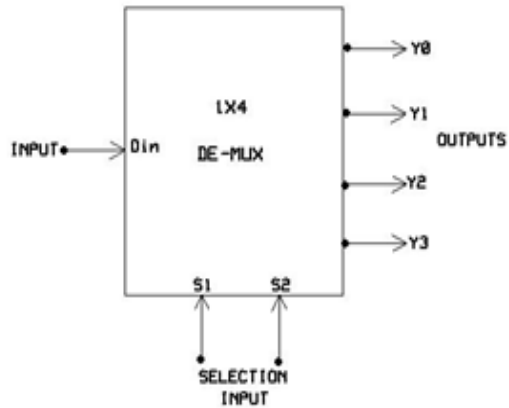
Multiplexer dapat digunakan pada :

- 1) Seleksi data.
- 2) Data *routing* (perjalanan data).

- 3) Operation *sequencing* (pengurutan operasi).
- 4) Konversi parallel ke seri.
- 5) Menghasilkan bentuk gelombang.
- 6) Menghasilkan fungsi logika.

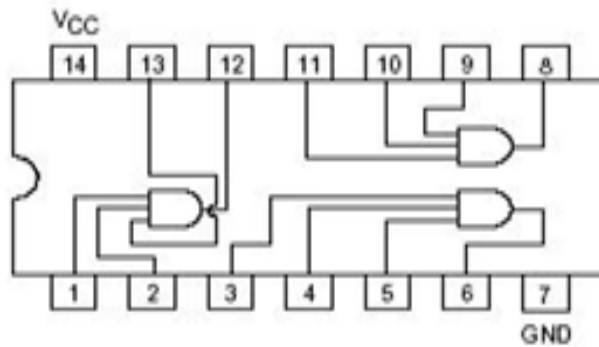
Multiplexer terbagi menjadi beberapa jenis yaitu *multiplexer* 4 x 1, *multiplexer* 8 x 1, *multiplexer* 16 x 1. Salah satu dari IC *multiplexer* yang tersedia dipasaran yaitu IC 74LS151 yang merupakan data *selector* yang memilih satu dari 8 saluran masukan dengan menggunakan 3 sinyal kontrol (Widjanarka, 2006).

Demultiplexer (De-Mux) disebut juga distributor data. De-Mux memiliki satu kanal *input* yang didistribusikan ke beberapa kanal *output* yang pendistribusiannya dikendalikan oleh saluran-saluran kombinasi biner tertentu (Purwanto, 2011). Selektor input menentukan ke *output* mana *input* data akan didistribusikan. Jumlah selektor *demultiplexer* dilihat dari banyaknya kanal *output*. Suatu *demultiplexer* dengan n sinyal kontrol akan memiliki 2^n saluran keluaran. Blok diagram *demultiplexer* dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar.2.5. Blok diagram dari *demultiplexer* (Kurniawan, 2012).

Pin diagram untuk IC 7411 (IC AND dengan 3 *input*) dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.6. Diagram pin untuk IC 7411 (Fair Child Semiconductor, 2000).

B. Kajian Pustaka

Kajian pustaka merupakan uraian hasil pengkajian yang dilakukan peneliti terhadap berbagai referensi baik yang berasal dari buku maupun karya-karya ilmiah lainnya yang dijadikan sebagai acuan dan pertimbangan untuk membandingkan masalah dalam penelitian yang diteliti dengan penelitian lain baik dari segi metode, objek penelitian, maupun lain sebagainya (Setyosari, 2013). Adapun kajian pustaka dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Siti Nur Karimah mahasiswa Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dengan Judul “Pengembangan Alat Praktikum *Seven Segment* dengan Mikrokontroler Pada Mata Kuliah Elektronika Dasar II”. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan kit praktikum berbasis digital dengan mikrokontroler. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa alat praktikum *seven segment* baik digunakan dalam praktikum dengan nilai rata-rata pelaksanaan praktikum sebesar 3,25 dan persentase keidealan sebesar 81,25% pada uji coba lapangan skala terbatas, serta sangat baik digunakan pada praktikum *seven segment* dengan nilai rata-rata pelaksanaan praktikum sebesar 3,59 dan persentase keidealan sebesar 90,25% pada uji coba lapangan skala luas (Karimah, 2015).

2. Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Najib Mustaqim mahasiswa Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dengan Judul “Pengembangan Modul Praktikum Berbasis Multimedia Interaktif Pada Praktikum Elektronika Dasar I Materi Dioda II Mahasiswa Pendidikan Fisika Tahun 2015”. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul Praktikum Elektronika Dasar berbasis multimedia interaktif. Metode yang digunakan penelitian ini adalah metode penelitian pengembangan dengan model prosedural. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa modul praktikum yang berbasis multimedia interaktif baik digunakan dalam praktikum dengan nilai rata-rata pelaksanaan praktikum sebesar 3,30 dan persentase keidealan sebesar 83% pada uji coba skala terbatas, dan nilai rata-rata pelaksanaan praktikum sebesar 3,32 dan persentase keidealan sebesar 83% pada uji coba lapangan skala luas (Mustaqim, 2016).
3. Penelitian yang dilakukan oleh Itmamul Huda mahasiswa Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dengan judul “Pengembangan Alat Praktikum Tumbukan Momentum Linear dengan Mikrokontroler”. Penelitian ini bertujuan mengembangkan alat Praktikum Fisika Dasar dengan mikrokontroler. Metode yang digunakan penelitian ini adalah metode penelitian pengembangan. Hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa alat praktikum tumbukan momentum linier dengan mikrokontroler baik

digunakan dalam praktikum dengan nilai rata-rata pelaksanaan praktikum sebesar 3,93 dan persentase keidealan sebesar 78,75% pada uji coba skala terbatas, dan nilai rata-rata dari pelaksanaan praktikum sebesar 3,85 dan persentase keidealan sebesar 77% pada uji coba lapangan skala luas (Huda, 2016).

Berdasarkan penelitian yang sudah dijabarkan di atas, persamaan penelitian dengan yang dilakukan peneliti adalah melakukan penelitian pengembangan alat praktikum dalam bentuk kit praktikum, sedangkan perbedaannya dalam hal materi yang diteliti. Kontribusi penelitian yang peneliti lakukan adalah melakukan pengembangan alat Praktikum Elektronika Dasar II menjadi sebuah kit praktikum dengan catu daya yang sudah terintegrasi berupa *power bank* dan juga tampilan output berupa LED.

C. Kerangka Berfikir

Dalam mata kuliah Praktikum Elektronika Dasar II modul *multiplexer demultiplexer* sering dijumpai kegagalan dalam perakitan komponen. Hal ini disebabkan komponen yang sering rusak karena mendapatkan tegangan masukan yang tidak sesuai. Selain itu terkadang saat melakukan praktikum kabel rangkaian tidak tertancap secara sempurna. Hal ini menyebabkan tidak adanya arus listrik yang mengalir. Penyebab lain adalah kondisi papan rangkaian yang sudah tidak bagus karena sering digunakan untuk praktikum, sehingga lubang pada papan rangkaian ada yang

kecil dan juga ada yang terlalu lebar karena sering dipakai untuk memasang berbagai jenis komponen elektronik. Berdasarkan uraian tersebut diperlukan adanya pengembangan suatu alat praktikum baru yang mampu mempermudah praktikan dalam merakit komponen-komponen penyusun praktikum modul *multiplexer demultiplexer*, sehingga dapat meminimalisir kesalahan saat praktikum. Dengan adanya pengembangan alat praktikum *multiplexer demultiplexer* ini, diharapkan praktikan lebih mudah dalam melakukan praktikum, penggunaan alat praktikum menjadi lebih praktis dan hasil rangkaian menjadi lebih akurat.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Model pengembangan merupakan dasar untuk mengembangkan produk yang akan dihasilkan. Model Penelitian dapat diartikan sebagai cara ilmiah untuk mendapatkan data yang valid dengan tujuan dapat ditemukan, dikembangkan dan dibuktikan, dengan suatu pengetahuan tertentu sehingga dapat digunakan untuk memahami, memecahkan masalah-masalah yang berkaitan dalam bidang pendidikan (Sugiyono, 2015). Penelitian dan pengembangan adalah proses atau langkah-langkah yang ditempuh untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada yang dapat dipertanggung jawabkan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas (Sukmadinata, 2016).

Mengacu kepada percobaan-percobaan yang telah dilakukan pada *Far West Laboratory*, secara lengkap Borg & Gall mengemukakan sepuluh langkah desain penelitian dan pengembangan, yaitu:

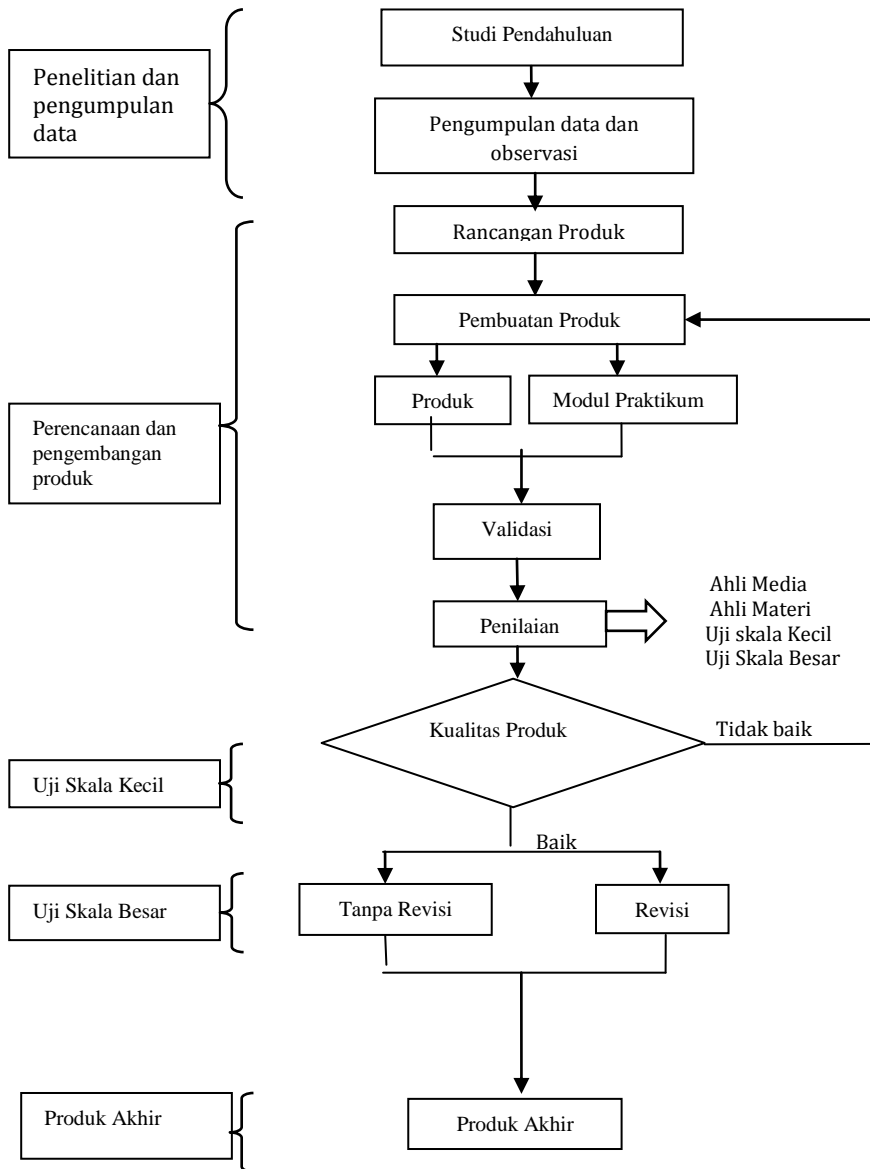
- 1) Penelitian dan pengumpulan data (*research and information collecting*) yang didalamnya terdapat pengukuran kebutuhan, studi literatur, penelitian dalam skala kecil dan pertimbangan dalam segi nilai.

- 2) Perencanaan (*planning*), menyusun perencanaan penelitian, meliputi kemampuan-kemampuan yang diperlukan dalam pelaksanaan penelitian, rumusan tujuan yang hendak dicapai dengan penelitian tersebut, desain atau langkah-langkah penelitian dan kemungkinan pengujian dalam lingkup terbatas.
- 3) Pengembangan draf produk (*develop preliminary form of product*), meliputi pengembangan bahan pembelajaran, proses pembelajaran dan instrumen evaluasi.
- 4) Uji coba lapangan awal (*preliminary field testing*), uji coba di lapangan pada 1 sampai 3 sekolah, selama ujicoba diadakan pengamatan, wawancara dan pengedaran angket.
- 5) Merevisi hasil uji coba (*main product revision*), memperbaiki atau menyempurnakan hasil uji coba.
- 6) Uji coba lapangan (*main field testing*), dilakukan uji coba yang lebih luas pada 5 sampai dengan 15 sekolah dengan 30 sampai 100 orang subjek uji coba.
- 7) Penyempurnaan produk hasil uji coba lapangan (*operational product revision*), menyempurnakan produk hasil uji coba lapangan.
- 8) Uji pelaksanaan lapangan (*operasional field testing*), dilaksanakan pada 10 sampai 30 sekolah melibatkan 40 sampai 200 subjek. Pengujian dilakukan melalui angket, wawancara, observasi dan analisis hasilnya.

- 9) Penyempurnaan produk akhir (*final product revision*), penyempurnaan didasarkan pada masukan dari uji pelaksanaan lapangan.
- 10) Desiminasi dan implementasi (*dissemination and implementation*), melaporkan hasilnya dalam pertemuan professional dan jurnal. Bekerjasama dengan penerbit untuk penerbitan, memonitor penyebaran untuk pengontrolan kualitas (Setyosari, 2012).

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan dalam penelitian ini menggunakan prosedur penelitian dan pengembangan (*research and development*). Penelitian ini menggunakan prosedur penelitian dan pengembangan menurut Borg dan Gall, yang dikelompokkan dengan lebih sederhana menjadi lima langkah (Tim Puslitjaknov, 2008). Prosedur penelitian dan pengembangan dalam penelitian ini hanya dilakukan beberapa langkah dikarenakan terbatasnya waktu dan biaya yang dimiliki oleh peneliti. Langkah-langkah prosedur penelitian dan pengembangan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Langkah-langkah prosedur pengembangan.

1. Penelitian dan pengumpulan data

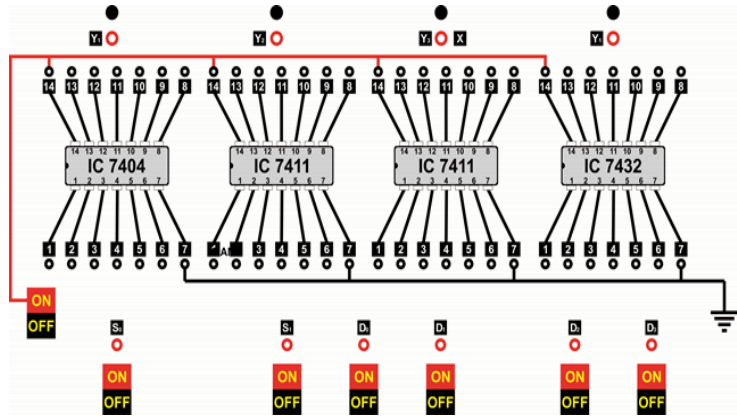
Pada tahapan ini dilakukan studi pendahuluan pada tanggal 6 Juni 2017 dengan melakukan wawancara kepada mahasiswa Pendidikan Fisika angkatan 2015 dan melakukan observasi saat praktikum Elektronika Dasar II. Dari hasil observasi dan wawancara dapat dikatakan bahwa alat praktikum *multiplexer demultiplexer* pada mata kuliah praktikum elektronika dasar II memerlukan pengembangan guna mengurangi kekurangan yang terjadi saat proses praktikum.

2. Perencanaan dan pengembangan produk.

Tahapan ini melakukan pengembangan *prototype* yang dilakukan setelah peneliti menemukan potensi atau masalah saat melakukan studi pendahuluan kepada mahasiswa Pendidikan Fisika angkatan 2015. Setelah peneliti mendapatkan hasil analisis dari studi pendahuluan, maka dikembangkanlah *prototype* berupa alat praktikum *multiplexer demultiplexer*.

a. Perancangan rangkaian *prototype*

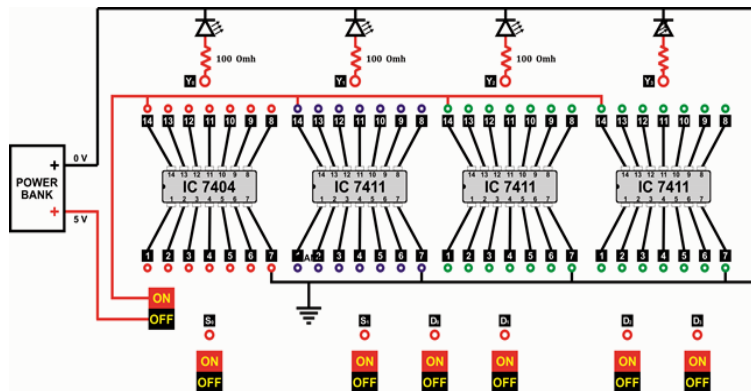
Perancangan rangkaian *prototype* bertujuan untuk menentukan bahan penyusun prototipe dan membuat skema rangkaian *prototype*. Rancangan dari pembuatan prototipe ini terdiri dari rancangan *protoboard* dan keseluruhan rancangan rangkaian prototipe. Rancangan ini merupakan acuan dalam pembuatan *prototype*. Rancangan dari rangkaian pembuatan *protoboard* dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. rangkaian rancangan *protoboard*.

b. Pembuatan *prototype*

Keseluruhan rancangan *prototype* selanjutnya dirangkai seperti Gambar 3.3, sehingga menjadi suatu *prototype* yang utuh dan dapat digunakan.



Gambar 3.3. rangkaian rancangan *prototipe*.

c. Validasi ahli dan revisi

Setelah prototipe alat praktikum *multiplexer demultiplexer* sudah jadi, maka langkah selanjutnya adalah diujikan kepada ahli materi dan ahli media. Teknik pengambilan data pada validasi ahli ini menggunakan angket penilaian kelayakan produk dan dokumentasi. Kegiatan ini dilakukan untuk mereview produk awal dan memberikan masukan untuk perbaikan. Prototipe yang telah mendapatkan validasi dari ahli kemudian bisa diujikan pada uji lapangan skala kecil.

3. Uji lapangan skala kecil dan revisi produk

Dalam penelitian ini uji lapangan skala kecil dilakukan terhadap satu kelompok praktikum dari sejumlah kelompok praktikum Elektronika Dasar II yang terdiri dari 5 orang mahasiswa pendidikan fisika semester 5 kelas B. Pada tahapan ini dilakukan teknik pengumpulan data dengan menggunakan angket penilaian penggunaan alat dan dokumentasi.

4. Uji lapangan skala besar

Uji lapangan skala besar dilakukan pada tiga kelompok Praktikum Elektronika Dasar II di kelas A dan tiga kelompok Praktikum Elektronika Dasar II di kelas B dengan jumlah keseluruhan 30 mahasiswa pada uji lapangan skala besar ini. Pada tahapan ini dilakukan teknik pengumpulan data dengan menggunakan angket penilaian penggunaan alat dan dokumentasi.

5. Produk akhir

Pada tahapan ini adalah penyempurnaan produk dari hasil uji lapangan skala besar.

C. Subjek Penelitian

Subjek penelitian adalah semua pihak yang akan diungkap dan dinilai kinerjanya dalam situasi penelitian. Dari subjek ini dapat diperoleh informasi sesuai tujuan penelitian. Subjek penelitian ini adalah ahli materi, ahli media, dan mahasiswa pendidikan fisika angkatan 2015. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu teknik pengambilan sumber data dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2015). Penentuan sampel menggunakan teknik ini dipilih karena sampel telah disyaratkan menempuh mata kuliah Elektronika Dasar II dan mata kuliah Praktikum Elektronika Dasar II.

D. Teknik Pengumpulan Data

1. Teknik Angket

Angket adalah sederetan pertanyaan yang jawabannya telah disediakan, yaitu pilihan ganda (Sudaryono, 2013). Angket dalam penelitian ini ada dua macam yaitu angket penilaian kelayakan produk dan angket penilaian penggunaan alat. Angket kelayakan produk diberikan kepada ahli materi terdapat pada lampiran 6, dan ahli media terdapat pada lampiran 5. Serta angket penilaian penggunaan alat diberikan kepada mahasiswa

Praktikan Elektronika Dasar II angkatan 2015 untuk uji lapangan skala kecil dan uji lapangan skala besar.

2. Teknik Wawancara

Wawancara merupakan teknik yang digunakan untuk memperoleh informasi dari narasumber dengan cara bertemu secara langsung untuk memperoleh suatu data atau informasi (Yusuf, 2014). Teknik wawancara dalam penelitian ini digunakan saat pengambilan data pada studi pendahuluan dengan narasumber mahasiswa pendidikan fisika angkatan 2015.

3. Teknik Dokumentasi

Data yang didokumentasikan berupa angket dan foto kegiatan praktikum.

4. Teknik Observasi

Observasi adalah suatu metode pengukuran data primer, yaitu dengan cara melakukan pengamatan langsung secara skema dan sistematis (Arikunto, 2002). Observasi dalam pengumpulan data dapat dilakukan secara spontan dapat pula dengan daftar isian yang telah disiapkan sebelumnya. Pada pengumpulan data untuk penelitian ini, peneliti menggunakan teknik observasi partisipatif. Dalam observasi partisipatif, pengamat (*observer*) ikut aktif ambil bagian dalam kegiatan obyeknya sebagaimana yang lain dan tidak nampak perbedaan dalam bersikap. Observasi dilakukan pada saat semester genap di laboratorium elektronika dasar II.

E. Teknik Analisis Data

Jenis data pada penelitian ini menggunakan data kuantitatif dan kualitatif. Data *kuantitatif* adalah data yang berupa angka atau data kualitatif yang diangkakan (Sugiyono, 2012). Data kuantitatif diperoleh dari skor hasil penilaian produk yang diajukan kepada tim ahli media dan ahli materi. Lembar penilaian produk menggunakan *skala likert* dengan skor 4= sangat setuju, 3= setuju, 2= kurang setuju, 1= tidak setuju.

Data *kualitatif* adalah data yang berupa kata-kata tertulis, peristiwa, dan perilaku yang dapat diamati (Sugiyono, 2012). Data kualitatif pada penelitian ini berupa masukan ahli media dan ahli materi yang digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi alat praktikum *multiplexer demultiplexer*. Setelah didapatkan data-data tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui kualitas alat tersebut dengan langkah seperti berikut:

1. Menghitung skor rata-rata dari setiap aspek yang dinilai dapat dihitung dengan persamaan 3.1

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (3.1)$$

Dengan:

\bar{X} = Skor rata-rata penilaian angket
 $\sum X$ = Jumlah skor yang diperoleh
 N = Banyak butir pertanyaan (Sugiyono, 2012).

2. Mengubah skor rata-rata yang diperoleh menjadi data kualitatif.

Kategori kualitatif ditentukan terlebih dahulu dengan mencari interval jarak antara jenjang kategori sangat layak (SL) hingga tidak layak (TL)(Turmudzi dan Sri Harini, 2008). Persamaan 3.2 digunakan untuk mencari interval jarak, sehingga diperoleh kategori penilaian alat praktikum *multiplexer demultiplexer* yang dapat ditampilkan dalam Tabel 3.1.

$$\text{Jarak interval (i)} = \frac{\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah}}{\text{jumlah kelas interval}} \quad (3.2)$$

Tabel 3.1. penilaian kualitas produk

Skor Rata-Rata (\bar{X})	Kategori Ahli Media dan Ahli Materi
$3.25 < \bar{X} \leq 4.00$	Sangat Layak (SL)
$2.50 < \bar{X} \leq 3.25$	Layak (L)
$1.75 < \bar{X} \leq 2.50$	Kurang Layak (KL)
$1.00 \leq \bar{X} \leq 1.75$	Tidak Layak (TL)

3. Menghitung persentase kelayakan dengan menggunakan persamaan 3.3.

$$\text{Persentase Kelayakan} = \frac{\text{Skor hasil penelitian}}{\text{Skor maksimal kelayakan}} \times 100\% \quad (3.3)$$

Jika dari hasil analisis data penilaian ahli media dan materi didapatkan hasil dengan kategori Sangat Layak (SL) atau Layak (L), maka alat praktikum *multiplexer demultiplexer* siap digunakan dalam proses pembelajaran praktikum. Apabila diperoleh hasil Kurang Layak (KL) atau Tidak Layak (TL), maka alat praktikum *multiplexer demultiplexer* perlu direvisi lebih lanjut sehingga memenuhi kualitas yang layak untuk digunakan.

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Prototipe Produk

Sebelum melakukan sebuah penelitian, dilakukan studi pendahuluan untuk mengidentifikasi masalah mendasar yang dibutuhkan dalam pengembangan alat praktikum. Analisis ini berangkat dari pengalaman Praktikum Elektronika Dasar dari peneliti yang mengalami kesulitan saat praktikum. Kemudian mengkonsultasikan permasalahan-permasalahan dengan Dosen pengampu Praktikum Elektronika Dasar. Setelah ditentukan materi dari konsultasi dengan Dosen pengampu praktikum yaitu materi *multiplexer demultiplexer* maka dilakukan wawancara terhadap mahasiswa untuk menemukan kendala yang dialami mahasiswa praktikan saat melakukan Praktikum Elektronika Dasar II khususnya materi *multiplexer demultiplexer*. Peneliti memiliki ide untuk mengembangkan alat praktikum *multiplexer demultiplexer* menjadi sebuah kit praktikum, sehingga mempermudah proses praktikum.

B. Hasil Penelitian

1. Penelitian dan Pengumpulan data

Penelitian dan pengembangan ini diawali dengan menganalisis produk yang akan dikembangkan. Analisis

produk ini dilakukan pada tanggal 6 Juni 2017 dengan melakukan wawancara kepada 5 mahasiswa Pendidikan Fisika angkatan 2015. Wawancara dilakukan untuk memperoleh data mengenai kelemahan produk dan kesulitan mahasiswa dalam praktikum elektronika dasar II.

Hasil dari wawancara yang telah dilakukan menunjukkan bahwa, masih ada sebagian mahasiswa yang menemui kesulitan dalam perakitan rangkaian dan kekurangan waktu saat melakukan praktikum. Mahasiswa menemukan banyak kekurangan pada alat praktikum yang dapat menghambat proses praktikum. Sebagian besar mahasiswa beranggapan bahwa alat praktikum *multiplexer demultiplexer* kurang praktis sehingga memerlukan adanya suatu pengembangan. Hasil dari wawancara tersebut terdapat pada lampiran 4.

2. Perencanaan dan Pengembangan Produk

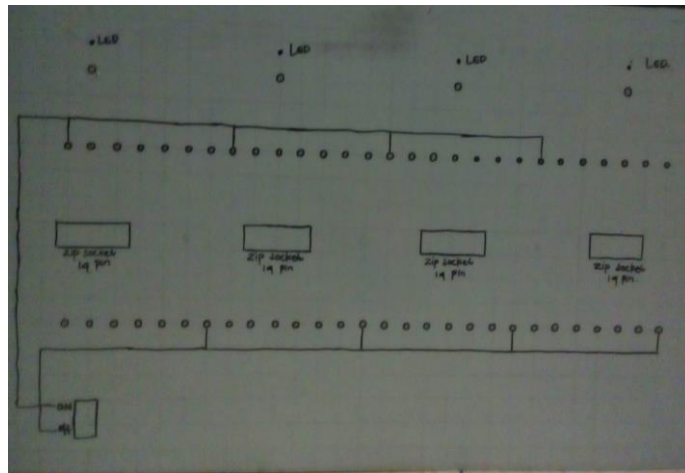
a. Perancangan dan Pembuatan Rangkaian Prototipe

Tahap pengembangan prototipe dimulai dengan perancangan rangkaian prototipe dan pemilihan bahan yang akan digunakan. Rangkaian alat terdiri dari rangkaian *protoboard*, dan rangkaian keseluruhan prototipe.

1) Rancangan Rangkaian *Protoboard*

Rancangan rangkaian *protoboard* disusun menggunakan *steker bus* dan *zip socket* IC 14 pin sebagai tempat untuk komponen IC yang digunakan sebagai

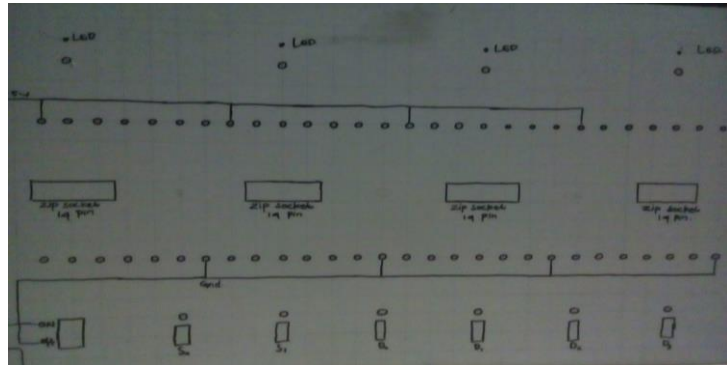
penyusun rangkaian *multiplexer demultiplexer*. Rancangan rangkaian tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Rancangan rangkaian *protoboard*.

2) Rancangan Rangkaian Keseluruhan Prototipe

Rancangan rangkaian keseluruhan prototipe terdiri dari rangkaian protoboard, saklar *inputan* yang terdiri dari 2 saklar *selector* dan 4 saklar masukan serta *output* dari *multiplexer demultiplexer*. Gambar dari rancangan rangkaian keseluruhan prototipe dapat dilihat pada Gambar 4.2.

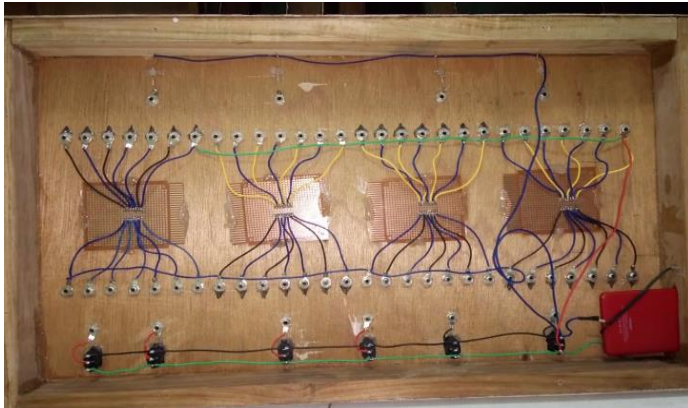


Gambar. 4.2. Rancangan rangkaian keseluruhan prototipe.

Seluruh rangkaian prototipe dirangkai pada PCB dan disesuaikan dengan box yang digunakan. Pemasangan stiker juga dilakukan pada alat praktikum sebagai petunjuk antar komponen pada alat praktikum tersebut. Alat praktikum *multiplexer demultiplexer* yang telah selesai dibuat dapat dilihat pada Gambar 4.3., sedangkan untuk gambar rangkaian bagian dalam alat tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.3. Produk hasil pengembangan.



Gambar 4.4. Rangkaian dalam produk

Hasil pengembangan prototipe awal dilanjutkan dengan validasi alat. Validasi alat dilakukan peneliti dengan menggunakan alat yang telah dikembangkan untuk membuat rangkaian *multiplexer demultiplexer*. Setelah produk selesai dibuat peneliti melakukan uji coba alat untuk mengetahui alat praktikum *multiplexer demultiplexer* sudah bisa digunakan dengan baik dan sesuai dengan tabel kebenaran.

a) *Multiplexer*

Alat praktikum multiplexer ini setelah selesai dibuat dilakukan uji coba alat praktikum sendiri oleh peneliti. Hasil uji coba alat praktikum *multiplexer* tersebut sudah sesuai dengan tabel kebenaran yang dapat dilihat pada Tabel 4.1. dengan:

- 1) S_0 dan S_1 = *selector* (penyeleksi)
- 2) $D_0, D_1, D_2,$ dan D_3 = *input* (masukan)
- 3) X = *output* (keluaran)
- 4) Nilai 0 pada masukan = *Low*
 Nilai 0 pada LED = *mati*
- 5) Nilai 1 pada masukan = *High*
 Nilai 1 pada LED = *nyala*
- 6) x = tidak ada masukan

Tabel 4.1. Tabel kebenaran *multiplexer*

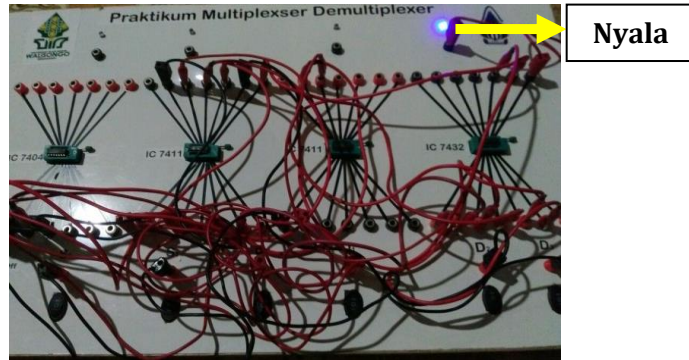
<i>INPUT</i>						<i>OUTPUT</i>	
S_0	S_1	D_0	D_1	D_2	D_3	X	Ket
0	0	0	x	x	X	0	D_0
0	0	1	x	x	X	1	
0	1	x	0	x	X	0	D_1
0	1	x	1	x	X	1	
1	0	x	x	0	X	0	D_2
1	0	x	x	1	X	1	
1	1	x	x	x	0	0	D_3
1	1	x	x	x	1	1	

Untuk masukan dengan nilai S_0 , S_1 , dan D_0 bernilai 0 maka *output* bernilai 0 yang dapat dilihat dengan LED pada rangkaian yang mati. Hasil tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5. *Input* $S_0 = 0$, $S_1 = 0$, $D_0 = 0$, *output* mati.

Pada uji coba selanjutnya, alat praktikum *multiplexer* menunjukkan hasil uji coba alat yang sudah sesuai dengan tabel kebenaran pada Tabel 4.1. Untuk S_0 , S_1 bernilai 0 dan D_0 bernilai 1 maka keluaran alat tersebut bernilai 1 dengan LED pada rangkaian menyala. Hasil tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.6.



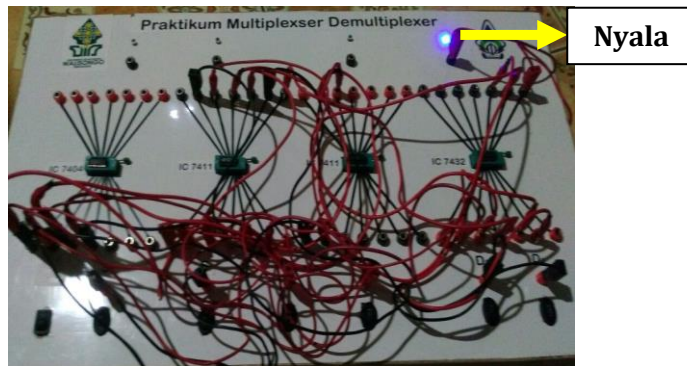
Gambar 4.6. $Input S_0 = 0, S_1 = 0, D_0 = 1$, output menyala.

Selanjutnya untuk masukan S_0, S_1 bernilai 0 dan bernilai 1 serta D_1 bernilai 0 maka keluaran dari alat tersebut bernilai 0 dengan LED pada rangkaian yang mati. Hasil uji coba alat praktikum *multiplexer* menunjukkan hasil sesuai dengan tabel kebenaran pada Tabel 4.1., dan gambar hasil uji coba alat tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7. $input S_0 = 0, S_1 = 1, D_1 = 0$, output mati.

Pada uji coba selanjutnya alat praktikum *multiplexer* menunjukkan hasil uji coba alat yang sesuai dengan tabel kebenaran pada Tabel 4.1. Masukan dengan nilai S_0 , S_1 bernilai 0 dan bernilai 1 serta nilai D_1 bernilai 1 maka nilai keluaran bernilai 1 dengan LED pada rangkaian akan menyala. Hasil tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8. $Input S_0 = 0, S_1 = 1, D_1 = 1$, *output* menyala.

Selanjutnya masukan dengan nilai S_0 , S_1 bernilai 1 dan bernilai 0 serta D_2 bernilai 0 maka *output* bernilai 0 dengan LED pada rangkaian yang mati. Hasil uji coba alat praktikum *multiplexer* sudah sesuai dengan tabel kebenaran pada Tabel 4.1. dengan gambar hasil alat tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.9



Gambar 4.9. *Input $S_0 = 1, S_1 = 0, D_2 = 0$, output mati.*

Pada uji coba selanjutnya alat praktikum *multiplexer* menunjukkan hasil sesuai dengan tabel kebenaran pada Tabel 4.1. Masukan dengan S_0, S_1 bernilai 1 dan bernilai 0 serta D_2 bernilai 1 maka keluaran bernilai 1 dengan LED pada rangkaian akan menyala. Hasil tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.10.



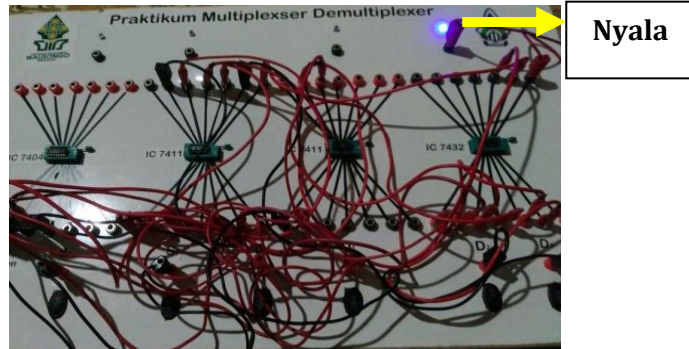
Gambar 4.10. *Input $S_0=1, S_1=0, D_2=1$, output menyala.*

Selanjutnya untuk masukan dengan S_0 , S_1 bernilai 1 serta D_3 bernilai 0 maka *output* bernilai 0 dengan LED pada rangkaian yang mati. Hasil uji coba alat praktikum *multiplexer* menunjukkan hasil sesuai dengan tabel kebenaran pada Tabel 4.1. Gambar uji coba tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11. *Input* $S_0 = 1$, $S_1 = 1$, $D_3 = 0$ *output* mati.

Untuk uji coba selanjutnya alat praktikum *multiplexer* menunjukkan hasil uji coba alat sesuai dengan tabel kebenaran pada Tabel 4.1. Masukan dengan S_0 , S_1 bernilai 1, D_3 bernilai 1 maka keluaran bernilai 1 dengan LED pada rangkaian akan menyala. Hasil tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12. *Input* $S_0=1, S_1=1, D_3=1$ LED menyala

b) *Demultiplexer*

Hasil uji coba alat praktikum *demultiplexer* menunjukkan hasil yang sudah sesuai dengan tabel kebenaran yang dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Tabel kebenaran *demultiplexer*

<i>Input</i>			<i>Output</i>				<i>Ket</i>
S_0	S_1	X	Y_0	Y_1	Y_2	Y_3	
0	0	0	0	x	X	X	Y_0
0	0	1	1	x	X	X	
0	1	0	x	0	X	X	Y_1
0	1	1	x	1	X	X	
1	0	0	x	x	0	X	Y_2
1	0	1	x	x	1	X	
1	1	0	x	x	X	0	Y_3
1	1	1	x	x	X	1	

Dengan:

- 1) S_0 dan S_1 = *selector* (penyeleksi)
- 2) X = *input* (masukan)
- 3) Y_0, Y_1, Y_2, Y_3 = *output* (keluaran)
- 4) Nilai 0 pada masukan = *Low*
Nilai 0 pada LED = mati
- 5) Nilai 1 pada masukan = *High*
Nilai 1 pada LED = nyala
- 6) x = tidak ada masukan

Untuk masukan dengan nilai S_0, S_1 bernilai 0 serta X bernilai 0 maka keluaran (Y_0) bernilai 0 dengan LED pada rangkaian yang mati. Hasil tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.13.



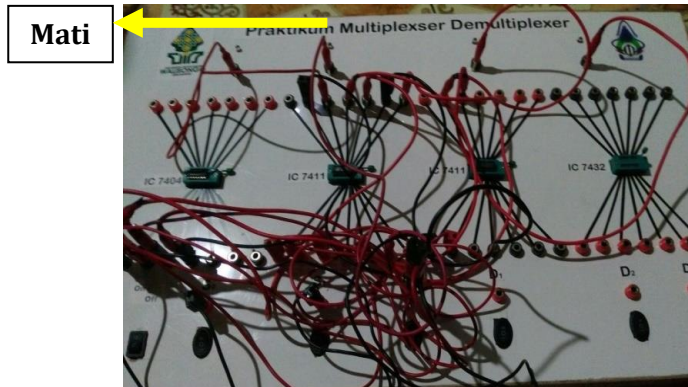
Gambar 4.13. *Input* $S_0=0, S_1=0, X=0$ LED (Y_0) mati

Selanjutnya untuk masukan dengan S_0 , S_1 bernilai 0 serta X bernilai 1 maka *output* (Y_0) bernilai 1 dengan LED pada rangkaian akan menyala. Hasil uji coba alat sudah sesuai dengan tabel kebenaran pada Tabel 4.2. Hasil tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.14.



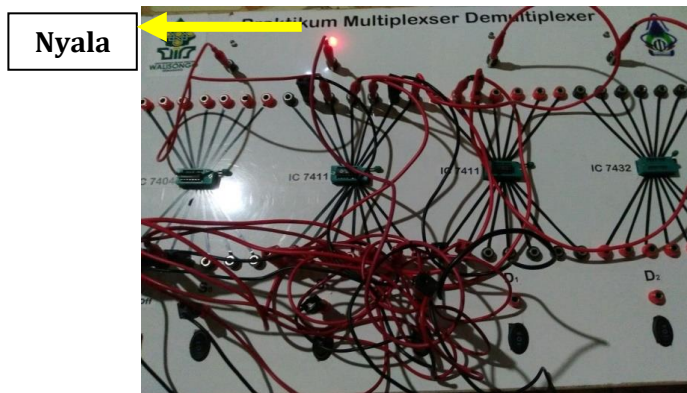
Gambar 4.14. *Input* $S_0=0$, $S_1=0$, $X=1$ LED menyala

Pada uji coba yang selanjutnya menunjukkan hasil yang sesuai dengan tabel kebenaran pada Tabel 4.2. Untuk masukan dengan S_0 , S_1 bernilai 0 dan bernilai 1 serta X bernilai 0 maka nilai keluaran (nilai Y_1) bernilai 0 dengan LED pada rangkaian yang mati. Hasil tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.15.



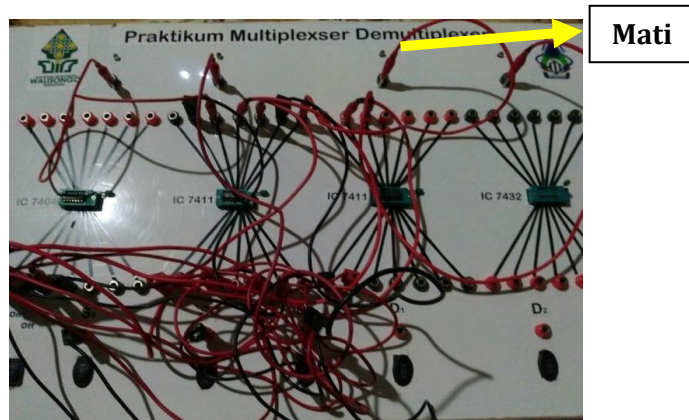
Gambar 4.15. *Input* $S_0=0, S_1=1, X=0$ LED Y_1 mati

Selanjutnya masukan dengan nilai S_0, S_1 bernilai 0 dan bernilai 1 serta X bernilai 1 maka nilai *output* (nilai Y_1) bernilai 1 dengan LED pada rangkaian akan menyala. Alat praktikum *demultiplexer* menunjukkan hasil uji coba sesuai dengan tabel kebenaran pada Tabel 4.2. Hasil tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.16.



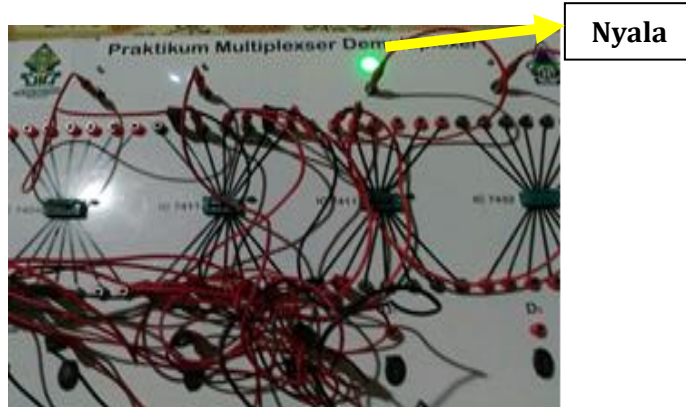
Gambar 4.16. *Input* $S_0=0, S_1=1, X=1$ LED menyala

Hasil uji coba pada percobaan selanjutnya alat praktikum *demultiplexer* menunjukkan hasil sesuai dengan tabel kebenaran pada Tabel 4.2. Untuk masukan dengan S_0 , S_1 bernilai 1 dan bernilai 0 serta X bernilai 0 maka nilai keluaran (nilai Y_2) bernilai 0 dengan LED pada rangkaian yang mati. Hasil tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.17.



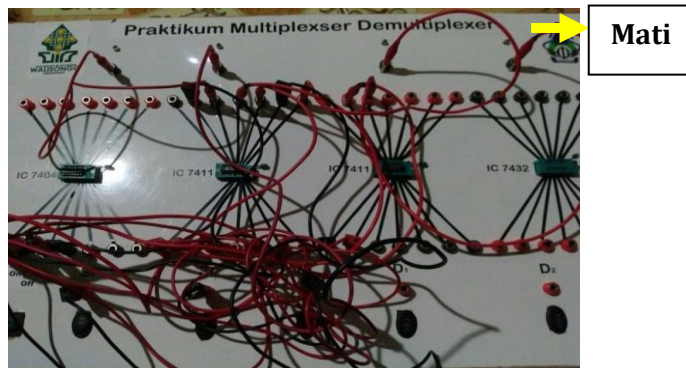
Gambar 4.17. *Input* $S_0 = 1$, $S_1 = 0$, $X = 0$ LED mati

Pada percobaan yang selanjutnya untuk masukan dengan nilai S_0 , S_1 bernilai 1 dan bernilai 0 serta X bernilai 1 maka *output* (nilai Y_2) bernilai 1 dengan LED pada rangkaian akan menyala. Hasil uji coba alat sudah sesuai dengan tabel kebenaran pada Tabel 4.2. Hasil tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.18.



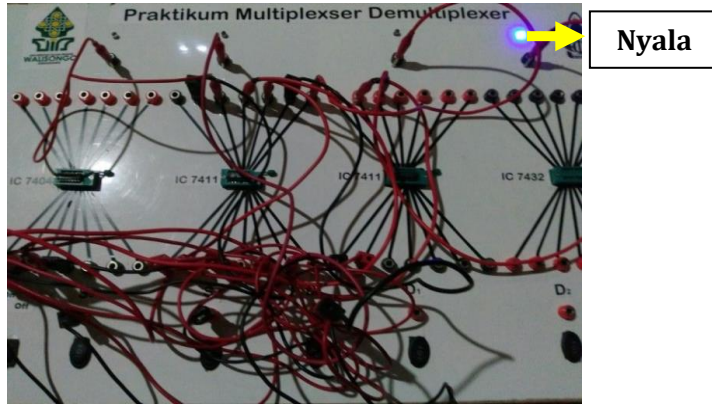
Gambar 4.18. *Input* $S_0=1, S_1=0, X=1$ LED menyala

Untuk hasil uji coba selanjutnya alat praktikum *demultiplexer* menunjukkan hasil sesuai dengan tabel kebenaran pada Tabel 4.2. Masukan dengan nilai S_0, S_1 bernilai 1 serta X bernilai 0 maka keluaran (nilai Y_3) bernilai 0 dengan LED pada rangkaian yang mati. Hasil tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.19.



Gambar 4.19. *Input* $S_0=1, S_1=1, X=0$ LED mati

Untuk uji coba yang selanjutnya masukan dengan nilai S_0 , S_1 bernilai 1 serta X bernilai 1 maka keluaran (nilai Y_3) bernilai 1 dengan LED pada rangkaian akan menyala. Hasil uji coba alat sudah sesuai dengan tabel kebenaran pada Tabel 4.2. Hasil tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.20.



Gambar 4.20. *Input* $S_0=1$, $S_1=1$, $X=1$ LED menyala.

b. Hasil Ahli dan Revisi Produk

1) Hasil Uji Ahli Materi

Uji ahli materi adalah Wenty Dwi Yuniarti S.Pd, M.Kom. Ahli materi menilai alat praktikum *multiplexer demultiplexer* pada aspek variasi fungsi dan unjuk kerja. Pada uji ahli materi, peneliti mempraktikkan penggunaan alat praktikum untuk modul *multiplexer demultiplexer*. Penggunaan alat praktikum *multiplexer demultiplexer* sesuai dengan fungsinya. Adapun hasil dari uji ahli materi

dapat dilihat pada lampiran 7. Dengan tabel hasil penilaian uji ahli materi dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Hasil penilaian uji ahli materi

NO	Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Skor
1.	Variasi Fungsi	1. Dapat digunakan untuk membuat rangkaian <i>multiplexer</i>	4
		2. Tampilan output <i>multiplexer</i> benar	4
		3. Dapat digunakan untuk membuat rangkaian <i>demultiplexer</i>	4
		4. Tampilan output <i>demultiplexer</i> benar	4
2.	Unjuk kerja	1. Input-output IC memiliki nilai yang benar	4
		2. Kesesuaian rangkaian	4
Jumlah			24
Skor rata-rata			4
Kategori			SL
Presentasi keidealan			100%

2) Hasil uji ahli media

Uji ahli media dilakukan untuk mengetahui kualitas produk yang dikembangkan sebagai media pembelajaran

yang mampu memudahkan mahasiswa dalam memahami perkuliahan Praktikum Elektronika Dasar II. Ahli media memberikan masukan terhadap produk sesuai dengan bidang keahlian dalam media. Masukan tersebut diberikan untuk melakukan perbaikan sehingga dapat digunakan dalam kegiatan perkuliahan Praktikum Elektronika Dasar II.

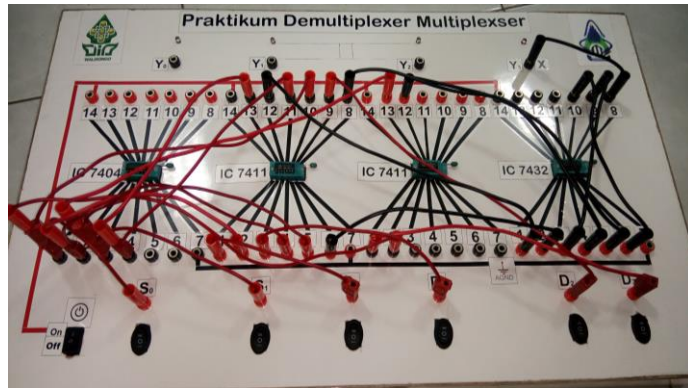
Uji ahli media diberikan kepada Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc selaku ahli media pembelajaran fisika. Hasil penilaian ahli media menilai alat praktikum *multiplexer demultiplexer* pada aspek tampilan alat, operasional alat dan keseluruhan produk. Tabel 4.4 merupakan tabel hasil penilaian uji ahli media. Menurut ahli media, alat praktikum yang dikembangkan sudah layak digunakan dengan revisi. Adapun hasil uji ahli media dapat dilihat pada lampiran 9.

Tabel 4.4. Hasil uji ahli media.

No	Aspek penilaian	Indikator penilaian	Skor
1	Tampilan alat	1. Kesesuaian dimensi box dengan tata letak komponen	3
		2. Kesesuaian penempatan socket IC	4
		3. Kesesuaian penempatan output <i>multiplexer</i>	3
		4. Kesesuaian penempatan output <i>demultiplexer</i>	3
		5. Kesesuaian penempatan tombol power	3
		6. Kesesuaian penempatan petunjuk bagian alat	3
2	Operasional alat	1. Kelengkapan komponen penyusun alat	3
		2. Tata letak rangkaian	3
		3. Kerajinan rangkaian	3
3	Keseluruhan produk	1. Kemudahan pemeliharaan	3
		2. Efektifitas dan kepraktisan	3
		3. Daya tarik alat	2
Jumlah			36
Skor rata-rata			2,94
Kategori			L
Presentasi keidealan			74%

Masukan yang diberikan oleh ahli media peneliti lakukan untuk merevisi alat praktikum *multiplexer*

demultiplexer, sehingga alat praktikum ini layak digunakan ke tahap uji lapangan. Gambar 4.21 merupakan gambar alat praktikum *multiplexer demultiplexer* hasil revisi pada uji ahli media.



Gambar 4.21. Gambar alat praktikum hasil revisi.

3. Hasil Uji Lapangan Skala Kecil

Setelah alat praktikum dinyatakan layak pada uji ahli materi dan ahli media, maka alat praktikum dapat dilanjutkan ke tahap uji lapangan skala kecil. Uji lapangan skala kecil dilakukan terhadap mahasiswa sebagai pengguna alat praktikum. Uji lapangan skala kecil dilakukan dengan menyebar angket penilaian alat kepada satu kelompok praktikum yang terdiri dari 5 mahasiswa fisika angkatan 2015. Hasil pada uji lapangan skala kecil terhadap alat praktikum *multiplexer demultiplexer* dapat dilihat pada Tabel 4.5. Adapun hasil uji lapangan skala kecil dapat dilihat pada lampiran 13.

Tabel 4.5. Data hasil uji lapangan skala kecil

Mahasiswa	No.1	No. 2	No.3	No.4	No.5	Jumlah	rata-rata	Kategori	Persentasi Keidealn
1.	4	4	3	4	4	19	3,8	SL	95%
2.	4	4	3	3	3	17	3,4	SL	85%
3.	3	4	4	4	4	19	3,8	SL	95%
4.	3	3	3	3	3	15	3,0	L	75%
5.	4	4	4	4	4	20	4,0	SL	100%
Hasil rata-rata							3,6	SL	90%

4. Hasil Uji Lapangan Skala Besar

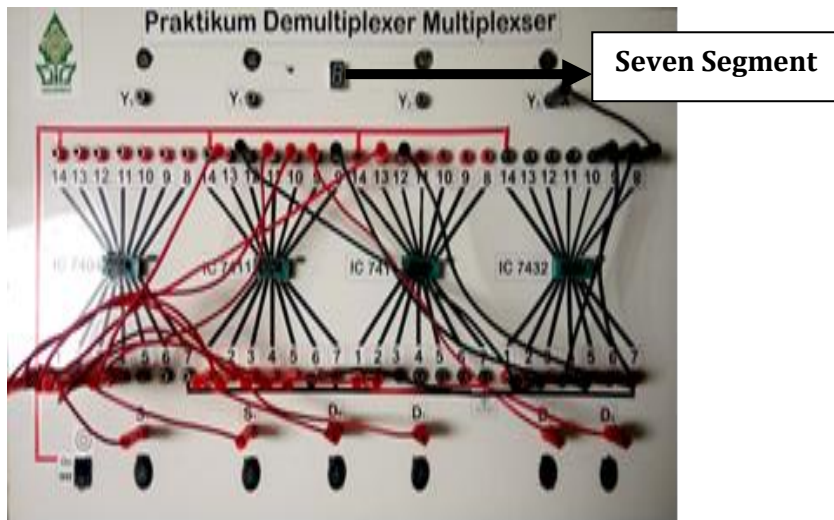
Uji lapangan skala besar dilakukan setelah mendapatkan kualitas minimal layak (L) dalam uji lapangan skala kecil. Uji lapangan skala luas diterapkan kepada 6 kelompok praktikum yang terdiri dari 3 kelompok di kelas A dan 3 kelompok di kelas B pendidikan fisika angkatan 2015 dengan jumlah keseluruhan responden ada 30 mahasiswa. Rincian respon mahasiswa pada uji lapangan skala besar terhadap alat praktikum *multiplexer demultiplexer* dapat dilihat pada tabel 4.7. Adapun hasil uji lapangan skala besar dapat dilihat pada lampiran 15.

Tabel 4.7. Data uji coba lapangan skala besar.

Mahasiswa	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	Jumlah	Nilai rata-rata	Kategori	Presentasi Keidealan
1.	4	4	3	4	4	19	3,8	SL	95%
2.	4	4	3	3	3	17	3,4	SL	85%
3.	3	4	4	4	4	19	3,8	SL	95%
4.	3	3	3	3	3	15	3,0	L	75%
5.	4	4	4	4	4	20	4,0	SL	100%
6.	3	4	3	4	3	17	3,4	SL	85%
7.	3	4	3	4	3	17	3,4	SL	85%
8.	4	3	4	4	4	19	3,8	SL	95%
9.	3	3	4	4	4	18	3,6	SL	90%
10.	3	3	4	3	4	17	3,4	SL	85%
11.	4	4	4	4	4	20	4,0	SL	100%
12.	3	3	3	3	3	15	3,0	L	75%
13.	3	3	3	4	4	17	3,4	SL	85%
14.	4	3	4	4	4	19	3,8	SL	95%
15.	3	3	3	4	4	17	3,4	SL	85%
16.	4	4	4	4	4	20	4,0	SL	100%
17.	4	3	4	3	3	17	3,4	SL	85%
18.	4	4	3	4	4	19	3,8	SL	95%
19.	4	4	4	4	4	20	4,0	SL	100%
20.	3	4	4	4	2	17	3,4	SL	85%
21.	4	4	3	3	4	18	3,6	SL	90%
22.	3	3	4	3	4	17	3,4	SL	85%
23.	3	3	3	3	3	15	3,0	L	75%
24.	3	3	3	3	3	15	3,0	L	75%
25.	4	4	4	3	4	19	3,8	SL	95%
26.	3	3	3	4	4	17	3,4	SL	85%
27.	3	4	3	4	4	18	3,6	SL	90%
28.	3	4	4	4	3	18	3,6	SL	90%
29.	4	3	4	4	4	19	3,8	SL	95%
30.	4	3	3	4	4	18	3,6	SL	90%
Hasil rata-rata							3,55	SL	89%

5. Produk akhir

Hasil akhir alat praktikum *multiplexer demultiplexer* dengan melakukan saran yang diberikan oleh mahasiswa pada uji lapangan skala besar yaitu penambahan *seven segment* pada rangkaian *multiplexer* dapat dilihat pada Gambar 4.22.



Gambar 4.22. Gambar produk akhir

Hasil uji coba alat praktikum *multiplexer* yang dikonversikan ke *seven segment* menunjukkan hasil yang sesuai dengan tabel kebenaran yang dapat dilihat pada Tabel 4.1. Hasil uji coba alat tersebut dapat dilihat pada lampiran 19.

C. Analisis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari wawancara dan dokumentasi. Sementara data kuantitatif diperoleh dari penskoran setiap poin indikator dengan 4 kriteria penilaian. Penelitian ini menggunakan prosedur pengembangan secara prosedural berdasarkan langkah-langkah yang sudah dipaparkan pada Bab III metode penelitian pada Gambar 3.1, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Penelitian dan Pengumpulan data

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan saat melakukan studi pendahuluan menunjukkan bahwa, masih ada mahasiswa yang menemui kesulitan dalam perakitan rangkaian dan kekurangan waktu saat melakukan praktikum, alat praktikum yang dapat menghambat proses praktikum. Sebagian besar mahasiswa beranggapan bahwa alat praktikum *multiplexer demultiplexer* kurang praktis sehingga memerlukan adanya suatu pengembangan. Dari studi pendahuluan tersebut maka dikembangkanlah alat praktikum *multiplexer demultiplexer* menjadi sebuah kit praktikum.

2. Perencanaan dan Pengembangan Produk

Setelah tahap studi pendahuluan selesai maka tahapan selanjutnya adalah perancangan dan pembuatan produk. Setelah produk selesai dibuat dengan hasil uji coba sesuai tabel

kebenaran, kemudian dilakukan uji ahli media dan uji ahli materi, berikut hasil dari uji ahli tersebut.

a. Uji ahli materi

Hasil dari uji ahli materi mendapatkan skor rata-rata sebesar 4 dengan persentase keidealan sebesar 100%. Setelah dikonsultasikan dengan tabel penilaian kelayakan produk (Tabel 3.1.), hasil tersebut masuk dalam kategori sangat layak (SL) sehingga produk tersebut dapat dilanjutkan ke tahap uji lapangan skala kecil. Masukan yang diberikan oleh ahli materi adalah “Tampilan pada *casing* disempurnakan”. Masukan ini dilakukan oleh peneliti untuk memperbaiki tampilan alat. Adapun revisi berdasarkan masukan ahli materi dapat dilihat pada lampiran 11. Lampiran hasil perhitungan uji ahli materi dapat dilihat pada lampiran 8.

b. Uji ahli media

Hasil dari uji ahli media mendapatkan skor rata-rata sebesar 2,94 dengan persentase keidealan sebesar 74%. Setelah dikonsultasikan dengan tabel penilaian kelayakan produk (Tabel 3.1.), hasil tersebut masuk dalam kategori layak (L) untuk digunakan. Selain memberikan penilaian, ahli media juga memberikan masukan. Masukan yang diberikan ahli media untuk revisi produk *multiplexer demultiplexer* sebagai berikut:

- 1) Rangkaian kabel dirapikan sehingga mudah dipahami.
- 2) Menambahkan label pada masing-masing kaki IC.
- 3) Merangkai kegiatan praktikum pada rangkaian *demultiplexer* kemudian praktikum *multiplexer*.
- 4) Gambar Vcc dan *ground* dibuat label sehingga lebih jelas.

Masukan yang diberikan oleh ahli media peneliti lakukan untuk merevisi alat praktikum *multiplexer demultiplexer*, sehingga alat praktikum ini layak digunakan ke tahap uji lapangan skala kecil. Adapun revisi berdasarkan masukan ahli media dapat dilihat pada lampiran 11. Lampiran hasil perhitungan uji ahli media dapat dilihat pada lampiran 10.

3. Hasil Uji Lapangan Skala Kecil

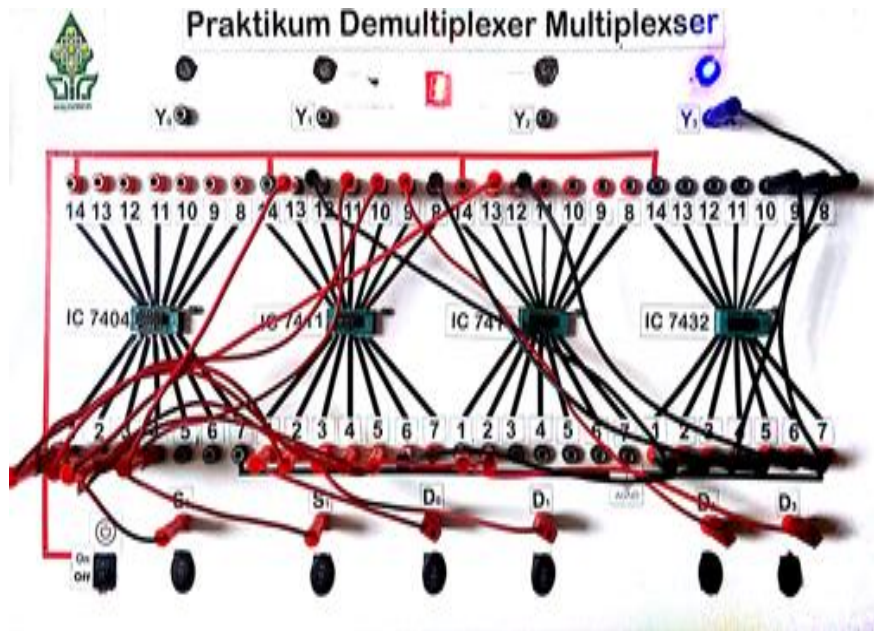
Uji lapangan skala kecil dilakukan untuk mendapatkan nilai dan masukan dari mahasiswa sebagai pengguna. Dalam uji lapangan skala kecil diperoleh data respon mahasiswa menunjukkan hasil rata-rata dari 5 responden sebesar 3,6 dengan persentase keidealan sebesar 90%. Hasil respon mahasiswa pada uji lapangan skala kecil terhadap alat praktikum *multiplexer demultiplexer* dapat dikategorikan sangat layak (SL) sehingga bisa dilanjutkan uji lapangan skala besar tanpa adanya revisi. Lampiran hasil perhitungan dari uji lapangan skala kecil dapat dilihat pada lampiran 14.

4. Hasil Uji Lapangan Skala Besar

Uji lapangan skala besar dilakukan setelah mendapatkan kualitas minimal baik dalam uji lapangan skala kecil. Dalam uji lapangan skala besar diperoleh data respon mahasiswa terhadap alat praktikum *multiplexer demultiplexer* pada uji lapangan skala besar mendapatkan nilai rata-rata sebesar 3,553 dengan persentase keidealan sebesar 89%. Hasil respon mahasiswa pada uji lapangan skala besar terhadap alat praktikum *multiplexer demultiplexer* dapat dikategorikan sangat layak (SL). Alat praktikum *multiplexer demultiplexer* layak digunakan sebagai media pembelajaran praktikum elektronika II. Pada uji lapangan skala besar ini ada masukan untuk melakukan pengembangan alat yaitu, penambahan *seven segment* pada alat praktikum *multiplexer*. Saran dari mahasiswa itu selanjutnya peneliti lakukan untuk menyempurnakan produk alat praktikum *multiplexer demultiplexer* tersebut. Lampiran hasil perhitungan dari uji lapangan skala besar dapat dilihat pada lampiran 16. Hasil akhir setelah uji lapangan skala besar menjadi produk akhir Alat Praktikum Elektronika Dasar II Jurusan Pendidikan Fisika dalam Materi *Multiplexer Demultiplexer*.

D. Prototipe Hasil Pengembangan

Produk akhir penelitian dan pengembangan ini berupa alat praktikum *multiplexer demultiplexer* yang sudah dikonversikan dengan *seven segment*. Selain itu produk ini sudah terintegrasi dengan sumber tegangan berupa *power bank* sehingga jika listrik padam bisa tetap digunakan. Gambar 4.23. merupakan gambar hasil akhir dari pengembangan alat praktikum *multiplexer demultiplexer* menjadi sebuah kit praktikum.



Gambar 4.23. produk yang dikonversikan ke *seven segment* yang terintegrasi dengan catu daya berupa *power bank*.

Berdasarkan hasil tersebut terdapat kelebihan dan kekurangan dari alat praktikum *multiplexer demultiplexer* ini. Kelebihan dari kit alat praktikum ini diantaranya:

1. Hasil yang didapatkan saat praktikum menjadi lebih akurat dan sesuai dengan teori.
2. Alat praktikum ini sudah terintegrasi dengan sumber tegangan berupa *power bank* sehingga jika listrik padam bisa tetap digunakan dan tidak menghambat proses praktikum.
3. Hemat biaya karena kit alat praktikum ini tidak mudah rusak. Jika masih menggunakan alat praktikum yang konvensional maka akan mempercepat kerusakan komponen elektroniknya sehingga harus mengganti komponen.
4. Memudahkan dalam praktikum sehingga dapat menghemat waktu praktikum
5. Alat ini bisa digunakan untuk praktikum gerbang logika dasar dan gerbang logika kombinasional.

Namun alat ini juga terdapat kekurangan diantaranya:

1. Tampilan kabel masih terlihat berantakan
2. Ukuran alat terlalu besar

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Alat praktikum *multiplexer demultiplexer* yang dikembangkan meliputi rangkaian *protoboard*, rangkaian konverter biner (*output multiplexer*) ke *seven segment*, dan rangkaian keseluruhan. Desain alat praktikum sudah dapat dibuat dan dapat digunakan sesuai dengan fungsinya.
2. Hasil pengujian diperoleh kualitas produk menurut ahli materi dengan kategori sangat layak (SL) dengan nilai 4 dan persentase keidealan 100%, menurut ahli media kualitas produk dikategorikan layak (L) dengan nilai 3,0 dan persentase keidealan 75%. Hasil uji lapangan skala kecil dan uji lapangan skala besar diperoleh kualitas alat praktikum dengan kategori sangat layak (SL) dengan nilai pada uji lapangan skala kecil 3,6 dan persentase keidealan 90% dan uji lapangan skala besar dengan nilai 3,55 dan persentase keidealan 88,75%. Maka dari hasil tersebut alat praktikum *multiplexer demultiplexer* layak digunakan pada mata kuliah praktikum elektronika dasar II.

B. Saran

Setelah beberapa kesimpulan di atas ada beberapa saran yang dapat diajukan, yaitu:

1. Untuk pengembangan selanjutnya alat dapat ditambah konversi ke *seven segment* untuk yang *demultiplexer*.
2. Untuk pengembangan selanjutnya alat praktikum dapat digunakan sebagai media praktikum yang lain yaitu *multiplexer* 8x1, *multiplexer* 16 x1, *demultiplexer* 1x8 serta *demultiplexer* 1 x 16.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2002) *Prosedur Penelitian Pendidikan*. Edisi Revisi. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2006) *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Edisi Revisi. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Arsyad, A. (2002) *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT.Raja Grafindo Persada.
- Ashar, R. (2002). *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta : Referensi.
- Bambang H. C., & sutjipto (2011) *Media Pembelajaran Manual dan Digital*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Departemen Agama RI. Al-Qur'anul Karim. Sygma: Creative media corp.
- England Elanie and Andy Finney (2002) 'Interactive Media — What ' s that ? Who ' s involved ?', *Media*, (January), pp. 1–10. Available at: http://atsf.co.uk/atsf/interactive_media.pdf.
- Fair Child Semiconductor (2000) 'DM74LS11 Triple 3-Input AND Gate Ordering Code : DM74LS11'. Available at: https://web.sonoma.edu/users/m/marivani/datasheets/74ls_series/7411.pdf.

Huda, I. (2016) *Pengembangan Alat Praktikum Tumbukan Momentum Linier dengan Mikrokontroler*. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

<http://kbbi.web.id/praktikum>, diakses 25 januari 2018 pukul 08.35 WIB.

Ibrahim, K. diterjemahkan oleh p. insa. santosa (1991) *Teknik Digital*. Yogyakarta: Andi.

Karimah, S. N. (2015) *Pengembangan Alat Praktikum Seven Segment dengan Mikrokontroler pada Mata Kuliah Elektronika Dasar II*. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

Kurniawan, I. (2012) 'Multiplekser dan Demultiplekser', *Diktat Elektronika Digital*. Available at: <https://irwankurniawanblog.files.wordpress.com>.

Majid, A. (2005). *Perencanaan Pembelajaran (Mengembangkan Kompetensi Guru)*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Muhammad bin Jarir Ath-Thabari, A. ja'far (2008) *Tafsir Ath-Thabari*. pertama. Edited by B. Hidayat Amin. Jakarta: Pustaka Azzam.

Muhsin, M. (2004) *Elektronika Digital Teori dan Soal Penyelesaian*.

Yogyakarta: Andi.

- Musliman, A. "Modul Praktikum Elektronika Dasar", dalam http://www.smkn9kabtangerang.sch.id/home/download_file/11.pdf, diakses pada 25 januari 2018
- Mustaqim, M. N. (2016) *Pengembangan Modul Praktikum Berbasis Multimedia Interaktif pada Praktikum Elektronika Dasar I Materi Dioda II*. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
- Purwanto, E. B. (2011) *Sistem Digital Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sanjaya, W. (2008) *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Pertama. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup.
- Setyosari, P. (2012) *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Edisi Kedu. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup.
- Setyosari, P. (2013) *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Edisi ke e. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup.
- Sudarmanto, A. (2015) *Elekronika II*. Edited by M. N. Ichwan. Semarang: CV. Karya Abadi Jaya.

Sudaryono, G. M. dan W. R. (2013) *Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan*. Edisi pert. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Sugiyono (2012) *Statistik untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono (2015) *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sukmadinata, N. S. (2016) *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.

Suyono dan Hariyanto (2011) *Belajar dan Pembelajaran Teori dan Konsep dasar*. Edited by A. Solikhin Wardan. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.

Thokheim, R. L. D. oleh sutisna (1994) *Prinsip-Prinsip Digital*. edisi kedu. Edited by D. Hidayat. Jakarta: Erlangga.

Tim Penyusun (2013) *Buku Panduan Program Sarjana (S.1) dan Diploma 3 (D.3) IAIN walisongo Tahun Akademik 2013/2014*. Semarang: Kementrian Agama IAIN Walisongo.

Tim Penyusun Modul Eldas (2017) *Modul Praktikum Elektronika Dasar II*. Semarang: Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Walisongo.

Tim Puslitjaknov (2008) 'Metode Penelitian Pengembangan', *pusat penelitian kebijakan dan inovasi pendidikan badan*

penelitian dan pengembangan departemen pendidikan nasional. Available at: www.infokursus.net.

Tirtamihardja, S. H. (1996) *Elektronika Digital*. Yogyakarta: Andi.

Turmudzi dan Sri Harini (2008) *Metode Statistika Pendekatan Teoritis dan Aplikatif*. Edited by M. Idris. Malang: UIN-Malang Press.

Widjanarka, W. (2006) *Teknik Digital*. Jakarta: Erlangga.

Yusuf, M. (2014) *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan penelitian gabungan.pdf*. Edisi Pert. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup.

Lampiran 1

SURAT PENUNJUKKAN PEMBIMBING SKRIPSI



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof Dr. Hamka (Kampus 11) Ngaliyan Semarang
Telp. (024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

Nomor : B-3177/Un.10.8/J.6/PP.00.9/10/2016

Semarang, 28 Oktober 2016

Lamp :-

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth:

1. Agus Sudarmanto, M.Si.
2. Hesti Khuzaimah Nurul Yusufiah, M. Eng.

Assalamualaikum Wr.Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi, disetujui judul skripsi mahasiswa :

Nama : Umi Hidayati

NIM : 133611005

Judul : *Pengembangan Alat Praktikum Elektronika Dasar II Jurusan Pendidikan Fisika Dalam Materi Multiplexer Demultiplexer.*

dan menunjuk :

1. Agus Sudarmanto, M.Si., sebagai Pembimbing I
2. Hesti Khuzaimah Nurul Yusufiah, M. Eng., sebagai Pembimbing II

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan dan atas kerjasama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

Wassalamualaikum Wr.Wb

a.n. Dekan
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika,



Hadi Kusuma

Tembusan :

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 2

SURAT PERMOHONAN IZIN RISET



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.2850/Un.10.8/D1/TL.00/10/20 Semarang 9 Oktober 2017
 Lamp : Proposal Skripsi
 Hal : Permohonan Izin Riset.

Kepada Yth.
 Kepala Laboratorium Elektronika Dasar
 dan jurusan Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang
 di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat, dalam rangka penyelesaian tugas akhir kuliah, mahasiswa yang tercantum dibawah ini :

Nama : Umi Hidayati
 NIM : 133611005
 Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika
 Judul Skripsi : PENGEMBANGAN ALAT PRAKTIKUM ELEKTRONIKA
 DASAR II JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA DALAM
 MATERI MULTIPLEXER DEMULTIPLEXER
 Pembimbing : 1. Agus Sudarmanto, M.Si.
 2. Hesti Khuzaemah Nurul Yusufiah, M.Eng.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut di ijinakan melaksanakan riset pada bulan Oktober tahun 2017 sampai selesai.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.
 Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)

Lampiran 3

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN RISET

**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hanka Km.1 (Kampus II) Ngaliyan Semarang 50185 Telp. 024 76433366

SURAT KETERANGAN RISET

Nomor : B-52/Un.10.8/J.6/PP.009/01/2018

Ketua Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang menerangkan dengan sesungguhnya, bahwa :

Nama : Umi Hidayati
NIM : 133611005
Judul Skripsi : PENGEMBANGAN ALAT PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DASAR II
JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA DALAM MATERI *MULTIPLEXER*
DEMULTIPLEXER

telah melakukan penelitian di Laboratorium Fisika pada bulan Oktober 2017.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sesungguhnya, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika

Hadi Kusuma, M.Sc
NIP. 1970320 200912 1 002

Semarang, 5 Januari 2018
PLP Laboratorium Fisika

Widyastuti, S.Pd
NIP. 19840103 200912 2 005

Lampiran 4**HASIL WAWANCARA**

Narasumber : Muhammad Dzaki (mahasiswa Pendidikan Fisika angkatan 2015)

Tempat : taman depan gedung D

Waktu : 6 Juni 2017

Peneliti : Bagaimana pemahaman anda terhadap praktikum *multiplexer demultiplexer*?

Narasumber : Kalau modulya saya paham. Tapi ketika melakukan praktikum masih agak kesulitan karena papan rangkaian yang kecil sehingga mempersulit mahasiswa saat proses perakitan rangkaian. Terkadang jika sudah jadi rangkaiannya ada kabel yang tidak bisa tertancap dengan sempurna karena lubang papan rangkaian yang kecil dan sering digunakan.

Peneliti : Bagaimana tingkat kecepatan dan ketepatan saat melakukan perakitan alat praktikum *multiplexer demultiplexer*?

Narasumber : perakitan lumayan lama karena papan rangkaian yang lubangnya kecil sehingga mempersulit saat praktikum.

- Peneliti : Bagaimana dengan hasil yang diperoleh saat melakukan praktikum *multiplexer demultiplexer* sudah sesuai teori atau belum?
- Narasumber : untuk hasil terkadang sesuai teori terkadang tidak karena disebabkan rangkaian pada papan rangkaian tidak tertancap dengan sempurna dan praktikan kurang teliti saat melakukan praktikum.
- Peneliti : Bagaimana dengan waktu saat praktikum *multiplexer demultiplexer*?
- Narasumber : waktu saat praktikum melebihi dengan batas waktu yang sudah ditentukan karena adanya beberapa kendala saat melakukan praktikum.
- Peneliti : Apa kendala dan kesulitan yang anda alami saat melakukan praktikum *multiplexer demultiplexer*?
- Narasumber : waktu perakitan yang lama karena rangkaian yang cukup rumit, listrik yang terkadang padam saat melakukan praktikum sehingga praktikum jadi tertunda. Saya berharap ada suatu pengembangan kit alat praktikum yang terintegrasi dengan sumber tegangan mungkin berupa baterai atau *power bank* yang bisa diisi ulang. Sehingga bisa memudahkan mahasiswa dalam melaksanakan praktikum, kesalahan dalam praktikum akan berkurang dan waktu saat praktikum bisa sesuai serta saat listrik mati praktikum tetap bisa berlangsung.

HASIL WAWANCARA

- Narasumber : Sofrina (mahasiswa Pendidikan Fisika angkatan 2015)
- Tempat : taman depan gedung D
- Waktu : 6 Juni 2017
-
- Peneliti : Bagaimana pemahaman anda terhadap praktikum *multiplexer demultiplexer*?
- Narasumber : ketika melakukan praktikum masih agak kesulitan karena papan rangkaian yang kecil sehingga mempersulit mahasiswa saat proses perakitan rangkaian.
- Peneliti : Bagaimana tingkat kecepatan dan ketepatan saat melakukan perakitan alat praktikum *multiplexer demultiplexer*?
- Narasumber : perakitan lumayan lama
- Peneliti : Bagaimana dengan hasil yang diperoleh saat melakukan praktikum *multiplexer demultiplexer* sudah sesuai teori atau belum?
- Narasumber : untuk hasil terkadang sesuai teori terkadang tidak
- Peneliti : Bagaimana dengan waktu saat praktikum *multiplexer demultiplexer*?
- Narasumber : waktu saat praktikum melebihi dengan batas waktu yang sudah ditentukan

- Peneliti : Apa kendala dan kesulitan yang anda alami saat melakukan praktikum *multiplexer demultiplexer*?
- Narasumber : waktu perakitan yang lama karena rangkaian yang cukup rumit, listrik yang terkadang padam saat melakukan praktikum sehingga praktikum jadi tertunda. Saya berharap ada suatu pengembangan kit alat praktikum

HASIL WAWANCARA

- Narasumber : Annas (mahasiswa Pendidikan Fisika angkatan 2015)
- Tempat : taman depan gedung D
- Waktu : 6 Juni 2017
- Peneliti : Bagaimana pemahaman anda terhadap praktikum *multiplexer demultiplexer*?
- Narasumber : Saat melakukan praktikum masih agak kesulitan karena papan rangkaian yang kecil sehingga mempersulit mahasiswa saat proses perakitan rangkaian.
- Peneliti : Bagaimana tingkat kecepatan dan ketepatan saat melakukan perakitan alat praktikum *multiplexer demultiplexer*?
- Narasumber : perakitan lumayan lama karena papan rangkaian yang lubangnya kecil
- Peneliti : Bagaimana dengan hasil yang diperoleh saat melakukan praktikum *multiplexer demultiplexer* sudah sesuai teori atau belum?
- Narasumber : untuk hasil terkadang sesuai teori terkadang tidak karena disebabkan rangkaian pada papan rangkaian tidak tertancap dengan sempurna

- Peneliti : Bagaimana dengan waktu saat praktikum *multiplexer demultiplexer*?
- Narasumber : waktu saat praktikum melebihi dengan batas waktu yang sudah ditentukan karena adanya beberapa kendala saat melakukan praktikum.
- Peneliti : Apa kendala dan kesulitan yang anda alami saat melakukan praktikum *multiplexer demultiplexer*?
- Narasumber : waktu perakitan yang lama karena rangkaian yang cukup rumit, litrik yang terkadang padam saat melakukan praktikum sehingga praktikum jadi tertunda. Saya berharap ada suatu pengembangan kit alat praktikum.

HASIL WAWANCARA

- Narasumber : Syifa (mahasiswa Pendidikan Fisika angkatan 2015)
- Tempat : taman depan gedung D
- Waktu : 6 Juni 2017
- Peneliti : Bagaimana pemahaman anda terhadap praktikum *multiplexer demultiplexer*?
- Narasumber : modulya saya paham. Tapi ketika melakukan praktikum masih kesulitan karena papan rangkaian yang kecil sehingga mempersulit mahasiswa saat proses perakitan rangkaian. Terkadang jika sudah jadi rangkaiannya ada kabel yang tidak bisa tertancap dengan sempurna karena lubang papan rangkaian yang kecil dan sering digunakan.
- Peneliti : Bagaimana tingkat kecepatan dan ketepatan saat melakukan perakitan alat praktikum *multiplexer demultiplexer*?
- Narasumber : perakitan lumayan lama
- Peneliti : Bagaimana dengan hasil yang diperoleh saat melakukan praktikum *multiplexer demultiplexer* sudah sesuai teori atau belum?
- Narasumber : untuk hasil terkadang sesuai teori terkadang tidak karena disebabkan rangkaian pada papan rangkaian

tidak tertangkap dengan sempurna dan praktikan kurang teliti saat melakukan praktikum.

Peneliti : Bagaimana dengan waktu saat praktikum *multiplexer demultiplexer*?

Narasumber : waktu saat praktikum melebihi dengan batas waktu yang sudah ditentukan.

Peneliti : Apa kendala dan kesulitan yang anda alami saat melakukan praktikum *multiplexer demultiplexer*?

Narasumber : waktu perakitan yang lama karena rangkaian yang cukup rumit, listrik yang terkadang padam saat melakukan praktikum sehingga praktikum jadi tertunda. Saya berharap ada suatu pengembangan kit alat praktikum yang terintegrasi dengan sumber tegangan mungkin berupa baterai atau *power bank* yang bisa diisi ulang. Sehingga bisa memudahkan mahasiswa dalam melaksanakan praktikum,

HASIL WAWANCARA

Narasumber : Ika Novi (mahasiswa Pendidikan Fisika angkatan 2015)

Tempat : taman depan gedung D

Waktu : 6 Juni 2017

Peneliti : Bagaimana pemahaman anda terhadap praktikum *multiplexer demultiplexer*?

Narasumber : modulya saya paham. Tapi ketika melakukan praktikum masih agak kesulitan karena papan rangkaian yang kecil sehingga mempersulit mahasiswa saat proses perakitan rangkaian. Terkadang jika sudah jadi rangkaiannya ada kabel yang tidak bisa tertancap dengan sempurna karena lubang papan rangkaian yang kecil

Peneliti : Bagaimana tingkat kecepatan dan ketepatan saat melakukan perakitan alat praktikum *multiplexer demultiplexer*?

Narasumber : perakitan lumayan lama karena papan rangkaian yang lubangnya kecil sehingga mempersulit saat praktikum.

Peneliti : Bagaimana dengan hasil yang diperoleh saat melakukan praktikum *multiplexer demultiplexer* sudah sesuai teori atau belum?

- Narasumber : untuk hasil terkadang sesuai teori terkadang tidak karena disebabkan rangkaian pada papan rangkaian tidak tertancap dengan sempurna dan praktikan kurang teliti saat melakukan praktikum.
- Peneliti : Bagaimana dengan waktu saat praktikum *multiplexer demultiplexer*?
- Narasumber : waktu saat praktikum melebihi dengan batas waktu yang sudah ditentukan karena adanya beberapa kendala saat melakukan praktikum.
- Peneliti : Apa kendala dan kesulitan yang anda alami saat melakukan praktikum *multiplexer demultiplexer*?
- Narasumber : waktu perakitan yang lama karena rangkaian yang cukup rumit, listrik yang terkadang padam saat melakukan praktikum sehingga praktikum jadi tertunda. Saya berharap ada suatu pengembangan kit alat praktikum yang terintegrasi dengan sumber tegangan mungkin berupa baterai atau *power bank* yang bisa diisi ulang. Sehingga bisa memudahkan mahasiswa dalam melaksanakan praktikum, kesalahan dalam praktikum akan berkurang dan waktu saat praktikum bisa sesuai serta saat listrik mati praktikum tetap bisa berlangsung.

Lampiran 5

ANGKET UJI AHLI MEDIA

LEMBAR PENILAIAN UNTUK AHLI MATERI TERHADAP ALAT PRAKTIKUM
MULTIPLEXER DEMULTIPLEXER ELEKTRONIKA DASAR II

A. PETUNJUK PENGISIAN

Saya bermaksud meminta bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi angket berikut, Mohon Bapak/Ibu membaca petunjuk-petunjuk di bawah ini:

1. Dalam angket-angket ini terdapat sejumlah pernyataan. Setelah membaca dengan seksama Bapak/Ibu dapat memilih salah satu dari 4 pilihan tanggapan yang tersedia dengan memberi tanda conteng (✓) pada pilihan yang disediakan, yaitu:

SS : Bila Bapak/Ibu **Sangat Setuju** dengan pernyataan = 4

S : Bila Bapak/Ibu **Setuju** dengan pernyataan = 3

KS : Bila Bapak/Ibu **Kurang Setuju** dengan pernyataan = 2

TS : Bila Bapak/Ibu **Tidak Setuju** dengan pernyataan = 1

2. Jika mempunyai saran dan masukan mengenai Alat Praktikum Multiplexer Demultiplexer pada mata kuliah Praktikum Elektronika Dasar II di Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, silahkan Bapak/Ibu menuliskannya pada lembar masukan yang telah tersedia.
3. Terimakasih atas kerjasaman Bapak/Ibu dalam pengisian angket.

B. KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN

No.	Aspek Penilaian	Nomor Item	Jumlah Indikator
1.	Variasi fungsi	1,2,3,4	4
2.	Unjuk kerja	1,2	2
Jumlah			6

No.	Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Respon			
			TS	KS	S	SS
A.	Tampilan alat	1. Kesesuaian dimensi box dengan tata letak komponen				
		2. Kesesuaian Penempatan socket IC				
		3. Kesesuaian penempatan output Multiplexer				
		4. Kesesuaian penempatan output Demultiplexer				
		5. Kesesuaian penempatan tombol power				
		6. Kesesuaian penempatan petunjuk bagian alat				
B.	Operasional alat	1. Kelengkapan komponen penyusun alat				
		2. Tata letak rangkaian				
		3. Kerajinan rangkaian				
C.	Keseluruhan produk	1. Kemudahan pemeliharaan				
		2. Efektifitas dan kepraktisan				
		3. Daya tarik alat				

Lampiran 6

ANGKET UJI AHLI MATERI

LEMBAR PENILAIAN UNTUK AHLI MEDIA TERHADAP ALAT PRAKTIKUM
MULTIPLEXER DEMULTIPLEXER ELEKTRONIKA DASAR II

A. PETUNJUK PENGISIAN

Saya bermaksud meminta bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi angket berikut, Mohon Bapak/Ibu membaca petunjuk-petunjuk di bawah ini:

1. Dalam angket-angket ini terdapat sejumlah pernyataan. Setelah membaca dengan seksama Bapak/Ibu dapat memilih salah satu dari 4 pilihan tanggapan yang tersedia dengan memberi tanda conteng (/) pada pilihan yang disediakan, yaitu:

SS	: Bila Bapak/Ibu Sangat Setuju dengan pernyataan	= 4
S	: Bila Bapak/Ibu Setuju dengan pernyataan	= 3
KS	: Bila Bapak/Ibu Kurang Setuju dengan pernyataan	= 2
TS	: Bila Bapak/Ibu Tidak Setuju dengan pernyataan	= 1

2. Jika mempunyai saran dan masukan mengenai Alat Praktikum Multiplexer Demultiplexer pada mata kuliah Praktikum Elektronika Dasar II di Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, silahkan Bapak/Ibu menuliskannya pada lembar masukan yang telah tersedia.
3. Terimakasih atas kerjasaman Bapak/Ibu dalam pengisian angket.

B. KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN

No.	Aspek Penilaian	Nomor Item	Jumlah Indikator
1.	Tampilan alat	1,2,3,4,5,6	6
2.	operasional alat	1,2,3	3
3.	Keseluruhan produk	1,2,3	3
Jumlah			12

No.	Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Respon			
			TS	KS	S	SS
1.	Variasi fungsi	1. Dapat digunakan untuk membuat rangkaian Multiplexer				
		2. Tampilan output Multiplexer benar				
		3. Dapat digunakan untuk membuat rangkaian Demultiplexer				
		4. Tampilan output Demultiplexer benar				
2.	Unjuk kerja	1. Keluaran catu daya sebesar +5V				
		2. Input - output IC memiliki nilai yang benar				

Lampiran 7

HASIL UJI AHLI MATERI

LEMBAR PENILAIAN UNTUK AHLI MATERI TERHADAP ALAT PRAKTIKUM
MULTIPLEXER DEMULTIPLEXER ELEKTRONIKA DASAR II

A. PETUNJUK PENGISIAN

Saya bermaksud meminta bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi angket berikut, Mohon Bapak/Ibu membaca petunjuk-petunjuk di bawah ini:

- Dalam angket-angket ini terdapat sejumlah pernyataan. Setelah membaca dengan seksama Bapak/Ibu dapat memilih salah satu dari 4 pilihan tanggapan yang tersedia dengan memberi tanda centang (✓) pada pilihan yang disediakan, yaitu:
 - SS : Bila Bapak/Ibu Sangat Setuju dengan pernyataan = 4
 - S : Bila Bapak/Ibu Setuju dengan pernyataan = 3
 - KS : Bila Bapak/Ibu Kurang Setuju dengan pernyataan = 2
 - TS : Bila Bapak/Ibu Tidak Setuju dengan pernyataan = 1
- Jika mempunyai saran dan masukan mengenai Alat Praktikum *Multiplexer Demultiplexer* pada mata kuliah Praktikum Elektronika Dasar II di Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, silahkan Bapak/Ibu menuliskannya pada lembar masukan yang telah tersedia.
- Terimakasih atas kerjasaman Bapak/Ibu dalam pengisian angket.

B. KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN

No.	Aspek Penilaian	Nomor Item	Jumlah Indikator
1.	Variasi fungsi	1,2,3,4	4
2.	Unjuk kerja	1,2	2
	Jumlah		6

No.	Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Respon			
			TS	KS	S	SS
1.	Variasi fungsi	1. Dapat digunakan untuk membuat rangkaian <i>Multiplexer</i>				✓
		2. Tampilan output <i>Multiplexer</i> benar				✓
		3. Dapat digunakan untuk membuat rangkaian <i>Demultiplexer</i>				✓
		4. Tampilan output <i>Demultiplexer</i> benar				✓
2.	Unjuk kerja	1. Input - output IC memiliki nilai yang benar				✓
		2. Kesesuaian rangkaian				✓

LEMBAR MASUKAN UNTUK AHLI MATERI TERHADAP ALAT PRAKTIKUM
MULTIPLEXER DEMULTIPLEXER ELEKTRONIKA DASAR II

Nama Penilai : *Wenty Ari Yumah*

Instansi :


Masukan :

*Tampilan pada casing disempunukan seperti
pembaca label pada komponen / modul.*

Kesimpulan: () layak digunakan dengan revisi
() layak digunakan tanpa revisi

Semarang, 26 April 2017

Ahli Materi


Wenty Ari Yumah
NIP. 197706212005042005

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wenti Ari Yummi
NIP :
Instansi :
Alamat instansi :
Bidang keahlian : Elektronika Digital

Menyatakan bahwa saya telah memberikan penilaian dan masukan untuk produk berupa alat praktikum *Multiplexer Demultiplexer* pada mata kuliah elektronika dasar II yang disusun oleh:

Nama : Umi Hidayati
NIM : 133611005
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Fakultas Sains dan Teknologi

Harapan saya masukan yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Semarang, 2017

Ahli Materi



Wenti Ari Y
NIP. 19770622200604001

Lampiran 8

HASIL PERHITUNGAN UJI AHLI MATERI

Dosen Ahli Materi	Aspek Penilaian	No. Aspek	Nilai	Σ	\bar{X}	%
Wenty Dwi Yuniarti, M.Kom	Variasi Fungsi	1	4	16	4	100%
		2	4			
		3	4			
		4	4			
	Unjuk Kerja	1	4	8	4	100%
		2	4			
Σ keseluruhan	24					
\bar{X} Keseluruhan	4					
% Kelayakan	100%					

Sampel perhitungan penilaian produk oleh ahli Ahli bahan ajar

a. Variasi Fungsi

$$\text{Jumlah pernyataan} = 4$$

$$\text{Jumlah penilai} = 1$$

$$\text{Skor tertinggi} = 4 \times 4 \times 1$$

$$= 16$$

$$\text{Skor terendah} = 4 \times 1 \times 1$$

$$= 4$$

$$\text{Skor Rata-Rata} = \frac{\Sigma \text{nilai aspek variasi fungsi}}{\text{Jumlah pernyataan}}$$

$$= \frac{16}{4}$$

$$= 4$$

Persentase kelayakan :

$$= \frac{\Sigma \text{nilai seluruh variasi fungsi}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100 \%$$

$$= \frac{16}{16} \times 100 \% = 100\%$$

b. Aspek Unjuk Kerja

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah pernyataan} &= 2 \\
 \text{Jumlah penilai} &= 1 \\
 \text{Skor tertinggi} &= 2 \times 4 \times 1 \\
 &= 8 \\
 \text{Skor terendah} &= 2 \times 1 \times 1 \\
 &= 2 \\
 \text{Skor Rata-Rata} &= \frac{\sum \text{nilai aspek unjuk kerja}}{\text{Jumlah pernyataan}} \\
 &= \frac{8}{2} \\
 &= 4
 \end{aligned}$$

Persentase kelayakan :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum \text{nilai aspek unjuk kerja}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100 \% \\
 &= \frac{8}{8} \times 100 \% = 100 \%
 \end{aligned}$$

c. Secara keseluruhan

$$\begin{aligned}
 \text{Skor Rata-Rata :} \\
 &= \frac{\sum \text{rata-rata nilai seluruh aspek}}{\text{Jumlah aspek}} \\
 &= \frac{4+4}{2} \\
 &= 4
 \end{aligned}$$

Persentase kelayakan :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum \text{persentase seluruh aspek}}{\text{jumlah aspek}} \\
 &= \frac{100\%+100\%}{2} \\
 &= 100 \%
 \end{aligned}$$

Lampiran 9

HASIL UJI AHLI MEDIA

LEMBAR PENILAIAN UNTUK AHLI MEDIA TERHADAP ALAT PRAKTIKUM
MULTIPLEXER DEMULTIPLEXER ELEKTRONIKA DASAR II

A. PETUNJUK PENGISIAN

Saya bermaksud meminta bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi angket berikut, Mohon Bapak/Ibu membaca petunjuk-petunjuk di bawah ini:

1. Dalam angket-angket ini terdapat sejumlah pernyataan. Setelah membaca dengan seksama Bapak/Ibu dapat memilih salah satu dari 4 pilihan tanggapan yang tersedia dengan memberi tanda centang (✓) pada pilihan yang disediakan, yaitu:

SS	: Bila Bapak/Ibu Sangat Setuju dengan pernyataan	= 4
S	: Bila Bapak/Ibu Setuju dengan pernyataan	= 3
KS	: Bila Bapak/Ibu Kurang Setuju dengan pernyataan	= 2
TS	: Bila Bapak/Ibu Tidak Setuju dengan pernyataan	= 1

2. Jika mempunyai saran dan masukan mengenai Alat Praktikum *Multiplexer Demultiplexer* pada mata kuliah Praktikum Elektronika Dasar II di Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, silahkan Bapak/Ibu menuliskannya pada lembar masukan yang telah tersedia.
3. Terimakasih atas kerjasaman Bapak/Ibu dalam pengisian angket.

B. KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN

No.	Aspek Penilaian	Nomor Item	Jumlah Indikator
1.	Tampilan alat	1,2,3,4,5,6	6
2.	operasional alat	1,2,3	3
3.	Keseluruhan produk	1,2,3	3
	Jumlah		12

No.	Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Respon			
			TS	KS	S	SS
A.	Tampilan alat	1. Kesesuaian dimensi box dengan tata letak komponen			✓	
		2. Kesesuaian Penempatan socket IC				✓
		3. Kesesuaian penempatan output <i>Multiplexer</i>			✓	
		4. Kesesuaian penempatan output <i>Demultiplexer</i>			✓	
		5. Kesesuaian penempatan tombol power			✓	
		6. Kesesuaian penempatan petunjuk bagian alat			✓	
B.	Operasional alat	1. Kelengkapan komponen penyusun alat			✓	
		2. Tata letak rangkaian			✓	
		3. Kerajinan rangkaian			✓	
C.	Keseluruhan produk	1. Kemudahan pemeliharaan			✓	
		2. Efektifitas dan kepraktisan			✓	
		3. Daya tarik alat		✓		

**LEMBAR MASUKAN UNTUK AHLI MEDIA TERHADAP ALAT PRAKTIKUM
MULTIPLEXER DEMULTIPLEXER ELEKTRONIKA DASAR II**

Nama Penilai : Hamdan Habi Kusuma.

Instansi : Pendidikan Jember

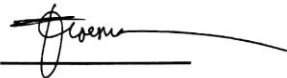
Masukan :

1. Menilai label rangkaian sehingga mudah dipahami.
2. Memeriksa label pada masing-masing Kaki IC.
3. Menyalin kembali gambar pada rangkaian
Di modul praktikum ~~dan~~ kembali pada praktikum
Multi plexur.
4. Garis Vcc dan GND dibuat cetak 5/3 lebih
jelas!

Kesimpulan: () layak digunakan dengan revisi
() layak digunakan tanpa revisi

Semarang, 28-9-2017

Ahli Media



NIP. 197703020012001001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : *Hamsan Har Kusuma*
NIP : *197102020091002*
Instansi : *Dinas Pertika Perika*
Alamat instansi : *Fakultas Sains dan Teknologi UIN Waluya by*
Bidang keahlian : *Media Pembelajaran*


Menyatakan bahwa saya telah memberikan penilaian dan masukan untuk produk berupa alat praktikum *Multiplexer Demultiplexer* pada mata kuliah praktikum elektronika dasar II yang disusun oleh:

Nama : *Umi Hidayati*
NIM : *133611005*
Program Studi : *Pendidikan Fisika*
Fakultas : *Fakultas Sains dan Teknologi*

Harapan saya masukan yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Semarang, *25-1-* 2017

Ahli Media



NIP. *197102020091002*

Lampiran 10

HASIL PERHITUNGAN UJI AHLI MEDIA

Dosen Ahli Media	Aspek Penilaian	No. Aspek	Nilai	Σ	\bar{X}	%
Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc	Tampilan Alat	1	3	19	3,167	79%
		2	4			
		3	3			
		4	3			
		5	3			
		6	3			
	Operasional Alat	1	3	9	3	75%
		2	3			
		3	3			
Keseluruhan Produk	1	3	8	2,667	67%	
	2	3				
	3	2				
Σ keseluruhan	36					
\bar{X} Keseluruhan	2,94444444					
% Kelayakan	74%					

Sampel perhitungan penilaian produk oleh ahli Ahli bahan ajar

a. Tampilan Alat

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah pernyataan} &= 6 \\
 \text{Jumlah penilai} &= 1 \\
 \text{Skor tertinggi} &= 6 \times 4 \times 1 \\
 &= 24 \\
 \text{Skor terendah} &= 6 \times 1 \times 1 \\
 &= 6
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Skor Rata-Rata} &= \frac{\Sigma \text{nilai aspek variasi fungsi}}{\text{Jumlah pernyataan}} \\
 &= \frac{19}{6} \\
 &= 3,167
 \end{aligned}$$

Persentase kelayakan :

$$= \frac{\sum \text{nilai seluruh variasi fungsi}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100 \%$$

$$= \frac{19}{24} \times 100 \% = 79\%$$

b. Aspek Operasional Alat

$$\text{Jumlah pernyataan} = 3$$

$$\text{Jumlah penilai} = 1$$

$$\begin{aligned} \text{Skor tertinggi} &= 3 \times 4 \times 1 \\ &= 12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor terendah} &= 3 \times 1 \times 1 \\ &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor Rata-Rata} &= \frac{\sum \text{nilai aspek unjuk kerja}}{\text{Jumlah pernyataan}} \\ &= \frac{9}{3} \\ &= 3 \end{aligned}$$

Persentase kelayakan :

$$= \frac{\sum \text{nilai aspek unjuk kerja}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100 \%$$

$$= \frac{9}{12} \times 100 \%$$

$$= 75 \%$$

c. Aspek Keseluruhan Produk

$$\text{Jumlah pernyataan} = 3$$

$$\text{Jumlah penilai} = 1$$

$$\begin{aligned} \text{Skor tertinggi} &= 3 \times 4 \times 1 \\ &= 12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor terendah} &= 3 \times 1 \times 1 \\ &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor Rata-Rata} &= \frac{\sum \text{nilai aspek unjuk kerja}}{\text{Jumlah pernyataan}} \\ &= \frac{8}{3} \\ &= 2,667 \end{aligned}$$

Persentase kelayakan :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum \text{nilai aspek unjuk kerja}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100 \% \\
 &= \frac{8}{12} \times 100 \% \\
 &= 67 \%
 \end{aligned}$$

d. Secara keseluruhan

Skor Rata-Rata :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum \text{rata-rata nilai seluruh aspek}}{\text{jumlah aspek}} \\
 &= \frac{3,167+3+2,667}{3} \\
 &= 2,94
 \end{aligned}$$

Persentase kelayakan :

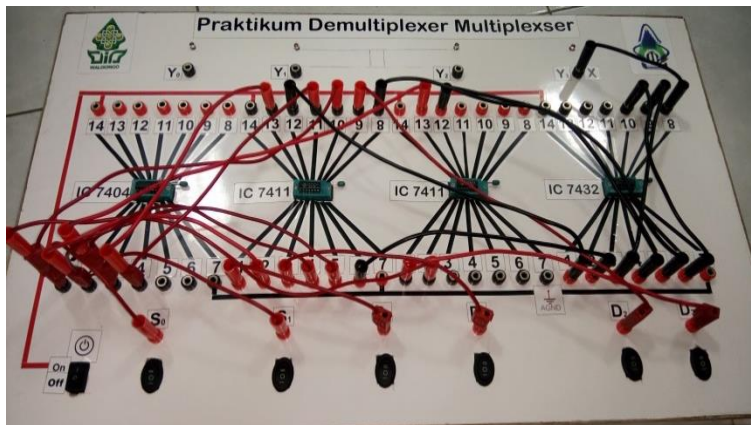
$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum \text{persentase seluruh aspek}}{\text{jumlah aspek}} \\
 &= \frac{79 \% + 75 \% + 67 \%}{3} \\
 &= 74 \%
 \end{aligned}$$

Lampiran 11

HASIL REVISI PRODUK BERDASARKAN MASUKAN AHLI MATERI DAN MEDIA



Gambar Produk Sebelum Revisi



Gambar Produk Setelah Revisi

Lampiran 12**MODUL PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DASAR II MATERI
MULTIPLEXER DEMULTIPLEXER**

a. Tujuan Praktikum

- 1) Memahami prinsip kerja dari rangkaian *Multiplexer*.
- 2) Memahami prinsip kerja dari rangkaian *Demultiplexer*.
- 3) Membuktikan tabel kebenaran rangkaian *Multiplexer* dan *Demultiplexer* yang dibuat dari rangkaian gerbang logika (Tim Penyusun Modul Eldas, 2017).

b. Dasar Teori

1) *Multiplexer*

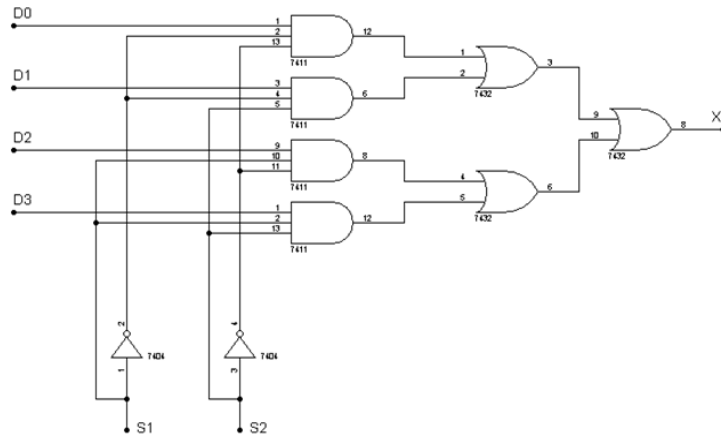
Multiplexer merupakan suatu rangkaian logika yang menerima beberapa *input* data digital, kemudian menyeleksi salah satu *input* tersebut pada saat tertentu. Setelah itu, dikeluarkan pada sisi *output*.

Penyeleksian data-data *input* ini dilakukan oleh *selector line*. *Selector line* ini juga merupakan *input* dari rangkaian *multiplexer*. Jumlah data *input* maksimum pada rangkaian *Multiplexer* adalah $2^{\text{jumlah Select Line}}$. Dengan S_0 dan S_1 sebagai *selector*, masukan dari *multiplexer* disimbolkan dengan (nilai D_0, D_1, D_2, D_3) dan keluaran dari *multiplexer* dinyatakan dengan nilai X . Tabel 2.4 adalah tabel kebenaran rangkaian *multiplexer*.

Tabel. 2.4. Tabel kebenaran *multiplexer* dengan 2 *select line*.

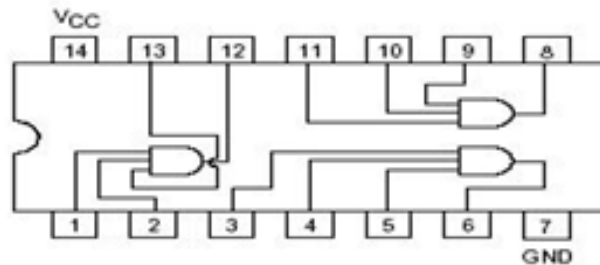
INPUT						OUTPUT	
S ₀	S ₁	D ₀	D ₁	D ₂	D ₃	X	Ket
0	0	0	X	x	x	0	D ₀
0	0	1	X	x	x	1	
0	1	x	0	x	x	0	D ₁
0	1	x	1	x	x	1	
1	0	x	X	0	x	0	D ₂
1	0	x	X	1	x	1	
1	1	x	X	x	0	0	D ₃
1	1	x	X	x	1	1	

Gambar rangkaian *multiplexer* 4 masukan dengan 2 selektor dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6. Rangkaian *multiplexer* dengan 2 *select line* (Kurniawan, 2012).

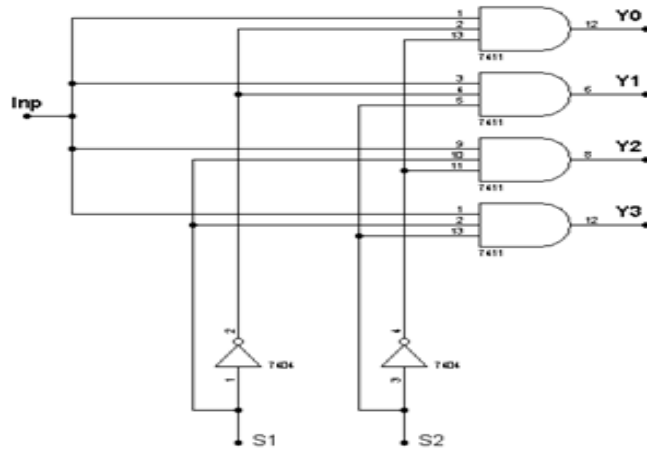
Pin diagram untuk IC 7411 (IC AND dengan 3 *input*) dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7. Diagram pin untuk IC 7411 (Fair Child Semiconductor, 2000).

2) Demultiplexer

Demultiplexer merupakan suatu rangkaian logika yang menerima satu *input* data digital, kemudian mendistribusikan ke beberapa *output* yang tersedia. *Selection Line* pada *demultiplexer* dapat melakukan penyeleksian data-data *input*. *Selection line* ini juga merupakan salah satu input *demultiplexer*. Gambar rangkaian dari *demultiplexer* 4 keluaran dengan 2 selektor dapat dilihat pada Gambar 2.8, sedangkan tabel kebenarannya dengan selector (nilai S_0 dan S_1), *input* (nilai X), dan *output* dari *demultiplexer* (nilai Y_0 , Y_1 , Y_2 , dan Y_3) dapat dilihat pada Tabel 2.5.



Gambar.2.8. Rangkaian *demultiplexer 1x4* (Kurniawan, 2012).

Tabel. 2.5. Tabel kebenaran *demultiplexer*

<i>INPUT</i>			<i>OUTPUT</i>			
S_0	S_1	X	Y_0	Y_1	Y_2	Y_3
0	0	0	0	x	x	X
0	0	1	1	x	x	X
0	1	0	X	0	x	X
0	1	1	X	1	x	X
1	0	0	X	x	0	X
1	0	1	X	x	1	X
1	1	0	X	x	x	0
1	1	1	X	x	x	1

3) Alat dan Bahan

1. Kabel penghubung.
2. IC 7404 : 1 buah.
3. IC 7432 :1 buah.
4. IC 7411 : 2 buah.

4) Cara Kerja

1. Buatlah rangkaian *demultiplexer* seperti pada Gambar 2.8. Tuliskan hasil praktikum pada Tabel Kebenaran yang disediakan. Bandingkan tabel kebenaran yang anda buat dengan Tabel 2.5!
2. Buatlah rangkaian *multiplexer* seperti pada Gambar 2.6. Tuliskan hasil praktikum pada tabel kebenaran. Bandingkan tabel kebenaran yang Anda buat dengan Tabel 2.4!

Lampiran 13

ANGKET UJI LAPANGAN SKALA KECIL

INSTRUMEN PELAKSANAAN PRAKTIKUM MULTIPLEXER
DEMULTIPLEXER PADA MATA KULIAH ELEKTRONIKA DASAR II
TAHUN AKADEMIK 2016/2017

Nama : Niam Mughlis
NIM : 1505066041

Tgl : 6-10-2017
Ttd : *[Signature]*

1. Bagaimana pemahaman anda terhadap petunjuk penggunaan alat praktikum *multiplexer demultiplexer*?
 A. Sangat baik
 B. Baik
 C. Kurang
 D. Sangat kurang
2. Bagaimana proses perakitan alat pada praktikum *multiplexer demultiplexer*?
 A. Sangat mudah
 B. Mudah
 C. Sulit
 D. Sangat sulit
3. Bagaimana hasil yang ditampilkan pada output *multiplexer demultiplexer*?
 A. Sangat sesuai
 B. Sesuai
 C. Kurang sesuai
 D. Tidak sesuai
4. Bagaimana waktu yang dibutuhkan untuk melakukan praktikum *multiplexer demultiplexer*?
 A. Sangat lebih
 B. Lebih
 C. Kurang
 D. Sangat kurang
5. Bagaimana tingkat kepraktisan alat praktikum *multiplexer demultiplexer*?
 A. Sangat praktis
 B. Praktis
 C. Kurang praktis
 D. Tidak praktis

Kelebihan alat praktikum:

Memudahkan Praktikan melakukan Percobaan

.....

.....

.....

Kekurangan alat praktikum:

alat terlalu besar

.....

.....

Saran :

- semoga dapat di perbanyak

.....

Lampiran 14

PERHITUNGAN HASIL UJI LAPANGAN SKALA KECIL

Mahasiswa	Pertanyaan					Σ	\bar{X}	%
	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5			
1	4	4	3	4	4	90	3,6	90%
2	4	4	3	3	3			
3	3	4	4	4	4			
4	3	3	3	3	3			
5	4	4	4	4	4			
Jumlah/Item	18	19	17	18	18			
\bar{X} /Item	3,6	3,8	3,4	3,6	3,6			
% Kelayakan	90%	95%	85%	90%	90%			

Sampel perhitungan per-item

a. Item I

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah pertanyaan} &= 1 \\
 \text{Jumlah penilai} &= 5 \\
 \text{Skor tertinggi} &= 1 \times 4 \times 5 \\
 &= 20 \\
 \text{Skor terendah} &= 1 \times 1 \times 5 \\
 &= 5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Skor Rata-Rata} &= \frac{\Sigma \text{nila item I}}{\text{jumlah mahasiswa}} \\
 &= \frac{18}{5} \\
 &= 3,6
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase kelayakan} &= \frac{\sum \text{nilai item I}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100 \% \\
 &= \frac{18}{20} \times 100 \% \\
 &= 90 \%
 \end{aligned}$$

b. Item II

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah pertanyaan} &= 1 \\
 \text{Jumlah penilai} &= 5 \\
 \text{Skor tertinggi} &= 1 \times 4 \times 5 \\
 &= 20 \\
 \text{Skor terendah} &= 1 \times 1 \times 5 \\
 &= 5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Skor Rata-Rata} &= \frac{\sum \text{nilai mahasiswa item II}}{\text{jumlah mahasiswa}} \\
 &= \frac{19}{5} \\
 &= 3,8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase kelayakan} &= \frac{\sum \text{nilai item II}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100 \% \\
 &= \frac{19}{20} \times 100 \% \\
 &= 95 \%
 \end{aligned}$$

c. Secara keseluruhan

$$\begin{aligned}
 &\text{Skor Rata-Rata :} \\
 &= \frac{\sum \text{rata-rata nilai seluruh aspek}}{\text{jumlah aspek}} \\
 &= \frac{3,6 + 3,8 + 3,4 + 3,6 + 3,6}{5} \\
 &= 3,6
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase kelayakan} &= \frac{\sum \text{persentase seluruh aspek}}{\text{jumlah aspek}} \\
 &= \frac{90\% + 95\% + 85\% + 90\% + 90\%}{5} \\
 &= 90\%
 \end{aligned}$$

ANGKET UJI LAPANGAN SKALA BESAR

INSTRUMEN PELAKSANAAN PRAKTIKUM MULTIPLEXER
 DEMULTIPLEXER PADA MATA KULIAH ELEKTRONIKA DASAR II
 TAHUN AKADEMIK 2016/2017

Nama : Safriana Ryan N. Tgl : 17 oktober 2017
 NIM : 1503066029 Tld : CSA

1. Bagaimana pemahaman anda terhadap petunjuk penggunaan alat praktikum *multiplexer demultiplexer*?
 A. Sangat baik
 B. Baik
 C. Kurang
 D. Sangat kurang
2. Bagaimana proses perakitan alat pada praktikum *multiplexer demultiplexer*?
 A. Sangat mudah
 B. Mudah
 C. Sulit
 D. Sangat sulit
3. Bagaimana hasil yang ditampilkan pada output *multiplexer demultiplexer*?
 A. Sangat sesuai
 B. Sesuai
 C. Kurang sesuai
 D. Tidak sesuai
4. Bagaimana waktu yang dibutuhkan untuk melakukan praktikum *multiplexer demultiplexer*?
 A. Sangat lebih
 B. Lebih
 C. Kurang
 D. Sangat kurang
5. Bagaimana tingkat kepraktisan alat praktikum *multiplexer demultiplexer*?
 A. Sangat praktis
 B. Praktis
 C. Kurang praktis
 D. Tidak praktis

Kelebihan alat praktikum:
 • lebih mudah dalam cara dalam praktikum
 • efisien su waktu

Kekurangan alat praktikum:
 Tidak ada seven segment

Saran : lebih baik ditambahkan rangkaian seven segment pada rangkaian multiplexer

INSTRUMEN PELAKSANAAN PRAKTIKUM MULTIPLEXER
DEMULTIPLEXER PADA MATA KULIAH ELEKTRONIKA DASAR II
TAHUN AKADEMIK 2016/2017

Nama : *Abby Anwar Dony*
NIM : *150306601*

Tgl : *17 Oktober 2017*
Ttd : *[Signature]*

1. Bagaimana pemahaman anda terhadap petunjuk penggunaan alat praktikum *multiplexer demultiplexer*?
 - A. Sangat baik
 - B. Baik
 - C. Kurang
 - D. Sangat kurang
2. Bagaimana proses perakitan alat pada praktikum *multiplexer demultiplexer*?
 - A. Sangat mudah
 - B. Mudah
 - C. Sulit
 - D. Sangat sulit
3. Bagaimana hasil yang ditampilkan pada output *multiplexer demultiplexer*?
 - A. Sangat sesuai
 - B. Sesuai
 - C. Kurang sesuai
 - D. Tidak sesuai
4. Bagaimana waktu yang dibutuhkan untuk melakukan praktikum *multiplexer demultiplexer*?
 - A. Sangat lebih
 - B. Lebih
 - C. Kurang
 - D. Sangat kurang
5. Bagaimana tingkat kepraktisan alat praktikum *multiplexer demultiplexer*?
 - A. Sangat praktis
 - B. Praktis
 - C. Kurang praktis
 - D. Tidak praktis

Kelebihan alat praktikum:
Alatnya sederhana dan mudah dipahami dalam penyekel

Kekurangan alat praktikum:
Perk. diberi paket pengguna disampingnya

Saran :
Perk. adanya output berupa seven segment.

Lampiran 16

PERHITUNGAN HASIL UJI LAPANGAN SKALA BESAR

Mahasiswa	Pertanyaan					Σ	\bar{X}	%
	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5			
1	4	4	3	4	4	533	3,553333	89%
2	4	4	3	3	3			
3	3	4	4	4	4			
4	3	3	3	3	3			
5	4	4	4	4	4			
6	3	4	3	4	3			
7	3	4	3	4	3			
8	4	3	4	4	4			
9	3	3	4	4	4			
10	3	3	4	3	4			
11	4	4	4	4	4			
12	3	3	3	3	3			
13	3	3	3	4	4			
14	4	3	4	4	4			
15	3	3	3	4	4			
16	4	4	4	4	4			
17	4	3	4	3	3			
18	4	4	3	4	4			
19	4	4	4	4	4			
20	3	4	4	4	2			
21	4	4	3	3	4			
22	3	3	4	3	4			
23	3	3	3	3	3			
24	3	3	3	3	3			
25	4	4	4	3	4			
26	3	3	3	4	4			
27	3	4	3	4	4			
28	3	4	4	4	3			
29	4	3	4	4	4			
30	4	3	3	4	4			
Jumlah/Item	104	105	105	110	109			
\bar{X} /Item	3,466667	3,5	3,5	3,666667	3,633333			
% Kelayakan	87%	88%	88%	92%	91%			

Sampel perhitungan per-item

a. Item I

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah pertanyaan} &= 1 \\
 \text{Jumlah penilai} &= 30 \\
 \text{Skor tertinggi} &= 1 \times 4 \times 30 \\
 &= 120 \\
 \text{Skor terendah} &= 1 \times 1 \times 30 \\
 &= 30
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Skor Rata-Rata} &= \frac{\sum \text{nilai item I}}{\text{jumlah mahasiswa}} \\
 &= \frac{104}{30} \\
 &= 3,46667
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase kelayakan} &= \frac{\sum \text{nilai item I}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100 \% \\
 &= \frac{104}{120} \times 100 \% \\
 &= 87 \%
 \end{aligned}$$

b. Item II

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah pertanyaan} &= 1 \\
 \text{Jumlah penilai} &= 30 \\
 \text{Skor tertinggi} &= 1 \times 4 \times 30 \\
 &= 120 \\
 \text{Skor terendah} &= 1 \times 1 \times 30 \\
 &= 30
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Skor Rata-Rata} &= \frac{\Sigma \text{nilai mahasiswa item II}}{\text{jumlah mahasiswa}} \\ &= \frac{105}{30} \\ &= 3,5\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Persentase kelayakan} &= \frac{\Sigma \text{nilai item II}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100 \% \\ &= \frac{105}{120} \times 100 \% \\ &= 88 \%\end{aligned}$$

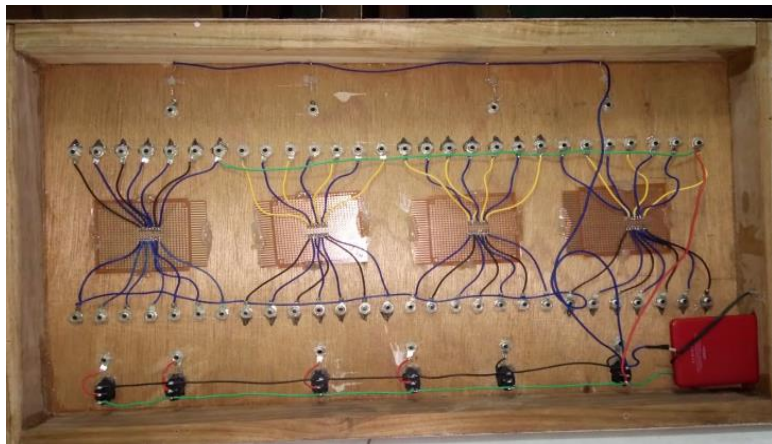
c. Secara keseluruhan

$$\begin{aligned}\text{Skor Rata-Rata :} \\ &= \frac{\Sigma \text{rata-rata nilai seluruh aspek}}{\text{Jumlah aspek}} \\ &= \frac{3,467 + 3,5 + 3,5 + 3,667 + 3,633}{5} \\ &= 3,5533\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Persentase kelayakan} \\ &= \frac{\Sigma \text{persentase seluruh aspek}}{\text{jumlah aspek}} \\ &= \frac{87\% + 88\% + 88\% + 92\% + 91\%}{5} \\ &= 89\%\end{aligned}$$

Lampiran 17**HASIL PENGUJIAN ALAT PRAKTIKUM *MULTIPLEXER*
DEMULTIPLEXER SEBELUM UJI AHLI**

Produk hasil pengembangan.

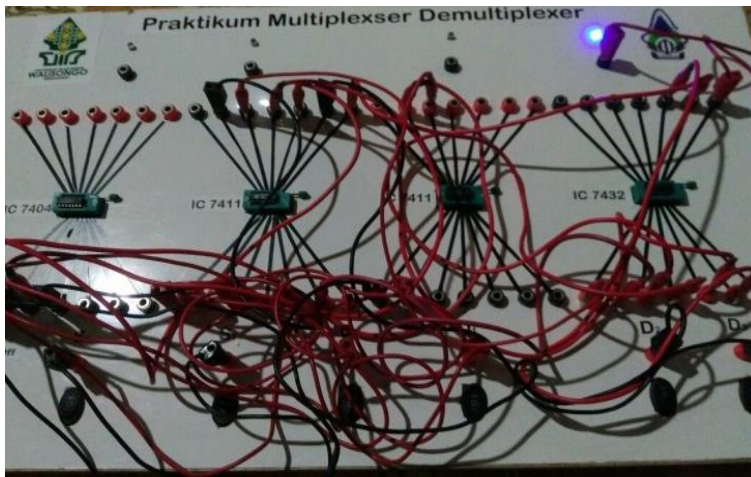


Rangkaian dalam produk

1. Multiplexer



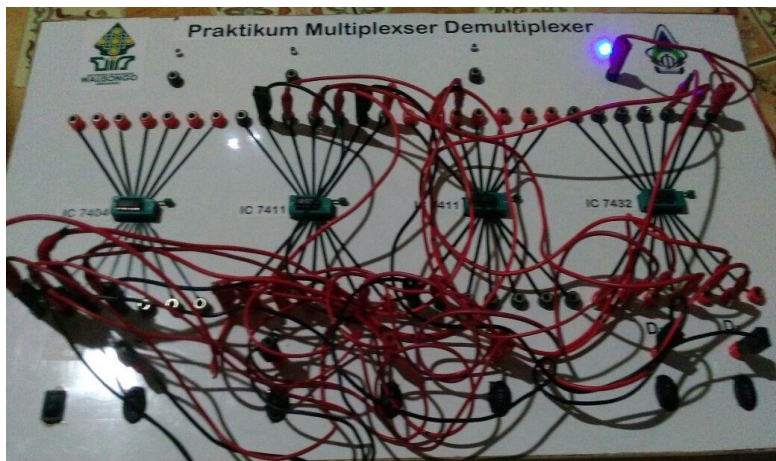
Input $S_0 = 0$, $S_1 = 0$, $D_0 = 0$, output mati.



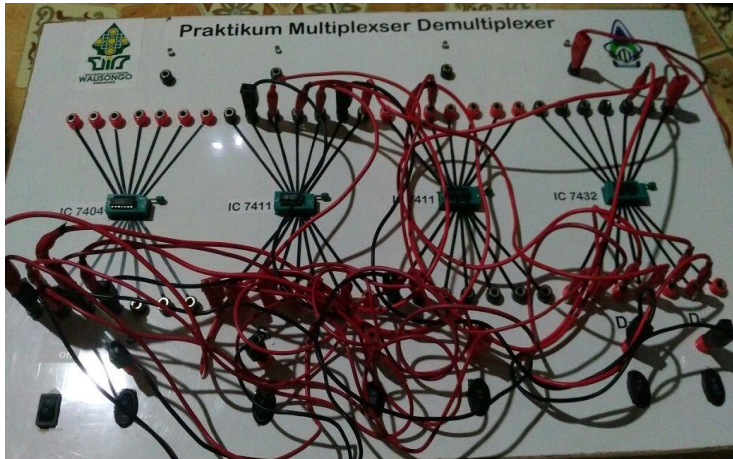
Input $S_0 = 0$, $S_1 = 0$, $D_0 = 1$, output menyala.



Input $S_0 = 0, S_1 = 1, D_1 = 0$, output mati.



Gambar 4.8. Input $S_0 = 0, S_1 = 1, D_1 = 1$, output menyala.



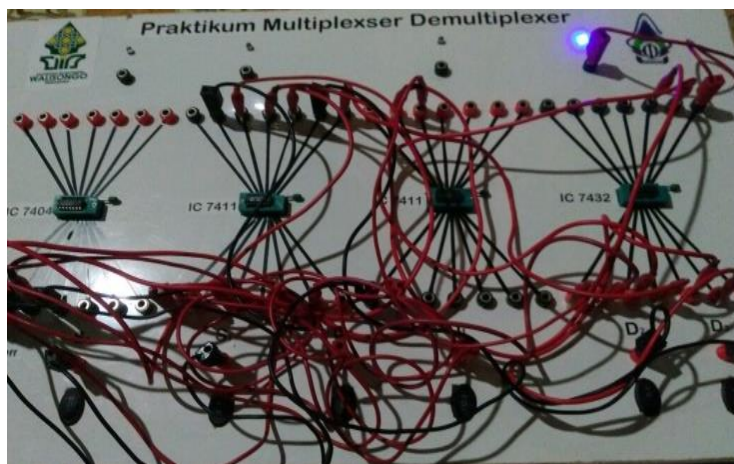
Input $S_0 = 1, S_1 = 0, D_2 = 0$, output mati.



Input $S_0=1, S_1=0, D_2=1$, output menyala.



Input $S_0 = 1, S_1 = 1, D_3 = 0$ output mati.

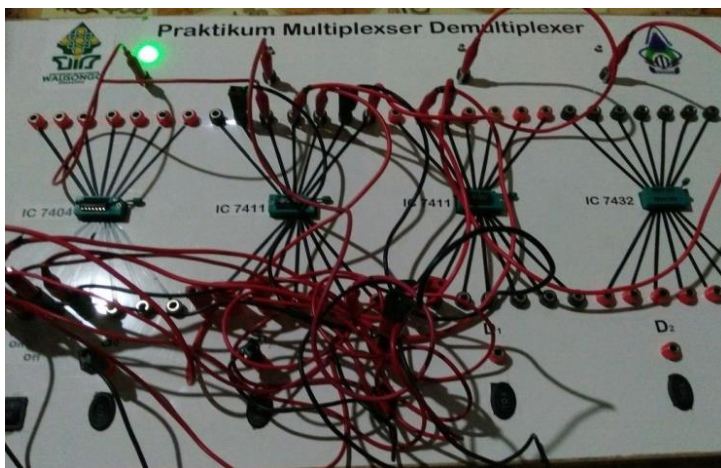


Gambar 4.12. Input $S_0 = 1, S_1 = 1, D_3 = 1$ LED menyala

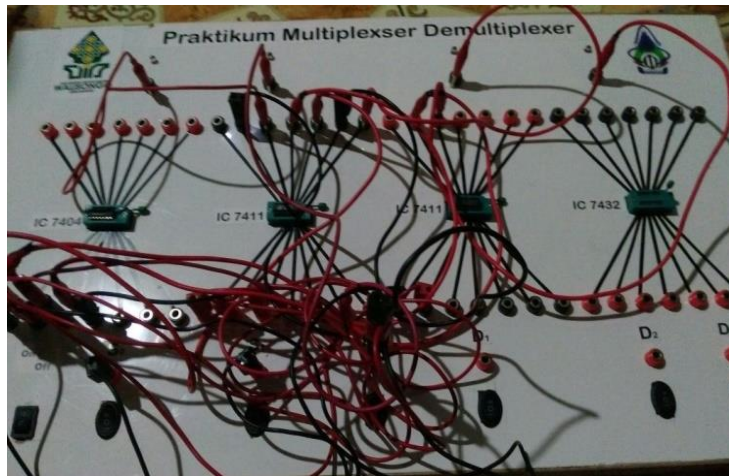
2. Demultiplexer



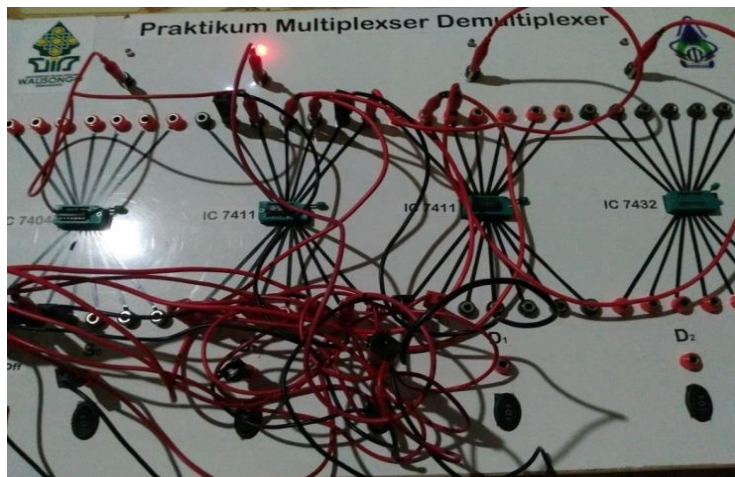
Input $S_0=0, S_1=0, X=0$ LED (Y_0) mati



Input $S_0=0, S_1=0, X=1$ LED(Y_0) menyala



Input $S_0=0, S_1=1, X=0$ LED (Y_1) mati



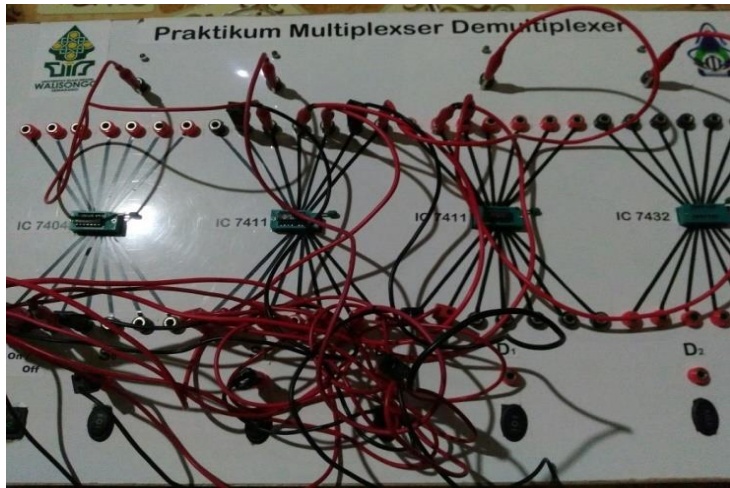
Input $S_0=0, S_1=1, X=1$ LED (Y_1) menyala



Input $S_0 = 1, S_1 = 0, X = 0$ LED (Y_2) mati



Input $S_0 = 1, S_1 = 0, X = 1$ LED (Y_2) menyala

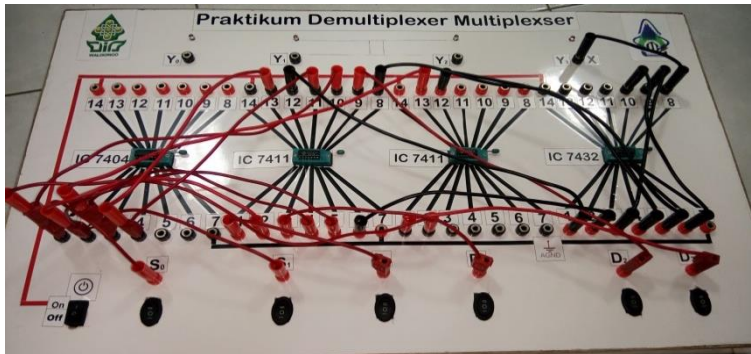


Input $S_0=1, S_1=1, X=0$ LED (Y_3) mati



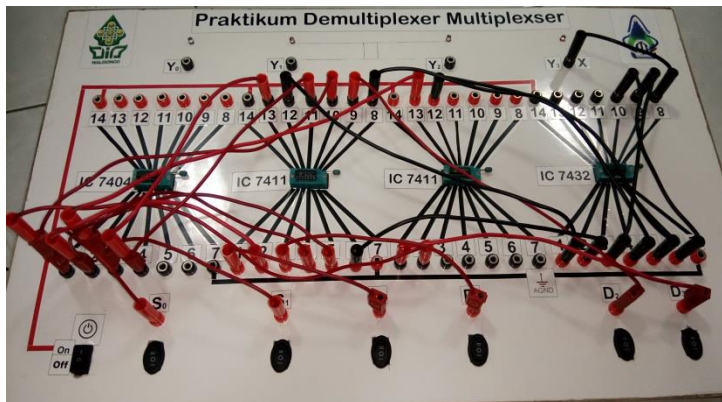
Input $S_0=1, S_1=1, X=1$ LED (Y_3) menyala.

**HASIL PENGUJIAN ALAT PRAKTIKUM *MULTIPLEXER*
DEMULTIPLEXER SETELAH UJI AHLI**

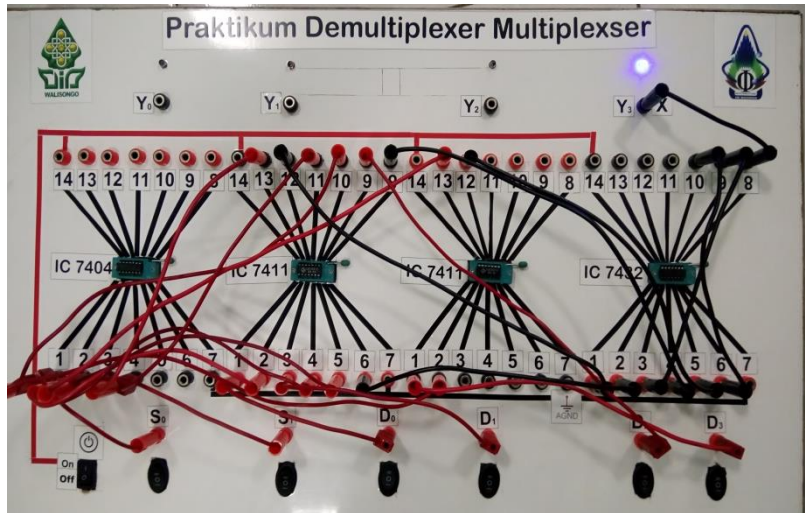


Gambar alat praktikum *multiplexer demultiplexer* hasil revisi.

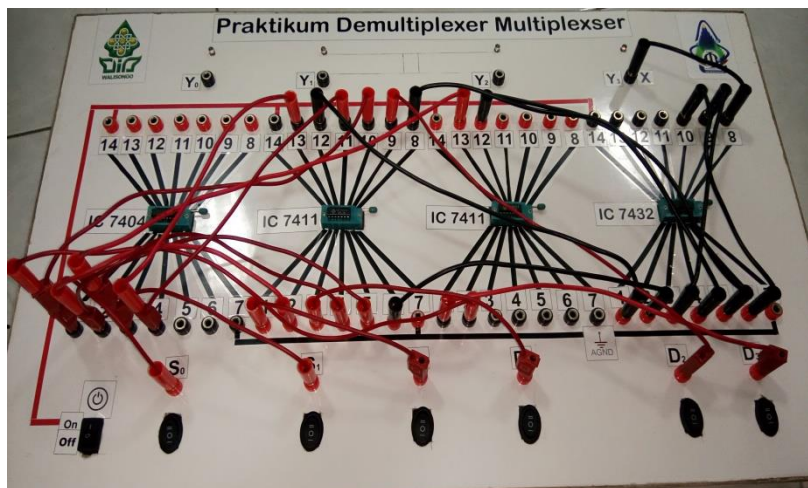
1. *Multiplexer*



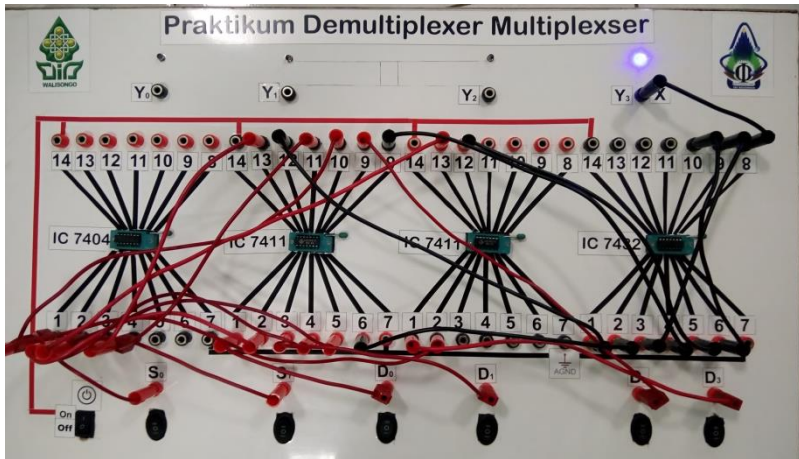
Input $S_0 = 0, S_1 = 0, D_0 = 0$, *output* mati.



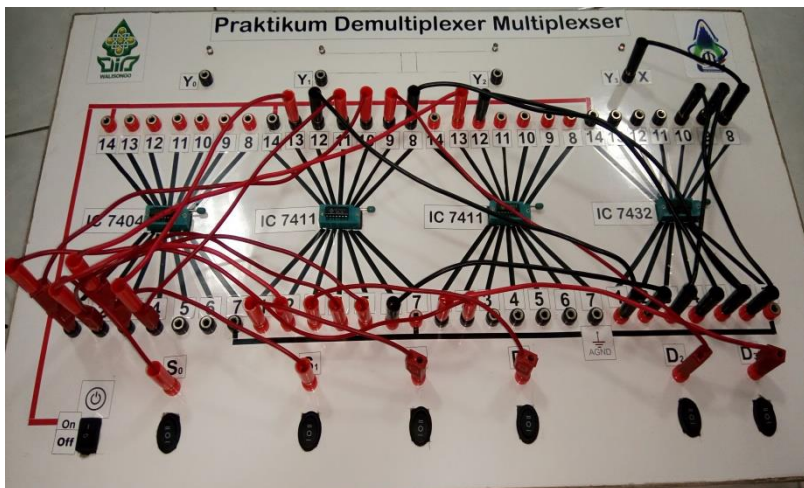
Input $S_0 = 0, S_1 = 0, D_0 = 1$, output Nyala.



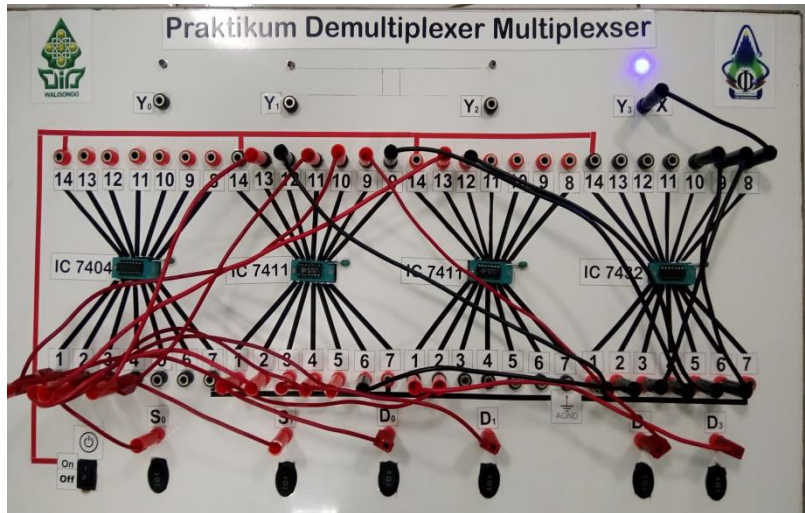
Input $S_0 = 0, S_1 = 0, D_1 = 0$, output mati.



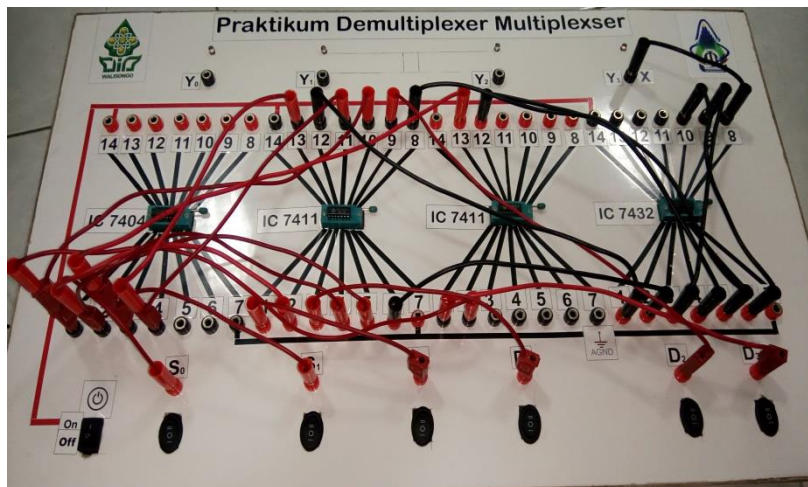
Input $S_0 = 0$, $S_1 = 0$, $D_1 = 1$, output Nyala.



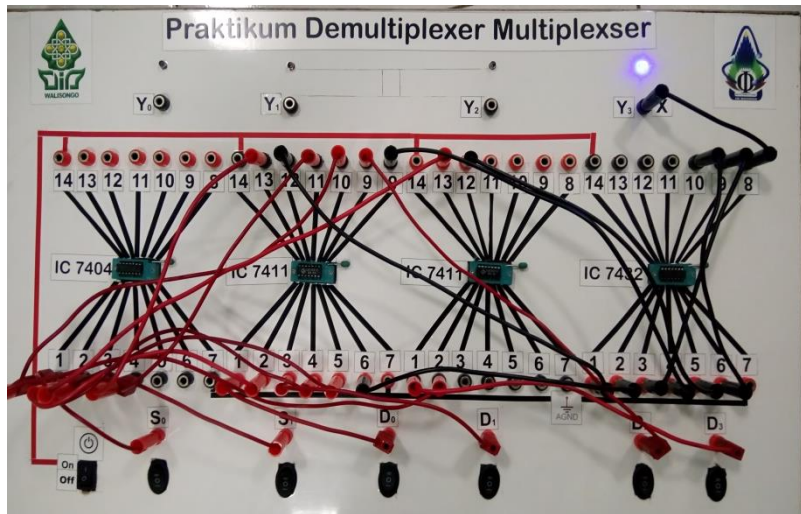
Input $S_0 = 0$, $S_1 = 0$, $D_2 = 0$, output mati.



Input $S_0 = 0, S_1 = 0, D_2 = 1$, output Nyala.

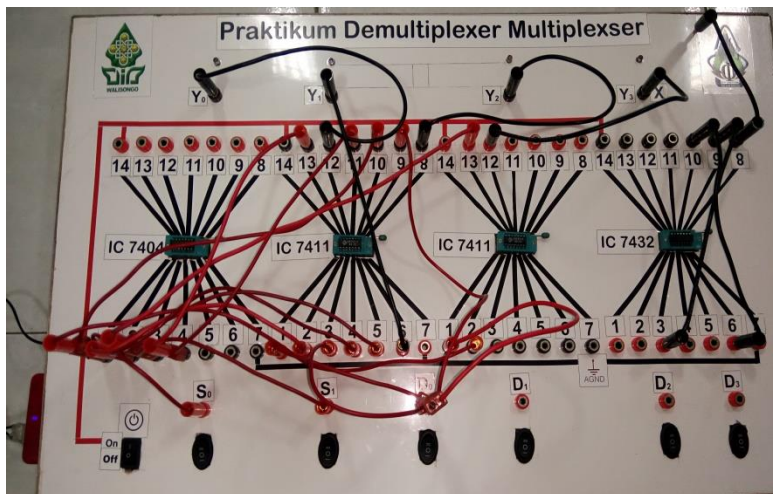


Input $S_0 = 0, S_1 = 0, D_3 = 0$, output mati.

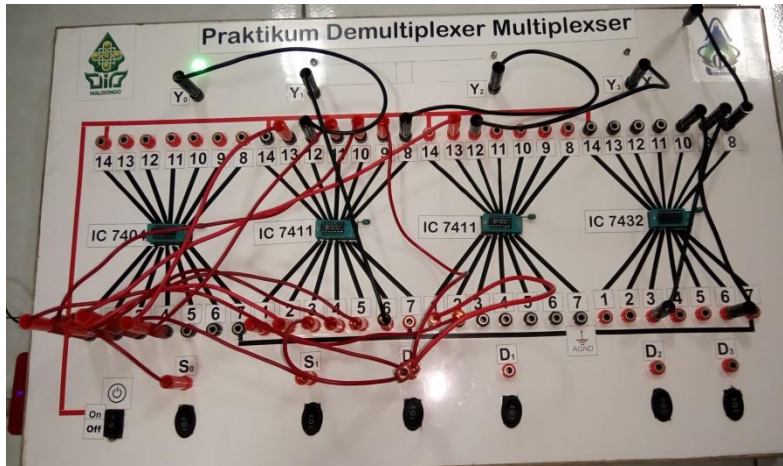


Input $S_0 = 0, S_1 = 0, D_3 = 1$, output Nyala.

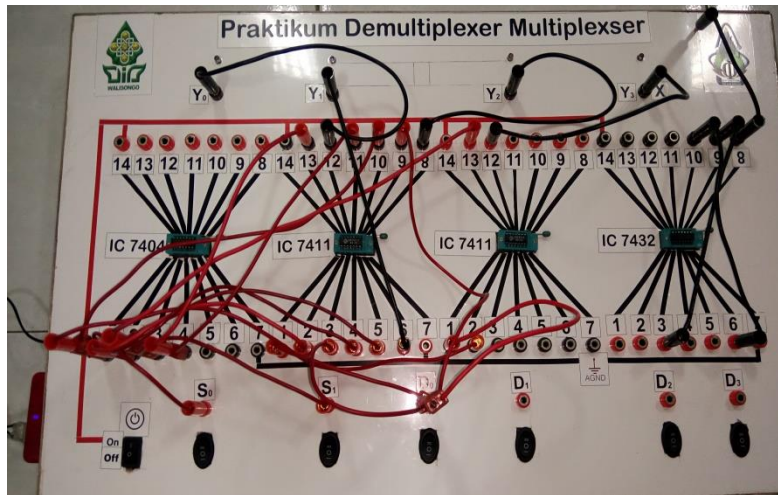
2. Demultiplexer



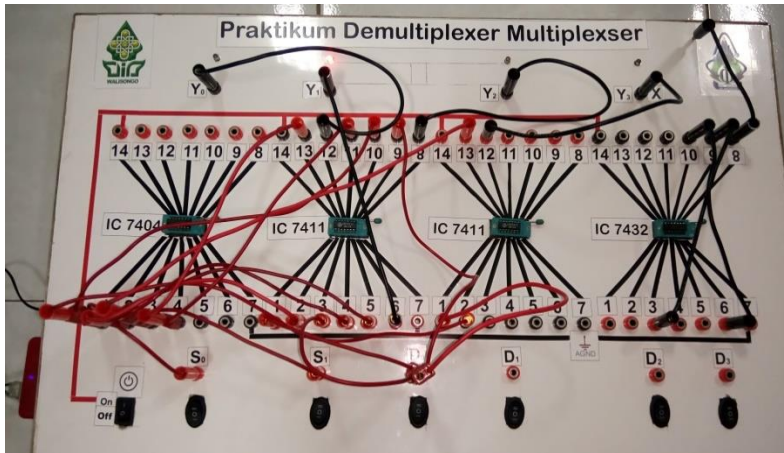
Input $S_0 = 0, S_1 = 0, X = 0$ LED (Y_0) mati



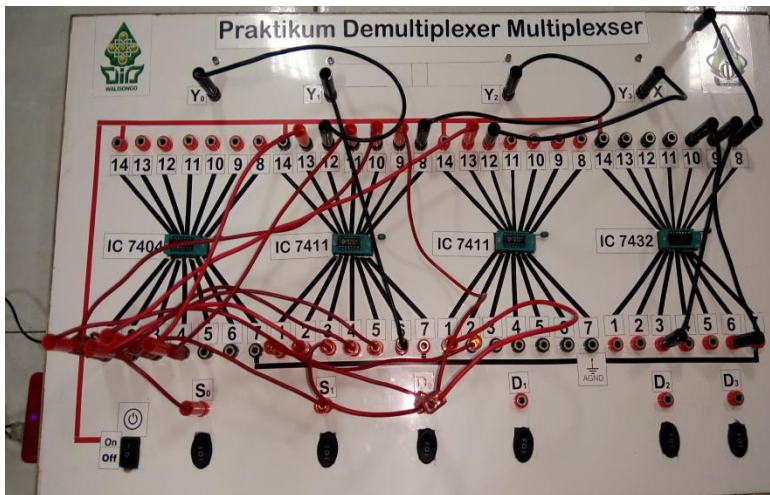
Input $S_0=0, S_1=0, X=1$ LED (Y_0) nyala



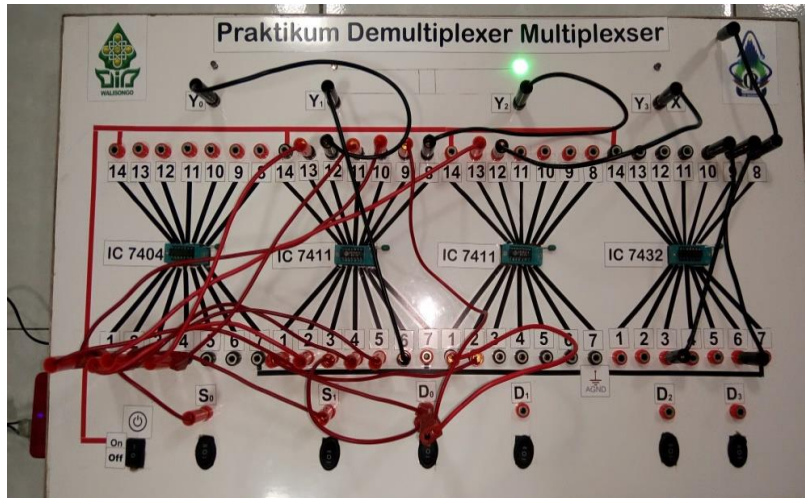
Input $S_0=0, S_1=1, X=0$ LED (Y_1) mati



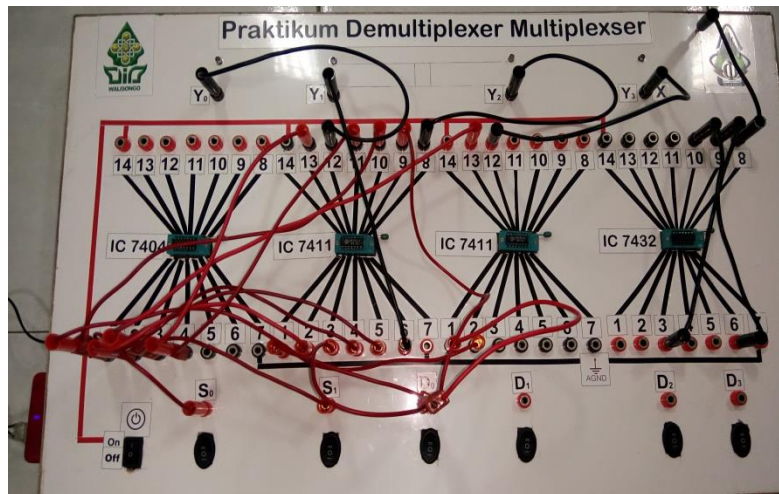
Input $S_0=0, S_1=1, X=1$ LED (Y_1) nyala



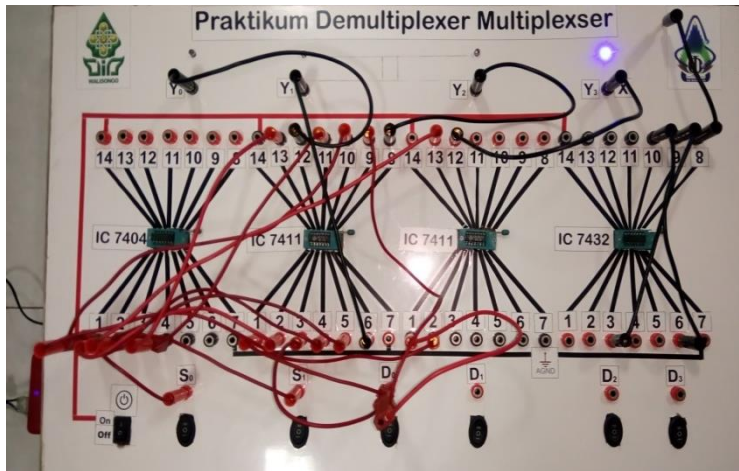
Input $S_0=1, S_1=0, X=0$ LED (Y_2) mati



Input $S_0=1, S_1=0, X=1$ LED (Y_2) nyala



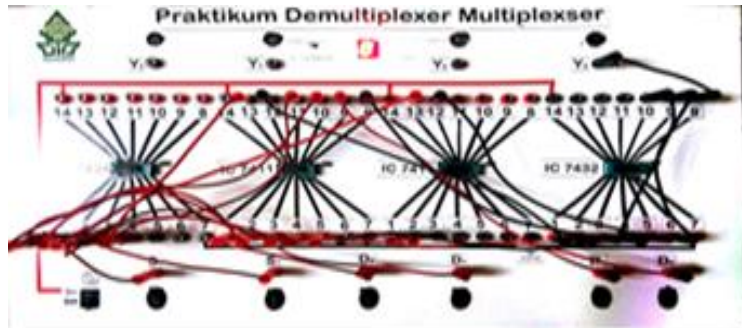
Input $S_0=1, S_1=1, X=0$ LED (Y_3) mati



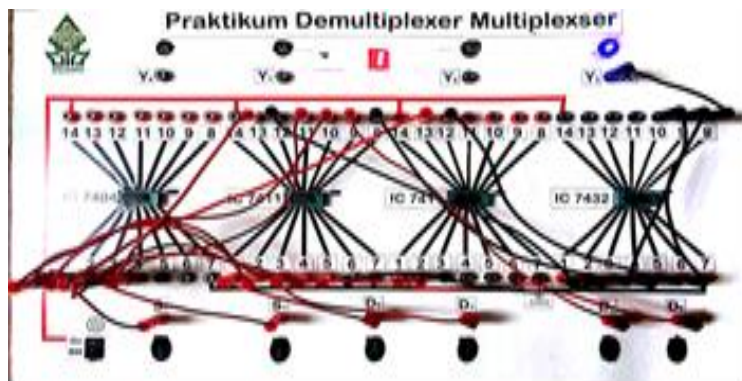
Input $S_0=1, S_1=1, X=1$ LED (Y_3) nyala

Lampiran 19

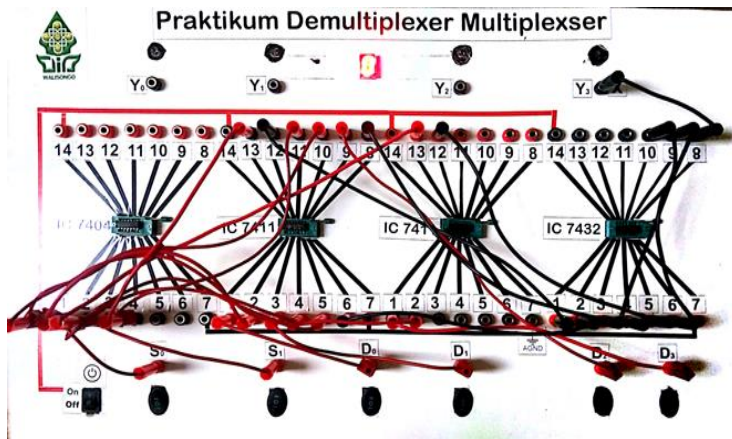
**HASIL PENGUJIAN ALAT PRAKTIKUM *MULTIPLEXER*
DEMULTIPLEXER YANG DIKONVERSIKAN KESEVEN SEGMENT**



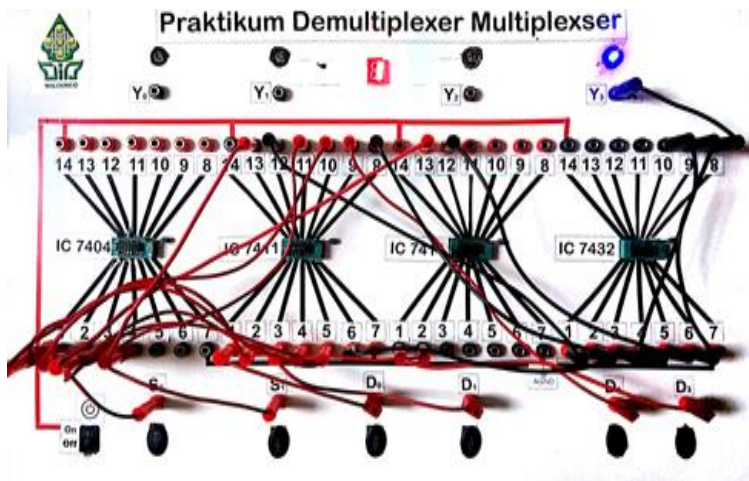
Input $S_0=0, S_1=0, D_0=0$ output mati, seven segment menunjukkan angka 0



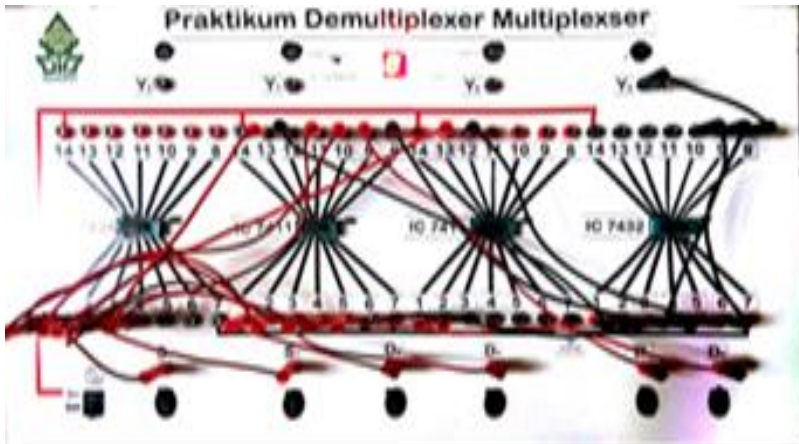
Input $S_0=0, S_1=0, D_0=1$ output nyala, seven segment menunjukkan angka 1



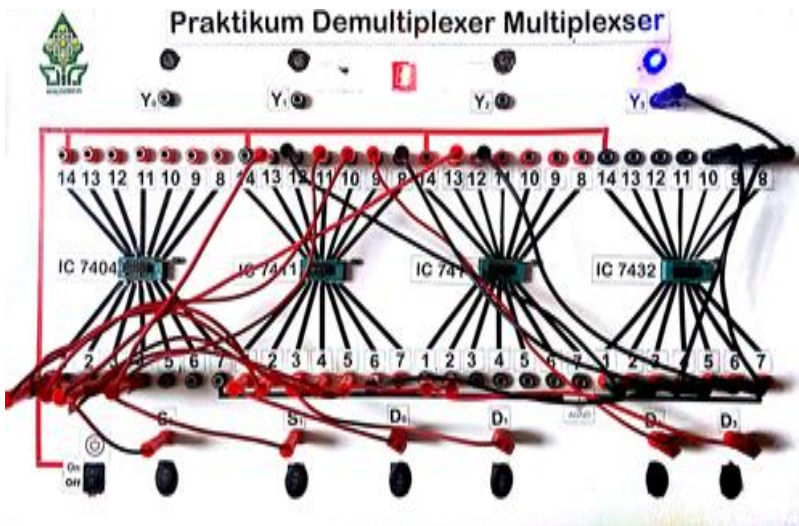
Input $S_0=0, S_1=1, D_1=0$ output mati, seven segment menunjukkan angka 0



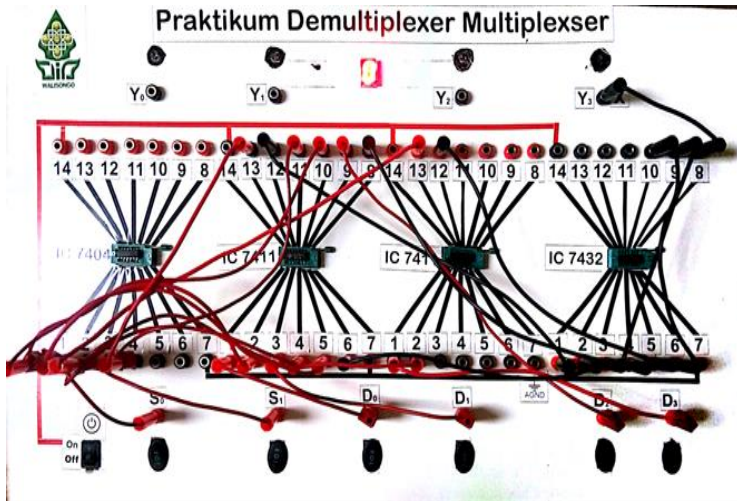
Input $S_0=0, S_1=1, D_1=1$ output nyala, seven segment menunjukkan angka 1



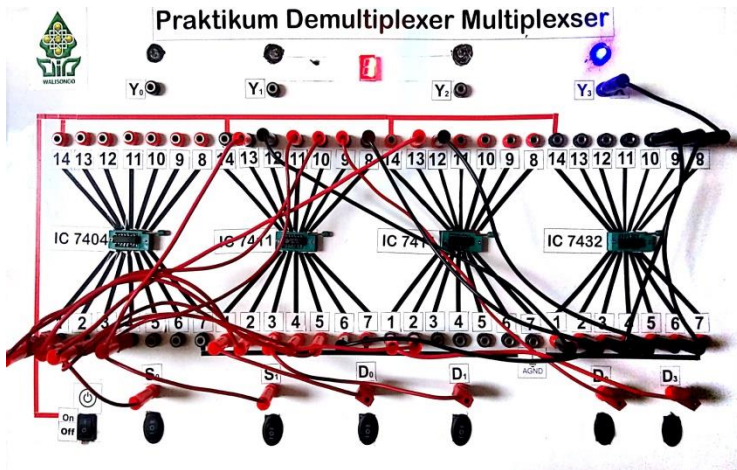
Input $S_0=1, S_1=0, D_2=0$ output mati, seven segment menunjukkan angka 0



Input $S_0=1, S_1=0, D_2=1$ output nyala, seven segment menunjukkan angka 1



Input $S_0=1, S_1=1, D_3=0$ output mati, seven segment menunjukkan angka 0



Input $S_0=1, S_1=1, D_3=1$ output nyala, seven segment menunjukkan angka 1

Lampiran 20**DOKUMENTASI FOTO HASIL PENELITIAN**

Gambar Uji Lapangan Skala Kecil 1



Gambar Uji Lapangan Skala Besar



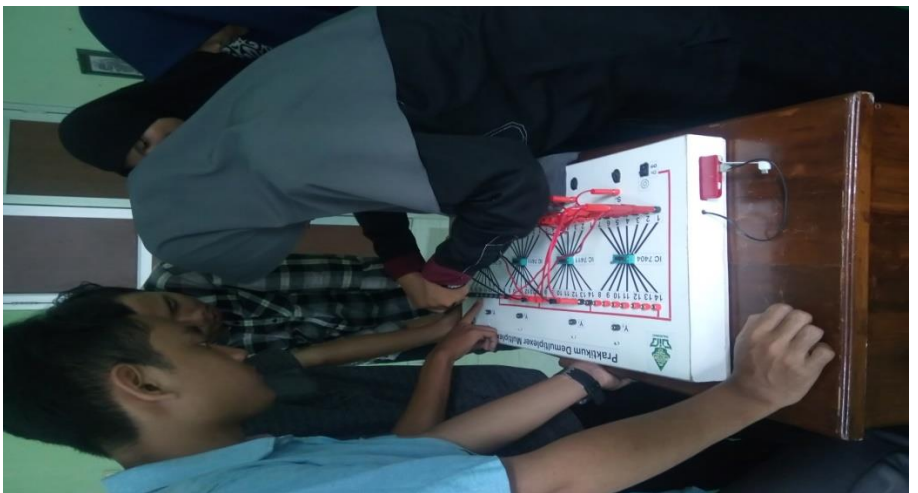
Gambar Uji Lapangan Skala Besar



Gambar Uji Lapangan Skala Besar



Gambar Uji Lapangan Skala Besar



Gambar Uji Lapangan Skala Besar



Gambar Uji Lapangan Skala Besar



Gambar Uji Lapangan Skala Besar

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Umi Hidayati
2. Tempat Lahir : Demak
3. Tanggal Lahir : 11 Mei 1996
4. Alamat : Dukuh Blado Desa Tegalarum Rt 03
Rw 03 Mranggen Demak
5. CP : 085 713 600 495
6. Email : *hidayatiu33@gmail.com*

B. Riwayat Pendidikan

1. SDN Tegalarum 2 (Lulus tahun 2007)
2. MTS N Mranggen (Lulus tahun 2010)
3. SMAN 2 Mranggen (Lulus tahun 2013)
4. S-1 Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Semarang, 17 Januari 2018

Umi Hidayati

NIM : 133611005