

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PRAKTIK
PEMBANGKIT SINYAL DAN COUNTER
PADA MATA KULIAH ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh :
Budi Irawan
12504244008

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016**

LEMBAR PERSETUJUAN

Saya yang bertanda Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PRAKTIK
PEMBANGKIT SINYAL DAN COUNTER
PADA MATA KULIAH ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

Disusun Oleh :

Budi Irawan

NIM. 12504244008

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk
dilaksanakan Ujian Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan,

Yogyakarta, Desember 2016

Disetujui,

Dosen Pembimbing

Mengetahui,

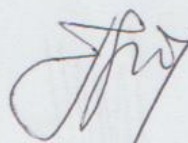
Ketua Program Studi

Pendidikan Teknik Otomotif,



Dr. Zainal Arifin, M.T.

NIP. 19690312 200112 1 001



Moch Solikin, M.Kes.

NIP. 19680404 199303 1 003

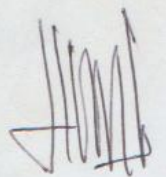
SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Budi Irawan
NIM : 12504244008
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Judul TAS : Pengembangan media pembelajaran praktik
Pembangkit Sinyal Dan Counter Pada Mata Kuliah
Elektronika Analog dan Digital Program Studi
Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri
Yogyakarta.

Menyatakan bahwa skripsi ini benar – benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta,
Yang Menyatakan,



Budi Irawan
NIM.12504244008

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PRAKTIK
PEMBANGKIT SIGNAL DAN COUNTER
PADA MATA KULIAH ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

Disusun oleh:

Budi Irawan

NIM. 12504244008

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta pada tanggal 28 Desember 2016

TIM PENGUJI

Nama / Jabatan

Tanda Tangan

Tanggal

Moch. Solikin, M.Kes.

.....

28/1 2017

Ketua penguji/pembimbing

Muhkamad Wakid, M.Eng.

.....

28/1 2017

Sekretaris

Dr. Sukoco, M.Pd.

.....

28/1 2017

Penguji

Yogyakarta, ... Desember 2017

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan

Dr. Widarto, M.Pd.

NIP. 19631230 198812 1 001

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PRAKTIK
PEMBANGKIT SINYAL DAN COUNTER
PADA MATA KULIAH ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

Oleh :

**Budi Irawan
NIM. 12504244008**

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini dirancang untuk : (1) mengembangkan media pembelajaran pembangkit sinyal dan counter sebagai media pembelajaran praktik untuk mata kuliah elektronika analog dan digital. (2) mengetahui kelayakan media pembelajaran praktik pembangkit sinyal dan counter pada mata kuliah elektronika analog dan digital.

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian pengembangan (Research and Development). Terdapat 10 tahapan penelitian yang digunakan, yaitu: (1) Analisis potensi dan masalah, (2) Pengumpulan data, (3) Desain produk, (4) Validasi desain, (5) Revisi desain, (6) Uji coba produk, (7) Revisi produk, (8) Uji coba pemakaian, (9) Revisi produk, (10) Produksi massal. Metode yang digunakan untuk menilai kelayakan dari media pembelajaran yaitu dengan menggunakan angket. Penilaian kelayakan media pembelajaran dari aspek isi oleh ahli materi, penilaian kelayakan media pembelajaran dari aspek media oleh ahli media, dan penilaian kelayakan media pembelajaran dari aspek penggunaan oleh mahasiswa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) dihasilkan media pembelajaran pembangkit sinyal dan counter, media pembelajaran terdiri dari dua bagian yaitu blok pembangkit sinyal dan blok counter dengan aktuator *Light Emmiting Diode* dan *seven segment*. (2) hasil uji kelayakan materi memperoleh rata-rata skor 3,51 dengan persentase 87,91% dan masuk dalam kategori sangat layak, uji kelayakan media memperoleh rata-rata skor 3,32 dengan persentase 82,91% dan masuk dalam kategori sangat layak, dan uji kelayakan penggunaan oleh mahasiswa memperoleh rata-rata skor 3,20 dengan persentase 80,05% dan dikategorikan sangat layak, secara keseluruhan hasil penilaian didapatkan rata-rata skor sebesar 3,34 dengan persentase sebesar 83,62% dan dikategorikan sangat layak.

Kata kunci : media pembelajaran praktik, elektronika analog dan digital, pembangkit sinyal dan counter.

HALAMAN MOTTO

“bukan bangga ketika kita berada di Indonesia, tetapi buatlah bangga ketika Indonesia memiliki kita”

“bukan mengharapkan yang terbaik, tetapi berikanlah yang terbaik”

“berfikirlah tentang pekerjaan bukan berfikir tentang uang, bekerjalah dengan baik maka kau akan dihargai, dan jika bukan dia yang menghargaimu maka akan ada orang lain yang menghargaimu”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT, tugas akhir skripsi ini saya persembahkan kepada :

- ❖ Kedua Orang Tua saya yang telah memberikan bimbingan, motivasi, doa, serta semua yang saya butuhkan selama menempuh masa studi.
- ❖ Kakak saya, Andi Setiawan dan Tihawatul Laila yang selalu memberikan motivasi dan dukungan untuk selalu semangat.
- ❖ Adik saya, Fitri Aningsih yang selalu mendoakan kelancaran dalam studi.
- ❖ Uwa Sutiem atas nasihat yang selalu diberikan.
- ❖ Dosen Pembimbing Tugas Akhir Skripsi, Bpk Moch. Solikin, M.Kes. dan Dosen Penasehat Akademik, Bpk Sudarwanto, M.Eng. yang selalu membimbing dan memotivasi untuk semangat dalam belajar dan penyelesaian tugas akhir ini.
- ❖ Teman – teman kelas C angkatan 2012 dan 2013 jurusan Pendidikan Teknik Otomotif yang memberikan canda tawa hingga pembelajaran yang tidak akan terlupakan.
- ❖ Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif yang telah memberikan kesempatan untuk dijadikan tempat penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
- ❖ Almamater ku Universitas Negeri Yogyakarta.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir skripsi ini dengan judul "Pengembangan media pembelajaran praktik Pembangkit Sinyal Dan Counter Pada Mata Kuliah Elektronika Analog dan Digital Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta". Pembuatan Tugas Akhir Skripsi sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Penulis menyadari sepenuhnya keberhasilan Tugas Akhir Skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, baik itu secara langsung maupun tidak langsung. Dengan kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Moch. Solikin, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Skripsi yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Bapak Noto Widodo, M.Pd., dan Bapak Rizki Edi J. M.Pd., selaku Validator instrumen penelitian TAS yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian TAS dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
3. Dr. Zainal Arifin, M.T., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif beserta dosen dan staff yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan proposal sampai dengan selesainya TAS ini.
4. Dr. Widarto, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.

5. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan di sini atas perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, 20 Desember 2016

Penulis

Budi Irawan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	7
C. Pembatasan Masalah	9
D. Rumusan Masalah	9
E. Tujuan Penelitian.....	10
F. Manfaat Penelitian.....	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA	12
A. Deskripsi Teori.....	12
B. Penelitian yang Relevan.....	45
C. Kerangka Berfikir	46
D. Hipotesis Penelitian.....	48
BAB III METODE PENELITIAN.....	49
A. Model Pengembangan	49
B. Prosedur Pengembangan	49
C. Tempat dan waktu Penelitian	61
D. Subjek dan Objek Penelitian.....	61

E. Teknik Pengumpulan Data.....	61
F. Instrumen Penelitian	64
G. Analisis Data	68
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	70
A. Hasil Penelitian	70
1. Potensi Masalah	70
2. Pengumpulan Data.....	71
3. Desain Produk.....	73
4. Validasi Desain	99
5. Revisi Desain.....	100
6. Uji Coba Produk.....	101
7. Revisi Produk	105
8. Uji Coba Pemakaian.....	106
9. Produk Masal.....	107
B. Pembahasan	107
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	112
A. KESIMPULAN.....	112
B. SARAN.....	113
DAFTAR PUSTAKA.....	114
LAMPIRAN-LAMPIRAN	116

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Media pembelajaran pembangkit sinyal dan counter sebelumnya.....	5
Gambar 2. Hasil <i>final project</i> rangkaian pembangkit signal oleh mahasiswa.....	5
Gambar 3. Sinyal analog.....	32
Gambar 4. Sinyal Digital.....	33
Gambar 5. Pin IC 555.....	34
Gambar 6. Rangkaian pembangkit sinyal astable dengan IC 555.....	37
Gambar 7. Rangkaian pembangkit sinyal monostable dengan IC 555...	38
Gambar 8. Rangkaian <i>decade counter</i> IC 4017.....	40
Gambar 9. Rangkaian <i>encoder BCD to seven segment</i>	41
Gambar 10. Rangkaian BCD counter IC 4518.....	43
Gambar 11. Rangkaian counter dengan display <i>seven segment</i> IC 4026.....	44
Gambar 12. Alur Desain Penelitian.....	50
Gambar 13. Bagan proses perancangan pembuatan media pembelajaran.....	55
Gambar 14. Desain wiring rangkaian aritmatika menggunakan gerbang logika dasar.....	56
Gambar 15. Desain <i>layout</i> komponen media pembelajaran.....	57
Gambar 16. Desain rancangan isi box.....	58
Gambar 17. Uji coba fungsional rangkaian pembangkit sinyal astable menggunakan aplikasi proteus.....	75
Gambar 18. Uji coba fungsional rangkaian pembangkit sinyal monostable menggunakan aplikasi proteus.....	75
Gambar 19. Komponen media pembelajaran pembangkit sinyal.....	76
Gambar 20. Hasil uji coba fungsional rangkaian decade counter.....	77

Gambar 21. Hasil uji coba fungsional rangkaian decoder dan encoder menggunakan aplikasi proteus.....	78
Gambar 22. Hasil uji coba fungsional rangkaian counter dengan <i>display 7-segment</i> menggunakan aplikasi proteus.....	78
Gambar 23. Komponen media pembelajaran counter.....	79
Gambar 24. Port konektor dan port <i>power suply</i>	80
Gambar 25. Komponen keseluruhan rangkaian aritmatika menggunakan gerbang-gerbang logika dasar.....	80
Gambar 26. Jalur kelistrikan rangkaian aritmatika menggunakan gerbang-gerbang logika dasar.....	81
Gambar 27. Tampilan 3D rangkaian Gambar 26. Jalur kelistrikan rangkaian aritmatika menggunakan gerbang-gerbang logika dasar.....	82
Gambar 28. Proses pemasangan komponen.....	83
Gambar 29. Proses penyolderan komponen.....	83
Gambar 30. Realisasi box media pembelajaran.....	85
Gambar 31. Realisasi hasil rangkaian aritmatika menggunakan gerbang-gerbang logika dasar.....	86
Gambar 32. Realisasi hasil desain keterangan komponen/ mapping.....	87
Gambar 33. Adaptor.....	88
Gambar 34. Kabel-kabel penghubung.....	88
Gambar 35. Uji coba rangkaian pembangkit sinyal.....	80
Gambar 36. Hasil uji coba rangkaian counter.....	91
Gambar 37. Hasil uji coba rangkaian <i>encoder</i>	93
Gambar 38. Hasil uji coba rangkaian <i>Decoder</i>	96
Gambar 39. Hasil uji coba rangkaian <i>display</i>	97
Gambar 40. Gambar petunjuk <i>layout</i> media pebelajaran sebelum dan sesudah revisi.....	101
Gambar 41. Diagram Batang Persentase Hasil Uji Validasi Ahli Materi.	103

Gambar 42. Diagram Batang Persentase Hasil Uji Validasi Ahli Media.....	104
Gambar 43. Gambar panduan tata letak dan keterangan komponen yang direvisi.....	105
Gambar 44. Diagram Persentase Hasil Uji Pemakaian Media Pembelajaran pada Mahasiswa.....	106

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Lembar observasi kebutuhan materi rencana pembelajaran semester.....	52
Tabel 2. Lembar observasi kebutuhan komponen media pembelajaran praktik.....	53
Tabel 3. Lembar observasi box.....	54
Tabel 4. Lembar observasi materi <i>jobsheet</i> mata kuliah Elektronika Analog dan Digital pada capaian pembelajaran menjelaskan dan merangkai rangkaian aritmatika menggunakan gerbang-gerbang logika dasar	63
Tabel 5. Kebutuhan komponen media pembelajaran praktik pada capaian pembelajaran menjelaskan dan merangkai rangkaian aritmatika menggunakan gerbang-gerbang logika dasar	63
Tabel 6. Kisi-kisi untuk Ahli Materi.....	65
Tabel 7. Kisi-kisi untuk Ahli Media.....	66
Tabel 8. Kisi-kisi untuk Pengguna.....	66
Tabel 9. Skor Pernyataan.....	67
Tabel 10. Kategori Kelayakan Berdasarkan <i>Rating Scale</i>	69
Tabel 11. Hasil observasi kebutuhan materi RPS.....	71
Tabel 12. Hasil observasi kebutuhan komponen media pembelajaran.....	72
Tabel 13. Hasil observasi box yang akan digunakan.....	73
Tabel 14. Hasil uji coba rangkaian <i>decade counter</i>	92
Tabel 15. Hasil uji coba rangkaian <i>encoder</i>	94
Tabel 16. Output rangkaian <i>BCD Counter (IC 4518)</i>	95
Tabel 17. Hasil uji coba rangkaian counter dengan <i>display 7-segment</i>	98
Tabel 18. Rekapitulasi data hasil uji coba fungsional media.....	99
Tabel 19. Persentase Hasil Uji Validasi Ahli Materi.....	102
Tabel 20. Persentase Hasil Uji Validasi Ahli Media.....	104
Tabel 21. Hasil Uji Coba Pemakaian Ditinjau dari Setiap Aspek.....	106

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Ijin Penelitian.....	116
Lampiran 2. Surat Pernyataan Validasi Instrumen TAS.....	117
Lampiran 3. Hasil Validasi Instrumen TAS.....	119
Lampiran 4. Surat Permohonan Validasi Ahli Materi.....	121
Lampiran 5. Surat Pernyataan Expert Judgement Ahli Materi.....	122
Lampiran 6. Hasil Evaluasi oleh Ahli Materi.....	126
Lampiran 7. Surat Permohonan Validasi Ahli Media	128
Lampiran 8. Surat Pernyataan Expert Judgement oleh Ahli Media	129
Lampiran 9. Hasil Evaluasi oleh Ahli Media.....	133
Lampiran 10. Hasil Evaluasi Ujicoba Pemakaian oleh Mahasiswa.....	135
Lampiran 11. Rencana Pembelajaran Semester (RPS) mata kuliah Elektronika Analog dan Digital.....	139
Lampiran 12. Jobsheet Pembangkit Signal dan Counter.....	146
Lampiran 13. Kartu Bimbingan.....	174
Lampiran 14. Dokumentasi hasil uji coba fungsional media.....	175
Lampiran 15. Dokumentasi Uji Pemakaian.....	190
Lampiran 16. Bukti Selesai Revisi TAS.....	193

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan sebagai proses untuk membentuk SDM yang mempunyai pengetahuan, ketrampilan, dan sikap yang baik. Pendidikan merupakan gejala semesta (fenomena universal) dan berlangsungnya sepanjang hayat manusia, dimanapun manusia berada (siswoyo dkk., 2011: 1) dikutip dari (Driyarkara,1980: 32). Dari pengertian pendidikan tersebut dapat diartikan sebagai usaha sadar manusia untuk mengembangkan atau memajukan kemampuan manusia. Bahwa pendidikan akan berlangsung sepanjang hidup manusia. Di manapun keberadaan manusia, pendidikan akan berlangsung. Karena pendidikan tidak mengenal batas usia atau batas waktu, dan tidak mengenal tempat karena pendidikan akan berlangsung selama umur hidup manusia itu sendiri.

Dalam UU No. 20 Tahun 2003, penyelenggaraan pendidikan dapat ditempuh melalui jalur pendidikan yang terdiri atas pendidikan formal, nonformal, dan informal. Pendidikan formal terdiri dari sekolah dasar, sekolah menengah, sekolah menengah atas, dan perguruan tinggi. Pendidikan nonformal terdiri dari lembaga kursus, lembaga pelatihan, dan lembaga pendidikan sejenisnya. Pendidikan informal berbentuk kegiatan belajar secara mandiri.

Perguruan tinggi merupakan salah satu bentuk satuan pendidikan formal yang menyelenggarakan pendidikan pada jenjang pendidikan tinggi

sebagai lanjutan dari SMA, SMK, atau bentuk lain yang sederajat. Perguruan tinggi merupakan pendidikan tinggi yang mempersiapkan peserta didik untuk bekerja dalam bidang tertentu. Perguruan tinggi juga membekali peserta didik dengan kemampuan manajerial, kepemimpinan, dan keterampilan praktikum sedikit diatas kemampuan peserta didik SMA, SMK, atau sederajat, sehingga dalam perkembangannya dapat diadaptasikan dengan perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan teknologi.

Universitas Negeri Yogyakarta merupakan salah satu perguruan tinggi negeri yang membuka jurusan pendidikan teknik otomotif. Jurusan pendidikan teknik otomotif memiliki program studi pendidikan teknik otomotif dengan tingkatan strata-1 atau dengan gelar sarjana dan teknik otomotif dengan tingkatan D3 atau disebut dengan ahli madya (Amd).

Profil lulusan yang dihasilkan dari program studi pendidikan teknik otomotif yaitu menjadi guru pada sekolah menengah kejuruan di bidang teknik otomotif, menjadi instruktur diklat pada lembaga pendidikan kejuruan otomotif, menjadi instruktur pendidikan dan latihan pada pusat – pusat pendidikan dan latihan di industri bidang otomotif, serta menjadi perancangan program pelatihan dalam bidang pendidikan dan teknik otomotif. Sedangkan untuk profil lulusan teknik otomotif D3 memiliki kualifikasi sebagai manager/ kepala bengkel/ kepala laboratorium otomotif, supervisor dan asesor otomotif, teknisi di industry otomotif, di bengkel perbaikan dan perawatan otomotif, di laboratorium otomotif, dan di bengkel pendidikan otomotif, serta sebagai wirausaha dalam bidang otomotif. Hal – hal tersebut menunjukkan bahwa profil lulusan jurusan pendidikan teknik otomotif mampu memenuhi kebutuhan industry di bidang otomotif

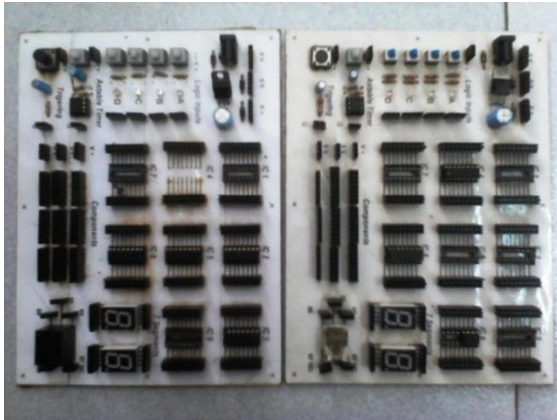
Dalam jurusan pendidikan teknik otomotif terdapat salah satu mata kuliah yang mempelajari tentang elektronik yang digunakan di bidang otomotif. Mata kuliah yang dimaksud yaitu mata kuliah elektronika analog dan digital. Dalam mata kuliah elektronika analog dan digital mempelajari tentang prinsip dasar system analog dan digital, alat – alat ukur analog dan digital, transistor sebagai penguat dan saklar, penguat operasional, system bilangan, gerbang-gerbang logika dasar, rangkaian aritmatika, flip – flop, dan beberapa sensor yang diterapkan pada teknik otomotif dan rangkaian elektroniknya.

Proses pembelajaran yang ada pada mata kuliah elektronika analog dan digital yaitu pembelajaran teori dan praktik. Pada teori alat – alat ukur analog dan digital, dalam praktiknya dipelajari tentang penggunaan alat-alat ukur analog dan digital. Pada teori transistor sebagai penguat dan saklar, serta penguat operasional, dalam praktiknya mempelajari tentang rangkaian komparator. Pada teori system bilangan dan gerbang-gerbang logika dasar, dalam praktiknya mempelajari tentang rangkaian gerbang logika. Pada teori rangkaian aritmatika, dalam praktiknya mempelajari tentang rangkaian counter. Pada teori flip-flop, dalam praktiknya mempelajari tentang rangkaian IC timer.

Pada Rencana Pembelajaran Semester (RPS) mata kuliah elektronika analog dan digital, capaian pembelajaran pada pertemuan 11 dan 12 adalah menjelaskan dan merangkai rangkaian aritmatika menggunakan gerbang-gerbang logika dasar dengan menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif. Berdasarkan keterangan dari Dosen pengampu mata kuliah elektronika analog dan digital, pada capaian

pembelajaran tersebut terdapat konsentrasi merangkai rangkaian pembangkit sinyal yang terdiri dari rangkaian pembangkit sinyal astable dan monostable. Bahan kajian yang terdapat pada capaian pembelajaran tersebut yaitu prinsip, cara kerja, dan aplikasi rangkaian counter (no. 1) dan rangkaian decoder, encoder, dan display (no. 3). Indikator penilaian psikomotorik yang terdapat pada capaian pembelajaran tersebut yaitu terampil merangkai rangkaian aritmatika meliputi counter, decoder, encoder, dan display (lihat RPS pada lampiran 11, hal. 142).

Berdasarkan observasi yang dilakukan di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta pada tanggal 21 maret 2016 di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif UNY pada mata kuliah elektronika analog dan digital, media pembelajaran yang digunakan pada capaian pembelajaran menjelaskan dan merangkai rangkaian aritmatika menggunakan gerbang-gerbang logika dasar dengan menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif yaitu terdiri dari papan *Printed Circuit Board (PCB)* yang berukuran 15 x 20 cm berisi 1 rangkaian pembangkit sinyal astable, 2 seven segment, dan 3 blok *port* komponen yang digunakan untuk memasang komponen secara manual. Selain itu, penyimpanan media tersebut ditumpuk menjadi satu, sehingga merusak komponen yang riskan terhadap sentuhan. Pada media tersebut masih sangat sederhana dan belum mampu memenuhi kebutuhan dalam mempelajari rangkaian pembangkit sinyal dan counter. Media pembelajaran tersebut dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 1. Media pembelajaran pembangkit sinyal dan counter sebelumnya

Selanjutnya yaitu penugasan yang diberikan kepada mahasiswa berupa pembuatan projek rangkaian pembangkit sinyal yang memakan waktu yang cukup lama. Dalam proses pembuatannya, mahasiswa diberikan waktu selama 3 kali pertemuan untuk menyelesaikan projek tersebut. Dalam 3 kali pertemuan, mahasiswa hanya mempelajari materi pembangkit sinyal. Selain itu, kelemahan lain yaitu kualitas hasil dari projek tersebut juga berbeda-beda. Pemberian penugasan tersebut bertujuan untuk memberikan keterampilan mahasiswa dalam mempelajari rangkaian pembangkit sinyal, karena belum ada media pembelajaran praktik. Berikut merupakan hasil project rangkaian pembangkit sinyal oleh mahasiswa.



Gambar 2. Hasil *final project* rangkaian pembangkit sinyal oleh mahasiswa.

Berdasarkan data hasil observasi tersebut, pembelajaran praktik mata kuliah elektronika analog dan digital pada capaian pembelajaran menjelaskan dan merangkai rangkaian aritmatika menggunakan gerbang-gerbang logika dasar dengan menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif yang didalamnya terdapat konsentrasi merangkai rangkaian pembangkit sinyal harus mampu merangkai rangkaian pembangkit sinyal astable dan monostable, tetapi pada kenyataannya media pembelajaran pembangkit sinyal hanya mampu mempelajari rangkaian astable saja. Selanjutnya yaitu pada capaian pembelajaran tersebut, indikator penilaian psikomotorik harus terampil merangkai rangkaian aritmatika meliputi counter, decoder, encoder, dan display, tetapi media pembelajaran yang ada hanya mampu mempelajari rangkaian display saja.

Media pembelajaran yang digunakan sebelumnya belum memenuhi kebutuhan yang diharapkan indikator penilaian psikomotorik pada capaian pembelajaran menjelaskan dan merangkai rangkaian aritmatika menggunakan gerbang-gerbang logika dasar dengan menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif.

Melihat hal tersebut di atas, maka perlu adanya upaya yang dilakukan untuk bisa lebih memaksimalkan fasilitas media pembelajaran yang ada di bengkel. Upaya yang dilakukan salah satunya yaitu dengan melakukan pembuatan media pembelajaran praktik yang lebih lengkap dan menarik. Tujuannya yaitu agar bisa meningkatkan kemudahan dan semangat mahasiswa dalam belajar. Dengan adanya media pembelajaran tersebut diharapkan mampu memberikan kemudahan bagi pengajar sebagai

fasilitator dalam pembelajaran praktik maupun memudahkan mahasiswa dalam memahami materi ajar yang dipraktikan.

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan di atas, penelitian ini akan mengembangkan media pembelajaran praktik pada mata kuliah elektronika analog dan digital pada capaian pembelajaran menjelaskan dan merangkai rangkaian aritmatika menggunakan gerbang-gerbang logika dasar dengan menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif menjadi media pembelajaran berbentuk papan pembelajaran praktik yang lebih *compact* dan dikemas dalam box pada jurusan Pendidikan Teknik Otomotif di Universitas Negeri Yogyakarta.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah di uraikan di atas, maka masalah dalam penelitian ini dapat di identifikasikan sebagai berikut:

1. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang elektronik membutuhkan media pembelajaran praktik yang sesuai. Dalam mengimbangi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang elektronik yang berkembang sangat pesat membutuhkan media pembelajaran yang digunakan untuk pembelajaran praktik mata kuliah elektronika analog dan digital. Media tersebut digunakan oleh mahasiswa dalam mempraktikan materi capaian pembelajaran menjelaskan dan merangkai rangkaian aritmatika menggunakan gerbang-gerbang logika dasar dengan menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif pada jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Di Universitas Negeri Yogyakarta.

2. Media pembelajaran yang digunakan pada pembelajaran praktik merangkai rangkaian pembangkit sinyal dan merangkai rangkaian counter kurang lengkap dan sangat terbatas. Mahasiswa hanya menggunakan media pembelajaran papan sederhana yang hanya terdiri dari beberapa komponen saja.
3. Belum ada media pembelajaran khusus yang digunakan untuk pembelajaran praktik elektronika analog dan digital pada capaian pembelajaran menjelaskan dan merangkai rangkaian aritmatika menggunakan gerbang-gerbang logika dasar dengan menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif. Media pembelajaran yang belum mampu mencukupi kebutuhan mahasiswa akan memberikan kurangnya wawasan dan pemahaman mahasiswa, karena keterbatasan media praktik yang ada, sehingga tidak semua mahasiswa dapat belajar dengan media yang ada. Media pembelajaran praktik yang masih menggunakan papan sederhana dan belum bisa memenuhi job yang ada di *jobsheet*.
4. Membutuhkan waktu yang lama untuk membuat proyek rangkaian pembangkit signal. Kesulitan mahasiswa dalam membuat proyek rangkaian pembangkit signal adalah salah satunya, karena masalah waktu yang dibutuhkan dengan waktu yang tersedia. Waktu yang diberikan kepada mahasiswa untuk membuat rangkaian tersebut yaitu 3 kali pertemuan. Apalagi dengan jumlah job yang ada pada *jobsheet* cukup banyak. Kesulitan tersebut dikarenakan media pembelajaran khusus yang dibutuhkan belum ada, sehingga dengan alat dan bahan yang tersedia

mahasiswa ditugaskan untuk membuat rangkaian sendiri pada aplikasi *livewere* atau *proteus* dan merealisasikan sendiri pada rangkaian *PCB*.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah yang telah di uraikan di atas, penelitian ini tidak semuanya akan dibahas karena keterbatasan kemampuan, waktu dan dana yang ada. Oleh karena itu, penelitian ini hanya akan membahas mengenai pengembangan media pembelajaran praktik pembangkit signal dan counter, serta kelayakan pada media pembelajaran tersebut. Setelah media pembelajaran dinyatakan layak, media pembelajaran ini akan digunakan sebagai media pembelajaran praktik pada mata kuliah elektronika analog dan digital.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang telah di uraikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana mengembangkan media pembelajaran praktik elektronika analog dan digital pada capaian pembelajaran menjelaskan dan merangkai rangkaian aritmatika menggunakan gerbang-gerbang logika dasar?
2. Apakah media pembelajaran praktik elektronika analog dan digital pada capaian pembelajaran menjelaskan dan merangkai rangkaian aritmatika menggunakan gerbang-gerbang logika dasar layak digunakan untuk pembelajaran ?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengembangkan media pembelajaran rangkaian pembangkit sinyal dan rangkaian counter sebagai media pembelajaran praktik elektronika analog dan digital.
2. Untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran praktik elektronika analog dan digital pada materi rangkaian pembangkit sinyal dan rangkaian counter sebagai media pembelajaran praktik.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Manfaat penelitian ini yaitu memberikan kontribusi fasilitas dalam pelaksanaan pembelajaran praktik dalam bentuk pengembangan media pembelajaran praktik dengan memanfaatkan papan atau *board* yang dikemas di dalam sebuah box atau kotak sebagai penyatu rangkaian pembangkit sinyal dan rangkaian counter secara lebih optimal.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Universitas

Hasil penelitian pengembangan media pembelajaran praktik ini diharapkan dapat memberikan masukan bagi universitas untuk lebih mengembangkan media pembelajaran praktik yang lebih baik lagi. Setelah itu memperbanyak media pembelajaran yang sudah ada supaya dalam pembelajaran praktik pada mata kuliah elektronika analog dan digital jurusan pendidikan teknik otomotif, mahasiswa dapat belajar dengan maksimal.

b. Bagi Dosen

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kemudahan dosen dalam proses pembelajaran praktik pada mata kuliah elektronika analog dan digital. Selain itu juga diharapkan lebih dapat mengembangkan keterampilan serta memanfaatkan peralatan yang ada secara lebih optimal.

c. Bagi Mahasiswa

Manfaat penelitian ini bagi mahasiswa diharapkan dapat memberikan kemudahan dalam pengoperasian maupun memahami rangkaian yang diajarkan, serta memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai materi rangkaian pembangkit sinyal dan rangkaian counter.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media

Kata media berasal dari bahasa Latin *medius* yang secara harfiah berarti 'tengah', 'pengantar' atau 'perantara' Munadi (2013:6). Gerlach dan Ely (1971) dalam Arsyad (2003) mengatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap.

Nunu Mahnun (2012), mengemukakan bahwa media merupakan sarana penyalur pesan atau informasi belajar yang hendak disampaikan oleh sumber pesan kepada sasaran atau penerima pesan tersebut.

Pengertian media juga dikemukakan oleh Arief S. Sadiman, dkk., (2006: 6) dalam Sukiman (2012: 27), bahwa kata media berasal dari bahasa latin yang merupakan bentuk jamak dari kata *medium* yang secara harfiah berarti 'perantara' atau 'pengantar'.

Pengertian lain terhadap media juga dikemukakan oleh para ahli seperti AECT (Association of Education and Communication Technology, 1977) di dalam Arsyad (2003) memberi batasan tentang media sebagai segala bentuk dan saluran yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi. Dengan kata lain media yaitu sebagai perantara penyampaian informasi.

Pengertian lain terkait media juga dikemukakan oleh Fleming (1987: 234) di dalam Arsyad (2003) bahwa media adalah penyebab atau alat yang turut campur tangan dalam dua pihak dan mendamaikannya. Bentuk komunikasi tidak akan berjalan dengan tanpa adanya bantuan sarana yang digunakan untuk menyampaikan pesan. Media adalah sebuah alat yang mempunyai fungsi menyampaikan pesan (Bovee, 1997) dalam bukunya (sanaky, 2013: 3).

Berdasarkan uraian mengenai media yang telah dikemukakan oleh para ahli dapat disimpulkan bahwa media merupakan segala bentuk alat atau perantara yang digunakan untuk menyampaikan informasi dalam bentuk apapun antara pemberi informasi terhadap penerima informasi. Hal tersebut menunjukkan peran media yang sangat mendukung dalam proses penyampaian informasi

b. Pengertian Pembelajaran

Pembelajaran, merupakan suatu proses yang terdiri dari kombinasi dua aspek, yaitu: belajar tertuju kepada apa yang harus dilakukan oleh siswa, mengajar berorientasi pada apa yang harus dilakukan oleh guru sebagai pemberi pelajaran (Haris dan Jihad, 2013: 11). Zainal Arifin Ahmad (2012:7), mengartikan pembelajaran dalam khazanah sering disebut pengajaran atau proses belajar mengajar, atau dalam bahasa Inggris sering disebut *teching* atau *teaching and learning*.

Suherman dalam (Haris dan Jihad, 2013: 11) mendefinisikan komunikasi sebagai proses dimana para partisipan/ siswa menciptakan dan saling berbagi informasi satu sama lain guna mencapai pengertian timbal balik.

Bekti Wulandari, dkk. (2015), mengemukakan pengertian pembelajaran merupakan kegiatan penyampaian informasi yang diciptakan untuk memfasilitasi pencapaian tujuan yang spesifik. Sukoco, dkk. (2014), mengemukakan proses belajar mengajar atau sering diistilahkan pembelajaran merupakan proses interaksi dan komunikasi antara guru dengan peserta didik.

Berdasarkan pernyataan dari beberapa para ahli mengenai pengertian pembelajaran, maka dapat diartikan pembelajaran yaitu suatu upaya sadar yang dilakukan untuk melakukan suatu kegiatan yang bertujuan mencapai tujuan pembelajaran itu sendiri. Sehingga tujuan dari pembelajaran harus sesuai dengan tujuan belajar siswa dan kurikulum.

c. Media Pembelajaran

1) Pengertian Media Pembelajaran

Media pembelajaran mempunyai peran penting dalam proses belajar mengajar (Imam Mustholiq, dkk.,2007). Media pembelajaran merupakan segala sesuatu digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim kepada penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, minat, serta kemauan (Sukiman, 2012: 29). Sanaky (2013) mendefinisikan media

pembelajaran adalah sebuah alat yang berfungsi dan dapat digunakan untuk menyampaikan pesan pembelajaran.

Menurut Ahmad (1997:119), mengartikan media pembelajaran secara umum merupakan alat bantu penyampai pesan pembelajaran. Munadi (2013:8), juga mengartikan media seperti segala sesuatu yang dapat menyampaikan dan menyalurkan pesan dari sumber secara terencana sehingga tercipta lingkungan belajar yang kondusif.

Selain beberapa pengertian media pembelajaran diatas, media pembelajaran juga merupakan fasilitas yang memberikan pengaruh langsung terhadap keberhasilan peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran (Suyanto dan Asep, 2013:88).

Dari beberapa pengertian tentang media pembelajaran yang telah diuraikan diatas, maka media pembelajaran dapat diartikan sebagai segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi dari yang memberikan kepada yang menerima. Dimana informasi yang diberikan dapat memberikan rangsangan terhadap yang menerima informasi tersebut.

2) Tujuan media pembelajaran

Media pembelajaran sebagai alat bantu pembelajaran mempunyai beberapa tujuan dalam pembelajaran yaitu untuk (Sanaky, 2013: 5) :

a) Mempermudah proses pembelajaran di dalam kelas,

- b) Meningkatkan efisiensi proses pembelajaran,
- c) Menjaga relevansi antara materi antara pelajaran dengan tujuan belajar,
- d) Membantu konsentrasi pembelajar atau peserta didik dalam proses pembelajaran.

Suwardi (2007), menjelaskan bahwa tujuan pembelajaran terdiri dari tujuan khusus dan tujuan umum, tujuan khususnya yaitu kompetensi dan tujuan umumnya yaitu indikator kompetensi. Sedangkan menurut Ely (1979:3) dalam Suwardi (2007), bahwa tujuan pembelajaran khusus menjelaskan kemampuan, ketrampilan, dan pengetahuan yang bersifat umum dan luas, sedangkan tujuan khusus menjelaskan tingkah laku khusus peserta didik.

Dari beberapa uraian tentang tujuan media pembelajaran diatas dapat disimpulkan bahwa tujuan media pembelajaran adalah untuk memudahkan proses pembelajaran, menjaga kesesuaian antara materi ajar dengan tujuan pembelajaran, dan membantu proses pembelajaran.

3) Manfaat media pembelajaran

Dr. Hujair AH Sanaky (2013) menyebutkan secara umum maupun secara khusus manfaat dari media pembelajaran adalah sebagai berikut :

- a) Pengajaran dalam proses pembelajaran antara pembelajar dengan pengajar lebih menarik perhatian pembelajar sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar,

- b) Bahan pengajaran yang diberikan oleh pengajar kepada pembelajar akan lebih jelas maknanya, sehingga dapat lebih difahami pembelajar, serta memungkinkan pembelajar menguasai tujuan pengajaran dengan baik,
- c) Metode pembelajaran bervariasi, tidak semata-mata hanya komunikasi verbal antara pembelajar dengan pengajar melalui penuturan kata-kata lisan dari pengajar,
- d) Pembelajar lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan penjelasan dari pengajar saja, tetapi ada aktivitas lain yang dilakukan pembelajar seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, dan lain-lain.

Selain manfaat media pembelajaran yang telah diuraikan di atas, Dr. Hujair AH Sanaky (2013) juga menyebutkan manfaat media pembelajaran bagi pembelajar dan pengajar, yaitu sebagai berikut:

- 1) Manfaat media pembelajaran bagi pengajar, sebagai berikut :
 - a) Memberikan pedoman, arah bagi pembelajar dan pengajar untuk mencapai tujuan pembelajaran,
 - b) Menjelaskan struktur dan urutan pengajaran secara baik,
 - c) Memberikan kerangka sistematis mengajar secara baik,
 - d) Memudahkan kendali pengajar terhadap materi pelajaran,

- e) Membantu kecermatan, ketelitian dalam penyajian materi pelajaran,
 - f) Membangkitkan rasa percaya diri seorang pengajar,
 - g) Meningkatkan kualitas dalam pengajaran,
 - h) Memberikan dan meningkatkan variasi dalam belajar,
 - i) Menyajikan inti informasi, pokok-pokok secara sistematis, sehingga memudahkan penyampaian, dan
 - j) Menciptakan kondisi dan situasi belajar yang menyenangkan dan tanpa tekanan.
- 2) Manfaat media pembelajaran bagi pembelajar, sebagai berikut :
- a) Meningkatkan motivasi belajar pembelajar atau peserta didik,
 - b) Memberikan dan meningkatkan variasi belajar bagi pembelajar,
 - c) Memudahkan pembelajar untuk belajar,
 - d) Merangsang pembelajar untuk berfikir dan beranalisis,
 - e) Pembelajaran dalam kondisi dan situasi belajar yang menyenangkan dan tanpa tekanan, dan
 - f) Pembelajar dapat memahami materi pelajaran secara sistematis yang disajikan.

Secara umum media pembelajaran mempunyai manfaat sebagai berikut (Arief S. Sadiman, dkk, 2003:16) :

- 1) Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistik.

- 2) Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera.
- 3) Dengan menggunakan media pembelajaran secara tepat dan bervariasi dapat diatasi sikap pasif anak didik.
- 4) Dengan sifat yang unik pada tiap siswa ditambah lagi dengan lingkungan dan pengalaman yang berbeda, sedangkan kurikulum dan materi pembelajaran ditentukan sama untuk setiap siswa, maka guru akan banyak mengalami kesulitan bilamana semua itu harus diatasi sendiri.

Dari beberapa uraian diatas mengenai manfaat media pembelajaran dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran bermanfaat untuk:

- a) Memberikan pedoman bagi pembelajar maupun pengajar untuk mencapai tujuan pembelajaran
- b) Memberikan rangsangan belajar dan berfikir kepada pembelajar
- c) Memberikan inti informasi akan materi yang disajikan, sehingga mudah dalam menyampaikan
- d) Meningkatkan kualitas pembelajaran
- e) Memberikan kesenangan kepada pembelajar saat proses belajar
- f) Memberikan variasi pembelajaran
- g) Meningkatkan motivasi pembelajar
- h) Memudahkan pengajar mengendalikan materi ajar saat sedang proses belajar mengajar

4) Fungsi media pembelajaran

Munadi, (2013:37), menyebutkan bahwa fungsi media pembelajaran yaitu sebagai:

- a) Sumber belajar, yakni sebagai penyalur, penyampai, dan penghubung.
- b) Fungsi sematik, yakni kemampuan media dalam menambah perbendaharaan kata yang maknanya benar-benar dipahami anak didik.
- c) Fungsi manipulatif, yakni kemampuan media dalam mengatasi batas-batas ruang dan waktu, serta inderawi manusia.
- d) Fungsi psikologis, media pembelajaran berfungsi sebagai peningkat perhatian siswa terhadap materi ajar.

Sanaky (2013), menyebutkan bahwa media pembelajaran berfungsi untuk merangsang pembelajaran dengan:

- a) Menghadirkan objek yang sebenarnya dan objek yang langkah,
- b) Membuat duplikasi dari objek yang sebenarnya,
- c) Membuat konsep abstrak ke konsep konkret,
- d) Memberikan persamaan persepsi,
- e) Mengatasi hambatan waktu, tempat, jumlah, dan jarak,
- f) Menyajikan ulang informasi secara konsisten, dan

- g) Memberi suasana belajar yang menyenangkan, tidak tertekan, santai, dan menarik, sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran.

Livie dan Lentz dalam (Sanaky, 2013: 7), mengemukakan empat fungsi media pembelajaran yang khususnya pada media visual, yaitu fungsi atensi, fungsi afektif, fungsi kognitif, dan fungsi kompensatoris. Masing-masing penjelasan fungsi tersebut adalah sebagai berikut :

- a) Fungsi atensi, media visual di sini merupakan inti, menarik, dan mengarahkan perhatian pembelajar untuk berkonsentrasi kepada isi pelajaran yang berkaitan dengan makna visual yang ditampilkan atau menyertai teks materi pelajaran.
- b) Fungsi afektif, media visual dapat terlihat dari tingkat kenikmatan pembelajar ketika belajar membaca teks bergambar. Gambar atau lambing visual akan dapat menggugah emosi dan sikap pembelajar.
- c) Fungsi kognitif, media visual ini mengungkapkan bahwa lambing visual memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mendengarkan informasi atau pesan yang terkandung dalam gambar.
- d) Fungsi kompensatoris, media visual memberikan konteks untuk memahami teks dan membantu pembelajar yang lemah dalam membaca untuk mengorganisasikan informasi dalam teks dan mengingatkannya kembali

Menurut live dan Lepts dalam bukunya Ahmad (1997:119), menjelaskan fungsi media pembelajaran yaitu:

- a) Menarik perhatian peserta didik untuk berkonsentrasi pada materi pelajaran.
- b) Menciptakan perasaan senang siswa.
- c) Membantu memahami dan mengingat informasi.

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan diatas mengenai fungsi media pembelajaran, dapat disimpulkan bahwa fungsi media pembelajaran yaitu:

- a) Sebagai perantara dalam pembelajaran.
- b) Sebagai alat untuk mengatasi keterbatasan ruang dan waktu dalam proses pembelajaran.
- c) Sebagai penarik perhatian peserta didik untuk memperhatikan materi ajar.
- d) Menciptakan kesenangan terhadap peserta didik.
- e) Membantu peserta didik memudahkan dalam mengingat materi ajar.

5) Pertimbangan memilih media

Menurut Gafur (1989:117), dalam bukunya Kartini (1997:81), bahwa dalam memilih media mempertihatikan hal-hal sebagai berikut:

- a) Tidak ada satu media yang paling baik untuk semua tujuan pembelajaran.

- b) Dalam menggunakan media harus konsisten dengan tujuan pembelajaran.
- c) Media yang digunakan hendaknya tidka dikenal oleh peserta didik.
- d) Media pembelajaran hendaknya disesuaikan dengan sifat pelajaran.
- e) Media yang digunakan harus sesuai dengan kemampuan dan pola belajar peserta didik.
- f) Pemilihan media dilakukan secara obyektif, bukan subyektif guru.
- g) Kondisi lingkungan mempunyai pengaruh terhadap media.

Pertimbangan media yang akan digunakan dalam proses pembelajaran menjadi pertimbangan utama, karena media yang dipilih harus sesuai dengan hal-hal berikut ini (Sanaky, 2013: 6):

- a) Tujuan pengajaran,
- b) Bahan pengajaran,
- c) Metode mengajar,
- d) Tersedia alat yang dibutuhkan,
- e) Pribadi pengajar,
- f) Kondisi siswa; minat dan kemampuan pembelajar, dan
- g) Situasi pengajaran yang sedang berlangsung.

Beberapa prinsip dalam pemilihan media agar dapat menjadi pertimbangan untuk memilih media pembelajaran

diadopsi dari Setyosari (2008) dan Akbar (2011) dalam bukunya Ahmad (1997:117-118).

- a) Kesesuaian media dengan tujuan pembelajaran
- b) Dapat menjadi sumber belajar
- c) Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik
- d) Efektifitas dan efisiensi pemanfaatan media
- e) Keamanan bagi pembelajaran
- f) Kemampuan media dalam mengembangkan kreativitas dan keaktifan pembelajar.
- g) Kemampuan media mengembangkan suasana pembelajaran yang menyenangkan.
- h) Kualitas media.

Dari beberapa uraian para ahli tentang pertimbangan pemilihan media pembelajaran dapat disimpulkan bahwa dalam mempertimbangkan media pembelajaran harus memperhatikan hal-hal berikut.

- a) Kesesuaian media dengan tujuan dari pembelajaran, yakni media yang digunakan harus sesuai dengan tujuan dari pembelajaran yang akan dicapai.
- b) Kesesuaian dengan peserta didik, yakni media yang digunakan sesuai dengan kemampuan peserta didik.
- c) Media harus sesuai dengan metode mengajar, yakni media yang digunakan sesuai dengan metode yang digunakan pengajar dalam pembelajaran.

- d) Media harus memiliki keamanan bagi peserta didik, yakni media aman saat digunakan dan tidak mengandung unsur bahaya baik dari segi bentuk maupun penggunaan bagi pengajar dan peserta didik.
 - e) Media harus efektif, yakni media pembelajaran tidak memakan tempat yang luas, mudah dibawa dan mudah dalam penyimpanan.
 - f) Media harus sesuai dengan alat yang tersedia, yakni media pembelajaran tidak perlu menggunakan alat khusus dalam penggunaannya.
- 6) Evaluasi Media Pembelajaran

Media yang dibuat perlu dinilai terlebih dahulu sebelum dipakai secara luas, penilaian (evaluasi) ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah media yang dibuat tersebut dapat mencapai tujuan-tujuan yang telah ditetapkan atau tidak. Evaluasi media pembelajaran diartikan sebagai kegiatan untuk menilai efektivitas dan efisiensi sebuah bahan ajar. Menurut Azhar Arsyad (2014: 218) mengemukakan tujuan evaluasi media pembelajaran, yaitu:

- 1) Menentukan apakah media pembelajaran itu efektif.
- 2) Menentukan apakah media itu dapat diperbaiki atau ditingkatkan.
- 3) Menetapkan apakah media itu cost-effective dilihat dari hasil belajar siswa.

- 4) Memilih media pembelajaran yang sesuai untuk dipergunakan dalam proses belajar mengajar di kelas.
- 5) Menentukan apakah isi pelajaran sudah tepat disajikan dengan media itu.
- 6) Menilai kemampuan guru menggunakan media pembelajaran.
- 7) Mengetahui apakah media pembelajaran itu benar-benar memberi sumbangan terhadap hasil belajar seperti yang dinyatakan.
- 8) Mengetahui sikap siswa terhadap media pembelajaran.

Berdasarkan jenis media dan dengan megadaptasi kriteria pemilihan media diatas, maka kriteria untuk mengevaluasi media pembelajaran pembangkit signal dan counter dari segi materi dapat dilihat dari kulaitas materi dan kemanfaatan, dari segi media dapat dilihat dari aspek tampilan, aspek teknis, dan kemanfaatan sedangkan dari segi pemakaian mahasiswa dilihat dari isi, pembelajaran, dan teknis.

Evaluasi yang akan digunakan dalam pengembangan media pembelajaran Pembangkit signal dan counter ini menggunakan evaluasi formatif. Tahapan yang digunakan menggunakan 2 tahapan yaitu review dan evaluasi lapang (uji pemakaian). Dimana akan dievaluasikan kepada para ahli materi dan ahli media sebagai tahapan review, selanjutnya sejumlah mahasiswa sebagai uji coba lapangan (evaluasi

lapangan / uji pemakaian). Hasil evaluasi dari para evaluator akan menjadi dasar dilakukan perbaikan produk.

7) Media Pembelajaran Objek

Ronald H. Anderson (1994:181), mengemukakan bahwa benda model yang mirip dengan benda nyatanya, akan memberikan rangsangan yang amat penting bagi siswa dalam mempelajari tugas yang menyangkut ketrampilan psikomotor.

Tiga teknik latihan yang paling umum, yang menggunakan objek-objek fisik atau benda nyata adalah sebagai berikut (Ronald H. Anderson, 1994:182-183):

- a) Latihan kerja, yakni siswa dapat bekerja dengan objek-objek kerja yang sebelumnya dalam lingkungan kerja yang nyata.
- b) Latihan menggunakan alat, yakni siswa tetap bekerja dengan alat, mesin, dan benda sebenarnya, tetapi tidak dalam lingkungan kerja yang nyata.
- c) Latihan simulasi, yakni siswa harus bekerja dengan model tiruan dari alat, mesin, atau bahan lain yang sebenarnya dalam lingkungan yang meniru situasi kerja nyata.

Harjanto (2008:272-273), mengemukakan bahwa dalam menggunakan media pembelajaran berbentuk model, diberikan saran-saran sebagai berikut sebagai pertimbangan agar lebih efektif.

- a) Bentuk dan besarnya model perlu diperhatikan agar bisa dilihat oleh kelas.

- b) Jangan terlalu banyak memberikan penjelasan sebab biasanya para siswa mengkonsentrasikan perhatian kepada model dan bukan kepada penjelasan.
- c) Gunakan model untuk maksud tertentu dalam pengajaran.
- d) Usahakan agar para siswa sebanyak mungkin belajar dari model dengan mendorong mereka untuk bertanya.
- e) Pada waktu-waktu tertentu gunakan sejumlah model, bukan hanya sebuah model.
- f) Model hendaknya diintegrasikan dengan alat-alat lain supaya pengajaran lebih berhasil.
- g) Dalam pengajaran gunakan model-model yang terpilih saja.
- h) Kalau menggunakan beberapa model hendaknya antar model saling berhubungan.
- i) Baik juga digunakan model yang skala berbeda tetapi menunjukkan benda yang sama.

Ronald H. Anderson, (1994:185), mengemukakan kelebihan dan keterbatasan memakai media benda nyata untuk pengajaran adalah sebagai berikut:

Kelebihan:

- a) Dapat memberikan kesempatan lebih kepada siswa untuk melaksanakan tugas-tugas nyata, atau tugas-tugas simulasi, dan menurangi transfer belajar.
- b) Dapat memperlihatkan seluruh atau sebagian besar rangsangan yang relevan dari lingkungan kerja, dengan biaya yang sedikit.

- c) Memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengalami dan melatih ketrampilan manipulatif mereka dengan menggunakan indera peraba.
- d) Memudahkan pengukuran penampilan siswa, bila ketangkasan fisik diperlukan dalam pekerjaan.

Keterbatasan:

- a) Seringkali dapat menimbulkan bahaya bagi siswa atau orang lain dalam lingkungan kerja.
- b) Mahal, karena biaya yang diperlukan untuk peralatan tidak sedikit, dan ada kemungkinan rusaknya alat yang digunakan.
- c) Tidak selalu memberikan semua gambaran dari objek yang sebenarnya, seperti pembesaran, pemotongan, dan gambar bagian, sehingga pengajaran harus didukung dengan media lain.
- d) Seringkali sulit mendapatkan tenaga ahli untuk menangani latihan kerja; mengambil tenaga ahli dari pekerjaannya untuk melatih yang lain, dapat menurunkan produktivitasnya.
- e) Sulit untuk mengontrol hasil belajar, karena konflik yang mungkin terjadi dengan pekerjaan, atau dengan lingkungan kelas.

Dari uraian diatas dapat diartikan bahwa media pembelajaran objek dapat memberikan peserta didik tugas-tugas nyata yang berhubungan dengan tujuan dari

pembelajarannya, dapat memberikan peserta didik ketrampilan manipulatif, dan memudahkan dalam menilai ketrampilan peserta didik. Tetapi disisi lain media objek dapat memberikan bahaya bagi peserta didik, tidak selalu memberikan gambaran nyata, dan tidak selalu mudah untuk mendapatkan tenaga ahli dibidang media tertentu yang dibutuhkan untuk melatih media objek tersebut.

2. Pengembangan Media Pembelajaran Praktik Pembangkit Signal dan Counter

Dalam pembuatan produk media pembelajaran praktik perlu dilakukan analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan prouk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas (Sugiyono, 2013:297). Media pembelajaran praktik pembangkit signal dan counter adalah media pembelajaran khusus dalam bentuk objek (trainer). Berikut ini uraian pengembangan mengenai media pembelajaran praktik pembangkit signal dan counter.

Pengembangan yang dilakukan disini adalah pengembangan trainer pembelajaran praktik yang belum ada sebelumnya, yaitu berupa trainer pembangkit signal yang terdiri dari rangkaian *astable* dan *monostable* dan counter yang terdiri dari *counter*, *decoder*, *encoder*, dan *display*. Penggunaan media objek dalam proses belajar secara kognitif untuk menjelaskan prinsip, cara kerja, aplikasi rangkaian pembangkit sinyal, *counter*, *decoder*, *encoder*, dan *display*, secara afektif dapat menunjukkan sikap kerja secara mandiri dan bertanggungjawab, sedangkan secara psikomotorik, memberikan keterampilan dalam

merangkai rangkaian pembangkit sinyal, *counter*, *decoder*, *encoder*, dan *display*. Jadi secara keseluruhan media objek akan memberikan berbagai pembelajaran yang didapatkan mulai dari pembelajaran secara kognitif, afektif, maupun psikomotorik.

Dalam mengembangkan media pembelajaran ini digunakan prosedur penelitian pengembangan dari Sugiyono, selain dalam langkah-langkah tersebut mudah dipahami juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan. Untuk mengembangkan media pembelajaran praktik dapat digunakan langkah-langkah penelitian pengembangan yang dikemukakan oleh Sugiono (2013: 298) langkah-langkahnya yaitu: (1) potensi dan masalah, (2) pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) revisi desain, (6) uji coba produk, (7) revisi desain, (8) uji coba pemakaian, (9) revisi produk, dan (10) produksi massal.

3. Rangkaian Pembangkit Signal dan Counter

Rangkaian pembangkit signal dan counter merupakan beberapa materi yang ada pada mata kuliah elektronika analog dan digital. Dalam pembelajarannya terdapat mata materi ajar yang harus dikuasai yaitu rangkaian pembangkit signal yang terdiri dari rangkaian *astable* dan *monostable*, sedangkan untuk counter terdapat rangkaian *counter*, *decoder*, *encoder*, dan *display*.

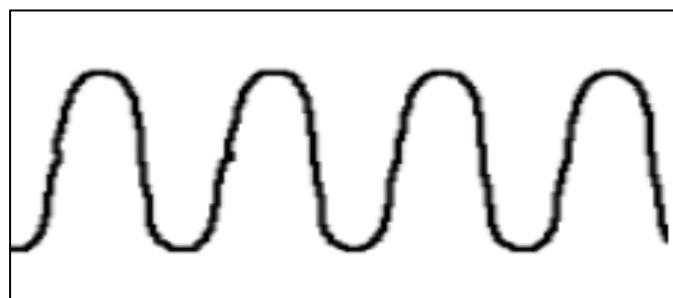
a. Pembangkit Signal

Pembangkit signal merupakan suatu rangkaian yang satu atau lebih titik keluarannya dengan sengaja dihubungkan kembali ke masukan untuk memberikan umpan balik (Muhammad Muhsin, 2004:67). Pembangkit signal juga berfungsi menyimpan

bilangan biner, mencacah pulsa menahan atau mengingat pulsa triger, menyerempakkan operasi aritmatika dan fungsi pokok lain yang ada dalam sistem digital. Pembangkit sinyal pada umumnya menghasilkan beberapa macam bentuk sinyal seperti berikut ini:

1) Sinyal Analog

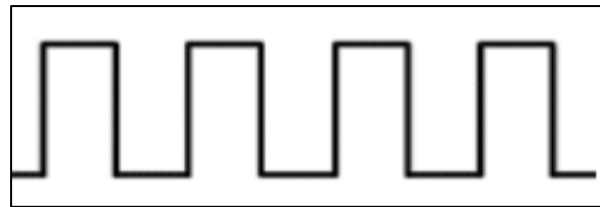
Signal analog adalah signal yang berupa gelombang elektro magnetik dan bergerak atas dasar fekuensi (Didgyo Santoso, 2017, Sinyal Analog dan Sinyal Digital, http://www.academia.edu/7753204/SINYAL_ANALOG_DAN_SINYAL_DIGITAL, diakses pada tanggal 14 januari 2017). Sinyal analog merupakan sinyal data dalam bentuk gelombang yang kontinyu, yang membawa informasi dengan mengubah karakteristik gelombangnya. Suatu sinyal analog dapat diperoleh dari perpaduan sejumlah gelombang sinus. Dengan menggunakan sinyal analog, maka jangkauan transmisi data dapat mencapai jarak yang jauh, tetapi sinyal ini mudah terpengaruh oleh noise. Berikut merupakan gambar signal analog.



Gambar 3. Sinyal analog
(http://www.academia.edu/7753204/SINYAL_ANALOG_DAN_SINYAL_DIGITAL)

2) Sinyal Digital

Sinyal digital, merupakan hasil teknologi yang dapat mengubah signal menjadi kombinasi urutan bilangan 0 dan 1, sehingga tidak mudah terpengaruh oleh derau, proses informasinya pun mudah, cepat dan akurat. Sinyal digital memiliki dua keadaan yang pasti yaitu '0' dan '1'. Sinyal yang mempunyai dua keadaan ini biasa disebut dengan bit. Bit merupakan istilah khas pada sinyal digital. Berikut merupakan gambar signal digital.



Gambar 4. Sinyal Digital
(http://www.academia.edu/7753204/SINYAL_ANALOG_DAN_SINYAL_DIGITAL)

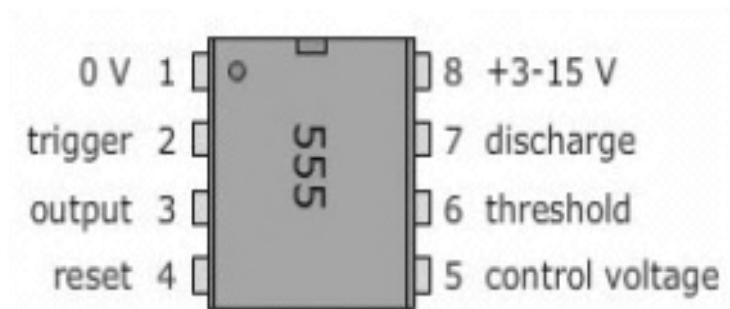
Signal yang akan digunakan yaitu jenis signal digital. Dalam penggunaannya, signal digital lebih stabil, cepat dan juga lebih akurat. signal digital juga tidak mudah terpengaruh oleh noise atau derau, sehingga akan mudah digunakan sebagai inputan rangkaian lain.

Menurut Saludin Muis (2012:174), rangkaian pembangkit sinyal yang banyak diaplikasikan pada umumnya menggunakan IC 555, karena sifat integrasinya sedikit memerlukan komponen tambahan dari luar. Dalam penelitian ini akan dibahas mengenai pembangkit sinyal astable dan monostable yang menggunakan IC 555.

Integrated Circuit yang digunakan pada rangkaian pembangkit signal ini adalah IC 555. Keunggulan pada tipe IC 555 ini adalah sebagai berikut (Owen Bishop, 2004:116):

- 1) Tingkat presisi yang lebih tinggi dalam menghasilkan panjang pulsa.
- 2) Panjang pulsa yang tidak dipengaruhi oleh perubahan-perubahan pada tegangan catu.
- 3) Dapat dibangkitkannya pulsa yang sangat panjang hingga mencapai satu jam.
- 4) Hanya dibutuhkan beberapa komponen saja.
- 5) Arus output dapat mencapai hingga 200 mA, yang cukup besar untuk menyalakan lampu atau mengaktifkan sebuah relay.

Pin konfigurasi IC 555 selengkapnya ditunjukkan pada gambar berikut (Muhammad Muhsin, 2004):



Gambar 5. Pin IC 555 (Muhammad Muhsin, 2004)

Ada delapan terminal yang terdapat pada IC 555 yaitu sebagai berikut (Muhsin, 2004:93-94):

- 1) Terminal catudaya

Terdapat pada pin 1 dan pin 8. Pin 1 adalah ground dan pin 8 adalah Vcc. Vcc pada IC 555 antara +5 V sampai +18 V, juga

dapat dicatu dengan tegangan digital +5 V, penyerapan daya maksimum adalah 600 Mw.

2) Terminal picu dan ambang

Terminal picu terletak pada pin 2 dan terminal ambang terletak pada pin 6. Kedua pin ini merupakan terminal yang menentukan dua tingkat operasi yang mungkin ada dua tingkat ingatan yang mungkin.

3) Terminal keluaran

Terminal keluaran IC 555 terdapat pada pin 3. Terminal keluaran ini dapat berfungsi ganda, yaitu sebagai sumber arus atau sebagai penerima arus. Sumber arus atau penerima arus maksimum secara umum dan realistis sebesar 40 mA. Tegangan keluaran yang tinggi sekitar 0,5 V di bawah Vcc dan tegangan yang rendah sekitar 0,1 V di atas ground.

4) Terminal reset

Terminal reset terdapat pada pin 4. Terminal reset berfungsi untuk mengabaikan isyarat-isyarat pada masukan pemicu dan masukan ambang. Jika terminal reset diberi tegangan ground atau dibawah 0,4 V, maka terminal keluaran dan pengosongan dipaksa bertegangan ground. Bila tidak digunakan, terminal reset harus dihubungkan dengan +Vcc.

5) Terminal tegangan pengendalian

Terminal tegangan pengendalian terdapat pada pin 5. Biasanya digunakan sebuah kapasitor 0,01 uF ke ground yang berfungsi melewatkan gangguan akan tegangan riak dari catridge pada

tegangan ambang. Terminal ini dapat digunakan untuk mengubah tegangan luar ke pin 5 atau menghubungkan sebuah resistor dari pin 5 ke Vcc.

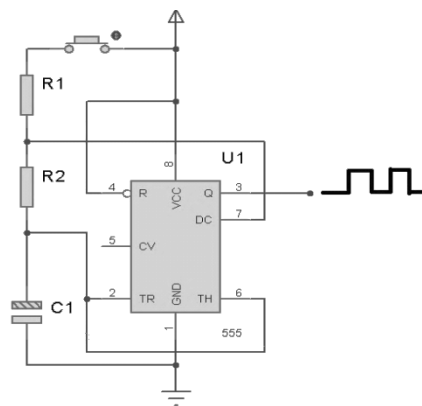
Pada rangkaian pembangkit signal terdapat dua jenis rangkaian yaitu rangkaian *astable* dan rangkaian *monostable*. Berikut merupakan rangkaian *astable* dan rangkaian *monostable*.

1) Rangkaian *astable*

Pembangkit sinyal *astable* adalah pembangkit sinyal yang tidak mempunyai keadaan stabil, dimana akan berada pada salah satu keadaan selama sesaat dan kemudian berpindah ke keadaan lain selama sesaat pula (Muhsin, 2004:92). Cara kerja dari rangkaian *astable* yaitu saat rangkaian mengalami set, menyebabkan tegangan keluaran pin 3 menjadi tinggi dan pin 7 menjadi terputus, sehingga terjadi pengisian muatan pada kapasitor melewati R1 dan R2 menuju Vcc. Pengisian terjadi sampai tegangan kapasitor sama dengan tegangan ambang. Pembuatan muatan kapasitor terjadi sampai tegangan kapasitor sama dengan tegangan ambang bawah, sehingga pin 3 bernilai tinggi. Demikian siklus akan berulang kembali.

Prinsip kerja rangkaian ini mirip dengan rangkaian *monostable*, hanya saja rangkaian ini akan bekerja secara terus-menerus membangkitkan sinyal tanpa henti (Owen Bishop, 2004:117).

Pada rangkaian pembangkit sinyal *astable* terdiri dari komponen-komponen yang mengatur cepat lambatnya sinyal yang dihasilkan, IC yang mampu memproses inputan untuk menghasilkan sinyal, dan output yang dibutuhkan untuk mendisplaykan sinyal yang dihasilkan. Output yang dihasilkan yaitu berupa sinyal digital yang digambarkan dengan kode “1” dan “0”. Berikut merupakan rangkaian pembangkit sinyal *astable* menggunakan IC 555.



Gambar 6. Rangkaian pembangkit sinyal *astable* dengan IC 555 (Owen Bishop, 2004:118)

Rangkaian *astable* tersebut akan menghasilkan sinyal “1” (\square) saat tegangan output pada pin 3 IC 555 sama dengan tegangan awal atau +5V, sedangkan sinyal “0” (\sqcup) akan dihasilkan saat tegangan output pada pin 3 IC 555 adalah 0V (Owen Bishop, 2004:118).

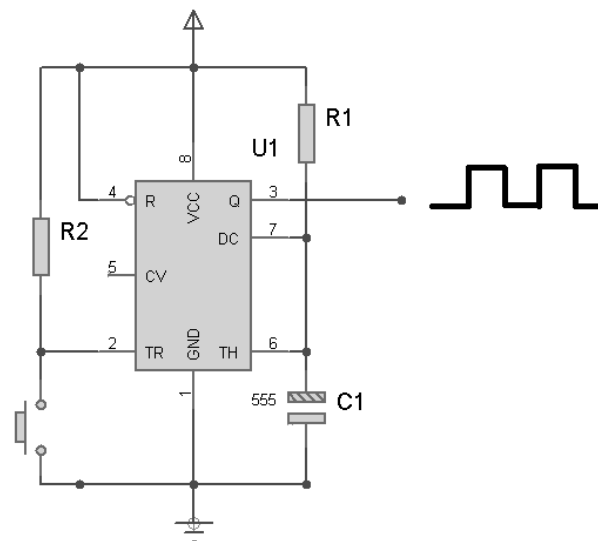
2) Rangkaian *monostable*

Pembangkit sinyal *monostable* merupakan pembangkit sinyal yang mempunyai satu keadaan stabil (Muhsin, 2004:105). Millman dan Halkias (1993:210), mengartikan

pembangkit sinyal monostable sebagai pembangkit sinyal yang mempunyai satu keadaan stabil dan satu keadaan kuasistabil. Rangkaian pembangkit sinyal monostable ini akan bertahan pada keadaan stabil sampai mendapat sinyal triger yang menyebabkan transisi pada keadaan kuasistabil. Sinyal keluaran dari pembangkit sinyal monostable menghasilkan sinyal keluaran dengan lama waktu tetap, setiap saat inputnya dipicu (Roger, 1996:135).

Rangkaian *monostable* akan aktif ketika switch diaktifkan seketika, sehingga akan memicu rangkaian tersebut untuk aktif seketika dan ditandai dengan hidup dan matinya LED (Owen Bishop, 2004:116).

Berikut merupakan gambar rangkaian pembangkit sinyal *monostable* menggunakan IC 555.



Gambar 7. Rangkaian pembangkit sinyal monostable dengan IC 555 (Owen Bishop, 2004:116).

Gambar diatas merupakan rangkaian pembangkit sinyal monostable dengan output sinyal digital. Pada rangkaian tersebut membutuhkan komponen pendukung sebagai pengatur waktu panjang pendeknya sinyal yang dihasilkan. Panjang pendeknya sinyal yang dihasilkan ditentukan oleh resistor pewaktu (R1) dan kapasitor pewaktu (C). Output yang dihasilkan berupa sinyal digital yang dikodekan '1' (\square) saat tegangan output +5V, dan '0' (\sqcup) saat tegangan output sama dengan 0 V.

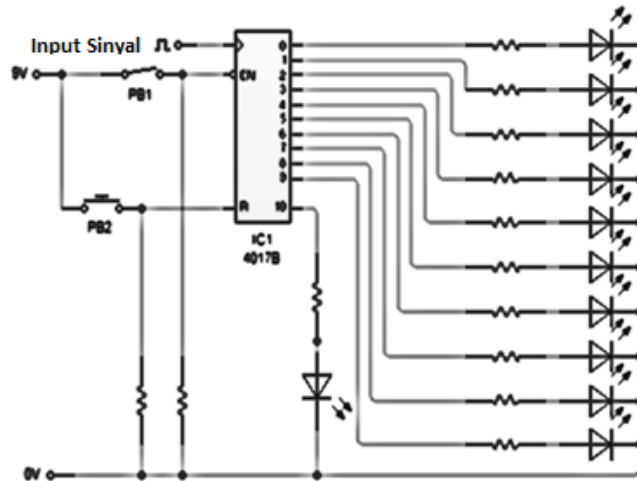
b. **Counter**

Counter merupakan rangkaian logika pengurut yang membutuhkan karakteristik memori, dan pewaktu atau sinyal sebagai inputan (Roger, 1996:141). Counter juga dapat digunakan untuk membagi frekuensi dan penyimpanan data seperti dalam detak digital, selain itu digunakan dalam pengurutan alamat dan dalam beberapa rangkaian aritmatika seperti *decade dounter*, *decoder*, *encoder*, dan *display*.

1) Rangkaian *Decade Counter* dengan display LED Bar

Counter ini adalah sebuah counter desimal yang memiliki jumlah output 10, dimana outputnya dapat digambarkan dengan urutan dari rendah sampai dengan tinggi (Owen Bishop, 2004:116). Roger (1996:148), menjelaskan bahwa *Decade counter* merupakan counter yang digambarkan sebagai pencacah *modulo-10*. *Integrated Circuit* yang biasa digunakan dalam rangkaian decade counter ini adalah IC 4017.

Berikut merupakan gambar rangkaian counter menggunakan IC 4017 dengan display LED bar.



Gambar 8. Rangkaian *decade counter* IC 4017
(<http://www.doctrionics.co.uk/4017.htm>)

Gambar diatas merupakan gambar rangkaian counter menggunakan IC 4017. Pada rangkaian tersebut menunjukkan bahwa rangkaian decade counter membutuhkan inputan sinyal digital yang dibutuhkan sebagai masukan. Pendekode pada rangkaian tersebut menggunakan IC 4017 dan output yang dihasilkan berupa tingkatan rendah sampai tinggi yang ditampilkan menggunakan LED bar secara berurutan.

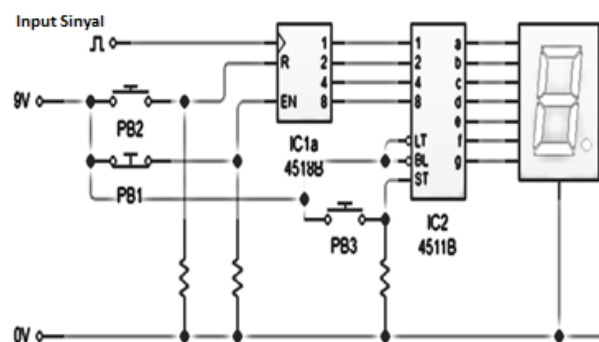
2) Rangkaian *Encoder* dengan display 7-segment

Dalam wikipedia, penyandi atau dalam bahasa Inggris “encoder” adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengubah sinyal seperti data atau bitstream ke dalam bentuk yang dapat diterima untuk transmisi data atau penyimpanan data yang dilakukan melalui suatu algoritma tertentu, terutama jika ada bagian yang berupa digital. Millman dan Halkias (1993:246),

mengemukakan bahwa encoder memiliki sejumlah masukan, dan pada saat tertentu hanya salah satu dari masukan-masukan itu yang berada pada keadaan 1, dan sebagai akibatnya N-bit akan dihasilkan sesuai dengan masukan khusus yang dieksitasi.

Tugas encoder adalah mengubah masukan desimal menjadi angka biner coded decimal atau desimal dalam kode biner 8, 4, 2, 1 (Roger L. Tokheim, 1996:101). Encoder memiliki beberapa masukan yang nantinya akan diproses dan dikeluarkan sebagai outputan.

Pada aplikasinya, rangkaian encoder menggunakan piranti yang sudah kompak yaitu IC 4511 yang merubah masukan berupa bilangan BCD ke bentuk keluaran 7-segment (Saludin Muis, 2012:154). Salah satu IC yang digunakan pada rangkaian *encoder* BCD adalah IC tipe 4511. Pada tipe IC 4511 ini memiliki empat buah input untuk menerima nilai-nilai biner '1', '2', '4', dan '8', serta tujuh output untuk ketujuh segmen pada seven segment (Owen Bishop, 2004:140). Berikut merupakan gambar rangkaian *decoder* BCD IC 4511.



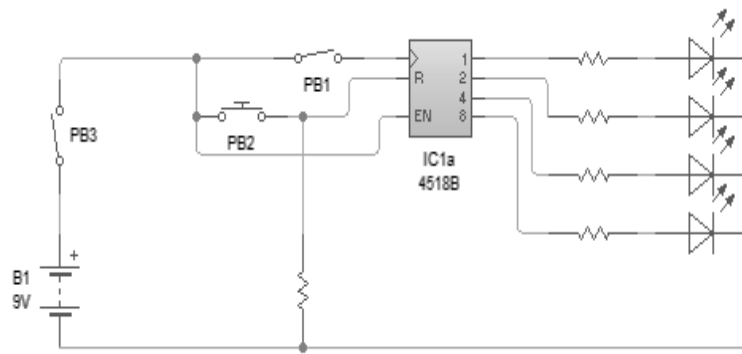
Gambar 9. Rangkaian *encoder* BCD to seven segment (Owen Bishop, 2004:140).

Gambar tersebut merupakan rangkaian encoder menggunakan IC 4511 dengan display seven segment. Pada gambar diatas dikombinasikan dengan IC 4518 yang mampu menghasilkan outputan Biner Coded Decimal (1, 2, 4, 8). Inputan yang dibutuhkan pada rangkaian encoder yaitu inputan Biner Coded Decimal (1, 2, 4, 8), lamp test, blanking input, dan store yang masing-masing disimulasikan menggunakan switch. Sedangkan untuk output yang dihasilkan yaitu berupa output decimal yang ditampilkan menggunakan 7-segment. Cepat dan lambatnya output yang ditampilkan tergantung dari inputan BCD yang dihasilkan dari IC 4518 (decoder).

3) Rangkaian *Decoder* dengan Display LED

Sistem Biner Coded Decimal (BCD) atau desimal dalam kode biner merupakan sistem yang menerima kata M-bit dan menetapkan keadaan 1 pada salah satu dari 2 saluran keluar yang tersedia atau dengan kata lain mengidentifikasi suatu kode tertentu (Millman dan Halkias, 1993:246). Sistem ini menerjemahkan bilangan-bilangan desimal dengan menggantikan setiap digit desimal dengan suatu kombinasi dari 4-digit biner.

Pada rangkaian encoder menggunakan IC tipe 4018 yang mampu mencacah desimal dari 0 (0000) sampai 9 (1001), kemudian kembali lagi ke 0 dan pencacahan diulangi kembali (Owen Boshop, 2004:139). Berikut merupakan gambar rangkaian BCD counter.



Gambar 10. Rangkaian BCD counter IC 4518 (Owen Bishop, 2004:139)

Gambar diatas merupakan rangkaian *Biner Coded Decimal* (BCD) counter menggunakan IC 4518. Output dari decoder IC 4518 yang dihasilkan yaitu berupa *BCD. Biner Coded Decimal* yang dihasilkan yaitu berupa kode '1' yaitu saat hidup dan kode '0' saat mati. Kecepatan dari output yang dihasilkan juga tergantung dari kecepatan input signal yang ada.

4) Rangkaian Counter dengan Display 7-segment

Rangkaian display adalah sebuah rangkaian counter yang prinsip kerjanya mampu mencacah dari 0 sampai dengan 9, dan dapat diperluas menjadi counter dua digit yang dapat mencacah dari 00 sampai 99 (Owen Bishop, 2004:142). Prinsip kerjanya yaitu dengan sebuah gerbang logika yang mendekodekan output counter 1, untuk dua digit kemudian output dari counter 1 akan mengaktifkan counter 2 saat counter 1 mencapai hitungan '9'.

berdasarkan kecepatan dari inputan signal. IC 4026 berfungsi sebagai pemroses dari inputan sinyal dan akan menghasilkan output berupa kode. Kode yang dihasilkan dari IC 4026 akan dirubah menjadi bentuk angka oleh 7-segment.

B. Penelitian yang Relevan

Hasil penelitian yang relevan digunakan untuk menguatkan penelitian yang sedang dilakukan dengan hasil penelitian yang pernah dilakukan oleh peneliti terdahulu. Penelitian yang relevan yang dilakukan oleh peneliti terdahulu yaitu sebagai berikut :

1. Penelitian lain yang dilakukan oleh Galih Panulat Wiratama dengan judul Media Pembelajaran Flip-Flop Untuk Mata Pelajaran Teknik Digital di Smk Negeri 1 Pundong. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil pengembangan media pembelajaran sudah sesuai dengan rancangannya sebagai media pembelajaran flip-flop di SMK Negeri 1 Pundong. Hasil validasi isi oleh ahli materi memperoleh persentase sebesar 88,43% dengan kategori sangat layak. Hasil validasi konstruk oleh ahli media memperoleh tingkat kelayakan dengan persentase sebesar 87,84% dengan kategori sangat layak. Uji pemakaian oleh siswa kelas X kompetensi keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 1 Pundong memperoleh nilai persentase kelayakan sebesar 83,82%, sehingga media pembelajaran flip-flop ini dikategorikan sangat layak sebagai media pembelajaran untuk mata pelajaran teknik digital kompetensi keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 1 Pundong.
2. Penelitian lain yang dilakukan oleh Muhammad Firda Husain dengan judul Pengembangan Modul Dasar-Dasar Teknik Digital Pada Mata

Pelajaran Dasar-Dasar Teknik Digital (Dtd) Kelas X Teknik Audio Video Di Smk Negeri 3 Yogyakarta. Hasil penelitian diketahui bahwa: proses pengembangan modul Dasar-Dasar Teknik Digital berdasarkan tahap define (pendefinisian), design (perencanaan), dan develop (pengembangan). Hasil penilaian tingkat kelayakan modul yang dilakukan oleh ahli materi memperoleh tingkat kelayakan 79,41% (sangat layak). Sedangkan oleh ahli media memperoleh tingkat kelayakan 80,83% (sangat layak). Penilaian tingkat kelayakan oleh dua guru mata pelajaran secara keseluruhan memperoleh 84,87%, (sangat layak). Respon peserta didik terhadap tampilan modul sebesar 83,63% (sangat layak). Berdasar data tersebut dapat disimpulkan modul Dasar-Dasar Teknik Digital layak dan sesuai untuk digunakan sebagai media pembelajaran peserta didik di SMK Negeri 3 Yogyakarta.

C. Kerangka Berfikir

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di bengkel listrik pada jurusan Pendidikan Teknisi Otomotif Dai Universitas Negeri Yogyakarta terhadap bahan praktik mata kuliah elektronika analog dan digital dapat disimpulkan bahwa penyampaian materi praktik masih menggunakan media pembelajaran papan sederhana yang kurang menarik dan kurang bisa dipahami dengan baik oleh mahasiswa. Selain itu dengan jumlah media yang terbatas, juga beberapa media tersebut sudah tidak berfungsi lagi. Media pembelajaran praktik yang digunakan oleh dosen masih menggunakan media pembelajaran papan sederhana dan penugasan berupa pembuatan proyek pembangkit signal untuk konsentrasi pembangkit signal, sedangkan untuk counter belum ada media pembelajaran khusus,

sehingga dalam mempraktikkan job yang ada di jobsheet membutuhkan waktu lama dan kualitas hasil yang berbeda antara mahasiswa satu dengan yang lainnya. Hal tersebut juga karena belum ada media pembelajaran praktik khusus yang digunakan untuk capaian pembelajaran menjelaskan dan merangkai rangkaian aritmatika menggunakan gerbang-gerbang logika dasar.

Media pembelajaran praktik sangat membantu mahasiswa dalam proses pembelajaran di kelas. Selain itu media pembelajaran praktik membuat mahasiswa lebih mudah dalam pengoperasian terhadap rangkaian media pembelajaran. Dengan media pembelajaran praktik diharapkan mahasiswa dapat lebih mudah memahami materi ajar dan lebih termotivasi untuk belajar. Selain itu, media pembelajaran praktik khusus ini diharapkan mampu mempercepat waktu proses pembelajaran tanpa mengurangi nilai ajar yang disampaikan karena tidak memakan waktu lama untuk merangkai rangkaian yang ada pada media pembelajaran.

Dalam proses pengembangan media pembelajaran praktik, bahan yang digunakan yaitu board atau dalam bentuk media pembelajaran praktik yang dikemas dalam sebuah box. Tahap – tahap dalam pengembangan media pembelajaran ini juga memperhatikan beberapa proses, diantaranya adalah proses analisis produk, mengembangkan desain produk, dan evaluasi terhadap produk media pembelajaran yang telah dibuat. Setelah beberapa proses di atas terlewati maka produk media pembelajaran interaktif sudah layak untuk digunakan dalam pembelajaran di kelas. Produk yang telah dibuat dan sudah layak akan menjadi media pembelajaran praktik.

Setelah mahasiswa mendapatkan kemudahan dalam belajar dengan bantuan media pembelajaran praktik, diharapkan tujuan belajar dari mahasiswa dapat tercapai dengan baik dan tujuan pembelajaran dari mata kuliah dapat tercapai. Dengan tercapainya tujuan pembelajaran, maka akan memudahkan mahasiswa dalam menempuh studinya dengan baik. Tujuan pembelajaran yang diharapkan akan lebih mudah untuk tercapai dan menambah mahasiswa dalam memperkaya ilmu pengetahuan

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan kerangka berfikir yang telah diuraikan di atas maka hipotesis penelitian yang dapat diajukan adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mengembangkan media pembelajaran praktik pada capaian pembelajaran menjelaskan dan merangkai rangkaian aritmatika menggunakan gerbang-gerbang logika dasar?
2. Apakah media pembelajaran praktik pembangkit pulsa dan counter layak digunakan pada pembelajaran praktik?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

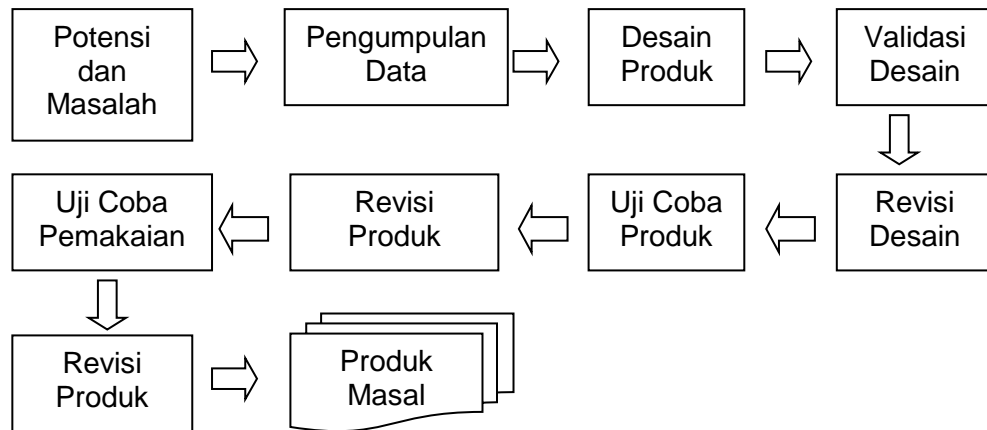
Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian pengembangan atau Research & Development. Dalam bidang pendidikan, Borg and Gall (1988) yang dikutip oleh Sugiono (2011:4) menyatakan bahwa:“Penelitian pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran”.

Pengembangan yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah pengembangan media pembelajaran praktik pada capaian pembelajaran menjelaskan dan merangkai rangkaian aritmatika menggunakan gerbang-gerbang logika dasar yang sebelumnya belum ada media pembelajaran khusus yang digunakan pada pembelajaran elektronika analog dan digital pada jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta. Pengembangan berupa media pembelajaran praktik.

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur penelitian pengembangan media mengadaptasi dari langkah yang ditulis oleh Sugiyono (2013: 298). Dalam prosedur penelitian pengembangan yang dilakukan ada beberapa langkah-langkah yang harus dilakukan untuk bisa membuat media pembelajaran. Langkah-langkah tersebut mulai dari potensi masalah yang menjadi dasar pertimbangan pembuatan media sampai produk masal setelah media dinyatakan layak

untuk digunakan. Berikut ini gambar alur desain penelitian yang akan digunakan.



Gambar 12. Alur Desain Penelitian, (Sugiyono: 2013)

1. Potensi Masalah

Penelitian dapat berangkat dari adanya potensi masalah. Sugiyono (2013: 298). “Potensi adalah segala sesuatu yang bila didayagunakan akan memiliki nilai tambah”. Menurut Sugiyono (2013: 299), masalah adalah penyimpangan antara yang diharapkan dengan yang terjadi. Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa potensi masalah adalah segala sesuatu yang menyimpang antara yang diharapkan dengan kenyataan yang terjadi.

Adapun masalah yang terjadi yaitu pada capaian pembelajaran menjelaskan dan merangkai rangkaian aritmatika menggunakan gerbang-gerbang logika dasar dengan menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif yang didalamnya terdapat konsentrasi merangkai rangkaian pembangkit sinyal harus mampu merangkai rangkaian pembangkit sinyal astable dan monostable, media pembelajaran praktik yang ada hanya mampu mempelajari rangkaian

pembangkit sinyal astable saja, sehingga potensi mahasiswa dalam membuat rangkaian pembangkit sinyal monostable kurang. Selanjutnya yaitu indikator penilaian psikomotorik pada capaian pembelajaran tersebut harus terampil merangkai rangkaian aritmatika meliputi counter, decoder, encoder, dan display, tetapi media pembelajaran yang ada hanya mampu mempelajari rangkaian display saja, karena hanya terdapat 7-segment.

2. Pengumpulan Data

Setelah potensi masalah, langkah selanjutnya adalah melakukan pengumpulan informasi yang ada di lapangan. Dalam penelitian ini dilakukan observasi ke bengkel listrik otomotif Universitas Negeri Yogyakarta. Pada pelaksanaannya, informasi yang didapat adalah pada mata kuliah elektronika analog dan digital, media pembelajaran praktik yang digunakan belum bisa memenuhi seluruh tuntutan yang diharapkan pada rencana pembelajaran semester. Dengan demikian pada mata kuliah elektronika analog dan digital belum ada media pembelajaran praktik khusus yang mendukung pembelajaran pada capaian pembelajaran menjelaskan dan merangkai rangkaian aritmatika menggunakan gerbang-gerbang logika dasar dengan menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif.

Data yang akan digunakan sebagai dasar kebutuhan untuk membuat desain produk atau media adalah kebutuhan capaian pembelajaran yang ada rencana pembelajaran semester pada mata kuliah elektronika analog dan digital pada capaian pembelajaran menjelaskan dan merangkai rangkaian aritmatika menggunakan

gerbang-gerbang logika dasar dengan menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif, selanjutnya kebutuhan komponen yang akan digunakan pada rangkaian pembangkit sinyal yang terdiri dari rangkaian pembangkit sinyal astable dan monostable, rangkaian counter yang terdiri dari rangkaian decade counter dengan display LED, decoder dengan display LED, encoder dengan display 7-segment dan counter dengan display 7-segment. Pembuatan media pembelajaran praktik ini juga dibutuhkan cara perawatan, penyimpanan, dan keamanan terhadap media pembelajaran. Dengan demikian maka akan dihasilkan kebutuhan dasar media pembelajaran yang bisa lebih baik lagi dari sebelumnya.

- a. Lembar observasi kebutuhan materi sesuai rencana pembelajaran semester.

Tabel 1. Lembar observasi kebutuhan materi rencana pembelajaran semester.

No.	Capaian pembelajaran	Bahan kajian	Alat dan Bahan

- b. Lembar observasi kebutuhan komponen media pembelajaran praktik.

Tabel 2. Lembar observasi kebutuhan komponen media pembelajaran praktik

No	Nama Komponen	Spesifikasi	Jumlah	Toko	Harga
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

- c. Observasi box penyimpanan media pembelajaran.

Dalam pembuatan media pembelajaran ini, digunakan box sebagai tempat penyimpanan. Dalam aspek ini, fungsi box sangat berperan penting karena selain sebagai tempat penyimpanan media pembelajaran juga berfungsi sebagai pelindung komponen-komponen yang ada pada media pembelajaran. Tingkat keamanan terhadap komponen-komponen tersebut lebih terjamin dari benturan benda dari luar.

Ukuran box yang digunakan akan menyesuaikan bentuk dan ukuran dari media yang akan dibuat. Box yang akan digunakan juga mempertimbangkan bentuk dalam dan luarnya, serta bahan yang digunakan. Box yang akan digunakan yaitu dengan ukuran 38 x 27

x 10 cm, serta dengan bahan aluminium. Bahan dalam dari box tersebut akan dilapisi dengan busa dan bentuk sudut luar dari box tersebut tidak tajam, agar dalam pemakaiannya tidak membahayakan.

Tabel 3. Lembar observasi box

No.	Ukuran Box	Bahan	Harga	Toko
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

3. Desain Produk

Desain produk dibuat dengan mempertimbangkan kebutuhan yang ada di jurusan teknik otomotif. Desain produk media pembelajaran praktik pembangkit pulsa dan counter akan dibuat menggunakan software ISIS Proteus. Sedangkan untuk kebutuhan desain yang berhubungan dengan grafis dibuat menggunakan Corel Draw X6.

Rancangan pembuatan tempat media pembelajaran yaitu menggunakan koper atau box. Box yang digunakan berukuran 38 x 27 x 10 cm dengan bahan plastik tebal dengan tepian berbahan aluminium. Bahan box didalamnya terdapat busa yang berguna untuk melindungi

komponen dan perlengkapan yang lainnya supaya tidak langsung tersentuh dengan bahan utamanya.

Box tempat pemasangan komponen elektronika yang terdiri dari 4 blok. Blok-blok tersebut terdiri dari: (1) Blok rangkaian gerbang logika, (2) Blok rangkaian pembangkit pulsa dan counter, (3) Blok rangkaian komparator, (4) Blok rangkaian pemrograman. Pada box media pembelajaran ini didalamnya selain terdapat 4 blok yang masing masing mempunyai bagian sendiri juga terdapat tempat untuk menyimpan kabel-kabel yang digunakan untuk merangkai komponen, dan adaptor atau power supply.

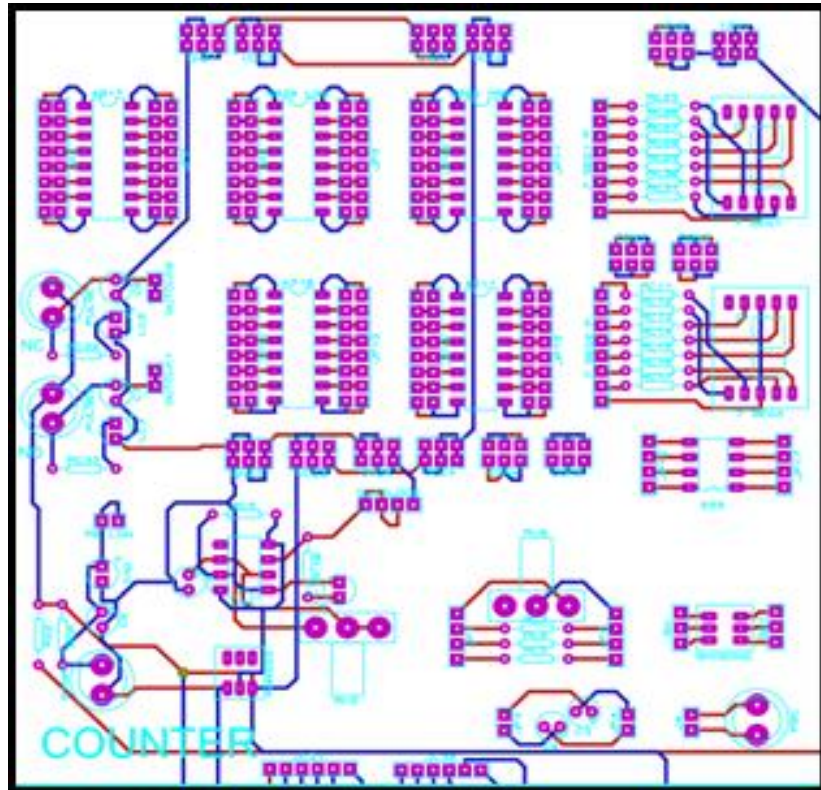
Proses perancangan pembuatan media pembelajaran praktik pembangkit signal dan counter adalah sebagai berikut:



Gambar 13. Bagan proses perancangan pembuatan media pembelajaran praktik pembangkit signal dan counter.

Desain rancangan media pembelajaran pembangkit signal dan counter adalah sebagai berikut:

1. Desain rancangan kelistrikan media pembelajaran pembangkit signal dan counter.

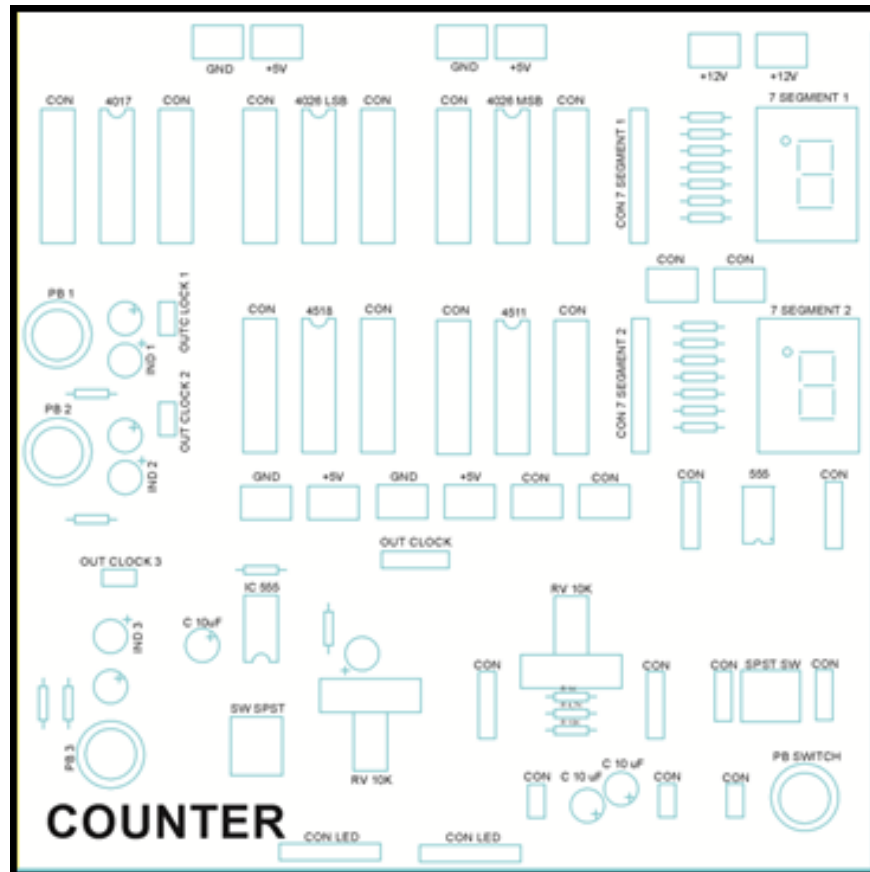


Gambar 14. Desain *wiring* pembangkit signal dan counter

Desain kelistrikan pada media pembelajaran pembangkit signal dan counter merupakan desain yang dibuat berdasarkan kebutuhan materi pembangkit signal dan counter. Pembuatan desain rangkaian kelistrikan pembangkit signal dan counter menggunakan *software* khusus yang digunakan yaitu *software proteus*. Pada *software* tersebut, penempatan komponen pada desain rangkaian kelistrikan tersebut secara otomatis tertata dengan sendirinya. Oleh karena itu, desain rancangan kelistrikan

yang dibuat tidak perlu memikirkan tata letak dan jalur kelistrikan yang akan dibuat.

2. Desain rancangan tata letak komponen media pembelajaran pembangkit signal dan counter.



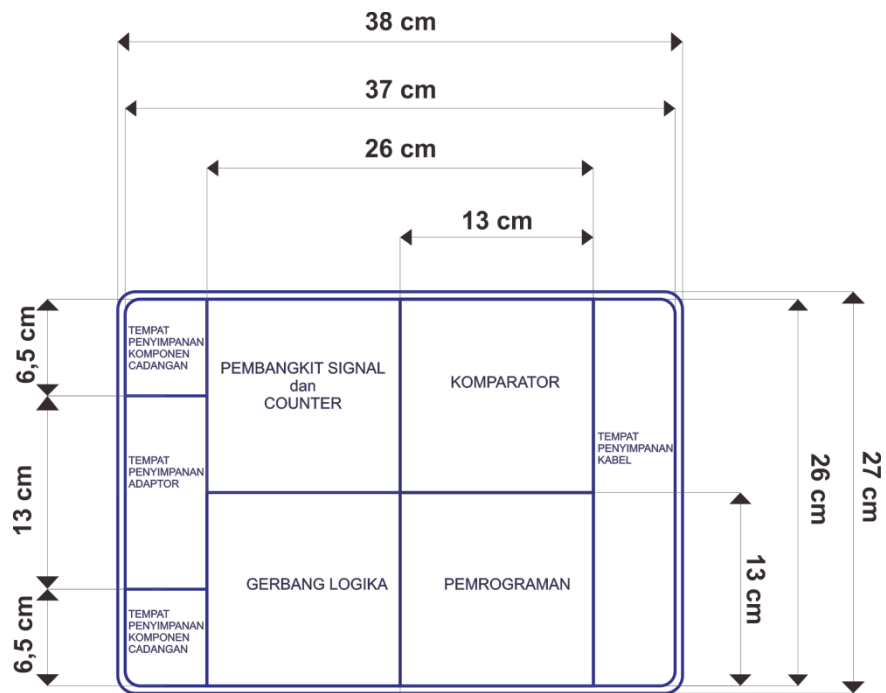
Gambar 15. Desain *layout* komponen pembangkit pulsa dan counter

Desain gambar tata letak komponen merupakan gambar yang akan digunakan sebagai panduan pemasangan komponen pada PCB. Gambar tersebut dibuat berdasarkan desain rangkaian kelistrikan yang sudah dibuat menggunakan *software proteus*.

3. Box tempat penyimpanan rangkaian

Rangkaian media pembelajaran praktik pembangkit signal dan counter dikemas dalam sebuah box. Box yang berukuran 38 x

27 x 10 cm ini berbahan aluminium. Didalam box juga terdapat lapisan busa yang berfungsi untuk melindungi komponen dari benturan bahan utama dari box. Untuk media pembelajaran yang terdapat di dalam box ini adalah media pembelajaran *logic gate*, pembangkit pulsa dan counter, komparator, pemrograman. Berikut merupakan desain dari box media pembelajaran.



Gambar 16. Desain rancangan isi box

Setelah media pembelajaran praktik selesai dibuat, maka akan dilakukan uji coba fungsional media. Uji coba tersebut dilakukan sendiri untuk mengetahui apakah media pembelajaran yang telah dibuat dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan *jobsheet*.

4. Validasi Desain

Validasi desain bertujuan untuk mengetahui kelayakan desain media yang telah dibuat. Dalam penelitian ini validasi desain dilakukan oleh pembimbing dan dosen pengampu mata kuliah untuk menilai

produk baru yang telah dirancang, untuk mengetahui kelemahan dan kelebihan secara umum.

5. Revisi Desain

Setelah desain produk disetujui melalui diskusi dengan pembimbing dan dosen pengampu mata kuliah, maka akan diketahui kelemahan produk. Selanjutnya dilakukan perbaikan untuk meminimalisasi kelemahan produk. Perbaikan produk atau revisi ini bersumber dari masukan-masukan yang telah dilakukan oleh pembimbing dan dosen pengampu mata kuliah. Revisi atau perbaikan desain ini dilakukan sampai mendapat persetujuan dan dinyatakan layak oleh pembimbing dan dosen pengampu mata kuliah. Setelah selesai melakukan revisi desain maka langkah selanjutnya yaitu menguji produk kepada para ahli untuk dinilai kelayakan media yang telah dibuat sebelum dilakukan uji coba pemakaian.

6. Uji Coba Produk

Uji coba akan dilakukan oleh dosen yang ahli dibidangnya. Dengan adanya uji coba produk yang dilakukan oleh dosen yang ahli dalam bidangnya maka akan diketahui bagaimana hasil kinerja dari media yang telah dibuat. Setelah itu maka akan didapatkan kelemahan maupun kelebihan yang ada pada media pembelajaran tersebut. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran praktik pembangkit signal dan counter sebelum dilakukan uji coba pemakaian.

7. Revisi Produk

Setelah pengujian produk oleh para ahli, maka dapat diketahui kekurangannya apabila produk akan diterapkan pada jumlah populasi yang lebih besar. Maka selanjutnya dilakukan revisi produk untuk lebih meningkatkan kelayakan dan kualitas media pembelajaran praktik pembangkit signal dan counter.

8. Uji Coba Pemakaian

Uji coba pemakaian akan dilakukan oleh mahasiswa jurusan pendidikan teknik otomotif. Mahasiswa yang akan memakai media tersebut untuk uji coba yaitu mahasiswa yang sudah mengambil mata kuliah elektronika analog dan digital. Hal tersebut dikarenakan mahasiswa yang sudah mengambil mata kuliah elektronika analog dan digital mampu menilai media pembelajaran yang sebelumnya dengan media pembelajaran yang akan diuji coba. Setelah diujicobakan terhadap mahasiswa, maka mahasiswa akan menilai media pembelajaran dari segi kelayakan media.

9. Revisi Produk

Revisi produk ini dilakukan apabila dalam pemakaian kondisi nyata terdapat kekurangan dan kelemahan yang berarti dan mengganggu jalannya proses. Dalam media pembelajaran praktik ini apabila dalam penggunaannya terdapat kelemahan yang memungkinkan atau terjangkau untuk bisa diperbaiki, maka akan dilakukan perbaikan atau revisi produk.

10. Produksi Masal

Produk akhir dari penelitian ini adalah Media Pembelajaran yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran khusus pada mata kuliah elektronika analog dan digital pada capaian pembelajaran menjelaskan dan merangkai rangkaian aritmatika menggunakan gerbang-gerbang logika dasar dengan menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif. Selanjutnya apabila penelitian telah selesai dan dinyatakan layak maka produk dapat diproduksi masal dalam jumlah yang sesuai dengan kebutuhan sebagai media pembelajaran elektronika analog dan digital

C. Tempat dan waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta pada masa semester genap atau ganjil tahun 2016.

D. Subjek dan Objek Penelitian

Subyek : Mahasiswa angkatan 2015 jurusan Pendidikan Teknik Otomotif yang telah mengambil mata kuliah elektronika analog dan digital sejumlah 24 mahasiswa.

Obyek : Media Pembelajaran Praktik Pembangkit Signal dan Counter

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data digunakan untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini yang kemudian di analisis. Adapun teknik yang digunakan dalam pengumpulan data adalah dengan cara :

1. Observasi

Teknik pengumpulan data dengan cara observasi mempunyai cara yang berbeda dengan wawancara dan kuesioner. Wawancara dan kuesioner selalu berkomunikasi dengan orang, sedangkan untuk observasi tidak terbatas pada orang, tetapi juga obyek – obyek alam yang lain (Sugiyono, 2013: 145).

Observasi dalam penelitian ini dilakukan di bengkel listrik otomotif yaitu pada materi latihan yang ada di rencana pembelajaran semester dan media pembelajaran yang digunakan untuk praktik. Observasi pada rencana pembelajaran semester bertujuan untuk mendapatkan data materi yang akan digunakan pada media pembelajaran yang akan dibuat, sedangkan untuk data yang dihasilkan dari observasi terhadap kebutuhan komponen yang ada pada media yang digunakan sebelumnya untuk mengetahui kebutuhan komponen yang akan digunakan dalam pembuatan media pembelajaran praktik. Selain itu, untuk memberikan keamanan serta penyimpanan media membutuhkan data tentang box yang digunakan sebagai penyimpanan sekaligus sebagai pengaman media pembelajaran. Setelah data yang diobservasi sudah ada, maka selanjutnya data tersebut dianalisis untuk membuat desain media yang sesuai dengan kebutuhan materi dan tuntutan jobsheet. Selain itu juga agar mampu mengurangi kekurangan media sebelumnya yang digunakan sebagai pembelajaran praktik.

- a. Observasi terhadap RPS mata kuliah Elektronika Analog dan Digital pada capaian pembelajaran menjelaskan dan merangkai rangkaian

aritmatika menggunakan gerbang-gerbang logika dasar dengan menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif.

Tabel 4. Lembar observasi materi *jobsheet* mata kuliah Elektronika Analog dan Digital pada capaian pembelajaran menjelaskan dan merangkai rangkaian aritmatika menggunakan gerbang-gerbang logika dasar.

No.	Kompetensi	Bahan Kajian	Alat dan Bahan

- b. Observasi terhadap media pembelajaran yang digunakan untuk praktik mata kuliah Elektronika Analog dan Digital pada capaian pembelajaran menjelaskan dan merangkai rangkaian aritmatika menggunakan gerbang-gerbang logika dasar dengan menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif.

Tabel 5. Kebutuhan komponen media pembelajaran praktik pada capaian pembelajaran menjelaskan dan merangkai rangkaian aritmatika menggunakan gerbang-gerbang logika dasar.

No.	Nama Komponen	Spesifikasi	jumlah
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

2. Kuesioner (Angket)

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan/ Pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang efisien bila peneliti tahu dengan pasti variabel yang akan diukur dan tahu apa yang bisa diharapkan dari responden. Selain itu kuesioner juga cocok digunakan bila jumlah responden cukup besar dan tersebar di wilayah yang luas. Kuesioner dapat berupa pertanyaan/ pernyataan tertutup atau terbuka dapat diberikan kepada responden secara langsung atau dikirim melalui pos, atau internet. Tetapi dalam penelitian ini akan dilakukan secara langsung. Penyusunan butir – butir angket sebagai alat ukur didasarkan pada kisi – kisi angket. Dalam penelitian ini penulis menggunakan beberapa butir angket untuk variabel kelayakan media pembelajaran praktik pembangkit signal dan counter. Angket yang telah terkumpul dari responden, selanjutnya akan diskor berdasarkan sistem penilaian yang telah ditetapkan.

A. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian menurut Sugiyono (2013:102) adalah “Alat yang dapat digunakan dalam pengukuran terhadap fenomena sosial maupun alam”. Instrumen penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah lembar angket. Lembar angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket tertutup, yaitu angket yang telah dilengkapi dengan alternatif jawaban dan responden tinggal memilihnya. Instrumen dalam penelitian ini

menggunakan angket yang diberikan kepada ahli materi, ahli media pembelajaran dan pengguna.

1. Instrumen untuk Ahli Materi

Sebelum instrumen ahli materi digunakan maka perlu dilakukan validasi terlebih dahulu. Menurut Sugiono (2007:182) “valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur”. Maka dapat disimpulkan bahwa pengujian validitas isi adalah kegiatan untuk menjaga agar isi dari media pembelajaran tetap relevan dengan materi yang ada. Dengan membandingkan antara isi instrumen dengan materi pelajaran maka akan didapatkan kesesuaian antara keduanya. Berikut tabel kisi-kisi instrumen untuk ahli materi yang di lihat dalam 2 aspek.

Tabel 6. Kisi-kisi untuk Ahli Materi

No.	Aspek	Butir	Indikator	Butir
1.	Kualitas Materi	1-16	Kesesuaian materi dengan RPS	1-11
			Kelengkapan isi	12-13
			Kemudahan pemahaman isi	14-15
2.	Kemanfaatan	17-20	Kemanfaatan media	16-19

2. Instrumen untuk Ahli Media

Begitu pula dengan Instrumen ahli media juga perlu dilakukan validasi. Pengujian validitas konstruk dapat digunakan pendapat dari ahli (*judgment experts*). Dalam hal ini setelah instrumen dikonstruksi tentang aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu, maka selanjutnya dikonsultasikan dengan ahli (Sugiyono,

2013:125). Sehingga dapat disimpulkan bahwa pengujian dapat dilakukan dengan meminta pendapat kepada para ahli. Berikut tabel kisi-kisi instrumen untuk ahli media yang dilihat dalam 3 aspek.

Tabel 7. Kisi-kisi untuk Ahli Media

No.	Aspek	Butir	Indikator	Butir
1.	Tampilan	1-7	Kerapihan tampilan media	1-4
			Konsistensi tulisan	5
			Kejelasan tampilan media	6-8
2.	Teknis	8-18	Keamanan	9-10
			Kemudahan	11-14
			Fungsional media	15-18
3.	Kemanfaatan	19-26	Kemanfaatan media	19-26

Pengukuran dari segi aspek teknis juga dilakukan dengan melakukan pengujian media pembelajaran. Sehingga dapat diketahui secara teknis media pembelajaran ini bekerja.

3. Instrumen untuk Pengguna (*User*)

Pengguna dari media pembelajaran praktik ini adalah mahasiswa jurusan pendidikan teknik otomotif, dengan pertimbangan masukan yang telah di dapat dari para ahli, untuk itu Instrumen untuk pengguna ditinjau dari aspek 3 aspek berikut tabel kisi-kisi untuk pengguna:

Tabel 8. Kisi-kisi untuk Pengguna (*user*)

No.	Aspek	Butir	Indikator	Butir
1.	Isi	1-5	Kejelasan isi	1-3
			Kesesuaian isi	4-5
2.	Pembelajaran	6-9	Kemampuan media membelajarkan	6-9
3.	Kualitas teknis	10-20	Keamanan	10-11
			Kemudahan	12-20

Data yang diperoleh dari instrumen akan dibuat dalam bentuk Skala Likert dengan gradasi sangat positif sampai sangat negatif. Langkah selanjutnya adalah menyusun butir-butir pernyataan. Butir-butir pernyataan dibuat dalam bentuk pernyataan tertutup yang sudah dilengkapi alternatif jawaban. Jawaban akan dinilai berdasarkan gradasi yang dibuat dalam Skala Likert. Berikut tabel penskoran pilihan jawaban yang terdiri dari sangat setuju, setuju, tidak setuju dan sangat tidak setuju (Sugiyono, 2013:93).

Tabel 9. Skor Pernyataan

No	Jawaban	Skor
1	SS (Sangat setuju)	4
2	S (Setuju)	3
3	TS (Tidak setuju)	2
4	STS (Sangat tidak setuju)	1

4. Uji Validitas Instrumen

Pengujian validitas instrumen dilakukan dalam dua tahap yaitu dengan validitas isi (*content validity*) dan validitas konstruk (*construct validity*). Menurut Sugiyono (2013: 123) untuk menguji validitas konstruk dapat dilakukan dengan mengadakan konsultasi kepada para ahli (*Judgement Experts*). Validasi Instrumen dilakukan sampai terjadinya kesepakatan dengan para ahli. Instrumen dikonstruksikan tentang aspek-aspek yang akan diukur, yang dikonsultasikan pada para ahli.

Pada penelitian ini para ahli dalam bidang pendidikan, yaitu Dosen Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

B. Analisis Data

Teknik analisis data yang akan dilakukan adalah menggunakan deskriptif kualitatif, yaitu memaparkan produk media hasil rancangan setelah diimplementasikan dalam bentuk produk jadi dan menguji tingkat kelayakan produk.

Setelah data-data diperoleh selanjutnya adalah mengubah data kualitatif menjadi kuantitatif dengan menggunakan skala Likert dengan penilaian 4 gradasi yaitu 4,3,2,1 dengan arti Sangat Setuju, Setuju, Tidak Setuju, Sangat Tidak Setuju. Proses selanjutnya adalah memaparkan mengenai kelayakan produk untuk diimplementasikan pada standar capaian pembelajaran menjelaskan dan merangkai rangkaian aritmatika menggunakan gerbang-gerbang logika dasar dengan menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif pada mata kuliah elektronika analog dan digital.

Setelah data yang diperoleh, maka selanjutnya adalah melihat bobot pada masing-masing tanggapan dan menghitung skor reratanya dengan rumus berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:

\bar{x} = Skor Rata – rata

n = Jumlah Penilai

$\sum x$ = Skor total masing-masing

Rumus perhitungan persentase skor ditulis dengan rumus berikut :

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Keterangan:

Skor yang diobservasi : Total skor instrumen yang telah diisi responden.

Skor yang diharapkan : Total skor instrumen dengan asumsi setiap butir dijawab sangat setuju (SS), skor (4).

Jika nilai prosentase rerata telah di dapat maka selanjutnya adalah penunjukkan predikat kualitas dari produk yang dibuat berdasarkan skala pengukuran *Rating Scale*. Skala penunjukan *Rating Scale* adalah pengubahan data kualitatif menjadi kuantitatif. Menurut Sugiono (2011:141) "Dengan *Rating scale* data mentah yang diperoleh berupa angka kemudian ditafsirkan dalam pengertian kualitatif". Untuk menentukan jarak interval tiap kelas dalam penentuan tabel penunjukkan predikat kelayakan, diperlukan rumus berikut:

$$\text{Jarak Interval} = \frac{\text{Skor Tertinggi} - \text{Skor Terendah}}{\text{Jumlah Kelas Interval}}$$

$$\text{Jarak Interval} = \frac{4 - 1}{4} = 0,75$$

(widiyoko, 2012:110)

Berikut merupakan tabel *Rating scale* yang digunakan untuk penafsiran kelayakan produk:

Tabel 10. Kategori Kelayakan Berdasarkan *Rating Scale*

No.	Rerata Skor	Persentase (%)	Kategori Kelayakan
1	1,00 – 1,75	0,25% - 43,75%	Tidak Layak
2	>1,75 – 2,50	43,75% - 62,50%	Kurang Layak
3	>2,50 – 3,25	62,50% - 81,25%	Layak
4	>3,25 – 4,00	81,25% - 100%	Sangat Layak

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Realisasi media pembelajaran khusus pembangkit signal dan counter sebagai media pembelajaran praktik pada mata kuliah elektronika analog dan digital di jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta.

1. Potensi Masalah

Masalah yang terjadi pada mata kuliah elektronika analog dan diital yaitu pada capaian pembelajaran menjelaskan dan merangkai rangkaian aritmatika menggunakan gerbang-gerbang logika dasar dengan menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif yang didalamnya terdapat konsentrasi merangkai rangkaian pembangkit sinyal harus mampu merangkai rangkaian pembangkit sinyal astable dan monostable, media pembelajaran praktik yang ada hanya mampu mempelajari rangkaian pembangkit sinyal astable saja, sehingga potensi mahasiswa dalam membuat rangkaian pembangkit sinyal monostable kurang. Selanjutnya yaitu indikator penilaian psikomotorik pada capaian pembelajaran tersebut harus terampil merangkai rangkaian aritmatika meliputi counter, decoder, encoder, dan display, tetapi media pembelajaran yang ada hanya mampu mempelajari rangkaian display saja, sehingga berpotensi kurangnya kemampuan mahasiswa dalam membuat rangkaian *counter*, *decoder*, dan *encoder*.

Berdasarkan data potensi dan masalah tersebut dapat disimpulkan bahwa pada mata kuliah elektronika analog dan digital khususnya pada

capaian pembelajaran menjelaskan dan merangkai rangkaian aritmatika menggunakan gerbang-gerbang logika dasar dengan menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif membutuhkan media pembelajaran khusus yang digunakan untuk pembelajaran praktik.

2. Pengumpulan Data

Dalam pembuatan media pembelajaran praktik ini disesuaikan dengan kompetensi dan kebutuhan komponen serta cara untuk penyimpanan dan keamanan media yang akan digunakan untuk membuat media pembelajaran. Adapun hasil data yang diperoleh adalah sebagai berikut :

- a. Hasil observasi terhadap kebutuhan materi yang digunakan untuk media pembelajaran praktik pembangkit signal dan counter

Tabel 11. Hasil observasi kebutuhan materi pada RPS

No.	Capaian pembelajaran	Bahan Kajian	Alat dan Bahan
1.	Menjelaskan dan merangkai rangkaian aritmatika menggunakan gerbang-gerbang logika dasar dengan menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif	1. rangkaian counter 2. rangkaian decoder, encoder, dan display	1) Variable R 10K Ω 2) Unit IC 555 3) Resistor 10K Ω 4) Resistor 1K Ω 5) Resistor 4,7K Ω 6) Lampu LED 7) Kabel penghubung 8) PB Switch 9) SPST Switch 10) Capacitor 47 μ F 11) IC 4017 12) IC 4518 13) IC 4511 14) IC 4026 15) Seven Segment 16) Saklar Push On 17) Push Off 18) Resistor 0,68K Ω 19) Resistor 10K Ω 20) Kabel Penghubung

- b. Hasil observasi kebutuhan komponen yang digunakan untuk membuat media pembelajaran praktik pembangkit signal dan counter

Tabel 12. Hasil observasi kebutuhan komponen media pembelajaran

No	Nama Komponen	Spesifikasi	Jumlah	Toko	Harga
1	Variable R 10KΩ	10 KΩ	1	Toko 51	Rp. 5.000,-
2	Resistor 10KΩ	10 KΩ	4	Toko 51	Rp. 400,-
3	Resistor 1KΩ	1 KΩ	1	Toko 51	Rp. 100,-
4	Resistor 4,7KΩ	4,7 KΩ	1	Toko 51	Rp. 100,-
5	Resistor 0,68KΩ	0,68 KΩ	26	Toko 51	Rp. 2.600,-
6	Seven Segment	Common Catode	2	Toko 51	Rp. 15.000,-
7	Lampu LED	2mm, ¼ watt	12	Toko 51	Rp. 18.000,-
8	PB Switch	Switch	4	Toko 51	Rp. 10.000,-
9	SPST Switch	Switch	1	Toko 51	Rp. 2.500,-
10	Capasitor 47 uF	Electrolite capacitor 47 uF	2	Toko 51	Rp. 2.000,-
11	IC 4017	Decade Counter	1	Toko 51	Rp. 5.000,-
12	IC 4518	BCD Counter	1	Toko 51	Rp. 5.000,-
13	IC 4511	Decoder	1	Toko 51	Rp. 5.000,-
14	IC 4026	Counter	1	Toko 51	Rp. 5.000,-
15	Kabel Penghubung	1.0 mm	2 bendel	Toko 51	Rp. 35.000,-
16	NE 555	IC Timer	1	Toko 51	Rp. 4.500,-
17	PCB	PCB Pertinax 26 x 26 cm	1		RP. 650.000,-

- c. Hasil observasi box yang akan digunakan sebagai tempat media pembelajaran

Tabel 13. Hasil observasi box media pembelajaran

No.	Ukuran Box	Bahan	Harga	Toko
1	38 x 27 x x10 cm	Aluminium	Rp. 800.000,-	jogjarobotika

3. Desain Produk

Perancangan desain produk media pembelajaran praktik pembangkit pulsa dan counter akan dibuat menggunakan software ISIS Proteus. Sedangkan untuk kebutuhan desain yang berhubungan dengan grafis dibuat menggunakan Corel Draw X6.

Desain layout tata letak komponen akan dibuat menggunakan Corel Draw X6, sedangkan untuk desain rangkaian kelistrikan akan dibuat menggunakan software ISIS Proteus.

Dalam pembuatan media ini langkah pertama yaitu dengan membuat rangkaian kelistrikan media menggunakan aplikasi proteus 7, selanjutnya membuat layout tata letak komponen untuk membuat gambaran tata letak komponen paa PCB yang akan dibuat. Pada media ini terdapat empat blok yang masing-masing berbeda pembahasannya. Blok-blok tersebut adalah gerbang logika, counter, komparator, dan pemrograman. Pada media pembelajaran praktik blok counter terdapat dua bagian yaitu bagian pembangkit signal dan bagian counter.

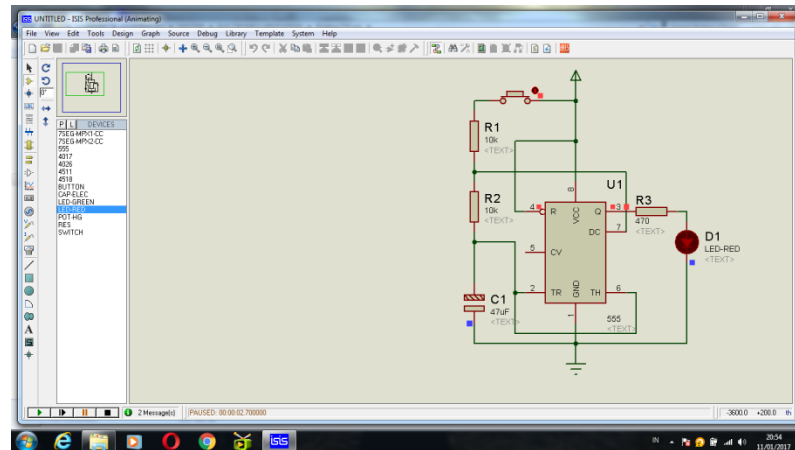
Setelah proses pembuatan desain *layout* menggunakan *software corel draw* dan desain rangkaian menggunakan *software proteus 7*, maka langkah selanjutnya yaitu merealisasikan hasil desain yang telah dibuat. Dalam tahap ini akan dihasilkan benda yang sesungguhnya sesuai dengan desain yang telah dirancang.

Desain media pembelajaran yang telah selesai dibuat, langkah selanjutnya yaitu proses pembuatan media berdasarkan desain media yang telah dibuat tersebut.

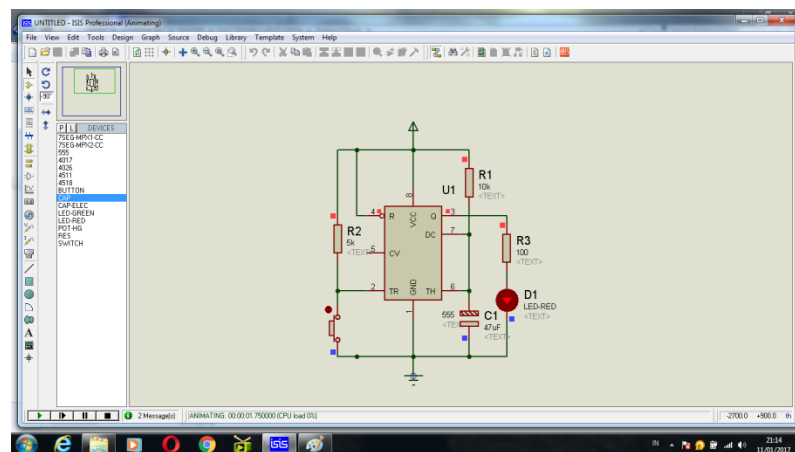
a. Proses pembuatan media pembelajaran

Pembuatan media pembelajaran pembangkit sinyal dan counter yaitu dengan membuat rangkaian pembangkit sinyal dan counter dengan aplikasi proteus. Setelah pembuatan rangkaian, selanjutnya yaitu dengan mencetak hasil rangkaian yang telah dibuat dan dilakukan pemasangan komponen.

Langkah pertama yaitu membuat rangkaian kelistrikan pembangkit sinyal yang terdiri dari rangkaian *astable* dan *monostable* menggunakan aplikasi proteus. Rangkaian tersebut akan disimulasikan terlebih dahulu untuk mengetahui fungsional rangkaian yang akan dibuat. Berikut merupakan gambar fungsional rangkaian pembangkit sinyal pada aplikasi proteus.



Gambar 17. Uji coba fungsional rangkaian pembangkit sinyal astable menggunakan aplikasi proteus.

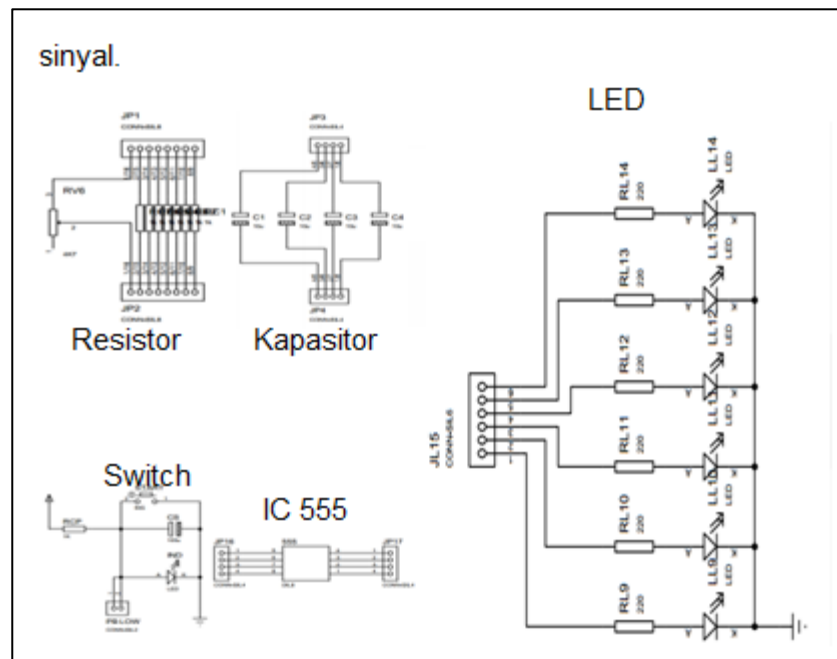


Gambar 18. Uji coba fungsional rangkaian pembangkit sinyal monostable menggunakan aplikasi proteus.

Gambar diatas merupakan hasil uji coba fungsional rangkaian pembangkit sinyal menggunakan aplikasi proteus. Hasil uji coba tersebut berhasil sesuai dengan indikator kerjanya. Uji coba tersebut untuk mengetahui fungsional dari rangkaian pembangkit sinyal yang akan dibuat pada media pembelajaran. Selain itu, untuk mengetahui kebutuhan komponen yang akan digunakan dalam membuat rangkaian media pembelajaran.

Berdasarkan dari rangkaian pembangkit sinyal yang telah diuji coba, kebutuhan komponen dalam membuat media pembelajaran pembangkit sinyal yaitu *switch*, IC 555, resistor, kapasitor, *power suply*, LED, *ground*.

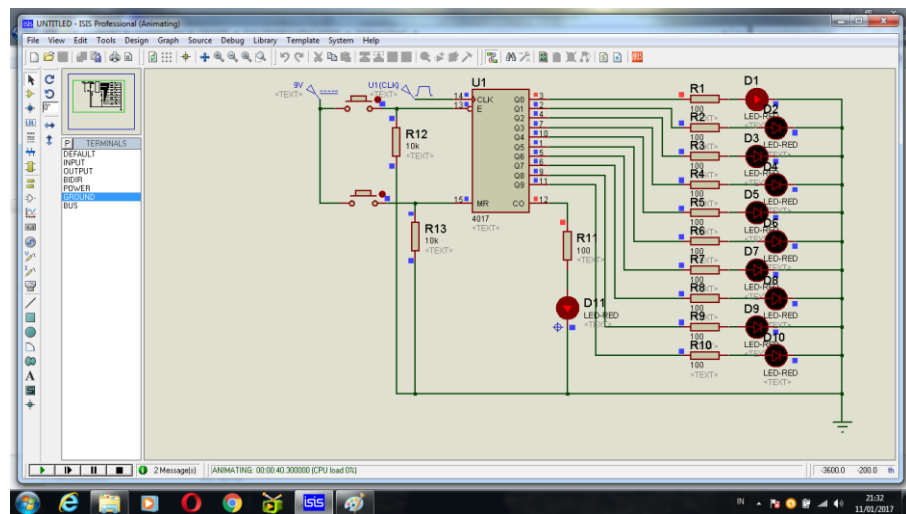
Berdasarkan kebutuhan komponen diatas, berikut ini merupakan gambar rangkaian media pembelajaran pembangkit sinyal.



Gambar 19. Komponen media pembelajaran pembangkit sinyal

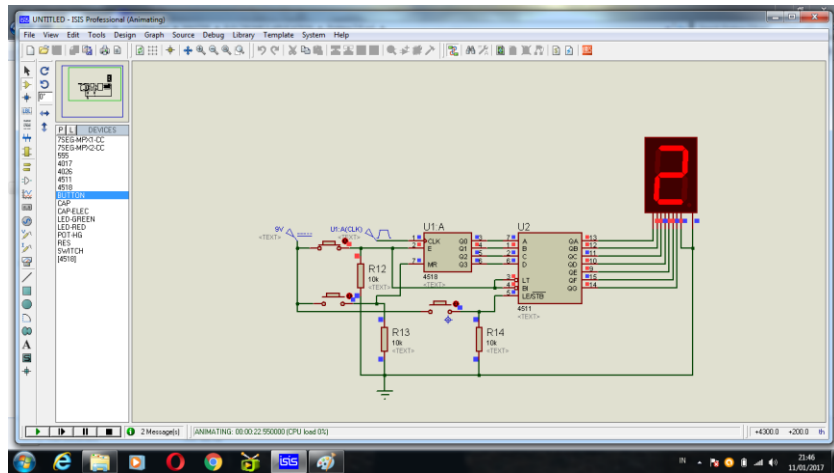
Komponen pembangkit sinyal diatas terdiri dari beberapa LED, beberapa komponen kapasitor, komponen resistor, beberapa resistor dan 1 resistor variabel, IC 555, dan 1 *push button switch* dengan terdapat lampu indikator dan output konektornya. Beberapa nilai resistor dan kapasitor mempunyai nilai yang berbeda untuk membuat varian output sinyal yang dihasilkan.

Langkah kedua yaitu membuat rangkaian kelistrikan counter, rangkaian tersebut mencakup rangkaian *decade counter*, *encoder*, *dekoder*, dan *display*. Sebelum membuat rangkaian media pembelajaran counter, dilakukan uji coba rangkaian terlebih dahulu menggunakan aplikasi proteus. Berikut merupakan hasil uji coba rangkaian counter menggunakan aplikasi proteus.



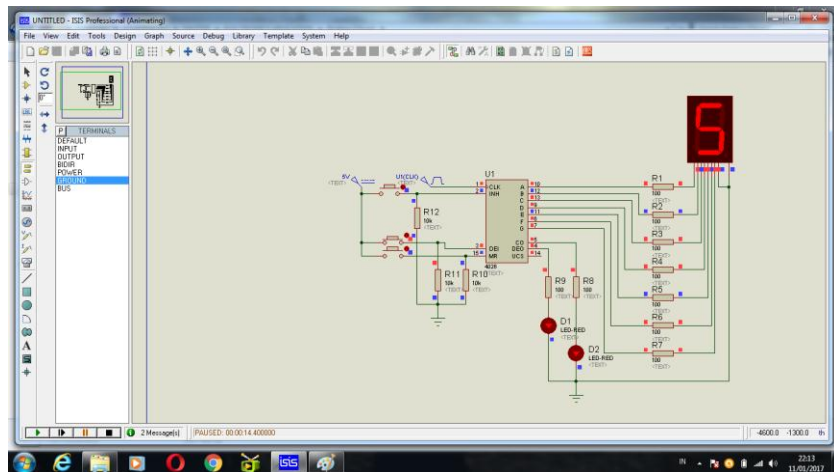
Gambar 20. Hasil uji coba fungsional rangkaian decade counter menggunakan aplikasi proteus.

Gambar diatas menunjukkan bahwa rangkaian decade counter berfungsi sesuai dengan indikatornya. Berdasarkan rangkaian uji coba tersebut, kebutuhan komponen dalam membuat rangkaian decade counter yaitu 3 switch, input sinyal, 1 IC 4017, resistor dan 11 LED.



Gambar 21. Hasil uji coba fungsional rangkaian decoder dan encoder menggunakan aplikasi proteus.

Gambar diatas menunjukkan bahwa rangkaian decoder dan encoder berfungsi sesuai dengan indikatornya. Berdasarkan rangkaian uji coba tersebut, kebutuhan komponen dalam membuat rangkaian decoder dan encoder yaitu 3 switch, 1 IC 4518, 1 IC 4511, 7 resistor, dan 7-segment.

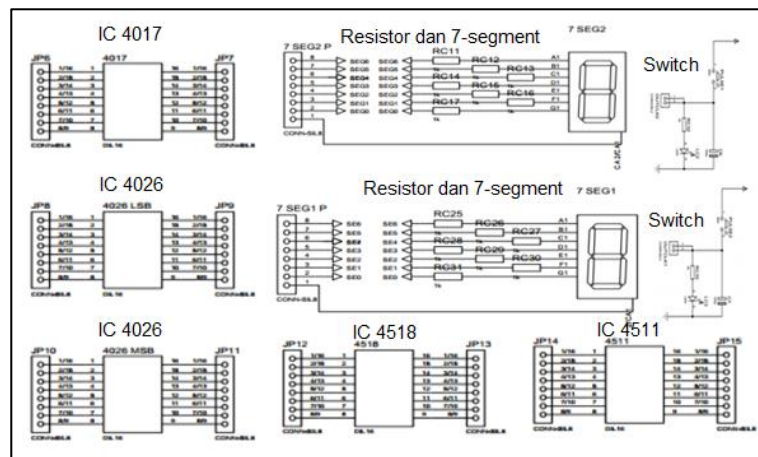


Gambar 22. Hasil uji coba fungsional rangkaian counter dengan display 7-segment menggunakan aplikasi proteus.

Gambar diatas menunjukkan bahwa rangkaian counter dengan display 7-segment berfungsi sesuai dengan indikatornya. Berdasarkan rangkaian uji coba tersebut, kebutuhan komponen

dalam membuat rangkaian counter dengan display 7-segment yaitu 3 switch, 1 IC 4026, 9 resistor, 2 LED, dan 1 7-segment.

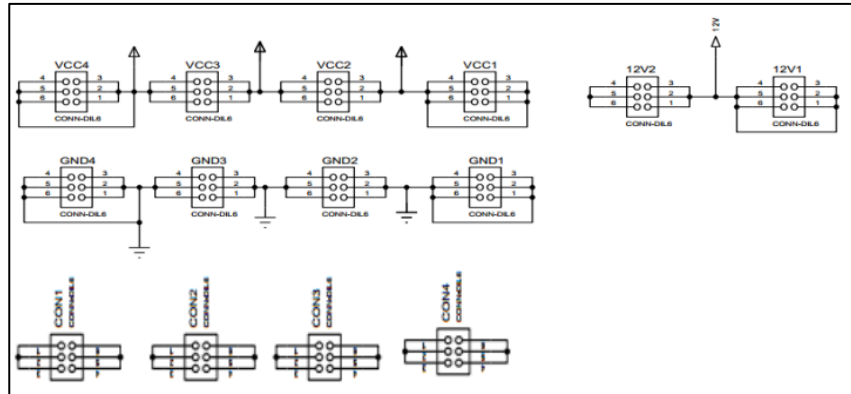
Berdasarkan rangkaian counter yang telah di uji coba diatas, data hasil kebutuhan komponen yang digunakan untuk membuat media pembelajaran counter adalah IC 4017, IC 4518, IC 4511, IC 4026, 7-segment, switch dan resistor. Berikut ini merupakan gambar rangkaian media pembelajaran counter.



Gambar 23. Komponen media pembelajaran counter.

Gambar komponen media pembelajaran counter diatas terdiri dari 5 IC (1 IC 4017, 1 IC 4518, 1 IC 4511, dan 2 IC 4026), dan 2 buah *display 7-segment* yang sudah dilengkapi dengan resistor.

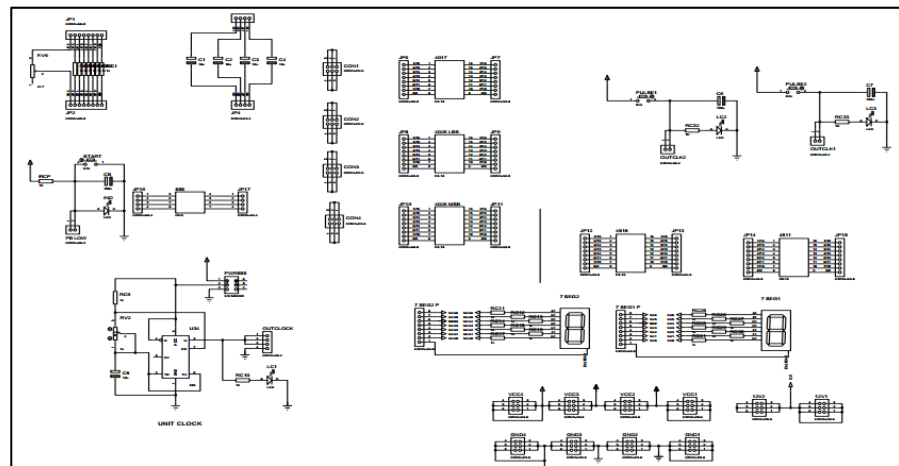
Langkah ketiga yaitu membuat port konektor dan port *power suply*. port konektor digunakan untuk membuat percabangan dalam merangkai rangkaian media pembelajaran nantinya, sedangkan port *power suply* digunakan untuk menyediakan tegangan berdasarkan kebutuhan. Berikut merupakan komponen konektor dan *power suply* pada aplikasi proteus.



Gambar 24. Port konektor dan port *power supply*.

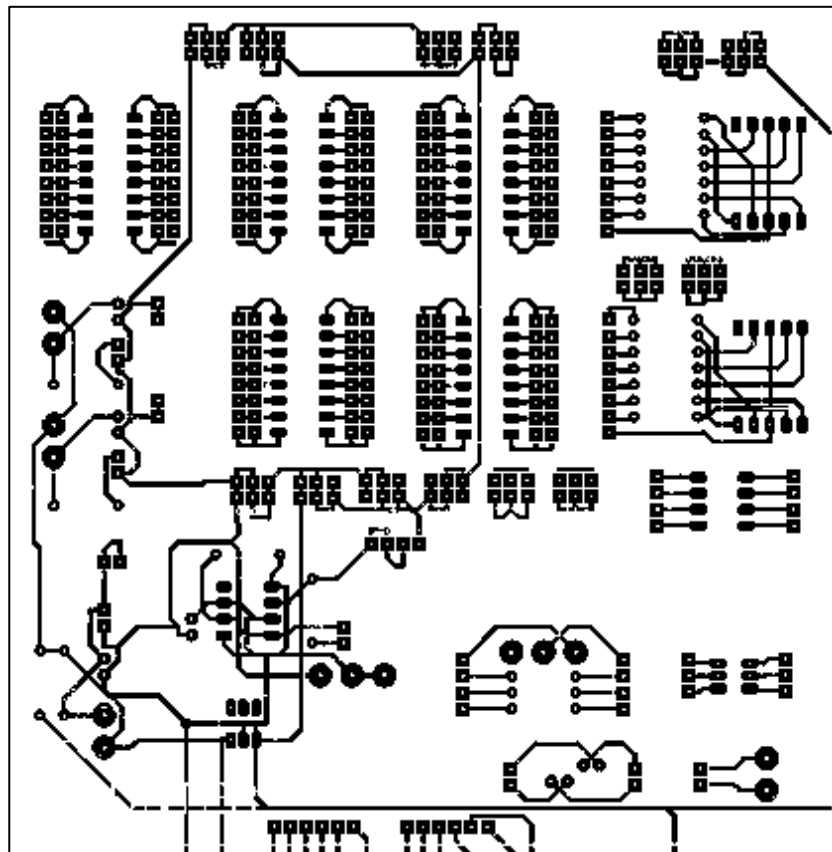
Gambar diatas terdiri dari 4 blok port konektor, 4 blok port power +5 V, 2 blok port power +12 v, dan 4 blok port *ground*.

Setelah rangkaian pembangkit sinyal, counter, port konektor, dan port *power supply* sudah jadi, langkah ke empat yaitu menggabungkan rangkaian tersebut pada aplikasikasi proteus. Berikut merupakan rangkaian keseluruhan media pembelajaran pembangkit sinyal dan counter.



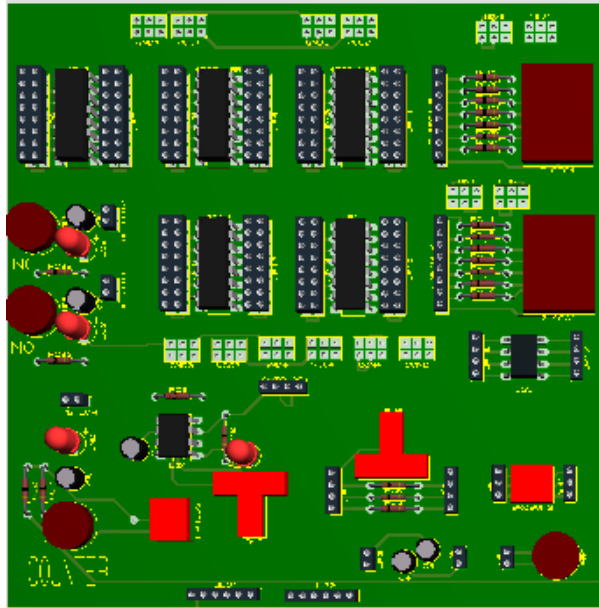
Gambar 25. Komponen keseluruhan media pembelajaran pembangkit sinyal dan counter

Langkah kelima yaitu membuat jalur pada PCB berdasarkan rangkaian yang telah dibuat dengan menggunakan aplikasi proteus. Menu yang digunakan untuk membuat jalur kelistrikan yaitu "ARES". Hanya dengan menggunakan ikon "ARES", maka rangkaian kelistrikan yang sudah dibuat akan terbentuk jalur kelistrikan secara otomatis. Berikut merupakan hasil jalur kelistrikan pada PCB.



Gambar 26. Jalur kelistrikan rangkaian pembangkit sinyal dan counter.

Untuk dapat melihat tampilan asli 3D media pembelajaran pembangkit sinyal dan counter dapat dilihat menggunakan icon 3D.



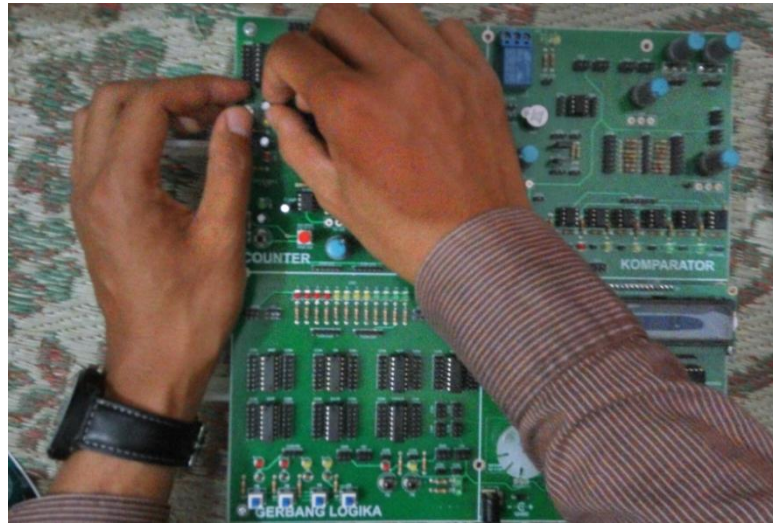
Gambar 27. Tampilan 3D rangkaian pembangkit sinyal dan counter.

Gambar tersebut merupakan tampilan 3D hasil dari rangkaian kelistrikan pembangkit sinyal dan counter pada aplikasi proteus. Gambar tersebut sudah terdiri dari rangkaian pembangkit sinyal dan rangkaian counter serta kebutuhan pin konektor dan power.

Setelah proses pembuatan rangkaian kelistrikan selesai, langkah ke enam adalah merealisasikan desain tersebut. Proses selanjutnya yaitu mencetak jalur kelistrikan. Proses pencetakan jalur kelistrikan tersebut membutuhkan peralatan khusus untuk membuatnya.

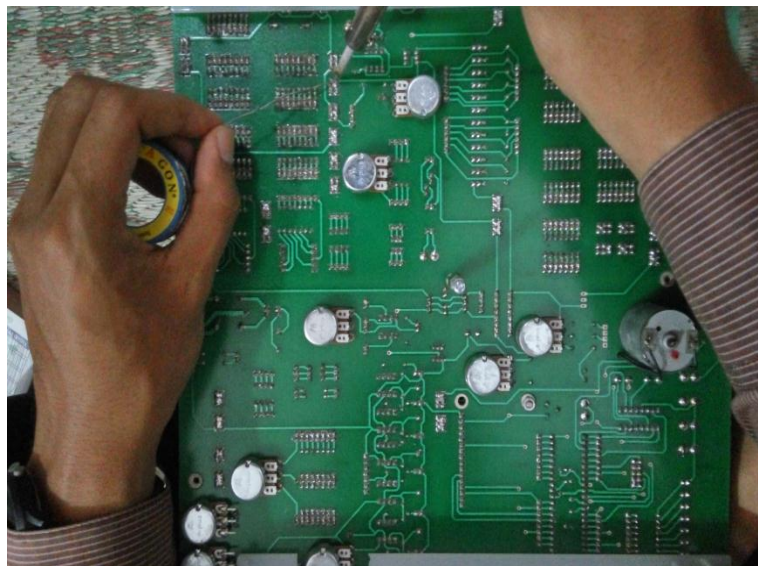
Setelah proses pembuatan PCB yang sudah terdapat jalur kelistrikannya sudah jadi, selanjutnya yaitu memasang komponen pada PCB tersebut. Pemasangan komponen hanya tinggal mengikuti tempat komponen pada PCB. Proses pemasangan komponen diikuti dengan penyolderan komponen. Proses pemasangan komponen dan

penyolderan komponen tersebut dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 28. Proses pemasangan komponen

Gambar diatas merupakan proses pemasangan komponen pada PCB. Pemasangan komponen dilakukan berdasarkan gambar tata letak komponen yang sudah tertera pada PCB.



Gambar 29. Proses penyolderan komponen

Gambar tersebut merupakan proses penyolderan komponen pada PCB. Penyolderan bertujuan untuk merekatkan kaki-kaki komponen pada jalur PCB yang sudah dibuat.

Setelah proses pemasangan komponen dan penyolderan komponen selesai, media pembelajaran siap untuk dimasukkan ke dalam box yang telah disediakan. Box tersebut sebagai tempat media pembelajaran.

b. Relisasi hasil pembuatan media pembelajaran

Hasil realisasi desain media pembelajaran yang telah dibuat dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

1) Hasil realisasi box tempat media pembelajaran

Rangkaian media pembelajaran praktik pembangkit signal dan counter dikemas dalam sebuah box. Box yang berukuran 38 x 27 x 10 cm ini berbahan aluminium. Didalam box juga terdapat lapisan busa yang berfungsi untuk melindungi komponen dari benturan bahan utama dari box. Untuk media pembelajaran yang terdapat di dalam box ini adalah media pembelajaran logic gate, pembangkit pulsa dan counter, komparator, pemrograman.

Hasil realisasi desain box media pembelajaran yang telah diisi dengan rangkaian media pembelajaran dan berbagai perlengkapan lainnya seperti kabel-kabel dan adaptor dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 30. Realisasi box media pembelajaran

Keterangan:

Panjang : 38 cm

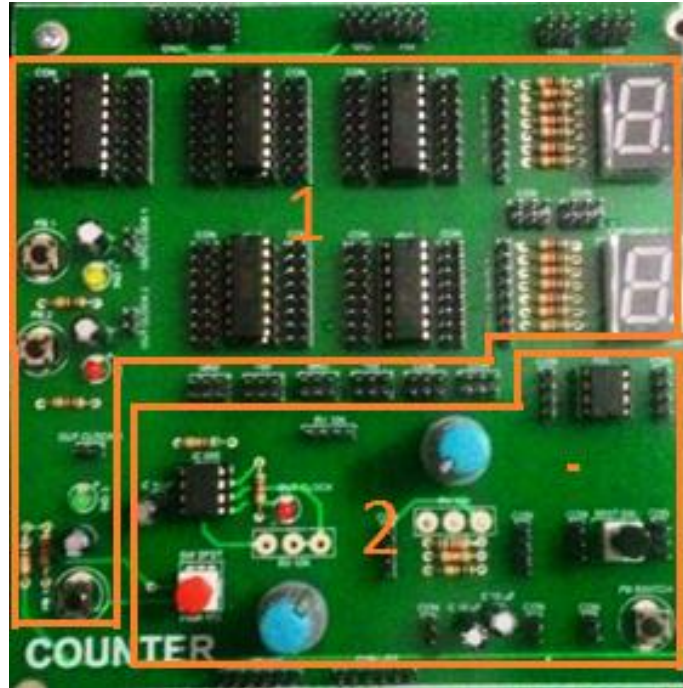
Lebar : 27 cm

Tinggi : 10 cm

2) Realisasi Hasil Rangkaian Pembangkit Signal dan Counter

Dalam media pembelajaran praktik elektronika analog dan digital ini memang terdapat empat bagian yang berbeda-beda, tetapi bagian yang terfokus pada penelitian ini adalah rangkaian pembangkit signal dan counter.

Realisasi hasil rangkaian pembangkit pulsa dan counter dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 31. Realisasi hasil rangkaian pembangkit signal dan counter

Keterangan:

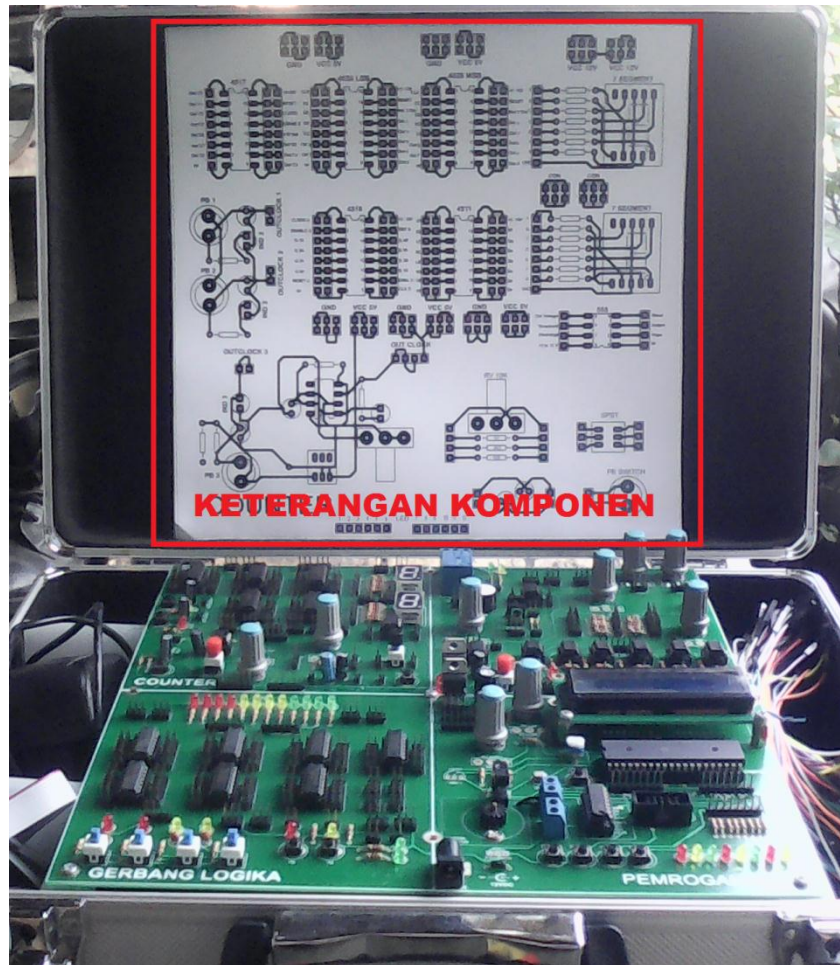
1. Rangkaian Counter.
2. Rangkaian Pembangkit Sinyal.

Gambar diatas merupakan hasil realisasi dari desain media pembelajaran pembangkit signal dan counter yang telah dibuat. Media pembelajaran tersebut terdiri dari rangkaian pembangkit signal dan rangkaian counter.

- 3) Realisasi hasil desain keterangan komponen yang digunakan pada rangkaian pembangkit signal dan counter.

Gambar keterangan komponen yang digunakan pada rangkaian pembangkit signal dan counter digunakan sebagai panduan pengguna untuk mengetahui tata letak dan keterangan komponen pada media pembelajaran. Berikut ini merupakan

gambar keterangan komponen yang digunakan pada rangkaian pembangkit signal dan counter.



Gambar 32. Realisasi hasil desain keterangan komponen/
mapping

4) Adaptor dan kabel

Adaptor dan kabel merupakan peralatan yang terpisah dengan rangkaian. Adaptor pada media ini berfungsi sebagai switch penghubung *power supply* dari tegangan 220 Volt menjadi 12 Volt. Sedangkan untuk kabel-kabel digunakan untuk merangkai komponen sesuai dengan *jobsheet*.

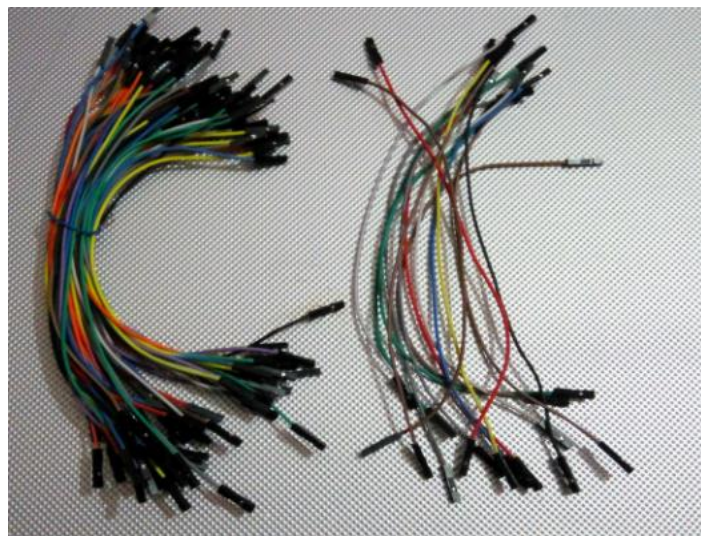
Adaptor dan kabel-kabel yang digunakan pada media ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 33. Adaptor

Table 17. Spesifikasi adaptor

Keterangan	Spesifikasi
NAMA	AC/DC ADAPTOR
MODEL	LJH-1220
INPUT	100-240 V AC 50/60 Hz 0,5 A
OUTPUT	12 V, 2 A



Gambar 34. Kabel-kabel penghubung

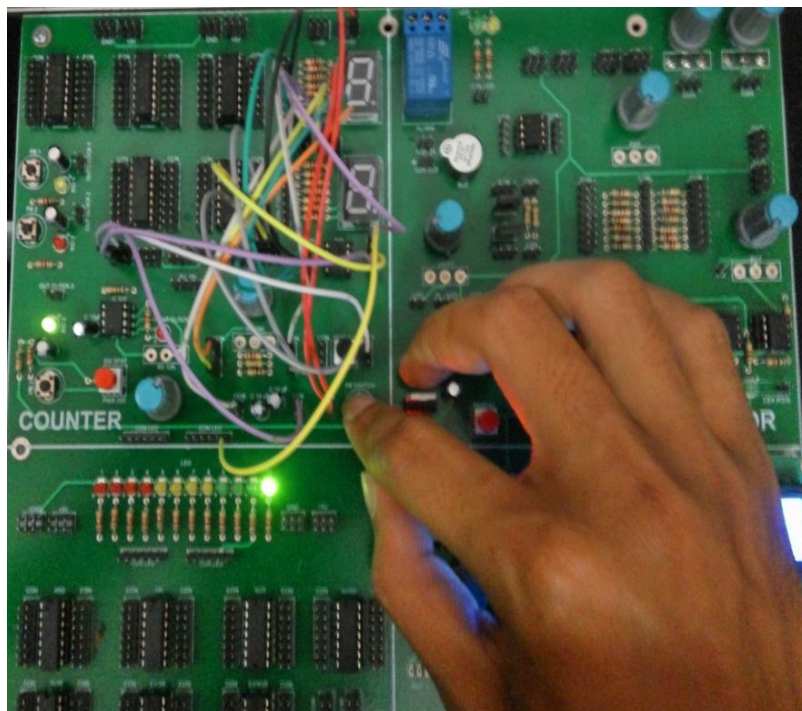
c. Hasil Uji Coba Fungsional Media

Pengujian ini dilakukan dengan melihat hasil dari setiap rangkaian yang telah dibuat sesuai dengan jobsheet. Berikut ini adalah gambar hasil pengujian masing-masing job pada job pembangkit signal dan counter.

1) Pengujian Pada Rangkaian Pembangkit Signal

Indikasi dari cara kerja rangkaian pembangkit signal *astable* adalah ketika switch ditekan maka aktuator LED akan menyala dan mati secara terus menerus, karena output signal yang dihasilkan berupa signal "ON" dan "OFF" atau "1" dan "0". Untuk pengujian rangkaian *monostable*, ditandai dengan menyalanya lampu LED ketika *switch* ditekan sekali dan akan mati dengan sendirinya. Lamanya LED akan menyala sesuai dengan besarnya nilai kapasitor yang digunakan.

Langkah-langkah dalam melakukan pengujian rangkaian pembangkit sinyal yaitu dengan merangkai kabel-kabel *jumper* pada media pembelajaran pembangkit sinyal sesuai dengan *jobsheet*. Setelah itu, memberikan sumber tegangan pada media pembelajaran dengan menghubungkan adaptor ke media pembelajaran. Selanjutnya yaitu tinggal mengoperasikan rangkaian tersebut. Berikut merupakan hasil dari uji coba rangkaian pembangkit sinyal.



Gambar 35. Uji coba rangkaian pembangkit sinyal.

Berdasarkan uji coba fungsional yang dilakukan, media pembelajaran rangkaian pembangkit signal astable dan monostable dapat bekerja sesuai dengan indikasinya.

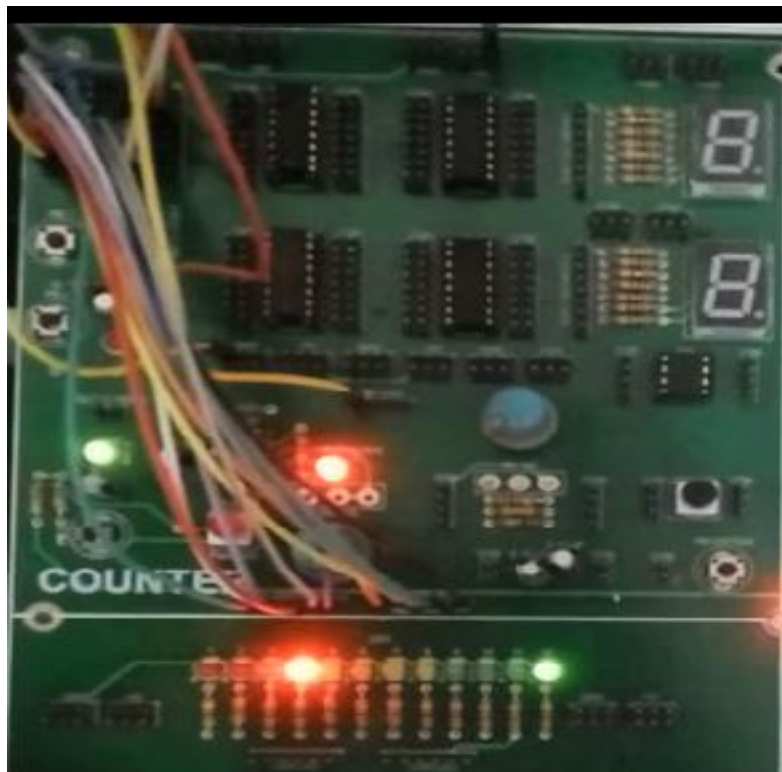
2) Pengujian Pada Rangkaian Counter

a) Rangkaian *decade counter* dengan display LED Bar

Indikasi dari berfungsinya rangkaian *Decade Counter* (IC 4017) adalah ketika LED menyala secara bergantian dari led no. 0 sampai dengan LED no. 9. Selain itu ditandai juga ketika LED no. 0 sampai dengan no. 4 menyala, maka LED no. 10 akan menyala. Sedangkan ketika LED no.6 sampai dengan no. 9 menyala, maka LED no. 10 akan mati. Hal tersebut akan berlangsung secara berulang-ulang. Ketika

tombol *reset* ditekan, maka kerja dari IC 4017 akan mulai dari awal lagi dan rangkaian akan dari awal.

Langkah-langkah dalam melakukan pengujian rangkaian *decade counter* yaitu dengan merangkai kabel-kabel *jumper* pada media pembelajaran counter sesuai dengan *jobsheet*. Setelah itu, memberikan sumber tegangan pada media pembelajaran dengan menghubungkan adaptor ke media pembelajaran. Selanjutnya yaitu dengan mengoperasikan rangkaian tersebut. Berikut merupakan hasil dari uji coba rangkaian *decade counter*.



Gambar 36. Hasil uji coba rangkaian counter.

Tabel 14. Hasil uji coba rangkaian *decade counter*

No.	Output	berhasil	Tidak berhasil
1	Q0	√	–
2	Q1	√	–
3	Q2	√	–
4	Q3	√	–
5	Q4	√	–
6	Q5	√	–
7	Q6	√	–
8	Q7	√	–
9	Q8	√	–
10	Q9	√	–

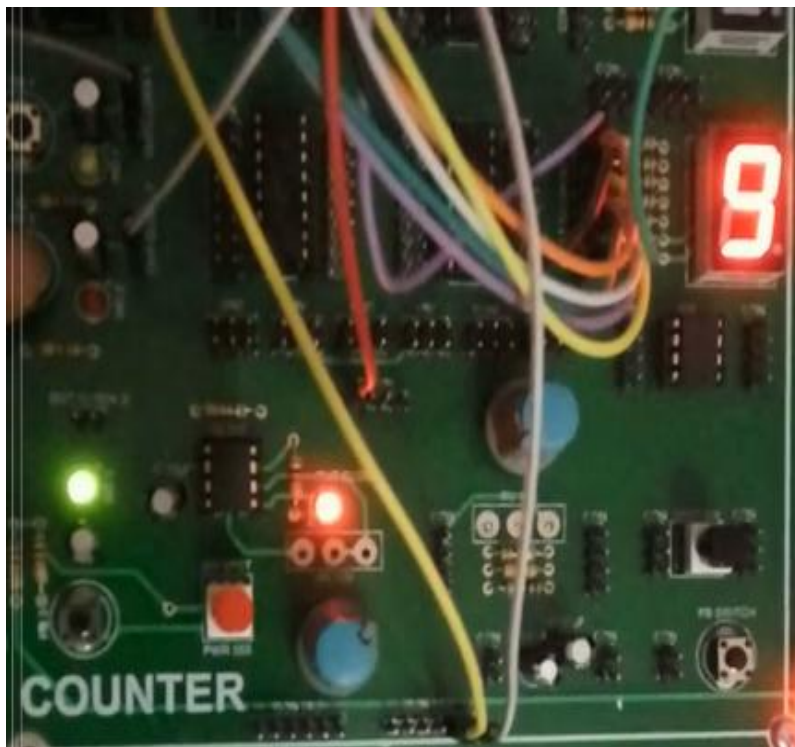
Berdasarkan uji coba fungsional yang dilakukan, media pembelajaran rangkaian counter dapat bekerja sesuai dengan indikasinya.

b) Rangkaian *encoder* dengan display *7-segment*

Indikasi dari hasil rangkaian *encoder* dengan display *seven segment (ic 4511)* adalah dengan melihat pada bagian *seven segment* akan menampilkan output berupa angka. Angka yang akan ditampilkan yaitu mulai dari angka “0” sampai dengan angka “9”. Output tersebut akan ditampilkan secara berulang-ulang sampai switch terputus. Ketika tombol reset ditekan maka kerja dari IC 4511 akan

mengulangi dari awal, sehingga kerja dari rangkaian akan diulangi dari awal lagi.

Langkah-langkah dalam melakukan pengujian rangkaian *encoder* yaitu dengan merangkai kabel-kabel *jumper* pada media pembelajaran counter sesuai dengan rangkaian *encoder* pada *jobsheet*. Setelah itu, memberikan sumber tegangan pada media pembelajaran dengan menghubungkan adaptor ke media pembelajaran. Selanjutnya yaitu dengan mengoperasikan rangkaian tersebut. Berikut merupakan hasil dari uji coba rangkaian *encoder*.



Gambar 37. Hasil uji coba rangkaian *encoder*.

Tabel 15. Hasil uji coba rangkaian *encoder*.

<i>BCD inputs</i>				<i>display</i>	<i>Berhasil</i>	<i>Tidak berhasil</i>
D	C	B	A			
0	0	0	0	0	√	—
0	0	0	1	1	√	—
0	0	1	0	2	√	—
0	0	1	1	3	√	—
0	1	0	0	4	√	—
0	1	0	1	5	√	—
0	1	1	0	6	√	—
0	1	1	1	7	√	—
1	0	0	0	8	√	—
1	0	0	1	9	√	—

Berdasarkan uji coba fungsional yang dilakukan, media pembelajaran rangkaian *encoder* dapat bekerja sesuai dengan indikasinya.

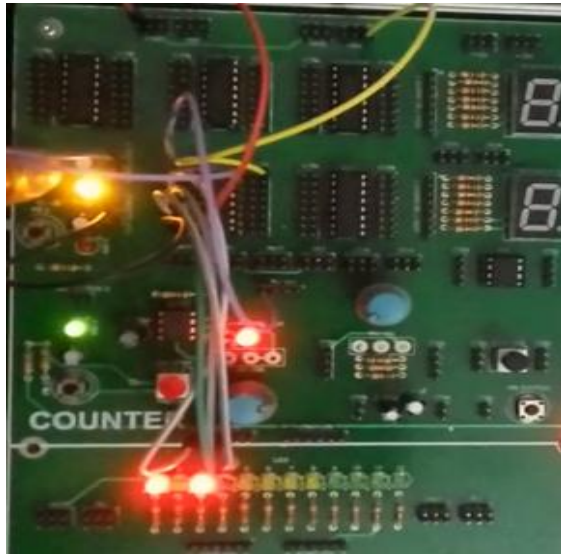
c) Rangkaian *Decoder* dengan *display LED Bar*.

Indikator hasil dari rangkaian *Decoder (IC 4518)* adalah dengan melihat output LED dari rangkaian tersebut. Indikasinya yaitu ketika kode "0" maka LED tidak menyala, sedangkan ketika kode "1" maka LED akan menyala. Indikasi tersebut akan berulang-ulang sampai switch dilepas. Sedangkan saat tombol reset ditekan maka IC 4518 akan kembali mengulangi kerja rangkaian tersebut. Berikut merupakan tabel output dari rangkaian *BCD Counter (IC 4518)*.

Tabel 16. Output rangkaian *BCD Counter (IC 4518)*.

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
kode	1000	0100	1100	0010	1010	0110	1110	0001	1001

Langkah-langkah dalam melakukan pengujian rangkaian *decoder* yaitu dengan merangkai kabel-kabel *jumper* pada media pembelajaran counter sesuai dengan *jobsheet*. Setelah itu, memberikan sumber tegangan pada media pembelajaran dengan menghubungkan adaptor ke media pembelajaran. Selanjutnya yaitu dengan mengoperasikan rangkaian tersebut. Berikut merupakan hasil dari uji coba rangkaian *decoder*.



Gambar 38. Hasil uji coba rangkaian *Decoder*.

Berdasarkan uji coba fungsional yang dilakukan, media pembelajaran rangkaian encoder dapat bekerja sesuai dengan indikasinya.

d) Rangkaian Counter dengan Display *7-segment*

Indikasi dari hasil rangkaian rangkaian *counter* dengan display *seven segmen* tunggal (*IC 4026*) adalah dengan melihat pada bagian *seven segment* akan menampilkan output berupa angka. Angka yang akan ditampilkan yaitu mulai dari angka "0" sampai dengan angka "9". Output tersebut akan ditampilkan secara berulang-ulang sampai switch terputus. Ketika tombol reset ditekan maka kerja dari *IC 4026* akan mengulangi dari awal, sehingga kerja dari rangkaian akan diulangi dari awal.

Sedangkan untuk Indikasi dari hasil rangkaian rangkaian *counter* dengan display *seven segmen* ganda (*IC 4026*) adalah dengan melihat pada bagian *seven segment*

akan menampilkan output berupa angka. Angka yang akan ditampilkan yaitu mulai dari angka “0” sampai dengan angka “99”. Output tersebut akan ditampilkan secara berulang-ulang sampai switch terputus. Ketika tombol reset ditekan maka kerja dari IC 4026 akan mengulangi dari awal dan kerja rangkaian counter akan diulangi, sehingga output akan dimulai lagi dari angka “0”.

Langkah-langkah dalam melakukan pengujian rangkaian counter dengan *display 7-segment* yaitu dengan merangkai kabel-kabel *jumper* pada media pembelajaran counter sesuai dengan *jobsheet*. Setelah itu, memberikan sumber tegangan pada media pembelajaran dengan menghubungkan adaptor ke media pembelajaran. Selanjutnya yaitu dengan mengoperasikan rangkaian tersebut. Berikut merupakan hasil dari uji coba rangkaian counter dengan *display 7-segment*.



Gambar 39. Hasil uji coba rangkaian *display*.

Tabel 17. Hasil uji coba rangkaian counter dengan *display 7-segment*

No.	output	berhasil	Tidak berhasil
1	00	√	–
2	01	√	–
3	02	√	–
4	03	√	–
5	04	√	–
6	05	√	–
7	06	√	–
8	07	√	–
9	08	√	–
10	09	√	–
11	10	√	–
12	11	√	–
13	98	√	–
14	99	√	–

Berdasarkan uji coba fungsional yang dilakukan, media pembelajaran rangkaian display tunggal dan ganda menggunakan IC 4026 dapat bekerja sesuai dengan indikasinya. Pada rangkaian display tunggal, seven segment menunjukkan display angka dari '0' sampai '9'. Pada rangkaian display ganda, seven segment menunjukkan display angka '00' sampai '99'.

- e) Rekapitulasi hasil pengujian uji coba fungsional media pembelajaran.

Tabel 18. Rekapitulasi data hasil uji coba fungsional media

No.	Gambar hasil pengujian	Berhasil	Tidak Berhasil
1	Pengujian rangkaian astable	√	
2	Pengujian rangkaian monostable	√	
3	Pengujian rangkaian <i>Counter (IC 4017)</i>	√	
4	Pengujian rangkaian <i>BCD Counter (IC 4518)</i>	√	
5	Pengujian Rangkaian <i>Decoder (IC 4511)</i>	√	
6	Pengujian Rangkaian <i>Counter Dengan Display Seven Segmen Tunggal (IC 4026)</i>	√	
7	Pengujian Rangkaian <i>Counter Dengan Display Seven Segmen Ganda (IC 4026)</i>	√	

4. Validasi Desain

Berdasarkan hasil validasi desain yang dilakukan kepada pembimbing dan dosen mata kuliah elektronika analog dan digital desain sudah dinyatakan sesuai dengan kebutuhan capaian pembelajaran menjelaskan dan merangkai rangkaian aritmatika menggunakan gerbang-gerbang logika dasar, dan latihan yang ada pada *jobsheet* elektronika analog dan digital pada capaian pembelajaran menjelaskan dan

merangkai rangkaian aritmatika menggunakan gerbang-gerbang logika dasar.

- a. Melakukan pengamatan terhadap rangkaian pembangkit signal.

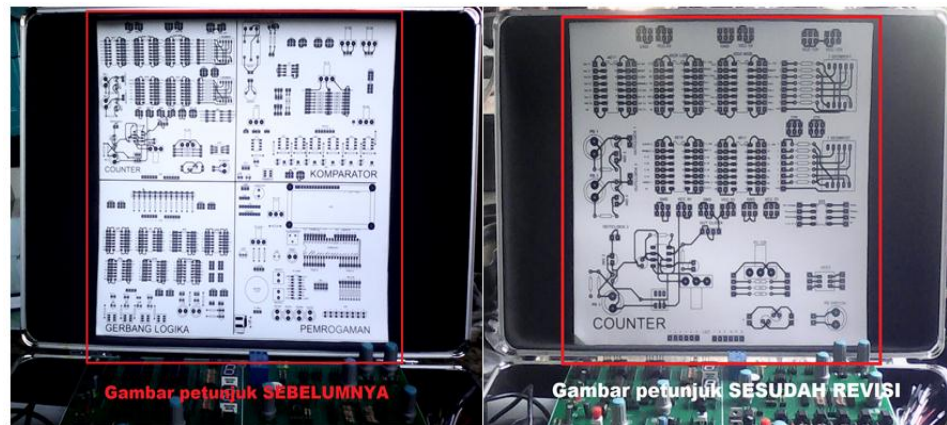
Pada bagian ini sudah memenuhi materi pembelajaran yang ada di *jobsheet* yaitu adanya komponen yang dibutuhkan untuk membuat rangkaian pembangkit pulsa. Rangkaian pembangkit pulsa yang terdiri dari dua macam yaitu rangkaian *astable* dan *monostable*. jumlah dan *voltase power supply* pada media ini juga sudah memenuhi kebutuhan rangkaian.

- b. Pengamatan terhadap media pembelajaran counter.

Pada bagian ini sudah memenuhi materi pembelajaran yang ada di *jobsheet* yaitu adanya komponen yang dibutuhkan untuk membuat rangkaian counter. Komponen yang dibutuhkan dalam membuat beberapa rangkaian counter sudah terpenuhi. *Output* yang digunakan untuk menampilkan data sudah sesuai dengan kebutuhan.

5. Revisi Desain

Berdasarkan hasil validasi desain yang dilakukan kepada pembimbing dan dosen pengampu mata kuliah elektronika analog dan digital, desain sudah dinyatakan sesuai dengan materi *jobsheet* pembangkit signal dan counter pada mata kuliah elektronika analog dan digital. Untuk penyempurnaan produk disarankan untuk gambar petunjuk yang ada pada media dibuat perbagian, agar gambar dan tulisannya dapat dilihat dengan jelas.



Gambar 40. Gambar petunjuk *layout* media pembelajaran sebelum dan sesudah revisi.

Gambar diatas merupakan gambar petunjuk keterangan komponen sebelumnya yang terdapat pada bagian atas media pembelajaran. Pada gambar tersebut, sebelum revisi mencakup semua blok media pembelajaran, sehingga ukuran setiap blok menjadi kecil dan kurang jelas untuk dilihat. Selanjutnya yaitu dilakukan revisi atau perbaikan terhadap gambar petunjuk untuk menghasilkan gambar yang lebih jelas lagi.

Gambar petunjuk keterangan komponen setelah revisi yang terdapat pada bagian atas media pembelajaran. Pada gambar tersebut hanya mencakup blok pembangkit signal dan counter saja, sehingga ukuran gambar dan keterangan tulisan lebih mudah dilihat dan dibaca.

6. Uji Coba Produk

Uji coba produk dilakukan oleh validator atau ahli dibidangnya. Pengujian tingkat validitas penggunaan media pembelajaran diukur menggunakan uji validitas. Pengujian validitas media dilakukan dengan uji validasi yang diperoleh dari ahli materi dan ahli media. Tahap pengujian pada ahli materi untuk menguji media dari segi isi (content) dan ahli

media dari segi konstruk (construct). Ahli materi disebut sebagai seorang yang memiliki kemampuan dalam bidang materi mengenai pembangkit signal dan counter.

Data tingkat kelayakan media diperoleh dari angket yang diberikan kepada para ahli. Proses validitas media dilakukan dengan mendemokan media tersebut kepada para ahli. Kemudian para ahli mengisi angket tingkat kelayakan media pembelajaran. Pada proses pendemoan media para ahli memberikan masukan/saran terhadap media sebelum digunakan kepada pengguna atau user.

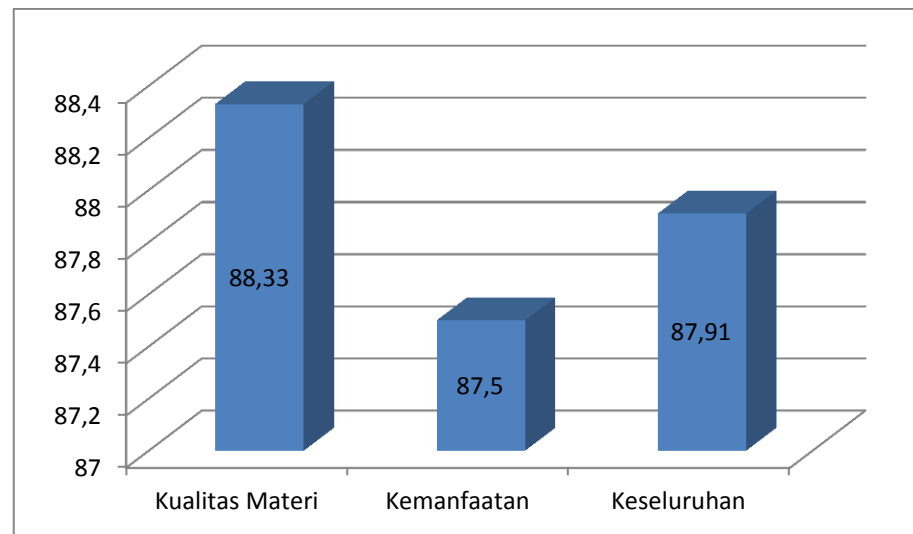
1) Hasil Uji Validasi Ahli Materi

Uji validasi ahli materi dilakukan kepada pakar ahli dibidang elektronika analog dan digital khususnya pada materi pembangkit signal dan counter atau kepada dosen yang mampu memberikan penilaian terhadap materi yang ada pada media pembelajaran. Penilaian ditinjau dari aspek kualitas materi dan kemanfaatan. Hasil data penilaian dari ahli materi yang sudah dilakukan perhitungan akan disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 19. Persentase Hasil Uji Validasi Ahli Materi

No.	Aspek Penilaian	Rerata Skor	Σ Hasil Skor	Σ Skor Max	Persentase (%)
1	Kualitas Materi	3,53	53	60	88,33
2	Kemanfaatan	3,5	14	16	87,5
Keseluruhan		Persentase rata-rata			87,91

Diagram batang hasil uji validasi oleh Ahli Materi dari data tabel , dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 41. Diagram Batang Persentase Hasil Uji Validasi Ahli Materi

Data penilaian dari ahli materi secara keseluruhan ditinjau dari aspek kualitas materi mendapatkan persentase sebesar 88,33 % dan ditinjau dari aspek kemanfaatan mendapatkan persentase sebesar 87,5 %. Secara keseluruhan tingkat validasi materi dari media pembelajaran praktik pembangkit signal dan counter dari penilaian ahli materi memperoleh persentase sebesar 87,91 %, sehingga masuk pada kategori sangat layak.

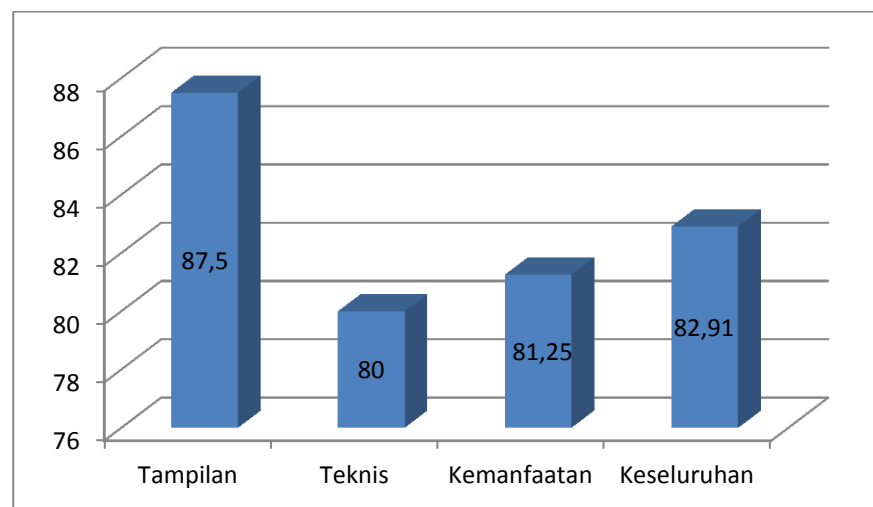
2) Hasil Uji Validasi Ahli Media

Uji Validasi ini adalah berupa angket penilaian ahli media pembelajaran kepada ahli media. Penilaian ditinjau dari tiga aspek yaitu aspek tampilan, teknis dan kemanfaatan. Persentase data penilaian ahli media pembelajaran disajikan dalam table berikut ini.

Tabel 20. Persentase Hasil Uji Validasi Ahli Media

No.	Aspek Penilaian	Rerata Skor	Σ Hasil Skor	Σ Skor Max	Persentase (%)
1	Tampilan	3,5	28	32	87,5
2	Teknis	3,2	32	40	80
3	Kemanfaatan	3,25	26	32	81,25
Keseluruhan		Persentase rata-rata		82,91	

Diagram batang hasil uji validasi oleh Ahli Media dari data tabel , dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

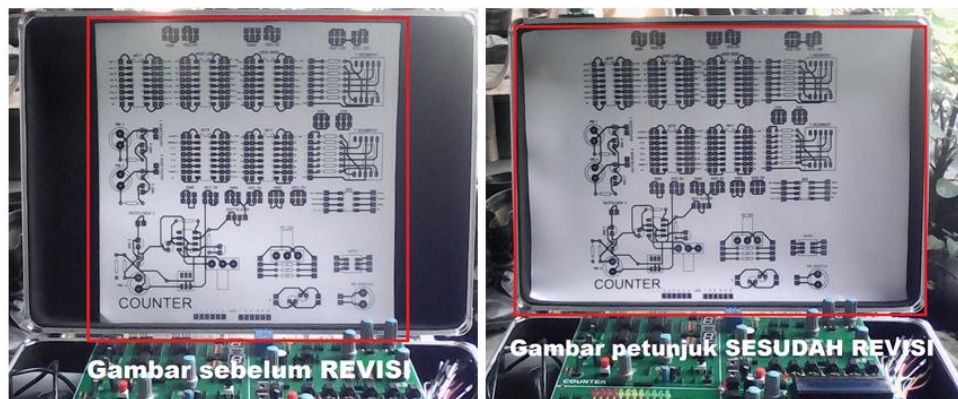


Gambar 42. Diagram Batang Persentase Hasil Uji Validasi Ahli Media

Data penilaian dari ahli media secara keseluruhan ditinjau dari aspek tampilan mendapatkan persentase sebesar 87,5 %, aspek teknis mendapatkan persentase sebesar 80 %, dan ditinjau dari aspek kemanfaatan mendapatkan persentase sebesar 81,25 %. Secara keseluruhan tingkat validasi media dari media pembelajaran praktik pembangkit signal dan counter dari penilaian ahli media memperoleh persentase sebesar 82,91 %, sehingga masuk pada kategori sangat layak.

7. Revisi Produk

Berdasarkan hasil validasi ahli materi dan ahli media, dilakukan revisi beberapa bagian media pembelajaran guna menyempurnakan produk. Adapun bagian yang direvisi yaitu pada bagian gambar petunjuk yang digunakan sebagai panduan tata letak dan keterangan komponen untuk lebih dirapikan. Berikut merupakan gambar yang diperbaiki.



Gambar 43. Gambar panduan tata letak dan keterangan komponen yang direvisi.

Gambar diatas merupakan gambar petunjuk yang digunakan sebagai panduan tata letak dan keterangan komponen sebelum dilakukan revisi. Ukuran kertas panduan tata letak dan keterangan komponen sebelumnya hanya berukuran 25 x 25 cm. Revisi pada gambar panduan tersebut adalah pada ukuran gambar agar lebih dirapikan sesuai dengan ukuran box yang digunakan.

Gambar petunjuk yang digunakan sebagai panduan tata letak dan keterangan komponen setelah dilakukan revisi, ukurannya berubah menjadi 35 x 25 cm. Revisi pada gambar tersebut terdapat pada ukuran gambar panduan untuk disesuaikan dengan ukuran box media pembelajaran yang digunakan agar terlihat lebih rapi.

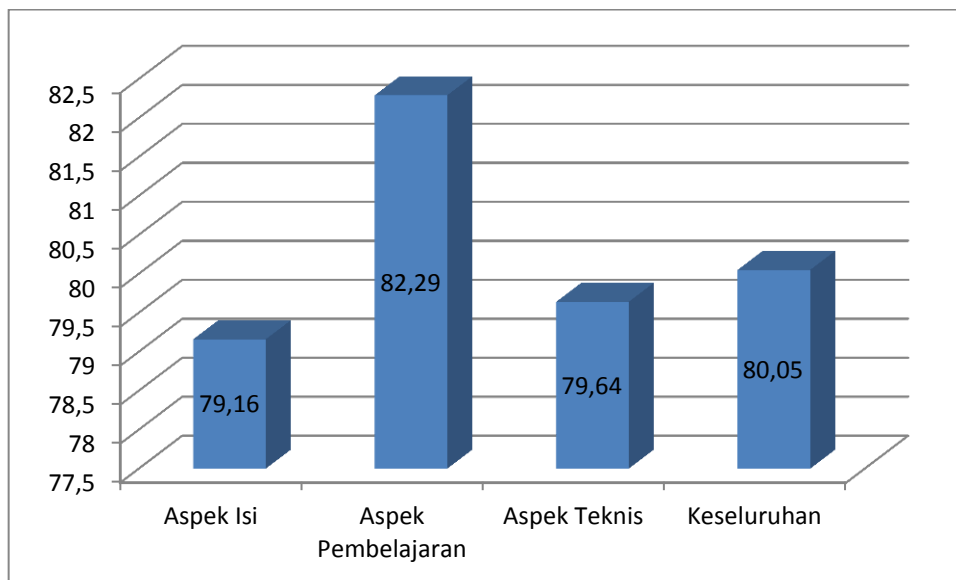
8. Uji Coba Pemakaian

Aspek penilaian pada uji coba pemakaian produk adalah aspek isi, pembelajaran, dan kualitas teknis. Uji coba pemakaian produk dilakukan oleh mahasiswa angkatan 2015 jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta. Tujuan uji coba pemakaian produk adalah untuk mengukur kelayakan media pembelajaran. Hasil kelayakan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 21. Hasil Uji Coba Pemakaian Ditinjau dari Setiap Aspek

Keseluruhan Responden	Aspek Isi	Aspek Pembelajaran	Aspek Teknis	Keseluruhan
Jumah	380	316	841	1537
Skor Max	480	384	1056	1920
Persentase	79,16	82,29	79,64	80,05

Hasil uji coba lapangan pada mahasiswa dari data tabel diatas, dapat digambarkan dalam bentuk diagram batang seperti gambar dibawah ini.



Gambar 44. Diagram Persentase Hasil Uji Pemakaian Media Pembelajaran pada Mahasiswa

Data hasil uji pemakaian oleh 24 mahasiswa terhadap media pembelajaran praktik pembangkit signal dan counter ditinjau dari aspek isi mendapatkan persentase sebesar 79,16 %, dari aspek pembelajaran mendapatkan persentase sebesar 82,29 %, dan dari aspek kualitas teknis mendapatkan persentase sebesar 79,64 %. Secara keseluruhan didapatkan persentase kelayakan sebesar 80,05 %. Berdasarkan data tersebut, apabila diinterpretasikan pada tabel kategori skor kelayakan, maka dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan Media pembelajaran praktik pembangkit signal dan counter mendapatkan kategori sangat layak.

9. Produk Masal

Setelah melalui beberapa tahapan mulai dari desain awal, realisasi hasil desain, validasi sampai pada uji coba pemakaian, maka diperoleh hasil akhir media pembelajaran pembangkit signal dan counter yang dapat diimplementasikan sebagai media pembelajaran praktik pada mata kuliah elektronika analog dan digital jurusan pendidikan teknik otomotif.

B. Pembahasan

Pembahasan pada penelitian ditunjukkan pada permasalahan yang diangkat dalam rumusan masalah. Berikut pembahasan rumusan masalah dengan data – data yang diperoleh dalam penelitian.

- 1. Bagaimana mengembangkan media pembelajaran praktik elektronika analog dan digital pada capaian pembelajaran menjelaskan dan merangkai rangkaian aritmatika menggunakan gerbang-gerbang logika dasar?**

Langkah-langkah pengembangan media pembelajaran pembangkit signal dan counter secara garis besar dilakukan dengan empat tahapan. Tahapan tersebut yaitu: analisis, desain, evaluasi, dan implementasi.

Tahap pertama yaitu analisis yang terdiri dari potensi masalah dan pengumpulan data untuk membuat desain produk. Pada langkah potensi masalah yaitu mengidentifikasi potensi-potensi masalah yang ada pada media pembelajaran sebelumnya untuk mengetahui kelemahan yang ada pada media sebelumnya. Selanjutnya yaitu pada tahap pengumpulan data yaitu dengan observasi dilapangan untuk mencari data kebutuhan yang akan digunakan untuk membuat desain produk.

Tahap kedua yaitu desain, terdiri dari desain produk dan validasi desain. Pada tahap desain produk dilakukan pembuatan desain media yang telah dikonsep berdasarkan kebutuhan dan data yang telah terkumpul. Selanjutnya pada tahap validasi desain akan dilakukan perbaikan desain berdasarkan masukan dari dosen pembimbing dan dosen pengampu mata kuliah.

Tahap ketiga yaitu evaluasi yang terdiri dari, revisi desain, uji coba produk, revisi produk pertama, uji coba pemakaian, dan revisi produk kedua. Revisi desain yaitu memperbaiki desain yang telah dibuat berdasarkan masukan dari dosen pembimbing dan dosen pengampu mata kuliah. Setelah desain sudah direvisi, maka selanjutnya dilakukan realisasi media pembelajaran tersebut berdasarkan desain yang telah dibuat dan dilakukan uji coba fungsional untuk mengetahui unjuk kerja

dari media tersebut. Selanjutnya uji coba produk yang dilakukan oleh dosen ahli untuk menilai apakah media yang telah dibuat sudah dapat digunakan dengan baik dan layak untuk dilakukan uji coba pemakaian. Langkah selanjutnya yaitu dilakukan revisi produk berdasarkan masukan dari dosen ahli yang telah menilai media pembelajaran tersebut untuk menilai tingkat kelayakan media sebelum dilakukan uji pemakaian. Setelah dinyatakan layak, maka selanjutnya yaitu tahap uji coba pemakaian oleh mahasiswa untuk menilai media dari segi kelayakan.

Tahap terakhir yaitu produk masal. Tahap produksi masal dilakukan setelah media sudah dinyatakan layak berdasarkan penilaian dari dosen ahli dibidang media, materi yang bersangkutan dan oleh mahasiswa atau sebagai pengguna. Tahap produksi masal untuk memproduksi media lebih banyak yang digunakan sebagai media pembelajaran praktik pada mata kuliah EAD.

2. Apakah media pembelajaran praktik elektronika analog dan digital pada capaian pembelajaran menjelaskan dan merangkai rangkaian aritmatika menggunakan gerbang-gerbang logika dasar layak digunakan untuk pembelajaran ?

Media pembelajaran pembangkit signal dan counter yang dikembangkan terlebih dahulu sudah diuji oleh beberapa ahli pada bidang media dan materi pembelajaran. Tujuannya adalah untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan. Penilaian dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan media dari segi validasi isi (content validity) dan validasi konstruk (construct validity). Berikut hasil kelayakan media pembelajaran yang didapat:

a) Hasil Validasi Ahli Materi

Data penilaian dari ahli materi secara keseluruhan ditinjau dari aspek kualitas materi mendapatkan persentase sebesar 88,33 % dan ditinjau dari aspek kemanfaatan mendapatkan persentase sebesar 87,50 %. Secara keseluruhan tingkat validasi materi dari media pembelajaran praktik pembangkit signal dan counter dari penilaian ahli materi memperoleh persentase sebesar 87,91 %, sehingga masuk pada kategori sangat layak.

b) Hasil Validasi Ahli Media

Data penilaian dari ahli media secara keseluruhan ditinjau dari aspek tampilan mendapatkan persentase sebesar 87,50 %, aspek teknis mendapatkan persentase sebesar 80 %, dan ditinjau dari aspek kemanfaatan mendapatkan persentase sebesar 81,25 %. Secara keseluruhan tingkat validasi media dari media pembelajaran praktik pembangkit signal dan counter dari penilaian ahli media memperoleh persentase sebesar 82,91 %, sehingga masuk pada kategori sangat layak.

c) Hasil Uji Coba Pemakaian Oleh Mahasiswa

Data hasil uji pemakaian oleh 24 mahasiswa terhadap media pembelajaran praktik pembangkit signal dan counter ditinjau dari aspek isi mendapatkan persentase sebesar 79,16 %, dari aspek pembelajaran mendapatkan persentase sebesar 82,29 %, dan dari aspek kualitas teknis mendapatkan persentase sebesar 79,64 %. Secara keseluruhan didapatkan persentase kelayakan sebesar 80,05 %. Berdasarkan data tersebut, apabila diinterpretasikan pada

tabel kategori skor kelayakan, maka dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan Media pembelajaran praktik pembangkit signal dan counter mendapatkan kategori layak.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Setelah penelitian pengembangan media pembelajaran pembangkit signal dan counter ini selesai, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengembangan media pembelajaran pembangkit signal dan counter secara garis besar dilakukan dengan empat tahapan. Tahapan tersebut yaitu: analisis, desain, evaluasi, dan implementasi. Tahap pertama yaitu analisis yang terdiri dari potensi masalah dan pengumpulan data untuk membuat desain produk. Tahap kedua yaitu desain produk dan validasi desain. Tahap ketiga yaitu revisi desain, realisasi desain, uji coba produk, revisi produk 1, uji coba pemakaian, dan revisi produk 2, semua tahapan itu untuk menilai dan memperbaiki kekurangan media pembelajaran agar layak digunakan sebagai media pembelajaran sebelum dilakukan produk masal. Tahapan terakhir yaitu produk masal.
2. Tingkat kelayakan media pembelajaran pembangkit signal dan counter pada mata kuliah elektronika analog dan digital jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta, berdasarkan hasil penilaian uji validasi isi, validasi konstruk dan uji pemakaian. Validasi isi oleh ahli materi mendapatkan persentase kelayakan sebesar 87,91 % dengan kategori sangat layak. Validasi konstruk oleh ahli media mendapatkan persentase kelayakan sebesar 82,91 % dengan kategori sangat layak, dan dari uji pemakaian siswa didapat persentase kelayakan sebesar 80,05 % dengan kategori layak.

B. SARAN

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut media pembelajaran pembangkit signal dan counter adalah:

1. Perlu penelitian lebih lanjut mengenai pengujian efektifitas tingkat pemahaman penggunaan media pembelajaran praktik pembangkit signal dan counter untuk mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Perlu adanya alat yang bisa mendeteksi kerusakan saat terjadi kerusakan pada media pembelajaran praktik pembangkit signal dan counter.


DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Rohani. (1997). Media Instruksional Edukatif. Jakarta: Rineka Cipta
- Anderson, Ronald H. (1994). Pemilihan dan Pengembangan Media untuk Pembelajaran. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Bekti Wulandari, dkk. (2015). Pengembangan Trainer Equalizer Grafis Dan Parametris Sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Praktik Sistem Audio. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Volume 22. (Nomor 4). Hlm. 373-384.
- Bishop, Owen. (2004). Dasar-dasar Elektronika. Jakarta Erlangga.
- Elektronika Dasar. (2013). Pembangkit Pulsa Clock IC NE555. di akses pada hari senin, 21 maret 2016). <http://elektronika-dasar.web.id/pembangkit-pulsa-clock-ic-ne555/>.
- Elektronika Dasar. (2013). Pengertian Seven Segment Display. Diakses pada hari senin, 21 maret 2016 <http://teknikelektronika.com/pengertian-seven-segmentdisplay-layar-tujuh-segmen/>.
- Harjanto. (2008). Perencanaan Pengajaran. Jakarta :Rineka Cipta.
- Imam Mustholiq, dkk. (2007). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis multimedia pada mata kuliah dasar listrik. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Volume 16. (Nomor 1). Hlm. 1-18.
- Jihad dan Haris. (2013). Evaluasi Pembelajaran. Yogyakarta: Multi Pressindo.
- Kartini kartono. (1997). Tujuan Pendidikan Nasional. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Kustandi dan Bambang. (2011). Media Pembelajaran Digital dan Manuual. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Millman dan Halkias. (1993). Elektronika Terpadu. Jakarta: Erlangga.
- Muhammad Muhsin. (2004). Elektronika Digital. Yogyakarta: ANDI.

- Nunu Mahnun. (2012). MEDIA PEMBELAJARAN (Kajian terhadap Langkah-langkah Pemilihan Media dan Implementasinya dalam Pembelajaran). Jurnal Pemikiran Islam, Volume 37. (Nomor 1). Hlm. 27-33.
- Sanaky, Hujair. (2013). Media Pembelajaran Interaktif Inovatif. Yogyakarta: KAUKABADIPANTARA.
- Saludin Muis. (2012). Teknik Digital Dasar. Yogyakarta: GRAHA ILMU.
- Siswoyo, dkk. (2011). Ilmu Pendidikan. Yogyakarta: UNY Press.
- Sugiyono. (2011). Metode Penelitian Kombinasi. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2013). Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D. Bandung: Alfabeta.
- Sukiman. (2012). Pengembangan Media Pembelajaran. Yogyakarta: Pedagogia.
- Sukoco, dkk. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Komputer Untuk Peserta Didik Mata Pelajaran Teknik Kendaraan Ringan. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Volume 22. (Nomor 2). Hlm. 215-226.
- Suwardi. (2007). Manajemen Pembelajaran. Salatiga: STAIN Salatiga Press.
- Suyanto dan Asep. (2013). Menjadi Guru Profesional. Jakarta: Erlangga
- Tim Tugas Akhir Skripsi. (2013). Pedoman Penyusunan Tugas Akhir Skripsi. Yogyakarta: UNY
- Tokhem, Roger. (1996). Prinsip - Prinsip Digital. Jakarta: Erlangga
- Widoyoko, Eko Putro. (2012). Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Yudhi Munadi. (2013). Media Pembelajaran. Jakarta: Gaung Persada Press Group.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Ijin Penelitian

	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK <small>Alamat: Karangmalang, Yogyakarta 55281 Telp. (0274) 568168 psw: 276, 289, 292. (0274) 586734, Fax. (0274) 586734: Website : http://ft.uny.ac.id, email : ft@uny.ac.id, teknik@uny.ac.id</small>	 <small>Certificate No. QSC 00592</small>										
<hr/>												
No	: 1967/H34/PL/2016	7 Desember 2016										
Lamp	: -											
Hal	: Ijin Penelitian											
<p>Yth.</p> <p>1 Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT - UNY</p>												
<p>Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Pengembangan Media Pembelajaran Praktik Rangkaian Pembangkit Signal dan Counter pada Mata Kuliah Elektronika Analog dan Digital Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif UNY, bagi Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:</p>												
<table border="1"><thead><tr><th>No</th><th>Nama</th><th>No. Mhs.</th><th>Program Studi</th><th>Lokasi</th></tr></thead><tbody><tr><td>1.</td><td>Budi Irawan</td><td>12504244008</td><td>Pend. Teknik Otomotif</td><td>Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT - UNY</td></tr></tbody></table>			No	Nama	No. Mhs.	Program Studi	Lokasi	1.	Budi Irawan	12504244008	Pend. Teknik Otomotif	Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT - UNY
No	Nama	No. Mhs.	Program Studi	Lokasi								
1.	Budi Irawan	12504244008	Pend. Teknik Otomotif	Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT - UNY								
<p>Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu Nama : Moch. Solikin, M.Kes. NIP : 19680404 199303 1 003</p>												
<p>Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Bulan Desember 2016 Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.</p>												
		<p>Wakil Dekan I,</p>  Moh. Khairudin, Ph.D. NIP. 19790412 200212 1 002 4										
<p>Tembusan : Ketua Jurusan</p>												

Lampiran 2. Surat Pengantar Validasi Instrumen TAS

SURAT PENGANTAR VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN

Kepada Yth.
Bapak. Martubi, M.Pd., M.T.
Dosen Pendidikan Teknik Ootomotif FT UNY

Dengan Hormat,

Yang bertanda tangan di bawah ini selaku dosen pembimbing dari mahasiswa:

Nama : Budi Irawan
NIM : 12504244008
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif

Memohon kesediaan Bapak sebagai validator ahli media dalam mempertimbangkan dan menilai validitas isi pada instrumen penelitian skripsi yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Praktik Rangkaian Pembangkit Signal Dan Counter Pada Mata Kuliah Elektronika Analog Dan Digital Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta".

Demikian surat pengantar ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Atas perhatian dan bantuan yang diberikan, saya mengucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 01 Desember 2016

Mengetahui

Dosen Pembimbing



Moch. Solikin, M.Kes.
NIP. 19680404 199303 1 003

Peneliti



Budi Irawan
NIM. 12504244008

**SURAT PENGANTAR VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN**

Kepada Yth.
Bapak. Dr. Zainal Arifin, M.T.
Dosen Pendidikan Teknik Ootomotif FT UNY

Dengan Hormat,

Yang bertanda tangan di bawah ini selaku dosen pembimbing dari mahasiswa:

Nama : Budi Irawan
NIM : 12504244008

Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif

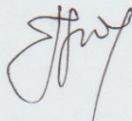
Memohon kesediaan Bapak sebagai validator dalam mempertimbangkan dan menilai validitas isi pada instrumen penelitian skripsi yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Praktik Rangkaian Pembangkit Signal Dan Counter Pada Mata Kuliah Elektronika Analog Dan Digital Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta".

Demikian surat pengantar ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Atas perhatian dan bantuan yang diberikan, saya mengucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 7 Desember 2016

Mengetahui

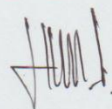
Dosen Pembimbing



Moch. Solikin, M.Kes.

NIP. 19680404 199303 1 003

Peneliti



Budi Irawan

NIM. 12504244008

Lampiran 3. Hasil Validasi Instrumen TAS

**SURAT KETERANGAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Martubi, M.Pd., M.T.
NIP : 19570906 198502 1 001

Setelah membaca, menelaah dan mencermati instrumen penelitian berupa lembar penilaian yang akan digunakan untuk penelitian berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Praktik Rangkaian Pembangkit Signal Dan Counter Pada Mata Kuliah Elektronika Analog Dan Digital Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta" yang dibuat oleh:

Nama : Budi Irawan
NIM : 12504244008
Prodi : Pendidikan Teknik Otomotif
Dengan ini menyatakan bahwa instrumen penilaian tersebut *) :

a. Layak digunakan untuk penelitian dengan revisi sesuai saran
b. Layak digunakan untuk penelitian tanpa revisi
c. Tidak layak digunakan untuk penelitian

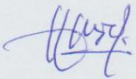
Catatan (bila perlu)

① Instrumen ahli ahli mesin : revisi tata tulis
② Instrumen ahli ahli mesin : ada beberapa yg tidak
layak sesuai dg indikatornya
③ Instrumen ahli mahasiswa : ada 1 tabel sesuai
dg indikator

Demikian surat keterangan ini dibuat dan untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Desember 2016

Validator



Martubi, M.Pd., M.T.
NIP. 19570906 198502 1 001

*) lingkari pada huruf yang sesuai dengan pendapat bapak/ibu

**SURAT KETERANGAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dr. Zainal Arifin, M.T.

NIP : 19690312 200112 1 001

Setelah membaca, menelaah dan mencermati instrumen penelitian untuk ahli media berupa lembar penilaian yang akan digunakan untuk penelitian berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Praktik Rangkaian Pembangkit Signal Dan Counter Pada Mata Kuliah Elektronika Analog Dan Digital Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta" yang dibuat oleh:

Nama : Budi Irawan

NIM : 12504244008

Prodi : Pendidikan Teknik Otomotif

Dengan ini menyatakan bahwa instrumen penilaian tersebut *) :

- a. Layak digunakan untuk penelitian dengan revisi sesuai saran
- b. Layak digunakan untuk penelitian tanpa revisi
- c. Tidak layak digunakan untuk penelitian

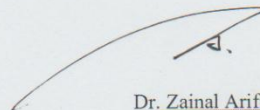
Catatan (bila perlu)

Perhatikan kesesuaian antara materi pembelajaran dengan sasaran yang akan dicapai. Perhatikan juga bahwa materi harus sesuai dengan mata kuliah!

Demikian surat keterangan ini dibuat dan untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 6 Desember 2016

Validator



Dr. Zainal Arifin, M.T.
NIP. 19690312 200112 1 001

*) lingkari pada huruf yang sesuai dengan pendapat bapak/ibu

Lampiran 4. Surat Permohonan Validasi Ahli Materi

**SURAT PENGANTAR VALIDASI
MEDIA PEMBELAJARAN
OLEH AHLI MATERI**

Kepada Yth.
Bapak. Rizki Edi Juwanto, M.Pd.
Dosen Pendidikan Teknik Ootomotif FT UNY

Dengan Hormat,

Yang bertanda tangan di bawah ini selaku dosen pembimbing dari mahasiswa:

Nama : Budi Irawan
NIM : 12504244008
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif

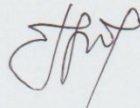
Memohon kesediaan Bapak sebagai validator ahli materi dalam mempertimbangkan dan menilai validitas isi media pembelajaran pada penelitian skripsi yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Praktik Rangkaian Pembangkit Signal Dan Counter Pada Mata Kuliah Elektronika Analog Dan Digital Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta".

Demikian surat pengantar ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Atas perhatian dan bantuan yang diberikan, saya mengucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 9 Desember 2016

Mengetahui

Dosen Pembimbing



Moch. Solikin, M.Kes.

NIP. 19680404 199303 1 003

Peneliti



Budi Irawan

NIM. 12504244008

Lampiran 5. Surat Pernyataan Expert Judgement Ahli Materi

LEMBAR EVALUASI		Tanggapan			
MEDIA PEMBELAJARAN PRAKTIK ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL		1	2	3	4
OLEH AHLI MATERI					
Materi	: Pembangkit Signal dan Counter				
Sasaran	: Mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif				
Judul Penelitian	: Pengembangan Media Pembelajaran Praktik Rangkaian Pembangkit Signal Dan Counter Pada Mata Kuliah Elektronika Analog Dan Digital Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta				
Peneliti	: Budi Irawan				
Evaluator	: Rizki Edi J				
Pekerjaan/Jabatan	: Dosen				
Deskripsi	Lembar evaluasi ini digunakan untuk menilai Media Pembelajaran Rangkaian Pembangkit Signal dan Counter. Media ini digunakan sebagai sumber belajar yang mendukung kegiatan praktikum pada mata kuliah Elektronika Analog dan Digital. Sehubungan dengan hal tersebut, Bapak/Ibu sebagai Ahli Materi dimohon untuk memberikan tanggapan dan komentar/saran terhadap Media Pembelajaran ini.				
Petunjuk	<ol style="list-style-type: none">1. Lembar evaluasi ini diisi oleh Ahli Materi.2. Lembar evaluasi ini terdiri dari aspek kualitas materi dan kemanfaatan.3. Pada rentangan tanggapan terdapat 4 (empat) tingkatan.4. Berilah tanda <i>check</i> (✓) pada kolom sesuai dengan pendapat anda dan sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.5. Jawaban diberikan pada kolom skala peilaian yang sudah disediakan, dengan skala penilaian sebagai berikut : 1 = STS (Sangat Tidak Setuju) 2 = TS (Tidak Setuju) 3 = S (Setuju) 4 = SS (Sangat Setuju)6. Lembar evaluasi ini disertai dengan lampiran berupa silabus untuk Standar Kompetensi Menguasai Rangkaian Pembangkit Signal Dan Counter.7. Teimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini.				

Aspek Penilaian

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		1	2	3	4
Kualitas Materi					
1	Media Pembelajaran Pembangkit Signal dan Counter sesuai dengan Rencana Pembelajaran Semester.				✓
2	Konsep Media Pembelajaran dan kosakata yang ada pada Media Pembelajaran sudah sesuai dengan kemampuan intelektual mahasiswa.		✓		
3	Media Pembelajaran Pembangkit Signal dan Counter sudah sesuai dengan Kompetensi Dasar mata kuliah Elektronika Analog Digital.			✓	
4	Pencapaian Kompetensi Dasar pada Rencana Pembelajaran Semester dapat di dukung dengan adanya Media Pembelajaran Pembangkit Signal dan Counter.				✓
5	Media Pembelajaran Pembangkit Signal dan Counter ini sudah sesuai dengan kompetensi pembangkit signal digital dengan IC 555.				✓
6	Media Pembelajaran Pembangkit Signal sudah sesuai dengan prinsip kerja astable dan monostable.				✓
7	Media Pembelajaran Pembangkit Signal dan Counter ini sudah sesuai dengan prinsip kerja dari Counter.				✓
8	Media Pembelajaran Pembangkit Signal dan Counter ini mampu menerapkan prinsip kerja counter dengan display seven segment.				✓
9	Materi yang disampaikan pada pembelajaran teori, dalam Media Pembelajaran ini benar secara ilmiah.		✓		
10	Materi yang disampaikan pada pembelajaran teori, dalam Media Pembelajaran ini sesuai dan sudah cukup mendalam.		✓		
11	Media Pembelajaran Pembangkit Signal dan Counter ini sudah sesuai dengan contoh – contoh dalam jobsheet.				✓
12	Media Pembelajaran Pembangkit Signal dan Counter ini lengkap dan dapat digunakan untuk alat bantu praktikum pada kompetensi dasar menguasai Pembangkit Signal dan Counter.				✓

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		1	2	3	4
13	Media Pembelajaran Pembangkit Signal dan Counter ini dapat digunakan sebagai sumber belajar secara lengkap, pada Kompetensi dasar Menguasai Rangkaian Pembangkit Signal dan Counter.			✓	
14	Media Pembelajaran Pembangkit Signal dan Counter ini dapat meningkatkan pemahaman dan memberikan gambaran penerapan sistem Pembangkit Signal dan Counter.			✓	
15	Penggunaan Media Pembelajaran Pembangkit Signal dan Counter memudahkan mahasiswa dalam memahami materi yang dijelaskan.				✓
Kemanfaatan					
16	Penggunaan Media Pembelajaran Pembangkit Signal dan Counter dapat meningkatkan minat atau perhatian mahasiswa.				✓
17	Penggunaan Media Pembelajaran Pembangkit Signal dan Counter dapat meningkatkan kompetensi mahasiswa pada standar kompetensi Pembangkit Signal dan Counter.			✓	
18	Penggunaan Media Pembelajaran Pembangkit Signal dan Counter memberikan varian eksperimen sehingga dapat meningkatkan kreativitas mahasiswa.			✓	
19	Penggunaan Media Pembelajaran Pembangkit Signal dan Counter dapat membantu Dosen dalam menyampaikan materi pembangkit signal dan counter.				✓

Komentar/Saran Umum :

Media sudah baik
 Ditunjuk agar dibuat lebih rapi

.....

.....

.....

.....

.....

.....


.....

Kesimpulan:

Media Pembelajaran Praktikum Pembangkit Signal dan Counter pada mata kuliah Elektronika Analog Digital dinyatakan:

- Dapat digunakan tanpa perbaikan
- Dapat digunakan dengan perbaikan
- Tidak dapat digunakan

Yogyakarta, 9 - 12 - 2016
Ahli Materi


.....
Rizki Eli

1. Lembar evaluasi ini diisi oleh Ahli Materi.
2. Lembar evaluasi ini terdiri dari empat bagian, yaitu: a. Matriks Evaluasi b. Daftar pertanyaan/anggota terapan 4 (empat) tingkatan c. Hasil kuesioner/evaluasi pada kelainan umum dengan pendapat ahli dan pendapat umum. d. Kesimpulan.
3. Lembar evaluasi ini diisi oleh Ahli Materi.
4. Lembar evaluasi ini terdiri dari empat bagian, yaitu: a. Matriks Evaluasi b. Daftar pertanyaan/anggota terapan 4 (empat) tingkatan c. Hasil kuesioner/evaluasi pada kelainan umum dengan pendapat ahli dan pendapat umum. d. Kesimpulan.
5. Lembar evaluasi ini diisi oleh Ahli Materi.
6. Lembar evaluasi ini terdiri dari empat bagian, yaitu: a. Matriks Evaluasi b. Daftar pertanyaan/anggota terapan 4 (empat) tingkatan c. Hasil kuesioner/evaluasi pada kelainan umum dengan pendapat ahli dan pendapat umum. d. Kesimpulan.
7. Lembar evaluasi ini diisi oleh Ahli Materi.

Lampiran 6. Hasil Evaluasi oleh Ahli Materi

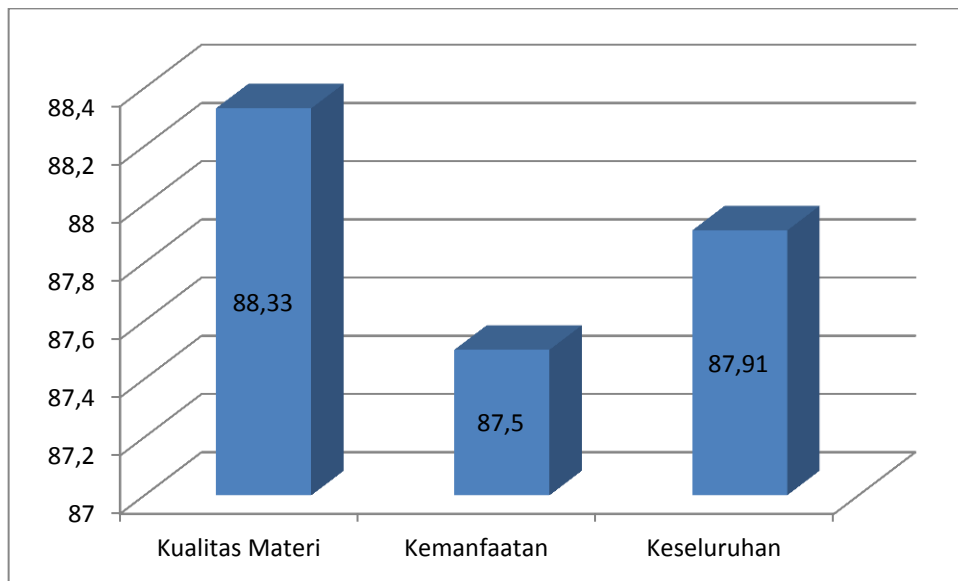
Tabel Hasil Evaluasi oleh Ahli Materi

No.	Aspek Penilaian	No Butir	Skor Max	Skor Hasil
1	Kualitas Materi	1	4	4
		2	4	2
		3	4	3
		4	4	4
		5	4	4
		6	4	4
		7	4	4
		8	4	4
		9	4	3
		10	4	3
		11	4	4
		12	4	4
		13	4	3
		14	4	3
		15	4	4
Jumlah			60	53
Rata-Rata			4	3,53
2	Kemanfaatan	16	4	4
		17	4	3
		18	4	3
		19	4	4
Jumlah			16	14
Rata-Rata			4	3,5

Tabel Persentase Hasil Evaluasi oleh Ahli Materi

No.	Aspek Penilaian	Rerata Skor	Σ Hasil Skor	Σ Skor Max	Persentase (%)
1	Kualitas Materi	3,53	53	60	88,33
2	Kemanfaatan	3,5	14	16	87,5
Keseluruhan		Persentase rata-rata			87,91

Gambar Diagram Hasil Evaluasi oleh Ahli Materi



Lampiran 7. Surat Permohonan Validasi Ahli Media

**SURAT PENGANTAR VALIDASI
MEDIA PEMBELAJARAN
OLEH AHLI MEDIA**

Kepada Yth.
Bapak. Noto Widodo, M.Pd.
Dosen Pendidikan Teknik Ootomotif FT UNY

Dengan Hormat,

Yang bertanda tangan di bawah ini selaku dosen pembimbing dari mahasiswa:

Nama : Budi Irawan

NIM : 12504244008

Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif

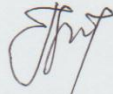
Memohon kesediaan Bapak sebagai validator ahli media dalam mempertimbangkan dan menilai validitas isi media pada penelitian skripsi yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Praktik Rangkaian Pembangkit Signal Dan Counter Pada Mata Kuliah Elektronika Analog Dan Digital Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta".

Demikian suret pengantar ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Atas perhatian dan bantuan yang diberikan, saya mengucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 9 Desember 2016

Mengetahui

Dosen Pembimbing



Moch. Solikin, M.Kes.

NIP. 19680404 199303 1 003

Peneliti



Budi Irawan

NIM. 12504244008

Lampiran 8. Surat Pernyataan Expert Judgement oleh Ahli Media

LEMBAR EVALUASI
MEDIA PEMBELAJARAN PRAKTIK ELEKTRONIKA ANALOG DIGITAL
OLEH AHLI MEDIA

Materi	: Pembangkit Signal dan Counter dengan Seven Segment
Sasaran	: Mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif
Judul Penelitian	: Pengembangan Media Pembelajaran Praktik Rangkaian Pembangkit Signal Dan Counter Pada Mata Kuliah Elektronika Analog Dan Digital Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta
Peneliti	: Budi Irawan
Evaluator	: Noto Widodo, M.Pd.
Pekerjaan/Jabatan	: Dosen

Deskripsi

Lembar evaluasi ini digunakan untuk menilai Media Pembelajaran Rangkaian Pembangkit Signal dan Counter. Media ini digunakan sebagai sumber belajar yang mendukung kegiatan praktikum pada mata kuliah Elektronika Analog Digital. Sehubungan dengan hal tersebut, Bapak/Ibu sebagai Ahli Media dimohon untuk memberikan tanggapan dan komentar/saran terhadap Media Pembelajaran ini.

Petunjuk

1. Lembar evaluasi ini diisi oleh Ahli Media.
2. Lembar evaluasi ini terdiri dari aspek tampilan, teknis, dan kemanfaatan.
3. Pada rentangan tanggapan terdapat 4 (empat) tingkatan.
4. Berilah tanda *check* (✓) pada kolom sesuai dengan pendapat anda dan sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.
5. Jawaban diberikan pada kolom skala peilaian yang sudah disediakan, dengan skala penilaian sebagai berikut :
1 = STS (Sangat Tidak Setuju)
2 = TS (Tidak Setuju)
3 = S (Setuju)
4 = SS (Sangat Setuju)
6. Lembar evaluasi ini disertai dengan lampiran berupa silabus untuk Standar Kompetensi Menguasai Rangkaian Pembangkit Signal Dan Counter.

7. Teimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini.

Aspek Penilaian

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		1	2	3	4
Aspek Tampilan					
1	Pengaturan tata letak komponen pada PCB sudah beraturan dan rapi.				✓
2	Pengaturan tata letak pin pada tiap PCB teratur, sehingga memudahkan dalam pemahaman materi.			✓	
3	Jalur PCB yang ada pada Media Pembelajaran Rangkaian Pembangkit Signal dan Counter ini sudah baik dan rapi.			✓	
4	Penataan tempat penyimpanan kabel yang ada pada Media Pembelajaran Rangkaian Pembangkit Signal dan Counter ini sudah baik dan rapi.				✓
5	Konsistensi penggunaan ukuran dan bentuk tulisan yang ada pada Media Pembelajaran Rangkaian Pembangkit Signal dan Counter.				✓
6	Tulisan nama komponen pada Media Pembelajaran Rangkaian Pembangkit Signal dan Counter dapat dibaca dengan jelas.			✓	
7	Komposisi warna keseluruhan yang ada pada Media Pembelajaran Rangkaian Pembangkit Signal dan Counter tidak mengganggu mahasiswa.			✓	
8	Tampilan Media Pembelajaran Rangkaian Pembangkit Signal dan Counter ini secara keseluruhan dapat menarik minat belajar mahasiswa.				✓
Aspek Teknis					
9	Media Pembelajaran Rangkaian Pembangkit Signal dan Counter ini menggunakan <i>power supply</i> terpisah sehingga aman apabila terjadi kerusakan pada <i>power supply</i> .			✓	
10	Media Pembelajaran Rangkaian Pembangkit Signal dan Counter ini menggunakan tegangan kerja DC 12 V dan 5 V sehingga aman saat digunakan dalam pembelajaran.			✓	
11	Media Pembelajaran Rangkaian Pembangkit Signal dan Counter ini mudah dioperasikan.			✓	

12	Adanya jobsheet memudahkan pengguna untuk mengoperasikan media pembelajaran ini.			✓	
13	Penyambungan setiap komponen dapat dilakukan dengan mudah.				✓
14	Data – data output pada modul dapat ditampilkan dengan jelas dan stabil sehingga mudah dalam pembacaan.			✓	
15	Pada hasil unjuk kerja tidak didapati kesalahan pada Media Pembelajaran Rangkaian Pembangkit Signal dan Counter.			✓	
16	Unjuk kerja secara keseluruhan dalam Media Pembelajaran Rangkaian Pembangkit Signal dan Counter ini dapat bekerja dengan baik.			✓	
17	Unjuk kerja secara keseluruhan dalam Media Pembelajaran Rangkaian Pembangkit Signal dan Counter ini memenuhi standar kompetensi.				✓
18	Penggunaan <i>software</i> untuk simulasi pada Media Pembelajaran Rangkaian Pembangkit Signal dan Counter ini memberikan ruang eksperimen yang luas dengan modal yang kecil bagi mahasiswa.			✓	
Aspek Kemanfaatan					
19	Media Pembelajaran Rangkaian Pembangkit Signal dan Counter ini membantu mahasiswa dalam mempelajari teknik elektronika analog dan digital.				✓
20	Penggunaan Media Pembelajaran Rangkaian Pembangkit Signal dan Counter dapat mempermudah proses pembelajaran.			✓	
21	Penggunaan Media Pembelajaran Rangkaian Pembangkit Signal dan Counter dapat memperjelas kesalahan yang terjadi melalui program analisis dalam simulasi.			✓	
22	Penggunaan Media Pembelajaran Rangkaian Pembangkit Signal dan Counter dapat meningkatkan motivasi belajar bagi mahasiswa untuk lebih bersemangat.			✓	
23	Penggunaan program simulasi memungkinkan mahasiswa untuk melakukan eksperimen secara luas dengan biaya lebih kecil.			✓	
24	Penggunaan Media Pembelajaran Rangkaian Pembangkit Signal dan Counter ini dapat meningkatkan kompetensi Pembangkit Signal dan Counter bagi mahasiswa.				✓

25	Media Pembelajaran Rangkaian Pembangkit Signal dan Counter dengan bersifat varian eksperimen sehingga penggunaannya dapat merangsang kegiatan belajar mahasiswa untuk lebih kreatif.					✓
26	Penggunaan Media Pembelajaran Rangkaian Pembangkit Signal dan Counter dapat mempermudah dosen dalam menyampaikan materi.					✓

Komentar/Saran Umum :

Media dapat digunakan untuk pembelajaran Elektronika Analog Digital

Kesimpulan:

Media Pembelajaran Praktik Pembangkit Signal dan Counter pada mata kuliah Elektronika Analog Digital dinyatakan:

- Dapat digunakan tanpa perbaikan
- Dapat digunakan dengan perbaikan
- Tidak dapat digunakan

Yogyakarta, 8-12 2016

Ahli Media

Noto
NOTO Widodo MPd

Lampiran 9. Hasil Evaluasi oleh Ahli Media

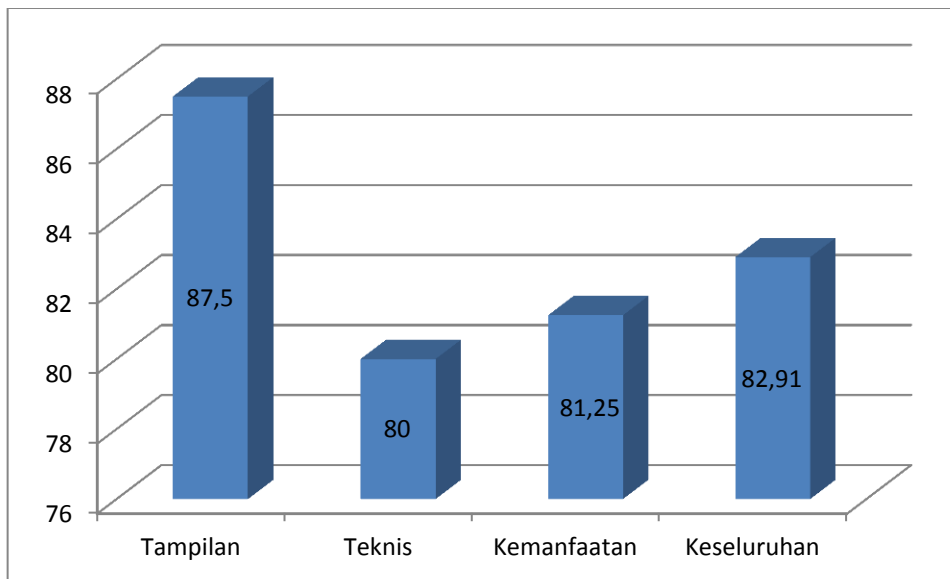
Tabel Hasil Evaluasi oleh Ahli Media

No.	Aspek Penilaian	No Butir	Skor Max	Skor Hasil
1	Tampilan	1	4	4
		2	4	3
		3	4	3
		4	4	4
		5	4	4
		6	4	3
		7	4	3
		8	4	4
Jumlah			32	28
Rata-Rata			4	3,5
2	Teknis	9	4	3
		10	4	3
		11	4	3
		12	4	3
		13	4	4
		14	4	3
		15	4	3
		16	4	3
		17	4	4
		18	4	3
Jumlah			40	32
Rata-Rata			4	3,2
3	Kemanfaatan	19	4	4
		20	4	3
		21	4	3
		22	4	3
		23	4	3
		24	4	4
		25	4	3
		26	4	3
Jumlah			32	26
Rata-Rata			4	3,25

Tabel Persentase Hasil Evaluasi Oleh Ahli Media

No.	Aspek Penilaian	Rerata Skor	Σ Hasil Skor	Σ Skor Max	Persentase (%)
1	Tampilan	3,5	28	32	87,5
2	Teknis	3,2	32	40	80
3	Kemanfaatan	3,25	26	32	81,25
Keseluruhan		Persentase rata-rata			82,91

Diagram Batang Hasil Evaluasi Oleh Ahli Media



Lampiran 10. Hasil Evaluasi Uji Coba Pemakaian oleh Mahasiswa

Tabel Hasil Uji Coba oleh Mahasiswa

Responden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	rata-rata	hasil	
Mahasiswa 1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60
Mahasiswa 2	3	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1,4	28
Mahasiswa 3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3,35	67
Mahasiswa 4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3,7	74
Mahasiswa 5	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3,15	63	
Mahasiswa 6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60
Mahasiswa 7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3,85	77
Mahasiswa 8	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,05	61
Mahasiswa 9	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3,5	70
Mahasiswa 10	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3,7	74
Mahasiswa 11	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60
Mahasiswa 12	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3,35	67
Mahasiswa 13	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2,95	59
Mahasiswa 14	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3,45	69
Mahasiswa 15	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3,25	65
Mahasiswa 16	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3,85	77	
Mahasiswa 17	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2,85	57	
Mahasiswa 18	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3,1	62
Mahasiswa 19	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3,45	69
Mahasiswa 20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2,95	59	
Mahasiswa 21	3	3	3	3	4	3	3	3	2	3	3	3	2	2	3	2	3	2	3	2	2,75	55	
Mahasiswa 22	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3,7	74	
Mahasiswa 23	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3,25	65	
Mahasiswa 24	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	2	3	3	4	3	3	4	3	3,25	65	

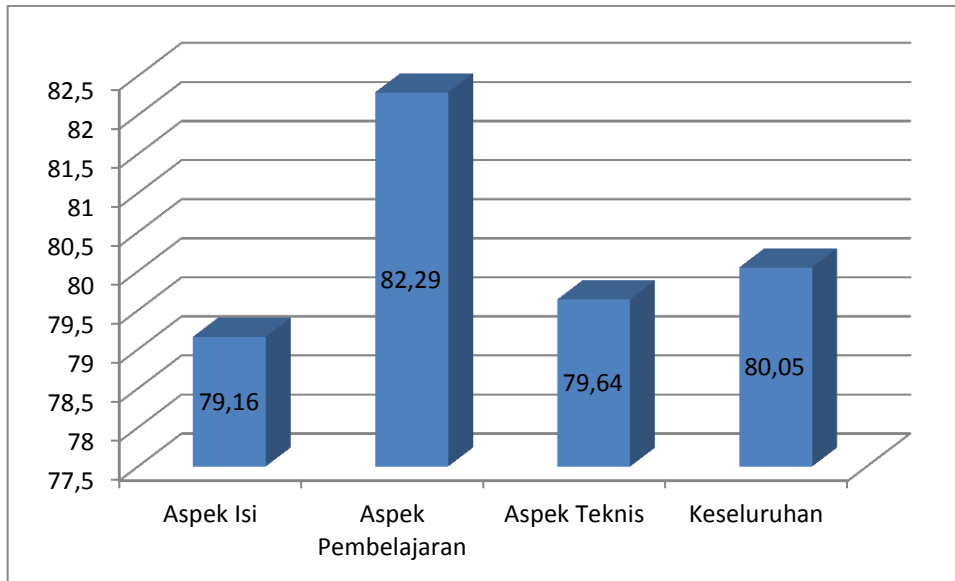
Tabel Persentase Hasil Uji Pemakaian oleh Mahasiswa

No.	Responden	Σ Hasil	Rata-Rata	Σ Skor Max	Persentase (%)
1	Mahasiswa 1	60	3	80	75
2	Mahasiswa 2	28	1,4	80	35
3	Mahasiswa 3	67	3,35	80	83,75
4	Mahasiswa 4	74	3,7	80	92,5
5	Mahasiswa 5	63	3,15	80	78,75
6	Mahasiswa 6	60	3	80	75
7	Mahasiswa 7	77	3,85	80	96,25
8	Mahasiswa 8	61	3,05	80	76,25
9	Mahasiswa 9	70	3,5	80	87,5
10	Mahasiswa 10	74	3,7	80	92,5
11	Mahasiswa 11	60	3	80	75
12	Mahasiswa 12	67	3,35	80	83,75
13	Mahasiswa 13	59	2,95	80	73,75
14	Mahasiswa 14	69	3,45	80	86,25
15	Mahasiswa 15	65	3,25	80	81,25
16	Mahasiswa 16	77	3,85	80	96,25
17	Mahasiswa 17	57	2,85	80	71,25
18	Mahasiswa 18	62	3,1	80	77,5
19	Mahasiswa 19	69	3,45	80	86,25
20	Mahasiswa 20	59	2,95	80	73,75
21	Mahasiswa 21	55	2,75	80	68,75
22	Mahasiswa 22	74	3,7	80	92,5
23	Mahasiswa 23	65	3,25	80	81,25
24	Mahasiswa 24	65	3,25	80	81,25
Jumlah		1537	76,85	1920	1921,25
Rata-Rata		64,042	3,202083	80	80,05208333

Tabel Hasil Uji Pemakaian oleh Mahasiswa pada Setiap Aspek

No. Res.	Aspek Isi	Aspek Pembelajaran	Aspek Teknis	Keseluruhan
1	15	12	33	60
2	8	4	16	28
3	16	15	36	67
4	18	15	41	74
5	17	12	34	63
6	15	12	33	60
7	20	15	42	77
8	15	13	33	61
9	19	13	38	70
10	17	15	42	74
11	15	12	33	60
12	15	15	37	67
13	15	13	31	59
14	16	15	38	69
15	16	13	36	65
16	18	16	43	77
17	13	12	32	57
18	15	14	33	62
19	16	14	39	69
20	15	12	32	59
21	16	12	27	55
22	19	16	39	74
23	16	12	37	65
24	15	14	36	65
Jumah	380	316	841	1537
Skor Max	480	384	1056	1920
Persentase	79,16667	82,29166667	79,64015152	80,05208333

Diagram Hasil Uji Pemakaian oleh Mahasiswa



Lampiran 11. Rencana Pembelajaran Semester (RPS) mata kuliah EAD

	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK			 <small>Certificate No.: GSC 00592</small>
	RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER			
NO.:RPS/OTO/6312/2014	SEM: II	SKS: 2T1P	Revisi: 01	Tanggal 28 Agustus 2015

PROGRAM STUDI : **PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF**
MATA KULIAH : **ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL**
DOSEN PENGAMPU : **Sudarwanto, M.Eng.**

I. DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah Elektronika Analog dan Digital adalah mata kuliah wajib tempuh. Mata kuliah ini untuk mengantarkan mahasiswa menguasai kemampuan, kepribadian, sikap dan perilaku serta keterampilan bidang Elektronika Analog dan Digital. Cakupan mata kuliah ini membahas pengetahuan Elektronika Analog dan Digital meliputi prinsip dasar sistem analog dan digital, alat-alat ukur analog dan digital, sistem bilangan, gerbang-gerbang logika dasar, aljabar boolean, rangkaian flip-flop, rangkaian timer, rangkaian aritmatika, penguat operasional, transistor sebagai saklar, penguat transistor, sensor suhu, sensor tekanan, sensor cahaya, dan sensor putaran serta aktuator yang diterapkan pada teknik otomotif dan rangkaian elektroniknya. Dengan demikian diakhir perkuliahan akan dicapai mahasiswa yang menguasai sikap, kepribadian, pengetahuan dan keterampilan sebagai pendidik yang profesional.

II. CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

1. Bertaqwa kepada Tuhan YME dan mampu menunjukkan sikap religius dan berkeadilan, (sm, 1999)
2. Mahasiswa berpartisipasi aktif, bertanggungjawab, dan memiliki motivasi mengembangkan diri,
3. Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik (komponen sikap),
4. Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang otomotif secara mandiri (komponen sikap),
5. Menguasai pengetahuan tentang elektronika analog dan digital, teori dan praktik yang meliputi : prinsip dasar sistem analog dan digital, alat-alat ukur analog dan digital, sistem bilangan, gerbang-gerbang logika dasar, aljabar boolean, rangkaian flip-flop, rangkaian timer, rangkaian aritmatika, penguat operasional, transistor sebagai saklar, penguat transistor, sensor suhu, sensor tekanan, sensor cahaya, dan sensor putaran serta aktuator yang diterapkan pada teknik otomotif dan rangkaian elektroniknya (komponen pengetahuan),
6. Mampu mengaplikasikan dan mengembangkan teknologi otomotif, merawat, memperbaiki, dan memodifikasi kendaraan bermotor (keterampilan khusus),
7. Menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan/atau teknologi otomotif (keterampilan umum).

Dibuat oleh: Sudarwanto, M.Eng.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta	Ketua Prodi :	Diperiksa oleh:
---------------------------------	---	---------------	-----------------

III. MATRIK RENCANA PEMBELAJARAN

Pertemuan ke	Capaian Pembelajaran	Bahan Kajian	Model/ Metode Pembelajaran	Pengalaman Belajar	Indikator Penilaian	Teknik Penilaian	Bobot Tagihan	Waktu	Referensi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Menjelaskan prinsip dasar sistem analog dan digital dengan menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif.	<ol style="list-style-type: none"> Kontrak perkuliahan meliputi tujuan perkuliahan, norma, kriteria dan penilaian. Pengertian sistem elektronika analog. Pengertian sistem elektronika digital. 	<ol style="list-style-type: none"> Direct teaching Ceramah Diskusi kelompok 	<ol style="list-style-type: none"> Mahasiswa melakukan diskusi kelompok dengan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif melalui berbagai sumber belajar teori. Mahasiswa dengan jujur, disiplin dan bertanggungjawab belajar dan menyelesaikan soal teori tentang prinsip dasar sistem analog dan digital. 	<p>Kognitif :</p> <ol style="list-style-type: none"> Menjelaskan prinsip dasar sistem elektronika analog. Menjelaskan prinsip dasar sistem elektronika digital. Menjelaskan perbedaan prinsip dasar sistem elektronika analog dan digital. <p>Afektif :</p> <ol style="list-style-type: none"> Menunjukkan sikap religius secara mandiri dan bertanggungjawab. 	<ol style="list-style-type: none"> Tes tertulis 1. Tugas mandiri teori. 	5%	<ol style="list-style-type: none"> 100' tatap muka teori 120' terstruktur teori 120' mandiri teori 	1 & 5
2	Menjelaskan dan mengoperasikan alat-alat ukur analog dan digital dengan menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif.	<ol style="list-style-type: none"> Pengertian alat ukur analog. Pengertian alat ukur digital. 	<ol style="list-style-type: none"> Direct teaching Ceramah Diskusi kelompok Praktik kelompok Cooperative Learning 	<ol style="list-style-type: none"> Mahasiswa melakukan diskusi kelompok dengan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif melalui berbagai sumber belajar teori dan praktik. Mahasiswa dengan jujur, disiplin dan bertanggungjawab belajar dan menyelesaikan soal teori dan praktik tentang alat-alat ukur analog dan digital. 	<p>Kognitif :</p> <ol style="list-style-type: none"> Menjelaskan pengertian alat ukur analog dan digital. Menjelaskan perbedaan pengertian alat ukur analog dan digital. <p>Afektif :</p> <ol style="list-style-type: none"> Menunjukkan sikap religius secara mandiri dan bertanggungjawab. <p>Psikomotorik :</p> <ol style="list-style-type: none"> Terampil menggunakan alat ukur analog dan digital 	<ol style="list-style-type: none"> Tes tertulis 2. Tes praktik 1. 	5%	<ol style="list-style-type: none"> 200' tatap muka teori dan praktik 240' terstruktur teori dan praktik 240' mandiri teori dan praktik 	1 & 4
3	Menjelaskan prinsip sistem bilangan dengan menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif.	<ol style="list-style-type: none"> Pengertian sistem bilangan meliputi desimal, biner, oktal dan hexadesimal. Konversi antar sistem bilangan 	<ol style="list-style-type: none"> Direct teaching Ceramah Diskusi kelompok 	<ol style="list-style-type: none"> Mahasiswa melakukan diskusi kelompok dengan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif melalui berbagai sumber belajar teori. Mahasiswa dengan jujur, disiplin dan bertanggungjawab belajar dan menyelesaikan soal tentang prinsip sistem bilangan. 	<p>Kognitif :</p> <ol style="list-style-type: none"> Menjelaskan prinsip dasar sistem bilangan. Menerapkan konversi antar sistem bilangan. <p>Afektif :</p> <ol style="list-style-type: none"> Menunjukkan sikap religius secara mandiri dan bertanggungjawab. 	<ol style="list-style-type: none"> Tes tertulis. Tugas mandiri teori. 	5%	<ol style="list-style-type: none"> 100' tatap muka teori 120' terstruktur teori 120' mandiri teori 	5
5-6	Menjelaskan dan merangkai	<ol style="list-style-type: none"> Pengertian tentang 	<ol style="list-style-type: none"> Direct teaching 	<ol style="list-style-type: none"> Mahasiswa melakukan 	<p>Kognitif :</p> <ol style="list-style-type: none"> Tes tertulis. 	<ol style="list-style-type: none"> Tes tertulis. 	15%	<ol style="list-style-type: none"> 400' tatap muka 	1, 3 & 5

Dibuat oleh: Sudarwanto, M.Eng.

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta

Ketua Prodi :

Diperiksa oleh:

11-12	Menjelaskan dan merangkai rangkaian aritmatika menggunakan gerbang-gerbang logika dasar dengan menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif.	Prinsip, cara kerja dan aplikasi : 1. rangkaian counter, dan subtractor, 2. rangkaian decoder, encoder dan display, 3. rangkaian register, 4. rangkaian plexer, 5. rangkaian Analog to Digital Converter (ADC) dan Digital to Analog Converter (DAC)	5. Cooperative Learning 1. Direct teaching 2. Ceramah 3. Diskusi kelompok 4. Praktik kelompok 5. Cooperative Learning	2. Mahasiswa dengan jujur, disiplin dan bertanggungjawab belajar dan menyelesaikan soal teori dan praktik tentang rangkaian flip-flop dan timer. 5. Mahasiswa melakukan diskusi kelompok dengan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif melalui berbagai sumber belajar, teori. 6. Mahasiswa dengan jujur, disiplin dan bertanggungjawab belajar dan menyelesaikan soal tentang prinsip dasar sistem sistem rangkaian aritmatika.	Afektif : 3. Menunjukkan sikap religius secara mandiri dan bertanggungjawab. Psikomotorik : 5. Terampil merangkai rangkaian flip-flop tipe SR, T, D, dan JK. 6. Terampil merangkai rangkaian IC timer. Kognitif : Menjelaskan prinsip, cara kerja dan aplikasi : 1. rangkaian counter, 2. rangkaian adder dan subtractor, 3. rangkaian decoder, encoder, dan display 4. rangkaian register, 5. rangkaian plexer, 6. rangkaian Analog to Digital Converter (ADC) dan Digital to Analog Converter (DAC) Afektif : 7. Menunjukkan sikap religius secara mandiri dan bertanggungjawab. Psikomotorik : 9. Terampil merangkai rangkaian aritmatika meliputi counter, decoder, encoder dan display.	15%	1. Tes tertulis. 2. Tes praktik. 3. Tugas mandiri teori. 4. Tugas mandiri praktik.	1. 400' tatap muka teori dan praktik 2. 480' terstruktur teori dan praktik 3. 480' mandiri teori dan praktik	5
13	Menjelaskan dan merangkai rangkaian penguat operasional dengan menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif.	1. Prinsip dan cara kerja penguat operasional (Op Amp) 2. Rangkaian Op Amp tipe Inverting dan Non Inverting 3. Aplikasi Op Amp sebagai rangkaian penguat dan komparator.	1. Direct teaching 2. Ceramah 3. Diskusi kelompok 4. Praktik kelompok 5. Cooperative Learning	1. Mahasiswa melakukan diskusi kelompok dengan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif melalui berbagai sumber belajar, teori dan praktik. 2. Mahasiswa dengan jujur, disiplin dan bertanggungjawab belajar dan menyelesaikan soal teori dan praktik tentang penguat dan komparator.	Afektif : 1. Menunjukkan sikap religius secara mandiri dan bertanggungjawab. Psikomotorik : 9. Terampil merangkai rangkaian aritmatika meliputi counter, decoder, encoder dan display. Kognitif : 1. Menjelaskan prinsip dan cara kerja penguat operasional (Op Amp). 2. Menjelaskan rangkaian Op tipe Inverting dan Non Inverting. 3. Menjelaskan aplikasi Op Amp sebagai penguat dan komparator. Afektif :	10%	1. Tes tertulis. 2. Tes praktik. 3. Tugas mandiri teori.	1. 200' tatap muka teori dan praktik 2. 240' terstruktur teori dan praktik 3. 240' mandiri teori dan praktik	1, 3 & 5

Dibuat oleh: Sudarwanto, M.Eng. Diperiksa oleh:

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta Ketua Prodi :

14	Menjelaskan dan merangkai transistor sebagai rangkaian saklar dan menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif.	1. Prinsip dan cara kerja transistor 2. Konstruksi, jenis dan tipe transistor 3. Aplikasi transistor sebagai rangkaian saklar 4. Aplikasi transistor sebagai penguat	1. Direct teaching 2. Ceramah 3. Diskusi kelompok	operasional.	1. Mahasiswa melakukan diskusi kelompok dengan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif melalui berbagai sumber belajar teori. 2. Mahasiswa dengan jujur, disiplin dan bertanggungjawab belajar dan menyelesaikan soal teori sebagai rangkaian saklar dan penguat.	4. Menunjukkan sikap religius secara mandiri dan bertanggungjawab. 5. Menunjukkan sikap religius secara mandiri dan bertanggungjawab. Psikomotorik : 6. Terampil merangkai rangkaian Op Amp sebagai rangkaian penguat dan komparator.	1. Tes tertulis. 2. Tugas mandiri teori.	10%	1. 100' tatap muka teori 2. 120' terstruktur teori 3. 120' mandiri teori	2, 3 & 5
15-16	Menjelaskan rangkaian sensor suhu, sensor tekanan, sensor cahaya, dan sensor putaran serta aktuator yang diterapkan pada teknik otomotif dan rangkaian elektroniknya dengan menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif.	1. Konstruksi, prinsip dan cara kerja sensor suhu, sensor tekanan, sensor cahaya, dan sensor putaran 2. Konstruksi, prinsip dan cara kerja aktuator. 3. Aplikasi rangkaian elektronik sensor dan aktuator pada kendaraan	1. Direct teaching 2. Ceramah 3. Diskusi kelompok	1. Mahasiswa melakukan diskusi kelompok dengan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif melalui berbagai sumber belajar teori. 2. Mahasiswa dengan jujur, disiplin dan bertanggungjawab belajar dan menyelesaikan soal tentang rangkaian sensor, dan aktuator serta aplikasinya dalam bidang otomotif.	1. Menunjukkan sikap religius secara mandiri dan bertanggungjawab. 2. Menunjukkan sikap religius secara mandiri dan bertanggungjawab. Aektif : 3. Menunjukkan sikap religius secara mandiri dan bertanggungjawab. 4. Menunjukkan sikap religius secara mandiri dan bertanggungjawab. 5. Menunjukkan sikap kerja sebagai rangkaian saklar dan penguat.	1. Tes tertulis. 2. Tugas mandiri teori.	10%	1. 200' tatap muka teori 2. 240' terstruktur teori 3. 240' mandiri teori	1, 2 & 3	

Dibuat oleh: Sudarwanto, M.Eng.

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta

Ketua Prodi :

Diperiksa oleh:

NO	KULIAH	ASPEK	JENIS TAGIHAN	NILAI MAKSIMAL	BOBOT	NILAI AKHIR
1	Teori	Kemampuan kognitif & Afektif	Semua tagihan diberi skor (0-100) x bobot tagihan (kolom 8)	Nilai berdasarkan akumulasi capaian skor setiap tagihan	40 %	(2 x Nilai Teori + 1 Nilai Praktik) / 3
			UTS*)	0-100	20 %	
			UAS*)	0-100	30 %	
			Hadir 100 %	100	10 %	
			Tidak hadir satu kali	90		
			Tidak hadir dua kali	80		
Tidak hadir tiga kali	70					
			Tidak hadir empat kali	60		
2	Praktik	Kemampuan Psikomotorik	Semua tagihan diberi skor (0-100) x bobot tagihan (kolom 8)	Nilai berdasarkan akumulasi capaian skor setiap tagihan	40 %	(2 x Nilai Teori + 1 Nilai Praktik) / 3
			Responsi*)	0-100	20 %	
			UAS*)	0-100	30 %	
			Hadir 100 %	100	10 %	
			Tidak hadir satu kali	90		
			Tidak hadir dua kali	80		
			Tidak hadir tiga kali	70		
			Tidak hadir empat kali	60		

*) Penilaian aspek, jenis penilaian dan pembobotan disesuaikan dengan capai(sm, 1999)(sm, 1999) dan pembelajaran dan karakteristik mata kuliah

Dibuat oleh: Sudarwanto, M.Eng.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta	Ketua Prodi :	Diperiksa oleh:
---------------------------------	---	---------------	-----------------

V. SUMBER BACAAN

1. Denton, T. (2004). *Automobile Electrical and Electronic System*. Oxford : Elsevier Butterworth-Heinemann.
2. *Electronic Fuel Injection*, Vol. 5, Toyota service Training.
3. *Toyota Computer-Controlled System*, Training Manual, Toyota-Astra Motor.
4. U.S. Bureau of Naval Personnel, (1973). *Basic Electronics*. Dover Publ Inc.
5. Wijaya Widjanarka, (2006). *Teknik Digital*. Erlangga. Jakarta.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Pend. Teknik Otomotif

Yogyakarta, 28 Agustus 2015
Dosen,

Martubi, M.Pd., M.T.
NIP. 19570906 198502 1001

Sudarwanto, M.Eng.
NIP. 19790326 200604 1 003

Dibuat oleh: Sudarwanto, M.Eng.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta	Ketua Prodi :	Diperiksa oleh:
---------------------------------	---	---------------	-----------------

Lampiran 12. Jobsheet Pembangkit Signal dan Counter



JOB SHEET

ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL

PEMBANGKIT SIGNAL DAN COUNTER

NOMOR DOKUMEN : JST/OTO/6312

NO. SALINAN :


Disahkan di Yogyakarta pada tanggal 1 September 2015

Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dr. Zainal Arifin, M.T.

Nip. 19690312 200112 1 001

Dibuat Oleh:	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	JOB SHEET ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL		
Semester IV	PEMBANGKIT SINYAL MENGUNAKAN IC 555		2 X 100 menit
No. JST/OTO/OTO 6312/08	Revisi : 00	Tgl. : 1 september 2015	

I. Kompetensi

Menguasai pembangkit signal digital menggunakan IC 555.

II. Sub Kompetensi

1. Menguasai prinsip kerja rangkaian astable dan monostable dengan IC 555.
2. Membuat rangkaian astable dan monostable dengan IC 555.
3. Menjelaskan gelombang digital yang ditampilkan osiloskop.

III. Alat dan Bahan

1. 1 Unit Komputer
2. 1 Unit media pembelajaran pembangkit signal

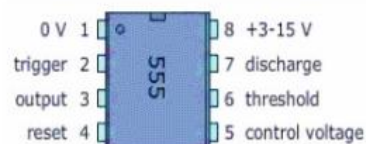
IV. Keselamatan Kerja

1. Menggunakan alat praktikum sesuai dengan fungsinya.
2. Melaksanakan praktikum sesuai dengan prosedur kerja.
3. Memposisikan selektor secara benar saat mengoperasikan multimeter.
4. Pegang IC pada bodinya, tidak dianjurkan memegang IC pada pin-pin IC.
5. Menanyakan pada instruktur apabila mengalami permasalahan praktikum.

V. Langkah Kerja


A. Pembangkit Signal Astable

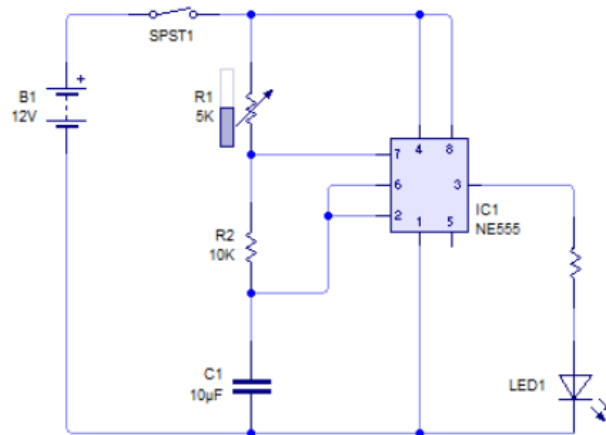
1. Siapkan alat dan bahan.
2. Buat gambar rangkaian timer menggunakan program live were seperti gambar dibawah ini dan pilih komponen yang sesuai.



Gambar 1. Konfigurasi Pin IC 555

Dibuat Oleh:	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	JOB SHEET ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL		
Semester IV	PEMBANGKIT SINYAL MENGUNAKAN IC 555		2 X 100 menit
No. JST/OTO/OTO 6312/08	Revisi : 00	Tgl. : 1 september 2015	

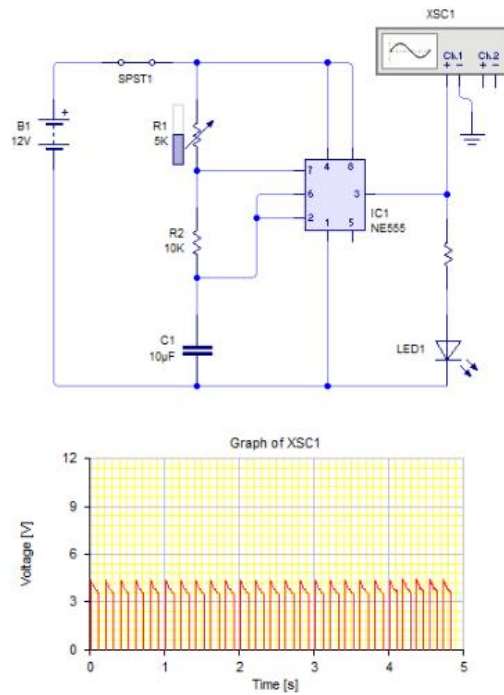


Gambar 2. Rangkaian Timer Astable

3. Simulasikan rangkaian pada software live were.
4. Amati gelombang digital yang dihasilkan menggunakan menu osiloskop dan grafik pada tampilan software, tulis nilai amplitude, periode, frekuensi, dan duty cyclenya. Catat pada lembar observasi.

Dibuat Oleh:	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	JOB SHEET ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL		
	Semester IV	PEMBANGKIT SINYAL MENGGUNAKAN IC 555	
No. JST/OTO/OTO 6312/08	Revisi : 00	Tgl. : 1 september 2015	

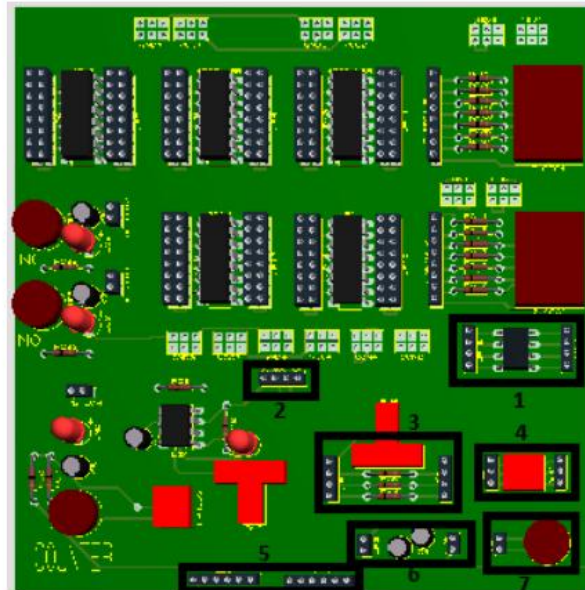


Gambar 3. Hasil gelombang digital menggunakan menu osiloskop

5. Buat rangkaian pembangkit signal pada media pembelajaran pembangkit signal kemudian amati frekuensi dengan menggunakan kedipan lampu LED.

Dibuat Oleh:	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	JOB SHEET ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL		
	Semester IV	PEMBANGKIT SINYAL MENGGUNAKAN IC 555	
No. JST/OTO/OTO 6312/08	Revisi : 00	Tgl. : 1 september 2015	



Gambar 4. Tata letak komponen pada media pembelajaran

Keterangan:

1. IC 555 timer
2. Output clock pembangkit signal
3. Variable Resistor (10K) dan Resistor (1K, 4,7K, 10K)
4. Push Button Switch
5. CON LED
6. Kapasitor
7. SPST Switch

Dibuat Oleh:	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	JOB SHEET ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL		
Semester IV	PEMBANGKIT SINYAL MENGUNAKAN IC 555		2 X 100 menit
No. JST/OTO/OTO 6312/08	Revisi : 00	Tgl. : 1 september 2015	


Langkah-langkah merangkai sebagai berikut:

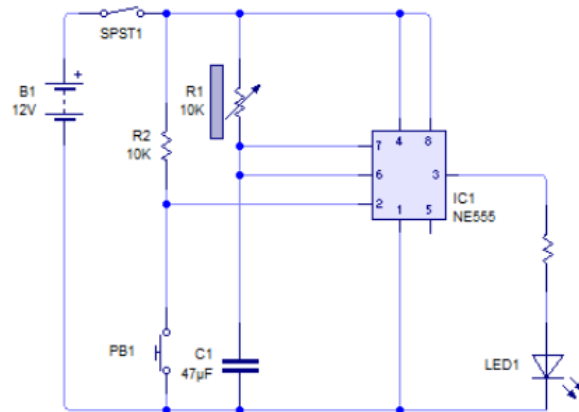
- a. Hubungkan kabel dari power 12V ke SPST Switch.
 - b. Hubungkan kabel dari SPST Switch ke CON 1.
 - c. Hubungkan kabel dari CON 1 ke pin no. 4 dan 8 IC 555.
 - d. Hubungkan kabel dari CON 1 ke Variable Resistor (R1).
 - e. Hubungkan kabel dari Variable Resistor (R1) ke CON 2.
 - f. Hubungkan kabel dari CON 2 ke pin no 7 IC 555 dan Resistor 10K.
 - g. Hubungkan kabel dari Resistor 10K ke CON 3.
 - h. Hubungkan kabel dari CON 3 ke pin no. 2 dan 6 IC 555, dan kapasitor 10uF.
 - i. Hubungkan kabel dari PIN NO. 1 IC 555 ke Ground.
 - j. Hubungkan kabel dari pin no. 3 IC 555 ke LED.
6. Lakukan beberapa perubahan nilai R1, R2, maupun C pada rangkaian, lakukan langkah 4 dan 5 kembali pada perubahan-perubahan tersebut.

B. Pembangkit Signal Monostable

1. Siapkan alat dan bahan.
2. Buat gambar rangkaian timer menggunakan program live were seperti gambar dibawah ini dan pilih komponen yang sesuai.

Dibuat Oleh:	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	JOB SHEET ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL		
	Semester IV	PEMBANGKIT SINYAL MENGUNAKAN IC 555	
No. JST/OTO/OTO 6312/08	Revisi : 00	Tgl. : 1 september 2015	

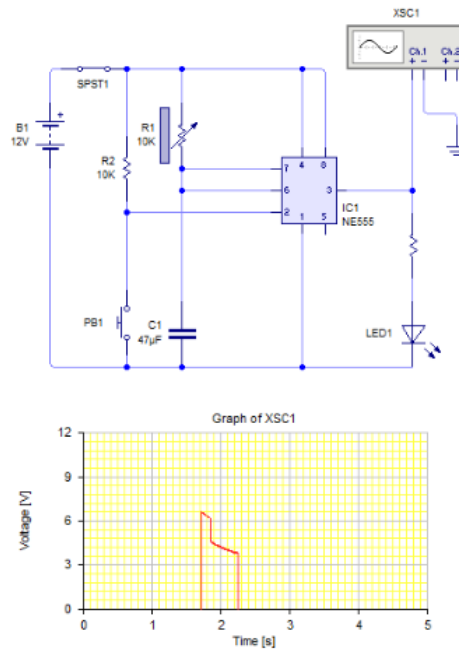


Gambar 5. Rangkaian Timer Monostable

3. Simulasikan rangkaian pada software live were.
4. Amati gelombang digital yang dihasilkan menggunakan menu osiloskop dan grafik pada tampilan software, tulis nilai amplitude dan periodenya. Catat pada lembar observasi.

Dibuat Oleh:	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	JOB SHEET ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL		
Semester IV	PEMBANGKIT SINYAL MENGUNAKAN IC 555		2 X 100 menit
No. JST/OTO/OTO 6312/08	Revisi : 00	Tgl. : 1 september 2015	



Gambar 6. Hasil gelombang digital menggunakan menu osiloskop

5. Buat rangkaian pembangkit signal pada media pembelajaran pembangkit signal kemudian amati lamanya waktu lampu LED menyala.

Langkah-langkah merangkai sebagai berikut:


- a. Hubungkan kabel dari power 12V ke SPST Switch.
- b. Hubungkan kabel dari SPST Swith ke CON 1.
- c. Hubungkan kabel dari CON 1 ke R1 (VR), R2, pin no. 4 dan 8 IC 555.

Dibuat Oleh:	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	JOB SHEET ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL		
Semester IV	PEMBANGKIT SINYAL MENGUNAKAN IC 555		2 X 100 menit
No. JST/OTO/OTO 6312/08	Revisi : 00	Tgl. : 1 september 2015	

- d. Hubungkan kabel dari R2 ke CON 2.
 - e. Hubungkan kabel dari CON 2 ke pin no. 2 IC 555 dan PB.
 - f. Hubungkan kabel dari PB ke Ground.
 - g. Hubungkan kabel dari R1 ke CON 3.
 - h. Hubungkan kabel dari CON 3 ke pin no. 6 dan 7 IC 555 dan kapasitor 47uF.
 - i. Hubungkan kabel dari kapasitor dan pin no. 1 IC 555 ke Ground.
 - j. Hubungkan kabel dari pin no. 3 ke LED.
6. Lakukan beberapa perubahan nilai variabel resistor pada rangkaian, lakukan langkah 4 dan 5 kembali pada perubahan-perubahan tersebut.
 7. Laporkan hasil kegiatanmu pada instruktur.
 8. Buat laporan praktik, bandingkan hasil observasi dengan perhitungan.

Dibuat Oleh:	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	JOB SHEET ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL		
	Semester IV	PEMBANGKIT SINYAL MENGUNAKAN IC 555	2 X 100 menit
No. JST/OTO/OTO 6312/08	Revisi : 00	Tgl. : 1 september 2015	

VI. Lampiran Data Hasil Praktik

A. Rumus Perhitungan

Rumus perhitungan frekuensi

$$F = 1/[0,7(R1+2.R2)C]$$

F = Frekuensi

R = Resistor

C = Kapasitor

Rumus perhitungan periode

$$T = 0,7(R1+2.R2)C$$

T = Periode

R = Resistor

C = Kapasitor

Rumus perhitungan duty cycle

$$D = 1-R2/(R1+2.R2)$$


D = Duty Cycle

R = Resistor

Rumus perhitungan amplitudo

$$(Tinggi\ gelombang) \times (Volt/div) \times (Probe)$$

Dibuat Oleh:	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	JOB SHEET ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL		
	Semester IV	PEMBANGKIT SINYAL MENGUNAKAN IC 555	2 X 100 menit
No. JST/OTO/OTO 6312/08	Revisi : 00	Tgl. : 1 september 2015	

B. Data Observasi Osilator Astable


1. Data pengamatan pada simulasi menggunakan software

Observasi ke-	R1 (Ohm)	R2 (Ohm)	C (uF)	Periode (s)	F (Hz)	Duty Cycle (%)

2. Data pengamatan frekuensi output rangkaian (LED)

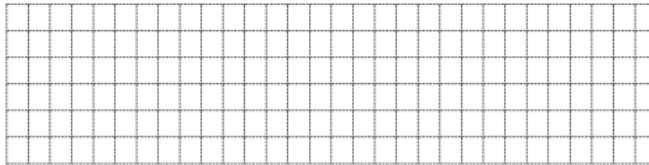
Observasi ke-	R1 (Ohm)	R2 (Ohm)	C (uF)	F (Hz)

Dibuat Oleh:	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

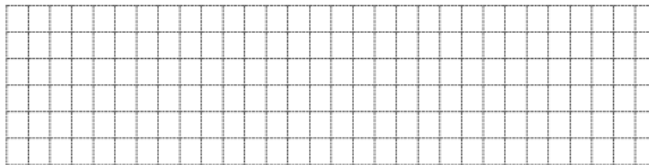
	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	JOB SHEET ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL		
	Semester IV	PEMBANGKIT SINYAL MENGUNAKAN IC 555	2 X 100 menit
No. JST/OTO/OTO 6312/08	Revisi : 00	Tgl. : 1 september 2015	

3. Gambar gelombang yang ditunjukkan osiloscop software:

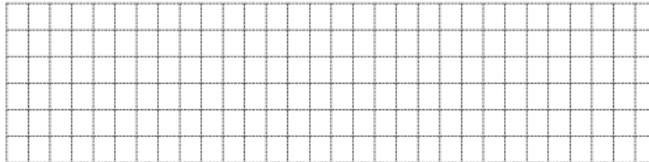
Observasi ke-1:



Observasi ke-2:



Observasi ke-3:



Dibuat Oleh:	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	JOB SHEET ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL		
	Semester IV	PEMBANGKIT SINYAL MENGGUNAKAN IC 555	
No. JST/OTO/OTO 6312/08	Revisi : 00	Tgl. : 1 september 2015	

C. Data Observasi Monostable


1. Data pengamatan pada simulasi menggunakan software

Observasi ke-	R (Ohm)	C (uF)	Pertode (s)

2. Data pengamatan pada rangkaian

Observasi ke-	R (Ohm)	C (uF)	Pertode (s)

Dibuat Oleh:	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	JOB SHEET ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL		
Semester II	COUNTER DAN DISPLAY 7 SEGMENT		2 X 100 menit
No. JST/OTO/OTO 6312/09	Revisi : 00	Tgl. : 1 september 2015	

I. Kompetensi

Membuat rangkaian counter dan display seven segment.

II. Sub Kompetensi

1. Menerangkan prinsip kerja decade counter (IC 4017).
2. Menerangkan prinsip kerja BCD counter (IC 4518).
3. Menerangkan prinsip kerja decoder BCD to 7 segment (IC 4511).
4. Menerangkan prinsip kerja counter dengan display 7 segment (IC 4026)
5. Menerangkan cara kerja seven segment tipe common anoda dan catoda.
6. Membuat rangkaian counter dan display seven segment.

III. Alat dan Bahan

1. 1 unit Komputer
2. 1 unit Media pembelajaran counter

IV. Keselamatan Kerja

1. Menggunakan alat praktikum sesuai dengan fungsinya.
2. Melaksanakan praktikum sesuai dengan prosedur kerja.
3. Pegang IC pada bodinya, tidak dianjurkan memegang IC pada pin-pin IC.
4. Menanyakan pada instruktur apabila mengalami permasalahan praktikum

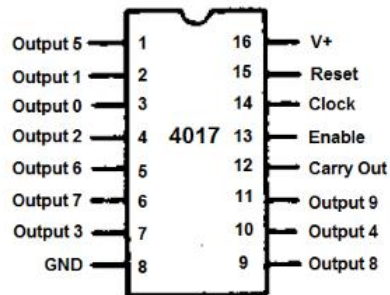
V. Langkah Kerja

Rangkaian Decade Counter dengan IC 4017

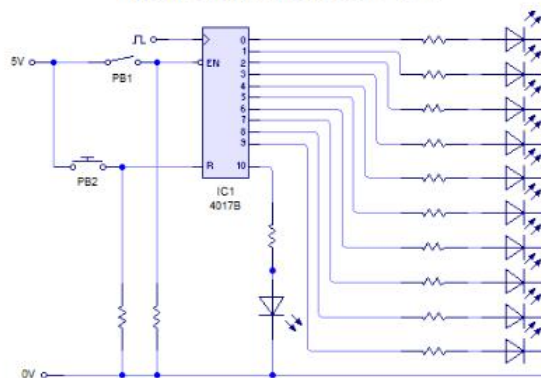
1. Siapkan alat dan bahan.
2. Buat rangkaian Decade counter dengan IC 4017 menggunakan program software live ware seperti gambar berikut ini.

Dibuat Oleh:	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	JOB SHEET ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL		
Semester II	COUNTER DAN DISPLAY 7 SEGMENT		2 X 100 menit
No. JST/OTO/OTO 6312/09	Revisi : 00	Tgl. : 1 september 2015	




Gambar 7. Konfigurasi Pin IC 4017

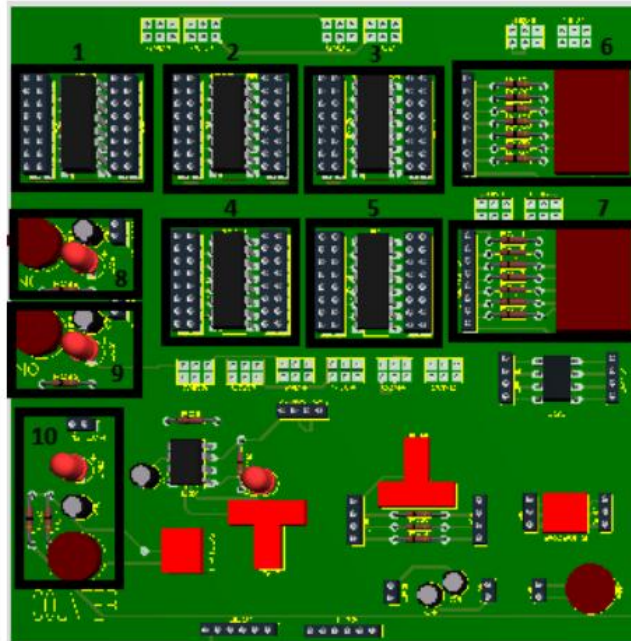


Gambar 8. Rangkaian decade counter dengan IC 4017

3. Simulasikan, amati dan diskusikan cara kerja dari rangkaian tersebut.
4. Buat rangkaian Decade counter dengan IC 4017 pada media pembelajaran counter.

Dibuat Oleh:	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	JOB SHEET ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL		
	Semester II	COUNTER DAN DISPLAY 7 SEGMENT	2 X 100 menit
No. JST/OTO/OTO 6312/09	Revisi : 00	Tgl. : 1 september 2015	



Gambar 9. Tata letak komponen pada media pembelajaran

Keterangan:

1. IC 4017
2. IC 4026
3. IC 4026
4. IC 4518
5. IC 4511
6. Seven segment 1
7. Seven segment 2

Dibuat Oleh:	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	JOB SHEET ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL		
Semester II	COUNTER DAN DISPLAY 7 SEGMENT		2 X 100 menit
No. JST/OTO/OTO 6312/09	Revisi : 00	Tgl. : 1 september 2015	

8. PB 1
9. PB 2
10. PB 3

Langkah-langkahnya sebagai berikut:

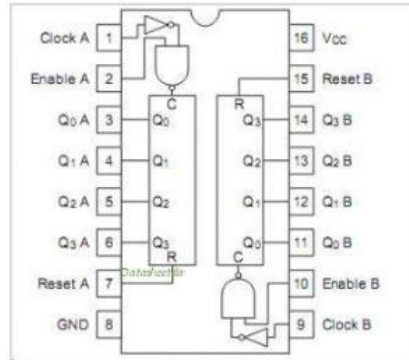
- a. Hubungkan kabel dari power 5V ke pin no. 16 IC 4017.
 - b. Hubungkan kabel dari Ground ke pin no. 8.
 - c. Hubungkan kabel dari pin no. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12 IC 4017 ke LED.
 - d. Hubungkan kabel dari pin no. 13 dan 15 ke masing-masing PB.
 - e. Hubungkan kabel dari pin no. 14 ke output clock pembangkit signal.
5. Simulasikan rangkaian tersebut pada program live ware dan media pebelajaran counter, amati dan diskusikan fungsi tombol reset dan enable pada rangkaian tersebut.
 6. Catat hasil observasi pada lembar hasil observasi.

Rangkaian BCD Counter (IC 4518)

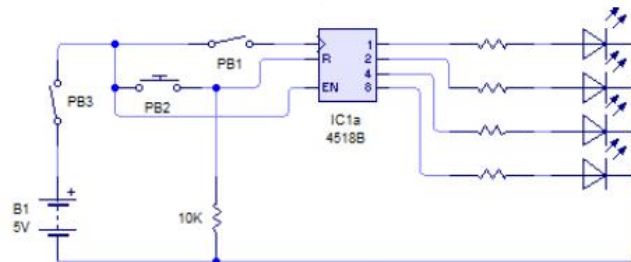
1. Siapkan alat dan bahan.
2. Buat rangkaian biner codec decimal dengan IC 4518 menggunakan program software live ware seperti gambar berikut ini.

Dibuat Oleh:	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA JOB SHEET ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL		
	Semester II	COUNTER DAN DISPLAY 7 SEGMENT	2 X 100 menit
	No. JST/OTO/OTO 6312/09	Revisi : 00	Tgl. : 1 september 2015




Gambar 10. Konfigurasi Pin IC 4518

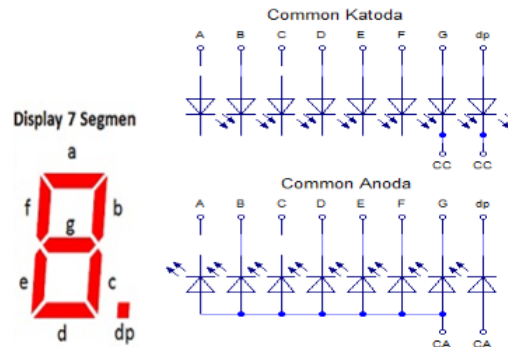


Gambar 11. Rangkaian biner codec decimal dengan IC 4017

3. Simulasikan dengan menekan saklar input (PB 1), amati dan diskusikan cara kerja reset dan enable dari rangkaian tersebut.
4. Identifikasi seven segment apakah termasuk common catoda atau anoda.

Dibuat Oleh:	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------


	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	JOB SHEET ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL		
Semester II	COUNTER DAN DISPLAY 7 SEGMENT		2 X 100 menit
No. JST/OTO/OTO 6312/09	Revisi : 00	Tgl. : 1 september 2015	

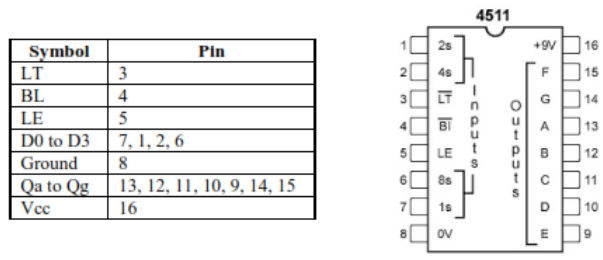


Gambar 12. Konstruksi seven segment common katoda dan anoda

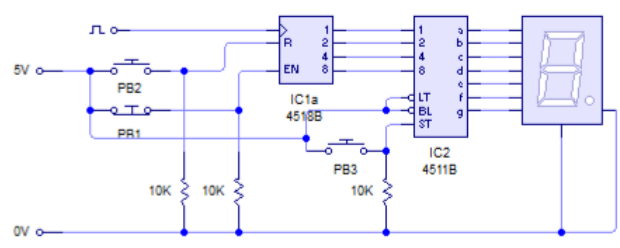
5. Buat rangkaian BCD counter dengan IC 4518 pada media pembelajaran counter dengan langkah sebagai berikut:
 - f. Hubungkan kabel dari power 5V ke pin no. 16 IC 4518.
 - g. Hubungkan kabel dari Ground ke pin no. 8 IC 4518.
 - h. Hubungkan kabel dari pin no. 3, 4, 5, 6 (A) atau 11, 12, 13, 14 (B) IC 4518 ke LED.
 - i. Hubungkan kabel dari power 5V ke PB.
 - j. Hubungkan kabel dari PB ke CON 1.
 - k. Hubungkan kabel dari CON 1 ke PB 1 dan PB 2.
 - l. Hubungkan kabel dari pin no. 2 (enable A) dan 7 (reset A) atau 10 (enable B) dan 15 (reset B) ke masing-masing PB1 dan PB2.
6. Simulasikan rangkaian tersebut, amati dan diskusikan fungsi tombol reset dan enable pada rangkaian tersebut.
7. Buatlah rangkaian kombinasi antara counter IC 4511 dengan IC 4518 seperti pada gambar dibawah ini pada aplikasi live ware.

Dibuat Oleh:	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	JOB SHEET ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL		
	Semester II	COUNTER DAN DISPLAY 7 SEGMENT	2 X 100 menit
No. JST/OTO/OTO 6312/09	Revisi : 00	Tgl. : 1 september 2015	




Gambar 13. Konfigurasi Pin IC 4511



Gambar 14. Kombinasi rangkaian counter IC 4511 dengan IC 4518

8. Simulasikan, amati dan diskusikan cara kerja dari rangkaian tersebut.
9. Buatlah rangkaian kombinasi antara counter IC 4511 dengan IC 4518 menggunakan media pembelajaran counter. Langkah-langkahnya sebagai berikut:
 - a. Buat rangkaian sama seperti counter IC 4518. Lihatlah (rangkaiannya BCD counter dengan IC 4518).
 - b. Hubungkan output Q0, Q1, Q2, Q3 IC 4518 ke pin 7, 1, 2, 6 IC 4511 secara urut.

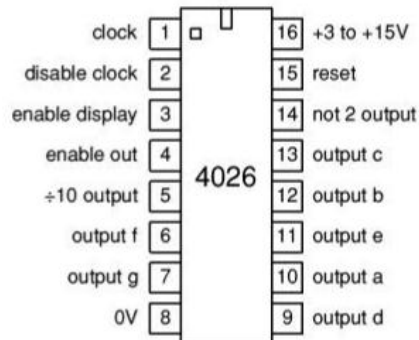
Dibuat Oleh:	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	JOB SHEET ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL		
Semester II	COUNTER DAN DISPLAY 7 SEGMENT		2 X 100 menit
No. JST/OTO/OTO 6312/09	Revisi : 00	Tgl. : 1 september 2015	

- c. Hubungkan pin no. 16 IC 4511 ke power 5V dan pin no. 8 IC 4511 ke Ground.
 - d. Hubungkan pin no. 3 dan 4 IC 4511 ke power 5V.
 - e. Hubungkan pin no. 5 IC 4511 ke PB 3.
 - f. Hubungkan pin no. 13, 12, 11, 10, 9, 14, 15 IC 4511 ke input A, B, C, D, E, F, G seven segment secara urut.
 - g. Hubungkan pin dp seven segment ke Ground.
10. Simulasikan, amati dan diskusikan cara kerja rangkaian tersebut.
 11. Catat hasil observasi pada lembar hasil observasi.


Rangkaian Counter Dengan Display 7 Segment (IC 4026)

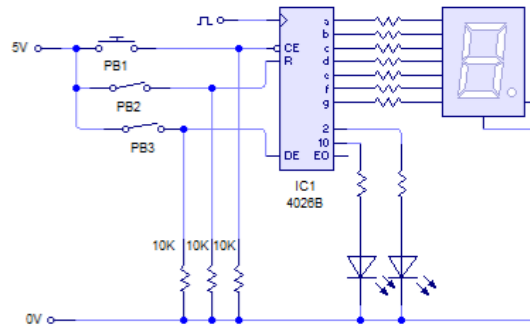
1. Buat rangkaian counter dengan IC 4026 dan 1 display seven segment seperti pada gambar berikut ini.



Gambar 15. Konfigurasi Pin IC 4026

Dibuat Oleh:	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	JOB SHEET ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL		
Semester II	COUNTER DAN DISPLAY 7 SEGMENT	2 X 100 menit	
No. JST/OTO/OTO 6312/09	Revisi : 00	Tgl. : 1 september 2015	




Gambar 16. Rangkaian counter dengan IC 4026 dan 1 display seven segment

2. Simulasikan, amati dan diskusikan cara kerja rangkaian tersebut.
3. Buat rangkaian counter dengan IC 4026 dan 1 display seven segment pada media pembelajaran counter dengan melihat gambar 16.

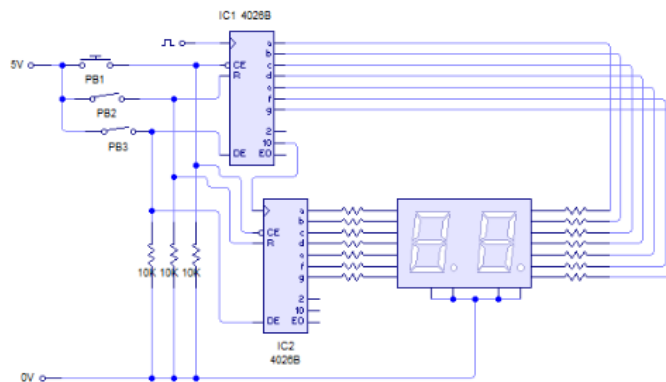
Langkah-langkahnya sebagai berikut:

- a. Hubungkan pin no. 1 ke output clock pembangkit signal yang sudah tersedia.
- b. Hubungkan pin no. 16 ke power 5V, pin no. 8 ke Ground.
- c. Hubungkan pin no. 10, 12, 13, 9, 11, 6, 7 secara urut ke input A, B, C, D, E, F, G seven segment.
- d. Hubungkan pin dp seven segment ke Ground.
- e. Hubungkan pin no. 5 dan 14 ke LED.
- f. Hubungkan pin no. 2 (CE), 15(R), 3 (DE) secara urut ke PB 1, PB 2, dan PB 3.

Dibuat Oleh:	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	JOB SHEET ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL		
	Semester II	COUNTER DAN DISPLAY 7 SEGMENT	2 X 100 menit
No. JST/OTO/OTO 6312/09	Revisi : 00	Tgl. : 1 september 2015	

4. Simulasikan, amati dan diskusikan cara kerja rangkaian tersebut dengan menekan tombol CE, R, dan DE.
5. Buat rangkaian counter dengan IC 4026 dan 2 display seven segment seperti pada gambar berikut ini.




Gambar 17. Rangkaian counter dengan IC 4026 dan 2 display seven segment

6. Simulasikan, amati dan diskusikan cara kerja rangkaian tersebut.
7. Buat rangkaian counter dengan IC 4026 dan 2 display seven segment pada media pembelajaran counter dengan melihat gambar 15.

Langkah-langkahnya sebagai berikut:


- a. Lakukan langkah yang sama dengan rangkaian counter dengan IC 4026 dan 1 display seven segment.
- b. Hubungkan pin no. 5 IC 4026 pertama dengan pin no. 1 IC 4026 kedua.
- c. Hubungkan pin no. 2 (CE), 15(R), 3 (DE) IC 4026 kedua secara urut ke PB 1, PB 2, dan PB 3 (diparalel).

Dibuat Oleh:	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	JOB SHEET ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL		
Semester II	COUNTER DAN DISPLAY 7 SEGMENT		2 X 100 menit
No. JST/OTO/OTO 6312/09	Revisi : 00	Tgl. : 1 september 2015	

- d. Hubungkan pin no. 10, 12, 13, 9, 11, 6, 7 IC 4026 kedua secara urut ke input A, B, C, D, E, F, G seven segment kedua.
 - e. Hubungkan pin dp seven segment ke Ground.
8. Simulasikan, amati dan diskusikan cara kerja rangkaian tersebut.
 9. Catat hasil observasi pada lembar hasil observasi.

Dibuat Oleh:	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	JOB SHEET ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL		
	Semester II	COUNTER DAN DISPLAY 7 SEGMENT	2 X 100 menit
No. JST/OTO/OTO 6312/09	Revisi : 00	Tgl. : 1 september 2015	

VI. Lampiran Data Hasil Observasi

A. Hasil Pengujian Rangkaian Counter dengan IC 4017.

1. Jelaskan fungsi masing-masing PIN pada IC 4017!

.....

.....

.....

.....


.....

.....

2. Tabel kebenaran dari rangkaian counter IC 4017.

input pulsa	output										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0											
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

Dibuat Oleh:	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	JOB SHEET ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL		
	Semester II	COUNTER DAN DISPLAY 7 SEGMENT	2 X 100 menit
No. JST/OTO/OTO 6312/09	Revisi : 00	Tgl. : 1 september 2015	

3. Uraikan cara kerja rangkaian counter dengan IC 4017!

.....

.....

.....

.....

.....

4. Kesimpulan

.....

.....

.....

.....

B. Hasil Pengujian Rangkaian Counter Dengan IC 4518 dan Display 7 Segment.

1. Jelaskan fungsi masing-masing PIN pada IC 4511 dan IC 4518!

.....


.....

.....

.....

.....

Dibuat Oleh:	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	JOB SHEET ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL		
	Semester II	COUNTER DAN DISPLAY 7 SEGMENT	2 X 100 menit
No. JST/OTO/OTO 6312/09	Revisi : 00	Tgl. : 1 september 2015	

2. Tabel kebenaran dari rangkaian Counter Dengan IC 4518 dan Display 7 Segment.

Input pulsa	Output D	Output C	Output B	Output A
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				


3. Uraikan perbedaan 7 segment common katoda dan anoda, dan cara pemeriksaannya!

.....

4. Uraikan cara kerja rangkaian counter dengan IC 4518 dan display 7 segment!

.....

Dibuat Oleh:	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	JOB SHEET ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL		
Semester II	COUNTER DAN DISPLAY 7 SEGMENT		2 X 100 menit
No. JST/OTO/OTO 6312/09	Revisi : 00	Tgl. : 1 september 2015	

5. Kesimpulan

.....

.....

.....

.....

.....

C. Hasil Pengujian Rangkaian Counter Dengan IC 4026.

1. Jelaskan fungsi masing-masing PIN pada IC 4026!

.....

.....

.....

.....

.....

2. Uraikan cara kerja rangkaian counter dengan IC 4026 dan display 7 segment!

.....

.....

.....

.....

.....

3. Kesimpulan

.....

.....

.....

Dibuat Oleh:	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

Lampiran 13. Kartu Bimbingan



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR /TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/04-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Budi Irawan
No. Mahasiswa : 12504244008
Judul PA/TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Praktik Rangkaian Pembangkit
Signal Dan Counter Mata Kuliah Elektronika Analog Dan Digital
Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri
Yogyakarta
Dosen Pembimbing : Drs. Moch. Solikin, M.Kes.

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda tangan Dosen Pemb.
1	Senin / 31 Okt 2016	Bimbingan BAB I	Perbaiki Alur Jabat Bidang	J
2	Selasa / 8 Nov 2016	Bimbingan BAB I	Jabat Bidang lebih diperinci	J
3	Rabu / 9 Nov 2016	Bimbingan BAB 1,2,3	Perjelas Potensi Masalah	J
4	Selasa / 15 Nov 2016	Bimbingan BAB 3	Perkuat Data Potensi Masalah	J
5	Jumat / 18 Nov 2016	Bimbingan BAB III	Konfirmasi terhadap Alur Desain	J
6	Selasa / 20 Nov 2016	Bimbingan BAB IV	Perbaiki alur desain produk	J
7	Jumat / 23 November 2016	Bimbingan BAB IV	Analisis & Aeri ?	J
8			Revisi produk ?	J
9	Senin / 28 November 2016	Bimbingan BAB IV	Agak ke perbaruan	J
10	Selasa / 3 Desember 2016	Bimbingan BAB V	sukses & selesai	J
			stop uraian	J

Keterangan :

- Mahasiswa wajib bimbingan minimal 6 kali. Bila lebih dari 6 kali, Kartu ini boleh dicopy.
- Kartu ini wajib dilampirkan pada laporan PA/TAS

Lampiran 14. Dokumentasi hasil uji coba fungsional

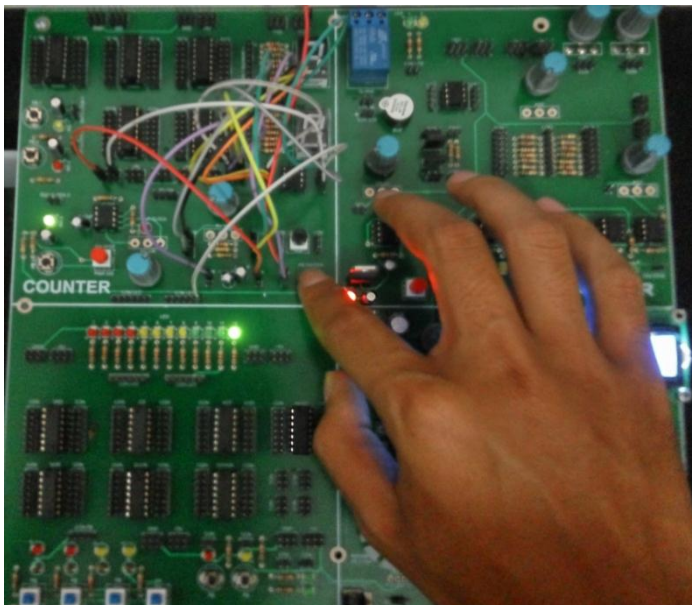
DOKUMENTASI HASIL UJI COBA FUNGSIONAL

Hasil pengujian rangkaian IC *timer*

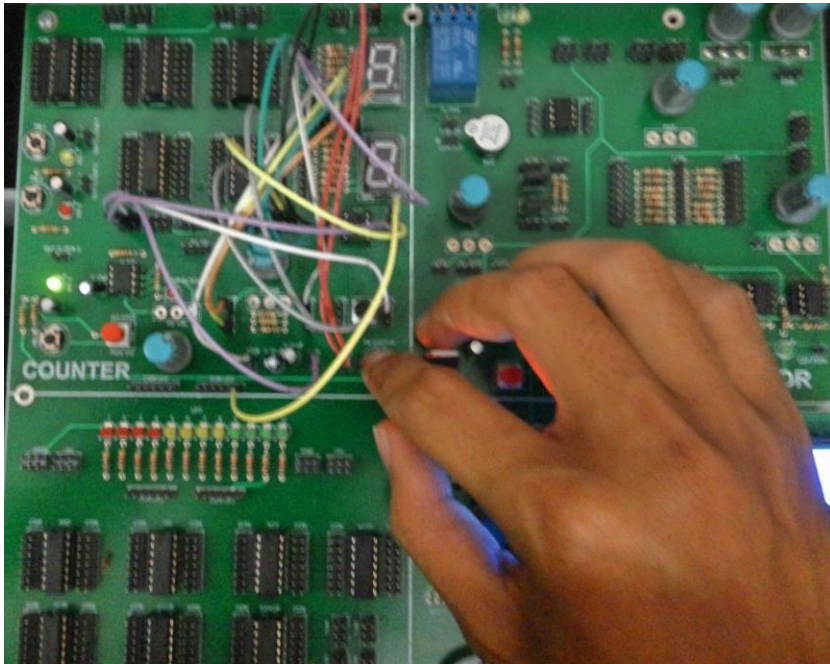
Hasil pengujian rangkaian astable saat signal "0"



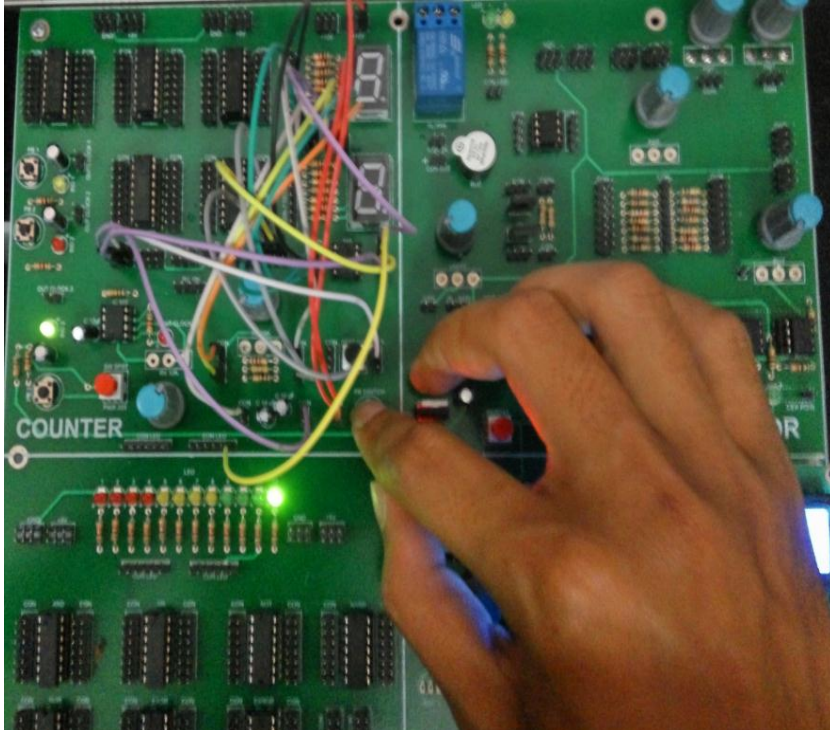
Hasil pengujian rangkaian astable saat signal "1"



Hasil pengujian rangkaian *monostable* saat signal "0"

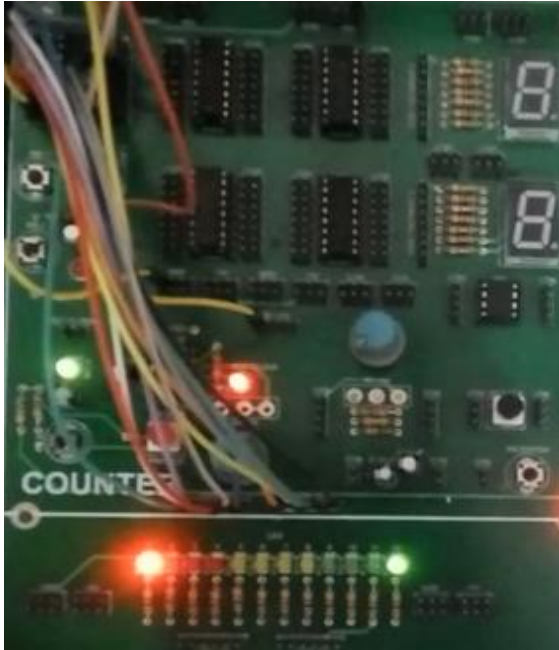


Hasil pengujian rangkaian *monostable* saat signal "1"



Hasil Pengujian Rangkaian *Decade Counter* (IC 4017)

Hasil pengujian rangkaian *Decade Counter* (IC 4017) output Q-0



Hasil pengujian rangkaian *Decade Counter* (IC 4017) output Q-1



Hasil pengujian rangkaian *Decade Counter (IC 4017)* output Q-2



Hasil pengujian rangkaian *Decade Counter (IC 4017)* output Q-3



Hasil pengujian rangkaian *Decade Counter (IC 4017) output Q-4*



Hasil pengujian rangkaian *Decade Counter (IC 4017) output Q-5*



Hasil pengujian rangkaian *Decade Counter (IC 4017)* output Q-6



Hasil pengujian rangkaian *Decade Counter (IC 4017)* output Q-7



Hasil pengujian rangkaian *Decade Counter (IC 4017)* output Q-8



Hasil pengujian rangkaian *Decade Counter (IC 4017)* output Q-9

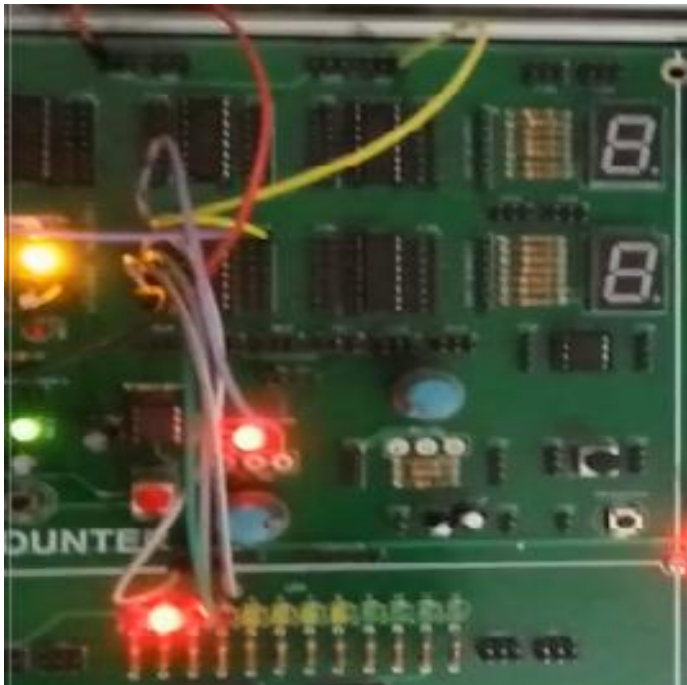


Hasil pengujian Rangkaian *BCD Counter (IC 4518)*

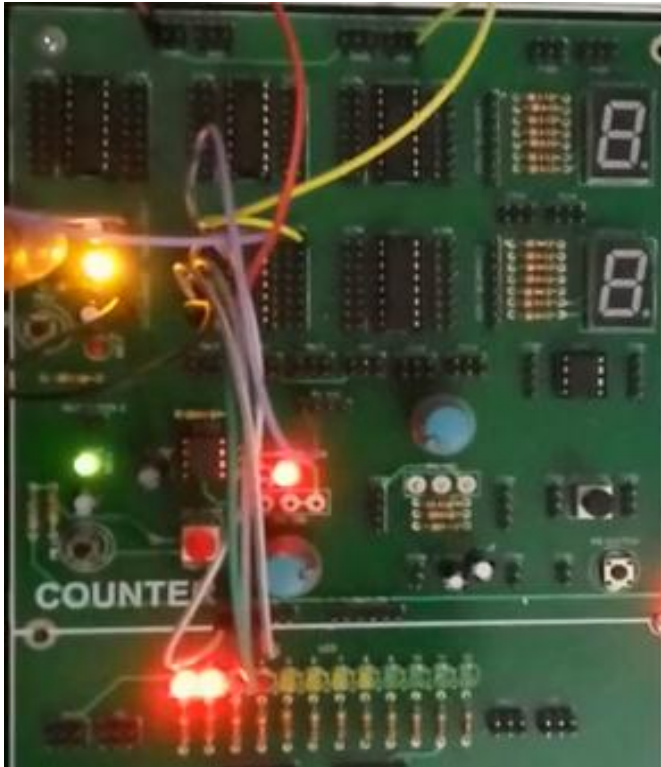
Hasil Pengujian rangkaian *BCD Counter (IC 4518)* dengan kode "1000"



Hasil Pengujian rangkaian *BCD Counter (IC 4518)* dengan kode "0100"



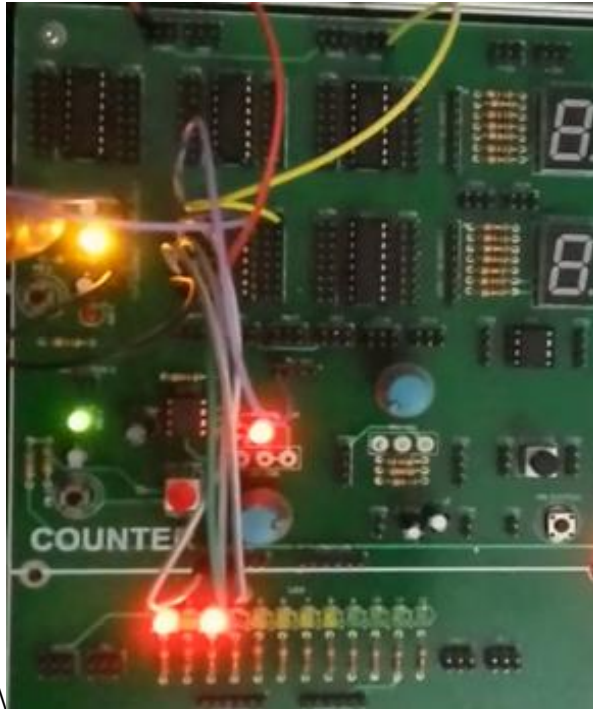
Hasil Pengujian rangkaian *BCD Counter (IC 4518)* dengan kode "1100"



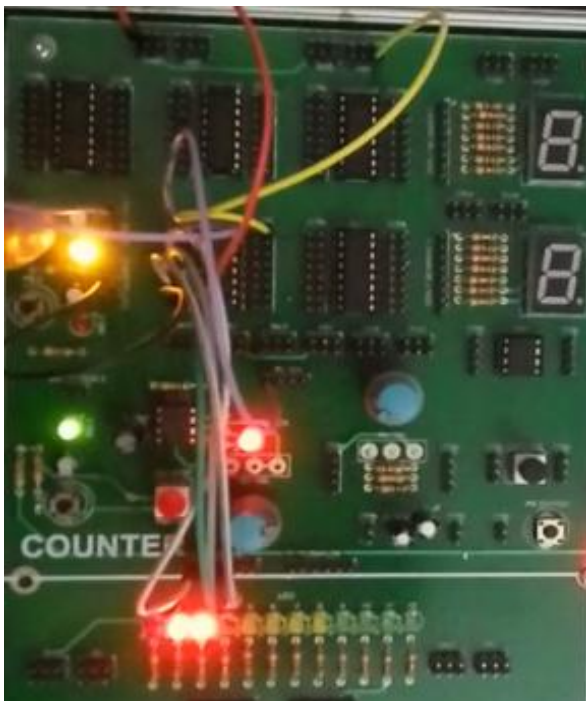
Hasil Pengujian rangkaian *BCD Counter (IC 4518)* dengan kode "0010"



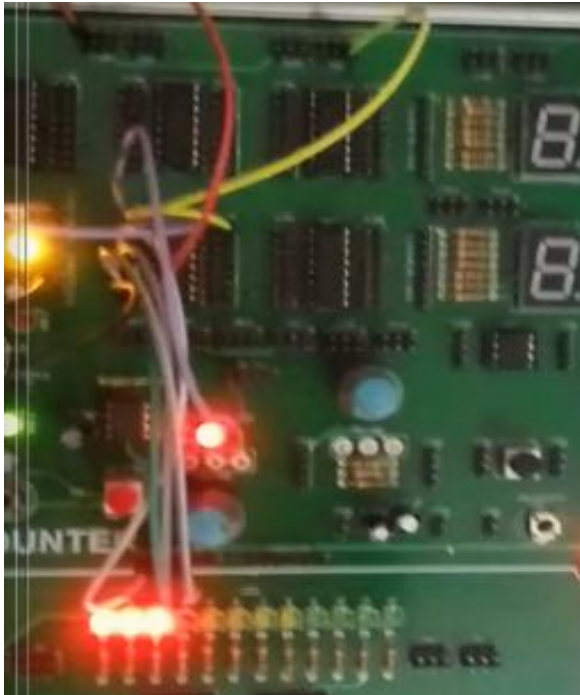
Hasil Pengujian rangkaian *BCD Counter (IC 4518)* dengan kode "1010"



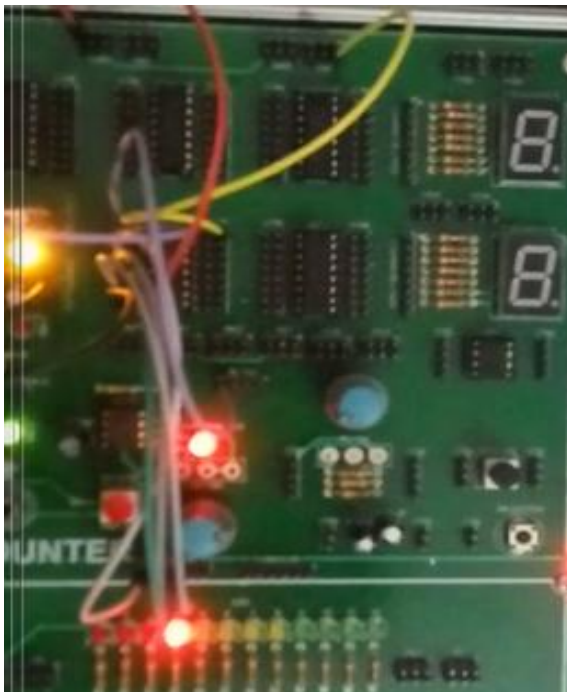
Hasil Pengujian rangkaian *BCD Counter (IC 4518)* dengan kode "0110"



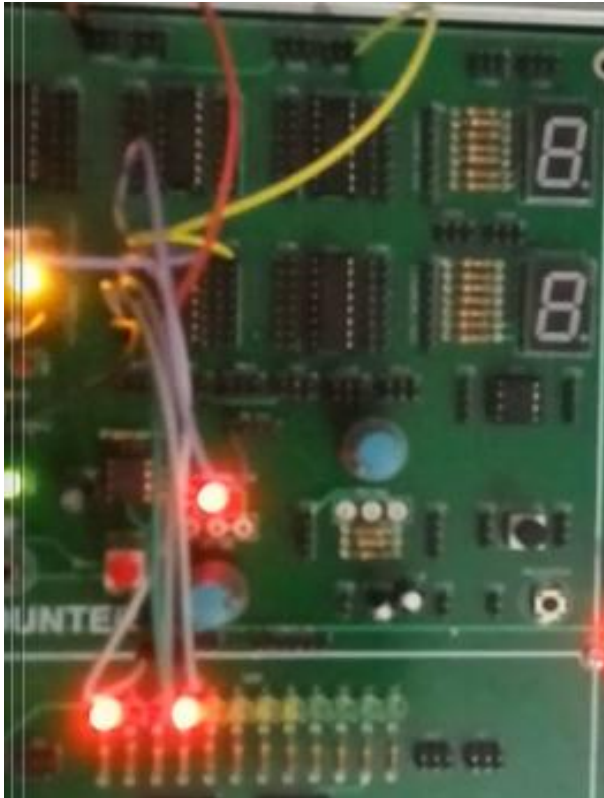
Pengujian rangkaian *BCD Counter (IC 4518)* dengan kode "1110"



Hasil Pengujian rangkaian *BCD Counter (IC 4518)* dengan kode "0001"



Pengujian rangkaian *BCD Counter (IC 4518)* dengan kode "1001"

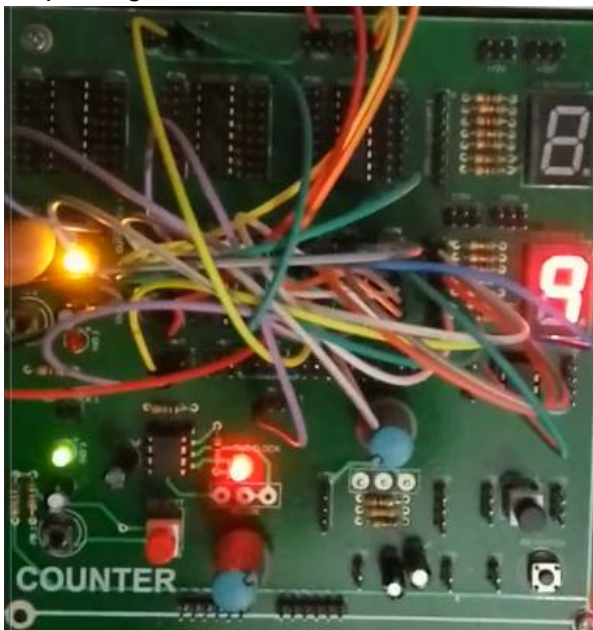


Rangkaian *Decoder* Dengan Display *Seven Segment* (IC 4511)

Hasil Pengujian rangkaian *decoder* dengan display *seven segment* (ic 4511) output angka “0”



Hasil Pengujian rangkaian *decoder* dengan display *seven segment* (IC 4511) output angka “9”

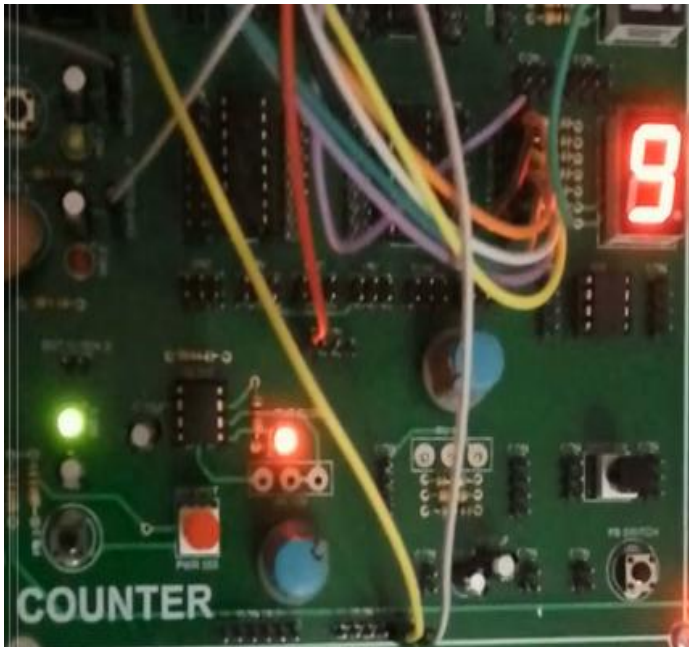


Rangkaian Counter Dengan Display Seven Segmen Tunggal (IC 4026)

Hasil pengujian rangkaian counter dengan display seven segmen tunggal (IC 4026) angka "0"



Hasil pengujian rangkaian counter dengan display seven segmen tunggal (IC 4026) angka "9"

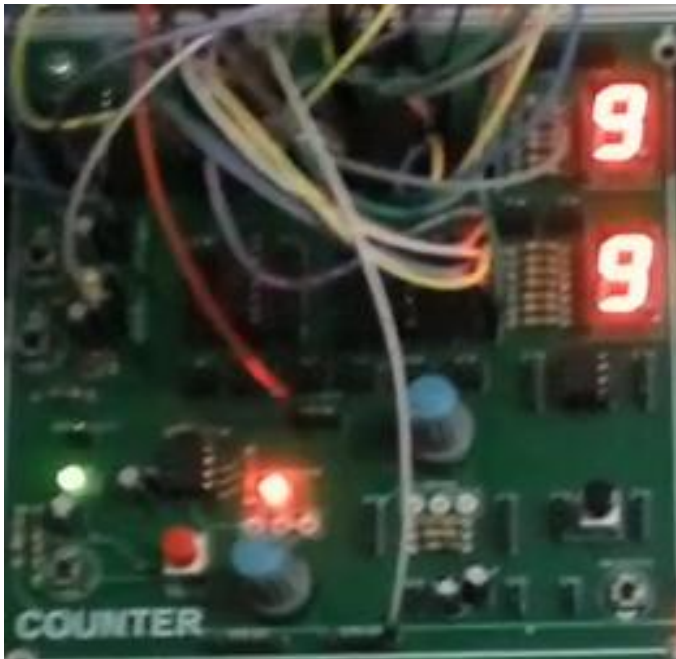


Rangkaian Counter Dengan Display Seven Segmen Ganda (IC 4026)

Hasil output dari rangkaian counter dengan display seven segmen ganda (IC 4026) angka "00".



Hasil output dari rangkaian counter dengan display seven segmen ganda (IC 4026) angka "99".



Lampiran 15. Dokumentasi Uji Pemakaian

Dokumentasi Uji Pemakaian







Lampiran 16. Bukti Selesai Revisi TAS



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

BUKTI SELESAI REVISI PROYEK AKHIR D3/S1

FRM/OTO/11-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Budi Irawan

No. Mahasiswa : 12504244008

Judul PA D3/S1 : Pengembangan media pembelajaran praktik
Pembangkit Sinyal Dan Counter Pada Mata Kuliah
Elektronika Analog dan Digital Program Studi
Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri
Yogyakarta.

Dosen Pembimbing : Moch. Solikin, M.Kes.

Dengan ini Saya menyatakan Mahasiswa tersebut telah selesai revisi.

No	Nama	Jabatan	Paraf	Tanggal
1	Moch. Solikin, M.Kes	Ketua Penguji		12/01/2017
2	Mukhamad Wakid, M.Pd	Sekretaris Penguji		23/01/2017
3	Dr. Sukoco, M.Pd	Penguji Utama		17/01/2017

Keterangan :

1. Arsip Jurusan
2. Kartu wajib dilampirkan dalam laporan Proyek Akhir D3/S1