

Pengembangan *Trainer* Pembelajaran Teknik Digital

sebagai Media Pembelajaran Praktik Siswa TAV

SMK Negeri 2 Klaten

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Guna Memperoleh Gelar Sarjana S-1 Pendidikan Teknik Elektronika



Disusun oleh:

Fatih Septian Taufik Kurohman

NIM. 11502241017

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA DAN INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2018

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**Pengembangan *Trainer* Pembelajaran Teknik Digital
sebagai Media Pembelajaran Praktik Siswa TAV**

SMK Negeri 2 Klaten

Disusun oleh:

Fath Septian Taufik Kurohman

NIM. 11502241017

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

Yogyakarta, 2018

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan
Teknik Elektronika

Dr. Fatchul Arifin, S. T. M. T.

NIP. 19720508 199802 1 002

Disetujui,

Dosen Pembimbing

Dr. Fatchul Arifin, S. T. M. T.

NIP. 19720508 199802 1 002

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fatih Septian Taufik Kurohman
NIM : 11502241017
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan *Trainer* Pembelajaran
Teknik Digital sebagai Media Pembelajaran Praktik
Siswa TAV SMK Negeri 2 Klaten

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

Yogyakarta, 2018

Yang menyatakan,



Fatih Septian Taufik K

NIM. 11502241017

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul
Pengembangan *Trainer* Pembelajaran Teknik Digital
sebagai Media Pembelajaran Praktik Siswa TAV

SMK Negeri 2 Klaten

Disusun oleh:

Fatih Septian Taufik Kurohman

NIM. 11502241017

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Jurusan
Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika Fakultas Teknik Universitas
Negeri Yogyakarta pada tanggal 2018

TIM PENGUJI

| Nama/ Jabatan | Tanda Tangan | Tanggal |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <u>Dr. Fatchul Arifin, M. T</u> Ketua Penguji (Pembimbing) |  | 09/02-2018 |
| <u>Dr. Dra. Umi Rochayati, M. T</u> Sekretaris |  | 6/2-2018 |
| <u>Dr. Putu Sudira, M.P</u> Penguji |  | 4/7-2018 |

Yogyakarta,

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,



Dr. Widarto, M. Pd.

NIP. 19631230 198812 1 001

MOTTO

Berpegang Teguh Sesuai Quran dan Sunnah

“ Sesungguhnya Rasulullah Sholallahu’alaihi Wasallam pernah bersabda : Aku telah meninggalkan pada kamu sekalian dua perkara yang kamu tidak akan tersesat selama kamu berpegang teguh kepada keduanya, yaitu : Al-Quran dan Sunnah Rasul-Nya”

(HR. Malik)

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir Skripsi ini saya persembahkan teruntuk:

*Allah Subhanahu Wata'ala yang selalu memberikan nikmat iman islam
dan ihsan*

*Nabi Muhammad Sholallahu'alaihi Wasallam yang selalu menjadi panutan
dalam mengambil keputusan*

Orang Tua yang selalu mendidik menjadi pribadi yang baik

*Saudara, keluarga besar, serta sahabat yang selama ini terus memberi
dukungan atas jalan yang saya pilih*

*Evi Tirina Suwantri yang selalu mendukung dan memberikan motivasi
dalam menjalani hidup*

*Dosen-dosen Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas
Negeri Yogyakarta yang telah mengajarkan banyak ilmu selama kuliah*

*Semua pihak yang telah membantu dan memberi sumbangsih dalam proses
penelitian yang saya lakukan, saya ucapkan terimakasih*

**Pengembangan *Trainer* Pembelajaran Teknik Digital
sebagai Media Pembelajaran Praktik Siswa TAV
SMK Negeri 2 Klaten**

Oleh:

Fatih Septian Taufik Kurohman
NIM 11502241017

ABSTRAK

Selama ini pembelajaran di SMK Negeri 2 Klaten pada mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar terdapat materi Teknik Digital. Setiap melakukan praktikum masih menggunakan simulasi program. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Pengembangan *trainer* pembelajaran teknik digital; (2) Mengetahui unjuk kerja *trainer* pembelajaran teknik digital; (3) Mengetahui tingkat kelayakan *trainer* teknik digital untuk siswa TAV SMK Negeri 2 Klaten.

Tahap penelitian dan pengembangan media pembelajaran ini meliputi: 1) analisis, 2) desain produk, 3) implementasi, 4) evaluasi. Objek Penelitian ini adalah *trainer* pembelajaran teknik digital, dengan jobsheet praktikum sebagai bahan pendukung *trainer*. *Trainer* ini berisi beberapa perangkat yaitu : perangkat masukan yang menggunakan saklar toggle, perangkat keluaran berupa led, perangkat catudaya, perangkat utama dan penampil gelombang serta pengukur tegangan yang dibuat dengan IC AT-Mega 16 dan LCD *alphanumeric*. Metode yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini meliputi pengujian dan pengamatan terhadap pengembangan *trainer*. Pengujian kelayakan dilakukan dengan memberikan angket kepada para ahli dan siswa kelas X Teknik Audio-Video SMK Negeri 2 Klaten. Adapun validasi media pembelajaran ini melibatkan 3 ahli materi dan 3 ahli media pembelajaran. Teknik analisis data yang digunakan menggunakan teknik analisis deskriptif

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) telah dikembangkannya *trainer* pembelajaran teknik digital. *Trainer* tersebut dikemas dalam suatu kotak dengan perangkat-perangkat *trainer* yang saling terintegrasi dan jobsheet praktikum pembelajaran yang mendukung kegiatan praktikum. (2) Hasil uji kelayakan media pembelajaran ini termasuk dalam kategori “sangat layak” dengan persentase kelayakan dari ahli materi sebesar 83.75%, ahli media sebesar 86.85%, dan dari hasil uji pemakaian terhadap siswa sebesar 85.2%. Dari hasil uji kelayakan tersebut, media pembelajaran ini sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Elektronika Dasar Teknik Audio-Video SMK Negeri 2 Klaten, sehingga didapatkan produk akhir media pembelajaran *trainer* Teknik digital.

Kata Kunci: media pembelajaran, trainer, elektronika dasar, digital.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkah rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan judul “Pengembangan *Trainer* Pembelajaran Teknik Digital Sebagai Media Pembelajaran Praktik Siswa Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Klaten” dapat disusun sesuai dengan harapan.

Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Dr. Fatchul Arifin, S.T, M.T, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Dosen Pembimbing TAS yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Bapak Dr. Putu Sudira, M. P selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Penguji Utama yang telah memberikan motivasi dan menguji pada sidang Tugas Akhir Skripsi.
3. Ibu Dra. Umi Rochayati, M. T. selaku Ahli Media dan Sekretaris Penguji yang telah memberikan penilaian serta saran dan menguji pada sidang Tugas Akhir Skripsi.
4. Bapak Ponco Wali Pranoto, M. Pd serta Ibu Bkti Wulandari, S.Pd.T, M. Pd. selaku Validator instrumen penelitian TAS yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian TAS dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
5. Bapak Muslikhin, S.Pd, M. Pd. serta Bapak Masduki Zakaria, M. T. selaku Ahli Media yang telah memberikan penilaian serta saran terhadap produk pada penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
6. Ibu Pipit Utami, S.Pd.T, M. Pd. selaku Ahli Materi yang telah memberikan penilaian serta saran terhadap produk pada penelitian Tugas Akhir Skripsi ini

7. Bapak Dr. Widarto, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
8. Bapak Drs. Wardani Sugiyanto, M.Pd. selaku Kepala Sekolah SMK Negeri 2 Klaten yang telah memberi ijin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
9. Bapak Suliyo, S.T. dan Bapak Ibnu, S.Pd. selaku guru dari SMK Negeri 2 Klaten yang telah memberi bantuan dan memperlancar pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi ini
10. Para guru dan staf SMK Negeri 2 Klaten yang telah memberikan bantuan memperlancar pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
11. Siswa kelas X TAV SMK Negeri 2 Klaten Tahun Ajaran 2017/2018 yang telah memberikan waktu dan kesempatan serta mau bekerjasama dalam proses tindakan yang dilakukan selama penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
12. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan di sini atas bantuan dan 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,

Penulis,

Fatih Septian Taufik K
NIM. 11502241017

DAFTAR ISI

| | |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| LEMBAR PERSETUJUAN..... | Error! Bookmark not defined. |
| SURAT PERNYATAAN | Error! Bookmark not defined. |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iv |
| MOTTO | v |
| PERSEMBAHAN | vi |
| ABSTRAK..... | vii |
| KATA PENGANTAR..... | viii |
| DAFTAR ISI..... | x |
| DAFTAR TABEL..... | xiv |
| DAFTAR GAMBAR..... | xv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvi |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang Masalah | 1 |
| B. Identifikasi Masalah..... | 3 |
| C. Batasan Masalah | 3 |
| D. Rumusan Masalah | 3 |
| E. Tujuan Penelitian | 4 |
| F. Manfaat Penelitian | 4 |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA | 6 |
| A. Landasan Teori..... | 6 |
| 1. Pengembangan <i>Trainer</i> | 6 |
| a. Pengembangan | 6 |
| b. <i>Trainer</i> | 6 |
| 2. Pembelajaran..... | 7 |
| 3. Media Pembelajaran | 8 |
| a. Pengertian Media | 8 |
| b. Manfaat Media | 9 |
| c. Kriteria Pemilihan Media | 10 |
| d. Kelayakan Media Pembelajaran | 12 |
| 4. Teknik Digital | 16 |
| 5. Gerbang Logika OR, AND, NOT, NOR, NAND, EX-OR, EX-NOR..... | 17 |

| | |
|------------------------------------------------|----|
| a. Gerbang OR | 17 |
| b. Gerbang AND | 17 |
| c. Gerbang NOT | 18 |
| d. Gerbang NOR..... | 19 |
| e. Gerbang NAND..... | 19 |
| f. Gerbang EX-OR..... | 20 |
| g. Gerbang EX-NOR..... | 21 |
| B. Hasil Penelitian yang Relevan..... | 22 |
| C. Kerangka Pikir..... | 24 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 27 |
| A. Desain Penelitian | 27 |
| 1. Model Pengembangan | 27 |
| 2. Prosedur Pengembangan | 28 |
| a. Analisis | 28 |
| b. Desain Produk | 29 |
| c. Implementasi..... | 34 |
| d. Evaluasi | 34 |
| B. Sumber Data/Subjek Penelitian | 34 |
| 1. Objek Penelitian..... | 34 |
| 2. Responden/Subjek Penelitian | 34 |
| 3. Tempat dan Waktu Penelitian | 34 |
| C. Teknik Pengumpul Data..... | 35 |
| 1. Pengujian dan Pengamatan..... | 35 |
| 2. Koesioner (angket)..... | 35 |
| 3. Instrumen Penelitian | 35 |
| a. Instrumen Kelayakan Validasi isi..... | 36 |
| b. Instrumen Kelayakan Validasi Konstruk | 36 |
| c. Instrumen Kelayakan Media Untuk Siswa | 36 |
| d. Pengujian Instrumen | 38 |
| 4. Teknik Analisis Data..... | 40 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 42 |
| A. Hasil Pengembangan Media Pembelajaran | 42 |
| 1. Realisasi Desain..... | 42 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| a. Trainer Teknik Digital | 42 |
| b. Jobsheet Dan Buku Petunjuk Praktikum | 46 |
| 2. Uji Coba Produk | 47 |
| a. Trainer Digunakan Untuk Menguji Gerbang AND | 47 |
| b. Trainer Digunakan Untuk Menguji Gerbang NOT | 48 |
| c. Trainer Digunakan Untuk Menguji Gerbang OR | 49 |
| d. Trainer Digunakan Untuk Menguji Gerbang NAND | 50 |
| e. Trainer Digunakan Untuk Menguji Gerbang NOR | 51 |
| f. Trainer Digunakan Untuk Menguji Gerbang EX-OR | 52 |
| g. Trainer Digunakan Untuk Menguji Gerbang EX-NOR..... | 53 |
| h. Trainer Digunakan Untuk Menguji Rangkaian DTL | 54 |
| i. Trainer Digunakan Untuk Menguji Rangkaian Kombinasi..... | 55 |
| 3. Hasil Validasi Media Pembelajaran | 56 |
| a. Hasil Uji Validasi isi (<i>Content</i>)..... | 56 |
| b. Hasil Uji Validasi Konstrak (<i>Construct</i>) | 60 |
| 4. Revisi Media Pembelajaran | 62 |
| a. Revisi Trainer dan Buku Petunjuk Trainer | 62 |
| b. Revisi Jobsheet Teknik Digital | 63 |
| 5. Hasil Pengujian Validitas dan Realibilitas Instrumen Untuk Pengguna | 63 |
| a. Uji Validitas Instrumen | 63 |
| b. Uji Realibilitas Instrumen | 64 |
| 6. Hasil Uji Pemakaian Media Pembelajaran | 66 |
| B. Pembahasan..... | 69 |
| 1. Pengembangan <i>Trainer</i> Teknik Digital..... | 68 |
| a. Analisis..... | 70 |
| b. Desain Produk..... | 71 |
| c. Implementasi..... | 71 |
| d. Evaluasi..... | 72 |
| 2. Unjuk Kerja..... | 72 |
| 3. Hasil Kelayakan Media Pembelajaran | 72 |
| a. Hasil Uji Kelayakan Dari Ahli Materi | 73 |
| b. Hasil Uji Kelayakan Dari Ahli Media..... | 73 |
| c. Hasil Uji Pemakaian Kepada Pengguna | 74 |

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 76 |
| A. Kesimpulan | 76 |
| B. Keterbatasan Produk | 76 |
| C. Penelitian Dan Pengembangan Lanjutan | 77 |
| D. Saran | 77 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 79 |
| LAMPIRAN | 81 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 1. Persentase Kelayakan Media Menurut Arikunto (1996)..... | 13 |
| Tabel 2. Kriteria Evaluasi Media Pembelajaran..... | 14 |
| Tabel 3. Silabus Materi Teknik Digital..... | 16 |
| Tabel 4. Tabel Kebenaran Gerbang OR | 17 |
| Tabel 5. Tabel Kebenaran Gerbang AND | 18 |
| Tabel 6. Tabel Kebenaran Gerbang NOT | 19 |
| Tabel 7. Tabel Kebenaran Gerbang NOR..... | 19 |
| Tabel 8. Tabel Kebenaran Gerbang NAND..... | 20 |
| Tabel 9. Tabel Kebenaran Gerbang EX-OR | 21 |
| Tabel 10. Tabel Kebenaran Gerbang EX-NOR..... | 21 |
| Tabel 11. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Materi..... | 36 |
| Tabel 12. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Media..... | 37 |
| Tabel 13. Kisi-kisi Instrumen untuk Siswa..... | 37 |
| Tabel 14. Skor Pernyataan | 37 |
| Tabel 15. Aturan Pemberian Skor..... | 41 |
| Tabel 16. Kategori Kelayakan Berdasarkan <i>Rating Scale</i> | 41 |
| Tabel 17. Tabel Hasil Pengamatan Uji Coba Gerbang AND | 48 |
| Tabel 18. Tabel Hasil Pengamatan Uji Coba Gerbang NOT | 49 |
| Tabel 19. Tabel Hasil Pengamatan Uji Coba Gerbang OR | 50 |
| Tabel 20. Tabel Hasil Pengamatan Uji Coba Gerbang NAND..... | 51 |
| Tabel 21. Tabel Hasil Pengamatan Uji Coba Gerbang NOR..... | 52 |
| Tabel 22. Tabel Hasil Pengamatan Uji Coba Gerbang EX-OR | 53 |
| Tabel 23. Tabel Hasil Pengamatan Uji Coba Gerbang EX-NOR..... | 54 |
| Tabel 24. Tabel Hasil Pengamatan Uji Coba Rangkaian DTL..... | 55 |
| Tabel 25. Tabel Hasil Pengamatan Uji Coba Rangkaian Kombinasi | 56 |
| Tabel 26. Hasil Uji Validasi Isi..... | 58 |
| Tabel 27. Presentase Kelayakan Materi | 59 |
| Tabel 28. Hasil Uji Validasi Konstrak | 61 |
| Tabel 29. Presentase Kelayakan Media..... | 62 |
| Tabel 30. Hasil Uji Validitas Instrumen | 64 |
| Tabel 31. Hasil Uji Validitas Instrumen Tiap Item Pertanyaan..... | 65 |
| Tabel 32. <i>Reability Statistic</i> | 66 |
| Tabel 33. Hasil Uji Pemakaian Media Pembelajaran..... | 67 |
| Tabel 34. Persentase Hasil Uji Pemakaian Media | 69 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1. Gerbang Logika OR | 17 |
| Gambar 2. Gerbang Logika AND | 18 |
| Gambar 3. Gerbang Logika NOT | 18 |
| Gambar 4. Gerbang Logika NOR..... | 19 |
| Gambar 5. Gerbang Logika NAND | 20 |
| Gambar 6. Gerbang Logika EX-OR | 20 |
| Gambar 7. Gerbang Logika EX-NOR..... | 21 |
| Gambar 8. Diagram kerangka Pikir..... | 26 |
| Gambar 9. Alur desain penelitian pengembangan. | 28 |
| Gambar 10. Desain panel depan <i>trainer</i> | 29 |
| Gambar 11. Rangkaian Perangkat Catu Daya | 31 |
| Gambar 12. Layout rangkaian IC TTL Logic | 32 |
| Gambar 13. Layout rangkaian analog | 32 |
| Gambar 14. Layout system minimum ATmega16 | 33 |
| Gambar 15. <i>Trainer</i> Teknik Digital. | 42 |
| Gambar 16. Perangkat Masukan | 43 |
| Gambar 17. Perangkat Keluaran | 43 |
| Gambar 18. <i>Input</i> Perangkat Catudaya (Kabel AC dan Saklar Power) | 44 |
| Gambar 19. <i>Output</i> Perangkat Catudaya (Terminal +VCC 5Volt dan <i>Ground</i>)... 44 | |
| Gambar 20. Perangkat Utama | 45 |
| Gambar 21. Tombol Menu Dan LCD Penampil Gelombang dan hasil pengukuran tegangan | 46 |
| Gambar 22. Jobsheet Teknik Digital | 46 |
| Gambar 23. Hasil Uji Coba Gerbang AND | 47 |
| Gambar 24. Hasil Uji Coba Gerbang NOT | 48 |
| Gambar 25. Hasil Uji Coba Gerbang OR | 49 |
| Gambar 26. Hasil Uji Coba Gerbang NAND | 50 |
| Gambar 27. Hasil Uji Coba Gerbang NOR..... | 51 |
| Gambar 28. Hasil Uji Coba Gerbang EX-OR | 52 |
| Gambar 29. Hasil Uji Coba Gerbang EX-NOR..... | 53 |
| Gambar 30. Hasil Uji Coba Rangkaian DTL..... | 54 |
| Gambar 31. Hasil Uji Coba Rangkaian Kombinasi..... | 55 |
| Gambar 32. Grafik Batang Presentase Kelayakan Materi | 59 |
| Gambar 33. Grafik Batang Presentase Kelayakan Media | 60 |
| Gambar 34. Grafik Batang Presentase Uji Pemakaian | 68 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| Lampiran 1. Surat Pernyataan Validasi Instrumen 1 | 83 |
| Lampiran 2. Surat Pernyataan Validasi Instrumen 2 | 84 |
| Lampiran 3. Validasi Ahli Materi 1..... | 85 |
| Lampiran 4. Validasi Ahli Materi 2..... | 91 |
| Lampiran 5. Validasi Ahli Materi 3..... | 97 |
| Lampiran 6. Validasi Ahli Media 1 | 103 |
| Lampiran 7. Validasi Ahli Media 2..... | 110 |
| Lampiran 8. Validasi Ahli Media 3..... | 117 |
| Lampiran 9. Tabel Uji Validitas Dan Validasi Instrumen | 125 |
| Lampiran 10. Tabel Uji Kelayakan Untuk Siswa..... | 127 |
| Lampiran 11. Administrasi | 129 |
| Lampiran 12. Dokumentasi | 134 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi pada masa ini meningkat sangat pesat, maka dari itu sangat diperlukan Sumber Daya Manusia (SDM) yang mampu bersaing dan memiliki kemampuan atau keahlian dalam bidang teknologi. Salah satu cara yang digunakan dalam meningkatkan kualitas SDM adalah dengan pendidikan dan pelatihan yang sesuai dengan standar kompetensi.

Menurut Mohammad Ali (2009: 129), pendidikan merupakan suatu proses pada suatu bangsa dalam mempersiapkan generasi mudanya untuk menjalankan kehidupan dan untuk memenuhi tujuan hidup secara efektif dan efisien agar mereka dapat memberikan kontribusi terbaik bagi kemajuan bangsa. Maka dapat disimpulkan bahwa pendidikan merupakan suatu pengaruh yang sangat besar terhadap berkembangnya suatu bangsa.

Meningkatkan kualitas pendidikan dapat dilakukan melalui pembelajaran yang efektif, interaktif, menyenangkan, dan memotivasi peserta didik untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran. Penggunaan beberapa metode pembelajaran dan didukung dengan media pembelajaran yang inovatif akan membantu peserta didik memahami pelajaran dan dapat meningkatkan kualitas pendidikan.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan salah satu lembaga pendidikan formal yang mempunyai tujuan menciptakan lulusan yang terampil, siap kerja dan kompeten dalam bidang yang dipilih. Salah satu upaya untuk mencapai tujuan tersebut adalah penggunaan media pembelajaran dalam beberapa mata pelajaran produktif. Penggunaan media pembelajaran memiliki pengaruh yang besar bagi

peserta didik dalam memahami materi yang disampaikan oleh pendidik. Dengan harapan peserta didik lebih mudah dan cepat memahami materi tersebut dengan bantuan media pembelajaran yang ada.

SMK Negeri 2 Klaten merupakan salah satu SMK yang menggunakan standar mutu manajemen ISO 9001 : 2000. Selain itu, SMK Negeri 2 Klaten pada tahun ini dijadikan salah satu dari 10 sekolah percontohan yang ada di Indonesia. Hal ini memberikan gambaran bahwa SMK Negeri 2 Klaten merupakan sekolah SMK dengan penerapan manajemen mutu yang berkualitas. Penerapan manajemen mutu yang berkualitas merupakan bagian dari pengelolaan pendidikan yang berkualitas yang diharapkan mampu menciptakan dan meningkatkan SDM yang berkualitas.

Menjawab tugas yang sudah dibebankan kepada SMK N 2 Klaten, SMK Negeri 2 Klaten masih mempunyai beberapa kekurangan salah satunya dalam praktikum mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar jurusan Teknik Audio Video.

Berdasarkan hasil observasi di SMK Negeri 2 Klaten dan pengalaman yang didapatkan saat pelaksanaan PPL (Praktik Pengalaman Lapangan) pada mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar terdapat materi Teknik Digital yang belum terdapat alat praktikum, sehingga setiap melakukan praktikum selalu menggunakan simulasi program yang terdapat didalam laptop saja. Maka dari itu diperlukan pengembangan *trainer* pembelajaran Teknik Digital yang praktis dan sesuai dengan kondisi sekolah sebagai salah satu perangkat kegiatan praktik siswa.

Berdasarkan uraian di atas, maka dibuat media pembelajaran yang dapat memberikan pemahaman lebih mendalam mengenai Teknik Digital secara baik, meningkatkan ketertarikan siswa dalam belajar dan meningkatkan kompetensi peserta didik pada mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar. Melalui penelitian ini

penulis mengambil judul “Pengembangan *Trainer* Pembelajaran Teknik Digital sebagai Media Pembelajaran Praktik Siswa TAV SMK Negeri 2 Klaten”.

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dapat diidentifikasi beberapa masalah antara lain :

1. Siswa mengalami kesulitan belajar dikarenakan keterbatasan media pembelajaran teknik digital.
2. Belum adanya media pembelajaran yang sesuai sebagai operasi pendukung proses pembelajaran .
3. Belum terdapat pengembangan *trainer* pembelajaran Teknik Digital sebagai media pembelajaran praktik siswa TAV SMK Negeri 2 Klaten.

C. BATASAN MASALAH

Berdasarkan identifikasi masalah, maka difokuskan permasalahan pada *trainer* pembelajaran teknik digital, unjuk kerja dan tingkat kelayakan media *trainer* pembelajaran teknik digital sebagai media pembelajaran mata pelajaran elektronika dasar di SMK Negeri 2 Klaten. Untuk mengukur tingkat kelayakan produk dilakukan dengan uji validasi terhadap produk yang dikembangkan.

D. RUMUSAN MASALAH

1. *Trainer* seperti apa yang sesuai dengan pembelajaran teknik digital sebagai media pembelajaran praktik siswa TAV SMK Negeri 2 Klaten?
2. Bagaimana unjuk kerja *trainer* pembelajaran teknik digital sebagai media pembelajaran praktik siswa TAV SMK Negeri 2 Klaten?

3. Bagaimana tingkat kelayakan *trainer* pembelajaran teknik digital sebagai media pembelajaran praktik siswa TAV SMK Negeri 2 Klaten?

E. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari pembuatan *trainer* pembelajaran praktik teknik digital sebagai media pembelajaran adalah :

1. Pengembangan *Trainer* pembelajaran teknik digital sebagai media pembelajaran praktik siswa TAV SMK Negeri 2 Klaten.
2. Mengetahui unjuk kerja *trainer* pembelajaran teknik digital sebagai media pembelajaran praktik siswa TAV SMK Negeri 2 Klaten.
3. Mengetahui tingkat kelayakan *trainer* pembelajaran teknik digital sebagai media pembelajaran praktik siswa TAV SMK Negeri 2 Klaten.

F. MANFAAT PENELITIAN

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini baik berupa kepentingan teoritis maupun praktis adalah sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis (bagi pembelajaran).
 - a. Penelitian ini digunakan untuk mengetahui pengembangan *trainer* pembelajaran teknik digital sebagai media pembelajaran praktik siswa TAV SMK Negeri 2 Klaten.
 - b. Membuktikan cara kerja gerbang logika dasar.
 - c. Menjadi referensi untuk penelitian-penelitian berikutnya yang relevan.
2. Manfaat praktis
 - a. Bagi guru, penelitian ini dapat memberikan masukan atau referensi untuk pengembangan media *trainer* pembelajaran teknik digital.

- b. Bagi siswa, dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar agar siswa dengan mudah memahami dan memperdalam materi teknik digital.
- c. Bagi jurusan pendidikan teknik elektronika, diharapkan hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai tolak ukur kemampuan mahasiswa dalam menerapkan hasil pembelajaran selama berada di bangku kuliah ke lapangan dan untuk menambah koleksi pustaka yang dapat digunakan sebagai referensi untuk mengembangkan penelitian selanjutnya.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. LANDASAN TEORI

1. Pengembangan *Trainer*

a. Pengembangan

Pengembangan media adalah suatu usaha dalam meningkatkan atau memperbaiki suatu media itu sendiri menjadi lebih baik, baik dari sektor tampilan, isi dan manfaatnya. Godin dalam Nusa Putra (2012:68) menjelaskan bahwa pengembangan merupakan penerapan pengetahuan yang ada untuk memperbaiki masalah yang ada. *National Science Board* Nusa Putra (2012:70) mendefinisikan pengembangan sebagai aplikasi sistematis dari pengetahuan atau pemahaman yang diarahkan pada produksi barang yang bermanfaat. *Maximsing defence capability through, R&D* Nusa Putra (2012:72) menjelaskan pengembangan adalah penggunaan ilmu atau pengetahuan teknis dalam rangka memproduksi bahan baru sebelum dimulainya produksi komersial.

b. *Trainer*

Menurut Hasan, S.(2006:3) *trainer* adalah suatu set peralatan di laboratorium yang digunakan sebagai media pendidikan yang merupakan gabungan antara model kerja dan *mock-up*. *Trainer* ditujukan untuk menunjang pembelajaran peserta didik dalam menerapkan pengetahuan/ konsep yang diperolehnya pada benda nyata. Model *mock-up* adalah suatu penyederhanaan susunan bagian pokok dari suatu proses atau sistem yang lebih ruwet.

Media *trainer* harus menarik baik dari segi tampilan maupun isinya, serta dapat menggugah minat peserta didik untuk menggunakan media tersebut.

Berdasarkan berbagai teori yang dikemukakan di atas dapat dirangkum bahwa pengembangan *trainer* adalah suatu usaha yang dilakukan dengan menggunakan ilmu dan pengetahuan dalam rangka membuat atau memproduksi suatu barang baru yang berupa *trainer* atau alat yang digunakan sebagai media pendidikan agar dapat menunjang pembelajaran peserta didik untuk mempermudah memahami suatu pelajaran. Apabila barang yang dimaksud adalah media maka suatu media tersebut dapat dikaji ulang kemudian dapat dikembangkan menjadi media baru dengan kualitas yang lebih daripada media yang lama.

2. Pembelajaran

Dalam proses belajar mengajar terdapat hal yang sangat penting yaitu pembelajaran, maka perlu diketahui tentang definisi pembelajaran. Menurut ER. Hilgard dalam Riyanto (2010: 4-5), mendefinisikan belajar adalah : *learning is the process by which an activity organites or is charged throught training procedures (whether in the laboratory or in the natural environments) as disitinguished from changes by factor not attributable to training*. Artinya (seseorang dapat dikatakan belajar kalau dapat melakukan sesuatu dengan cara latihan-latihan sehingga yang bersangkutan menjadi berubah).

Menurut Winkel dalam Riyanto (2010:5), belajar adalah suatu aktivitas mental/ psikis yang berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan yang menghasilkan perubahan-perubahan dalam pengetahuan-pemahaman, keterampilan (psikomotorik) dan nilai-sikap (afektif). Perubahan itu bersifat secara relatif konstan dan berbekas. Sama halnya dengan pendapat dari Arif S Sadiman (2009:2), salah satu pertanda bahwa seseorang telah mengalami belajar adalah terdapat adanya perubahan tingkah laku dalam dirinya baik mencakup perubahan yang bersifat pengetahuan (psikomotorik) maupun nilai dan sikap (afektif). Pembelajaran

merupakan kegiatan melaksanakan kurikulum oleh suatu lembaga pendidikan, agar dapat mempengaruhi siswa mencapai tujuan pendidikan yang pada dasarnya mengantarkan para siswa menuju pada perubahan-perubahan tingkah laku Menurut Undang-Undang Republik Indonesia No.20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional, pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar.

3. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media

Media mempunyai arti perantara atau pengantar. Yaitu perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Pengertian yang sama untuk media dari bahasa latin yang merupakan bentuk jamak dari “Medium” yang berarti “perantara” atau “pengantar”.

Gerlach & Ely (dalam Azhar Arsyad, 2014:3) menyatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi atau kejadian yang membangun suatu kondisi atau membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan atau sikap. Dalam pengertian ini guru, buku teks dan lingkungan sekolah merupakan media.

Gagne dan Briggs (dalam Azhar Arsyad, 2014:4) menyatakan bahwa media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pelajaran, yang terdiri dari buku, tape recorder, kaset, video kamera, video recorder, film, slide(gambar bingkai), foto, gambar, grafik, televisi dan computer. Dengan kata lain, media adalah komponen sumber belajar atau wahana fisik yang mengandung materi intruksional dilingkungan siswa yang dapat merangsangnya untuk belajar.

Maka dari beberapa pendapat di atas dapat diambil kesimpulan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang digunakan sebagai alat bantu mengajar untuk menyampaikan suatu pengetahuan kepada siswa dengan mudah.

b. Manfaat Media

Media pembelajaran dapat mempermudah proses belajar siswa dalam pembelajaran sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Sudjana & Rivai (1992:2) yang dikutip Azhar Arsyad (2014: 28) mengemukakan bahwa manfaat media pembelajaran adalah:

- 1) Pengajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.
- 2) Bahan pengajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami siswa dan memungkinkannya menguasai dan mencapai tujuannya.
- 3) Metode pengajaran akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi kalau guru mengajar pada setiap jam pelajaran.
- 4) Siswa dapat lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, memerankan dan lain-lain.

Menurut Sumiati dan Asra (2009: 160), manfaat atau kelebihan media pembelajaran antara lain:

- 1) Menjelaskan materi pembelajaran atau objek yang abstrak (tidak nyata) menjadi kongkrit (nyata).
- 2) Memberikan pengalaman nyata dan langsung karena siswa dapat berkomunikasi dan berinteraksi dengan lingkungan tempat belajarnya.
- 3) Mempelajari materi pembelajaran secara berulang-ulang.

- 4) Memungkinkan adanya persamaan pendapat dan persepsi yang benar terhadap suatu materi pembelajaran atau obyek.
- 5) Menarik perhatian siswa, sehingga membangkitkan minat, motivasi, aktivitas, dan kreatifitas belajar siswa.
- 6) Membantu siswa belajar secara individual, kelompok, atau klasikal.
- 7) Materi pembelajaran lebih lama diingat dan mudah untuk diungkapkan kembali dengan cepat dan tepat.
- 8) Mempermudah dan mempercepat guru menyajikan materi pembelajaran dalam pembelajaran, sehingga mempermudah siswa untuk mengerti dan memahaminya.
- 9) Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan indera

Dari beberapa pendapat tentang manfaat media pembelajaran di atas diambil kesimpulan bahwa media pembelajaran dapat menarik perhatian peserta didik karena memberikan pengalaman nyata dan langsung sehingga membangkitkan minat, motivasi, aktivitas, kreatifitas belajar siswa dan materi pembelajaran lebih mudah dimengerti dan dipahami.

c. Kriteria pemilihan media.

Profesor Ely dalam kuliahnya di Fakultas Pasca Sarjana IKIP Malang tahun 1982 (dalam Sadiman : 85) menyatakan bahwa pemilihan media seyogyanya tidak terlepas dari sistem interaksional secara keseluruhan.

Menurut Sudjana dan Rivai (1997:4-5) dalam buku Sukiman (2012:50-51) bahwa dalam memilih media sebaiknya guru mempertimbangkan kriteria-kriteria sebagai berikut :

- 1) Ketepatannya dengan tujuan atau kompetensi yang ingin dicapai

Dasar memilih media adalah tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan yang secara umum mengacu pada kompetensi kelulusan siswa

- 2) Ketepatan untuk mendukung isi pelajaran yang sifatnya konsep, prinsip atau generalisasi. Agar dapat membantu proses pembelajaran yang efektif, media harus selaras dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.
- 3) Keterampilan guru dalam menggunakannya. Nilai dan manfaat media tergantung pada cara guru menggunakan media. Media tidak akan mempunyai manfaat yang baik untuk meningkatkan mutu dan hasil belajar siswa bila guru belum dapat menggunakan media.
- 4) Sesuai dengan taraf berfikir siswa. Penggunaan media diberi waktu selama pembelajaran agar siswa mendapat pengalaman langsung yang bermanfaat.

Menurut Azhar Arsyad (2014:74-76) kriteria yang harus diperhatikan dalam pemilihan media adalah :

- 1) Sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai
- 2) Tepat untuk mendukung isi pelajaran yang sifatnya nyata, konsep, prinsip, atau generalisasi.
- 3) Praktis luwes dan bertahan.
- 4) Guru trampil dalam menggunakannya.
- 5) Pengelompokan sasaran.
- 6) Mutu teknis.

Dengan memperhatikan kriteria pemilihan media pembelajaran, maka akan didapatkan media pembelajaran yang berkualitas dan tepat dengan kebutuhan. Sehingga dalam penggunaannya dapat membantu guru dalam menyampaikan isi materi agar mudah diterima dan dipahami oleh siswa

d. Kelayakan Media Pembelajaran

Skala pengukuran kelayakan media ini adalah skala ordinal. Untuk data yang mempunyai skala ordinal dapat digunakan skala likert, dengan bobot nilai 4, 3, 2, 1 atau pengukuran sikap dengan kisaran positif sampai dengan negative. Dengan skala likert, maka variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel (Sugiyono : 134). Kemudian data yang bersifat komunikatif diproses dengan jumlah yang diharapkan dan diperoleh presentase (Arikunto, 1996:245) atau dapat ditulis dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor yang di observasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Kriteria kelayakan media pembelajaran dapat dinilai dari hasil analisa data penelitian dengan teknik analisis deskriptif kualitatif yang diungkapkan dalam distribusi skor dan persentase terhadap kategori skala penilaian yang telah ditentukan. Setelah penyajian dalam bentuk presentase, langkah selanjutnya mendeskriptifkan dan mengambil kesimpulan tentang masing-masing indikator. Kesesuaian aspek dalam media pembelajaran yang dikembangkan menggunakan table 1 :

Tahap uji coba produk dalam media pembelajaran merupakan bagian dari proses 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.

Proses evaluasi media pembelajaran harus memperhatikan beberapa kriteria yang menjadi syarat penilaian. Menurut Walker & Hess (1984:206) yang dikutip oleh Azhar Arsyad (2014:219) dalam mereviu suatu media pembelajaran berdasarkan kepada kualitas isi, kualitas instruksional, dan kualitas teknis.

Tabel 1. Persentase Kelayakan Media Menurut Arikunto (1996).

| Persentase Pencapaian | Skala nilai | Kategori interpretasi |
|-----------------------|-------------|-----------------------|
| 76 – 100 % | 4 | Sangat layak |
| 56 – 75 % | 3 | Layak |
| 40 – 55 % | 2 | Cukup layak |
| 0 – 39 % | 1 | Kurang layak |

Kualitas isi yang meliputi: ketepatan, kepentingan, kelengkapan, keseimbangan, minat/perhatian, keadilan, dan kesesuaian dengan situasi siswa. Kualitas instruksional yang meliputi: a). memberikan kesempatan belajar; b). memberikan bantuan untuk belajar; c). kualitas memotivasi; d). fleksibilitas instruksionalnya; e). hubungan dengan program pembelajaran lainnya; f). kualitas social interaksi instruksionalnya; g). kualitas tes dan penilaiannya; h). dapat memberi dampak bagi siswa; i). dapat membawa dampak bagi guru dan pembelajarannya. Dan Kualitas teknis yang meliputi: keterbacaan, mudah digunakan, kualitas tampilan/tayangan, kualitas penanganan jawaban, kualitas pengelolaan programnya, dan kualitas pendokumentasiannya. Selanjutnya menurut Sumiati dan Asra (2009: 169) kriteria yang harus dipenuhi dalam membuat media pembelajaran yang berdasarkan pada kriteria sesuai Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Evaluasi Media Pembelajaran

| No. | Kriteria | Indikator |
|-----|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Edukatif atau Materi | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kesesuaian ▪ Kelengkapan ▪ Mendorong kreativitas siswa ▪ Memberikan kesempatan belajar ▪ Kesesuaian dengan daya pikir siswa |
| 2. | Teknis | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kualitas alat ▪ Luwes atau fleksibel ▪ Keamanan ▪ Kemanfaatan |
| 3. | Estetika (Tampilan) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bentuk yang estetik ▪ Kecerahan ▪ Keterbacaan ▪ Kerapian |

Dengan memperhatikan jenis media dan dengan mengadaptasi kriteria pemilihan media dan komponen bahan ajar pada Tabel 2, maka kriteria untuk mengevaluasi media pembelajaran gerbang logika dapat dilihat dari kriteria:

1) Edukatif atau Materi

Kriteria edukatif ini berkaitan dengan ketepatan atau kesesuaian media pembelajaran dengan tujuan dan kompetensi yang telah ditetapkan, kebenaran atau tidak menyalahi konsep ilmu pengetahuan, kualitas dalam mendorong siswa berkeaktifan dan memberikan kesempatan belajar, dan kesesuaian dengan tingkat kemampuan atau daya pikir yang dapat mendorong aktivitas dan kreatifitasnya sehingga membantu mencapai keberhasilan belajarnya.

2) Teknis

Kriteria teknis secara umum berkaitan dengan peran media pembelajaran tersebut, artinya media pembelajaran harus bernilai atau berguna, meliputi kualitas alat dari segi unjuk kerja alat, kekuatan, tahan lama, fleksibilitas alat dalam penggunaan, serta keamanan media.

3) Estetika

Kriteria estetika berkaitan dengan tampilan bentuk yang estetik, keserasian dalam ukuran, keterbacaan, dan kerapian. Pada aspek ini diukur seberapa media dapat digunakan dengan menyenangkan, tidak membosankan bagi siswa dan dapat menarik perhatian dan minat siswa untuk menggunakannya.

Proses evaluasi terhadap media pembelajaran ini dilakukan melalui 2 tahap yaitu: review dan evaluasi lapangan. Setelah media pembelajaran dibuat sesuai rancangan, dilakukan review kepada para ahli media dan para ahli materi yang terdiri dari dosen dan guru pengampu. Hasil evaluasinya adalah perbaikan produk media pembelajaran. Sedangkan proses evaluasi lapangan adalah dengan mengujikan

media pembelajaran ini pada siswa di sekolah saat kegiatan praktikum berlangsung. Hasil dari 2 proses evaluasi diatas adalah kriteria kelayakan media pembelajaran.

4. Teknik Digital

Teknik digital adalah salah satu kompetensi dasar yang ada pada mata pelajaran teknik elektronika dasar di Jurusan Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Klaten. Mata pelajaran teknik elektronika dasar ini diberikan kepada kelas X dengan kompetensi dasar menerapkan macam-macam gerbang dasar rangkaian logika yang mana kompetensi dasar ini mempelajari dasar-dasar gerbang logika serta prinsip-prinsip kerja gerbang logika dasar tersebut.

Kompetensi dasar dan indikator pada mata pelajaran teknik elektronika dasar yang membahas secara mendalam tentang teknik digital dapat dilihat pada tabel 3 :

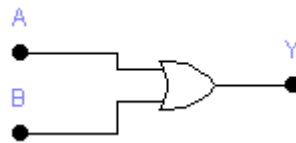
Tabel 3. Silabus Materi Teknik Digital

| Kompetensi dasar | Indikator |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.11. Menerapkan macam-macam gerbang dasar rangkaian logika | 4.11.1. Menggunakan rangkaian gerbang dasar logika digital |
| | 4.11.2. Melakukan eksperimen gerbang dasar logika AND, AND, OR, NOT, NAND, NOR menggunakan perangkat lunak dan melakukan pengukuran perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran Melakukan eksperimen logika eksklusif OR dan NOR menggunakan perangkat lunak dan melakukan pengukuran perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran |
| | 4.11.3. Melakukan eksperimen rangkaian Buffer pada rangkaian elektronika digital menggunakan perangkat lunak dan melakukan pengujian perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran |
| | 4.11.4. Melakukan eksperimen rangkaian kombinasi |
| | 4.11.5. Mencoba dan menerapkan metode pencarian kesalahan pada gerbang dasar rangkaian elektronika digital |

5. Gerbang OR, AND, NOT, NAND, NOR, EXOR dan EX-NOR

a. Gerbang OR.

Gerbang OR adalah gerbang yang apabila satu atau kedua inputnya berlogika 1 maka output akan berlogika 1. Dan output akan berlogika 0 apabila semua inputnya berlogika 0. Simbol dari gerbang or adalah “ + ”. Gambar 1 adalah rangkaian Gerbang OR.



Gambar 1. Gerbang Logika OR

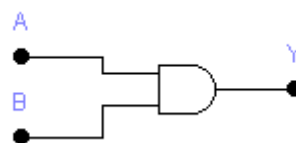
Untuk mempermudah dalam belajar maka dibuatlah tabel kebenaran yang dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Tabel Kebenaran Gerbang OR

| Input | | Output |
|-------|---|--------|
| A | B | Y |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

b. Gerbang AND

Gerbang yang mempunyai persamaan dengan perkalian biasa, dimana variabel-variabelnya dapat berupa salah satu 0 atau 1. Maka gerbang AND adalah suatu rangkaian yang output tinggi hanya apabila semua input-inputnya adalah tinggi. Untuk semua kasus yang lain output AND gate adalah rendah. Gambar 2 adalah rangkaian Gerbang AND. Contoh, AND gate dua input beserta tabel kebenarannya.



Gambar 2. Gerbang Logika AND

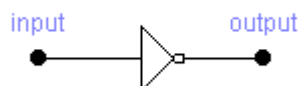
Tabel 5. Tabel Kebenaran Gerbang AND

| Input | | Output |
|-------|---|--------|
| A | B | Y |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

c. Gerbang NOT

Gerbang NOT hanya memerlukan sebuah Masukan (Input) untuk menghasilkan hanya 1 Keluaran (Output). Gerbang NOT disebut juga dengan Inverter (Pembalik) karena menghasilkan Keluaran (Output) yang berlawanan (kebalikan) dengan Masukan atau Inputnya. Berarti jika kita ingin mendapatkan Keluaran (Output) dengan nilai Logika 0 maka Input atau Masukannya harus bernilai Logika 1. Gerbang NOT biasanya dilambangkan dengan simbol minus ("-") di atas Variabel Inputnya.

Gambar 3 adalah rangkaian Gerbang NOT. Contoh, NOT gate beserta tabel kebenarannya



Gambar 3. Gerbang Logika NOT

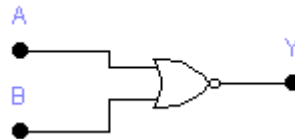
Tabel 6. Tabel Kebenaran Gerbang NOT

| Input | Output |
|-------|--------|
| 0 | 1 |
| 1 | 0 |

d. Gerbang NOR

Gerbang NOR adalah kombinasi dari gerbang NOT dengan gerbang OR sehingga output yang dihasilkan merupakan kebalikan dari output gerbang OR. Gerbang NOR ini akan berlogika 0 apabila terdapat logika 1 pada masukannya. Sedangkan output akan berlogika 1 apabila semua masukannya berlogika 0.

Gambar 4 adalah rangkaian Gerbang NOR. Contoh, NOR gate beserta tabel kebenarannya.



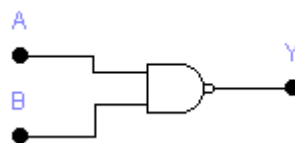
Gambar 4. Gerbang Logika NOR

Tabel 7. Tabel Kebenaran Gerbang NOR

| Input | | Output |
|-------|---|--------|
| A | B | Y |
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |

e. Gerbang NAND

Gerbang NAND adalah kombinasi dari gerbang NOT dengan gerbang AND sehingga output yang dihasilkan merupakan kebalikan dari output gerbang AND. Gerbang NAND ini akan berlogika 1 apabila salah satu atau semua masukan berlogika 0. Sedangkan output akan berlogika 0 apabila semua masukannya berlogika 1. Gambar 5 adalah rangkaian Gerbang NAND. Contoh, NAND gate beserta tabel kebenarannya.



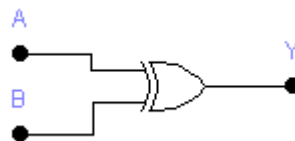
Gambar 5. Gerbang Logika NAND

Tabel 8. Tabel Kebenaran Gerbang NAND

| Input | | Output |
|-------|---|--------|
| A | B | Y |
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

f. Gerbang EX-OR

EX-OR adalah singkatan dari Exclusive OR. Gerbang EX-OR akan menghasilkan Keluaran (Output) Logika 1 jika semua Masukan-masukannya (Input) mempunyai nilai Logika yang berbeda. Jika nilai Logika Inputnya sama, maka akan memberikan hasil Keluaran Logika 0. Gambar 6 adalah rangkaian Gerbang EX-OR. Contoh, EX-OR gate beserta tabel kebenarannya.



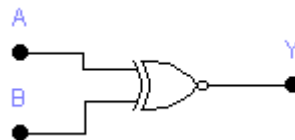
Gambar 6. Gerbang Logika EX-OR

Tabel 9. Tabel Kebenaran Gerbang EX-OR

| Input | | Output |
|-------|---|--------|
| A | B | Y |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

g. Gerbang EX-NOR

Gerbang EX-NOR adalah singkatan dari Exclusive NOR dan merupakan kombinasi dari Gerbang EX-OR dan Gerbang NOT. Gerbang EX-NOR akan menghasilkan Keluaran (Output) Logika 1 jika semua Masukan atau Inputnya bernilai Logika yang sama dan akan menghasilkan Keluaran (Output) Logika 0 jika semua Masukan atau Inputnya bernilai Logika yang berbeda. Hal ini merupakan kebalikan dari Gerbang EX-OR (Exclusive OR). Gambar 7 adalah rangkaian Gerbang EX-NOR. Contoh, EX-NOR gate beserta tabel kebenarannya.



Gambar 7. Gerbang Logika EX-NOR

Tabel 10. Tabel Kebenaran Gerbang OR

| Input | | Output |
|-------|---|--------|
| A | B | Y |
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

Diakses pada tanggal 11 03 2015 [http://teknikelektronika.com/pengertian-](http://teknikelektronika.com/pengertian-gerbang-logika-dasar-simbol/)

[gerbang-logika-dasar-simbol/](http://teknikelektronika.com/pengertian-gerbang-logika-dasar-simbol/)

B. HASIL PENELITIAN YANG RELEVAN

1. Rizki Edi Juwanto (2014), Media Pembelajaran Mikrokontroler AVR untuk Siswa Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Yogyakarta.

Penelitian ini menunjukkan Tahap pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi (1) analisis awal, (2) desain, (3) validasi, (4) pengujian, (5) revisi, dan (6) ujicoba pemakaian. Tahap pengembangan produk dilakukan dengan melibatkan para ahli dan guru. Untuk tahap pengujian kelayakan produk

dilakukan oleh ahli materi, ahli media dan ujicoba pemakaian pada siswa kelas XII Jurusan Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Yogyakarta. Teknik pengumpulan data menggunakan kuisioner (angket). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat kelayakan media pembelajaran ini termasuk dalam kategori "sangat layak".

2. Didik Bayu Saputro (2012), *Trainer* Mikrokontroler AT Mega 16 sebagai media pembelajaran di SMK Negeri 2 Pengasih.

Hasil penelitian menunjukkan dalam rancangan *trainer* mikrokontroler AT Mega 16 meliputi: 1) Rangkaian sistem minimum, 2) Input/ Output, 3) interupsi, 4) LCD, 5) ADC, 6) Komunikasi serial dan 7) RTC. Hasil pengujian dan pengamatan unjuk kerja setiap bagian *trainer* tersebut mampu mengeksekusi program yang ditulis menggunakan bahasa pemrograman basic dengan compiler BASCOM-AVR dengan tegangan kerja 10 – 15 VDC. Tingkat kelayakan media *trainer* tersebut dilihat dari uji validasi isi (content validity) diperoleh 85,04%, uji validasi konstruk (construct validity) diperoleh 84,71% dan uji pemakaian oleh siswa diperoleh 86,68%, maka *trainer* mikrokontroler AT Mega 16 layak digunakan sebagai media pembelajaran di SMK Negeri 2 Pengasih.

3. Pipit Utami (2010), Pengembangan sequential Digital Teaching Media (SDTM) Pada Mata Pelajaran Teknik Kontrol di Kelas XI Program keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Yogyakarta Tahun Ajaran 2010/2011.

Penelitian ini mengungkapkan bahwa sequential digital teaching media dapat digunakan sebagai bahan masukan dan pertimbangan dalam rangka peningkatan mutu pendidikan dengan memaksimalkan fungsi dari siswa, kegiatan ekstrakurikuler dan perilaku belajar siswa khususnya pada kompetensi Teknik Digital Sekuensial. Prosedur penelitian ini terdiri dari tahap perencanaan,

pengembangan dan evaluasi. Subject dalam penelitian ini adalah para ahli dan siswa. Pengumpulan data yang dipakai adalah menggunakan metode kuesioner atau angket yang mencakup 4 aspek penilaian, yaitu : 1) Kualitas materi, 2) Tampilan, 3) teknis pengoperasian, 4) aspek kemanfaatan. Validasi instrumen diukur oleh expert judgement, sedangkan reliabilitas instrumen diukur dengan rumus alpha. Hasil penelitian ini adalah produk SDTM dan kelayakan SDTM. Produk SDTM terdiri dari simulator, *trainer* dan modul SDTM. Unjuk kerja dari SDTM dimulai dari setting alat, kemudian *simulator* dan pembuktian pada *trainer*. Pengoperasian *simulator* dan *trainer* tersebut berdasarkan modul SDTM. Kelayakan SDTM berdasarkan penilaian pada tahap evaluasi yang terdiri dari : revidi, evaluasi satu-satu dan evaluasi lapangan, yaitu 1) pada tahap revidi ahli materi, SDTM dinyatakan layak dengan skor kelayakan rata-rata diatas 85%. Perbedaan dengan penelitian ini terletak pada bagian evaluasi media pembelajaran yang menggunakan evaluasi satu-satu dan materi yang terkandung didalam media pembelajaran yaitu teknik digital sekuensial.

4. Nuryake Fajaryati dkk (2016) tentang “E-Module Development For The Subject of Measuring Instruments and Measuring In Electronics Engineering Education” mengungkapkan bahwa penelitian pengembangan yang dilakukan merujuk pada model yang ditawarkan oleh Leedan Owens. Prosedur penelitian menggunakan tahapan assessment/analisis, tahapan desain, tahapan implementasi dan tahapan evaluasi. Hasil penelitian berdasarkan alpha test menunjukkan hasil yang sangat baik. Hasil pada beta test pada segi materi/ evaluasi/ multimedia dianggap layak/ sangat layak. Sedangkan dari segi penggunaan, e-modul dianggap layak.

5. Bkti Wulandari dkk (2015) tentang “Pengembangan *Trainer* Equalizer Grafis dan Parametris sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Praktik Sistem Audio” mengungkapkan penelitian pengembangan yang dilakukan merujuk pada model yang ditawarkan Lee dan Owens. Prosedur penelitian menggunakan Prosedur penelitian menggunakan tahapan assessment/analisis, tahapan desain, tahapan implementasi dan tahapan evaluasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perolehan presentase aspek kualitas media belajar sebesar 4,31, sedangkan untuk modul pendamping memperoleh skor 4,42. Presentase secara keseluruhan yaitu sebesar 4,36. Sedangkan dari ujicoba pemakaian oleh mahasiswa media pembelajaran ini memperoleh skor penilaian media equalizer sebesar 4,47 dan untuk penilaian modul pendamping sebesar 4,36. Tingkat validasi dan tingkat kelayakan media dikategorikan sangat baik.

C. KERANGKA PIKIR

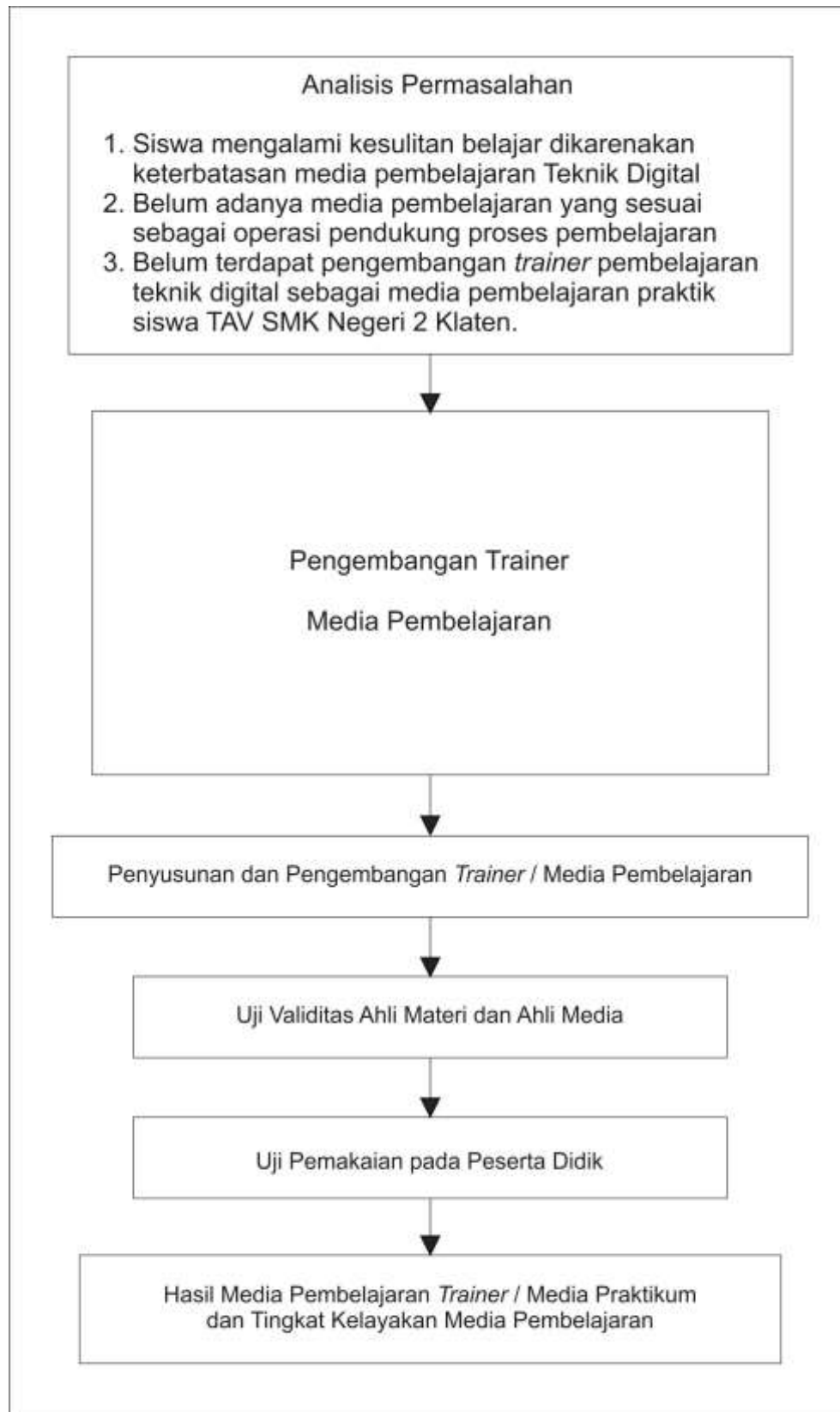
Penelitian ini didasari oleh masalah yang sudah dibahas pada bagian latar belakang. Media pembelajaran ini sangat penting dalam proses pembelajaran, maka dilakukan penelitian yang terfokus pada pengembangan media pembelajaran. Langkah awal sebelum melakukan penelitian menguraikan dan menjelaskan bagian-bagian pendukung dari *trainer* teknik digital seperti pada kajian teori. Perumusan yang dibahas dalam kajian teori digunakan untuk menciptakan sebuah media pembelajaran berupa *trainer* teknik digital.

Kerangka pikir yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: media pembelajaran digunakan sebagai alat bantu proses pembelajaran di sekolah. *Trainer* teknik digital ini terdapat beberapa bagian yang saling terintegrasi seperti *regulator power supply*, *output*, *Toggle switch* sebagai *input* dan bagian utama

trainer yang terdiri dari 2 tipe yaitu: (1) Gerbang logika dasar dengan menggunakan IC TTL gerbang OR, AND, NOT, NAND, NOR, EX-OR dan EX-NOR serta ditambahkan IC JK Flip-Flop sebagai pengembangan lanjutan. (2) Gerbang logika dasar yang dapat dibuat dengan komponen-komponen analog (komponen elektronika dasar) yang terdiri dari : Resistor, Dioda dan transistor. Dan ditambahkan juga buku jobsheet pembelajaran serta buku petunjuk penggunaan *trainer*. Bagian-bagian ini kemudian disatukan sehingga terciptalah sebuah trainer teknik digital.

Dari penggabungan bagian-bagian inilah dapat dihasilkan suatu produk *trainer* pembelajaran teknik digital, untuk dijadikan sebagai media pembelajaran *trainer* harus dapat dioperasikan dengan mudah dan dibuat dengan rapi sehingga siswa dapat mengerti dan memahami setiap bagian dari *trainer* tersebut.

Langkah selanjutnya adalah memvalidasi produk kepada pakar ahli media dan ahli materi agar diberi masukan-masukan yang dapat membuat produk menjadi *trainer* yang layak dipakai. Berdasarkan masukan-masukan maka dilakukan revisi/perbaikan.



Gambar 8. Diagram Kerangka Pikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

1. Model Pengembangan

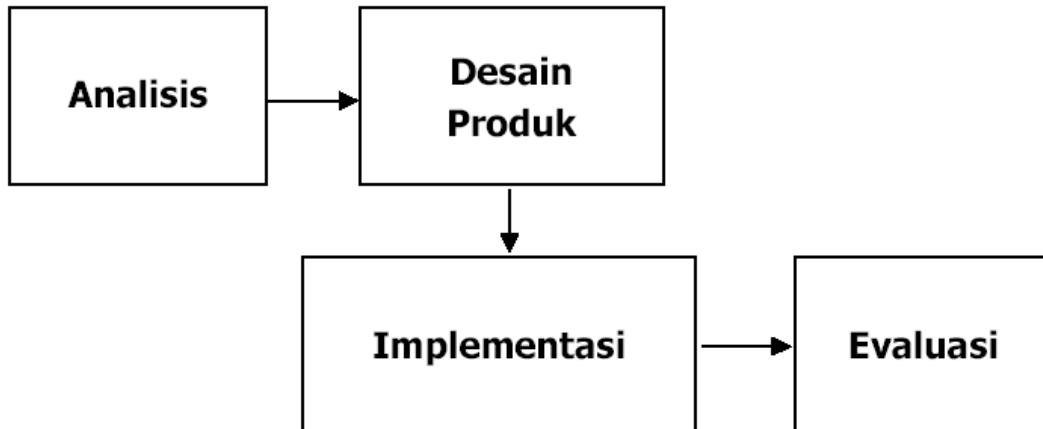
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian pengembangan, metode ini lebih dikenal dengan sebutan Research N Development (R&D). Research N Development(R&D) menurut Borg N Gall dalam Sugiyono (2011:14) adalah “metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran”. Sedangkan menurut Nusa Putra (2012:67) menyatakan bahwa penelitian dan pengembangan adalah “metode penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan, menghasilkan, menguji keefektifan produk tertentu yang lebih baru, efektif, efisien, produktif dan bermakna”.

Dari pendapat mengenai Research N Development maka diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran sehingga dapat meningkatkan produktifitas pendidikan yang akan berdampak pada tenaga lulusan yang siap kerja dan berkompeten dalam bidangnya.

R&D digunakan untuk mengembangkan produk-produk pendidikan. Produk-produk pendidikan itu antara lain adalah kurikulum yang spesifik untuk keperluan pendidikan tertentu, metode mengajar, media pendidikan, buku ajar, modul, kompetensi tenaga pendidikan, sistem evaluasi, model uji kompetensi, penataan ruang kelas untuk model pembelajaran tertentu, model unit produksi, model manajemen, sistem pembinaan pegawai, sistem pengkajian dan lain-lain (Sugiyono 2009:412).

2. Prosedur Pengembangan

Prosedur penelitian pengembangan media ini mengacu buku panduan penyusunan tugas akhir skripsi yang ditulis oleh Tim Tugas Akhir Skripsi FT UNY (2013: 49). Gambar 9 adalah gambar alur penelitian yang akan digunakan.



Gambar 9. Alur desain penelitian pengembangan.

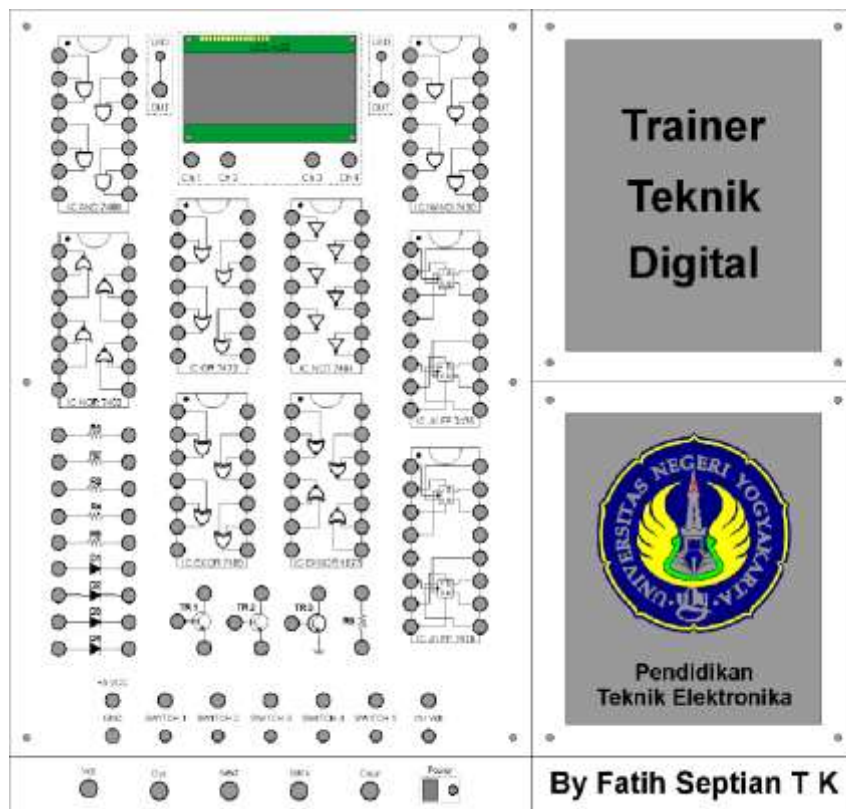
a. Analisis

Media pembelajaran ini dibuat dengan melihat kepada masalah yang ada. Pokok permasalahannya adalah keterbatasan dari media pembelajaran yang sedang berkembang saat ini. Kurangnya upaya pengembangan pada media pembelajaran yang sebagian besar rancangan media pembelajaran belum efektif. Pembuatan alat dengan *LCD alphanumeric* diharapkan dapat menambah pemahaman siswa mengenai gambaran logika *high* dan *low*.

Selama ini pembelajaran di SMK Negeri 2 Klaten pada kompetensi Teknik Audio Video, mata pelajaran elektronika dasar khususnya pada materi teknik digital belum terdapat adanya media pembelajaran khusus, beberapa siswa mengutarakan bahwa kurang memahami materi dikarenakan keterbatasan media pembelajaran. Dari informasi tersebut dikembangkan media pembelajaran berupa *trainer* pembelajaran teknik digital dengan menambahkan LCD Alphanumeric yang diharapkan dapat memberikan pemahaman kuat untuk peserta didik di SMK tersebut.

b. Desain Produk

Desain produk dibuat dengan mempertimbangkan kebutuhan yang ada di SMK Negeri 2 Klaten khususnya untuk jurusan Teknik Audio Video pada mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar. Perencanaan produk media pembelajaran *trainer* teknik digital akan dibuat dengan menggunakan perangkat lunak Proteus isis dan Code vision AVR. Sedangkan untuk desain modul praktikum dibuat dengan menggunakan perangkat lunak Corel Draw X7. Desain produk media pembelajaran terdiri dari *Trainer* dan jobsheet serta buku petunjuk. Berikut adalah gambar 10 konsep desain *trainer* pembelajaran teknik digital :



Gambar 10. Desain panel depan *trainer*

1) *Trainer* Teknik Digital dengan LCD *Alphanumeric*

Trainer berisi 5 buah perangkat penting yang saling terintegrasi, 5 perangkat tersebut meliputi :

1. Perangkat masukan
2. Perangkat keluaran
3. Perangkat catudaya
4. Perangkat utama
5. Perangkat LCD *alphanumeric*

5 perangkat ini akan dijelaskan secara terperinci tentang komponen dan skema rangkaian yang digunakan. Berikut ini penjelasannya :

a) Perangkat masukan

Perangkat masukan terdiri dari 5 buah saklar *toggle* yang terhubung dengan 5 buah jack banana plug sebagai terminal dari perangkat masukan.

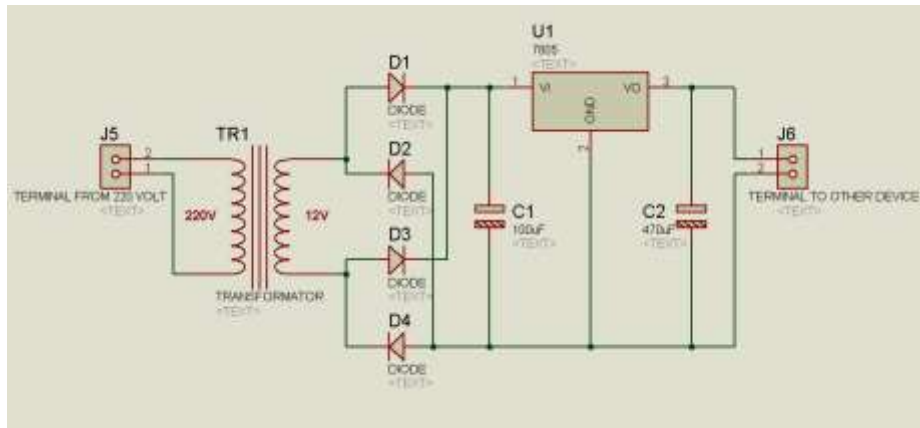
b) Perangkat keluaran

Perangkat keluaran terdiri dari 2 buah LED (*Light Emitting Diode*), dan 2 buah terminal, perangkat ini digunakan sebagai indikator keluaran, apabila keluaran dari rangkaian yang dibangun adalah *high/1* maka LED akan menyala dan LED akan padam apabila keluarannya *low/0*. Led yang akan digunakan adalah LED yang tidak terlalu terang agar nyaman apabila terlihat oleh mata. Kutub anoda pada LED akan dihubungkan ke terminal, dan kutub katoda LED akan dihubungkan ke *Ground* dan melewati sebuah resistor agar tegangan yang berada pada led turun dan tidak merusakkan LED.

c) Perangkat catudaya

Komponen dasar perangkat ini adalah transformator sebagai penurun tegangan dari jala-jala listrik (220 Volt) dan rangkaian regulator yang teritegrasi (IC Regulator),

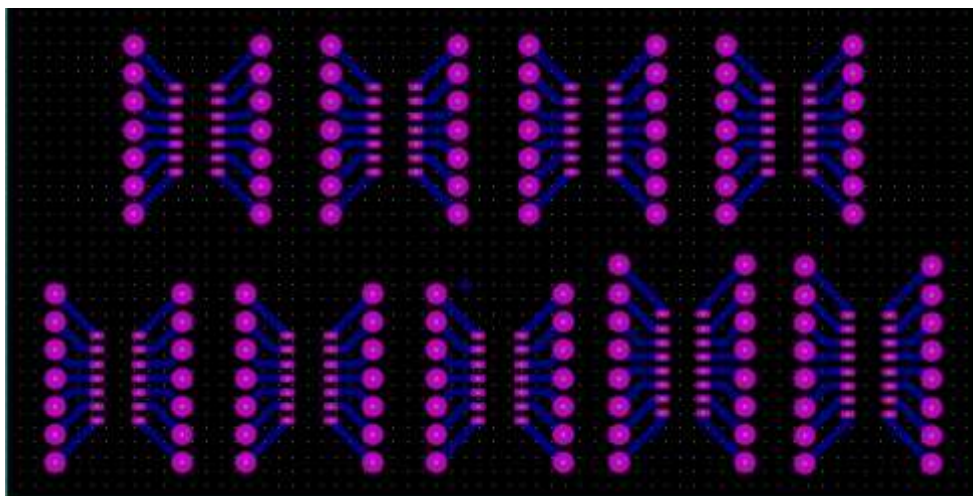
komponen pendukung lainnya adalah dioda, resistor dan kapasitor. Keluaran dari rangkaian ini sebesar 5 Volt yang akan di distribusikan ke perangkat-perangkat *trainer* yang membutuhkan sumber tegangan. Gambar 11 adalah skema rangkaian catu daya yang akan digunakan dalam pengembangan *trainer*.



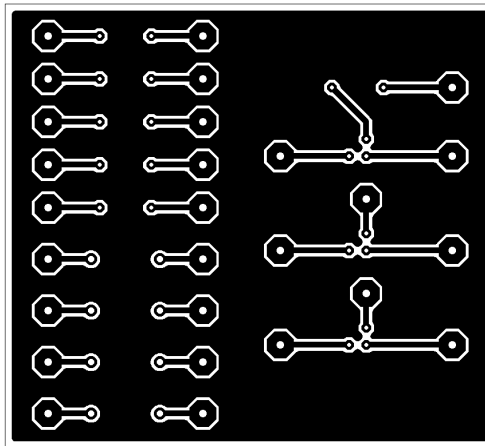
Gambar 11. Rangkaian Perangkat Catu Daya

d) Perangkat Utama

Bagian ini disediakan untuk membangun sebuah rangkaian yang hendak di amati tanpa menggunakan solder. Untuk menghubungkan elektroda-elektroda komponen dilakukan dengan menancapkan elektroda ke terminal IC yang berupa kontra jek banana sesuai dengan petunjuk yang ada. Gambar 12 dan 13 adalah layout rangkaian utama yang terdiri dari IC TTL dan rangkaian analog :



Gambar 12. Layout rangkaian IC TTL Logic

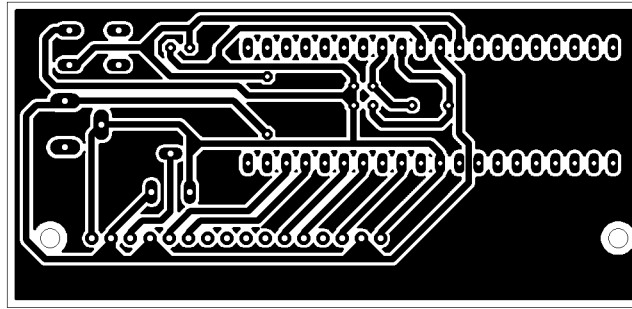


Gambar 13. Layout rangkaian analog

e) Perangkat LCD *Alphanumeric*

Melihat dari *trainer-trainer* yang ada, perangkat keluaran menggunakan LED maka pada kesempatan kali ini peneliti menambagkan perangkat keluaran dengan menggunakan LCD *Alphanumeric* yang akan dikendalikan dengan menggunakan IC *microcontroller* ATmega16, dimana fungsinya untuk melihat dan mengamati logika yang dihasilkan oleh rangkaian digital yang dibangun.

Beberapa komponen yang diperlukan adalah LCD *Alphanumeric* untuk menampilkan pembacaan logika, *system minimum* ATmega16 untuk sentral pemroses data, dan “tombol menu” untuk mengendalikan unit penganalisa logika. Sistem kerja dari unit ini adalah melakukan pembacaan data logika oleh *microcontroller* dengan memanfaatkan PORT A dan B untuk membaca *input* , dan PORT C untuk membaca *output*, kemudian menyeleksi tombol menu untuk menentukan pilihan menu untuk melihat output yang dikehendaki oleh praktikan, kemudian data logika yang dibaca dikonversi menjadi gambar grafik ataupun pembacaan tegangan. Gambar 14 adalah layput rangkaian system minimum ATmega16 :



Gambar 14. Layout system minimum ATmega16

2) Modul Praktikum

Berisi panduan penggunaan *trainer* dan *jobsheet* praktikum 7 macam gerbang digital yang terdiri dari:

- a. Gerbang AND
- b. Gerbang OR
- c. Gerbang NOT
- d. Gerbang NOR
- e. Gerbang NAND
- f. Gerbang EX-OR
- g. Gerbang EX-NOR

Selain gerbang-gerbang digital juga dilengkapi dengan rangkaian kombinasi dan aljabar Boolean.

c. Implementasi

Langkah selanjutnya setelah melakukan desain adalah membuat semua desain menjadi suatu alat yang real sehingga dapat dirakit menjadi suatu rangkaian yang dapat digunakan sebagai media *trainer* pembelajaran.

d. Evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan dengan menyusun instrumen penelitian dan diajukan kepada dosen ahli media dan dosen ahli materi untuk mengevaluasi media pembelajaran sebelum uji pemakaian di lapangan.

B. Sumber Data Penelitian

1. Objek Penelitian

Obyek yang diteliti pada penelitian ini adalah *trainer* teknik digital dasar yang digunakan sebagai media pembelajaran praktik siswa kelas X Teknik Audio Video di SMK N 2 Klaten. Subyek yang diteliti adalah siswa kelas X Teknik Audio Video di SMK N 2 Klaten pada tahun 2017/2018

2. Responden Penelitian

Responden pada penelitian ini ditujukan kepada peserta didik kelas X (sepuluh) Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video (TAV A) SMK Negeri 2 Klaten tahun ajaran 2017/2018.

3. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian pengembangan *trainer* pembelajaran teknik digital pada mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar dilaksanakan di SMK Negeri 2 Klaten. Waktu yang digunakan untuk melaksanakan penelitian ini pada semester ganjil tahun ajaran 2017/2018.

C. Teknik Pengumpulan Data

1. Pengujian dan Pengamatan

Pengujian dan pengamatan untuk mendapat hasil unjuk kerja *trainer* dilakukan di laboratorium elektronika lanjut jurusan pendidikan teknik elektronika UNY.

Pengujian dilakukan untuk mengetahui unjuk kerja dari *trainer*. Instrument/ alat ukur yang digunakan dalam proses pengamatan adalah multimeter

2. Kuisisioner (Angket)

Kuisisioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2011: 199). Dalam penelitian ini angket digunakan untuk menilai kesesuaian media yang dikembangkan dengan tujuan yang ditetapkan serta menentukan kelayakan media pembelajaran. Responden yang dilibatkan dalam pengambilan data adalah ahli media pembelajaran, ahli materi, dan pengguna atau siswa. Hasil penelitian kemudian dianalisis dan dideskripsikan.

3. Instrumen Penelitian

Instrumen yang ada pada penelitian ini terbagi menjadi 3 (tiga) yaitu ahli media pembelajaran, ahli materi, dan pengguna atau siswa. Instrumen yang diberikan kepada dosen ahli materi untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran dilihat dari validasi isi (*content validity*). Sedangkan instrumen yang diberikan kepada dosen ahli media pembelajaran untuk mengetahui tingkat kelayakan media dilihat dari validasi konstruk (*construct validity*). Instrumen penelitian ini sesuai dengan pendapat Suharsimi Arikunto (2009:134) instrument merupakan alat bantu dalam mengumpulkan data dalam penelitian. Kualitas instrument akan menentukan kualitas data yang terkumpul. Penyusunan instrument dilakukan dengan memahami variabel yang akan diteliti. Variabel dijadikan sebagai objek yang menjadi focus perhatian dalam penelitian.

a. Instrumen Kelayakan Validasi Isi

Sugiyono (2012: 182) pengujian validasi isi dapat dilakukan dengan membandingkan antara isi instrumen dengan materi yang telah diajarkan. Jadi dalam

hal ini instrumen penelitian untuk ahli materi berisikan kesesuaian media pembelajaran dilihat dari relevansi materi. Tabel 11 adalah kisi-kisi instrument untuk ahli materi.

Tabel 11. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Materi

| Aspek | Indikator | Nomor Butir |
|----------------------|------------------------------------|--------------|
| Edukatif (Materi) | Kesesuaian | 1,2,3,4 |
| | Kelengkapan | 5,6,7,8,9,10 |
| | Mendorong kreativitas siswa | 11,12,13 |
| | Memberikan kesempatan belajar | 14,15,16 |
| | Kesesuaian dengan daya pikir siswa | 17,18,19,20 |

b. Instrumen Kelayakan Validasi Konstrak

Sedangkan dalam pengujian menggunakan validasi konstruk dapat digunakan pendapat ahli (*judgment experts*) Kisi-kisi instrumen untuk ahli media dapat dilihat pada Tabel 12.

c. Instrumen Kelayakan Pemakaian Media untuk Siswa

Instrumen penerapan media pada pembelajaran meliputi aspek (1) edukatif (materi), (2) teknik, dan (3) estetika (tampilan). Instrumen ini ditujukan untuk siswa. Kisi-kisi instrumen pada proses pembelajaran dengan siswa dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 12. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Media

| Aspek | Indikator | Nomor Butir |
|------------------------|----------------------|---------------|
| Teknis | Kualitas alat | 1,2,3 |
| | Luwes atau fleksibel | 4,5,6 |
| | Keamanan | 7,8 |
| | Kemanfaatan | 9,10,11,12,13 |
| Estetika (Tampilan) | Bentuk yang estetis | 14,15,16 |
| | Keserasian | 17,18 |
| | Keterbacaan | 19,20,21 |
| | Kerapian | 22,23,24 |

Tabel 13. Kisi-kisi Instrumen untuk Siswa

| Aspek | Indikator | Butir |
|------------------------|------------------------------------|-------------|
| Edukatif (Materi) | Memberikan kesempatan belajar | 1,2,3 |
| | Mendorong kreativitas siswa | 4,5,6 |
| | Kesesuaian dengan daya pikir siswa | 7,8,9 |
| Teknis | Luwes atau fleksibel | 10,11 |
| | Keamanan | 12,13 |
| | Kemanfaatan | 14,15,16,17 |
| Estetika (Tampilan) | Bentuk yang estetik | 18,19,20 |
| | Keserasian | 21,22 |
| | Keterbacaan | 23,24 |
| | Kerapian | 25,26,27 |

Dari kisi-kisi instrument yang telah ditentukan, selanjutnya adalah menyusun butir-butir pernyataan. Butir-butir pernyataan dalam penelitian ini berbentuk pilihan yang akan dijawab oleh responden. Masing-masing butir pertanyaan yang dijawab responden memiliki jawaban yang mempunyai gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif. Tabel 14 adalah skor pertanyaan.

Tabel 14. 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 |

Langkah konversi nilai skor disesuaikan dengan pola pernyataan. Pola pernyataan yang dipilih pada penelitian ini menggunakan pola genap yaitu sebanyak 4 buah yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Pemilihan pola genap yaitu sebanyak 4 buah, digunakan untuk mengantisipasi responden memilih pada kategori tengah, sehingga peneliti memperoleh informasi yang pasti (Sukardi, 2012: 147).

d. Pengujian Instrumen

Data penelitian yang valid, akurat dan dapat dipercaya diperoleh dengan menggunakan instrumen penelitian yang sesuai. Data penelitian merupakan bentuk penggambaran dari objek yang diteliti. Oleh karena itu, benar tidaknya data penelitian sangat menentukan bermutu tidaknya hasil penelitian.

Instrumen penelitian dikatakan sesuai, jika memenuhi syarat berupa validitas dan reliabilitas. Untuk itu instrumen yang telah dibuat perlu dilakukan pengujian ditinjau dari tingkat validitas dan reliabilitasnya. Dalam penelitian ini menggunakan Uji coba terpakai yang artinya sampel penelitian yang dipakai sebagai responden adalah *user/pengguna* langsung, karena jumlah sampel penelitian yang ada terbatas. Berikut ini merupakan proses pengujian instrumen:

a) Uji Validitas Instrumen

Pengujian validitas instrumen dilakukan dalam dua tahap yaitu dengan validitas isi (*content validity*) dan validitas konstruk (*construct validity*). Menurut Sugiyono (2010: 352) untuk menguji validitas konstruk dapat dilakukan dengan mengadakan konsultasi kepada para ahli (*Experts Judgement*). Validasi Instrumen dilakukan sampai terjadinya kesepakatan dengan para ahli. Instrumen dikonstruksikan tentang aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu, yang dikonsultasikan pada para ahli.

Pada penelitian ini para ahli dalam bidang pendidikan, yaitu Dosen Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNY dan guru pengampu mata pelajaran Elektronika Dasar di Jurusan Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Klaten.

Hasil dari uji validitas instrumen adalah validnya butir-butir instrumen yang dapat digunakan untuk penelitian, sedangkan butir-butir instrumen yang gugur tidak digunakan. Dalam uji validitas instrument ini pemilihan tempat untuk melaksanakan

uji validitas instrumen mempertimbangkan kondisi peserta didik yang homogen dengan sasaran penelitian (uji pemakaian).

b) Uji Reliabilitas Instrumen

Terdapat banyak cara untuk menguji reabilitas instrumen, namun dalam penelitian ini, uji reliabilitas instrumen dilakukan menggunakan rumus *alpha* berikut:

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right\} \dots \dots \dots (i)$$

(Sugiyono, 2010: 365)

Dimana :

r_i = reliabilitas instrumen

k = mean kuadrat antara subyek

$\sum s_i^2$ = mean kuadrat kesalahan (jumlah varian item)

s_t^2 = varians total

Rumus untuk varians total dan varians item:

$$s_t^2 = \frac{\sum X_t^2}{n} - \frac{(\sum X_t)^2}{n} \quad \text{dan} \quad s_i^2 = \frac{JK_i}{n} - \frac{JK_s}{n^2} \dots \dots \dots (ii)$$

(Sugiyono, 2010: 365)

Dimana :

JK_i = jumlah kuadrat seluruh item

JK_s = jumlah kuadrat subjek

Setelah koefisien reliabilitas telah diketahui, maka selanjutnya diinterpretasikan dengan sebuah patokan. Untuk menginterpretasikan koefisien *alpha* menurut Suharsimi Arikunto (2009: 245) digunakan kategori berikut :

- 1) 0,800 – 1,000 = Sangat Tinggi
- 2) 0,600 – 0,799 = Tinggi
- 3) 0,400 – 0,599 = Cukup
- 4) 0,200 – 0,399 = Rendah
- 5) 0,000 – 0,199 = Sangat Rendah

Selain penggunaan rumus di atas perhitungan koefisien *alpha* juga dapat di hitung menggunakan bantuan *software* SPSS 21 dengan cara *analyze-scale-Reliability analyze*. Dengan bantuan perhitungan menggunakan *software* ini dapat mempercepat perhitungan dengan hasil yang mendekati sama jika dihitung menggunakan rumus.

4. Teknik Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis statistik deskriptif kuantitatif. Teknik pengukuran yang digunakan dalam pengumpulan data adalah menggunakan skala Likert. Untuk keperluan analisis kuantitatif, jawaban diberi skor yang telah ditetapkan yaitu, satu, dua, tiga, dan empat. Tabel 15 adalah aturan pemberian skor.

Tabel 15. Aturan Pemberian Skor

| No | Kategori | Skor |
|----|---------------|------|
| 1 | Sangat Baik | 4 |
| 2 | Baik | 3 |
| 3 | Kurang | 2 |
| 4 | Sangat Kurang | 1 |

Menurut Suharsimi Arikunto (2010: 35), data kuantitatif yang berwujud angka-angka hasil perhitungan atau pengukuran dapat diproses dengan cara dijumlah,

dibandingkan dengan jumlah yang diharapkan dan diperoleh presentase. Oleh karena itu penentuan presentase kelayakan media pembelajaran ditentukan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor yang di observasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Jika nilai prosentase kelayakan telah di dapat maka selanjutnya adalah penunjukan predikat kualitas dari produk yang dibuat berdasarkan skala pengukuran *Rating Scale*. Skala penunjukan *Rating Scale* adalah pengubahan data kualitatif menjadi kuantitatif. Menurut Sugiyono (2010:141) “Dengan *Rating scale* data mentah yang diperoleh berupa angka kemudian ditafsirkan dalam pengertian kualitatif”. Tabel 16 merupakan *Rating scale* yang digunakan untuk penafsiran kelayakan produk :

Tabel 16. Kategori Kelayakan Berdasarkan *Rating Scale*

| No | Skor dalam Persen (%) | Kategori Kelayakan |
|----|-----------------------|--------------------|
| 1 | 0% - 25% | Sangat Tidak Layak |
| 2 | >25% - 50% | Kurang Layak |
| 3 | >50% - 75% | Cukup Layak |
| 4 | >75% - 100% | Sangat Layak |

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Media Pembelajaran

1. Realisasi Desain

a. *Trainer* Teknik Digital

Trainer ini berisi beberapa perangkat yang sudah di rencanakan sebelumnya dan sudah diintegrasikan dalam *trainer*. Perangkat-perangkat yang terdapat dalam *trainer* adalah perangkat masukan yang menggunakan saklar toggle, perangkat keluaran berupa led, perangkat catudaya, perangkat utama dan penampil gelombang serta pengukur tegangan yang dibuat dengan IC AT-Mega 16 dan LCD alphanumeric.

Semua perangkat dirancang dengan menggunakan software proteus kemudian dibuat dengan PCB (*Printed Circuit Board*), agar didapatkan jalur PCB yang bagus maka peneliti mencetak PCB kepada salah satu teman yang membuka jasa pembuatan PCB sesuai dengan layout yang sudah dibuat. Setelah semua PCB dari perangkat-perangkat telah jadi dihubungkan menjadi satu-kesatuan dan dimasukkan dalam box *trainer*. Gambar 15 merupakan gambar realisasi *trainer*.

Berikut ini adalah penjelasan spesifik tentang realisasi dari perangkat-perangkat *trainer* yang dikembangkan.

1) Perangkat masukan

Perangkat masukan berisi saklar *toggle* yang berfungsi untuk menghasilkan logika “1” dan “0” sebagai dari masukan rangkaian logika. Pada *background* saklar telah digambarkan 2 buah tulisan (*caption*) “1” dan “0” yang merupakan interpretasi

dari logika yang dihasilkan oleh saklar tersebut. Perangkat masukan terdapat 5 buah saklar toggle. Gambar 16 adalah realisasi perangkat masukan.



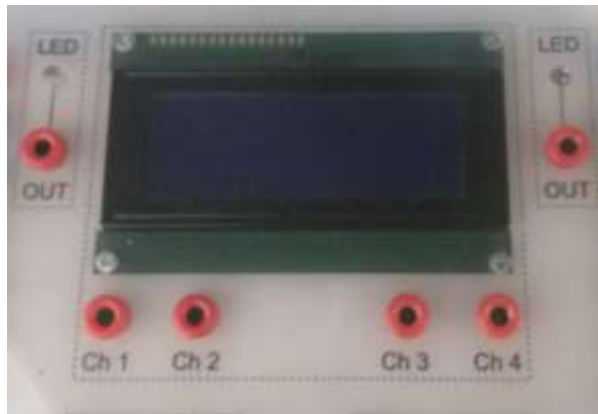
Gambar 15. *Trainer* Teknik Digital



Gambar 16. Perangkat Masukan

2) Perangkat keluaran

Perangkat keluaran pada *trainer* ini dibuat dengan 2 buah LED 5mm berwarna merah yang digunakan sebagai indikator dari sebuah logika yang dihasilkan dari rangkaian logika yang telah dibuat, LED yang menyala mempunyai arti bahwa logika dalam keadaan “1” sedangkan LED mati mempunyai arti bahwa logika dalam keadaan “0”. Gambar 17 adalah realisasi perangkat keluaran.



Gambar 17. Perangkat Keluaran.

3) Catudaya

Perangkat catudaya menggunakan sebuah rangkaian regulator yang sudah dipasang didalam *trainer*, hanya *input* dan *output* dari catudaya tersebut yang terlihat oleh pemakai (*user*), *input* dari catudaya tersebut adalah tegangan AC 220 Volt sehingga yang terlihat oleh *user* berupa kabel AC dan saklar *power*, *output* dari catu daya tersebut berupa terminal tegangan +5 volt dan terminal ground.



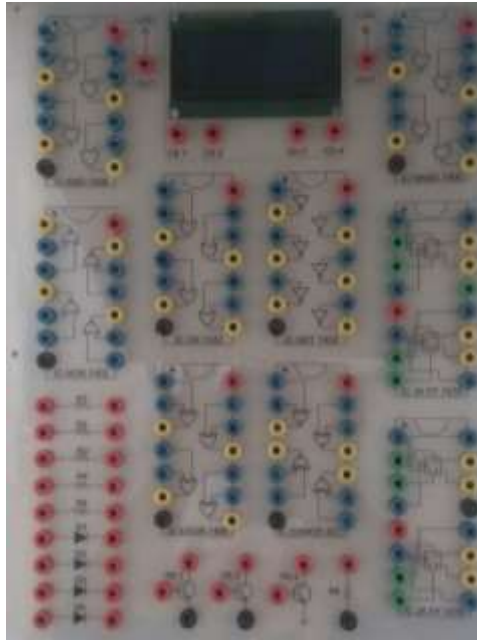
Gambar 18. *Input* Perangkat Catudaya (Kabel AC dan Saklar Power)



Gambar 19. *Output Perangkat Catudaya (Terminal +VCC 5Volt dan Ground)*

4) Perangkat utama

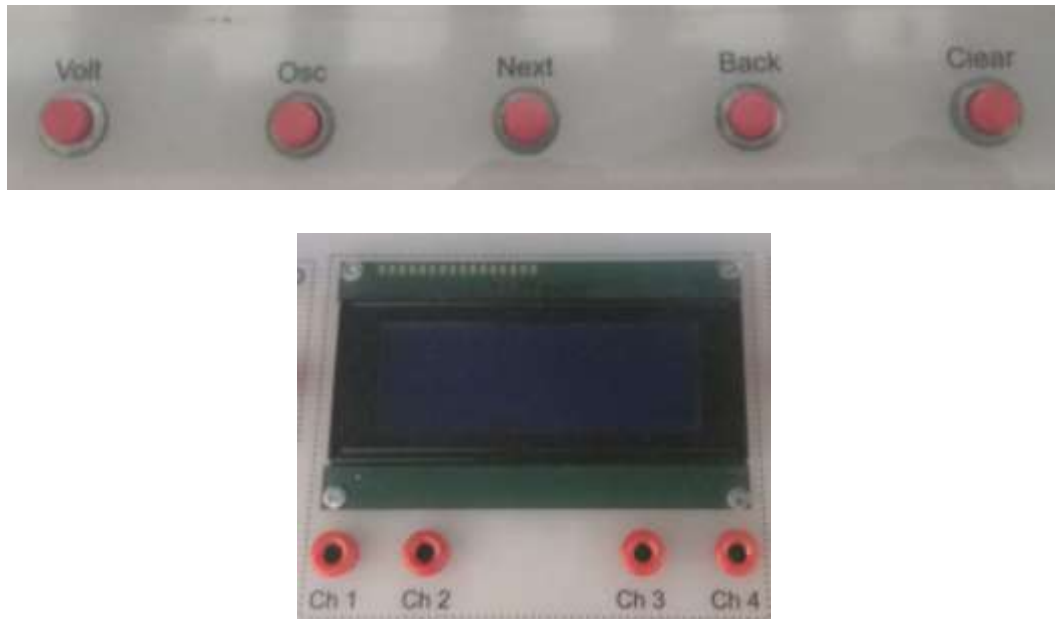
Perangkat utama ini terdiri dari beberapa IC gerbang logika dasar AND, OR, NOT, NAND, NOR, EXOR dan EXNOR dan komponen dasar elektronika yaitu Resistor, Dioda dan Transistor yang digunakan untuk mengulang pembelajaran yang sudah disampaikan sebelumnya serta memberikan pemahaman lanjut mengenai cara kerjanya untuk digunakan sebagai rangkaian pengganti dari gerbang-gerbang logika dasar. Selain komponen-komponen tersebut ditambahkan juga IC JK Flip-Flop dengan tujuan untuk pengembangan lebih lanjut terkait dengan materi Flip-Flop yang akan disampaikan pada jenjang kelas 2.



Gambar 20. Perangkat Utama

5) Penampil gelombang dan pengukur tegangan.

Rangkaian penampil gelombang dan pengukur tegangan ini juga sudah dipasang didalam *trainer* seperti rangkaian catudaya. Sehingga yang dapat dilihat hanya tombol menu yang berjumlah 5buah yang berfungsi sebagai kendali dan LCD alphanumeric yang berfungsi sebagai alat penampil gelombang dan hasil pengukuran tegangan yang disertai dengan 4 masukan berupa kontra jack banana. Gambar 21 adalah realisasi dari tombol menu dan LCD alphanumeric dari perangkat penampil gelombang dan pengukur tegangan.



Gambar 21. Tombol Menu dan LCD Penampil Gelombang dan hasil pengukuran tegangan

b. JobSheet dan Buku Petunjuk Teknik Digital

Jobsheet teknik digital ini berisi materi teknik digital dasar menggunakan *trainer* teknik digital. Modul ini sesuai dengan silabus pelajaran elektronika dasar. Gambar 22 adalah gambar realisasi Jobsheet teknik digital.



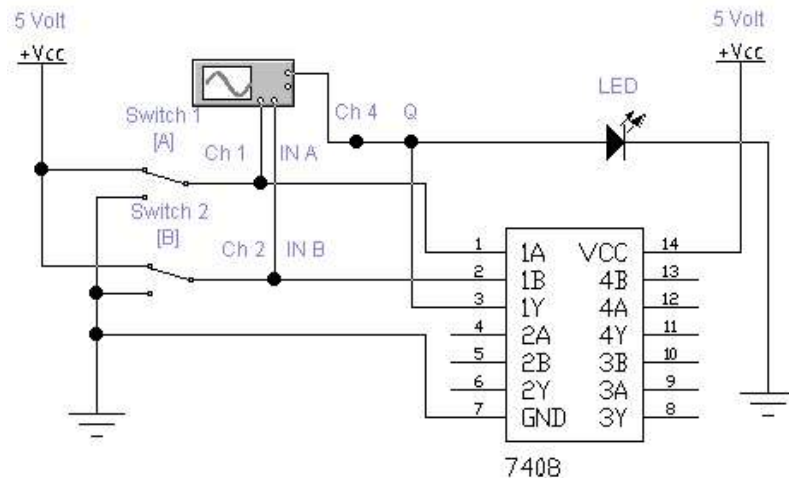
Gambar 22. Jobsheet Teknik Digital

2. Uji Coba Produk

Uji coba produk dilakukan untuk menguji kinerja media pembelajaran yang berupa *trainer*. Pengujian *trainer* dilakukan dengan menguji berbagai gerbang logika (gerbang tunggal) dengan mengambil beberapa materi yang terdapat dalam modul pembelajaran yang telah disiapkan. Hasil uji cobanya adalah sebagai berikut :

a. *Trainer* Digunakan Untuk Menguji Gerbang AND

Pengujian ini dilakukan dengan Menggunakan sebuah IC gerbang AND (7408) yang sudah berada dalam *trainer*. Memberi tegangan ke IC, agar ic dapat bekerja (PIN 14 = +VCC 5Volt, PIN 7 = Ground). menghubungkan *input* gerbang AND ke terminal *input* serta channel 1 dan 2 penampil gelombang dan menghubungkan output gerbang AND ke terminal *output* serta channel 3/4 penampil gelombang. Kemudian menganalisa perubahan logika *input* dan *output*.



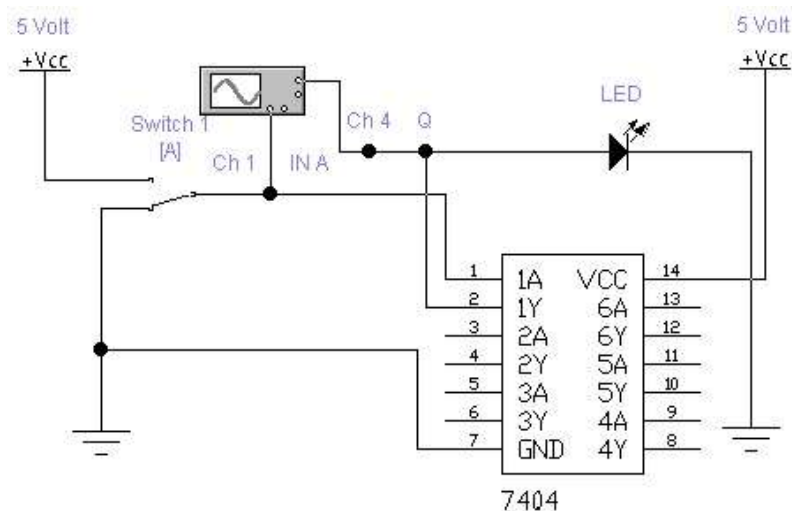
Gambar 23. Hasil Uji Coba Gerbang AND

Tabel 17. Tabel Hasil Pengamatan Uji Coba Gerbang AND

| In.A | In.B | Q |
|------|------|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

b. Trainer Digunakan Untuk Menguji Gerbang NOT

Pengujian ini dilakukan dengan Menggunakan sebuah IC gerbang NOT (7404) yang sudah berada dalam *trainer*. Memberi tegangan ke IC, agar ic dapat bekerja (PIN 14 = +VCC 5Volt, PIN 7 = Ground). menghubungkan *input* gerbang NOT ke terminal *input* serta channel 1/2 penampil gelombang dan menghubungkan output gerbang NOT ke terminal *output* serta channel 3/4 penampil gelombang. Kemudian menganalisa perubahan logika *input* dan *output*.



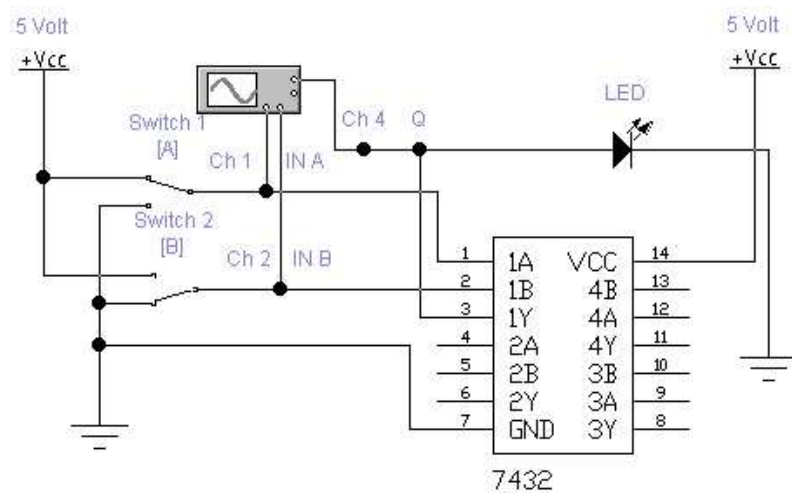
Gambar 24. Hasil Uji Coba Gerbang NOT

Tabel 18. Tabel Hasil Pengamatan Uji Coba Gerbang NOT

| In.A | Q |
|------|---|
| 0 | 1 |
| 1 | 0 |

c. *Trainer* Digunakan Untuk Menguji Gerbang OR

Pengujian ini dilakukan dengan Menggunakan sebuah IC gerbang OR (7432) yang sudah berada dalam *trainer*. Memberi tegangan ke IC, agar ic dapat bekerja (PIN 14 = +VCC 5Volt, PIN 7 = Ground). menghubungkan *input* gerbang OR ke terminal *input* serta channel 1 dan 2 penampil gelombang dan menghubungkan output gerbang OR ke terminal *output* serta channel 3/4 penampil gelombang. Kemudian menganalisa perubahan logika *input* dan *output*.



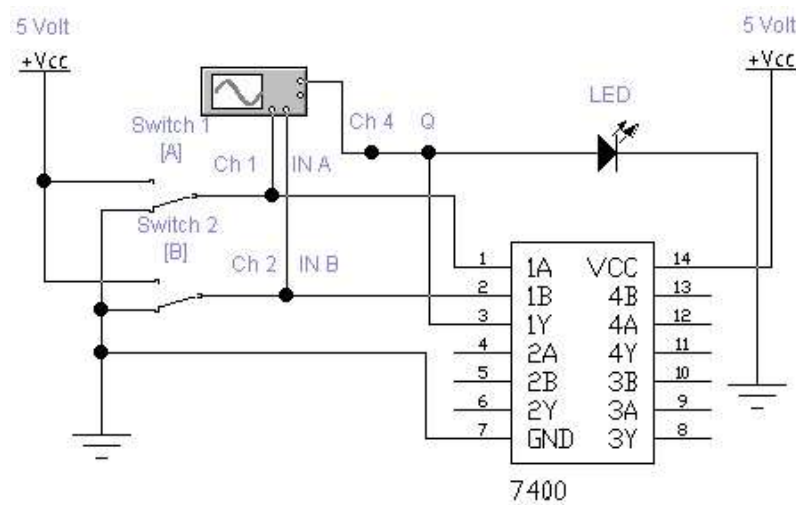
Gambar 25. Hasil Uji Coba Gerbang OR

Tabel 19. Tabel Hasil Pengamatan Uji Coba Gerbang OR

| In.A | In.B | Q |
|------|------|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

d. *Trainer* Digunakan Untuk Menguji Gerbang NAND

Pengujian ini dilakukan dengan Menggunakan sebuah IC gerbang NAND (7400) yang sudah berada dalam *trainer*. Memberi tegangan ke IC, agar ic dapat bekerja (PIN 14 = +VCC 5Volt, PIN 7 = Ground). menghubungkan *input* gerbang NAND ke terminal *input* serta channel 1 dan 2 penampil gelombang dan menghubungkan output gerbang AND ke terminal *output* serta channel 3/4 penampil gelombang. Kemudian menganalisa perubahan logika *input* dan *output*.



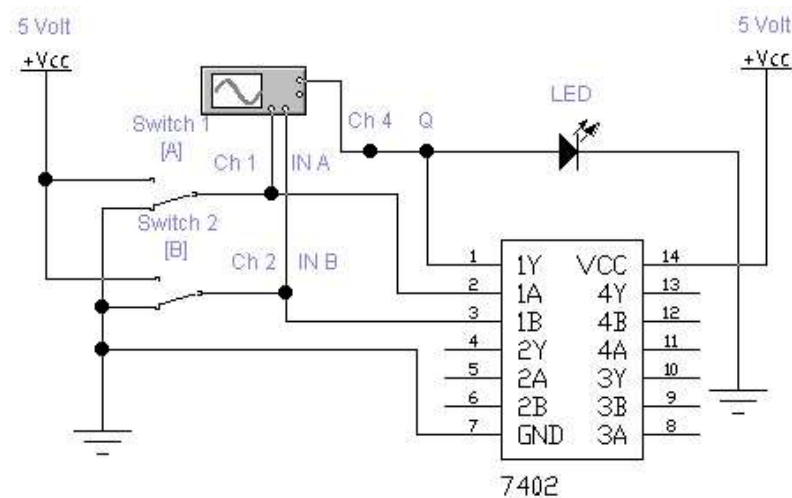
Gambar 26. Hasil Uji Coba Gerbang NAND

Tabel 20. Tabel Hasil Pengamatan Uji Coba Gerbang NAND

| In.A | In.B | Q |
|------|------|---|
| 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

e. *Trainer* Digunakan Untuk Menguji Gerbang NOR

Pengujian ini dilakukan dengan Menggunakan sebuah IC gerbang NOR (7402) yang sudah berada dalam *trainer*. Memberi tegangan ke IC, agar ic dapat bekerja (PIN 14 = +VCC 5Volt, PIN 7 = Ground). menghubungkan *input* gerbang NOR ke terminal *input* serta channel 1 dan 2 penampil gelombang dan menghubungkan output gerbang AND ke terminal *output* serta channel 3/4 penampil gelombang. Kemudian menganalisa perubahan logika *input* dan *output*.



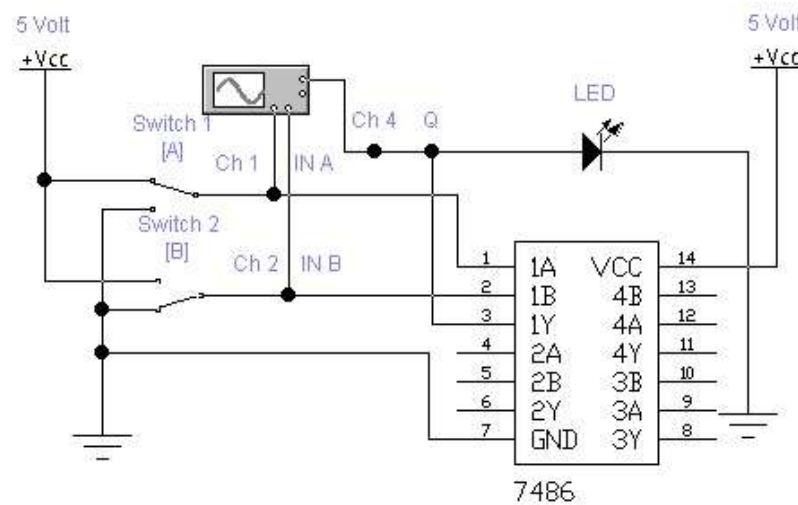
Gambar 27. Hasil Uji Coba Gerbang NOR

Tabel 21. Tabel Hasil Pengamatan Uji Coba Gerbang NOR

| In.A | In.B | Q |
|------|------|---|
| 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |

f. Trainer Digunakan Untuk Menguji Gerbang EX-OR

Pengujian ini dilakukan dengan Menggunakan sebuah IC gerbang EXOR (7486) yang sudah berada dalam *trainer*. Memberi tegangan ke IC, agar ic dapat bekerja (PIN 14 = +VCC 5Volt, PIN 7 = Ground). menghubungkan *input* gerbang EXOR ke terminal *input* serta channel 1 dan 2 penampil gelombang dan menghubungkan output gerbang AND ke terminal *output* serta channel 3/4 penampil gelombang. Kemudian menganalisa perubahan logika *input* dan *output*.



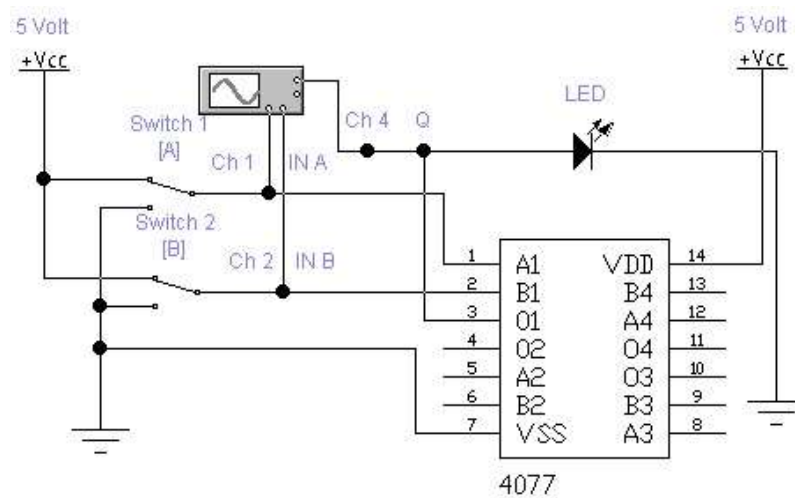
Gambar 28. Hasil Uji Coba Gerbang EX-OR

Tabel 22. Tabel Hasil Pengamatan Uji Coba Gerbang EX-OR

| In.A | In.B | Q |
|------|------|---|
| 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

g. *Trainer* Digunakan Untuk Menguji Gerbang EX-NOR

Pengujian ini dilakukan dengan Menggunakan sebuah IC gerbang EX-NOR (4077) yang sudah berada dalam *trainer*. Memberi tegangan ke IC, agar ic dapat bekerja (PIN 14 = +VCC 5Volt, PIN 7 = Ground). menghubungkan *input* gerbang EX-NOR ke terminal *input* serta channel 1 dan 2 penampil gelombang dan menghubungkan output gerbang AND ke terminal *output* serta channel 3/4 penampil gelombang. Kemudian menganalisa perubahan logika *input* dan *output*.



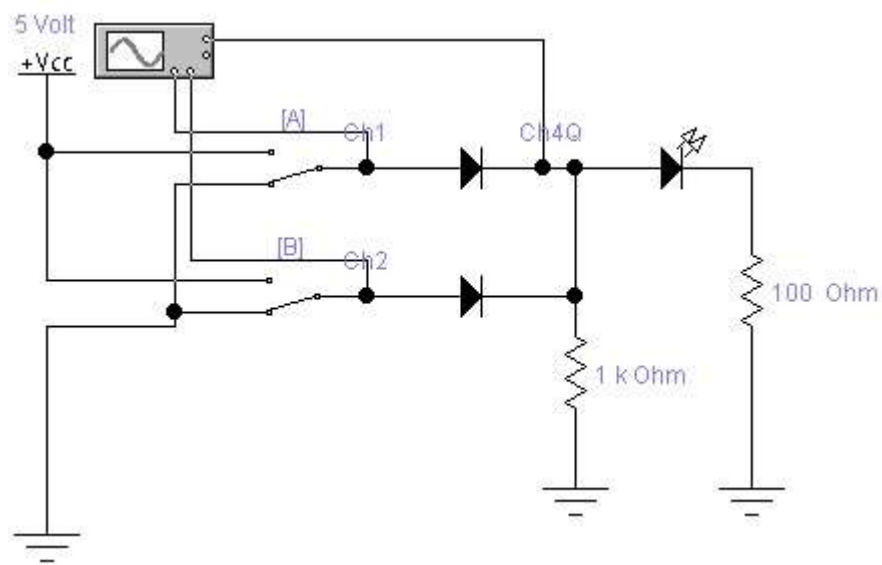
Gambar 29. Hasil Uji Coba Gerbang EX-NOR

Tabel 23. Tabel Hasil Pengamatan Uji Coba Gerbang EX-NOR

| In.A | In.B | Q |
|------|------|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

h. *Trainer* Digunakan Untuk Menguji Rangkaian DTL, TTL

Pengujian ini dilakukan dengan Menggunakan 2 buah dioda dan 2 buah resistor yang sudah berada dalam *trainer*. Membuat rangkaian sesuai dengan rangkaian pada gambar 30. Menghubungkan *input* dengan diode A dan B pada channel 1 dan 2 penampil gelombang dan menghubungkan output Q ke terminal *output* pada channel 4 penampil gelombang. Kemudian menganalisa perubahan logika *input* dan *output*.



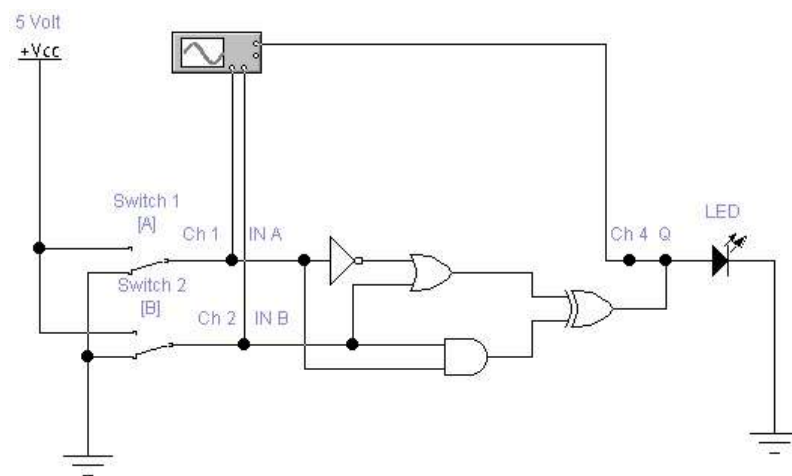
Gambar 30. Hasil Uji Coba Rangkaian DTL

Tabel 24. Tabel Hasil Pengamatan Uji Coba Rangkaian DTL

| In.A | In.B | Q |
|------|------|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

i. *Trainer* Digunakan Untuk Menguji Rangkaian Kombinasi

Pengujian ini dilakukan dengan Menggunakan sebuah IC gerbang EX-OR, NOT, OR dan AND yang sudah berada dalam *trainer*. Memberi tegangan ke masing masing IC, agar ic dapat bekerja (PIN 14 = +VCC 5Volt, PIN 7 = Ground). Membuat rangkaian sesuai dengan rangkaian pada gambar 31. Kemudian menganalisa perubahan logika *input* dan *output*.



Gambar 31. Hasil Uji Coba Rangkaian Kombinasi

Tabel 25. Tabel Hasil Pengamatan Uji Coba Rangkaian Kombinasi

| In.A | In.B | Q |
|------|------|---|
| 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |

3. Hasil Validasi Media Pembelajaran

Tahap selanjutnya adalah pengujian validasi media pembelajaran. Pengujian validasi media ini dilakukan dengan uji validasi yang diajukan kepada ahli materi dan ahli media. Dalam pengujian validasi ini para ahli materi dan media adalah Guru Pengampu dan Dosen. Ahli materi menguji media dari segi isi (*content*) dan ahli media menguji media dari segi konstruk (*construct*). Ahli materi harus memiliki kemampuan dalam bidang materi mengenai unit logika dan elektronika digital, sedangkan ahli media harus memiliki kemampuan dalam bidang media pembelajaran.

Proses validasi materi dilakukan dengan menyerahkan jobsheet dan buku petunjuk *trainer* kepada ahli materi untuk dilihat isinya, kemudian ahli materi diberikan angket untuk mengetahui tingkat kelayakannya apakah memerlukan revisi atau tidak. Sedangkan proses validasi media dilakukan dengan mendemokan terlebih dahulu media tersebut kepada ahli media, Kemudian ahli media diberikan angket untuk mengetahui tingkat kelayakannya apakah memerlukan revisi atau tidak.

a. Hasil uji validasi isi (*content*).

Uji Validasi isi dilakukan kepada pakar ahli materi bidang elektronika digital. Penilaian ditinjau dari aspek kualitas materi. Data penilaian ahli materi disajikan pada tabel 26.

Setelah memperoleh data dari ahli materi maka tahap penelitian selanjutnya adalah melakukan perhitungan untuk mencari nilai persentase kelayakan media pembelajaran ditinjau dari uji validasi isi (*content validity*). Berikut perhitungan persentase tersebut :

Tabel 26. Hasil Uji Validasi Isi

| No | Aspek Penilaian | No. Butir | Skor Max | Skor Ahli Materi 1 | Skor Ahli Materi 2 | Skor Ahli Materi 3 | Rerata Skor |
|----|-------------------|-----------|----------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------|
| 1 | Edukatif (Materi) | 1 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,33 |
| | | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,33 |
| | | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3,67 |
| | | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,33 |
| | | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3,67 |
| | | 6 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,33 |
| | | 7 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,33 |
| | | 8 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | | 9 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,33 |
| | | 10 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,33 |
| | | 11 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3,33 |
| | | 12 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | | 13 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3,67 |
| | | 14 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3,33 |
| | | 15 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,33 |
| | | 16 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3,67 |
| | | 17 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,33 |
| | | 18 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,33 |
| | | 19 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,33 |
| | | 20 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 |

- 1) Mencari rerata skor.

Perhitungan rerata skor dapat dihitung dengan rumus berikut :

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

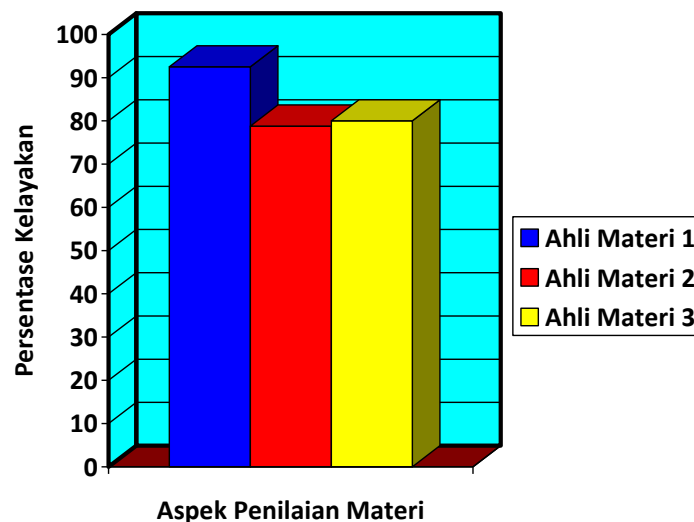
- 2) Mencari presentase.

Untuk mendapatkan nilai kelayakan dapat menggunakan rumus berikut :

$$\text{Kelayakan (\%)} = \frac{\sum \text{Hasil Skor}}{\sum \text{Skor Max}} \times 100\%$$

Berdasarkan data yang diperoleh kelayakan ditinjau dari aspek kualitas materi yang didapat dari tiga ahli materi, yaitu memperoleh 92,5%, 78,75% dan 80%. Rata-rata kualitas materi adalah 83,75%. Persentase kelayakan materi dapat dilihat pada tabel 27.

Berdasarkan tabel 27 maka persentase kelayakan dari ahli materi ditinjau dari kualitas materi dapat digambarkan dalam bentuk diagram batang seperti pada gambar 32.



Gambar 32. Grafik Batang Persentase Kelayakan Materi

Tabel 27. Persentase Kelayakan Materi

| No | Aspek Penilaian | Rerata Skor | Σ Hasil Skor | Σ Skor Max | Persentase (%) |
|---------------|-------------------|-------------|---------------------|-------------------|----------------|
| Ahli Materi 1 | | | | | |
| 1 | Edukatif (Materi) | 3,7 | 74 | 80 | 92,5 |
| Ahli Materi 2 | | | | | |
| 2 | Edukatif (Materi) | 3,15 | 63 | 80 | 78,75 |
| Ahli Materi 3 | | | | | |
| 3 | Edukatif (Materi) | 3,2 | 64 | 80 | 80 |

b. Hasil uji validasi konstruk (*Construct*).

Uji validasi ini berupa angket penilaian media pembelajaran kepada ahli media, penilaian ditinjau dari dua aspek yaitu aspek teknis, dan tampilan. Data penilaian ahli media disajikan dalam tabel 28.

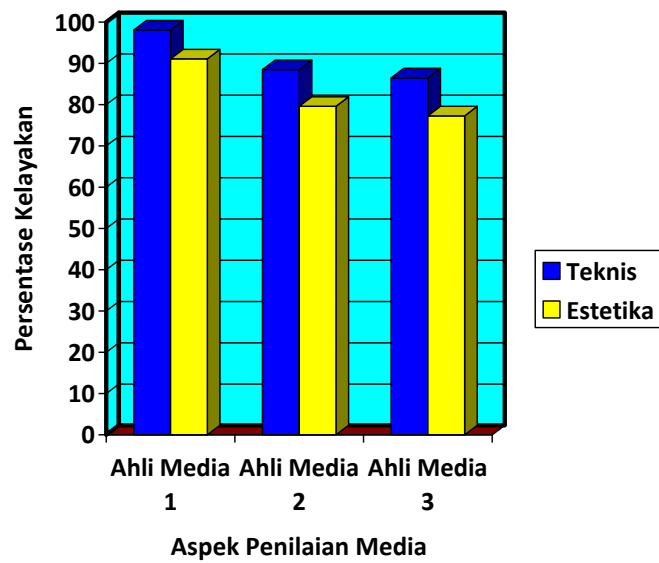
Setelah memperoleh data dari ahli media maka selanjutnya adalah melakukan perhitungan untuk mencari nilai persentase kelayakan media pembelajaran dilihat dari uji validasi konstruk (*construct validity*). Dengan cara perhitungan yang sama seperti pada validasi isi, diperoleh data validasi ahli media sebagaimana yang tertera pada tabel 29.

Dilihat dari tabel 29 diperoleh data kelayakan media pembelajaran dari ahli media ditinjau dari aspek teknis, yaitu 98,077% dari Ahli media 1, 88,5% dari Ahli Media 2, dan 86,54% dari Ahli Media 3. Rata-rata penilaian dari segi teknis media adalah 91,03%. Sedangkan ditinjau dari aspek tampilan mendapat 91,1% dari Ahli Media 1, 79,55% dari Ahli Media 2, dan 77,3% dari Ahli Media 3. Rata-rata penilaian dari segi tampilan media adalah 82,64%.

Berdasarkan tabel 29 maka persentase kelayakan dari ahli media dapat digambarkan dalam bentuk diagram batang seperti pada gambar 33.

Tabel 28. Hasil Uji Validasi Konstrak

| No | Aspek Penilaian | No. Butir | Skor Max | Skor Ahli Media 1 | Skor Ahli Media 2 | Skor Ahli Media 3 | Rerata Skor |
|----|---------------------|-----------|----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------|
| 1 | Teknis | 1 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,33 |
| | | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3,67 |
| | | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,33 |
| | | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,33 |
| | | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3,67 |
| | | 6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | | 7 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | | 8 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | | 9 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,33 |
| | | 10 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,33 |
| | | 11 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,33 |
| | | 12 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | | 13 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | | | | | | | |
| 2 | Estetika (Tampilan) | 14 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2,33 |
| | | 15 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,33 |
| | | 16 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3,67 |
| | | 17 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | | 18 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | | 19 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | | 20 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,33 |
| | | 21 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | | 22 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2,33 |
| | | 23 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,33 |
| | | 24 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,33 |



Gambar 33. Grafik Batang Persentase Kelayakan Media

Tabel 29. Persentase Kelayakan Media

| No | Aspek | Σ Hasil Skor | Skor Max | Rerata Skor | Persentase |
|--------------------------------------------|---------------------|--------------|----------|-------------|------------|
| Ahli Media 1 | | | | | |
| 1 | Teknis | 51 | 52 | 3,92307692 | 98,0769231 |
| 2 | Estetika (Tampilan) | 41 | 44 | 3,72727273 | 91,1111111 |
| Ahli Media 2 | | | | | |
| 3 | Teknis | 46 | 52 | 3,53846154 | 88,4615385 |
| 4 | Estetika (Tampilan) | 35 | 44 | 3,18181818 | 79,5454545 |
| Ahli Media 3 | | | | | |
| 5 | Teknis | 45 | 52 | 3,46153846 | 86,5384615 |
| 6 | Estetika (Tampilan) | 34 | 44 | 3,09090909 | 77,2727273 |
| | | | | | |
| Persentase Rata-rata Aspek Teknis | | | | | 91,025641 |
| Persentase Rata-rata Aspek Estetika | | | | | 82,6430977 |
| Persentase Rata-rata Total | | | | | 86,8343695 |

4. Revisi Media Pembelajaran

Berdasarkan hasil validasi kepada ahli materi dan media. Agar media pembelajaran ini lebih baik dan layak digunakan maka di perlukan beberapa revisi. Berikut adalah hasil revisi dari ahli materi dan media :

a. Revisi *Trainer* dan Buku petunjuk *Trainer*.

- 1) Box *Trainer* memiliki sudut-sudut yang masih tajam dibuat agar lebih tumpul.

Bagian sudut-sudut box *trainer* masih terlalu tajam dikhawatirkan apabila digunakan dapat membahayakan user maka disarankan agar digerinda sehingga sudut-sudut dapat menjadi lebih tumpul.

- 2) Menambahkan label pada *trainer* pada bagian perangkat masukan

Perangkat masukan tidak ada petunjuk posisi saklar ketika keadaan rendah/*low* dan keadaan tinggi/*high*.

- 3) Memberi Logo UNY pada penutup *trainer*.
- 4) Penambahan petunjuk penggunaan alat secara lengkap pada buku petunjuk *trainer*.

Pada cetakan pertama, buku petunjuk *trainer* belum terdapat petunjuk penggunaan alat secara lengkap.

b. Revisi Jobsheet teknik digital

- 1) Analogi gerbang terlalu berbelit-belit.
- 2) Materi terlalu luas sehingga tidak mudah dipahami.
- 3) Gambar pada simbol-simbol gerbang samar-samar.

- 4) Menambahkan soal yang dapat membangun kreativitas.

5. Hasil Pengujian Validitas dan Reliabilitas Instrumen untuk User

a. Uji Validitas Instrumen

Setelah seluruh angket instrumen untuk pengguna (*user*) divalidasi oleh para ahli instrumen, dilakukan uji validitas per butir item instrumen untuk angket pengguna (*user/* siswa). Uji validitas instrumen dilakukan di SMK Negeri 2 Klaten program keahlian Teknik Audio Video (TAV B), pemilihan tempat pengujian instrument berpatokan pada kondisi siswa yang homogen dengan sasaran penelitian pada program keahlian Teknik Audio-Video (TAV A) SMK Negeri 2 Klaten.

Uji validitas instrumen diambil pada 30 siswa ($n=30$), jika dilihat pada tabel produk momen untuk taraf signifikansi 5% maka nilai r_{tabel} adalah $n-2$ jadi r_{tabel} adalah 0.306. Analisis item dilakukan menggunakan bantuan aplikasi SPSS 21 dan menghasilkan data yang terdapat pada tabel 30.

Dari hasil uji validitas pada tabel 30, dapat dibandingkan r hitung yang didapatkan dari kolom *Corrected Item_Total Correlation* dengan nilai r_{tabel} untuk $n = 30$ dan taraf signifikan 5% yang dapat dilihat pada tabel 31.

Dari hasil uji validitas, semua item dinyatakan valid, sehingga semua item dapat digunakan untuk uji pemakaian pada pengguna.

b. Uji Reliabilitas Instrumen

Instrumen yang telah diuji validitasnya, langkah selanjutnya adalah menguji reliabilitas instrumen tersebut.

Analisis Uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan bantuan aplikasi SPSS 21 sehingga memperoleh nilai reliabilitas (*Cronbach's Alpha*) sebesar 0,887 yang dapat dilihat pada tabel 30.

Tabel 30. Hasil Uji Validitas Instrumen

| Number of Item | Pearson Correlation |
|----------------|---------------------|
| 1 | 0,402 |
| 2 | 0,479 |
| 3 | 0,369 |
| 4 | 0,410 |
| 5 | 0,365 |
| 6 | 0,349 |
| 7 | 0,308 |
| 8 | 0,467 |
| 9 | 0,447 |
| 10 | 0,553 |
| 11 | 0,506 |
| 12 | 0,481 |
| 13 | 0,440 |
| 14 | 0,524 |
| 15 | 0,616 |
| 16 | 0,445 |
| 17 | 0,626 |
| 18 | 0,512 |
| 19 | 0,389 |
| 20 | 0,646 |
| 21 | 0,415 |
| 22 | 0,578 |
| 23 | 0,698 |
| 24 | 0,600 |
| 25 | 0,687 |
| 26 | 0,615 |
| 27 | 0,594 |

Tabel 31. Hasil Uji Validitas Instrumen Tiap Item Pertanyaan

| No. Item | Koefisien Korelasi (r hitung) | Nilai r Tabel | Kriteria |
|----------|-------------------------------|---------------|----------|
| 1 | 0,402 | 0,306 | Valid |
| 2 | 0,479 | 0,306 | Valid |
| 3 | 0,369 | 0,306 | Valid |
| 4 | 0,410 | 0,306 | Valid |
| 5 | 0,365 | 0,306 | Valid |
| 6 | 0,349 | 0,306 | Valid |
| 7 | 0,308 | 0,306 | Valid |
| 8 | 0,467 | 0,306 | Valid |
| 9 | 0,447 | 0,306 | Valid |
| 10 | 0,553 | 0,306 | Valid |
| 11 | 0,506 | 0,306 | Valid |
| 12 | 0,481 | 0,306 | Valid |
| 13 | 0,440 | 0,306 | Valid |
| 14 | 0,524 | 0,306 | Valid |
| 15 | 0,616 | 0,306 | Valid |
| 16 | 0,445 | 0,306 | Valid |
| 17 | 0,626 | 0,306 | Valid |
| 18 | 0,512 | 0,306 | Valid |
| 19 | 0,389 | 0,306 | Valid |
| 20 | 0,646 | 0,306 | Valid |
| 21 | 0,415 | 0,306 | Valid |
| 22 | 0,578 | 0,306 | Valid |
| 23 | 0,698 | 0,306 | Valid |
| 24 | 0,600 | 0,306 | Valid |
| 25 | 0,687 | 0,306 | Valid |
| 26 | 0,615 | 0,306 | Valid |
| 27 | 0,594 | 0,306 | Valid |

Tabel 32. *Reability Statistic*

| Cronbach's Alpha | N of Item |
|------------------|-----------|
| 0,887 | 27 |

Dari hasil uji reliabilitas instrument pada tabel 32, dapat dibandingkan dengan rtabel yang sudah didapat yaitu 0,306 dan koefisien berdasarkan klasifikasi Suharsimi AriKunto (2009: 245) sebagai berikut :

- 1) 0.800 – 1.000 = sangat tinggi
- 2) 0.600 – 0.799 = tinggi
- 3) 0.400 – 0.599 = cukup
- 4) 0.200 – 0.399 = rendah
- 5) 0.000 – 0.199 = sangat rendah

maka seluruh angket dapat dikatakan reliabel. Dan termasuk dalam kategori reliabilitas yang **Sangat Tinggi**.

6. Hasil Uji Pemakaian Media Pembelajaran

Pengujian ini dilakukan pada siswa kelas X Kompetensi Keahlian Teknik Audio-Video SMK Negeri 2 Klaten dengan jumlah responden 32 siswa. Penilaian ditinjau dari tiga aspek yaitu aspek kualitas edukatif (materi), aspek teknis, dan aspek estetika (tampilan), data yang diperoleh adalah sebagaimana tertera pada tabel 33.

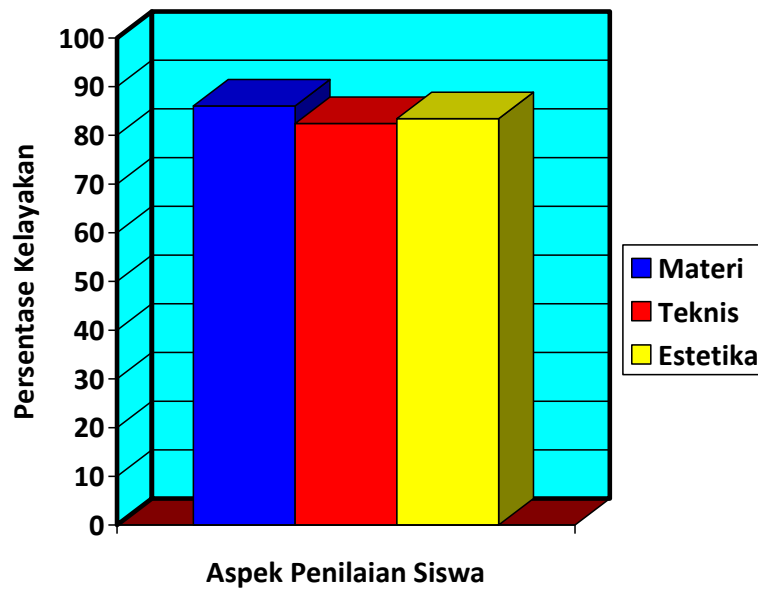
Dari tabel 33 hasil uji pemakaian yang ditinjau dari tiap aspek maka dapat digambarkan sebuah diagram batang sebagaimana yang terlihat pada gambar 34.

Berdasarkan tabel 34, persentase hasil uji pemakaian media memperoleh nilai dengan persentase kelayakan 85,2%.

Tabel 33. Hasil Uji Pemakaian Media Pembelajaran

| Siswa | Jumlah Skor Pada Tiap Aspek | | |
|-------------------|-----------------------------|--------|------------------------|
| | Edukatif (Materi) | Teknis | Estetika (Tampilan) |
| | Max=36 | Max=32 | Max=40 |
| 1 | 29 | 28 | 32 |
| 2 | 30 | 26 | 33 |
| 3 | 34 | 29 | 34 |
| 4 | 34 | 28 | 36 |
| 5 | 29 | 24 | 32 |
| 6 | 30 | 25 | 30 |
| 7 | 27 | 24 | 30 |
| 8 | 31 | 28 | 35 |
| 9 | 33 | 29 | 40 |
| 10 | 30 | 30 | 31 |
| 11 | 33 | 29 | 37 |
| 12 | 32 | 30 | 40 |
| 13 | 26 | 24 | 28 |
| 14 | 31 | 28 | 33 |
| 15 | 35 | 30 | 38 |
| 16 | 28 | 27 | 30 |
| 17 | 27 | 24 | 30 |
| 18 | 34 | 31 | 37 |
| 19 | 29 | 28 | 31 |
| 20 | 34 | 29 | 31 |
| 21 | 31 | 28 | 36 |
| 22 | 34 | 30 | 37 |
| 23 | 31 | 28 | 32 |
| 24 | 32 | 30 | 34 |
| 25 | 30 | 29 | 31 |
| 26 | 33 | 28 | 38 |
| 27 | 34 | 28 | 36 |
| 28 | 28 | 24 | 30 |
| 29 | 32 | 27 | 29 |
| 30 | 28 | 27 | 32 |
| 31 | 28 | 26 | 32 |
| 32 | 34 | 29 | 33 |
| Jumlah | 991 | 885 | 1068 |
| Persentase | 86.02% | 82.43% | 83.44% |

Dari gambar grafik 33 didapatkan hasil uji pemakaian terhadap siswa pada aspek materi 86,02%, aspek teknis 82,43% dan aspek estetika 83,44%. Sedangkan nilai rata-rata dan persentase kelayakan ditinjau dari tanggapan tiap siswa tertera pada tabel 34.



Gambar 34. Grafik Batang Persentase Uji Pemakaian.

Tabel 34. Persentase Hasil Uji Pemakaian Media

| Siswa | rerata | Total | Max | % |
|-------------------------------|----------|-------|-----|-------------|
| 1 | 3,296296 | 89 | 108 | 82,40740741 |
| 2 | 3,296296 | 89 | 108 | 82,40740741 |
| 3 | 3,592593 | 97 | 108 | 89,81481481 |
| 4 | 3,62963 | 98 | 108 | 90,74074074 |
| 5 | 3,148148 | 85 | 108 | 78,7037037 |
| 6 | 3,148148 | 85 | 108 | 78,7037037 |
| 7 | 3 | 81 | 108 | 75 |
| 8 | 3,481481 | 94 | 108 | 87,03703704 |
| 9 | 3,777778 | 102 | 108 | 94,44444444 |
| 10 | 3,37037 | 91 | 108 | 84,25925926 |
| 11 | 3,666667 | 99 | 108 | 91,66666667 |
| 12 | 3,777778 | 102 | 108 | 94,44444444 |
| 13 | 2,888889 | 78 | 108 | 72,22222222 |
| 14 | 3,407407 | 92 | 108 | 85,18518519 |
| 15 | 3,814815 | 103 | 108 | 95,3703704 |
| 16 | 3,148148 | 85 | 108 | 78,7037037 |
| 17 | 3 | 81 | 108 | 75 |
| 18 | 3,777778 | 102 | 108 | 94,44444444 |
| 19 | 3,259259 | 88 | 108 | 81,48148148 |
| 20 | 3,481481 | 94 | 108 | 87,03703704 |
| 21 | 3,518519 | 95 | 108 | 87,96296296 |
| 22 | 3,740741 | 101 | 108 | 93,51851852 |
| 23 | 3,37037 | 91 | 108 | 84,25925926 |
| 24 | 3,555556 | 96 | 108 | 88,88888889 |
| 25 | 3,333333 | 90 | 108 | 83,33333333 |
| 26 | 3,666667 | 99 | 108 | 91,66666667 |
| 27 | 3,62963 | 98 | 108 | 90,74074074 |
| 28 | 3,037037 | 82 | 108 | 75,92592593 |
| 29 | 3,259259 | 88 | 108 | 81,48148148 |
| 30 | 3,222222 | 87 | 108 | 80,55555556 |
| 31 | 3,185185 | 86 | 108 | 79,62962963 |
| 32 | 3,555556 | 96 | 108 | 88,88888889 |
| persentase rerata keseluruhan | | | | 85,18518519 |

B. Pembahasan

Pembahasan pada penelitian ditujukan pada permasalahan yang diangkat dalam rumusan masalah. Permasalahan ini akan dibahas sesuai dengan hasil data yang telah diperoleh selama penelitian, Berikut adalah pembahasannya :

1. Pengembangan Media Pembelajaran *Trainer* Teknik Digital

Sesuai dengan langkah-langkah yang tertera pada buku pedoman penyusunan tugas akhir skripsi FT UNY (Tim Tugas Akhir Skripsi, 2013), berikut akan dibahas tahap-tahap pengembangan *Trainer* Teknik digital :

a. Analisis

Proses pengembangan media pembelajaran ini diawali dari mengidentifikasi suatu masalah yang terjadi di Kompetensi Keahlian Teknik Audio-Video SMK Negeri 2 Klaten khususnya pada mata pelajaran Elektronika Dasar sub materi Gerbang Logika Dasar, dimana para siswa mengalami kesulitan dalam melaksanakan praktikum dikarenakan fasilitas media pembelajaran yang belum ada sehingga mengakibatkan siswa kesulitan dalam memahami materi yang disampaikan.

Dari permasalahan yang ada, dapat disimpulkan untuk membuat media pembelajaran berupa *trainer*. Dalam pembuatan sebuah *trainer* yang cocok untuk mata pelajaran Elektronika Dasar pada sub materi gerbang logika digital, tentunya perlu proses analisa kebutuhan perangkat-perangkat yang diperlukan untuk praktikum para siswa, dimana analisa kebutuhan tersebut mengacu pada kurikulum yang dipakai di sekolah tersebut.

Berdasarkan hasil analisa kurikulum dan wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran Elektronika Dasar di Kompetensi Keahlian Teknik Audio-Video SMK

2 Klaten, kebutuhan perangkat untuk melaksanakan praktikum Elektronika Dasar pada sub materi gerbang logika digital adalah sebagai berikut: (1) sebuah perangkat indikator yang digunakan untuk mengetahui keluaran logika dari sebuah rangkaian logika; (2) perangkat catu daya yang digunakan untuk memberi sumber tegangan pada masing-masing perangkat yang digunakan; (3) perangkat masukan logika untuk memberi masukan pada rangkaian logika yang dibangun; dan (4) yang terakhir adalah perangkat utama dari *trainer*.

Komponen pada perangkat masukan akan menggunakan saklar *toggle* 2 posisi, sehingga keluaran logika yang dihasilkan hanya ada 2 kemungkinan, yaitu logika “1” (*high*) dan “0” (*low*). Sedangkan pada perangkat keluaran akan menggunakan LED sebagai indikator keluaran dan juga hanya memiliki 2 buah kemungkinan, yaitu nyala (“1”/*high*) dan padam (“0”/*low*). Perangkat catu daya akan dibuat menggunakan sebuah *transformator* yang digunakan untuk menurunkan tegangan dari jala-jala listrik (220v), selanjutnya tegangan yang telah turun hingga 12 Volt di searahkan dengan diode, dan disaring dengan sebuah kapasitor sehingga menghasilkan tegangan DC.

Perangkat penampil gelombang dan pengukur tegangan akan ditambahkan untuk menguatkan pemahaman siswa terhadap logika *high* dan *low*. Perangkat ini akan dibangun menggunakan sebuah IC *microcontroller* untuk mengukur tegangan dan menampilkan gelombang dari perangkat masukan dan keluaran dan selanjutnya ditampilkan pada sebuah layar LCD Alphanumeric.

b. Desain Produk

Perancangan *trainer* dibuat menggunakan bantuan perangkat lunak Corel Draw X7 dan perangkat lunak Proteus 8,1 untuk perancangan PCB dan skematik

rangkaian perangkat *trainer*, Perangkat-perangkat *trainer* didesain menjadi satu di dalam kotak dan saling terintegrasi. *Trainer* akan dilengkapi dengan buku petunjuk (buku manual) dan buku jobsheet untuk menunjang keberhasilan pembelajaran, Setelah semua rancangan dan desain perangkat selesai dibuat, tahap selanjutnya adalah merencanakan perangkat evaluasi yang akan digunakan untuk menilai dan menguji *trainer*.

c. Implementasi

Tahap selanjutnya adalah realisasi *trainer* sesuai dengan rancangan yang telah ada yaitu perangkat masukan, perangkat keluaran, perangkat catu daya, dan perangkat penampil gelombang dan pengukur tegangan, *Trainer* dibuat dengan cara: (1) mendesain *layout* dengan *software* Proteus 8,1 ke PCB, (2) desain layout kita cetak menjadi PCB di jasa pembuatan PCB dari salah satu teman kampus dengan tujuan agar kualitas PCB baik, (3) selanjutnya memasang komponen ke PCB yang telah dilarutkan, (4) kemudian menyolder komponen yang telah di siapkan seperti LED, Saklar *Toggle*, LCD alphanumeric dan komponen lain yang diperlukan, (5) selanjutnya perangkat-perangkat yang telah selesai disolder, ditempatkan dalam suatu kotak (*box*) dan saling dihubungkan, Setelah *trainer* selesai direalisasikan, berikutnya merealisasikan buku panduan (buku manual) dan buku jobsheet. Sebelum media pembelajaran diuji coba, media pembelajaran harus melewati tahap evaluasi.

d. Evaluasi

Evaluasi yang pertama adalah uji kelayakan oleh *expert judgement* yang melibatkan dosen ahli media dan dosen ahli materi sebagai evaluator media pembelajaran. Ahli materi mengevaluasi media pembelajaran dari segi edukatif/

materi, sedangkan ahli media mengevaluasi media pembelajaran dari segi teknis dan tampilan/ estetika. Beberapa kekurangan dari *trainer* di utarakan dan direvisi untuk mencapai kelayakan media pembelajaran.

Evaluasi yang kedua adalah uji kelayakan oleh pengguna, Uji kelayakan ini dilaksanakan di SMK Negeri 2 Klaten dengan jumlah responden sebanyak 32 siswa, masing-masing siswa diminta untuk mengoperasikan dan menggunakan media pembelajaran dan selanjutnya diminta untuk memberi tanggapan media pembelajaran. Dari hasil penilaian peserta uji kelayakan, media pembelajaran ini dinyatakan “sangat layak” sehingga media pembelajaran siap untuk di produksi massal dan digunakan sebagai alat untuk menunjang keberhasilan dalam pembelajaran.

2. Unjuk kerja *trainer* teknik digital

Unjuk kerja *trainer* teknik digital ini dilakukan dengan menguji coba 1 per 1 komponen komponen yang digunakan dalam *trainer*. Hasil yang didapatkan adalah keseluruhan komponen dapat bekerja dengan baik. Namun terdapat 1 komponen yaitu IC 4077 yang digunakan sebagai IC gerbang EX-NOR yang tidak dapat berjalan. Sehingga dalam menguji coba gerbang EX-NOR menggunakan 2 buah IC gerbang yaitu gerbang NOT dan gerbang EX-OR yang dirangkai secara kombinasi.

3. Hasil uji kelayakan media pembelajaran

Penilaian dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran dari segi edukatif, teknis, dan estetika, Hasil penilaian inilah yang menjadi patokan kelayakan media pembelajaran untuk digunakan pada mata pelajaran Elektronika Dasar Kelas X Kompetensi Keahlian Teknik Audio-Video SMK

Negeri 2 Klaten. Selanjutnya hasil penilaian dari para ahli dan pengguna/ siswa diubah dalam bentuk presentase.

a. Hasil uji kelayakan dari ahli materi

Uji kelayakan ini dilakukan kepada *expert judgement* bidang logika dan elektronika digital dengan memberikan sebuah perangkat alat pengumpul data yang berupa angket (kuesioner) tentang penilaian dari segi materi atau edukatif (Sumiati & Asra: 169). Dari hasil olah data didapat persentase kelayakan ditinjau dari aspek kualitas materi yang didapat dari tiga ahli materi, yaitu memperoleh ahli materi 1 sebesar 92,5%, ahli materi 2 sebesar 78,75% dan ahli materi 3 sebesar 80%. Beberapa saran dan perbaikan oleh ahli materi adalah sebagai berikut :

- 1) Analogi gerbang terlalu berbelit-belit.
- 2) Materi terlalu luas sehingga tidak mudah dipahami.
- 3) Gambar pada simbol-simbol gerbang samar-samar.
- 4) Menambahkan soal yang dapat membangun kreativitas.

Dari semua saran dan perbaikan oleh ahli materi (4 poin) diterima dan dilaksanakan oleh peneliti. Perolehan nilai kelayakan secara keseluruhan yang diperoleh dari ahli materi adalah sebesar 83,75%. Melihat perolehan nilai keseluruhan yang di dapat dari ahli materi, maka media pembelajaran ini dapat di kategorikan **sangat layak**, sehingga media pembelajaran dapat digunakan untuk melaksanakan uji kelayakan selanjutnya (uji kelayakan oleh ahli media).

b. Hasil uji kelayakan dari ahli media

Uji kelayakan ini dilakukan kepada ahli media dengan memberikan sebuah perangkat alat pengumpul data yang berupa angket (kuesioner) tentang penilaian

dari segi teknis dan tampilan/ estetika (Sumiati & Asra: 169). Dari hasil olah data diperoleh data kelayakan media pembelajaran dari ahli media ditinjau dari aspek teknis yaitu 98,077% dari Ahli media 1, 88,5% dari Ahli media 2, dan 86,54% dari ahli media 3, Rata-rata penilaian dari segi teknis media adalah 91,04%. Sedangkan ditinjau dari aspek estetika/ tampilan mendapat 91,1% dari ahli media 1, 79,55% dari ahli media 2, dan 77,3% dari ahli media 3. Rata-rata penilaian dari segi tampilan media adalah 82,65%. Beberapa saran dan perbaikan oleh ahli media adalah sebagai berikut :

- 1) Sudut-sudut *trainer* masih tajam dibuat menjadi lebih tumpul.
- 2) Penambahan label high/low pada perangkat masukan.
- 3) Memberi logo UNY pada tutup *trainer*.

Dari semua saran dan perbaikan oleh ahli materi (4 poin) diterima dan dilaksanakan oleh peneliti. Perolehan nilai kelayakan secara keseluruhan yang diperoleh dari ahli media adalah sebesar 86,85%. Melihat perolehan nilai keseluruhan yang di dapat dari ahli materi, maka media pembelajaran ini dapat di kategorikan **sangat layak**, sehingga media pembelajaran dapat digunakan untuk melaksanakan uji kelayakan oleh pengguna/ siswa.

c. Hasil Uji Pemakaian Kepada Pengguna/ Siswa

Uji kelayakan ini dilakukan kepada pengguna/ siswa dengan memberikan sebuah perangkat alat pengumpul data yang berupa angket (kuesioner) tentang penilaian dari segi edukatif/ materi, teknis, dan tampilan/ estetika (Sumiati & Asra: 169). Pengujian dilakukan pada siswa kelas X Kompetensi Keahlian Teknik Audio-Video SMK Negeri 2 Klaten, Pengujian dilakukan terhadap 32 siswa, seluruh siswa diminta

untuk menanggapi pernyataan yang telah terpapar didalam angket sebagai alat pengumpul data.

Sebagian besar siswa memberikan tanggapan positif terhadap media pembelajaran yang dikembangkan, beberapa tanggapan-tanggapan tersebut adalah sebagai berikut :

- 1) *“Sudah baik, bagus, lebih efektif dalam menyelesaikan pekerjaan/ menyelesaikan tugas dengan cepat, tidak terlalu rumit juga”.*
- 2) *“Trainer ini sangat menarik dan mudah untuk dipahami dan memberikan kesempatan bagi saya untuk belajar secara mandiri gerbang logika”.*
- 3) *“Sangat mudah dipahami dan digunakan, sebaiknya trainer ini diproduksi masal agar setiap siswa dapat praktik sendiri-sendiri”.*

Dari hasil pengujian didapat data kelayakan media sebesar 85,2%, serta didukung oleh tanggapan siswa yang sebagian besar memberikan tanggapan positif, sehingga dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran ini **sangat layak** digunakan sebagai media pembelajaran Elektronika Dasar pada sub materi gerbang logika digital di SMK Negeri 2 Klaten.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Setelah kegiatan penelitian pengembangan media pembelajaran ini selesai, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Telah dikembangkan sebuah *trainer* teknik digital yang terdiri dari perangkat masukan, perangkat keluaran, perangkat catu daya, perangkat utama, dan perangkat penampil gelombang dan pengukur tegangan. Kemudian dikemas dalam suatu kotak dengan perangkat-perangkat *trainer* yang saling terintegrasi dan disertai dengan *jobsheet* yang mendukung kegiatan praktikum. Penelitian pengembangan ini dilaksanakan melalui 4 tahap yaitu: analisis, desain produk, implementasi, dan evaluasi.
2. Hasil Ujicoba produk terhadap *trainer*, semua berjalan dengan baik, Terdapat 1 komponen IC gerbang EX-NOR dengan tipe IC 4077 tidak dapat digunakan. Sebagai pengganti ujicoba diganti menggunakan IC gerbang EX-OR dan gerbang NOT yang di hubungkan secara kombinasi.
3. Tingkat kelayakan media pembelajaran ini diteliti pada tahap validasi desain dan ujicoba pemakaian, Dari data penelitian diperoleh nilai kelayakan dari uji validitas isi oleh ahli materi adalah sebesar 81,140%, validitas konstruk dari ahli media sebesar 91,904%, dan dari hasil uji pemakaian oleh pengguna didapat data kelayakan media sebesar 88,99%. Sehingga tingkat kelayakan media berdasarkan hasil uji pemakaian media yang dilakukan pada siswa kelas X

Teknik Audio-Video SMK Negeri 2 Klaten termasuk dalam kategori **Sangat Layak** untuk digunakan.

B. Keterbatasan Produk

Penelitian pengembangan Media Pembelajaran *Trainer* Teknik Digital ini memiliki beberapa keterbatasan, diantaranya adalah :

1. Media *trainer* hanya ada 1 unit saja sehingga dalam pelaksanaan praktikum belum dapat maksimal.
2. Perangkat masukan dan keluaran (*input-output*) masih sangat terbatas, input hanya memiliki 5 *channel* dan output hanya ada 2 *channel* belum bisa digunakan untuk menganalisa rangkaian digital yang memiliki lebih dari 5 *input* dan/atau 2 *output*.
3. Belum terdapat *clock generator* (pembangkit pulsa) untuk pembelajaran elektronika digital yang lebih lanjut seperti perancangan *flip-flop*. Sehingga membutuhkan perangkat pembangkit pulsa tambahan dari luar.
4. Data yang dapat disimpan hanya pada penampil gelombang saja untuk pengukur tegangan belum ada.

C. Penelitian dan Pengembangan Lanjutan

Pengembangan lebih lanjut dari media pembelajaran ini mengacu pada masalah-masalah yang muncul pada keterbatasan produk (poin B) yaitu :

1. Menambah media pembelajaran dengan bekerjasama dengan pihak sekolah.

2. Menambah perangkat masukan (*input device*) dan perangkat keluaran (*output device*) agar dapat digunakan untuk menganalisa rangkaian yang memiliki masukan lebih dari 5 channel dan/atau keluaran lebih dari 2 *channel*.
3. Menambah perangkat *clock generator* agar dalam pembelajaran elektronika digital yang lebih lanjut tidak harus memasang perangkat *clock generator* eksternal.
4. Menambah pengukuran tegangan agar dapat disimpan data yang di hasilkan seperti pada penampil gelombang.

D. Saran

Agar media pembelajaran ini lebih baik lagi untuk kedepannya perlu penelitian pengembangan lebih lanjut terkait media pembelajaran ini, untuk pengembangan kedepannya peneliti sarankan untuk :

1. Memperbanyak media pembelajaran untuk pembelajaran praktik di Sekolah yang bersangkutan.
2. Mengembangkan jobsheet praktikum agar dapat bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

- AriKunto, S, (2009), *Manajemen Penelitian*, Jakarta: PT Rineka Cipta,
- Arsyad, A, (2014), *Media Pembelajaran*, Jakarta: RajaGrafindo Persada,
- Fajaryati, N dkk, (2016), *E-module Development for The Subject of Measuring Instruments and Measurements in Electronics Engineering Education*, Diakses dari <https://journal.uny.ac.id/index.php/jptk/article/view/13187>, pada tanggal 01 Agustus 2017, jam 20,06 WIB,
- Hasan S, (2006), *Analisis Perakitan Trainer Unit Berdasarkan Aplikasi Konsep Refrigerasi Pada Mata Kuliah Sistem Pendingin*, Bandung : UPI,
- Juwanto, R, E, (2014), *Media Pembelajaran Mikrokontroler AVR untuk Siswa Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Yogyakarta*, Yogyakarta: UNYSudjana, N & Rivai, A, (1992), *Media Pembelajaran*, Bandung: Penerbit CV, Sinar Baru Bandung,
- Putra, N, (2012), ***Metode Penelitian Kualitatif Pendidikan***, Jakarta: PT RajaGrafindo Persada,
- Rich, H, (2015), BASIC BREAD BOARD, Diakses dari <https://nicegear.co.nz/obj/images/basic-bead-board.JPG> diunduh pada tanggal 3 Maret 2018, Jam 10,00,
- Riyanto, (2010), *Sistem Informasi Penjualan Dengan PHP dan MySQL*, Yogyakarta: Gava Media,
- Sadiman, A, S, (2009), *Media pendidikan, pengertian, pengembangan dan pemanfaatannya*, Jakarta: Rajawali press,
- Saputro, D, B, (2012), *Trainer Mikrokontroler ATMEGA16 sebagai Media Pembelajaran di SMK Negeri 2 Pengasih*, Yogyakarta: UNY,
- Sugiyono, (2012), *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Bandung : Alfabeta,

- Sukiman, (2012), *Pengembangan Media Pembelajaran*, Yogyakarta: PT Pustaka Insan Madani,
- Sumiati & Asra, (2009), *Metode Pembelajaran*, Bandung: CV Wacana Prima,
- Tim Tugas skripsi FT UNY, (2013), *Pedoman Penyusunan Tugas Akhir Skripsi*, Yogyakarta: Fakultas Teknik UNY,
- Utami, P, (2010), *Pengembangan Sequential Digital Teaching Media (SDTM) pada Mata Pelajaran Teknik Kontrol di Kelas XI Program Keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Yogyakarta Tahun Ajaran 2010/2011*, Yogyakarta : UNY,
- Wulandari, B dkk, (2015), *Pengembangan Trainer Equalizer Grafis dan Parametris sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Praktik Sistem Audio*, Diakses dari <https://journal.uny.ac.id/index.php/jptk/issue/view/1130>, pada tanggal 01 Agustus 2017, jam 20,10 WIB,

LAMPIRAN

Lampiran 1, Surat Pernyataan Validasi Instrumen 1

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI INSTRUMEN
PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bkti Wulandari, S.Pd.T, M.Pd.

NIP : 19881224 201404 2 002

Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Fatih Septian Taufik Kurohman

NIM : 11502241017

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika

Judul TAS : Pengembangan Trainer Pembelajaran Teknik Digital sebagai
Media Pembelajaran Praktik SMK Negeri 2 Klaten.

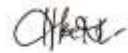
Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian.
☒ Layak digunakan dengan perbaikan.
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan
saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 29 September 2019

Validator,



Bkti Wulandari, S.Pd.T, M.Pd

NIP. 19881224 201404 2 002

Catatan:

☐ Beri tanda ✓

Lampiran 2, Surat Pernyataan Validasi 2

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI INSTRUMEN
PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ponco Wali Pranoto, S.Pd.T, M.Pd.

NIP : 11301831128485

Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Fatih Septian Taufik Kurohman

NIM : 11502241017

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika

Judul TAS : Pengembangan Trainer Pembelajaran Teknik Digital sebagai
Media Pembelajaran Praktik SMK Negeri 2 Klaten.

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian.
☒ Layak digunakan dengan perbaikan.
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan
saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta,

Validator,



Ponco Wali Pranoto, S.Pd.T, M.Pd

NIP. 11301831128485

Catatan:

☐ Beri tanda ✓

Lampiran 3, Surat Pernyataan Validasi Materi 1



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

Alamat : Kampus Fakultas Teknik UNY Karangmalang, Yogyakarta.

Hal : Permohonan Validasi Materi Tugas Akhir Skripsi
Lampiran : 1 bendel

Kepada Yth,
Bapak/Ibu Pipit Utami, M. Pd.
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
Di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS),
dengan ini saya:

Nama : Fatih Septian Taufik Kurohman
NIM : 11502241017
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Trainer Pembelajaran Teknik Digital sebagai
Media Pembelajaran Praktik Siswa TAV SMK Negeri 2 Klaten

Dengan hormat, mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan validasi terhadap
materi penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama
ini saya lampirkan: (1) media penelitian TAS, (2) instrumen penelitian TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak/Ibu diucapkan
terima kasih.


Yogyakarta, 9-08-2017

Pemohon,



Fatih Septian Taufik K
NIM. 11502241017

Mengetahui,

Kepala Program Studi
Pendidikan Teknik Elektronika


Dr. Fatchul Arifin, S.T., M.T.
NIP. 19720508 199802 1 002

Pembimbing
Tugas Akhir Skripsi


Dr. Fatchul Arifin, S.T., M.T.
NIP. 19720508 199802 1 002

LEMBAR EVALUASI

| | |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Judul Penelitian | : Pengembangan <i>trainer</i> pembelajaran teknik digital sebagai media pembelajaran praktik siswa TAV SMK Negeri 2 Klaten |
| Materi Pokok | : Rangkaian Logika Digital |
| Sasaran Program | : Siswa-Siswi Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Klaten |
| Peneliti | : Fatih Septian Taufik Kurohman |

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya mohon bantuan Bapak/Ibu sebagai Ahli Materi untuk memberikan pendapat, kritik, saran, penilaian dan komentar untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.

Atas perhatian dan ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini saya ucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 11-9-2018.
Pemohon


Fatih Septian Taufik Kurohman
NIM. 11502241017

A. Deskripsi

Lembar evaluasi ini digunakan untuk menilai kelayakan Media Pembelajaran yang di kembangkan. Media pembelajaran ini merupakan satu kesatuan berupa *trainer* dan modul praktikum berupa *jobsheet* dan buku petunjuk. Media pembelajaran ini digunakan sebagai pendukung kegiatan praktikum pada mata pelajaran Elektronika Dasar khususnya Teknik Digital.

B. Petunjuk

1. Lembar evaluasi ini terdiri atas 20 butir pernyataan mengenai aspek Edukatif (Materi).
2. Pada rentangan penilaian tanggapan terdiri dari 4 (empat) tingkatan yaitu :
SS = Sangat setuju TS = Tidak setuju
S = Setuju STS = Sangat tidak setuju
3. Mohon untuk memberi tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat bapak terhadap setiap pernyataan tentang media pembelajaran yang di kembangkan.

Contoh :

| No | Kriteria Penilaian | Tanggapan | | | |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|----|-----|
| | | SS | S | TS | STS |
| 1 | Media pembelajaran ini sesuai dengan mata pelajaran Elektronika Dasar khususnya Teknik Digital | ✓ | | | |

C. Aspek Penilaian

| No | Pernyataan | Tanggapan | | | |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|----|-----|
| | | SS | S | TS | STS |
| Aspek Kualitas Materi | | | | | |
| 1 | Media pembelajaran ini sesuai dengan mata pelajaran Elektronika Dasar khususnya Teknik Digital. | | ✓ | | |
| 2 | Media pembelajaran ini sesuai dengan Silabus yang digunakan. | | ✓ | | |
| 3 | Media pembelajaran mendukung pencapaian kompetensi dasar pada silabus | ✓ | | | |
| 4 | materi <i>jobsheet</i> sesuai dengan kurikulum 2013. | | ✓ | | |
| 5 | Media pembelajaran ini berisi peralatan lengkap yang mendukung kegiatan praktikum. | ✓ | | | |
| 6 | Kegiatan praktikum diuraikan secara lengkap dalam <i>jobsheet</i> . | | ✓ | | |
| 7 | Urutan penyajian materi dan kaitan antar materi tersusun runtut. | | ✓ | | |
| 8 | Penyajian ilustrasi dalam <i>jobsheet</i> ini memperjelas materi. | | ✓ | | |
| 9 | Media pembelajaran ini dapat digunakan sebagai alternatif sumber belajar secara lengkap. | | ✓ | | |
| 10 | Petunjuk penggunaan alat diuraikan secara lengkap dalam buku petunjuk. | | ✓ | | |
| 11 | Dengan menggunakan media pembelajaran, siswa menjadi lebih bersemangat dalam mengikuti praktikum. | ✓ | | | |
| 12 | Media pembelajaran ini dapat meningkatkan kreativitas siswa dalam memahami materi. | | ✓ | | |
| 13 | Media pembelajaran ini dapat mendorong siswa bereksperimen dalam kegiatan praktikum. | | ✓ | | |

| No | Pernyataan | Tanggapan | | | |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|----|-----|
| | | SS | S | TS | STS |
| 14 | Media pembelajaran ini memberikan kesempatan belajar secara mandiri bagi siswa. | | ✓ | | |
| 15 | Siswa dapat terbantu dalam mempelajari materi dengan adanya media pembelajaran ini. | tg | ✓ | | |
| 16 | Media pembelajaran ini dapat menjadi alternatif pembelajaran bagi siswa untuk mempelajari materi rangkaian logika dasar. | ✓ | | | |
| 17 | Isi/materi yang disajikan sesuai dengan daya pikir siswa SMK. | | ✓ | | |
| 18 | Isi/materi yang disajikan pada media pembelajaran ini sesuai dengan nalar siswa | | ✓ | | |
| 19 | Penggunaan bahasa dalam <i>jobsheet</i> ini mudah dimengerti dan tidak menyulitkan siswa | | ✓ | | |
| 20 | Buku petunjuk yang diberikan untuk mengoperasikan <i>trainer</i> mudah dipahami oleh siswa | | ✓ | | |

D. Komentar dan Saran

Perbaiki sesuai yang tertulis di naskah

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

E. Kesimpulan

Perangkat pembelajaran berupa *Trainer* Teknik Digital untuk Mata Pelajaran Elektronika Dasar siswa Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Klaten ini dinyatakan:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

(Mohon beri tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan)

Yogyakarta, 11-9-2018.

Ahli Materi,


Pipit Utami

NIP: 19880422 201904 2001

Lampiran 4, Surat Pernyataan Validasi Materi 2



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

Alamat : Kampus Fakultas Teknik UNY Karangmalang, Yogyakarta.

Hal : Permohonan Validasi Materi Tugas Akhir Skripsi
Lampiran : 1 bendel

Kepada Yth,
Bapak/Ibu Dra. Umi Rochayati, M.T.
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
Di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS),
dengan ini saya:

Nama : Fatih Septian Taufik Kurohman
NIM : 11502241017
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Trainer Pembelajaran Teknik Digital sebagai
Media Pembelajaran Praktik Siswa TAV SMK Negeri 2 Klaten

Dengan hormat, mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan validasi terhadap
materi penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama
ini saya lampirkan: (1) media penelitian TAS, (2) instrumen penelitian TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak/Ibu diucapkan
terima kasih.

Yogyakarta, 09-08-2017

Pemohon,

Fatih Septian Taufik K
NIM. 11502241017

Mengetahui,

Kepala Program Studi
Pendidikan Teknik Elektronika

Dr. Fatchul Arifin, S.T., M.T.
NIP. 19720508 199802 1 002

Pembimbing
Tugas Akhir Skripsi

Dr. Fatchul Arifin, S.T., M.T.
NIP. 19720508 199802 1 002

LEMBAR EVALUASI

Judul Penelitian : Pengembangan *trainer* pembelajaran teknik digital
sebagai media pembelajaran praktik siswa TAV SMK
Negeri 2 Klaten
Materi Pokok : Rangkaian Logika Digital
Sasaran Program : Siswa-Siswi Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video
SMK Negeri 2 Klaten
Peneliti : Fatih Septian Taufik Kurohman

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya mohon bantuan Bapak/Ibu sebagai Ahli Media untuk memberikan pendapat, kritik, saran, penilaian dan komentar untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.

Atas perhatian dan ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini saya ucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 06-03-2018
Pemohon


Fatih Septian Taufik Kurohman
NIM. 11502241017

A. Deskripsi

Lembar evaluasi ini digunakan untuk menilai kelayakan Media Pembelajaran yang di kembangkan. Media pembelajaran ini merupakan satu kesatuan berupa *trainer* dan modul praktikum berupa jobsheet dan buku petunjuk. Media pembelajaran ini digunakan sebagai pendukung kegiatan praktikum pada mata pelajaran Elektronika Dasar khususnya Teknik Digital.

B. Petunjuk

1. Lembar evaluasi ini terdiri atas 20 butir pernyataan mengenai aspek Edukatif (Materi).
2. Pada rentangan penilaian tanggapan terdiri dari 4 (empat) tingkatan yaitu :
SS = Sangat setuju TS = Tidak setuju
S = Setuju STS = Sangat tidak setuju
3. Mohon untuk memberi tanda centang (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat bapak terhadap setiap pernyataan tentang media pembelajaran yang di kembangkan.

Contoh :

| No | Kriteria Penilaian | Tanggapan | | | |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|----|-----|
| | | SS | S | TS | STS |
| 1 | Media pembelajaran ini sesuai dengan mata pelajaran Elektronika Dasar khususnya Teknik Digital | √ | | | |

C. Aspek Penilaian

| No | Pernyataan | Tanggapan | | | |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|----|-----|
| | | SS | S | TS | STB |
| Aspek Kualitas Materi | | | | | |
| 1 | Media pembelajaran ini sesuai dengan mata pelajaran Elektronika Dasar khususnya Teknik Digital. | | ✓ | | |
| 2 | Media pembelajaran ini sesuai dengan Silabus yang digunakan. | | ✓ | | |
| 3 | Media pembelajaran mendukung pencapaian kompetensi dasar pada silabus | | ~ | | |
| 4 | Materi <i>jobsheet</i> sesuai dengan kurikulum 2013. | | ✓ | | |
| 5 | Media pembelajaran ini berisi peralatan lengkap yang mendukung kegiatan praktikum. | | ✓ | | |
| 6 | Kegiatan praktikum diuraikan secara lengkap dalam <i>jobsheet</i> . | | ✓ | | |
| 7 | Urutan penyajian materi dan kaitan antar materi tersusun runtut. | | ✓ | | |
| 8 | Penyajian ilustrasi dalam <i>jobsheet</i> ini memperjelas materi. | | ✓ | | |
| 9 | Media pembelajaran ini dapat digunakan sebagai alternatif sumber belajar secara lengkap. | | ✓ | | |
| 10 | Petunjuk penggunaan alat diuraikan secara lengkap dalam buku petunjuk. | | ✓ | | |
| 11 | Dengan menggunakan media pembelajaran, siswa menjadi lebih bersemangat dalam mengikuti praktikum. | | ✓ | | |
| 12 | Media pembelajaran ini dapat meningkatkan kreativitas siswa dalam memahami materi. | | ✓ | | |
| 13 | Media pembelajaran ini dapat mendorong siswa bereksperimen dalam kegiatan praktikum. | ✓ | | | |
| 14 | Media pembelajaran ini memberikan kesempatan belajar secara mandiri bagi siswa. | ✓ | | | |

| No | Pernyataan | Tanggapan | | | |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|----|-----|
| | | SS | S | TS | STS |
| | kesempatan belajar secara mandiri bagi siswa. | | | | |
| 15 | Siswa dapat terbantu dalam mempelajari materi dengan adanya media pembelajaran ini. | | ✓ | | |
| 16 | Media pembelajaran ini dapat menjadi alternatif pembelajaran bagi siswa untuk mempelajari materi rangkaian logika dasar. | ✓ | | | |
| 17 | Isi/materi yang disajikan sesuai dengan daya pikir siswa SMK. | | ✓ | | |
| 18 | Isi/materi yang disajikan pada media pembelajaran ini sesuai dengan nalar siswa | | ✓ | | |
| 19 | Penggunaan bahasa dalam <i>jobsheet</i> ini mudah dimengerti dan tidak menyulitkan siswa | | ✓ | | |
| 20 | Buku petunjuk yang diberikan untuk mengoperasikan <i>trainer</i> mudah dipahami oleh siswa | | ✓ | | |

D. Komentar dan Saran

.....
 Diperbaiki lagi analogi masing-masing gerbang logika

E. Kesimpulan

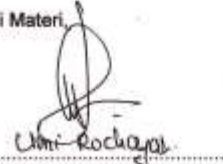
Perangkat pembelajaran berupa *Trainer* Teknik Digital untuk Mata Pelajaran Elektronika Dasar siswa Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Klaten ini dinyatakan:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
- ② 2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

(Mohon beri tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan)

Yogyakarta, 06 - 03 - 2018 .

Ahli Materi,



Umi Rochayati

NIP :

Lampiran 5, Surat Pernyataan Validasi Materi 3



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

Alamat : Kampus Fakultas Teknik UNY Karangmalang, Yogyakarta.

Hal : Permohonan Validasi Materi Tugas Akhir Skripsi
Lampiran : 1 bendel

Kepada Yth,
Bapak/Ibu Hnu Wijayanto, S.Pd.
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
Di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS),
dengan ini saya:

Nama : Fath Septian Taufik Kurohman
NIM : 11502241017
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Trainer Pembelajaran Teknik Digital sebagai
Media Pembelajaran Praktik Siswa TAV SMK Negeri 2 Klaten

Dengan hormat, mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan validasi terhadap
materi penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama
ini saya lampirkan: (1) media penelitian TAS, (2) instrumen penelitian TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak/Ibu diucapkan
terima kasih.

Yogyakarta, 09.08.2017

Pemohon,

Fath Septian Taufik K
NIM. 11502241017

Mengetahui,

Kepala Program Studi
Pendidikan Teknik Elektronika

Dr. Fatchul Arifin, S.T., M.T.
NIP. 19720508 199802 1 002

Pembimbing
Tugas Akhir Skripsi

Dr. Fatchul Arifin, S.T., M.T.
NIP. 19720508 199802 1 002

LEMBAR EVALUASI

Judul Penelitian : Pengembangan *trainer* pembelajaran teknik digital
sebagai media pembelajaran praktik siswa TAV SMK
Negeri 2 Klaten
Materi Pokok : Rangkaian Logika Digital
Sasaran Program : Siswa-Siswi Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video
SMK Negeri 2 Klaten
Peneliti : Fatih Septian Taufik Kurohman

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya mohon bantuan Bapak/Ibu sebagai Ahli Media untuk memberikan pendapat, kritik, saran, penilaian dan komentar untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.

Atas perhatian dan ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini saya ucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 15-03-2018
Pemohon


Fatih Septian Taufik Kurohman
NIM. 11502241017

A. Deskripsi

Lembar evaluasi ini digunakan untuk menilai kelayakan Media Pembelajaran yang di kembangkan. Media pembelajaran ini merupakan satu kesatuan berupa *trainer* dan modul praktikum berupa *jobsheet* dan buku petunjuk. Media pembelajaran ini digunakan sebagai pendukung kegiatan praktikum pada mata pelajaran Elektronika Dasar khususnya Teknik Digital.

B. Petunjuk

1. Lembar evaluasi ini terdiri atas 20 butir pernyataan mengenai aspek Edukatif (Materi).
2. Pada rentangan penilaian tanggapan terdiri dari 4 (empat) tingkatan yaitu :
SS = Sangat setuju TS = Tidak setuju
S = Setuju STS = Sangat tidak setuju
3. Mohon untuk memberi tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat bapak terhadap setiap pernyataan tentang media pembelajaran yang di kembangkan.

Contoh :

| No | Kriteria Penilaian | Tanggapan | | | |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|----|-----|
| | | SS | S | TS | STS |
| 1 | Media pembelajaran ini sesuai dengan mata pelajaran Elektronika Dasar khususnya Teknik Digital | ✓ | | | |

| No | Pernyataan | Tanggapan | | | |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|----|-----|
| | | SS | S | TS | STS |
| Aspek Kualitas Materi | | | | | |
| 1 | Media pembelajaran ini sesuai dengan mata pelajaran Elektronika Dasar khususnya Teknik Digital. | ✓ | | | |
| 2 | Media pembelajaran ini sesuai dengan Silabus yang digunakan. | ✓ | | | |
| 3 | Media pembelajaran mendukung pencapaian kompetensi dasar pada silabus | ✓ | | | |
| 4 | Sistematika <i>jobsheet</i> disajikan sesuai dengan panduan kurikulum 2013. | ✓ | | | |
| 5 | Media pembelajaran ini berisi peralatan lengkap yang mendukung kegiatan praktikum. | ✓ | | | |
| 6 | Kegiatan praktikum diuraikan secara lengkap dalam <i>jobsheet</i> . | ✓ | | | |
| 7 | Urutan penyajian materi dan kaitan antar materi tersusun runtut. | ✓ | | | |
| 8 | Penyajian ilustrasi dalam <i>jobsheet</i> ini memperjelas materi. | | ✓ | | |
| 9 | Media pembelajaran ini dapat digunakan sebagai alternatif sumber belajar secara lengkap. | ✓ | | | |
| 10 | Petunjuk penggunaan alat diuraikan secara lengkap dalam buku petunjuk. | ✓ | | | |
| 11 | Dengan menggunakan media pembelajaran, siswa menjadi lebih bersemangat dalam mengikuti praktikum. | | ✓ | | |
| 12 | Media pembelajaran ini dapat meningkatkan kreativitas siswa dalam memahami materi. | | ✓ | | |
| 13 | Media pembelajaran ini dapat mendorong siswa bereksperimen dalam kegiatan praktikum. | ✓ | | | |
| 14 | Media pembelajaran ini memberikan kesempatan belajar secara mandiri bagi siswa. | | ✓ | | |

| No | Pernyataan | Tanggapan | | | |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|----|-----|
| | | SS | S | TS | STS |
| 15 | Siswa dapat terbantu dalam mempelajari materi dengan adanya media pembelajaran ini. | ✓ | | | |
| 16 | Media pembelajaran ini dapat menjadi alternatif pembelajaran bagi siswa untuk mempelajari materi rangkaian logika dasar. | | ✓ | | |
| 17 | Isi/materi yang disajikan sesuai dengan daya pikir siswa SMK. | ✓ | | | |
| 18 | Isi/materi yang disajikan pada media pembelajaran ini sesuai dengan nalar siswa | ✓ | | | |
| 19 | Penggunaan bahasa dalam <i>jobsheet</i> ini mudah dimengerti dan tidak menyulitkan siswa | ✓ | | | |
| 20 | Buku petunjuk yang diberikan untuk mengoperasikan <i>trainer</i> mudah dipahami oleh siswa | | ✓ | | |

D. Komentar dan Saran

Peran umum media pembelajaran
sudah baik dan berfungsi dengan
baik. Tapi, untuk media Trainer
masih mengganggu, perlu di
benahi.

E. Kesimpulan

Perangkat pembelajaran berupa Trainer Teknik Digital untuk Mata
Pelajaran Elektronika Dasar siswa Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video
SMK Negeri 2 Klaten ini dinyatakan:

- ① Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

(Mohon beri tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan)

Klaten, 15-02-2010

Ahli Materi,


Ibnu Wijayanto SP2

NIP: 49207072008011009

Lampiran 6, Surat Pernyataan Validasi Media 1



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

Alamat : Kampus Fakultas Teknik UNY Karangmalang, Yogyakarta.

Hai : Pemohonan Validasi Media Tugas Akhir Skripsi
Lampiran : 1 bendel

Kepada Yth,
Bapak/Ibu Muslikhin, S.Pd, M.Pd.
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
Di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS),
dengan ini saya:

Nama : Fatih Septian Taufik Kurohman
NIM : 11502241017
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Trainer Pembelajaran Teknik Digital sebagai
Media Pembelajaran Praktik Siswa TAV SMK Negeri 2 Klaten

Dengan hormat, mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan validasi terhadap
media penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama
ini saya lampirkan: (1) media penelitian TAS, (2) instrumen penelitian TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak/Ibu diucapkan
terima kasih.

Yogyakarta, 09.08.2017
Pemohon,

Fatih Septian Taufik K
NIM. 11502241017

Mengetahui,

Kepala Program Studi
Pendidikan Teknik Elektronika

Dr. Fatchul Arifin, S.T., M.T.
NIP. 19720506 199802 1 002

Pembimbing
Tugas Akhir Skripsi

Dr. Fatchul Arifin, S.T., M.T.
NIP. 19720506 199802 1 002

LEMBAR EVALUASI

| | |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Judul Penelitian | : Pengembangan <i>trainer</i> pembelajaran teknik digital sebagai media pembelajaran praktik siswa TAV SMK Negeri 2 Klaten |
| Materi Pokok | : Rangkaian Logika Digital |
| Sasaran Program | : Siswa-Siswi Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Klaten |
| Peneliti | : Fatih Septian Taufik Kurohman |

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya mohon bantuan Bapak/Ibu sebagai Ahli Media untuk memberikan pendapat, kritik, saran, penilaian dan komentar untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.

Atas perhatian dan ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini saya ucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 17 - 4 - 2018
Pemohon


Fatih Septian Taufik Kurohman
NIM. 11502241017

A. Deskripsi

Lembar evaluasi ini digunakan untuk menilai kelayakan Media Pembelajaran yang di kembangkan. Media pembelajaran ini merupakan satu kesatuan berupa *trainer* dan modul praktikum berupa *jobsheet* dan buku petunjuk. Media pembelajaran ini digunakan sebagai pendukung kegiatan praktikum pada mata pelajaran Elektronika Dasar khususnya Teknik Digital.

B. Petunjuk

1. Lembar evaluasi ini terdiri atas 24 butir pernyataan mengenai aspek Teknis dan Estetika (Tampilan).

2. Pada rentangan penilaian tanggapan terdiri dari 4 (empat) tingkatan yaitu :

SS = Sangat setuju

TS = Tidak setuju

S = Setuju

STS = Sangat tidak setuju

3. Mohon untuk memberi tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat bapak terhadap setiap pernyataan tentang media pembelajaran yang di kembangkan.

Contoh :

| No | Kriteria Penilaian | Tanggapan | | | |
|----|-------------------------------------------------------|-----------|---|----|-----|
| | | SS | S | TS | STS |
| 1 | Kualitas rancangan media pembelajaran ini sudah baik. | ✓ | | | |

4. Lembar evaluasi ini disertai lampiran berupa silabus mata pelajaran Elektronika Dasar kurikulum 2013 SMK Negeri 2 Klaten.

C. Aspek Penilaian

| No | Pernyataan | Tanggapan | | | |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|----|-----|
| | | SB | S | TS | STS |
| Aspek Teknis | | | | | |
| 1 | Kualitas rancangan <i>trainer</i> sebagai media pembelajaran sudah baik. | | ✓ | | |
| 2 | Kualitas bahan dan komponen pada <i>trainer</i> sudah baik | ✓ | | | |
| 3 | Ketahanan <i>trainer</i> Teknik Digital secara keseluruhan sudah baik. | | ✓ | | |
| 4 | Media pembelajaran <i>trainer</i> Teknik Digital ini dapat digunakan dengan mudah. | | ✓ | | |
| 5 | Pengoperasian <i>trainer</i> ini dapat dilakukan dengan mudah dan dilengkapi dengan buku petunjuk. | | ✓ | | |
| 6 | Desain media pembelajaran ini sudah mendukung kegiatan praktikum untuk satu kelompok praktikum. | ✓ | | | |
| 7 | <i>Power supply</i> dan distribusi tegangan berada di dalam <i>trainer</i> sehingga aman digunakan pada saat pembelajaran. | ✓ | | | |
| 8 | Pada <i>jobsheet</i> praktikum dilengkapi dengan petunjuk keamanan dan keselamatan kerja. | ✓ | | | |
| 9 | Media pembelajaran ini dapat menumbuhkan motivasi siswa dalam mengikuti pembelajaran | | ✓ | | |

| No | Pernyataan | Tanggapan | | | |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|----|-----|
| | | SS | S | TS | STS |
| 10 | Media pembelajaran ini dapat mempercepat proses pembelajaran. | | ✓ | | |
| 11 | Media pembelajaran ini memberikan pemahaman bagi siswa tentang gerbang logika dasar Teknik Digital | | ✓ | | |
| 12 | Gambar IC pada trainer sudah sesuai dengan aslinya sehingga memberikan pemahaman siswa untuk membuat rangkaian. | ✓ | | | |
| 13 | Media pembelajaran ini dapat mempermudah guru dalam menyampaikan materi | ✓ | | | |
| Aspek Estetika (Tampilan) | | | | | |
| 14 | Bentuk <i>trainer</i> memiliki nilai estetika yang baik. | | | ✓ | |
| 15 | Secara keseluruhan, daya tarik tampilan pada media pembelajaran ini sudah baik. | | ✓ | | |
| 16 | Terdapat konsistensi peletakan pada bagian perangkat-perangkat yang saling mendukung kegiatan praktikum. | | ✓ | | |
| 17 | Keserasian warna tulisan dengan <i>background</i> sudah baik. | ✓ | | | |
| 18 | Penataan bagian-bagian <i>trainer</i> memiliki nilai keserasian yang baik | ✓ | | | |
| 19 | Tulisan pada <i>trainer</i> mudah dibaca. | ✓ | | | |
| 20 | Tulisan pada <i>jobsheet</i> mudah dibaca. | | ✓ | | |

| No | Pernyataan | Tanggapan | | | |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|----|-----|
| | | SS | S | TS | STS |
| 21 | Data logika <i>input</i> dan <i>output</i> disajikan dalam bentuk grafik dan angka sehingga lebih mudah dibaca dan dimengerti. | | ✓ | | |
| 22 | Komponen yang terdapat dalam <i>trainer</i> dipasang dengan rapi. | | | ✓ | |
| 23 | Pengemasan (<i>Packing</i>) media pembelajaran ini tampak rapi. | | ✓ | | |
| 24 | Bagian-bagian <i>trainer</i> tertata dengan rapi. | | ✓ | | |

D. Komentar dan Saran

- Xmon 4099 (Cmos) sebenarnya
- Menggunkan arahnya bukan modifikasi
- Safety yang- yang base pada 2' per helix

E. Kesimpulan

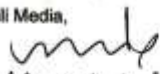
Perangkat pembelajaran berupa *Trainer Teknik Digital* untuk Mata Pelajaran Elektronika Dasar siswa Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Klaten ini dinyatakan:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
- ② Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

(Mohon beri tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan)

Yogyakarta, 11/4/2018

Ahli Media,


Muslih

NIP. 128201204010101

Lampiran 7, Surat Pernyataan Validasi Media 2



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

Alamat : Kampus Fakultas Teknik UNY Karangmalang, Yogyakarta.

Hal : Permohonan Validasi Media Tugas Akhir Skripsi
Lampiran : 1 bendel

Kepada Yth,
Bapak/Ibu Masduki Zakaria, M.T.
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
Di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS),
dengan ini saya:

Nama : Fatih Septian Taufik Kurohman
NIM : 11502241017
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Trainer Pembelajaran Teknik Digital sebagai
Media Pembelajaran Praktik Siswa TAV SMK Negeri 2 Klaten

Dengan hormat, mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan validasi terhadap
media penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama
ini saya lampirkan: (1) media penelitian TAS, (2) instrumen penelitian TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak/Ibu diucapkan
terima kasih.


Yogyakarta, 05-08-2017

Pemohon,



Fatih Septian Taufik K
NIM. 11502241017

Mengetahui,

Kepala Program Studi
Pendidikan Teknik Elektronika


Dr. Fatchul Arifin, S.T., M.T.
NIP. 19720508 199802 1 002

Pembimbing
Tugas Akhir Skripsi


Dr. Fatchul Arifin, S.T., M.T.
NIP. 19720508 199802 1 002

LEMBAR EVALUASI

Judul Penelitian : Pengembangan *trainer* pembelajaran teknik digital
sebagai media pembelajaran praktik siswa TAV SMK
Negeri 2 Klaten
Materi Pokok : Rangkaian Logika Digital
Sasaran Program : Siswa-Siswi Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video
SMK Negeri 2 Klaten
Peneliti : Fatih Septian Taufik Kurohman

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya mohon bantuan Bapak/Ibu sebagai Ahli Materi untuk memberikan pendapat, kritik, saran, penilaian dan komentar untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.

Atas perhatian dan ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini saya ucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 7-03-2018
Pemohon


Fatih Septian Taufik Kurohman
NIM. 11502241017

A. Deskripsi

Lembar evaluasi ini digunakan untuk menilai kelayakan Media Pembelajaran yang di kembangkan. Media pembelajaran ini merupakan satu kesatuan berupa *trainer* dan modul praktikum berupa *jobsheet* dan buku petunjuk. Media pembelajaran ini digunakan sebagai pendukung kegiatan praktikum pada mata pelajaran Elektronika Dasar khususnya Teknik Digital.

B. Petunjuk

1. Lembar evaluasi ini terdiri atas 24 butir pernyataan mengenai aspek Teknis dan Estetika (Tampilan).

2. Pada rentangan penilaian tanggapan terdiri dari 4 (empat) tingkatan yaitu :

SS = Sangat setuju

TS = Tidak setuju

S = Setuju

STS = Sangat tidak setuju

3. Mohon untuk memberi tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat bapak terhadap setiap pernyataan tentang media pembelajaran yang di kembangkan.

Contoh :

| No | Kriteria Penilaian | Tanggapan | | | |
|----|-------------------------------------------------------|-----------|---|----|-----|
| | | SS | S | TS | STS |
| 1 | Kualitas rancangan media pembelajaran ini sudah baik. | ✓ | | | |

4. Lembar evaluasi ini disertai lampiran berupa silabus mata pelajaran Elektronika Dasar kurikulum 2013 SMK Negeri 2 Klaten.

2. Aspek Penilaian

| No | Pernyataan | Tanggapan | | | |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|----|-----|
| | | SS | S | TS | STS |
| Aspek Teknis | | | | | |
| 1 | Kualitas rancangan <i>trainer</i> sebagai media pembelajaran sudah baik. | | ✓ | | |
| 2 | Kualitas bahan dan komponen pada <i>trainer</i> sudah baik | ✓ | | | |
| 3 | Ketahanan <i>trainer</i> Teknik Digital secara keseluruhan sudah baik. | | ✓ | | |
| 4 | Media pembelajaran <i>trainer</i> Teknik Digital ini dapat digunakan dengan mudah. | | ✓ | | |
| 5 | Pengoperasian <i>trainer</i> ini dapat dilakukan dengan mudah dan dilengkapi dengan buku petunjuk. | ✓ | | | |
| 6 | Desain media pembelajaran ini sudah mendukung kegiatan praktikum untuk satu kelompok praktikum. | ✓ | | | |
| 7 | <i>Power supply</i> dan distribusi tegangan berada di dalam <i>trainer</i> sehingga aman digunakan pada saat pembelajaran. | ✓ | | | |
| 8 | Pada <i>jobsheet</i> praktikum dilengkapi dengan petunjuk keamanan dan keselamatan kerja. | ✓ | | | |
| 9 | Media pembelajaran ini dapat menumbuhkan motivasi siswa dalam mengikuti pembelajaran | | ✓ | | |

| No | Pernyataan | Tanggapan | | | |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|----|-----|
| | | SS | S | TS | STS |
| 10 | Media pembelajaran ini dapat mempercepat proses pembelajaran. | | ✓ | | |
| 11 | Media pembelajaran ini memberikan pemahaman bagi siswa tentang gerbang logika dasar Teknik Digital | | ✓ | | |
| 12 | Gambar IC pada trainer sudah sesuai dengan aslinya sehingga memberikan pemahaman siswa untuk membuat rangkaian. | ~ | | | |
| 13 | Media pembelajaran ini dapat mempermudah guru dalam menyampaikan materi | ✓ | | | |
| Aspek Estetika (Tampilan) | | | | | |
| 14 | Bentuk <i>trainer</i> memiliki nilai estetika yang baik. | | | ✓ | |
| 15 | Secara keseluruhan, daya tarik tampilan pada media pembelajaran ini sudah baik. | | ✓ | | |
| 16 | Terdapat konsistensi peletakan pada bagian perangkat-perangkat yang saling mendukung kegiatan praktikum. | ✓ | | | |
| 17 | Keserasian warna tulisan dengan <i>background</i> sudah baik. | ✓ | | | |
| 18 | Penataan bagian-bagian <i>trainer</i> memiliki nilai keserasian yang baik | ✓ | | | |
| 19 | Tulisan pada <i>trainer</i> mudah dibaca. | ✓ | | | |
| 20 | Tulisan pada <i>jobsheet</i> mudah dibaca. | | ✓ | | |

| No | Pernyataan | Tanggapan | | | |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|----|-----|
| | | SB | S | TS | STS |
| 21 | Data logika <i>input</i> dan <i>output</i> disajikan dalam bentuk grafik dan angka sehingga lebih mudah dibaca dan dimengerti. | | ✓ | | |
| 22 | Komponen yang terdapat dalam <i>trainer</i> dipasang dengan rapi. | | | ✓ | |
| 23 | Pengemasan (<i>Packing</i>) media pembelajaran ini tampak rapi. | | ✓ | | |
| 24 | Bagian-bagian <i>trainer</i> tertata dengan rapi. | | ✓ | | |

D. Komentar dan Saran

- LCD belum tampil sesuai yg direncanakan
- push button (Logic analyzer) belum berfungsi.

E. Kesimpulan

Perangkat pembelajaran berupa *Trainer Teknik Digital* untuk Mata Pelajaran Elektronika Dasar siswa Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Klaten ini dinyatakan:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

(Mohon beri tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan)

Yogyakarta, 07 Maret 2018
Ahli Media,
Mardiana Zahara
NIP. 1967 0917 198901 1 001

Lampiran 8, Surat Pernyataan Validasi Media 3



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

Alamat : Kampus Fakultas Teknik UNY Karangmalang, Yogyakarta.

Hal : Permohonan Validasi Media Tugas Akhir Skripsi
Lampiran : 1 bendel

Kepada Yth,
Bapak/Ibu Sutyo, S.T.
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
Di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS),
dengan ini saya:

Nama : Fatih Septian Taufik Kurohman
NIM : 11502241017
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Trainer Pembelajaran Teknik Digital sebagai
Media Pembelajaran Praktik Siswa TAV SMK Negeri 2 Klaten

Dengan hormat, mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan validasi terhadap
media penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama
ini saya lampirkan: (1) media penelitian TAS, (2) instrumen penelitian TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak/Ibu diucapkan
terima kasih.

Yogyakarta, 09-08-2017

Pemohon,

Fatih Septian Taufik K
NIM. 11502241017

Mengetahui,

Kepala Program Studi
Pendidikan Teknik Elektronika

Dr. Fatchul Arifin, S.T., M.T.
NIP. 19720508 199802 1 002

Pembimbing
Tugas Akhir Skripsi

Dr. Fatchul Arifin, S.T., M.T.
NIP. 19720508 199802 1 002

LEMBAR EVALUASI

Judul Penelitian : Pengembangan *trainer* pembelajaran teknik digital
sebagai media pembelajaran praktik siswa TAV SMK
Negeri 2 Klaten
Materi Pokok : Rangkaian Logika Digital
Sasaran Program : Siswa-Siswi Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video
SMK Negeri 2 Klaten
Peneliti : Fatih Septian Taufik Kurohman

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya mohon bantuan Bapak/Ibu sebagai Ahli Materi untuk memberikan pendapat, kritik, saran, penilaian dan komentar untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.

Atas perhatian dan ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini saya ucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 15-03-2018
Pemohon


Fatih Septian Taufik Kurohman
NIM. 11502241017

A. Deskripsi

Lembar evaluasi ini digunakan untuk menilai kelayakan Media Pembelajaran yang di kembangkan. Media pembelajaran ini merupakan satu kesatuan berupa *trainer* dan modul praktikum berupa *jobsheet* dan buku petunjuk. Media pembelajaran ini digunakan sebagai pendukung kegiatan praktikum pada mata pelajaran Elektronika Dasar khususnya Teknik Digital.

B. Petunjuk

1. Lembar evaluasi ini terdiri atas 24 butir pernyataan mengenai aspek Teknis dan Estetika (Tampilan).

2. Pada rentangan penilaian tanggapan terdiri dari 4 (empat) tingkatan yaitu :

SS = Sangat setuju

TS = Tidak setuju

S = Setuju

STS = Sangat tidak setuju

3. Mohon untuk memberi tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat bapak terhadap setiap pernyataan tentang media pembelajaran yang di kembangkan.

Contoh :

| No | Kriteria Penilaian | Tanggapan | | | |
|----|-------------------------------------------------------|-----------|---|----|-----|
| | | SS | S | TS | STS |
| 1 | Kualitas rancangan media pembelajaran ini sudah baik. | ✓ | | | |

4. Lembar evaluasi ini disertai lampiran berupa silabus mata pelajaran Elektronika Dasar kurikulum 2013 SMK Negeri 2 Klaten.

C. Aspek Penilaian

| No | Pernyataan | Tanggapan | | | |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|----|-----|
| | | SS | S | TS | STS |
| Aspek Teknis | | | | | |
| 1 | Kualitas rancangan <i>trainer</i> sebagai media pembelajaran sudah baik. | ✓ | | | |
| 2 | Kualitas bahan dan komponen pada <i>trainer</i> sudah baik | | ✓ | | |
| 3 | Ketahanan <i>trainer</i> Teknik Digital secara keseluruhan sudah baik. | ✓ | | | |
| 4 | Media pembelajaran <i>trainer</i> Teknik Digital ini dapat digunakan dengan mudah. | ✓ | | | |
| 5 | Pengoperasian <i>trainer</i> ini dapat dilakukan dengan mudah dan dilengkapi dengan buku petunjuk. | ✓ | | | |
| 6 | Desain media pembelajaran ini sudah mendukung kegiatan praktikum untuk satu kelompok praktikum. | ✓ | | | |
| 7 | <i>Power supply</i> dan distribusi tegangan berada di dalam <i>trainer</i> sehingga aman digunakan pada saat pembelajaran. | ✓ | | | |
| 8 | Pada jobsheet praktikum dilengkapi dengan petunjuk keamanan dan keselamatan kerja. | ✓ | | | |
| 9 | Media pembelajaran ini dapat menumbuhkan motivasi siswa dalam mengikuti pembelajaran | ✓ | | | |

| No | Pernyataan | Tanggapan | | | |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|----|-----|
| | | SS | S | TS | STS |
| 10 | Media pembelajaran ini dapat mempercepat proses pembelajaran. | ✓ | | | |
| 11 | Media pembelajaran ini memberikan pemahaman bagi siswa tentang gerbang logika dasar Teknik Digital | ✓ | | | |
| 12 | Gambar IC pada trainer sudah sesuai dengan aslinya sehingga memberikan pemahaman siswa untuk membuat rangkaian. | ✓ | | | |
| 13 | Media pembelajaran ini dapat mempermudah guru dalam menyampaikan materi | ✓ | | | |
| Aspek Estetika (Tampilan) | | | | | |
| 14 | Bentuk <i>trainer</i> memiliki nilai estetika yang baik. | | ✓ | | |
| 15 | Secara keseluruhan, daya tarik tampilan pada media pembelajaran ini sudah baik. | ✓ | | | |
| 16 | Terdapat konsistensi peletakan pada bagian perangkat-perangkat yang saling mendukung kegiatan praktikum. | ✓ | | | |
| 17 | Keserasian warna tulisan dengan <i>background</i> sudah baik. | ✓ | | | |
| 18 | Penataan bagian-bagian <i>trainer</i> memiliki nilai keserasian yang baik | ✓ | | | |
| 19 | Tulisan pada <i>trainer</i> mudah dibaca. | ✓ | | | |
| 20 | Tulisan pada <i>jobsheet</i> mudah dibaca. | ✓ | | | |

| No | Pernyataan | Tanggapan | | | |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|----|-----|
| | | SS | S | TS | STS |
| 21 | Data logika <i>input</i> dan <i>output</i> disajikan dalam bentuk grafik dan angka sehingga lebih mudah dibaca dan dimengerti. | | ✓ | | |
| 22 | Komponen yang terdapat dalam <i>trainer</i> dipasang dengan rapi. | | ✓ | | |
| 23 | Pengemasan (<i>Packing</i>) media pembelajaran ini tampak rapi. | ✓ | | | |
| 24 | Bagian-bagian <i>trainer</i> tertata dengan rapi. | | ✓ | | |

D. Komentor dan Saran

Siswa Menentukan Tindakan Pembelajaran
Terdidigital sudah baik untuk
Pembelajaran Digital Dasar

Sasaran untuk lebih memudahkan lagi dalam proses pembelajaran paralel kelas, berikut di tampilkan lagi disini di job sheet.

E. Kesimpulan

Perangkat pembelajaran berupa *Trainer Teknik Digital* untuk Mata Pelajaran Elektronika Dasar siswa Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Klaten ini dinyatakan:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

(Mohon beri tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan)

Klaten, 15-03-2018.

Ahli Media.

Swi 10-5T

NIP. 196601041992031070

Lampiran 11, Administrasi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psu, 276.289.292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
Laman: ft.uny.ac.id E-mail: ft@uny.ac.id, teknik@uny.ac.id

Nomor : 248/UN34.15/LT/2018
Lamp. : 1 Bendel Proposal
Hal : Izin Penelitian

23 Maret 2018

Yth . 1. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta c.q. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik DIY
2. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Klaten
3. Kepala Sekolah SMK Negeri 2 Klaten

Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Fatih Septian T.K.
NIM : 11502241017
Program Studi : Pend. Teknik Elektronika - S1
Judul Tugas Akhir : Pengembangan Trainer Pembelajaran Teknik Digital sebagai media pembelajaran praktik siswa tav smk negeri 2 klaten
Tujuan : Memohon izin mencari data untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi (TAS)
Waktu Penelitian : 26 Maret - 9 April 2018

Untuk dapat terlaksananya maksud tersebut, kami mohon dengan hormat Bapak/Tbu berkenan memberi izin dan bantuan seperlunya.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.



Dekan Fakultas Teknik

Dr. Drs. Widarto, MPd.

NIP. 19631230 198812 1 001

Tembusan :
1. Sub. Bagian Pendidikan dan Kemahasiswaan ;
2. Mahasiswa yang bersangkutan.



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta – 55233
Telepon : (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137

Yogyakarta, 9 April 2018

Kepada Yth

Nomor : 074/4475/Kesbangpol/2018
Perihal : Rekomendasi Penelitian

Gubernur Jawa Tengah
Up. Kepala Dinas Penanaman Modal dan
Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Jawa
Tengah

di Semarang

Memperhatikan surat

Dari : Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Nomor : 248/UN34.15/LT/2018
Tanggal : 23 Maret 2018
Perihal : Izin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan maka dapat diberikan surat rekomendasi bda keberatan untuk melaksanakan riset/penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul proposal **"PENGEMBANGAN TRAINER PEMBELAJARAN TEKNIK DIGITAL SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PRAKTIK SISWA TAV SMK NEGERI 2 KLATEN"** kepada

Nama : FATIH SEPTIAN TAUFIK KUROHMAN
NIM : 11502241017
No HP/Identitas : 085601925521/3310191709920002
Prodi/Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika / Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika
Fakultas : Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Lokasi Penelitian : SMK Negeri 2 Klaten
Waktu Penelitian : 9 April 2018 s.d 9 Mei 2018 (**Perpanjangan I**)
Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan / fasilitas yang dibutuhkan

Kepada yang bersangkutan diwajibkan

1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah riset/penelitian.
2. Tidak dibenarkan melakukan riset/penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul riset/penelitian dimaksud.
3. Menyerahkan hasil riset/penelitian kepada Badan Kesbangpol DIY selambat-lambatnya 6 bulan setelah penelitian dilaksanakan
4. Surat rekomendasi ini dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat rekomendasi sebelumnya, paling lambat 7 (tujuh) hari kerja sebelum berakhirnya surat rekomendasi ini

Rekomendasi Ijin Riset/Penelitian ini dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas

Demikian untuk menjadikan maklum

KEPALA
BADAN KESBANGPOL DIY

AGUNG SUPRIYONO, SH
NIP. 19551025 199203 1 004

Demikian disampaikan Kepada Yth.

1. Gubernur DIY (sebagai laporan)
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Yang bersangkutan



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENANAMAN MODAL
DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
Jalan Mgr. Sugiopranoto Nomor 1 Semarang Kode Pos 50131 Telepon : 024 – 3547091, 3547438,
3541487 Faksimile 024-3549560 Laman <http://dpmptsp.jatengprov.go.id> Surat Elektronik
dpmptsp@jatengprov.go.id

REKOMENDASI PENELITIAN
NOMOR : 070/5943/04.5/2018

- Dasar : 1. Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 07 Tahun 2014 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 64 Tahun 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian ;
2. Peraturan Gubernur Jawa Tengah Nomor 72 Tahun 2016 tentang Organisasi dan Tata Kerja Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Jawa Tengah ;
3. Peraturan Gubernur Jawa Tengah Nomor 18 Tahun 2017 tentang Penyelenggaraan Pelayanan Terpadu Satu Pintu di Provinsi Jawa Tengah.
- Memperhatikan : Surat Kepala Badan Kesatuan Bangsa Dan Politik Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor : 074/4475/Kesbangpol/2018 Tanggal : 9 April 2018 Perihal : Rekomendasi Penelitian

Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Jawa Tengah, memberikan rekomendasi kepada :

1. Nama : FATIH SEPTIAN TAUFIK KUROHMAN
2. Alamat : Wajong Wetan RT/RW 011/006 Sudimoro Tulating Klaten, Jawa Tengah.
3. Pekerjaan : Mahasiswa

Untuk : Melakukan Penelitian dengan rincian sebagai berikut :

- a. Judul Proposal : PENGEMBANGAN TRAINER PEMBELAJARAN TEKNIK DIGITAL SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PRAKTIK SISWA TAV SMK NEGERI 2 KLATEN
- b. Tempat / Lokasi : SMK Negeri 2 Klaten
- c. Bidang Penelitian : Teknik
- d. Waktu Penelitian : 19 April 2018 sampai 09 Mei 2018
- e. Penanggung Jawab : Dr Fatchul Arifin, S.T, M.T
- f. Status Penelitian : Perpanjangan
- g. Anggota Peneliti : -
- h. Nama Lembaga : Universitas Negeri Yogyakarta

Ketentuan yang harus ditaati adalah :

- a. Sebelum melakukan kegiatan terlebih dahulu melaporkan kepada Pejabat setempat / Lembaga swasta yang akan di jadikan obyek lokasi;
- b. Pelaksanaan kegiatan dimaksud tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan pemerintahan;
- c. Setelah pelaksanaan kegiatan dimaksud selesai supaya menyerahkan hasilnya kepada Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Jawa Tengah;
- d. Apabila masa berlaku Surat Rekomendasi ini sudah berakhir, sedang pelaksanaan kegiatan belum selesai, perpanjangan waktu harus diajukan kepada instansi pemohon dengan menyertakan hasil penelitian sebelumnya;
- e. Surat rekomendasi ini dapat diubah apabila di kemudian hari terdapat kekeliruan dan akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

Demikian rekomendasi ini dibuat untuk dipergunakan sepenuhnya.

Semarang, 19 April 2018

KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN
PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
PROVINSI JAWA TENGAH





**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENANAMAN MODAL
DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU**

Jalan Mgr. Sugiyopranoto Nomor 1 Semarang Kode Pos 50131 Telepon : 024 - 3547091, 3547438,
3541487 Faksimile 024-3549560 Laman <http://dpmptsp.jatengprov.go.id> Surat Elektronik
dpmptsp@jatengprov.go.id

Semarang, 19 April 2018

Nomor : 070/4140/2018
Sifat : Biasa
Lampiran : 1 (Satu) Berkas
Perihal : Rekomendasi Penelitian

Kepada
Yth. Kepala Dinas Pendidikan dan
Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah
Di Semarang

Dalam rangka memperlancar pelaksanaan kegiatan penelitian bersama ini terlampir disampaikan Penelitian Nomor 070/5943/04.5/2018 Tanggal 19 April 2018 atas nama FATHI SEPTIAN TAUFIK KUROHMAN dengan judul proposal PENGEMBANGAN TRAINER PEMBELAJARAN TEKNIK DIGITAL SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PRAKTIK SISWA TAV SMK NEGERI 2 KLATEN, untuk dapat ditindaklanjuti.

Demikian untuk menjadi maklum dan terimakasih.

KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN
PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
PROVINSI JAWA TENGAH

Dr. PRASETJO ARBOWO, SH, Msc. SC.
Panglima Utama Madya
NIP.19611115 198603 1 010

Tembusan :

1. Gubernur Jawa Tengah;
2. Sekretaris Daerah Provinsi Jawa Tengah;
3. Kepala Badan Kesbangpol Provinsi Jawa Tengah;
4. Kepala Badan Kesatuan Bangsa Dan Politik Daerah Istimewa Yogyakarta;
5. Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta;
6. Sdr. FATHI SEPTIAN TAUFIK KUROHMAN,

DPMPTSP 19 April 2018



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan: Kampus Karangmalang, Yogyakarta 55281
Telp. (0274) 586166 s.d. 275.289.287 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
Laman: unij.ac.id E-mail: info@unij.ac.id, teknik@unij.ac.id

23 Maret 2018

Nomor 248/UNJ4.15/LT/2018
Lamp. 1 Bendel Proposal
Hal Izin Penelitian

Yth. 1. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta c.q. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik DIY
2. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Klaten
3. Kepala Sekolah SMK Negeri 2 Klaten

Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

| | |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nama | Panji Septian T.K. |
| NIM | 11502241017 |
| Program Studi | Pend. Teknik Elektronika - SI |
| Judul Tugas Akhir | Pengembangan Trainer Pembelajaran Teknik Digital sebagai media pembelajaran praktik siswa tav smk negeri 2 klaten |
| Tujuan | Memohon izin mencari data untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi (TAS) |
| Waktu Penelitian | 26 Maret - 9 April 2018 |

Untuk dapat terlaksananya maksud tersebut, kami mohon dengan hormat Bapak/Ibu berkenan memberi izin dan bantuan seperlunya.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Dekan Fakultas Teknik

A.Dr. Drs. Widarto, M.Pd.
NIP. 19631230 198812 1 001

Tembusan :
1. Sub. Bagian Pendidikan dan Kemahasiswaan
2. Mahasiswa yang bersangkutan

Kepada : Yth. Kakor TAV
mohon dibantu penelitian

WKS I

Heru Karyana, S.Pd.
NIP. 19780730 200801 1 003

Lampiran 12, Dokumentasi Uji Kelayakan Kelas X TAV A















