

**PENGEMBANGAN E-MODUL PADA MATA PELAJARAN  
SISTEM KOMPUTER UNTUK KELAS X PROGRAM KEAHLIAN  
TEKNIK KOMPUTER DAN JARINGAN DI SMK NEGERI 2  
MALANG DENGAN MODEL PENGEMBANGAN 4-D**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan

Disusun oleh:  
Rizka Hikma Damayanti  
NIM: 156150601111011

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNOLOGI INFORMASI  
JURUSAN SISTEM INFORMASI  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG**

**2019**

# PENGESAHAN

**PENGEMBANGAN E-MODUL PADA MATA PELAJARAN SISTEM KOMPUTER UNTUK  
KELAS X PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK KOMPUTER DAN JARINGAN DI SMK  
NEGERI 2 MALANG DENGAN MODEL PENGEMBANGAN 4-D**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan**

**Disusun Oleh :  
Rizka Hikma Damayanti  
NIM: 156150601111011**

**Skrripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada  
30 Desember 2019**

**Telah diperiksa dan disetujui oleh:**

**Pembimbing I**



**Hanifah Muslimah Az-Zahra, S.Sn., M.Ds.**  
NIK: 201607 890811 2 001

**Pembimbing II**



**Satrio Hadi Wijoyo, S.Si., S.Pd., M.Kom.**  
NIK: 201609 890910 1 011

**Mengetahui**

**Ketua Jurusan Sistem Informasi**



**Disetiorkan Herman Tolle, S.T., M.T.**  
NIK: 19740823 200012 1 001

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar referensi.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 30 Desember 2019



Rizka Hikma Damayanti

NIM: 156150601111011



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul “Pengembangan E-Modul Pada Mata Pelajaran Sistem Komputer Untuk Kelas X Program Keahlian Teknik Komputer dan Jaringan Di SMK Negeri 2 Malang Dengan Model Pengembangan 4-D”.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan berhasil tanpa bantuan dan kemurahan hari dari beberapa pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Hanifah Muslimah Az-Zahra, S.Sn., M.Ds., selaku Dosen Pembimbing satu yang telah bersedia memberikan bantuan, membimbing, mengarahkan, serta memberi masukan selama penelitian dan penyusunan skripsi.
2. Satrio Hadi Wijoyo, S.Si., S.Pd., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing dua yang telah bersedia memberikan bantuan, membimbing, mengarahkan, serta memberi masukan selama penelitian dan penyusunan skripsi.
3. Satrio Agung Wicaksono, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
4. Dr. Eng. Herman Tolle, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
5. Wayan Firdaus Mahmudy, S.Si., M.T., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
6. Wibisono Sukmo Wardhono, S.T., M.T., selaku Dosen Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya serta sebagai ahli media yang telah membantu dalam memberikan penilaian serta masukan terhadap media yang telah dikembangkan.
7. Dr. H. Wadib Su’udi, M.M., selaku Kepala Sekolah SMK Negeri 2 Malang.
8. Rosihan Rahardi, S.T., selaku Ketua Program Keahlian Teknik Komputer dan Jaringan SMK Negeri 2 Malang.
9. Ghozil Mubarak Alfathoni, S.Pd., selaku Guru Mata Pelajaran Sistem Komputer SMK Negeri 2 Malang serta sebagai ahli materi yang telah membantu dalam memberikan penilaian serta masukan terhadap media yang telah dikembangkan.
10. Mei Dwi Sasongko, S.Si., selaku Guru Mata Pelajaran Sistem Komputer SMK Negeri 2 Malang.
11. Siswa kelas X TKJ 3 SMK Negeri 2 Malang yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki oleh penulis.

Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran serta masukan dan kritik yang membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Malang, 30 Desember 2019

Penulis

rizkahl@student.ub.ac.id



## ABSTRAK

**Rizka Hikma Damayanti, Pengembangan E-Modul Pada Mata Pelajaran Sistem Komputer Untuk Kelas X Program Keahlian Sistem Komputer Di SMK Negeri 2 Malang Dengan Model Pengembangan 4-D**

**Pembimbing: Hanifah Muslimah Az-Zahra, S.Sn., M.Ds. dan Satrio Hadi Wijoyo, S.Si., S.Pd., M.Kom.**

Pada SMK Negeri 2 Malang terdapat beberapa program keahlian, salah satunya yaitu Teknik Komputer dan Jaringan. Dimana siswa dengan program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan ini diberikan bekal keterampilan di bidang perawatan komputer, jaringan, administrasi jaringan, dan *web design*. Berdasarkan hasil observasi, terdapat beberapa permasalahan pada pembelajaran diantaranya yaitu pada 5 tahun terakhir nilai yang dihasilkan siswa cenderung rendah karena sebagian besar siswa terlalu merendahkan guru dan itu menyebabkan rendahnya minat belajar siswa, siswa merasa bosan saat mengikuti mata pelajaran, dan pada saat pembelajaran berlangsung kelas tidak terlalu kondusif. Pada saat pembelajaran berlangsung siswa tidak diberikan modul, guru melakukan metode ceramah dengan menggunakan media pembelajaran berupa *powerpoint*. Salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk menangani permasalahan tersebut yaitu dengan mengembangkan media pembelajaran berupa E-Modul. Melalui E-Modul diharapkan dapat memotivasi dan menarik perhatian siswa tentang materi yang disampaikan. Pengembangan E-Modul dilakukan menggunakan model pengembangan 4-D. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu berupa wawancara, kuesioner dan pemberian tes.

Berdasarkan hasil kuesioner uji validasi ahli materi dan ahli media menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan berupa E-Modul dinyatakan valid dan telah layak digunakan dalam proses pembelajaran dengan persentase rata-rata secara keseluruhan dari ahli materi sebesar 98,96% yang berarti media pembelajaran telah sangat baik atau sangat valid. Persentase yang didapat setelah melakukan uji validasi ahli media yaitu sebesar 80,00% yang berarti media pembelajaran telah sangat baik atau sangat valid. Hasil *pre-test* yang dilakukan oleh 31 siswa memiliki rata-rata sebesar 50,45 dan rata-rata nilai *post-test* sebesar 91,74. Selain itu, hasil uji-t yang telah dilakukan memperoleh nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 yaitu sebesar 0,000. Nilai *pre-test* dan *post-test* siswa juga menunjukkan kenaikan nilai yang signifikan. Dari hasil analisis yang didapat, bisa disimpulkan bahwa media pembelajaran berupa E-Modul yang telah dikembangkan efektif digunakan dalam proses pembelajaran.

**Kata kunci:** pengembangan media pembelajaran, E-Modul, 4-D model, sistem komputer, sekolah menengah kejuruan.

## ABSTRACT

**Rizka Hikma Damayanti, E-Module Develop in Computer System for Class X by the expertise Computer System at Vocational High School 2 Malang with 4-D Develop Model**

**Supervisors: Hanifah Muslimah Az-Zahra, S.Sn., M.Ds. and Satrio Hadi Wijoyo, S.Si., S.Pd., M.Kom.**

At SMK 2 Malang there are several expertise programs, one of which is Computer and Network Engineering. Where students with Computer and Network Engineering expertise programs are provided with skills in the areas of computer maintenance, networking, network administration, and web design. Based on the results of observations, there are several problems in learning including the last 5 years the scores generated by students tend to be low because most students underestimate the teacher and that causes low student interest in learning, students feel bored when following subjects, and when learning takes place class not too conducive. When learning takes place students are not given a module, the teacher uses the lecture method using learning media in the form of PowerPoint. One solution that can be applied to deal with these problems is by developing learning media in the form of E-Module. It is hoped that the E-Module can motivate and attract students' attention about the material presented. E-Module development can be done using 4-D development model. Data collection techniques used were interviews, questionnaires and tests giving.

Based on the results of the validation test of material expert and media expert, the learning media developed in the form of E-Module were declared valid and were suitable for use in the learning process with an overall average percentage of material expert of 98.96%, which meant that the learning media had been very good or very valid. The percentage obtained after conducting the validation test of media expert is equal to 80.00% which mean the learning media has been very good or very valid. The results of the pre-test conducted by 31 students had an average of 50.45 and an average post-test score of 91.74. In addition, the results of the t-test that were carried out obtained a significance value of less than 0.05 which is equal to 0,000. Student pre-test and post-test scores also showed a significant increase in grades. From the results of the analysis obtained, it can be concluded that the learning media in the form of E-Modules that have been developed are effectively used in the learning process.

**Keywords:** *Develop of learning media, E-Modules, 4-D models, computer system, vocational high school.*

## DAFTAR ISI

PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
PRAKATA .....	iv
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan .....	4
1.4 Manfaat .....	4
1.5 Batasan Masalah .....	4
1.6 Sistematika Pembahasan .....	4
BAB 2 LANDASAN PUSTAKA .....	6
2.1 Kajian Pustaka .....	6
2.2 Mata Pelajaran Sistem Komputer .....	7
2.3 Media Pembelajaran .....	7
2.3.1 Pengertian Media Pembelajaran .....	7
2.3.2 Belajar Pembelajaran Media .....	8
2.3.3 Kedudukan Media dalam Proses Belajar Mengajar .....	10
2.3.4 Fungsi dan Kegunaan Media dalam Kegiatan Belajar Mengajar .....	10
2.4 Model Pengembangan Media .....	12
2.4.1 Tahap <i>Define</i> (Pendefinisian) .....	12
2.4.2 Tahap <i>Design</i> (Perancangan) .....	13
2.4.3 Tahap <i>Develop</i> (Pengembangan) .....	14
2.4.4 Tahap <i>Disseminate</i> (Penyebaran) .....	14



2.5 Modul Pengajaran.....	14
2.5.1 Fungsi dan Tujuan Penulisan Modul.....	15
2.6 E-Modul.....	15
2.7 Teknik Analisa Data.....	16
2.7.1 Hasil Data Pengisian Angket/Kuesioner.....	16
2.7.2 Hasil Data <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> .....	17
2.8 <i>T-test</i> .....	17
2.9 Kerangka Berpikir.....	18
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
3.1 Penetapan Tempat Penelitian .....	21
3.1.1 Tempat Penelitian.....	21
3.1.2 Waktu Penelitian.....	21
3.1.3 Subjek Penelitian.....	21
3.2 Identifikasi Masalah.....	21
3.3 <i>Study Literatur</i> .....	21
3.4 Penetapan Jenis Penelitian.....	21
3.4.1 Metode <i>Mix Methods</i> .....	21
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	22
3.5.1 Wawancara.....	22
3.6 Penyusunan Instrumen Penelitian.....	22
3.6.1 Angket atau Kuesioner.....	22
3.6.2 Evaluasi.....	22
3.7 Tahap Pengembangan 4-D.....	23
3.7.1 Tahap <i>Define</i> (Pendefinisian).....	23
3.7.2 Tahap <i>Design</i> (Perancangan).....	23
3.7.3 Tahap <i>Develop</i> (Pengembangan).....	24
3.7.4 Tahap <i>Disseminate</i> (Penyebaran).....	24
3.8 Penarikan Kesimpulan.....	25
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>26</b>
4.1 Hasil Pelaksanaan Tahap <i>Define</i> (Pendefinisian).....	26
4.1.1 Analisis Ujung Depan ( <i>Front-End Analysis</i> ).....	26
4.1.2 Analisis Siswa ( <i>Learner Analysis</i> ).....	26



4.1.3 Analisis Konsep ( <i>Concept Analysis</i> ) .....	27
4.1.4 Analisis Tugas .....	27
4.1.5 Perumusan Tujuan Pembelajaran .....	27
4.2 Hasil Pelaksanaan Tahap <i>Design</i> (Perancangan) .....	28
4.2.1 Penyusunan Standar tes ( <i>Criterion-Test Construction</i> ).....	28
4.2.2 Pemilihan Media ( <i>Media Selection</i> ) .....	29
4.2.3 Pemilihan Format ( <i>Format Selection</i> ) .....	29
4.2.4 Membuat Rancangan Awal ( <i>Initial Design</i> ).....	29
4.3 Hasil Pelaksanaan Tahap <i>Develop</i> (Pengembangan) .....	33
4.3.1 Hasil E-Modul Sebelum Dilakukan Validasi oleh Validator .....	33
4.3.2 Hasil Validasi Ahli Materi .....	39
4.3.3 Hasil Validasi Ahli Media .....	41
4.3.4 Hasil Validasi Isi Soal .....	43
4.3.5 Hasil E-Modul Setelah Validasi .....	44
4.4 Hasil Pelaksanaan Tahap <i>Disseminate</i> (Penyebaran) .....	45
4.4.1 Hasil <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> .....	45
4.4.2 Hasil Uji Efektifitas Media .....	46
<b>BAB 5 PENUTUP</b> .....	<b>48</b>
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran .....	49
<b>DAFTAR REFERENSI</b> .....	<b>50</b>
<b>LAMPIRAN A HASIL WAWANCARA DENGAN GURU PENGAMPU</b> .....	<b>52</b>
<b>LAMPIRAN B HASIL WAWANCARA DENGAN SISWA</b> .....	<b>54</b>
<b>LAMPIRAN C SILABUS</b> .....	<b>55</b>
<b>LAMPIRAN D RPP</b> .....	<b>57</b>
<b>LAMPIRAN E KISI-KISI INSTRUMEN UJI VALIDASI AHLI MATERI</b> .....	<b>81</b>
<b>LAMPIRAN F KISI-KISI INSTRUMEN UJI VALIDASI AHLI MEDIA</b> .....	<b>82</b>
<b>LAMPIRAN G KISI-KISI SOAL</b> .....	<b>83</b>
<b>LAMPIRAN H LEMBAR SOAL <i>PRE-TEST</i> DAN <i>POST-TEST</i></b> .....	<b>89</b>
<b>LAMPIRAN I HASIL UJI VALIDASI AHLI MATERI</b> .....	<b>95</b>
<b>LAMPIRAN J HASIL UJI VALIDASI AHLI MEDIA</b> .....	<b>99</b>
<b>LAMPIRAN K HASIL VALIDASI ISI SOAL</b> .....	<b>103</b>



LAMPIRAN L HASIL PERHITUNGAN UJI VALIDASI AHLI MATERI..... 105

LAMPIRAN M HASIL PERHITUNGAN UJI VALIDASI AHLI MEDIA ..... 106

LAMPIRAN N HASIL PENILAIAN SIKAP..... 107

LAMPIRAN O HASIL PENILAIAN PENGETAHUAN..... 108

LAMPIRAN P HASIL PENILAIAN KETERAMPILAN ..... 109

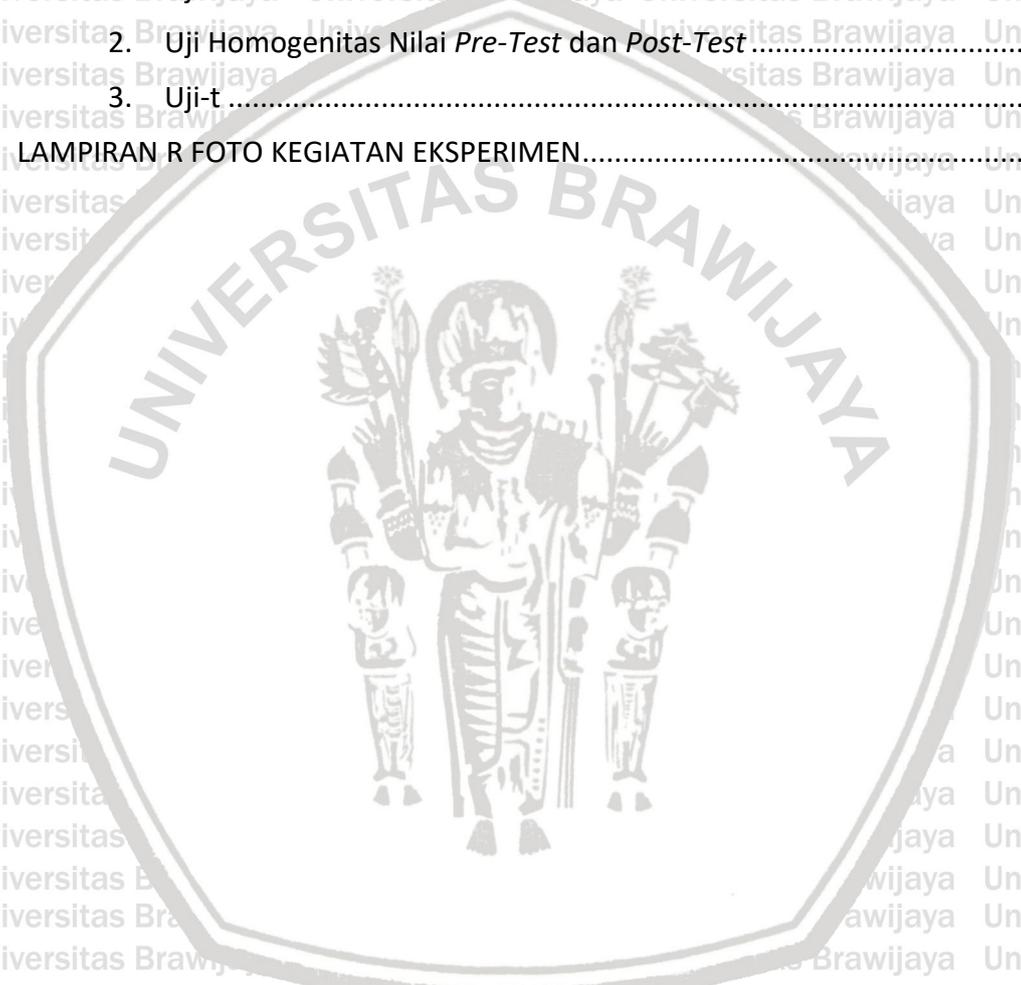
LAMPIRAN Q HASIL ANALISIS MENGGUNAKAN SPSS..... 110

1. Uji Normalitas Nilai *Pre-Test* dan *Post-Test*..... 110

2. Uji Homogenitas Nilai *Pre-Test* dan *Post-Test* ..... 110

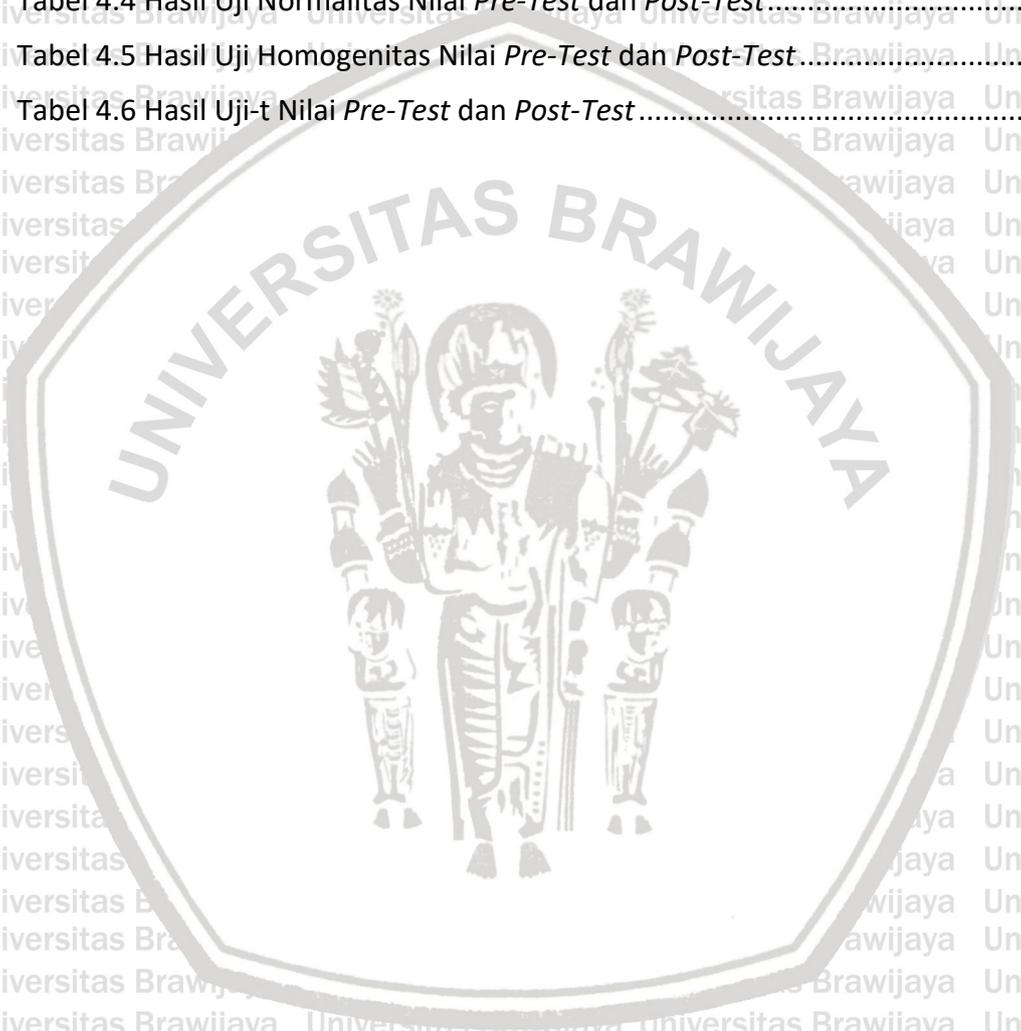
3. Uji-t ..... 111

LAMPIRAN R FOTO KEGIATAN EKSPERIMEN..... 112



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil kategori berdasarkan interval .....	16
Tabel 4.1 Hasil Uji Validasi Ahli Materi .....	39
Tabel 4.2 Hasil Uji Validasi Ahli Media .....	41
Tabel 4.3 Hasil Nilai <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> .....	46
Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas Nilai <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> .....	46
Tabel 4.5 Hasil Uji Homogenitas Nilai <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> .....	47
Tabel 4.6 Hasil Uji-t Nilai <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> .....	47



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pola instruksional pembagian tanggung jawab guru dan media.....	10
Gambar 2.2 Tahapan model pengembangan Thiagarajan dkk.....	12
Gambar 2.3 Kerangka Berpikir.....	19
Gambar 3.1 Metodologi Penelitian.....	20
Gambar 4.1 Tampilan Daftar Isi.....	30
Gambar 4.2 Tampilan Daftar Tabel.....	30
Gambar 4.3 Tampilan Daftar Gambar.....	31
Gambar 4.4 Tampilan BAB 1 Pendahuluan.....	31
Gambar 4.5 Tampilan BAB 2 Karakteristik Memori.....	32
Gambar 4.6 Tampilan BAB 3 Memori SemiKonduktor.....	32
Gambar 4.7 Tampilan Cover E-Modul.....	33
Gambar 4.8 Tampilan Daftar Isi E-Modul.....	34
Gambar 4.9 Tampilan Daftar Tabel E-Modul.....	34
Gambar 4.10 Tampilan Daftar Gambar E-Modul.....	35
Gambar 4.11 Tampilan Daftar Video E-Modul.....	36
Gambar 4.12 Tampilan BAB 1 Pendahuluan.....	37
Gambar 4.13 Tampilan BAB 2 Karakteristik Memori.....	37
Gambar 4.14 Tampilan BAB 3 Memori Semikonduktor.....	38
Gambar 4.15 Tampilan Daftar Rujukan.....	38
Gambar 4.16 Hasil Uji Validasi Ahli Materi.....	40
Gambar 4.17 Hasil Uji Validasi Ahli Media.....	43
Gambar 4.18 Tampilan Latihan Soal <i>Essay</i> BAB 2.....	44
Gambar 4.19 Tampilan Latihan Soal <i>Essay</i> BAB 3.....	45
Gambar 4.20 Tampilan Petunjuk Penggunaan Fitur E-Modul.....	45

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A HASIL WAWANCARA DENGAN GURU PENGAMPU .....	52
LAMPIRAN B HASIL WAWANCARA DENGAN SISWA .....	54
LAMPIRAN C SILABUS .....	55
LAMPIRAN D RPP .....	57
LAMPIRAN E KISI-KISI INSTRUMEN UJI VALIDASI AHLI MATERI .....	81
LAMPIRAN F KISI-KISI INSTRUMEN UJI VALIDASI AHLI MEDIA .....	82
LAMPIRAN G KISI-KISI SOAL .....	83
LAMPIRAN H LEMBAR SOAL <i>PRE-TEST</i> DAN <i>POST-TEST</i> .....	89
LAMPIRAN I HASIL UJI VALIDASI AHLI MATERI .....	95
LAMPIRAN J HASIL UJI VALIDASI AHLI MEDIA .....	99
LAMPIRAN K HASIL VALIDASI ISI SOAL .....	103
LAMPIRAN L HASIL PERHITUNGAN UJI VALIDASI AHLI MATERI .....	105
LAMPIRAN M HASIL PERHITUNGAN UJI VALIDASI AHLI MEDIA .....	106
LAMPIRAN N HASIL PENILAIAN SIKAP .....	107
LAMPIRAN O HASIL PENILAIAN PENGETAHUAN .....	108
LAMPIRAN P HASIL PENILAIAN KETERAMPILAN .....	109
LAMPIRAN Q HASIL ANALISIS MENGGUNAKAN SPSS .....	110
LAMPIRAN R FOTO KEGIATAN EKSPERIMEN .....	112

## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kegiatan pengajaran adalah tindakan yang dibutuhkan bagi setiap individu. Sebab dengan adanya kegiatan pendidikan, seseorang dapat berkembang dengan baik. Ada banyak komponen untuk kegiatan pengajaran yang efektif. Beberapa di antaranya adalah tentang staf pengajar, siswa, media pendidikan, bahan ajar, strategi pengajaran dan perencanaan kegiatan pengajaran. Masing-masing komponen ini harus diterapkan secara maksimal sehingga proses pembelajaran yang sedang berlangsung dapat bekerja secara efektif. Salah satu elemen terpenting dari kegiatan pendidikan adalah pemilihan media pendidikan yang relevan.

Setiap siswa memiliki perbedaan gaya belajar, misalnya audio, visual dan kinestetik. Hal tersebut mempengaruhi cara penyampaian materi oleh seorang tenaga pendidik. Tenaga pendidik juga tidak bisa menyesuaikan metode mengajarnya mengikuti gaya belajar dari masing-masing siswa karena terbatasnya ruang dan waktu. Oleh sebab itu, pemilihan pembelajaran yang sesuai dan tepat sasaran dibutuhkan agar materi dapat disampaikan dengan maksimal.

Sekolah saat ini menjadi bagian penting bagi bangsa, sepatutnya menjadikan teknologi sebagai bagian yang terpadu antara di sekolah dengan proses belajar mengajar di kelas. Teknologi, utamanya teknologi komunikasi adalah sarana untuk mengirim dan mengubah berita, pengetahuan, keterampilan, prosedur dan pengalaman yang diperlukan bagi siswa. Oleh karena itu, sekolah dan guru harus dapat mengubah konten teknologi untuk berkontribusi positif bagi pengembangan pengetahuan siswa. Upaya paling mudah untuk menggunakan teknologi dalam pendidikan adalah untuk memudahkan siswa memenuhi kebutuhan dasar masa depan mereka.

Perkembangan IPTEK yang pesat sekarang menghasilkan mayoritas tindakan manusia yang dapat diatur oleh penggunaan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi (Rante, Sudarto, & Ihsan, 2013). Dengan demikian diharapkan adanya hasil yang baik.

Menurut Ramadhan & Sulisworo (2016), Multimedia dapat memotivasi siswa untuk membuat dan membangun pengetahuan siswa tersebut. Menggunakan media berbasis komputer dapat meningkatkan efisiensi serta efektifitas proses belajar mengajar. Belajar menggunakan teknologi komputer memiliki potensi untuk menaikkan kemampuan pemahaman siswa dan membangun pengetahuan yang aktif dan menyenangkan.

SMK Negeri 2 Malang memiliki sejumlah program keahlian, satu diantaranya yakni Teknik Komputer dan Jaringan. Siswa dengan program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan memiliki keterampilan pada perawatan komputer, jaringan, manajemen jaringan dan desain web. Lulusan diharapkan untuk bekerja

di perusahaan komputer, telekomunikasi, layanan dan perakitan komputer dan kewirausahaan.

Berdasarkan wawancara (Lampiran A) bersama guru pengampu mata pelajaran Sistem Komputer yaitu Bapak Mei Dwi Sasongko, S.Si., terdapat beberapa permasalahan pada pembelajaran diantaranya yaitu pada 5 tahun terakhir nilai yang dihasilkan siswa cenderung rendah karena sebagian besar siswa terlalu merendahkan guru dan itu menyebabkan rendahnya minat belajar siswa, siswa merasa bosan saat mengikuti mata pelajaran, dan pada saat pembelajaran berlangsung kelas tidak terlalu kondusif, hal tersebut diakibatkan oleh faktor lingkungan dan ekonomi dari masing-masing siswa. Saat proses belajar mengajar dilaksanakan siswa tidak diberikan modul, guru melakukan metode ceramah dengan menggunakan media pembelajaran berbentuk *powerpoint*. Permasalahan pada saat praktik di program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan yakni susah untuk mendapatkan media praktik. Media praktik yang tersedia sebagian besar hanya untuk mata pelajaran perakitan dan jaringan saja. Sehingga, guru mata pelajaran harus pintar-pintar untuk memberikan strategi pembelajaran berupa pemberian ilustrasi pada siswa dengan memanfaatkan ruang laboratorium komputer. Akan tetapi, fokus utama pada penelitian ini yaitu untuk mengembangkan media pembelajaran yang sebelumnya menggunakan media pengajaran berbentuk *powerpoint*, dan pada saat pembelajaran berlangsung siswa tidak diberikan modul yang menjadikan siswa sukar untuk menerima materi yang mayoritas berupa deskripsi.

Mata pelajaran sistem komputer pada SMK kelas X Bidang keahlian Teknik Komputer dan Jaringan mencakup pemahaman tentang operasi dasar dalam *processor* berupa rangkaian logika komponen elektronika. Contohnya berupa gerbang logika, rangkaian *adder*, *subtractor IC*, prinsip kerja dan bentuk-bentuk memori menggunakan aplikasi simulasi berbasis *Windows*.

Upaya penyelesaian yang bisa dilakukan untuk mengatasi masalah ini yakni dengan mengembangkan media pembelajaran berupa E-Modul. Melalui E-Modul diharapkan dapat memotivasi, menarik perhatian siswa dan siswa dapat menggali sumber belajar tanpa bergantung dengan orang lain serta menjawab rasa keingintahuan mereka tentang materi yang disampaikan. E-Modul juga dapat meningkatkan interaktifitas siswa melalui pancaindra sesuai dengan karakter multimedia yakni media digunakan untuk dilihat, didengarkan serta disentuh. Dengan dibuatnya E-Modul diharapkan bukan hanya sebagai panduan belajar siswa, tetapi sekaligus dapat memberikan ilustrasi yang akan disampaikan berupa video animasi untuk strategi pembelajaran karena kurangnya media praktik di mata pelajaran Sistem Komputer. E-Modul bisa dengan mudah digunakan saat pembelajaran berlangsung karena dapat digunakan pada komputer *device*, sesuai dengan ruang belajar siswa (laboratorium komputer). Selain itu, E-Modul dapat mengalihkan perhatian siswa dari konten-konten yang dibuka siswa pada *smartphone* yang kurang bermanfaat ke konten pembelajaran E-Modul pada komputer yang lebih bermanfaat untuk proses pembelajaran.

Pengembangan E-Modul dapat dilakukan menggunakan *software Kvisoft FlipBook Maker Pro 3.6.10*. *Kvisoft FlipBook Maker Pro 3.6.10* merupakan *software* yang digunakan untuk membuat *flipbook* yang memiliki banyak fitur dan memiliki halaman *edit* dari pdf yang telah dibuat. *Kvisoft FlipBook Maker Pro 3.6.10* dapat menciptakan bahan ajar bentuk E-Modul yang dapat berubah menjadi berbagai format karena didalamnya terdapat fitur untuk menambahkan gambar, audio, video dan *hyperlink*, selain itu *software* ini dapat mengubah halaman seperti layaknya *magazine*.

Penelitian sebelumnya tentang pengembangan media pembelajaran E-Modul adalah penelitian oleh Mukhammad Ali Masyhadi dan Soeprajitno tahun 2017. Model penelitian yang digunakan yakni model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation*). Hasil penelitian menyatakan jika media modul elektronik dapat digunakan, hal itu dibuktikan oleh ahli materi dan ahli media dalam kelompok yang sangat baik. Dan media E-Modul secara relevan meningkatkan hasil belajar siswa melalui hasil *pre-test* dan *post-test*. Modul elektronik dibuat menggunakan *software Adobe Flash Professional CS6* memanfaatkan program pendukung seperti *Adobe Premiere, Microsoft Word* dan *CorelDraw X5*. Penelitian ini lain dari penelitian sebelumnya. Perbedaannya ada pada subjek penelitian, model penelitian serta *software* yang dipakai untuk mengembangkan media pembelajaran E-Modul.

Model yang dipergunakan pada penelitian yakni adalah menggunakan model 4-D (*Define, Design, Develop, and Dissemination*). Model dari Sivasailam Thiagarajan Dorothy a' (1974), yakni model pengembangan 4-D dengan tahap *Define, Design, Develop and Disseminate*. Model ini telah disesuaikan dengan model 4-P yakni tahap Pendefinisian, Perancangan, Pengembangan dan Penyebaran. Model 4-D digunakan sebab cocok digunakan untuk pengembangan perangkat pengajaran. Selain itu, model pengembangan tersebut dapat membantu memecahkan masalah pembelajaran dan dapat digunakan untuk mengembangkan sumber belajar. Model 4-D secara sistematis dapat menjelaskan langkah-langkah sesuai dengan kurikulum pendidikan pembelajaran karena diawali dengan tahap analisis kurikulum terlebih dahulu.

Berdasarkan permasalahan tersebut diperlukan dilakukan penelitian pengembangan media pembelajaran elektronik demi memudahkan, memotivasi serta menarik perhatian siswa. Oleh karenanya penelitian ini mempunyai tujuan untuk mengembangkan media pembelajaran dengan judul "Pengembangan E-Modul Pada Mata Pelajaran Sistem Komputer Untuk Kelas X Program Keahlian Sistem Komputer di SMK Negeri 2 Malang Dengan Model Pengembangan 4-D".

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana proses pengembangan media pembelajaran E-Modul untuk mata pelajaran Sistem Komputer kelas X dalam program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan SMK Negeri 2 Malang menggunakan model pengembangan 4-D?

2. Bagaimana efektifitas penggunaan media pembelajaran E-Modul untuk mata pelajaran Sistem Komputer kelas X dalam program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan SMK Negeri 2 Malang menggunakan model pengembangan 4-D?

### 1.3 Tujuan

1. Mengetahui proses pengembangan media pembelajaran E-Modul untuk mata pelajaran Sistem Komputer kelas X dalam program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan SMK Negeri 2 Malang menggunakan model pengembangan 4-D.
2. Mengetahui efektifitas penggunaan media pembelajaran E-Modul untuk mata pelajaran Sistem Komputer kelas X dalam program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan SMK Negeri 2 Malang menggunakan model pengembangan 4-D.

### 1.4 Manfaat

1. Untuk Guru Pengampu

Guru pengampu mata pelajaran dapat dipermudah untuk menyampaikan materi pada siswa karena adanya media pembelajaran berupa E-Modul pada mata pelajaran Sistem Komputer kelas X program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan di SMK Negeri 2 Malang.

2. Untuk Siswa

Meningkatkan motivasi serta pemahaman bahan ajar serta sumber pengetahuan bagi siswa tentang mata pelajaran Sistem Komputer kelas X program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan di SMK Negeri 2 Malang.

### 1.5 Batasan Masalah

1. Media pembelajaran E-Modul dikembangkan bagi siswa kelas X program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan di SMK Negeri 2 Malang.
2. Media pembelajaran berbentuk E-Modul dikembangkan untuk mata pelajaran Sistem Komputer.
3. *Software* yang digunakan untuk pembuatan E-Modul adalah menggunakan *software Kvisoft FlipBook Maker Pro 3.6.10*.
4. Hasil *output* dari pengembangan media pembelajaran berbentuk *softcopy* yang berisi E-Modul pembelajaran Sistem Komputer.

### 1.6 Sistematika Pembahasan

#### BAB I : PENDAHULUAN

Menguraikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah dan sistematika pembahasan penelitian.

#### BAB II : LANDASAN PUSTAKA

Menguraikan kajian pustaka, pemilihan prosedur pengembangan media pembelajaran dan landasan teori yang memiliki kaitan dengan penelitian yang sedang dilaksanakan.

**BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Menguraikan tentang metodologi penelitian yang meliputi penetapan tempat penelitian, identifikasi masalah, *study* literatur, penetapan jenis penelitian, teknik pengumpulan data, penyusunan instrumen penelitian, tahap pengembangan 4-D dan penarikan kesimpulan sementara.

**BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Menguraikan hasil penelitian yang sudah dilakukan pada tahap 4-D pada media pembelajaran E-Modul pada mata pelajaran Sistem Komputer kelas X program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan di SMK Negeri 2 Malang.

**BAB V : PENUTUP**

Menguraikan tentang kesimpulan dan saran dalam penelitian tentang pengembangan media pembelajaran E-Modul di mata pelajaran Sistem Komputer kelas X program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan di SMK Negeri 2 Malang dengan model pengembangan 4-D.



## BAB 2 LANDASAN PUSTAKA

### 2.1 Kajian Pustaka

Penelitian dilaksanakan oleh Mukhamad Ali Masyhadi (2017) dengan menghasilkan pengembangan modul elektronik dalam mata pelajaran simulasi digital materi pokok aplikasi pengolah simulasi visual tahap produksi bagi siswa kelas X Multimedia di SMKN 1 Lamongan. Model ADDIE dilakukan pada pengembangan dengan instrumen pengumpulan data berbentuk angket, wawancara serta *test*. Proses pengembangan dimulai dengan analisis, desain, pengembangan, implemetasi serta evaluasi. Bersumber pada hasil validasi oleh ahli materi dan ahli media, diketahui jika modul elektronik memiliki persentase sebesar 98% dan 100% dan berada pada kelompok sangat baik. Serta dari hasil percobaan kelompok kecil dan kelompok besar didapatkan persentase 88% dan 93% dan masuk dalam kelompok sangat baik. Analisis data hasil tes menunjukkan bahwa nilai *pre-test* rata-rata 62 dan *post-test* sebanyak 85,52. Serta diperkuat dengan perhitungan rumus *t-test* diperoleh hasil sebesar 18,57, diketahui nilai distribusi t sebesar 2,042. Karena hasil *t-test* 18,57 lebih besar dibanding  $t_{tabel}$  2,042 maka diperoleh perbedaan yang relevan antara nilai *pre-test* dan *post-test* siswa, Inti dari penelitian ini adalah bahwa modul elektronik dapat dikatakan memadai dan efektif diaplikasikan dalam kegiatan pembelajaran (Soeprajitno, 2017). Kekurangan pada pengembangan modul ini yaitu kurang maksimalnya pada proses implementasi media pada saat pembelajaran di kelas karena pada sebagian kecil siswa X Multimedia masih tidak ada PC guna membantu proses pengajaran menggunakan modul. Hasil penelitian memberikan kontribusi kepada peneliti tentang pengembangan modul elektronik. Dengan melihat kelemahan pada penelitian ini, peneliti memperbaiki proses implementasi media saat pembelajaran di kelas dengan ditunjang sarana dan prasarana laboratorium komputer sehingga semua siswa kelas X TKJ 3 dapat mengikuti penelitian pengembangan sumber belajar berupa E-Modul.

Penelitian dilakukan oleh Sugiharni (2018) dengan menghasilkan pengembangan modul matematika diskrit berupa digital dengan pola pendistribusian *asynchronous* memanfaatkan teknologi *open source*. Model pengembangan penelitian yang dimanfaatkan yaitu memakai model 4-D yang di klasifikasikan menjadi tahap pendefinisian, tahap perencanaan, tahap pengembangan dan tahap penyebaran. Hasil dari rancangan pengembangan modul matematika diskrit yang memanfaatkan model pengembangan 4-D dengan menggunakan aplikasi *open source* yakni *open office.org* mampu menghasilkan modul digital yang layak untuk digunakan. Terbukti melalui *median* hasil belajar sejumlah 82,50 di waktu percobaan memanfaatkan modul digital. Kekurangan pada penelitian ini yaitu peneliti merasa hasil penilaian yang diperoleh oleh evaluator belum akurat dan detail. Hasil penelitian memberikan kontribusi kepada peneliti tentang pengembangan modul digital menggunakan model 4-D. Dengan melihat kekurangan pada penelitian ini, peneliti memperbaiki data hasil pengisian

angket oleh validator ahli materi dan validator ahli media sampai mendapatkan hasil angket sangat baik/valid.

Penelitian dilakukan oleh Prasetya, Wirawan, & Sindu (2017) di SMK Negeri 2 Tabanan menghasilkan pengembangan pembelajaran berbasis E-Modul berbasis aplikasi. Model pengembangan yang digunakan menggunakan model ADDIE. Untuk melihat kesan peserta didik dan pengajar pada modul elektronik memanfaatkan metode kuesioner. Hasil penelitian diumumkan berhasil pada saat implementasi. Analisis data tanggapan peserta didik dapat dilihat bahwa 50% peserta didik menghasilkan jawaban yang sangat baik, 50% siswa yang menjawab dengan baik 50% serta tidak terdapat peserta didik yang menghasilkan jawaban yang cukup, kurang atau sangat kurang. Sedangkan hasil analisis data guru menunjukkan bahwa jumlah guru yang merespons dengan sangat baik sebesar 100%, tidak ada guru yang memberikan jawaban yang baik, cukup, kurang maupun sangat kurang. Kelemahan penelitian ini adalah tahapan yang telah dikembangkan belum mencapai tahap akhir pengukuran hasil belajar siswa dengan E-Modul. Hasil penelitian memberikan kontribusi kepada peneliti tentang pengembangan E-Modul. Dengan melihat kekurangan pada penelitian ini, peneliti memutuskan untuk memanfaatkan model 4-D karena lebih sistematis dan terperinci untuk pengembangan media pembelajaran.

## 2.2 Mata Pelajaran Sistem Komputer

Mata pelajaran sistem komputer pada SMK kelas X Bidang keahlian Teknik Komputer dan Jaringan mencakup pemahaman tentang operasi dasar dalam *processor* berupa rangkaian logika komponen elektronika. Contohnya berupa gerbang logika, rangkaian *adder*, *subtractor IC*, prinsip kerja dan bentuk-bentuk memori menggunakan aplikasi simulasi berbasis *Windows*.

## 2.3 Media Pembelajaran

### 2.3.1 Pengertian Media Pembelajaran

Dengan kata asal, media bersumber dari kata / bahasa latin dan membentuk dari beberapa kata dari kata *medium* yang secara harfiah memiliki arti mediator ataupun pengirim pesan kepada penerima pesan (Sadiman, Rahardjo, & Haryono, 2014).

Good menyatakan jika media yaitu *anything intervening, such as carrier or transmitter in communication*. AECT memberikan arti media yakni apapun yang berupa dan saluran yang digunakan guna prosedur penyiaran informasi. *National Education Association* (NEA) mengartikan media seperti semua objek yang bisa dieksploitasi, dilihat, didengar, dibaca ataupun didiskusikan bersama dengan instrumen yang digunakan untuk tindakan tersebut.

Sedangkan Gagne & M (1984) mengatakan bahwa media yakni beragam elemen di lingkungan siswa yang bisa membangkitkan peserta didik untuk belajar. Menurut Anderson, media belajar yakni alat yang memungkinkan interaksi langsung antara pengembang subjek dan karya siswa. Secara umum, wajar jika

peran guru menggunakan media pengajaran sangat berbeda dari peran guru “biasa” (Ronald H. Anderson, 1987, hal. 21).

Dari definisi-definisi tersebut, baik secara arti maupun harfiah, intinya yaitu segalanya yang mampu dimanfaatkan untuk menyampaikan pesan yang mampu membangkitkan pikiran, perasaan, keprihatinan serta keinginan peserta didik sehingga mereka mampu mendukung siswa untuk belajar. Semakin menggunakan media dengan kreatif maka siswa juga memiliki kemungkinan yang besar untuk belajar, mengingat bahwa mereka telah belajar lebih baik dan memajukan prestasi mereka dalam merealisasikan keterampilan tertentu sejalan dengan tujuan pendidikan yang ditetapkan. Selain itu, media bukan hanya alat pengajaran, tetapi sarana untuk mengirim pesan kepada siswa dan dengan media peran guru akan berubah, yang pada awalnya pembawa pesan berubah mengelola kegiatan pendidikan.

### 2.3.2 Belajar Pembelajaran Media

Inti daripada belajar (*learning*) adalah dicapainya kemampuan baru (baik kemampuan intelektual maupun keterampilan motorik) atau dimilikinya sikap/tabiat baru atau kedua-duanya. Gagne & M (1984) mengatakan bahwa hasil belajar atau *learning* itu pada hakekatnya berwujud suatu perubahan, yaitu perubahan pada kemampuan siswa dan/atau perubahan sikap/tabiatnya. Belajar itu adalah berubahnya tabiat atau kemampuan manusia, yang bertahan untuk jangka waktu yang lama, dan yang tidak disebabkan oleh proses pertumbuhan. Perubahan sikap/tabiat dan perubahan kemampuan siswa ini nampak gejalanya pada perubahan tingkah laku siswa.

Pencapaian kemampuan baru oleh siswa dan terjadinya perubahan sikap/tabiatnya dapat terjadi karena bekerjanya berbagai faktor diri siswa yang ditunjang oleh berbagai faktor di luar siswa. Faktor-faktor di dalam diri siswa ini disebut *internal conditions*, sedangkan faktor-faktor di luar diri siswa yang merangsang, menunjang dan memperlancar proses belajar siswa disebut *external conditions*.

Dikemukakan Gagne & M (1984), bahwa: “*In searching for and indentifying these conditions, one must look, first, at the capabilities internal to the learner and, second at the stimulus situation outside the learner. The learning of each type of new capabilities starts from a different external situations*”. Dari pendapat tersebut tampak bahwa faktor-faktor di dalam diri siswa yang mendasari tercapainya kemampuan baru dan/atau sikap/tabiat baru pada hakekatnya adalah bekal-bekal keterampilan (baik intelektual maupun keterampilan motorik yang telah dimiliki siswa yang menjadi prasyarat bagi tercapainya kemampuan baru tersebut.

Untuk mencapai kemampuan-kemampuan baru tersebut, dalam kenyataannya kita sering mempunyai siswa yang tidak mempunyai bekal yang cukup. Maka agar siswa semacam ini tertolong untuk dapat menguasai kemampuan-kemampuan baru itu harus ditunjang dari luar. Ia perlu dirangsang dan ditolong oleh faktor-faktor dari luar dirinya, yang disebut dengan *the external conditions*. Dengan kata lain, Gagne & M (1984) mengistilahkan, siswa yang belum

cukup bekalnya itu memerlukan *instruction*. *Instruction* ini mencakup kawasan yang jauh lebih luas daripada sekedar kegiatan guru mengajar di dalam kelas. “*Instruction, then, may be conceived as a deliberately arranged set of external events designed to support internal learning process*”. Jadi, *instruction* berarti mengatur faktor-faktor di luar diri siswa yang berpengaruh pada terlaksananya proses belajar. Faktor-faktor di luar diri siswa yang diperlukan untuk menunjang proses belajar ini perlu disusun setahap demi setahap, dengan mempertimbangkan pada setiap tahap kemampuan-kemampuan yang sebelumnya telah dimiliki siswa, syarat-syarat agar kemampuan-kemampuan ini dapat dipertahankan, dan rangsangan-rangsangan khusus yang diperlukan untuk proses belajar tahap selanjutnya.

Telah diuraikan di muka, bahwa supaya terjadi minat belajar pada diri siswa harus terdapat bekal-bekal pengetahuan, bekal keterampilan intelek, dan bekal keterampilan motorik. Namun bekal dari dalam diri siswa itu saja pada kebanyakan siswa belum akan menimbulkan minat belajar. Proses belajar memerlukan pembangkit dari aspek-aspek yang tidak ada dalam diri peserta didik. Rangsangan tersebut dapat berasal dari materi pelajaran, bahan-bahan rekaman (kaset audio, kaset video, film, dan sebagainya), buku-buku bacaan, peristiwa-peristiwa, orang-orang dan benda-benda lainnya. Benda-benda yang memberi rangsangan hingga terjadinya proses belajar disebut sumber belajar. Media pendidikan yakni salah satu bagian dari sumber belajar tersebut.

Agar sumber daya belajar dapat mempengaruhi pembelajaran secara efektif dan efisien, perlu ada yang bertugas untuk mengatur. *Instruction* bertanggung jawab untuk mengatur. Tugas *instruction* dalam hal ini adalah membuat interaksi antara siswa dan sumber daya pendidikan yang harus diberikan kepada tujuan pembelajaran. Media adalah sumber belajar yang dirancang atau dipilih secara khusus untuk memberi siswa pesan atau dorongan tertentu agar kegiatan pengajaran berjalan. Supaya media ini memiliki manfaat secara efektif demi mendukung kegiatan pengajaran, media harus dirancang dengan fokus dalam tujuan pembelajaran yang dicapai. Lain daripada itu, penggunaannya dalam kurikulum patut direncanakan secara terkoordinasi dan menyeluruh melalui serangkaian kegiatan yang disebut pengembangan instruksional.

### 2.3.3 Kedudukan Media dalam Proses Belajar Mengajar

Dianggap sebagai suatu sistem, kegiatan pengajar memiliki beberapa komponen, khususnya komponen tujuan pembelajaran, metode komponen, strategi komponen, bahan komponen / bahan belajar, komponen penilaian dan komponen tambahan. Ini menunjukkan jika media yakni satu dari sekian komponen dari kegiatan pengajaran. Karena itu, posisinya bukan saja menjadi komponen pengajaran tapi juga merupakan pecahan integral dari kegiatan pengajaran. Posisi media ini jelas dalam menggambarkan hubungan antara media pendidikan / pelatihan dan komponen-komponen sistem pembelajaran menjadi cara penyelesaian persoalan pembelajaran. Bahkan jika diperika lagi, media bukan hanya saluran pesan yang mutlak dikontrol oleh sumber-sumber dalam bentuk orang, namun juga dapat menjadi pengganti beberapa tugas pengajar menjadi sejumlah bahan ajar, sebagaimana dapat diamati dalam Gambar 2.1 berikut.



**Gambar 2.1 Bagan Instruksional Pembagian Tanggung Jawab Guru dan Media**

Sumber: Yusufhadi Miarso (1984)

Jelas dalam gambar bahwa proses belajar mengajar yang lancar untuk menggapai tujuan pengajaran juga bergantung dengan bagaimana mendesain media menjadi komponen integral dari proses dan menjadikan ada hubungan antara guru-siswa dan media-siswa. Kesalahan dalam pemilihan dan kreasi media akan menghambat pencapaian tujuan instruksional.

### 2.3.4 Fungsi dan Kegunaan Media dalam Kegiatan Belajar Mengajar

#### a. Fungsi Media

Menurut Cecep Kustandi & Bambang Sutjipto (2013), sejauh mana seseorang menerima, menyimpan dan mereproduksi dalam proses pembelajaran tergantung pada efektivitas mekanisme penerimaan dan kemampuan untuk merespon. Seorang siswa normal akan dapat memperoleh pemahaman dengan mengembangkan rangsangan eksternal dimana indra merespon. Semakin baik respon seseorang terhadap suatu objek, orang, peristiwa, semakin baik pula untuk memahami dan mengingatnya. Agar proses dan hasil tersebut terjadi, media dapat membantu dalam mengklarifikasi tanggapan. Jawaban awal akan membantu belajar, jika tidak kesalahan akan menghambat proses belajar.

Fungsi media lainnya dapat dikembalikan ke aktivitas siswa sebagai syarat keberhasilan proses pembelajaran, serta keterlibatan mereka dalam proses tersebut. Keterlibatan siswa berarti bahwa siswa tahu apa yang perlu dilakukan. Kapanpun memungkinkan, siswa harus dapat membantu mengatur apa yang mereka pelajari dan kemudian diberi kesempatan untuk menyelidiki, menemukan dan berlatih dengan cara mereka sendiri dan menyelesaikannya secara tepat waktu dan sesuai dengan kemampuan mereka. Untuk alasan ini, ada kebutuhan untuk merangsang aktivisme siswa dengan menyediakan sumber belajar untuk pembelajaran individu dan kelompok kecil.

Fungsi media juga bisa dilihat dari sudut pandang perkembangan media, sebagai berikut:

1. Awalnya media berfungsi sebagai alat pengajaran;
2. Adanya *audio-visual instruction*, media melayani tujuan menyediakan siswa dengan pengalaman khusus;
3. Munculnya teori komunikasi adalah fungsi media sebagai penyampai pesan pembelajaran / informasi;
4. Menggunakan pendekatan sistematis untuk pengajaran, media bertindak sebagai bagian integral dari kurikulum;
5. Bagaimanapun, media bukan saja berfungsi menjadi komponen pembantu visual untuk pendidik, tetapi juga menjadi pengirim informasi / instruksi yang diperlukan bagi siswa.

#### b. Kegunaan Media

Menurut Cecep Kustandi & Bambang Sutjipto (2013), kegunaan dari media pembelajaran yakni:

- 1) Membuat presentasi pesan jelas sehingga tidak amat verbal.
- 2) Memecahkan ruang yang terbatas, waktu serta indera, contohnya:
  - Obyek yang terlampau besar bisa terganti oleh kenyataan, gambar, bingkai film, film ataupun model.
  - Benda kecil bisa dibantu oleh proyektor mikro, bingkai film, film ataupun gambar.
  - Gerakan dengan tempo pelan ataupun terlampau kencang bisa membentuk fotografi dengan waktu ataupun kecepatan tinggi.
  - Acara atau kejadian di masa lalu bisa disajikan kembali memakai film, video, bingkai film dan foto.
  - Objek yang terlampau rumit bisa ditampilkan dengan model, diagram dan lainnya.
  - Konsep yang terlampau luas bisa dibayangkan dengan bentuk film, bingkai, gambar dan banyak lagi.

3) Menggunakan media pengajaran yang cocok dan beragam bisa memecahkan ketidakaktifan siswa. Pada masalah ini, media dapat bermanfaat untuk:

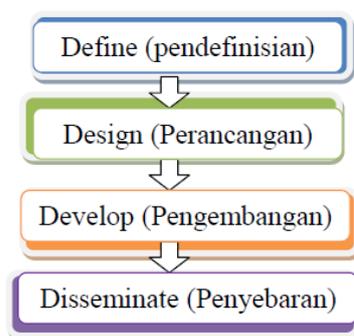
- Sangat menyenangkan untuk belajar.
- Mengizinkan siswa untuk berinteraksi secara spontan dengan lingkungan serta kenyataan.
- Mengizinkan murid untuk belajar secara individu yang cocok dengan keahlian dan minat mereka.

4) Dengan karakteristik unik masing-masing siswa, dikombinasikan dengan lingkungan beserta pengalaman yang berbeda, pengajar nantinya menghadapi kerumitan yang berlebihan ketika sendirian dan harus diselesaikan. Terutama jika latar belakang pengajar dan peserta didik juga tidak sama. Persoalan ini bisa dipecahkan melalui cara belajar, khususnya dengan kapasitasnya dalam:

- Memberi dorongan yang serupa.
- Penjajaran pengetahuan.
- Memberikan pemahaman yang serupa.

## 2.4 Model Pengembangan Media

Model pengembangan yang nantinya dilakukan di penelitian ini yakni menggunakan model dari Sivasailam Thiagarajan Dorothy a'. (1974), yaitu model pengembangan 4-D yang terdiri dari tahap *Define, Design, Develop and Disseminate*. Model ini disesuaikan dari model 4-P yakni dengan tahap Pendefinisian, Perancangan, Pengembangan dan Penyebaran. Tahapan pengembangan media dapat diamati pada Gambar 2.2



**Gambar 2.2 Tahapan Model Pengembangan Thiagarajan dkk**

Sumber: Sivasailam Thiagarajan Dorothy a'. (1974)

### 2.4.1 Tahap *Define* (Pendefinisian)

Menurut Sivasailam Thiagarajan Dorothy a'. (1974), Tahap *define* yaitu tahap untuk menentukan persyaratan untuk pengembangan pembelajaran. Persyaratan

yang diperlukan ditentukan dengan memperhatikan dan memenuhi kebutuhan pendidikan. Tahap *define* terdiri atas 5 langkah awal yaitu dengan melakukan analisis ujung depan (*frontend analysis*), analisis peserta didik (*learner analysis*), analisis konsep (*concept analysis*), analisis tugas (*task analysis*) serta perumusan tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*).

Analisis ujung depan (*front-end analysis*), Menurut Sivasailam Thiagarajan Dorothy a'. (1974), analisis ujung depan memiliki manfaat untuk mengembangkan serta mengidentifikasi persoalan utama pembelajaran, sehingga kita perlu mengembangkan materi pembelajaran. Analisis ini nantinya menyampaikan pandangan alternatif tentang fakta, harapan, serta isu-isu utama yang berkontribusi pada keputusan atau pilihan kurikulum.

Analisis siswa (*learner analysis*), Menurut Sivasailam Thiagarajan Dorothy a'. (1974), analisis siswa adalah deskripsi individual peserta didik serupa dengan desain pengembangan peralatan pengajaran. Karakteristik ini meliputi keterampilan individu atau sosial terkait dengan keahlian akademik (pengetahuan), pengembangan kognitif, juga subjek pendidikan yang dipilih, media, format serta bahasa. Analisis siswa dilaksanakan untuk menggambarkan individual peserta didik, termasuk kemampuan atau pengembangan intelektual dan kemudian keahlian mandiri atau sosial yang telah dipunya dan bisa diperluas untuk menggapai sasaran pengajaran ini.

Analisis konsep (*concept analysis*), Menurut Sivasailam Thiagarajan Dorothy a'. (1974), dibuat guna mengungkap rancangan dasar yang nantinya disampaikan. Untuk memenuhi analisis konsep ini, analisis yang butuh dikerjakan yakni analisis standar kompetensi serta kompetensi inti yang bermaksud guna memutuskan besaran serta bentuk bahan ajar dan kemudian analisis sumber belajar yang menggabungkan dan mengenali asal mula pendukung bahan ajar.

Analisis tugas menurut Sivasailam Thiagarajan Dorothy a'. (1974) dimaksud untuk mengenali keahlian inti yang nantinya dipelajari oleh para peneliti dan mengenalinya menjadi seperangkat keahlian lanjutan yang bisa saja dibutuhkan. Analisis ini menetapkan catatan secara global dari tugas dalam materi pengajaran.

Perumusan tujuan pembelajaran menurut Sivasailam Thiagarajan Dorothy a'. (1974) akan berfungsi guna merangkap hasil analisis konsep serta analisis tugas guna memastikan karakter objek penelitian. Pengumpulan mata pelajaran membentuk panduan untuk pengembangan tes dan desain alat pengajaran yang nantinya diintegrasikan ke dalam bahan ajar yang akan dimanfaatkan oleh peneliti.

#### **2.4.2 Tahap Design (Perancangan)**

Menurut Sivasailam Thiagarajan Dorothy a'. (1974), Tahap *design* bermaksud untuk membuat rancangan perangkat pembelajaran. Pada tahap *design* terdiri atas 4 langkah tahap yakni penyusunan standar tes (*criterion-test construction*), pemilihan media (*media selection*) yang serupa dengan karakteristik materi dan tujuan pembelajaran, pemilihan format (*format selection*), yaitu mempelajari

format-format bahan ajar yang tersedia serta menentukan format bahan ajar yang nantinya dikembangkan, dan yang terakhir menciptakan rancangan awal (*initial design*) serupa dengan format yang telah di seleksi.

#### 2.4.3 Tahap *Develop* (Pengembangan)

Menurut Sivasailam Thiagarajan Dorothy a'. (1974), Tahap *Develop* atau pengembangan ini bermaksud untuk membentuk kerangka akhir dari alat pengajaran sesudah diperbaiki bersumber pada validasi dari ahli materi ataupun ahli media dan data hasil uji coba. Tahap pengembangan ini terdiri atas 2 bagian yakni penilaian ahli (*expert appraisal*) dan diiringi dengan perbaikan, dan uji coba pengembangan (*Developal testing*).

#### 2.4.4 Tahap *Disseminate* (Penyebaran)

Menurut Sivasailam Thiagarajan Dorothy a'. (1974), Tahap *disseminate* atau tahapan penyebaran ini yakni tahapan terakhir pengembangan suatu produk. Thiagarajan mengklasifikasikan tahap *disseminate* menjadi 3 tahapan, yaitu: *validation testing*, *packaging*, *diffusion*, dan *adoption*. Pada tahapan *validation testing*, produk yang telah selesai diperbaiki dalam tahapan pengembangan selanjutnya ditargetkan pada target nyata. Implementasi mengukur pencapaian tujuan. Pengukuran ini dimaksudkan untuk menentukan efisiensi produk olahan. Sesudah berinvestasi dalam produk, pengembang harus melihat hasil yang dicapai. Tujuan yang belum tercapai dapat dijelaskan solusinya sehingga kesalahan yang sama tidak akan terulang setelah produk didistribusikan.

Aktivitas final dari tahapan distribusi yakni pengemasan, *diffusion and adoption*. Tahapan ini dimaksudkan agar produk bisa digunakan oleh banyak orang. Pengemasan model pelatihan bisa dilaksanakan dengan cara menerbitkan tutorial tentang cara menggunakan buku panduan. Setelah mencetak buku, buku tersebut didistribusikan sehingga mampu dipahami (*diffusion*) atau dipahami oleh banyak orang serta dipakai (*adoption*) di kelas mereka.

### 2.5 Modul Pengajaran

Menurut Syamsudin (2005), Modul yakni satu dari banyak bahan ajar tercetak yang dimanfaatkan oleh siswa sebagai alat belajar individual dan dimanfaatkan oleh pendidik untuk membagikan materi kepada peserta didik. Modul adalah media yang dimanfaatkan untuk belajar secara individu sebab modul berisi instruksi yang mengizinkan peserta didik untuk belajar sendiri tanpa bantuan guru. Belajar secara mandiri ini dimaksudkan agar siswa tidak bergantung dengan guru. Jadi siswa dapat mempelajari materi melalui modul kapanpun dan dimanapun tanpa harus menunggu penjelasan dari guru. Semua aspek, seperti bahasa, desain dan pola juga diatur untuk memungkinkan siswa merasa lebih nyaman belajar.

Modul adalah sarana pendidikan yang dapat dimanfaatkan guru pada kegiatan pengajaran karena modul adalah alat yang didalamnya terdapat bahan, metode, batasan serta metode penilaian yang dibuat secara runtut dan menarik, sesuai dengan SK dan KD.

### 2.5.1 Fungsi dan Tujuan Penulisan Modul

Menurut Syamsudin (2005), Pemanfaatan modul pada proses pengajaran adalah usaha untuk melaksanakan kegiatan belajar secara individu. Modul lebih sering dimanfaatkan oleh siswa saat mereka berada di rumah. Dengan harapan bahwa menggunakan modul, siswa akan dapat belajar tanpa ada yang menemani mereka ketika mereka ada di rumah. Mengetahui fungsi serta tujuan pembuatan modul, pengaruh yang harus dicukupi yakni integritas konten dalam modul. Materi dalam modul harus dijelaskan dengan komprehensif sehingga siswa merasa cukup memanfaatkan 1 modul saja. Dengan penafsiran tersebut, modul-modul tersebut sangat masuk akal dalam kaitannya dengan belajar mandiri. Pemahaman modul saat ini adalah bahwa “orang dapat belajar sendiri kapan saja dan dimana saja”. Untuk menerapkan konsep ini, modul harus disesuaikan sehingga dapat digunakan oleh semua orang, dimanapun berada sehingga peserta didik jarak jauh juga dapat berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran tersebut dengan bantuan modul.

Tujuan penulisan modul terperinci untuk pembelajaran mandiri adalah untuk:

- Mengklarifikasi dan menyederhanakan penyampaian pesan sehingga tidak berkarakter verbal;
- Memecahkan kendala ruang dan waktu;
- Mampu dimanfaatkan dengan akurat dan bermacam-macam. Misalnya dengan motivasi dan minat peserta didik dalam belajar;
- Menggunakan modul memberi kesempatan peserta didik untuk memperkirakan modul mereka.

Melihat fungsi dan tujuan persiapan modul di atas, modul ini menjadi sangat efektif sebagaimana pembelajaran secara langsung apabila bagian di atas terpenuhi dengan baik. Implementasi semua aspek di atas tergantung pada modul itu sendiri. Penulis modul lain dari penulis novel. Penulis modul harus menulis seolah-olah dia sedang mengajar murid-muridnya tentang suatu topik di kelas. Dengan demikian, penggunaan modul dalam kegiatan pendidikan dapat digambarkan sebagai buku teks tertulis.

### 2.6 E-Modul

Menurut Wijayanto & Zuhri (2014), Modul elektronik ataupun yang biasa disebut dengan E-Modul adalah bentuk penjelasan berbasis buku yang disuguhkan secara elektronik memanfaatkan *hard disk*, CD ataupun *flash drive* dan mampu dibaca oleh komputer, PC ataupun *e-reader*.

Menurut Danang T (2015), E-Modul yakni perangkat yang dimanfaatkan sebagai alat pengajaran yang berisi bahan penilaian siswa, metode, kendala dan mode yang didesain secara runtut dan atraktif demi menggapai kompetensi yang di harapkan sinkron serasi dengan tingkat kompleksitasnya secara elektronik.

Menurut Wijayanti, Damayanthi, Sunarya, & Putrama (2016), Modul elektronik adalah sistem media pengajaran digital yang digunakan untuk tujuan pengajaran.

Berdasarkan penjabaran pengertian dari E-Modul diatas bisa dihasilkan konklusi jika E-Modul yakni bahan ajar modular yang terorganisir secara elektronik yang didalamnya dapat berisi unsur-unsur audio dan visual sehingga dapat bersifat interaktif bagi pengguna.

## 2.7 Teknik Analisa Data

### 2.7.1 Hasil Data Pengisian Angket/Kuesioner

Data hasil pengisian angket disajikan memanfaatkan data persentase. Data itu didapatkan melalui angket atau kuesioner yang telah di validasi oleh ahli media dan ahli materi. Data yang didapatkan dianalisis hasilnya dengan Rumus 2.1.

$$P = \frac{\sum x_i}{N} \times 100 \tag{2.1}$$

P disini menunjukkan persentase skor yang didapat,  $\sum x_i$  menunjukkan jumlah total skor dari setiap responden, N menunjukkan jumlah skor maksimum yang didapat. Setelah jumlah skor dari setiap responden dibagi dengan jumlah skor maksimum yang didapat kemudian dikalikan dengan 100 maka hasilnya dapat dibedakan berdasarkan kategori interval masing-masing dapat diamati di Tabel 2.1 berikut.

**Tabel 2.1 Hasil kategori berdasarkan interval**

No.	Interval	Kelompok
1.	76% - 100%	Sangat baik atau valid
2.	51% - 75%	Baik atau valid
3.	25% - 50%	Cukup baik atau valid
4.	0% - 24%	Tidak baik atau valid

Sumber: Sugiyono (2018)

Di Tabel 2.1 dapat disimpulkan apabila persentase interval tingkat validitas menyatakan angka 76% - 100% dapat dikatakan bahwa modul yang dikembangkan menunjukkan respon sangat baik ataupun sangat valid untuk dimanfaatkan. Apabila persentase interval tingkat validitas menyatakan angka 51% - 75% dapat dikatakan bahwa modul yang dikembangkan menunjukkan respon baik ataupun valid untuk dimanfaatkan. Apabila persentase interval tingkat validitas menyatakan angka 25% - 50% dapat dikatakan bahwa modul yang dikembangkan menunjukkan respon cukup baik ataupun cukup valid untuk dimanfaatkan dan yang terakhir apabila persentase interval tingkat validitas menyatakan angka 0% - 24% dapat dikatakan bahwa modul yang dikembangkan menunjukkan respon tidak baik ataupun tidak valid untuk dimanfaatkan.

### 2.7.2 Hasil Data *Pre-Test* dan *Post-Test*

Hasil tes peserta didik didapat melalui nilai awal dan akhir. Nilai awal diperoleh ketika melakukan *pre-test* dan nilai akhir diperoleh jika melakukan *post-test*. Jenis soal yang dipilih saat melakukan tes yaitu menggunakan soal pilihan ganda. Perhitungan hasil tes diperoleh dengan menggunakan Rumus 2.2.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}_i}{\text{Skor maksimum}} \times 100 \quad (2.2)$$

Sesudah semua nilai siswa didapatkan selanjutnya dilakukan penghitungan nilai *median* peserta didik di kelas itu. Media pembelajaran dikatakan efektif jika peningkatan *median* nilai awal dan akhir sudah melampaui KKM sesuai dengan KKM pada sekolah masing-masing. Apabila *median* nilai siswa di kelas itu diatas KKM maka media pembelajaran yang dikembangkan sudah efektif untuk dimanfaatkan dan apabila *median* nilai peserta didik di kelas itu masih dibawah KKM maka media pembelajaran yang dikembangkan masih belum efektif untuk dimanfaatkan. Untuk mendapatkan nilai hasil rata-rata tes maka digunakan rumus dari Suharsimi (2013) yaitu Rumus 2.3.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \quad (2.3)$$

Dari Rumus 2.3 dapat dilihat,  $\bar{x}$  berarti *median* dari hasil,  $\sum x_i$  adalah total hasil dan  $n$  yakni total siswa.

### 2.8 *T-test*

Menurut Riduwan & Sunarto (2017), perbedaan nilai *median* bisa diperoleh melalui uji-t. Nilai *median* diduga berbeda apabila nilai signifikansi yang diperoleh adalah  $< 0,05$ . Bentuk uji-t yang dimanfaatkan yakni *Paired sample t-test* yang berguna untuk mengetahui *median* 2 variabel pada 1 grup maupun sampel. Sampel studi kasusnya yakni meguji 1 sampel yang menerima perlakuan lain dengan membandingkan *median* sampel sebelum dan sesudah menerima perlakuan. Persamaan untuk *Paired sample t-test* bisa diamati dalam Persamaan 2.4, dengan maksud  $t$  yakni  $t$  statistik,  $s$  yakni varian,  $\bar{x}$  yakni nilai *median post-test*,  $\mu_0$  yakni nilai *median pre-test*,  $n$  yakni total sampel.

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \quad (2.4)$$

Menurut Usman & Akbar (2008), ada ketentuan yang mestinya dilakukan sebelum melakukan uji-t, yakni melaksanakan uji kenormalan data dan uji keseragaman data. Guna uji kenormalan data yakni untuk mendapat persebaran normalitas data. Guna uji keseragaman data yakni mendapati keseragaman data. Jika nilai signifikansi  $> 0,05$  maka data terdistribusi normal dan seragam. Akan tetapi, apabila nilainya  $< 0,05$ , distribusi data tidak normal dan tidak seragam.

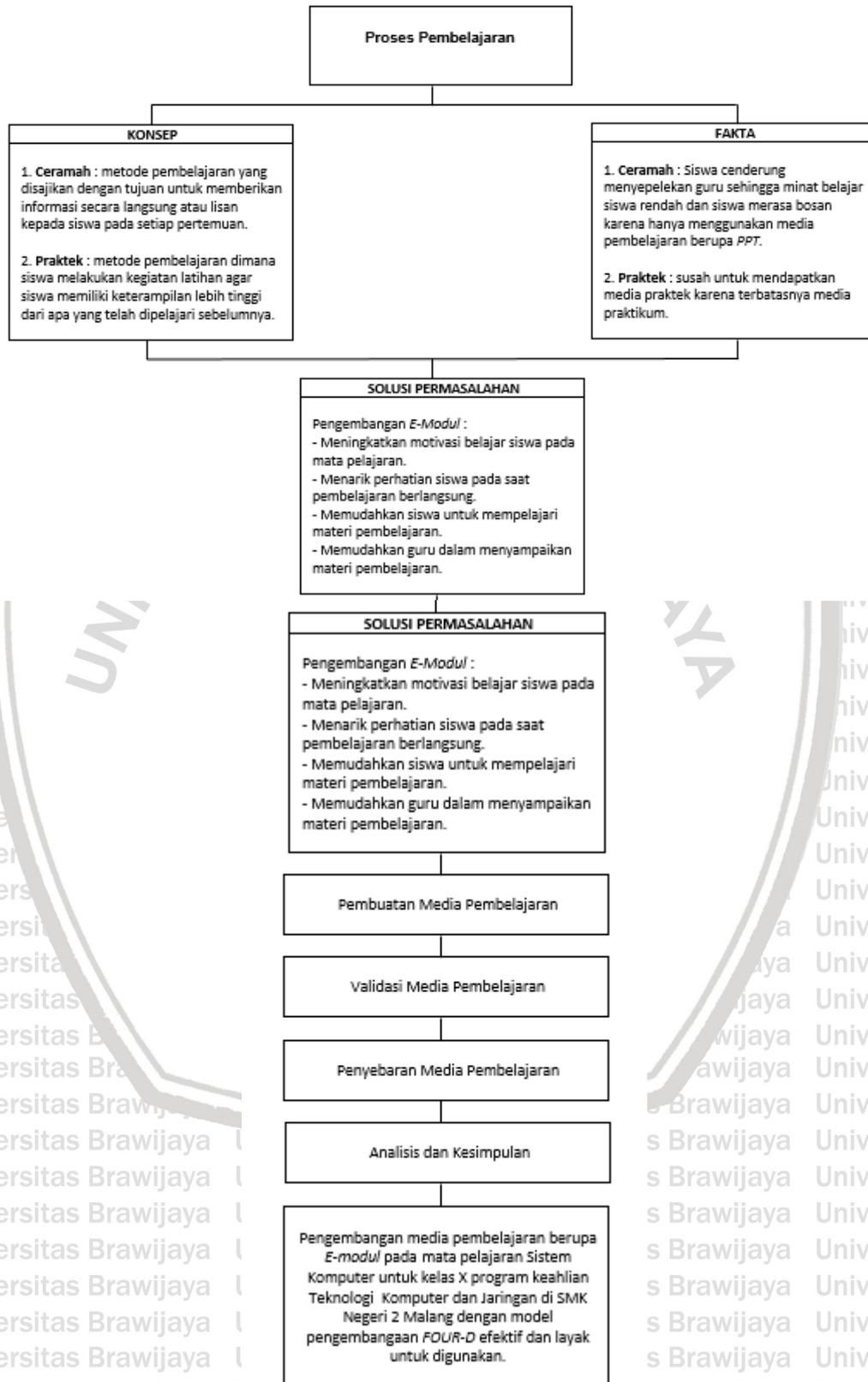
Data yang dimanfaatkan yakni *pre-test* murid sebelum siswa belajar memanfaatkan media dan nilai *post-test* setelah murid belajar dengan memanfaatkan media. Data yang didapatkan selanjutnya dilakukan perbandingan untuk memperoleh hasil uji-t.

Software yang dimanfaatkan untuk hasil uji-t yakni SPSS (*Statistical Product and service Solution*) 18.0. Jika hasil uji-t menyatakan hasil yang berbeda, dapat dikatakan bahwa media digunakan secara efektif.

## 2.9 Kerangka Berpikir

Awal dari penelitian ini dilakukan pendefinian terhadap proses pembelajaran. Metode pembelajaran yang selama ini dipakai saat proses belajar berlangsung berlangsung yaitu menggunakan ceramah dengan bantuan media pembelajaran *powerpoint* dan praktik. Pada saat menggunakan metode ceramah terdapat permasalahan pada minat belajar siswa yang rendah dan siswa merasa cenderung bosan. Dan pada saat menggunakan metode praktik, siswa susah untuk mendapatkan media praktik karena terbatasnya media praktikum. Salah satu solusinya untuk menyelesaikan masalah ini yakni dengan melakukan pengembangan pembelajaran berupa E-Modul dengan memanfaatkan model pengembangan 4-D yaitu *Define, Design, Develop* dan *Disseminate*. Setelah modul dikembangkan setelah itu dilakukan validasi oleh ahli materi dan ahli media. Sesudah dilakukan validasi dan dinyatakan layak maka selanjutnya dilakukan eksperimen pada kelas yang dipilih. Setelah mendapat data pada saat melakukan eksperimen, kemudian E-Modul dianalisis untuk dilihat apakah media pembelajaran menggunakan E-Modul tersebut efektif untuk diterapkan saat melakukan proses pembelajaran. Yang terakhir yaitu melakukan penarikan kesimpulan dan saran bahwa penggunaan media pembelajaran berupa E-Modul efektif untuk digunakan pada saat melakukan kegiatan belajar mengajar.

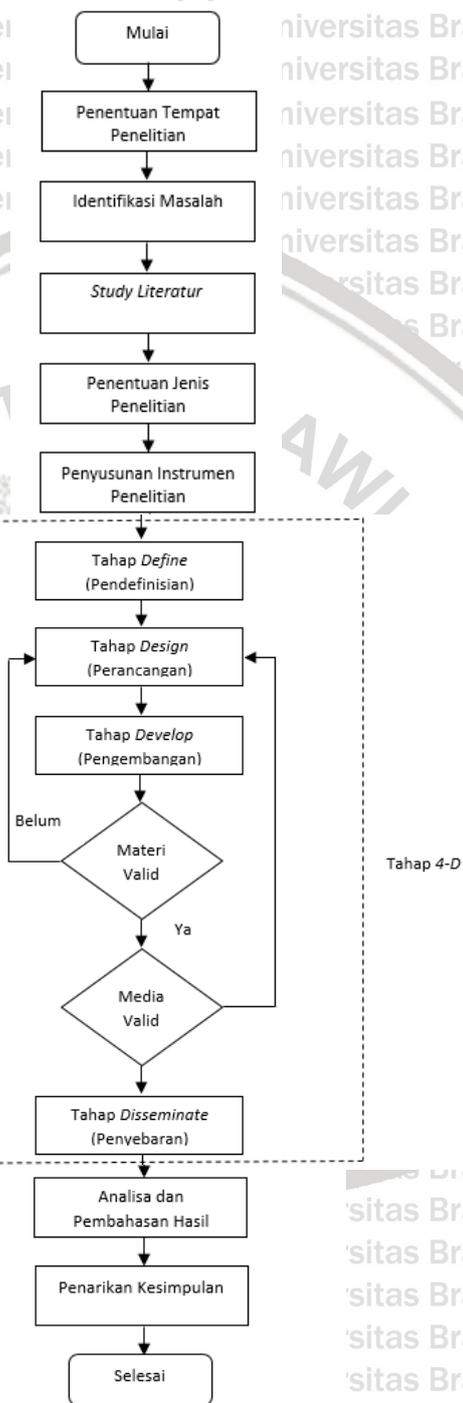
Kerangka berpikir pada penelitian ini dengan judul "Pengembangan E-Modul Pada Mata Pelajaran Sistem Komputer Untuk Kelas X Program Keahlian Teknik Komputer dan Jaringan Di SMK Negeri 2 Malang Dengan Model Pengembangan 4-D" dapat diamati pada Gambar 2.3 berikut.



Gambar 2.3 Kerangka Berpikir

### BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada Gambar 3.1 berikut menunjukkan tahap-tahap yang peneliti lakukan untuk pengembangan media pembelajaran.



Gambar 3.1 Metodologi Penelitian



### 3.1 Penetapan Tempat Penelitian

#### 3.1.1 Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMK Negeri 2 Malang, Kota Malang, Jawa Timur yang terletak pada Jalan Veteran No. 17 Malang, Jawa Timur, Indonesia. SMK Negeri 2 Malang dipilih sebab bertepatan bersama waktu PPL, sehingga mengurangi biaya dan waktu yang dibutuhkan.

#### 3.1.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini bertepatan bersama waktu PPL, yakni pada tanggal 4 Maret 2019 dan berakhir pada 15 April 2019.

#### 3.1.3 Subjek Penelitian

Subjek penelitian dan pengembangan pada penelitian ini yakni siswa kelas X TKJ 3 tahun ajaran akademik 2018/2019 pada mata pelajaran Sistem Komputer semester genap. Semua siswa di kelas X TKJ 3 adalah 31 siswa. Ini terdiri dari 11 siswi perempuan dan 20 siswa laki-laki.

### 3.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijabarkan, peneliti mengidentifikasi beberapa persoalan yang akan dijadikan bahan penelitian. Beberapa permasalahan didapatkan dengan melakukan wawancara (Lampiran A) dengan guru pengampu mata pelajaran Sistem Komputer yaitu Bapak Mei Dwi Sasongko, S.Si.

### 3.3 Study Literatur

Penelitian sebelumnya tentang pengembangan media pembelajaran E-Modul adalah penelitian oleh Mukhammad Ali Masyhadi dan Soeprajitno tahun 2017. Model penelitian yang digunakan yakni model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation*). Hasil penelitian menyatakan jika media modul elektronik dapat digunakan, hal itu dibuktikan oleh ahli materi dan ahli media dalam kelompok yang sangat baik. Dan media E-Modul ini bisa secara relevan menaikkan hasil belajar siswa melalui hasil *pre-test* dan *post-test*. Modul elektronik dibuat dengan memanfaatkan *software Adobe Flash Professional CS6* menggunakan program pendukung seperti *Adobe Premiere, Microsoft Word* dan *CorelDraw X5*. Penelitian ini berbeda dari penelitian sebelumnya. Perbedaannya ada di subjek penelitian, model penelitian serta *software* yang dipakai untuk mengembangkan media pembelajaran E-Modul.

### 3.4 Penetapan Jenis Penelitian

#### 3.4.1 Metode *Mix Methods*

Penelitian pengembangan *mix methods* menurut Sugiyono (2011) yakni metode penelitian dengan mengkombinasikan antara dua metode penelitian

sekaligus yakni kualitatif dan kuantitatif dalam suatu kegiatan penelitian sehingga akan diperoleh data yang lebih komprehensif, valid, reliabel dan objektif. Penelitian kualitatif untuk mengetahui penggunaan bahan ajar E-Modul pada mata pelajaran sistem komputer dan penggunaan metode kuantitatif untuk memperoleh perhitungan keefektifan media pembelajaran berupa E-Modul.

### **3.5 Teknik Pengumpulan Data**

#### **3.5.1 Wawancara**

Wawancara digunakan peneliti sebagai upaya untuk bertemu tatap muka dan tanya jawab dengan guru pengampu dan siswa dengan maksud menggali informasi tentang kegiatan belajar mengajar yang berlangsung sehari-hari. Wawancara yang dipergunakan peneliti pada penelitian dan pengembangan ini adalah menggunakan penelitian tidak terstruktur karena peneliti melakukan wawancara secara bebas tanpa ada panduan wawancara yang dirancang untuk pengumpulan data yang sistematis dan jelas. Panduan wawancara yang digunakan hanya menguraikan masalah saja. Orang berperan sebagai narasumber pada penelitian dan pengembangan ini yaitu guru pengampu pada mata pelajaran sistem komputer yaitu Bapak Mei Dwi Sasongko, S.Si. Wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran dan dengan salah satu siswa bisa diamati pada Lampiran A dan Lampiran B.

### **3.6 Penyusunan Instrumen Penelitian**

#### **3.6.1 Angket atau Kuesioner**

Angket atau kuesioner digunakan oleh peneliti dengan cara menyusun daftar pertanyaan secara tertulis dan memberi kesempatan responden untuk menjawab pada tempat yang telah disediakan. Tujuan dibuat kuesioner atau angket yaitu untuk mengumpulkan data dengan tujuan mengetahui informasi yang didapatkan dari responden penelitian.

Kuesioner yang dipakai saat melaksanakan penelitian dan pengembangan yaitu kuesioner terbuka dan kuesioner tertutup. Dimana kuesioner terbuka digunakan untuk validasi isi soal dan kuesioner tertutup digunakan untuk validasi pada ahli media.

#### **3.6.2 Evaluasi**

Menurut Suharsimi (2013), Evaluasi adalah serangkaian tindakan untuk mengukur keberhasilan suatu program pendidikan. Evaluasi dilakukan agar mengetahui kemampuan peserta didik selama mengikuti proses pengajaran. Pada penelitian dan pengembangan ini evaluasi yang akan diberikan yaitu tes berbentuk *pre-test* dan *post-test* menggunakan soal berupa pilihan ganda sebanyak 25 butir. Soal berupa pilihan ganda dipilih oleh peneliti karena dapat mengukur tujuan pembelajaran dengan jumlah tes yang relatif banyak daripada soal *essay* dan siswa dituntut untuk memiliki kecermatan tinggi agar bisa membedakan jawaban yang benar dari soal pengecoh lain. Soal pilihan ganda sebanyak 25 butir soal tersebut

sudah meliputi materi dari awal hingga akhir pertemuan yang telah disesuaikan oleh waktu yang ada pada RPP. Pemberian tes berguna untuk mengidentifikasi kemampuan dan hasil belajar siswa dalam studi pembelajaran.

### 3.7 Tahap Pengembangan 4-D

#### 3.7.1 Tahap *Define* (Pendefinisian)

Menurut Sivasailam Thiagarajan Dorothy a'. (1974), Ada beberapa tahapan pada tahap *define* (pendefinisian) yang dilakukan selama melakukan observasi dan melakukan pengumpulan data penelitian selama pengajaran. Analisis ujung depan (*front-end analysis*), analisis *front-end* bermaksud demi mengembangkan dan mengidentifikasi isu-isu kunci yang relevan dengan pembelajaran, sehingga materi pelatihan perlu dikembangkan. Analisis siswa (*learner analysis*) adalah terjemahan dari testimonial siswa yang sinkron dengan *design* pengembangan kurikulum. Analisis konsep dimaksudkan untuk mengenali konsep-konsep kunci yang nantinya dijelaskan, untuk mengklasifikasikannya secara hierarkis dan untuk membagi konsep individu menjadi pertanyaan kritis dan tidak sesuai. Analisis tugas memiliki maksud untuk dilakukan identifikasi keterampilan pokok yang selanjutnya dieksplorasi oleh peneliti dan dilakukan analisis di antara berbagai keterampilan tambahan yang bisa saja dibutuhkan. Perumusan tujuan pembelajaran memiliki guna untuk menyimpulkan hasil analisis konsep dan analisis tugas untuk menetapkan perilaku subjek penelitian.

Hasil analisis ujung depan didapat peneliti melalui proses wawancara bersama guru pengampu mata pelajaran Sistem Komputer. Tahapan analisis karakteristik murid juga didapatkan dari wawancara oleh guru pengampu mata pelajaran tapi selain wawancara, peneliti menerima deskripsi karakteristik siswa, termasuk kemampuan atau tingkat perkembangan, keterampilan individu dan sosial pada saat melakukan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL). Setelah mendapat analisis karakteristik siswa, peneliti membuat tujuan pembelajaran sesuai dengan karakteristik siswa. Wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran dan dengan salah satu siswa dapat diamati pada Lampiran A dan Lampiran B. Pada tahap *analysis concept*, peneliti mengerjakan standar kompetensi dan kompetensi dasar pada mata pelajaran sistem komputer. Selanjutnya peneliti melaksanakan analisis bahan ajar dan menyusun bahan ajar. Pada tahap analisis tugas, peneliti mengatur tugas yang akan ditugaskan siswa sesuai dengan kriteria kelayakan. Tahap terakhir adalah pembentukan tujuan pembelajaran, dalam tahap ini peneliti merangkum hasil standar dan kompetensi inti dari subjek dalam mata pelajaran sistem komputer dan merangkum persiapan tugas yang diserahkan pada peserta didik sesuai dengan tujuan pembelajaran. Ringkasan ini kemudian dipergunakan oleh para peneliti sebagai rancangan untuk mempersiapkan dan mendesain tes untuk perangkat pengajaran yang akan disatukan ke dalam bahan ajar.

#### 3.7.2 Tahap *Design* (Perancangan)

Tahapan desain dirancang untuk mendesain alat belajar. 4 langkah harus diambil dalam tahap ini, yakni: (1) penyusunan standar tes (*criterion-test*

*construction*), (2) pemilihan media (*media selection*) yang serasi dengan karakteristik materi dan tujuan pembelajaran, (3) pemilihan format (*format selection*), yaitu dengan merevisi rancangan bahan ajar yang tersedia serta menentukan bahan ajar yang akan dikembangkan, (4) membuat rancangan awal (*initial design*) serasi dengan format yang ditentukan.

Pada fase ini, peneliti mengembangkan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) serta materi ajar, serta desain modul awal dimana modul mestinya dikembangkan sebelum proses percobaan atau validasi oleh para ahli dan materi modul haru konsisten dengan hasil analisis tugas maupun konsep. Dengan demikian, RPP serta materi ajar, beserta modul awal yang dikembangkan oleh peneliti termasuk dalam analisis konsep (standar kompetensi dan kompetensi dasar pada mata pelajaran sistem komputer) dan analisis tugas (tugas yang dibagikan siswa sesuai dengan standar kompetensi dan tujuan pembelajaran). Tahap dimana modul melewati tahap pengujian validasi dapat dimulai setelah penentuan kompetensi inti, indikator dan tujuan yang ditetapkan).

### 3.7.3 Tahap *Develop* (Pengembangan)

Tahapan pengembangan yakni tahapan produksi dari produk pengembangan, yang dilaksanakan dalam 2 tahap, yaitu: (1) penilaian ahli (*expert appraisal*) yang dilanjutkan oleh revisi, (2) pengujian pengembangan (*development testing*)

Dalam penelitian dan pengembangan, uji validasi dilaksanakan oleh 2 ahli yakni ahli media dan ahli materi. Uji validasi ahli materi dilaksanakan oleh guru mata pelajaran sistem komputer di SMK Negeri 2 Malang yakni Bapak Ghozil Mubarak Alfathoni, S.Pd. Pada saat validasi ahli materi, peneliti melaksanakan validasi *pre-test* dan *post-test*, dimana validator nantinya melaksanakan uji validasi terhadap kesesuaian, efektivitas dan kelayakan bahan ajar yang diberikan. Uji validasi ahli media dilaksanakan oleh dosen Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya yakni Bapak Wibisono Sukmo Wardhono, S.T., M.T. Pada saat melakukan validasi ahli media, validator melakukan uji validasi pada media, format serta bahasa yang ada di modul.

### 3.7.4 Tahap *Disseminate* (Penyebaran)

Tahap diseminasi adalah tahap terakhir pengembangan. Tahap penyebaran diterapkan untuk mempromosikan produk pengembangan supaya dapat diterima oleh pengguna, baik individu, grup ataupun sistem.

Pada tahap *disseminate*, peneliti melaksanakan penyebaran dan pengujian media di kalangan siswa untuk menentukan efektivitas penggunaan media. Hasil belajar murid memperlihatkan tingkat efektivitas penggunaan media pembelajaran. Peneliti menyebar media pembelajaran dalam bentuk E-Modul untuk kelas X TKJ 3. Demi menentukan efektivitas media pembelajaran yang dikembangkan, siswa oleh peneliti diberikan soal *pre-test* dan *post-test*. Kondisi siswa diukur dengan pertanyaan *pre-test* dan soal *post-test* digunakan untuk melihat kondisi siswa setelah menerima perlakuan media pembelajaran yang

baru dikembangkan. Para peneliti kemudian mencari perbedaan hasil 2 tes tersebut.

### 3.8 Penarikan Kesimpulan

Berdasarkan prosedur penelitian dan pengembangan media pembelajaran berupa E-Modul pada mata pelajaran sistem komputer materi karakteristik memori dan memori semikonduktor kelas X TKJ SMK Negeri 2 Malang dengan menggunakan model pengembangan 4-D yang telah dilakukan peneliti maka dapat diperoleh beberapa simpulan yang akan dijelaskan lebih lanjut pada Bab 5.



## BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Pelaksanaan Tahap *Define* (Pendefinisian)

#### 4.1.1 Analisis Ujung Depan (*Front-End Analysis*)

Pada penelitian pengembangan ini, hasil dari analisis ujung depan (*front-end analysis*) adalah melakukan wawancara bersama guru pengampu mata pelajaran. Berdasarkan hasil wawancara (Lampiran A) bersama guru pengampu mata pelajaran Sistem Komputer yaitu Bapak Mei Dwi Sasongko, S.Si., terdapat beberapa permasalahan pada pembelajaran diantaranya yaitu pada 5 tahun terakhir nilai yang dihasilkan siswa cenderung rendah karena sebagian besar siswa terlalu menyepelkan guru dan itu menyebabkan rendahnya minat belajar siswa, siswa merasa bosan saat mengikuti mata pelajaran, dan pada saat pembelajaran berlangsung kelas tidak terlalu kondusif, hal tersebut diakibatkan oleh faktor lingkungan dan ekonomi dari masing-masing murid tersebut. Saat pengajaran dimulai siswa tidak diberikan modul, guru melaksanakan metode ceramah dengan menggunakan media pembelajaran berbentuk *powerpoint*. Permasalahan pada saat praktik pada program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan yaitu susah untuk mendapatkan media praktik. Media praktik yang tersedia sebagian besar hanya untuk mata pelajaran perakitan dan jaringan saja. Sehingga, guru mata pelajaran harus pintar-pintar untuk memberikan strategi pembelajaran berupa pemberian ilustrasi pada siswa dengan memanfaatkan ruang laboratorium komputer. Akan tetapi, fokus utama pada penelitian ini yaitu mengembangkan media pembelajaran yang sebelumnya menggunakan media pembelajaran berupa *powerpoint* dan pada saat pembelajaran berlangsung siswa tidak diberikan modul sehingga siswa sukar untuk mengerti materi yang mayoritas berupa deskripsi.

Penyelesaian yang bisa dipakai untuk menangani permasalahan ini yakni mengembangkan media pembelajaran berupa E-Modul. Melalui E-Modul diharapkan dapat memberikan motivasi dan menarik perhatian murid pada materi yang disajikan.

#### 4.1.2 Analisis Siswa (*Learner Analysis*)

Analisis siswa dilaksanakan untuk menggambarkan karakteristik murid, yaitu termasuk kemampuan ataupun pengembangan intelektual serta keterampilan individual ataupun *social* yang telah dipunya dan bisa dikembangkan demi menggapai tujuan pembelajaran ini.

Tahapan analisis karakteristik peserta didik didapatkan dari wawancara oleh guru pengampu mata pelajaran tapi selain wawancara, peneliti mendapatkan deskripsi karakteristik siswa, termasuk kemampuan atau tingkat perkembangan, keterampilan pribadi dan sosial pada saat melakukan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL).

Berdasarkan hasil pengamatan pembelajaran oleh peneliti, siswa terlihat aktif dan mandiri pada saat pembelajaran berlangsung. Hal tersebut dapat diamati

dengan siswa yang aktif pada saat melakukan diskusi di kelas, dan beberapa siswa berani bertanya jika ada materi yang dirasa siswa kurang paham. Beberapa siswa juga memiliki motivasi belajar yang tinggi, hal tersebut ditunjukkan ketika siswa saat diberikan soal langsung dikerjakan dan aktif untuk mempelajari materi dalam menyelesaikan soal. Akan tetapi, keaktifan siswa tersebut belum didukung adanya perangkat pembelajaran berupa modul. Karena sejauh ini proses belajar mengajar yang oleh guru pengampu yaitu menggunakan media pembelajaran berupa *powerpoint* karena lebih mudah dan praktis untuk digunakan. Oleh sebab itu, diperlukan media pembelajaran yang bisa memudahkan siswa untuk melakukan kegiatan pembelajaran serta mengaktifkan dan memotivasi siswa pada saat pembelajaran di kelas. Hasil analisis siswa tersebut menjadi acuan demi mengembangkan perangkat pembelajaran berbentuk Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang bisa diamati pada Lampiran D.

#### 4.1.3 Analisis Konsep (*Concept Analysis*)

Di pengembangan E-Modul ini materi pelajaran yang selanjutnya dibahas yaitu tentang Karakteristik Memori dan Memori Semikonduktor pada KD 3.9 dan 4.9. Pada KD 3.9 dan 4.9. Pada KD 3.9 yaitu Menganalisis memori berdasarkan karakteristik sistem memori (lokasi, kapasitas, kecepatan, cara akses dan tipe fisik). Terdapat 2 indikator pencapaian pada KD 3.9, 3.9.1 yaitu menjelaskan karakteristik perangkat memori dan 3.9.2 yaitu mempelajari perangkat memori berdasarkan karakteristiknya. Dan pada KD 4.9 yaitu membuat alternatif kebutuhan untuk memodifikasi beberapa memori dalam sistem komputer. Indikator pencapaian 4.9.1 adalah menentukan jenis dan tipe perangkat memori yang digunakan dalam sistem komputer. Ada 3 materi pokok yaitu *Static* RAM, *Dynamic* RAM dan *Datasheet* RAM. Alokasi waktu pengajaran pada materi ini yaitu 2 kali pertemuan dengan waktu 2x45 menit pada setiap pertemuannya.

#### 4.1.4 Analisis Tugas

Tugas yang akan dibagikan kepada siswa yaitu pemberian tugas berbentuk soal *pre-test* dan *post-test*. Jenis soal yang dipilih saat melakukan tes yaitu menggunakan soal pilihan ganda dengan masing-masing ada 25 soal. Soal berupa pilihan ganda dipilih oleh peneliti karena dapat mengukur tujuan pembelajaran dengan jumlah tes yang relatif banyak daripada soal *essay* dan siswa dituntut untuk memiliki kecermatan tinggi agar bisa membedakan jawaban yang benar dari soal pengecoh lain. Soal pilihan ganda sebanyak 25 butir soal tersebut sudah meliputi materi dari awal hingga akhir pertemuan yang telah disesuaikan oleh waktu yang ada pada RPP. Hasil tes siswa diperoleh dari nilai awal dan akhir. Nilai awal diperoleh ketika melakukan *pre-test* dan nilai akhir diperoleh jika melakukan *post-test*.

#### 4.1.5 Perumusan Tujuan Pembelajaran

Pada tahapan ini, peneliti merangkum dari hasil standar kompetensi serta kompetensi dasar pada mata pelajaran sistem komputer serta merangkum penyusunan tugas yang nantinya dibagikan kepada siswa sesuai dengan tujuan

pembelajaran. Kemudian rangkuman tersebut oleh peneliti digunakan sebagai dasar penyusunan tes dan perancangan instrumen pengajaran yang nantinya disesuaikan dengan materi instrumen pengajaran.

Sesuai dengan hasil analisis konsep tentang Karakteristik Memori dan Memori Semikonduktor pada KD 3.9 dan 4.9. Pada KD 3.9 yaitu Menganalisis memori berdasarkan karakteristik sistem memori (lokasi, kapasitas, kecepatan, cara akses dan tipe fisik). Pada KD 4.9 yaitu membuat alternatif kebutuhan untuk memodifikasi beberapa memori dalam sistem komputer. Dan analisis tugas yang akan dibagikan kepada siswa yaitu pemberian tugas berupa *pre-test* dan *post-test*. Jenis soal yang dipilih saat melakukan tes yaitu menggunakan soal pilihan ganda dengan masing-masing ada 25 soal, perumusan tujuan pembelajaran dengan E-Modul karakteristik memori dan memori semikonduktor yang dibagi menjadi 2 kali pertemuan sesuai dengan RPP yakni:

#### 1. Pertemuan ke- 1 (2 x 45 menit)

- Peserta didik mampu memberikan penjelasan hierarki dan karakteristik memori
- Peserta didik mampu memberikan penjelasan *inboard* memori dan *outboard storage*
- Peserta didik mampu memberikan analisa memori berdasar sistem memori lokasi, kapasitas, satuan cara
- Peserta didik mampu memberikan sajian pendapat untuk menyusun beberapa memori dalam sistem komputer
- Siswa mampu menjelaskan kinerja dan keandalan memori

#### 2. Pertemuan ke- 2 (2 x 45 menit)

- Peserta didik mampu memahami memori semi konduktor
- Peserta didik mampu menganalisis memori semi konduktor
- Peserta didik mampu memberikan penjelasan RAM dan ROM
- Peserta didik mampu mengetahui cara kerja RAM dan ROM

### 4.2 Hasil Pelaksanaan Tahap *Design* (Perancangan)

#### 4.2.1 Penyusunan Standar tes (*Criterion-Test Construction*)

Hasil tes siswa didapatkan dari nilai awal dan nilai akhir. Nilai awal diperoleh ketika melakukan *pre-test* dan nilai akhir diperoleh jika melakukan *post-test*. Soal *pre-test* dan *post-test* siswa terdiri dari 25 butir berbentuk pilihan ganda. Pertanyaan yang diberikan telah disesuaikan dengan indikator yang telah ditetapkan untuk mencapai kompetensi dasar dalam materi karakteristik memori dan memori semikonduktor. Dengan adanya tes tersebut digunakan untuk mengukur kemampuan siswa. Setelah semua nilai siswa didapat selanjutnya dilakukan penghitungan rata-rata dari keseluruhan murid pada kelas tersebut. Kisi-kisi soal dan lembar soal beserta kunci jawaban berturut-turut dapat diamati pada Lampiran J dan Lampiran K.

#### 4.2.2 Pemilihan Media (*Media Selection*)

Pada tahapan ini, pemilihan dan penentuan media akan digunakan secara cermat demi menyajikan bahan ajar sesuai dengan hasil analisis kebutuhan siswa. Pengembangan E-Modul dapat dilakukan menggunakan *software Kvisoft FlipBook Maker Pro 3.6.10*. *Kvisoft FlipBook Maker Pro 3.6.10* merupakan *software* yang digunakan untuk membuat *flipbook* yang memiliki banyak fitur dan memiliki halaman *edit* dari pdf yang telah dibuat. *Kvisoft FlipBook Maker Pro 3.6.10* dapat menghasilkan bahan ajar bentuk E-Modul yang dapat berubah menjadi berbagai format karena didalamnya terdapat fitur untuk menambahkan gambar, audio, video dan *hyperlink*, selain itu *software* ini dapat mengubah halaman seperti layaknya *magazine*. E-Modul dicopy pada komputer masing-masing pada laboratorium komputer dengan ukuran A4 dengan jumlah 34 halaman.

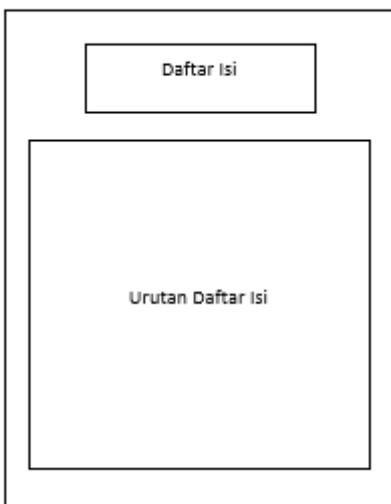
#### 4.2.3 Pemilihan Format (*Format Selection*)

Hasil dari pemilihan format adalah merancang atau mendesain instrumen yang menarik dan memfasilitasi proses abstraksi siswa. Pada tahap pemilihan format ada penyusunan materi yang nantinya ditampilkan dalam media pembelajaran E-Modul yang nantinya dibuat yang kemudian dilakukan pembuatan rancangan awal media yang berupa *storyboard*. Materi yang ada dalam E-Modul yaitu materi karakteristik memori dan memori semikonduktor sehingga siswa lebih mudah untuk melaksanakan pembelajaran di kelas.

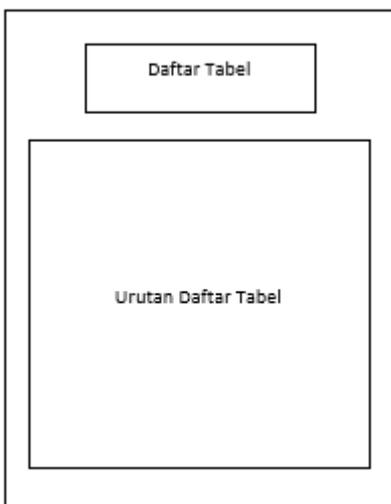
#### 4.2.4 Membuat Rancangan Awal (*Initial Design*)

##### a. Halaman Awal

Pada halaman awal pada *storyboard* E-Modul berisi daftar isi, daftar tabel dan daftar gambar saja. Daftar isi didalamnya meliputi deretan isi materi yang ada di E-Modul. Daftar tabel didalamnya meliputi deretan tabel yang ada dalam E-Modul dan Daftar gambar didalamnya meliputi deretan gambar yang ada dalam E-Modul. Tampilan Rancangan Daftar isi, Daftar tabel dan Daftar gambar dapat diamati pada Gambar 4.1, 4.2 dan 4.3.

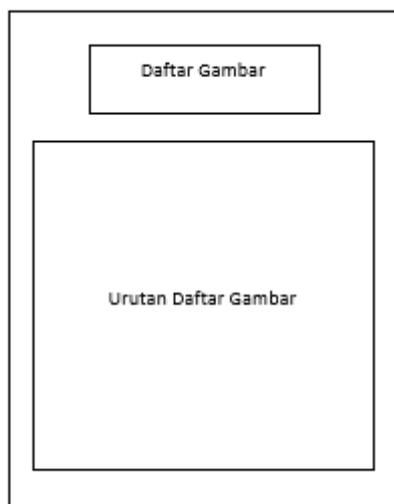


Gambar 4.1 Tampilan Rancangan Daftar Isi



Gambar 4.2 Tampilan Rancangan Daftar Tabel



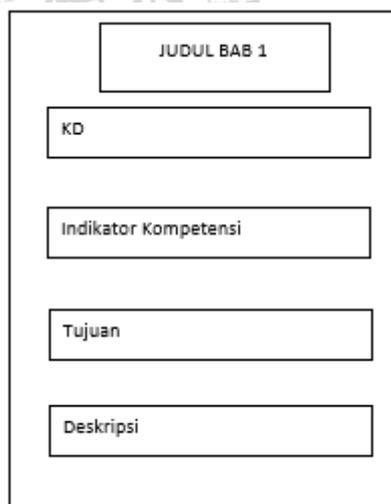


**Gambar 4.3 Tampilan Rancangan Daftar Gambar**

**b. Halaman Materi**

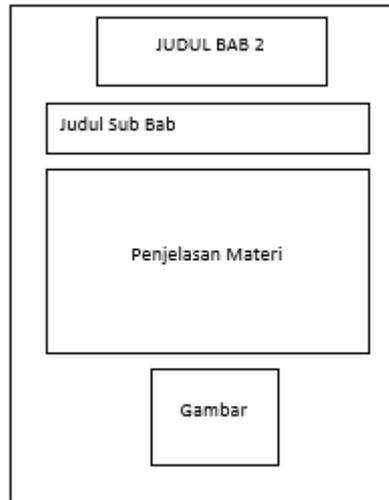
Halaman materi di *stroyboard* berisi materi yang nantinya dibuat belajar siswa. Materi yang termuat pada E-Modul ada 3 BAB yakni BAB 1 Pendahuluan, BAB 2 Karakteristik Memori dan BAB 3 Memori SemiKonduktor.

Pada BAB 1 Pendahuluan didalamnya terdapat KD, Indikator Kompetensi, Tujuan Pembelajaran serta Deskripsi E-Modul. Tampilan Rancangan BAB 1 dapat diamati di Gambar 4.4.



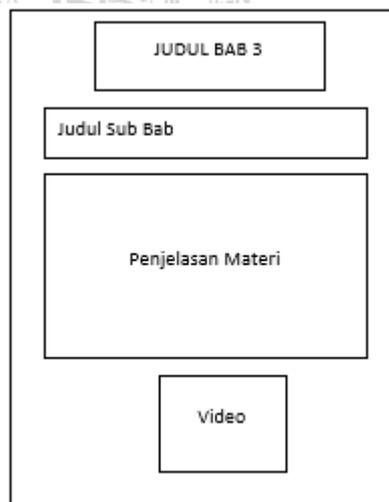
**Gambar 4.4 Tampilan Rancangan BAB 1**

Pada BAB 2 Karakteristik Memori didalamnya terdapat materi tentang Pengertian Memori, Lokasi Memori, Kapasitas Memori, Transfer Data dan Metode Akses, Kinerja dan Tipe Fisik Memori, Keandalan Memori, dan Rangkaian Memori RAM. Tampilan Rancangan BAB 2 dapat diamati pada Gambar 4.5.



**Gambar 4.5 Tampilan Rancangan BAB 2**

Pada BAB 3 Memori Semikonduktor didalamnya terdapat penjelasan materi tentang Pengertian Memori Semikonduktor, *Random Access Memory* (RAM), *Read Only Memory* (ROM) dan Organisasi Memori. Tampilan Rancangan BAB 3 dapat diamati pada Gambar 4.6.



**Gambar 4.6 Tampilan Rancangan BAB 3**

### 4.3 Hasil Pelaksanaan Tahap *Develop* (Pengembangan)

#### 4.3.1 Hasil E-Modul Sebelum Dilakukan Validasi oleh Validator

##### a. Halaman Inti

Pada halaman inti rancangan awal E-Modul berisi *cover*, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar dan daftar video. Pada *cover* E-Modul terdapat logo dari Universitas Brawijaya, Fakultas Ilmu Komputer dan SMK Negeri 2 Malang. Pada *cover* E-Modul terdapat judul materi pembelajaran. Tampilan *cover* E-Modul dapat diamati pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Tampilan Cover E-Modul

Bagian dari Daftar Isi yaitu berisi daftar materi dan sub materi yang akan dipelajari saat pembelajaran berlangsung. Daftar isi pada E-Modul ini telah dilengkapi dengan *hyperlink* sehingga saat ingin mencari materi tidak perlu dilakukan pencarian satu-persatu melainkan dengan klik pada materi ataupun sub materi yang diinginkan. Tampilan daftar Isi disajikan pada Gambar 4.8.

DAFTAR ISI	
PETUNJUK PENGGUNAAN NAVIGASI E-MODUL	2
• Tampilan Halaman Utama E-Modul	2
• Memutar Video	3
DAFTAR ISI	5
DAFTAR TABEL	6
DAFTAR GAMBAR	7
DAFTAR VIDEO	8
PENDAHULUAN	9
1.1 Kompetensi Dasar	9
1.2 Indikator Pencapaian Kompetensi	9
1.3 Tujuan	9
1.4 Deskripsi E-Modul	9
BAB 2 Karakteristik memori	10
2.1 Memori	10
2.2 Lokasi Memori	13
2.3 Kapasitas Memori	14
2.4 Transfer Data dan Metode Akses	15
2.5 Kinerja dan Tipe Flak Memori	16
2.6 Keandalan Memori	18
2.7 Rangkaian Memori RAM	18
2.8 Latihan Soal Essay	21
BAB 3 MEMORI SEMIKONDUKTOR	22
3.1 Pengertian Memori Semikonduktor	22
3.2 Random Access Memory (RAM)	23
3.3 Read Only Memory (ROM)	29
3.4 Organisasi Memori	31
3.5 Latihan Soal Essay	32
DAFTAR RUJUKAN	33

Gambar 4.8 Tampilan Daftar Isi E-Modul

Bagian dari Daftar Tabel yaitu berisi daftar tabel yang dimuat dalam materi dan sub materi yang akan dipelajari saat pembelajaran berlangsung. Daftar tabel pada E-Modul ini telah dilengkapi dengan *hyperlink* sehingga saat ingin mencari tabel tidak perlu dilakukan *scrolling* satu-persatu melainkan dengan klik pada daftar tabel yang diinginkan. Tampilan Daftar Tabel dapat diamati pada Gambar 4.9.

DAFTAR TABEL	
Tabel 2.1 Ukuran kapasitas memori	15
Tabel 2.2 Jenis-jenis memori	17
Tabel 2.3 Spesifikasi magnetik	18
Tabel 2.4 Isi blok unit memori	19
Tabel 3.1 Kecepatan clock dan access time	25
Tabel 3.2 Situasi kapasitas memori	32
Tabel 3.3 Saluran alamat dan data dalam memori	32

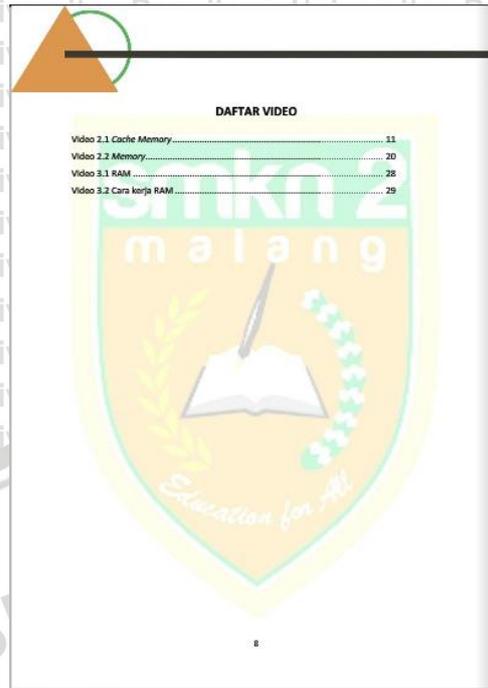
Gambar 4.9 Tampilan Daftar Tabel E-Modul

Bagian dari Daftar Gambar yaitu berisi daftar gambar yang dimuat dalam materi dan sub materi yang akan dipelajari saat pembelajaran berlangsung. Daftar gambar pada E-Modul ini telah dilengkapi dengan *hyperlink* sehingga saat ingin mencari gambar tidak perlu dilakukan pencarian satu-persatu melainkan dengan klik pada daftar gambar yang diinginkan. Tampilan Daftar Gambar dapat diamati pada Gambar 4.10.

DAFTAR GAMBAR	
Gambar 2.1 Hierarki Memori.....	10
Gambar 2.2 Jenis memori berdasarkan lokasi dan akses CPU .....	12
Gambar 2.3 Jenis memori berdasarkan lokasi dan akses CPU .....	13
Gambar 2.4 Struktur Cache Memory dalam bus .....	14
Gambar 2.5 Lokasi Memori.....	14
Gambar 2.6 Diagram blok unit memori .....	19
Gambar 2.7 Rangkaian sebuah cell memory .....	19
Gambar 2.8 Rangkaian konstruksi memori RDM .....	20
Gambar 3.1 Jenis memori semikonduktor .....	23
Gambar 3.2 Blok diagram static RAM .....	24
Gambar 3.3 EDORAM.....	25
Gambar 3.4 SDRAM.....	25
Gambar 3.5 DDR RAM.....	26
Gambar 3.6 Perbedaan DDR 1, DDR 2, DDR 3 dan DDR 4 .....	27
Gambar 3.7 HDRAM .....	27
Gambar 3.8 NVRAM .....	28
Gambar 3.9 ROM .....	30
Gambar 3.10 EPROM .....	31

**Gambar 4.10 Tampilan Daftar Gambar E-Modul**

Bagian dari Daftar Video yaitu berisi daftar video yang dimuat dalam materi dan sub materi yang akan dipelajari saat pembelajaran berlangsung. Daftar gambar pada E-Modul ini telah dilengkapi dengan *hyperlink* sehingga saat ingin mencari video tidak perlu dilakukan *scrolling* satu-persatu melainkan dengan klik pada daftar video yang diinginkan. Tampilan Daftar Video dapat diamati pada Gambar 4.11.



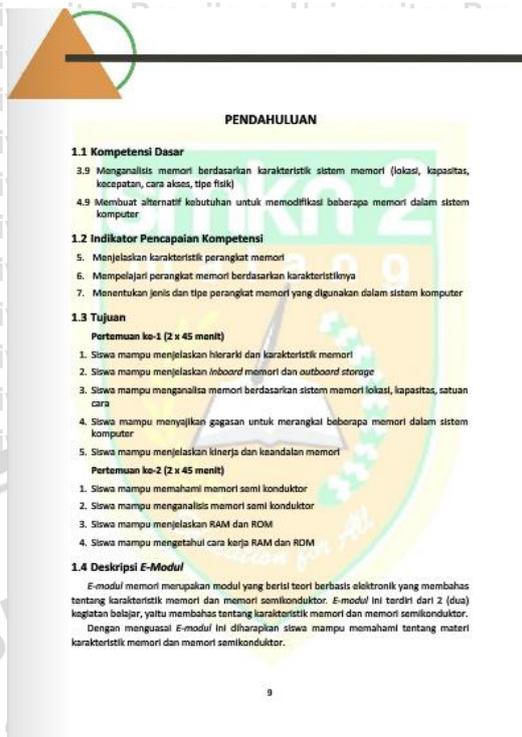
DAFTAR VIDEO	
Video 2.1 Cache Memory.....	11
Video 2.2 Memory.....	20
Video 3.1 RAM.....	28
Video 3.2 Cara kerja RAM.....	29

**Gambar 4.11 Tampilan Daftar Video E-Modul**

#### **b. Halaman Materi**

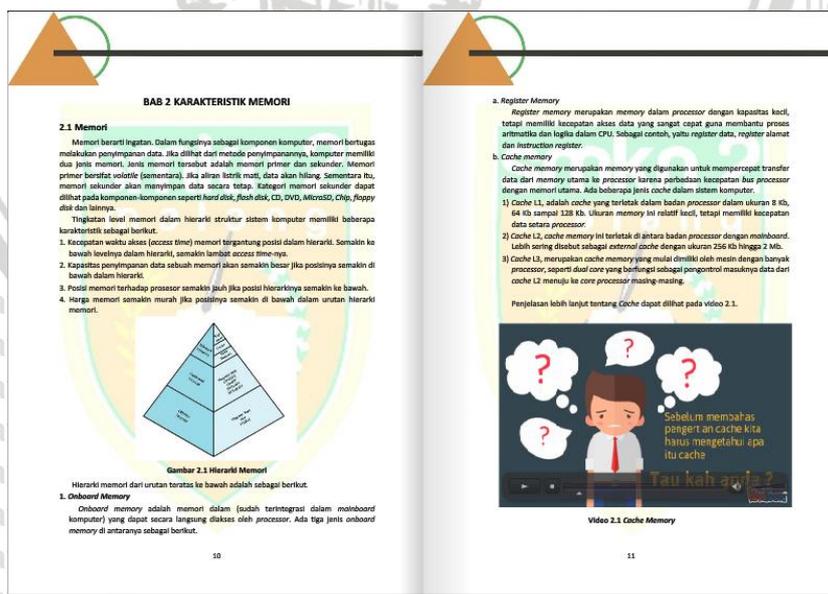
Halaman materi didalamnya terdapat materi yang selanjutnya siswa pelajari. Materi yang termuat dalam E-Modul terdiri 3 BAB yakni BAB 1 Pendahuluan, BAB 2 Karakteristik Memori dan BAB 3 Memori Semikonduktor.

Pada bagian BAB 1 Pendahuluan terkandung Kompetensi Dasar, Indikator Pencapaian Kompetensi, Tujuan Pembelajaran dan Deskripsi E-Modul. Tampilan BAB 1 Pendahuluan dapat diamati pada Gambar 4.12 berikut.



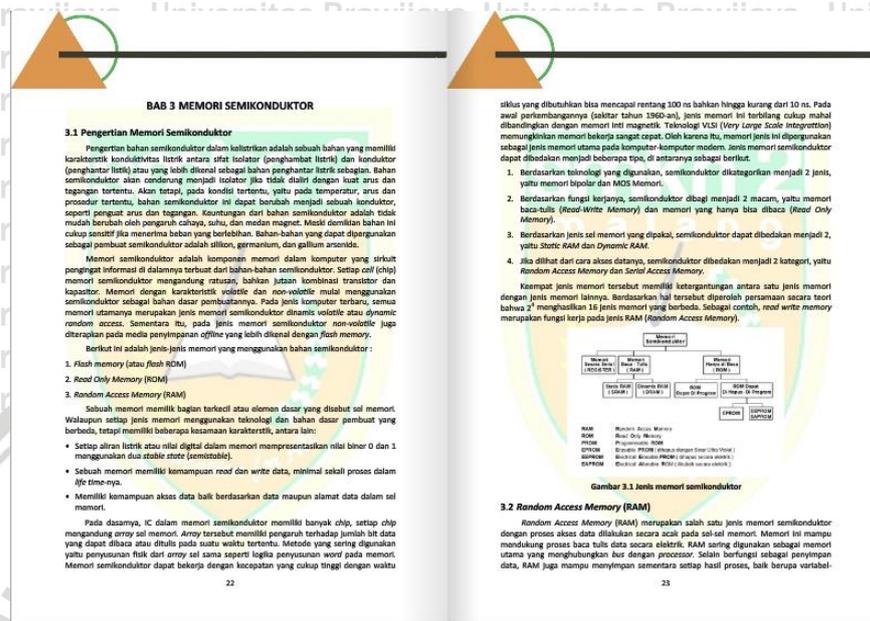
Gambar 4.12 Tampilan BAB 1 Pendahuluan

Pada bagian BAB 2 Karakteristik Memori yang terdapat penjelasan materi tentang Pengertian Memori, Lokasi Memori, Kapasitas Memori, Transfer Data dan Metode Akses, Kinerja dan Tipe Fisik Memori, Keandalan Memori, dan Rangkaian Memori RAM. Tampilan BAB 2 Karakteristik Memori dapat diamati pada Gambar 4.13 berikut.



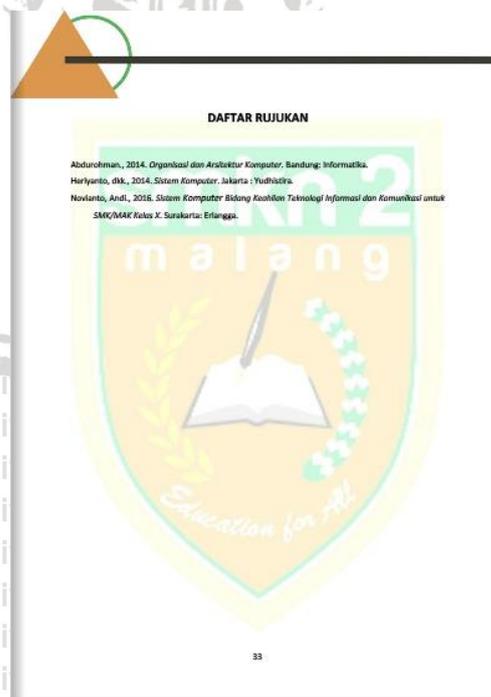
Gambar 4.13 Tampilan BAB 2 Karakteristik Memori

Pada bagian BAB 3 Memori Semikonduktor termuat penjelasan materi Pengertian Memori Semikonduktor, *Random Access Memory (RAM)*, *Read Only Memory (ROM)*, dan Organisasi Memori. Tampilan BAB 3 Karakteristik Memori dapat diamati pada Gambar 4.14 berikut.



Gambar 4.14 Tampilan BAB 3 Memori Semikonduktor

Pada halaman terakhir terdapat daftar rujukan pembuatan E-Modul yang berisi judul buku, pengarang dan rujukan apa saja yang digunakan untuk membantu pembuatan E-Modul. Tampilan Daftar Rujukan dapat diamati pada Gambar 4.15 berikut.



Gambar 4.15 Tampilan Daftar Rujukan

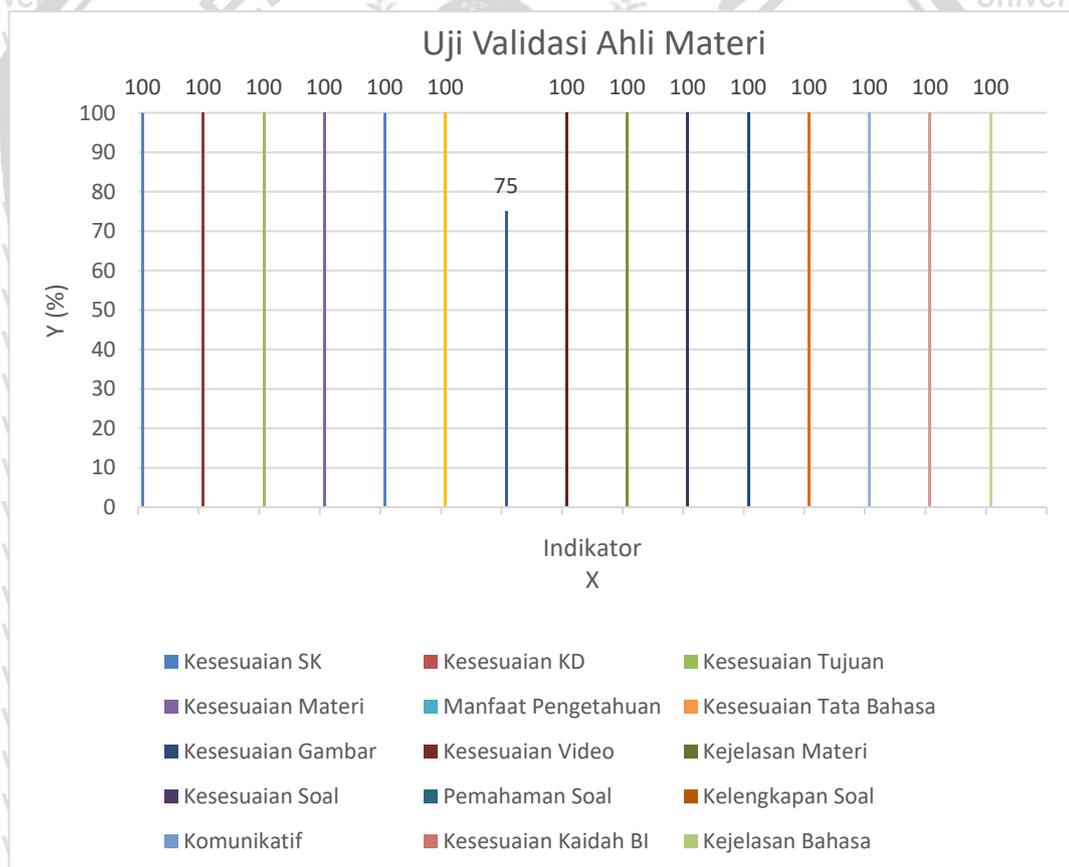
### 4.3.2 Hasil Validasi Ahli Materi

Uji validasi ahli materi dilaksanakan oleh guru produktif mata pelajaran sistem komputer di SMK Negeri 2 Malang yaitu Bapak Ghozil Mubarak Alfathoni, S.Pd. Ahli materi menyatakan secara keseluruhan rata-rata sebesar 98,96%, E-Modul valid dan siap digunakan untuk melakukan penelitian. Kesimpulan yang disampaikan oleh ahli materi yaitu E-Modul telah layak untuk disebarakan kepada siswa karena sudah baik dalam visual maupun materi. Kritik dan saran yang diberikan yaitu untuk menambahkan latihan soal berupa *essay* pada setiap akhir pertemuan. Hasil uji validasi ahli materi disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Uji Validasi Ahli Materi

No.	Indikator	$\Sigma x_i$	N	%	Keterangan
<b>Aspek Materi</b>					
1.	Kesesuaian dengan SK	4	4	100,00	Sangat baik / valid
2.	Kesesuaian dengan KD	4	4	100,00	Sangat baik / valid
3.	Kesesuaian tujuan	12	12	100,00	Sangat baik / valid
4.	Kesesuaian materi	8	8	100,00	Sangat baik / valid
5.	Manfaat untuk menambah pengetahuan	4	4	100,00	Sangat baik / valid
6.	Kesesuaian tata bahasa	4	4	100,00	Sangat baik / valid
7.	Kesesuaian gambar	3	4	75,00	Baik / valid
8.	Kesesuaian video	4	4	100,00	Sangat baik/ valid
9.	Kejelasan materi	16	16	100,00	Sangat baik / valid
<b>Aspek Soal</b>					
10.	Kesesuaian soal	12	12	100,00	Sangat baik / valid
11.	Pemahaman soal	4	4	100,00	Sangat baik / valid
12.	Kelengkapan soal	4	4	100,00	Sangat baik / valid
<b>Aspek Bahasa</b>					
13.	Komunikatif	8	8	100,00	Sangat baik / valid
14.	Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia	4	4	100,00	Sangat baik / valid
15.	Kejelasan bahasa	4	4	100,00	Sangat baik / valid
<b>Jumlah</b>		<b>95</b>	<b>96</b>	<b>98,96</b>	<b>Sangat baik / valid</b>

Dapat dilihat pada Tabel 4.1, hasil uji validasi ahli materi menunjukkan persentase skor 100% media pembelajaran berbentuk E-Modul sangat baik dari indikator kesesuaian SK. Pada indikator kesesuaian dengan KD menunjukkan persentase skor 100%. Pada indikator kesesuaian tujuan menunjukkan persentase skor 100%. Pada indikator kesesuaian materi menunjukkan persentase skor 100%. Pada indikator manfaat untuk menambah pengetahuan menunjukkan persentase skor 100%. Pada indikator kesesuaian tata bahasa menunjukkan persentase skor 100%. Pada indikator kesesuaian gambar menunjukkan persentase skor 75%. Pada indikator kejelasan materi menunjukkan persentase skor 100%. Pada indikator kesesuaian soal menunjukkan persentase skor 100%. Pada indikator pemahaman soal menunjukkan persentase skor 100%. Pada indikator kelengkapan soal menunjukkan persentase skor 100%. Pada indikator komunikatif menunjukkan persentase skor 100%. Pada indikator kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia menunjukkan persentase skor 100%. Pada indikator kejelasan bahasa menunjukkan persentase skor 100%. Dengan hasil persentase akhir 98,96% E-Modul sangat baik / valid untuk disajikan. Grafik data dalam Tabel 4.1 ditampilkan pada Gambar 4.16.



Gambar 4.16 Hasil Uji Validasi Ahli Materi

### 4.3.3 Hasil Validasi Ahli Media

Uji validasi ahli media dilaksanakan oleh dosen Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya yakni Bapak Wibisono Sukmo Wardhono, S.T., M.T. Ahli media menyatakan rata-rata keseluruhan siswa sejumlah 80,00%, E-Modul valid siap digunakan untuk melakukan penelitian. Kesimpulan yang diberikan oleh ahli media yaitu E-Modul telah layak untuk disebarakan kepada siswa karena sudah baik dalam visual maupun materi. Kritik dan saran yang diberikan yakni untuk menambahkan petunjuk untuk memahami fitur-fitur yang ada pada aplikasi. Hasil uji validasi ahli media dapat diamati pada Tabel 4.2.

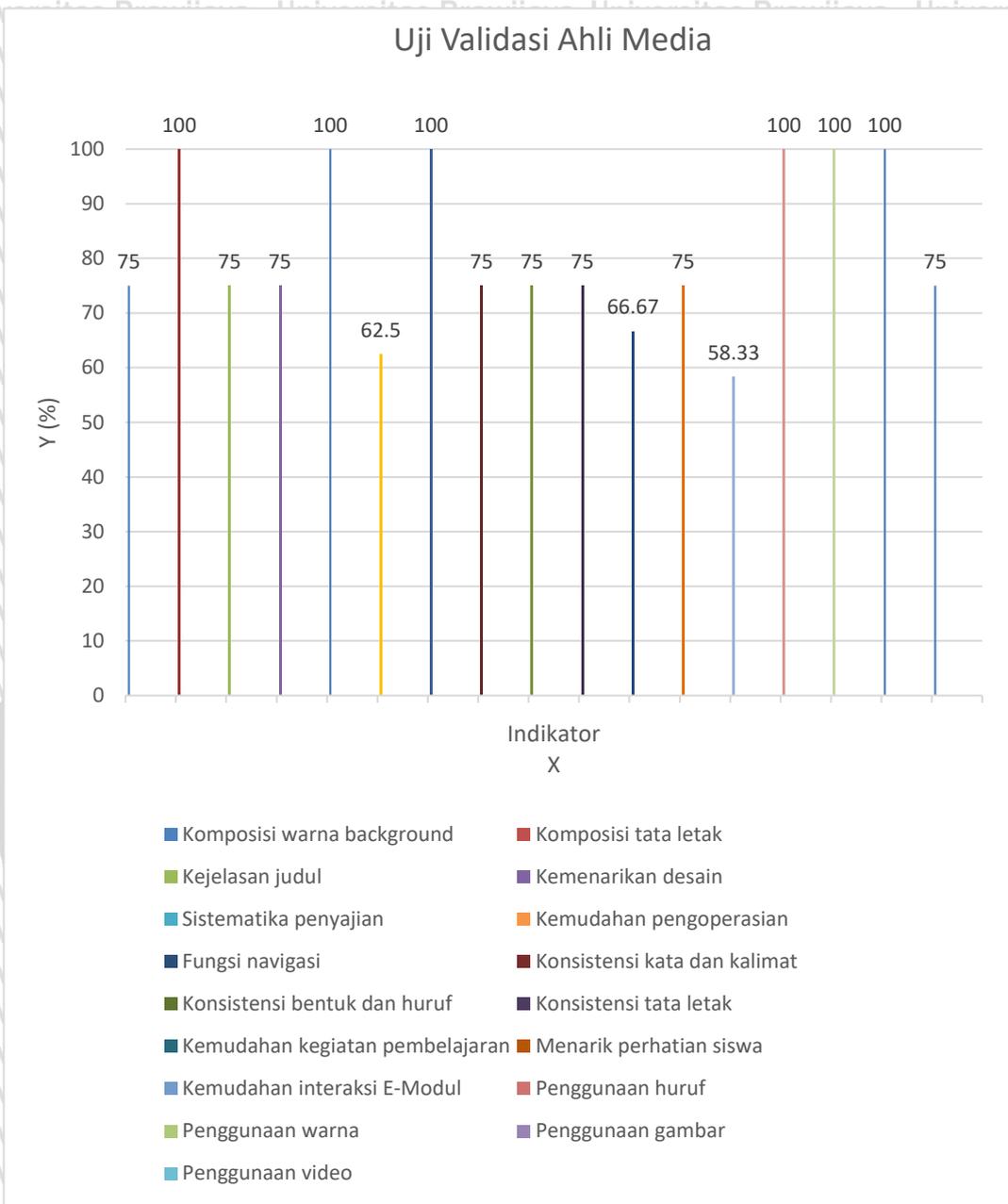
**Tabel 4.2 Hasil Uji Validasi Ahli Media**

No.	Indikator	$\Sigma x_i$	N	%	Keterangan
<b>Aspek Tampilan Desain Layar</b>					
1.	Komposisi warna <i>background</i>	3	4	75,00	Baik / valid
2.	Komposisi tata letak	8	8	100,00	Sangat baik / valid
3.	Kejelasan judul	3	4	75,00	Baik / valid
4.	Kemenarikan desain	3	4	75,00	Baik / valid
<b>Aspek Kemudahan Penggunaan</b>					
5.	Sistematika penyajian	4	4	100,00	Sangat baik / valid
6.	Kemudahan pengoperasian	5	8	62,50	Baik / valid
7.	Fungsi navigasi	8	8	100,00	Sangat baik / valid
<b>Aspek Konsistensi</b>					
8.	Konsistensi kata dan kalimat	3	4	75,00	Baik / valid
9.	Konsistensi bentuk dan ukuran huruf	3	4	75,00	Baik / valid
10.	Konsistensi tata letak	3	4	75,00	Baik / valid
<b>Aspek Kemanfaatan</b>					
11.	Kemudahan kegiatan pembelajaran	8	12	66,67	Baik / valid
12.	Menarik perhatian siswa	3	4	75,00	Baik / valid
13.	Kemudahan interaksi E-Modul	7	12	58,33	Baik / valid

Tabel 4.2 Hasil Uji Validasi Ahli Media (Lanjutan)

Aspek Grafik					
14.	Penggunaan huruf	8	8	100,00	Sangat baik / valid
15.	Penggunaan warna	4	4	100,00	Sangat baik / valid
16.	Penggunaan gambar	4	4	100,00	Sangat baik / valid
17.	Penggunaan video	3	4	75,00	Baik / valid
<b>Jumlah</b>		<b>80</b>	<b>100</b>	<b>80,00</b>	<b>Sangat baik / valid</b>

Dapat dilihat pada Tabel 4.2, hasil uji validasi ahli media menunjukkan persentase skor 75% media pembelajaran berbentuk E-Modul baik atau valid dari indikator komposisi warna *background*. Pada indikator komposisi tata letak menunjukkan persentase skor 100%. Pada indikator kejelasan judul menunjukkan persentase skor 75%. Pada indikator kemenarikan desain menunjukkan persentase skor 75%. Pada indikator sistematika penyajian menunjukkan persentase skor 100%. Pada indikator kemudahan pengoperasian menunjukkan persentase skor 62,50%. Pada indikator fungsi navigasi menunjukkan persentase skor 100%. Pada indikator konsistensi kata dan kalimat menunjukkan persentase skor 75%. Pada indikator konsistensi bentuk dan ukuran huruf menunjukkan persentase skor 75%. Pada indikator tata letak menunjukkan persentase skor 75%. Pada indikator kemudahan kegiatan pembelajaran menunjukkan persentase skor 66,67%. Pada indikator menarik perhatian siswa menunjukkan persentase skor 75%. Pada indikator kemudahan interaksi E-Modul menunjukkan persentase skor 58,33%. Pada indikator penggunaan huruf menunjukkan persentase skor 100%. Pada indikator penggunaan gambar menunjukkan persentase skor 100%. Pada indikator penggunaan video menunjukkan persentase skor 75%. Dengan hasil persentase akhir 80,00% E-Modul sangat baik / valid untuk dipergunakan. Komentar yang diberikan oleh validator ahli media adalah untuk menambahkan petunjuk untuk memahami fitur-fitur yang ada pada aplikasi. Grafik data pada Tabel 4.2 dapat diamati pada Gambar 4.17.



Gambar 4.17 Hasil Uji Validasi Ahli Media

#### 4.3.4 Hasil Validasi Isi Soal

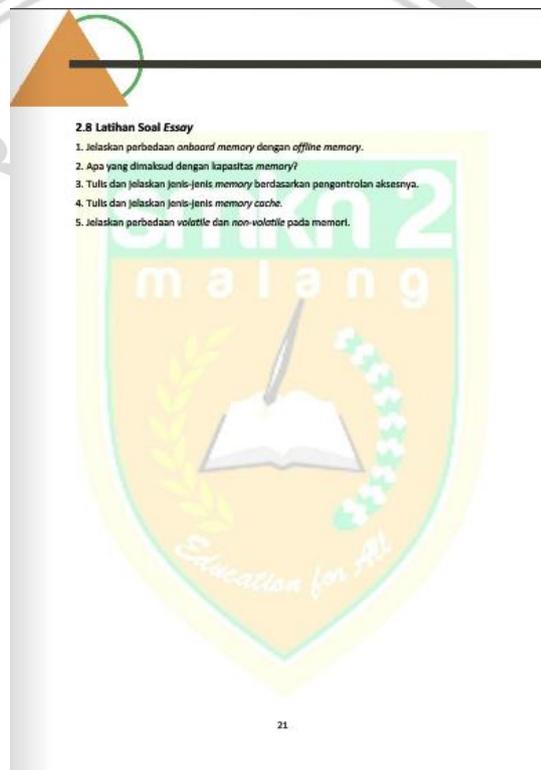
Uji validasi isi soal dilaksanakan oleh guru produktif mata pelajaran Sistem Komputer di SMK Negeri 2 Malang yakni Bapak Ghozil Mubarak Alfathoni, S.Pd.

Uji validasi isi soal dilakukan secara kualitatif. Validator menguji kisi-kisi soal, isi dari soal, pemahaman soal dan kelengkapan soal. Validator menyatakan jika soal untuk *pre-test* dan *post-test* telah layak untuk dimanfaatkan karena telah sesuai dengan materi pada pembelajaran dan kurikulum saat ini.



#### 4.3.5 Hasil E-Modul Setelah Validasi

Hasil validasi E-Modul oleh ahli materi dan ahli media menunjukkan bahwa E-Modul telah baik secara visual dan materi sehingga sudah valid untuk dilakukan penyebaran kepada peserta didik. Kritik dan saran yang disampaikan oleh ahli materi yakni untuk menambahkan latihan soal berupa *essay* pada setiap akhir pertemuan. Latihan soal yang disampaikan kepada siswa sesuai dengan materi yang telah dipelajari sebelum itu. Kritik dan saran yang dinyatakan oleh ahli media yakni untuk menambahkan petunjuk untuk memahami fitur-fitur dalam aplikasi. Perbaikan untuk menambahkan latihan soal berupa *essay* pada setiap akhir pertemuan ditunjukkan pada Gambar 4.18 dan 4.19. Perbaikan untuk menambahkan petunjuk untuk memahami fitur-fitur yang ada dalam aplikasi dapat diamati pada Gambar 4.20.



Gambar 4.18 Tampilan Latihan Soal *Essay* BAB 2

2. **Data bus**, merupakan jalur keluar masuk data.

3. **Control Bus**, sebagai saluran pengontrol yang menentukan arah aliran data, baik yang menuju maupun yang keluar dari memori.

Sebuah sel dalam unit memori merepresentasikan jumlah data yang tersimpan dalam ukuran word. Data-data yang tersimpan dalam unit memori dapat diakses berdasarkan saluran alamat yang disebut Address. Address memiliki range 0 sampai dengan  $2^n - 1$  dengan  $n$  adalah banyaknya saluran alamat dalam bus. Ukuran kapasitas sebuah memori dalam menyimpan data dinyatakan dalam satuan sebagai berikut.

**Tabel 3.2 Satuan kapasitas memori**

No.	Satuan	Byte	Bit
1	Kilo	$2^{10} = 1024$	$1024 \times 8 = 8192$
2	Mega	$2^{20} = 1048576$	$1048576 \times 8 = 8388608$
3	Giga	$2^{30} = 1073741824$	$1073741824 \times 8 = 8589934592$

Untuk dapat menentukan besarnya kapasitas penyimpanan data dalam memori, dapat dihitung berdasarkan jumlah banyaknya saluran data (dalam satuan bit) dan banyaknya saluran alamat dalam memori. Saluran data dalam ukuran bit menggambarkan besar kapasitas penyimpanan data di setiap alamat, sedangkan banyaknya saluran alamat merepresentasikan jumlah alamat yang tersedia dalam memori.

**Tabel 3.3 Saluran alamat dan data dalam memori**

No.	Address		Data
	Biner	Desimal	
1.	0000 0000	0	0110 0001
2.	0000 0001	1	0000 0110
3.	0000 0010	2	1000 0001
4.	0000 0011	3	0010 1010

Tabel tersebut menggambarkan hubungan sebuah alamat dalam memori dalam bentuk biner dan desimal terhadap data yang dimiliki oleh setiap alamat tersebut.

**3.5 Latihan Soal Essay**

1. Jelaskan pengertian memori semikonduktor.
2. Jelaskan perbedaan static RAM dan dynamic RAM
3. Apa definisi dari memori ROM?
4. Tuliskan kecepatan clock dan access time dari SDRAM.
5. Jelaskan perbedaan EEPROM dengan EAPROM.

32

Gambar 4.19 Tampilan Latihan Soal Essay BAB 3

**PETUNJUK PENGGUNAAN NAVIGASI E-MODUL**

**Tampilan Halaman Utama E-Modul**

1. **Bookmarks**  
Penanda buku ini digunakan untuk menandai halaman yang dianggap penting atau sebagai pengingat halaman yang terakhir dibaca.

2. **Table of Content**  
Menu ini berupa daftar isi yang berisi urutan halaman flipbook seperti table.

3. **Sound**  
Digunakan untuk memperbesar tampilan layar flipbook.

4. **Share**  
Digunakan untuk melakukan berbagi flipbook.

5. **Thumbnail**  
Menu ini berfungsi untuk menampilkan semua halaman flipbook dalam mode thumbnail, sehingga semua halaman dapat dilihat dalam satu layar.

6. **Print**  
Digunakan untuk mencetak halaman flipbook.

7. **Zoom In**  
Digunakan untuk memperbesar tampilan layar flipbook.

8. **Zoom Out**  
Digunakan untuk memperkecil tampilan layar flipbook.

9. **Search**  
Digunakan untuk melakukan pencarian yang ada dalam flipbook.

10. **Fullscreen**  
Digunakan untuk membuat tampilan layar flipbook menjadi penuh.

11. **First Page**  
Digunakan untuk menuju halaman awal.

12. **Previous Page**  
Digunakan untuk menuju halaman sebelumnya.

13. **Play**  
Digunakan untuk mengaktifkan autoplay saat menggunakan flipbook.

14. **Next Page**  
Digunakan untuk menuju halaman selanjutnya.

15. **Last Page**  
Digunakan untuk menuju halaman akhir pada flipbook.

**Memutar Video**  
Data E-modul ini terdapat beberapa video yang dapat diputar. Berikut ini cara untuk memutar video.

1. Klik tombol "play" yang ada di tengah layar video.

Gambar 4.20 Tampilan Petunjuk Penggunaan Fitur E-Modul

## 4.4 Hasil Pelaksanaan Tahap Disseminate (Penyebaran)

### 4.4.1 Hasil Pre-Test dan Post-Test

Jumlah nilai *pre-test* dari 31 murid yaitu sejumlah 1564,00. Rata-rata yang didapat sebesar 50,45 dengan nilai maksimal sejumlah 80,00 dan nilai minimal

sejumlah 24,00. Jumlah nilai *post-test* dari 31 siswa yaitu sebesar 2844,00. Rata-rata yang didapat sebesar 91,74 dengan nilai minimal sebesar 80,00. Hasil yang didapatkan pada nilai *post-test* yaitu telah mencapai nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) SMK Negeri 2 Malang. Kesimpulan dari nilai *pre-test* dan *post-test* yang didapatkan siswa adalah penggunaan media pembelajaran berbentuk E-Modul sangat efektif digunakan sebagai media pembelajaran sebab nilai yang didapatkan murid pada *pre-test* dan *post-test* menunjukkan perubahan kenaikan nilai. Hasil dari nilai *pre-test* dan *post-test* disajikan pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3 Hasil Nilai Pre-Test dan Post-Test**

Keterangan	Pre-Test	Post-Test
Jumlah	1564,00	2844,00
Rata-Rata	50,45	91,74
Nilai Tertinggi	80,00	100,00
Nilai Terendah	24,00	80,00

#### 4.4.2 Hasil Uji Efektifitas Media

Setelah melakukan pengujian diperoleh nilai signifikansi kenormalan data *pre-test* sejumlah 0,514 dan *post-test* sejumlah 0,444. Dengan *mean* untuk nilai *pre-test* sejumlah 50,45 dan nilai *post-test* sejumlah 91,74. Standar deviasi yang diperoleh untuk nilai *pre-test* yaitu sejumlah 10,207 dan *post-test* sejumlah 8,699. Tingkat kenormalan data menggunakan *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* yang dapat diamati pada Tabel 4.4.

**Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas Nilai Pre-Test dan Post-Test**

		Pre-Test	Post-Test
N		31	31
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	50,45	91,74
	Std. Deviation	10,207	8,699
Asymp. Sig. (2-tailed)		0,514	0,444

Hasil pengujian diperoleh nilai signifikansi keseragaman data sejumlah 0,793. Data dapat dibilang normal dan seragam sebab hasil signifikansi  $> 0,05$ . Angka *Lavene Statistic* menunjukkan jika semakin kecil nilai maka semakin besar homogenitas atau keseragaman,  $df_1$  menunjukkan jumlah variabel yaitu *pre-test* dan *post-test* dikurangi dengan 1 sehingga  $2-1 = 1$ , sedangkan  $df_2$  menunjukkan jumlah sampel dikurangi dengan jumlah variabel sehingga  $n-k = 62-2 = 60$ . Tingkat keseragaman data memakai *Test of Homogeneity of Variances* disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Uji Homogenitas Nilai *Pre-Test* dan *Post-Test*

<i>Levene Statistic</i>	df1	df2	Sig.
0,069	1	60	0,793

Perolehan nilai standar deviasi *pre-test* dan *post-test* yaitu sejumlah 12,061 dan *df* (*degree of freedom*) atau derajat kebebasannya sebesar  $n-1$  atau  $31-1 = 30$ . Standar deviasi dimanfaatkan untuk penentuan bagaimana sebaran data dalam sampel atau menunjukkan standar penyimpangan data terhadap nilai *median*. Hasil signifikansi uji-t nilai *pre-test* dan *post-test* sejumlah 0,000. Yang artinya ada perbedaan antara keduanya, sebab signifikansi yang didapatkan  $< 0,05$ . Berdasarkan kenaikan nilai *median* dan uji beda t yang dilaksanakan mendapatkan bahwa media pembelajaran berupa E-Modul yang sedang dikembangkan telah efektif dipakai sebagai media pembelajaran pada saat proses pembelajaran. Hasil uji-t nilai *pre-test* dan *post-test* disajikan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Uji-t Nilai *Pre-Test* dan *Post-Test*

		<i>Paired Differences</i>		
		<i>Std. Deviation</i>	df	<i>Sig. (2-tailed)</i>
<i>Pair 1</i>	<i>Pre-Test – Post-Test</i>	12,061	30	0,000



## BAB 5 PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Proses pengembangan media pembelajaran E-Modul untuk mata pelajaran Sistem Komputer kelas X dalam program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan SMK Negeri 2 Malang menggunakan model pengembangan 4-D yakni diawali dengan tahap *define* (pendefinisian) yang hasilnya adalah pengembangan E-Modul untuk kelas X Semester Genap pada mata pelajaran Sistem Komputer. Materi belajar yang dipilih adalah karaktersistek memori dan memori semikonduktor yang terdapat dalam KD 3.9 dan 4.9. Dalam KD 3.9, khususnya pada analisis memori berdasarkan karakteristik sistem memori (lokasi, daya, kecepatan, metode akses dan tipe fisik). Dalam KD 3.9 ada 2 indikator pencapaian, pada 3.9.1 adalah menjelaskan karakteristik perangkat memori dan 3.9.2 adalah mempelajari perangkat memori berdasarkan karakteristiknya. Dan di KD 4.9 adalah membuat alternatif untuk memodifikasi beberapa memori dalam sistem komputer. Indikator pencapaian 4.9.1 adalah menentukan jenis dan tipe perangkat memori yang digunakan dalam sistem komputer. Ada 3 materi pokok yaitu *Static RAM*, *Dynamic RAM* dan *Datasheet RAM*. Tahap kedua yaitu tahap *design* (perancangan) yang hasilnya adalah penyusunan standar tes yang berbentuk soal *pre-test* dan *post-test* dengan jumlah 25 soal berbentuk pilihan ganda. Selanjutnya dilakukan pemilihan dan penentuan media pembelajaran sesuai dengan hasil analisis kebutuhan siswa. Kemudian dilaksanakan tahapan pemilihan format yang didalamnya terdapat penyusunan materi ke dalam media pembelajaran dan dilanjutkan dengan pembuatan rancangan awal E-Modul berupa *storyboard*. Tahap ketiga yaitu tahap *develop* (pengembangan) yang hasilnya adalah E-Modul sudah valid dan layak untuk dilakukan penyebaran media kepada siswa. Pada uji validasi ahli materi menunjukkan persentase skor 98,96% yang berarti E-Modul sangat baik atau sangat valid. Pada uji validasi ahli media menunjukkan persentase skor 80,00% yang berarti E-Modul sangat baik atau sangat valid. Serta saat uji validasi soal, validator mengatakan bahwa soal sudah siap untuk disebar luaskan pada siswa karena telah sesuai dengan materi pada pembelajaran dan kurikulum saat ini. Dan tahap terakhir yaitu tahap *disseminate* (penyebaran) yang hasilnya adalah sejumlah 31 siswa mendapatkan jumlah nilai *pre-test* sebesar 1564,00. Rata-rata keseluruhan *pre-test* yang didapatkan sebesar 50,45 dengan nilai maksimal adalah 80,00 dan nilai minimal adalah 24,00. Dari 31 siswa mendapatkan jumlah nilai *post-test* sebesar 1564,00. Rata-rata keseluruhan *post-test* yakni 91,74 dan nilai minimal *post-test* yakni 80,00. Hasil yang didapat dari nilai *post-test* telah memenuhi nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditentukan di SMK Negeri 2 Malang.

Kesimpulan penilaian *pre-test* dan *post-test* yang telah siswa peroleh adalah penggunaan media pembelajaran dalam bentuk E-Modul dapat dikatakan sangat efektif dipakai untuk media pembelajaran, karena penilaian yang didapat oleh peserta didik pada saat melaksanakan *pre-test* dan *post-test* menunjukkan perubahan kenaikan penilaian yang signifikan. Selain itu, dapat diamati dari hasil

uji-t dari *pre-test* dan *post-test* yaitu sejumlah 0,000 yang artinya ada perbedaan yang signifikan antara keduanya karena signifikansi yang didapatkan  $< 0,05$ . Berdasarkan nilai *median* dan uji-t yang telah dilaksanakan, dapat ditunjukkan jika E-Modul yang dikembangkan dapat secara efektif dimanfaatkan sebagai media pengajaran kegiatan pengajaran.

## 5.2 Saran

Pada penelitian yang dilakukan ini, E-Modul hanya bisa digunakan menggunakan PC atau laptop saja. Diharapkan pada penelitian selanjutnya E-Modul dikembangkan berbasis *mobile* agar dapat digunakan tidak hanya melalui PC tetapi melalui *mobile* sehingga lebih mudah dipelajari setiap saat. E-Modul dikembangkan berbasis *website* agar dapat digunakan secara langsung dengan cara mengakses *website* tanpa perlu melakukan *copy paste* terlebih dahulu saat akan menggunakan E-Modul. E-Modul dikembangkan menggunakan model pengembangan selain 4-D karena kekurangan model pengembangan 4-D adalah kurang jelasnya pada analisis konsep dan analisis tugas.



## DAFTAR REFERENSI

Akbar & Usman., 2008. *Pengantar Statistika*. Jakarta: Bumi Aksara.

Akhmadi, Lutfiani., 2019. *Pengembangan E-Modul Pada Mata Pelajaran Komptuer dan Jaringan Dasar Untuk Kelas X Program Keahlian Teknik Komputer dan Jaringan Di SMK Negeri 2 Malang Dengan Model Pengembangan Four-D*. [online]. Tersedia di: <<http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/5052>> [Diakses 10 Februari 2019].

Anderson, Ronald, H., 1987. *Pemilihan dan Pengembangan Media untuk Pembelajaran*. Jakarta: Universitas Terbuka bekerja sama dengan CV. Rajawali.

Fathurrohman & Sutikno., 2007. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: PT Refika Aditama.

Gagne, R. M., & M, G. R., 1984. *The condition of learning*. Gagne R M. Domains of Learning. Interchange.

Kustandi, C. & Sutjipto, B., 2013. *Media Pembelajaran: Manual dan Digital*. Bogor: Ghalia Indonesia.

Miarso, Yusufhadi., 1984. *Teknologi Komunikasi Pendidikan*. Jakarta: CV. Rajawali.

Mukhamad Ali Masyhadi, S., 2017. *Pengembangan Modul Elektronik Pada Mata Pelajaran Simulasi Digital Materi Pokok Aplikasi Pengolah Simulasi Visual Tahap Produksi Untuk Siswa Kelas X Multimedia SMKN 1 Lamongan*. [online]. Tersedia di: <<http://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jmtp/article/viewFile/22157/2030>> [Diakses 12 Februari 2019].

Prasetya, I. G. A. S., Wirawan, I. M. A., & Sindu, I. G. P., 2017. *Pengembangan E-Modul Pada Mata Pelajaran Pemodelan Perangkat Lunak Kelas XI Dengan Model Problem Based Learning Di SMK Negeri 2 Tabanan*. [online]. Tersedia di: <<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPTK/article/view/9882>> [Diakses 12 Februari 2019].

Ramadhan, A. I., & Sulisworo, D., 2016. *Pengembangan Multimedia Interaktif Untuk Pembelajaran Fisika Pada Sekolah Menengah*. [online]. Tersedia di: <<https://www.usd.ac.id/seminar/snrp2016/wp-content/uploads/2017/01/SNRP29.pdf>> [Diakses 8 Maret 2019].

Ramdania, D.R., Sutarno, H., & Waslaluddin., 2007. *Penggunaan Media Flash Flipbook Dalam Pembelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa*. Jurnal Pendidikan 1(1).

Rante, P., Sudarto, & Ihsan, N., 2013. *Pengembangan Multimedia Pembelajaran Fisika Berbasis Audio-Video Eksperimen Listrik Dinamis Di SMP*. [online]. Tersedia di: <<https://doi.org/10.15294/jpii.v2i2.2724>>. [Diakses 4 April 2019].

- Riduwan, & Sunarto., 2017. *Pengantar Statistika untuk Penelitian: Pendidikan, Sosial, Komunikasi, Ekonomi dan Bisnis*. Bandung: Alfabeta.
- Sadiman, A. S., Rahardjo, R., & Haryono, A., 2014. *Media Pendidikan Pengertian, Pengembagan, Dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sivasailam Thiagarajan Dorothy a', Ammel M. I. S., 1974. *Instructional Decelopment For Training Teachers Of Exception Children*. Minneapolis: Leadership Training Institute/Special Education, University of Minnesota.
- Sugiharni, G. A. D., 2018. *Pengembangan Modul Matematika Diskrit Berbentuk Digital Dengan Pola Pendistribusian Asynchronous Menggunakan Teknologi Open Source*. [online]. Tersedia di: <<https://doi.org/10.23887/janapati.v7i1.12667>>. [Diakses 8 Maret 2019].
- Sugiyono., 2018. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitaif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi, A., 2013. *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik (Edisi Revisi)*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Syamsudin., 2005. *Psikologi Pendidikan dan Perkembangan*. Yogya: Rineka Cipta 2.
- Wijayanti, N. P. A., Damayanthi, L. P. E., Sunarya, I. M. G., & Putrama, I. M., 2016. *Pengembangan E-Modul Berbasis Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Simulasi Digital Untuk Siswa Kelas X Studi Kasus Di SMK Negeri 2 Singaraja*. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*. [online]. Tersedia di: <<https://doi.org/10.23887/jptk.v13i2.8526>>. [Diakses 24 April 2019].
- Wijayanto, & Zuhri, M. S., 2014. *Pengembangan E-Modul Berbasis Flip Book Maker Dengan Model Project Based Learning Untuk Mengembangkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika*. *Prosiding Mathematics and Sciences Forum*.

## LAMPIRAN A HASIL WAWANCARA DENGAN GURU PENGAMPU

Narasumber : Mei Dwi Sasongko, S.Si.

Jabatan : Guru Mata Pelajaran Sistem Komputer

Tempat : Ruang Lab. SMK Negeri 2 Malang

Hari/Tanggal : 28 Februari 2019

P : Mata pelajaran apa saja yang diampu oleh Bapak?

N : Mata pelajaran yang Saya ampu ada 2 yaitu Simulasi dan Komunikasi Digital dan Sistem Komputer.

P : Bapak mengajar pada kelas apa saja?

N : Pada mata pelajaran Simulasi dan Komunikasi Digital yaitu kelas X PS 1, X PS 2, X PS 3, X PS 4, X JSB 1, X JSB 2, X KPR 4, XII AP1, XII AP2, XII AP 3, XII JSB 1, XII JSB 2, XII PS 1, XII PS2, XII PS 3 dan XII PS 4 dan pada mata pelajaran Sistem Komputer yaitu kelas X TKJ 1, X TKJ 2 dan X TKJ 3.

P : Bagaimana kondisi nilai siswa?

N : Untuk nilai pada 5 tahun terakhir cenderung kurang. Karena sebagian besar siswa merendahkan guru sehingga minat belajar siswa rendah dan siswa cenderung cepat bosan saat menerima pelajaran.

P : Bagaimana latar belakang ekonomi siswa?

N : Pada SMK Negeri 2 Malang dilihat dari latar belakang ekonomi siswa berasal dari keluarga menengah ke bawah. Hal tersebut berpengaruh menjadikan kelas yang kurang kondusif.

P : Media pembelajaran apa yang selama ini Bapak gunakan?

N : Media pembelajaran yang selama ini Saya gunakan yaitu menggunakan *powerpoint* dengan metode ceramah.

P : Apakah Bapak pernah menemui permasalahan pada saat pembelajaran di kelas?

N : Permasalahan saat mengajar pada program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan yaitu pada saat melakukan praktik, dikarenakan kesulitan untuk mendapatkan media praktik disebabkan terbatasnya media pembelajaran praktik. Karena media praktik cenderung pada mata pelajaran perakitan dan jaringan saja sehingga guru harus pintar-pintar membuat strategi pembelajaran seperti melakukan ilustrasi.

P : Apakah Bapak sebelumnya pernah menggunakan media pembelajaran berupa E-Modul?

N : Belum pernah. Sebelumnya hanya menggunakan media pembelajaran *powerpoint* dengan metode ceramah.

P : Apa pendapat Bapak tentang pengembangan E-Modul pada mata pelajaran Sistem Komputer?

N : Sangat setuju, karena dengan adanya E-Modul diharapkan siswa dapat memiliki minat belajar yang tinggi, motivasi belajar tinggi dan tidak bosan saat menerima pelajaran di kelas. Dan bagi guru E-Modul dapat membantu untuk sumber belajar dalam penyampaian materi.

Keterangan :

P : Peneliti

N : Narasumber



## LAMPIRAN B HASIL WAWANCARA DENGAN SISWA

Narasumber : Sella Septian Wijaya

Jabatan : Siswi kelas X TKJ 3

Tempat : Kelas X TKJ 3 SMK Negeri 2 Malang

Hari/Tanggal : 28 Februari 2019

P : Media pembelajaran apa yang selama ini digunakan?

N : Media pembelajaran yang selama ini digunakan yaitu dengan menggunakan media pembelajaran *powerpoint* dengan metode ceramah.

P : Apakah sudah menggunakan media pembelajaran berupa modul dalam kegiatan pembelajaran?

N : Belum pernah. Guru menyampaikan materi tidak menggunakan modul pada proses pembelajaran. Jadi, guru langsung memberikan materi kepada siswa tanpa ada pedoman belajar siswa.

P : Bagaimana cara guru dalam menyampaikan materi pelajaran dalam proses pembelajaran?

N : Cara guru menyampaikan materi yaitu dengan ceramah. Guru membentuk kelompok dan memberikan tugas pada siswa. Kemudian siswa mempresentasikan didepan kelas bersama kelompok. Setelah itu guru menambahkan penyampaian teori. Siswa belum memahami sepenuhnya materi yang diajarkan oleh guru, serta kemampuan siswa dalam memahami materipun berbeda-beda.

Keterangan :

P : Peneliti

N : Narasumber

## LAMPIRAN C SILABUS

### SILABUS MATA PELAJARAN

Nama Sekolah : SMK NEGERI 2 MALANG  
 Bidang Keahlian : Teknologi Informasi dan Komunikasi  
 Kompetensi Keahlian : TEKNIK KOMPUTER DAN JARINGAN  
 Mata Pelajaran : Sistem Komputer  
 Durasi (Waktu) : 72 jam  
 Kelas/Semester : X

**KI-3 (Pengetahuan)** : Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup kerja Teknik Komputer dan Informatika pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.

**KI-4 (Keterampilan)** : Melaksanakan tugas spesifik, dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta menyelesaikan masalah sederhana sesuai dengan bidang dan lingkup kerja Teknik Komputer dan Informatika. Menampilkan kinerja mandiri dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung. Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan gerak mahir, menjadikan gerak alami, sampai dengan tindakan orisinal dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung.

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Alokasi Waktu (JP)	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian
1	2	3	4	5	6
<p>3.9 Menganalisis memori berdasarkan karakteristik sistem memori (lokasi, kapasitas, kecepatan, cara akses, tipe fisik)</p> <p>4.9 Membuat alternatif kebutuhan untuk memodifikasi beberapa memori dalam sistem <i>computer</i></p>	<p>3.9.1 Menjelaskan karakteristik perangkat memori</p> <p>3.9.2 Mempelajari perangkat memori berdasarkan karakteristiknya</p> <p>4.9.1 Menentukan jenis dan tipe perangkat memori yang digunakan dalam sistem komputer.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Static</i> RAM</li> <li>• <i>Dynamic</i> RAM</li> <li>• <i>Datasheet</i> RAM</li> </ul>	4		

## LAMPIRAN D RPP

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

<b>Nama Sekolah</b>	: SMK Negeri 2 Malang
<b>Mata Pelajaran</b>	: Sistem Komputer
<b>Kompetensi Keahlian</b>	: Teknik Komputer Jaringan
<b>Kelas/semester</b>	: X / 2 (Genap)
<b>Tahun Ajaran</b>	: 2018/2019
<b>Alokasi Waktu</b>	: 2 x 45 Menit (2x pertemuan)

#### A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dan kreatif dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya
3. Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup kerja Teknik Komputer dan Informatika pada tingkat teknis, spesifik, detil dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional dan internasional.
4. Melaksanakan tugas spesifik, dengan menggunakan alat, informasi dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta menyelesaikan masalah sederhana sesuai dengan bidang dan lingkup kerja Teknik Komputer dan Informatika. Menampilkan kinerja mandiri dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah,

serta mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung.

Mununjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan gerak mahir, menjadikan gerak alami, sampai dengan tindakan orisinal dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan diri yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung.

## B. Kompetensi Dasar

3.9 Menganalisis memori berdasarkan karakteristik sistem memori (lokasi, kapasitas, kecepatan, cara akses, tipe fisik)

4.9 Membuat alternatif kebutuhan untuk memodifikasi beberapa memori dalam sistem komputer

## C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan karakteristik perangkat memori
2. Mempelajari perangkat memori berdasarkan karakteristiknya
3. Menentukan jenis dan tipe perangkat memori yang digunakan dalam sistem komputer

## D. Tujuan Pembelajaran

Tujuan dari pembelajaran ini adalah:

### 1. Pertemuan ke-1 (2 x 45 menit)

- a. Siswa mampu menjelaskan hierarki dan karakteristik memori
- b. Siswa mampu menjelaskan *inboard* memori dan *outboard storage*
- c. Siswa mampu menganalisa memori berdasarkan sistem memori lokasi, kapasitas, satuan cara
- d. Siswa mampu menyajikan gagasan untuk merangkai beberapa memori dalam sistem komputer

- e. Siswa mampu menjelaskan kinerja dan keandalan memori

### 2. Pertemuan ke-2 (2 x 45 menit)

- a. Siswa mampu memahami memori semi konduktor

- b. Siswa mampu menganalisis memori semi konduktor
- c. Siswa mampu menjelaskan RAM dan ROM
- d. Siswa mampu mengetahui cara kerja RAM dan ROM

**E. Materi Pembelajaran**

**1. Pertemuan ke-1 (2 x 45 menit)**

- a. Karakteristik Memori

**2. Pertemuan ke-2 (2 x 45 menit)**

- b. Memori semikonduktor

**F. Model Pembelajaran**

- Metode : Ceramah, tanya jawab dan pemberian tugas individu
- Model : *Project Based Learning*
- Pendekatan : *Saintifik* (mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengolah informasi, mengkomunikasikan)

**G. Media dan Sumber Belajar**

- Laptop/Komputer
- LCD Projector
- Internet
- Novianto Andi (2016). *Sistem Komputer Bidang Keahlian Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk SMK/MAK Kelas X*. Surakarta: Erlangga.
- E-Modul Karakteristik Memori dan Memori Semikonduktor

**H. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran**

**Pertemuan ke-1 (2 x 45 menit)**

KEGIATAN	LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN		ALOKASI WAKTU
	Guru	Siswa	
<b>Kegiatan Awal</b>			
Pembukaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengawali pembelajaran dengan mengucapkan salam.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjawab salam, duduk dengan rapi di meja masing-masing.</li> </ul>	25 menit

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta salah satu siswa / ketua kelas untuk memimpin berdoa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Salah satu siswa memimpin doa dan yang lainnya berdoa menurut keyakinan masing-masing.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru melakukan presensi, dan merespon tanggapan dari siswa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa merespon panggilan guru dengan menjawab presensi dan konfirmasi kehadiran dengan sopan.</li> </ul>
<i>Pre-Test</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberi soal <i>pre-test</i> kepada siswa sebelum memulai proses pembelajaran.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mempersiapkan peralatan belajar dan mengerjakan soal <i>pre-test</i> yang telah diberikan oleh guru.</li> </ul>
<i>Review</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru me-review materi pembelajaran sebelumnya.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menjawab pertanyaan dari guru mengenai materi sebelumnya dengan sigap dan antusias.</li> </ul>
Acuan Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menceritakan manfaat dan tujuan siswa mempelajari materi tentang karakteristik memori.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa memperhatikan penjelasan guru.</li> </ul>
Persiapan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengecek perangkat yang digunakan untuk mengajar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mempersiapkan hal-hal yang diperlukan dalam proses pembelajaran yaitu perangkat belajar.</li> </ul>
<b>Kegiatan Inti</b>		
Pengantar kegiatan Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memulai kegiatan PBM dengan mengajukan pertanyaan secara global tentang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menjawab pertanyaan dari guru tentang materi karakteristik memori.</li> </ul>

	karakteristik memori.		
Pelaksanaan pembelajaran	<b>Mengamati</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa untuk melihat materi yang akan dipelajari yaitu karakteristik memori.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mengamati materi yang akan dipelajari yaitu karakteristik memori.</li> </ul>	5 menit
	<b>Menanya</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru melakukan tanya jawab berkaitan dengan materi yang ditampilkan.</li> <li>Guru memberikan stimulus berupa pertanyaan kepada peserta didik mengenai apa yang mereka ketahui tentang karakteristik memori.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menanyakan ataupun menjawab terkait materi karakteristik memori.</li> </ul>	5 menit
	<b>Mengeksplorasi (Mengumpulkan Informasi)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar mandiri dengan menggunakan media pembelajaran yang telah guru siapkan pada perangkat pembelajaran berupa E-Modul.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa membaca dan memahami materi karakteristik memori yang sudah guru siapkan pada perangkat pembelajaran berupa E-Modul.</li> </ul>	15 menit	
<b>Mengasosiasi (Mengolah Informasi)</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan penjelasan berupa pembelajaran dengan E-Modul.</li> <li>Guru memberikan penjelasan tentang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mencatat dan mendengarkan penjelasan apa saja yang telah disampaikan oleh guru.</li> </ul>	10 menit	

	karakteristik memori.		
<b>Mengkomunikasikan</b>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru berkeliling dan melihat hasil kerja siswa, jika ada siswa yang merasa kesulitan maka guru akan membantu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru.</li> <li>Siswa bertanya pada guru jika menemui kesulitan.</li> </ul>	20 menit
<b>Kegiatan Penutup</b>			
Kesimpulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mendorong siswa untuk membuat kesimpulan dari materi yang telah dipelajari.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa secara bersama-sama membuat kesimpulan perihal pembelajaran hari ini.</li> </ul>	
Tindak Lanjut	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mencatat apa yang disampaikan oleh guru.</li> </ul>	10 menit
Salam Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan salam penutup.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menjawab salam.</li> </ul>	
<b>Total Waktu</b>			90 menit

**Pertemuan ke-2 (2 x 45 menit)**

KEGIATAN	LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN		ALOKASI WAKTU
	Guru	Siswa	
<b>Kegiatan Awal</b>			
Pembukaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengawali pembelajaran dengan mengucapkan salam.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjawab salam, duduk dengan rapi di meja masing-masing.</li> </ul>	10 menit
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta salah satu siswa / ketua kelas untuk memimpin berdoa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Salah satu siswa memimpin doa dan yang lainnya berdoa</li> </ul>	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru melakukan presensi, dan merespon tanggapan dari siswa.</li> </ul>	<p>menurut keyakinan masing-masing.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa merespon panggilan guru dengan menjawab presensi dan konfirmasi kehadiran dengan sopan.</li> </ul>
<i>Review</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru me-review materi pembelajaran sebelumnya.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menjawab pertanyaan dari guru mengenai materi sebelumnya dengan sigap dan antusias.</li> </ul>
Acuan Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menceritakan manfaat dan tujuan siswa mempelajari materi tentang memori semikonduktor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa memperhatikan penjelasan guru.</li> </ul>
Persiapan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengecek perangkat yang digunakan untuk mengajar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mempersiapkan hal-hal yang diperlukan dalam proses pembelajaran yaitu perangkat belajar.</li> </ul>
<b>Kegiatan Inti</b>		
Pengantar kegiatan Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memulai kegiatan PBM dengan mengajukan pertanyaan secara global tentang memori semikonduktor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menjawab pertanyaan dari guru tentang materi memori semikonduktor.</li> </ul>
Pelaksanaan pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa untuk melihat materi yang akan dipelajari yaitu memori semikonduktor.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mengamati materi yang akan dipelajari yaitu memori semikonduktor.</li> </ul>
		5 menit

<b>Menanya</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru melakukan tanya jawab berkaitan dengan materi yang ditampilkan.</li> <li>Guru memberikan stimulus berupa pertanyaan kepada peserta didik mengenai apa yang mereka ketahui tentang memori semikonduktor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menanyakan ataupun menjawab terkait materi memori semikonduktor.</li> </ul>	5 menit
<b>Mengeksplorasi (Mengumpulkan Informasi)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar mandiri dengan menggunakan media pembelajaran yang telah guru siapkan pada perangkat pembelajaran berupa E-Modul.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa membaca dan memahami materi memori semikonduktor yang sudah guru siapkan pada perangkat pembelajaran berupa E-Modul.</li> </ul>	15 menit
<b>Mengasosiasi (Mengolah Informasi)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan penjelasan berupa pembelajaran dengan E-Modul.</li> <li>Guru memberikan penjelasan tentang memori semikonduktor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mencatat dan mendengarkan penjelasan apa saja yang telah disampaikan oleh guru.</li> </ul>	10 menit
<b>Mengkomunikasikan</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru berkeliling dan melihat hasil kerja siswa, jika ada siswa yang merasa kesulitan maka guru akan membantu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru.</li> <li>Siswa bertanya pada guru jika menemui kesulitan.</li> </ul>	20 menit

Kegiatan Penutup			
Kesimpulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mendorong siswa untuk membuat kesimpulan dari materi yang telah dipelajari.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa secara bersama-sama membuat kesimpulan perihal pembelajaran hari ini.</li> </ul>	25 menit
Post-Test	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan soal <i>post-test</i> kepada masing-masing siswa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mengerjakan <i>post-test</i>.</li> </ul>	
Tindak Lanjut	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mencatat apa yang disampaikan oleh guru.</li> </ul>	
Salam Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan salam penutup.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menjawab salam.</li> </ul>	
Total Waktu			90 menit

I. PENILAIAN

- Jenis Penilaian : Pengamatan, Tes tertulis, dan Unjuk Kerja
- Teknik Penilaian :

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1	<p><u>Sikap (Afektif) :</u></p> <p>a. Sopan, jujur dan tanggung jawab dalam pembelajaran tentang materi karakteristik memori dan memori semikonduktor.</p> <p>b. Keberanian bertanya/menjawab.</p> <p>c. Antusias dan sigap dalam pembelajaran.</p>	Observe (Pengamatan)	Selama pembelajaran
2	<p><u>Pengetahuan (Kognitif) :</u></p> <p>Mampu memecahkan permasalahan dilihat dari hasil pengerjaan tugas individu.</p>	Tes Tertulis Berbentuk Pilihan Ganda	Pre-test dan Post-test
3	<p><u>Keterampilan (Psikomotorik) :</u></p> <p>a. Mampu bekerja sesuai dengan langkah kerja E-Modul.</p>	Unjuk kerja	Selama melakukan pembelajaran



No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
	b. Mampu melaksanakan pembelajaran dengan E-Modul dengan baik dan benar.		dengan E-Modul

**Penilaian Pegukuran Kognitif**

**LEMBAR SOAL PRE-TEST DAN POST-TEST**

Mata Pelajaran : Sistem Komputer  
 Kelas/Semester : X/Genap  
 Materi : Karakteristik Memori dan Memori Semikonduktor

Pilihlah jawaban yang paling benar dengan memberi tanda silang (X) pada huruf a,b,c,d atau e !

- Tugas utama dari memori adalah ....
  - Menghilangkan virus
  - Melakukan penyimpanan data
  - Agar komputer dapat tahan lebih lama
  - Mempermudah pengoperasian komputer
  - Melancarkan pengoperasian komputer
- Dilihat dari metode penyimpanan, ada 2 jenis memori yang ada pada komputer, yaitu ....
  - Primer dan Sekunder
  - Software dan Hardware
  - Primer dan Volatile
  - Volatile dan Non-Volatile
  - Primer dan Sementara
- Jika aliran listrik mati maka data akan hilang. Memori primer tersebut bersifat ....
  - Permanen
  - Memori tetap
  - Sekunder
  - Volatile
  - Non-Volatile
- Berikut adalah kategori memori sekunder dapat dilihat pada komponen-komponen, kecuali...
  - Hard disk
  - Flash disk



c. *Floppy disk*

d. *MicroSD*

e. *RAM*

5. Berikut adalah jenis-jenis *onboard memory*, kecuali...

a. *Register Memory*

b. *Cache Memory*

c. *Hard disk*

d. *ROM*

e. *RAM*

6. Berikut adalah beberapa jenis *cache* dalam sistem komputer, kecuali...

a. *Cache L1*

b. *Cache L2*

c. *Cache L3*

d. *Cache L4*

e. *External cache*

7. Berikut adalah kategori memori utama dapat dilihat pada komponen-komponen, kecuali ...

a. *Hard disk*

b. *SDRAM*

c. *RDRAM*

d. *EDORAM*

e. *SRAM*

8. Kategori memori yang memiliki posisi paling dekat dengan CPU disebut ...

a. *Rotational*

b. *Sequential*

c. *DVD*

d. *Random Access*

e. *Direct Access*

9. Memori yang terletak di luar badan motherboard adalah ...

a. *CPU*

b. *Memori internal*

c. *Memori eksternal*

d. *Cache*

e. *ROM*

10. Kecepatan transmisi data dari memori ke perangkat yang lain atau transfer data menuju memori adalah ...

a. *Access Time*

b. *Transfer Rate*

c. *Memory Cycle Time*

- d. *MicroSD*
- e. RAM

11. Salah satu jenis memori semikonduktor dengan proses data dilakukan secara acak pada sel-sel memori merupakan pengertian dari ...

- a. RAM
- b. *Volatile*
- c. ROM
- d. *Non-Volatile*
- e. BUS

12. Gambar dibawah adalah salah satu jenis RAM generasi awal dengan kapasitas memori 8 MB maksimum 16 MB yang disebut ...



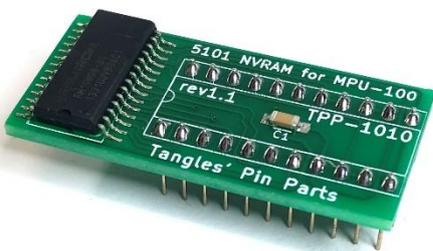
- a. FPM
- b. *EDORAM*
- c. SDRAM
- d. *MicroSD*
- e. DDR RAM

13. Memiliki jumlah pin sebanyak 168 adalah ciri fisik dari ...

- a. FPM
- b. DDR RAM
- c. RDRAM
- d. *SDRAM*
- e. EDORAM



14. Gambar dibawah adalah jenis RAM yang disebut ...



- a. NVRAM
- b. RDRAM
- c. DDR 1
- d. DDR 2
- e. DDR 3

15. Gambar dibawah merupakan salah satu jenis memori semikonduktor yang disebut ...



- a. FPM
- b. RAM
- c. ROM
- d. DDR RAM
- e. PROM

16. Gambar dibawah merupakan tipe ROM yang disebut ...



- a. ROM
- b. EPROM
- c. PROM
- d. DDR ROM
- e. EDOROM

17. Kumpulan bit yang membentuk entitas data atau informasi yang bergerak menuju atau keluar dari memori disebut ...

- a. Word
- b. Bit
- c. Byte
- d. Nibble
- e. Bus

18. Data dalam memori yang hanya memiliki 2 kemungkinan, yaitu 0 dan 1 (nilai bilangan berbasis biner) adalah ...

- a. Bit
- b. Byte
- c. Address
- d. Data Bus
- e. Control Bus

19. Byte merupakan ukuran satuan untuk setiap susunan ...

- a. 2 bit
- b. 4 bit
- c. 8 bit
- d. 1 bit
- e. 12 bit

20. Menentukan sel-sel alamat bus dari data yang akan diakses dan dilewatkan adalah fungsi dari...

- a. Nibble
- b. Word
- c. Address bus

d. *Data Bus*

e. *Control Bus*

21. *Data bus* adalah ...

a. Jalur penyimpanan data

b. Kapasitas memori

c. Kelompok bilangan

d. Kumpulan *bit*

e. Jalur keluar masuk data

22. Saluran pengontrol yang menentukan arah aliran data, baik yang menuju maupun yang keluar dari memori disebut ...

a. *Bit*

b. *Byte*

c. *Address*

d. *Data Bus*

e. *Control Bus*

23. Urutan hierarki memori dari urutan teratas ke bawah adalah sebagai berikut

...

a. *Onboard Memory* -> *Outboard Storage* -> *Off-Line Storage*

b. *Off-Line Storage* -> *Onboard Memory* -> *Outboard Storage*

c. *DDR 1* -> *DDR 2* -> *DDR 3*

d. *Cache 1* -> *Cache 2* -> *Cache 3*

e. *Control Bus* -> *Address Bus* -> *Data Bus*

24. Kategori memori utama dapat dilihat pada komponen-komponen seperti berikut :

1) *SDRAM*

2) *EDORAM*

3) *Hard Disk*

4) *SRAM*

5) *Cache*

Komponen-komponen dari kategori memori utama yang benar ditunjukkan oleh angka ...

a. Semua benar

b. Semua salah

c. 1,2,4

d. 1,2,3

e. 3 dan 4

25. Saluran alamat adalah nama lain dari ...

a. *Word*

b. *Nibble*

- c. Data bus
- d. Control bus
- e. Address bus



**LEMBAR PENILAIAN SIKAP  
KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK KOMPUTER DAN JARINGAN  
SMK NEGERI 2 MALANG**

Sekolah : SMK Negeri 2 Malang

Kelas/Semester: X/2

Materi : Karakteristik Memori dan Memori Semikonduktor

No	Nama	Kemampuan			Modus	Nilai
		A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>		
1	ACHMAD CHODORI					
2	AGUS HENDRIANSYAH					
3	ANANDA HILARY GUNAWAN					
4	AURA FLORENTA WIDODO					
5	BESAR RAGA ZUANSYACH					
6	BIMO NEA RAKEEN WIBOWO					
7	DESILVA ROSA AMANDA					
8	DIMAS ARI PRAYOGA					
9	DINDA ALFIONITA RAMAHWATI					
10	DZAKY DARRELL BAYANAKA					
11	ENDJIE APTA MARTIAZHARINE					
12	ERIKA APRILIA KUSUMA WARDANI					
13	EZZA JOEVITA MAHARDHITA P. P.					
14	FALA SETIANA					
15	FRANS ACHMAD HENDRA WINATA					
16	GITA IZULH TAUFIK AKBAR					
17	IMAM SURYA ASMARA					
18	M. HAFIDH ALFADIANTO					
19	MAULANA PRAYOGA					
20	MOCHAMAD JAYA MAHENDRA					
21	MOHAMMAD IBNU AYYUBY					
22	MUHAMMAD FAHMY TAUFIQIL AZHAR					
23	NAILI HIDAYATI					
24	NANDANA SATWIKA					
25	PUTRI WIDYA GALUH PATMINI					
26	RAIHAN BAYU REKSA RUBIANTORO					
27	RIDHO IHZA ZAKARIA					
28	RIZKYA ADIN ARDIANSYAH					
29	SELLA SEPTIAN WIJAYA					



No	Nama	Kemampuan			Modus	Nilai
		A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>		
30	TARISA CAHYANINGTYAS					
31	ZIDANE ADAM A. A.					

Nilai = Modus

Keterangan :

Modus: Nilai paling sering muncul



**LEMBAR PENILAIAN SIKAP  
KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK KOMPUTER DAN JARINGAN  
SMK NEGERI 2 MALANG**

**KRITERIA PENILAIAN SIKAP**

<b>Kemampuan</b>	
A <sub>1</sub>	Sopan, jujur dan tanggung jawab dalam pembelajaran tentang materi karakteristik memori dan memori semikonduktor.
A <sub>2</sub>	Keberanian bertanya/menjawab dalam pembelajaran tentang materi karakteristik memori dan memori semikonduktor.
A <sub>3</sub>	Antusias dan sigap dalam pembelajaran tentang materi karakteristik memori dan memori semikonduktor.

**Rubrik**

<b>Skor</b>	<b>Indikator</b>	<b>Komponen</b>
4	Sangat mampu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menjelaskan kriteria di atas dengan baik, benar dan tepat.</li> </ul>
3	Mampu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menjelaskan kriteria di atas dengan baik, benar dan tepat, tetapi masih perlu bantuan penjelasan dari siswa lain.</li> </ul>
2	Kurang mampu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa kurang dapat menjelaskan kriteria di atas secara benar, sehingga perlu bantuan penjelasan dari siswa lain dan guru.</li> </ul>
1	Tidak mampu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa tidak dapat menjelaskan sama sekali kriteria di atas, sehingga perlu bantuan penjelasan dari siswa lain dan guru.</li> </ul>



**LEMBAR PENILAIAN PENGETAHUAN  
KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK KOMPUTER DAN JARINGAN  
SMK NEGERI 2 MALANG**

Sekolah : SMK Negeri 2 Malang

Kelas/Semester: X/2

Materi : Karakteristik Memori dan Memori Semikonduktor

No	Nama	Pre-Test	Post-Test
1	ACHMAD CHODORI		
2	AGUS HENDRIANSYAH		
3	ANANDA HILARY GUNAWAN		
4	AURA FLORENTA WIDODO		
5	BESAR RAGA ZUANSYACH		
6	BIMO NEA RAKEEN WIBOWO		
7	DESILVA ROSA AMANDA		
8	DIMAS ARI PRAYOGA		
9	DINDA ALFIONITA RAMAHWATI		
10	DZAKY DARRELL BAYANAKA		
11	ENDJIE APTA MARTIAZHARINE		
12	ERIKA APRILIA KUSUMA WARDANI		
13	EZZA JOEVITA MAHARDHITA P. P.		
14	FALA SETIANA		
15	FRANS ACHMAD HENDRA WINATA		
16	GITA IZULH TAUFIK AKBAR		
17	IMAM SURYA ASMARA		
18	M. HAFIDH ALFADIANTO		
19	MAULANA PRAYOGA		
20	MOCHAMAD JAYA MAHENDRA		
21	MOHAMMAD IBNU AYYUBY		
22	MUHAMMAD FAHMY TAUFIQIL AZHAR		
23	NAILI HIDAYATI		
24	NANDANA SATWIKA		
25	PUTRI WIDYA GALUH PATMINI		
26	RAIHAN BAYU REKSA RUBIANTORO		
27	RIDHO IHZA ZAKARIA		
28	RIZKYA ADIN ARDIANSYAH		
29	SELLA SEPTIAN WIJAYA		



No	Nama	Pre-Test	Post-Test
30	TARISA CAHYANINGTYAS		
31	ZIDANE ADAM A. A.		

Skor	Kriteria Penilaian
0	Jika jawaban yang diberikan peserta didik salah.
1	Jika jawaban yang diberikan peserta didik benar.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100$$



**LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN**  
**KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK KOMPUTER DAN JARINGAN**  
**SMK NEGERI 2 MALANG**

Sekolah : SMK Negeri 2 Malang

Kelas/Semester: X/2

Materi : Karakteristik Memori dan Memori Semikonduktor

No	Nama	Kemampuan		Jumlah Skor	Nilai
		P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>		
1	ACHMAD CHODORI				
2	AGUS HENDRIANSYAH				
3	ANANDA HILARY GUNAWAN				
4	AURA FLORENTA WIDODO				
5	BESAR RAGA ZUANSYACH				
6	BIMO NEA RAKEEN WIBOWO				
7	DESILVA ROSA AMANDA				
8	DIMAS ARI PRAYOGA				
9	DINDA ALFIONITA RAMAHWATI				
10	DZAKY DARRELL BAYANAKA				
11	ENDJIE APTA MARTIAZHARINE				
12	ERIKA APRILIA KUSUMA WARDANI				
13	EZZA JOEVITA MAHARDHITA P. P.				
14	FALA SETIANA				
15	FRANS ACHMAD HENDRA WINATA				
16	GITA IZULH TAUFIK AKBAR				
17	IMAM SURYA ASMARA				
18	M. HAFIDH ALFADIANTO				
19	MAULANA PRAYOGA				
20	MOCHAMAD JAYA MAHENDRA				
21	MOHAMMAD IBNU AYYUBY				
22	MUHAMMAD FAHMY TAUFIQIL AZHAR				
23	NAILI HIDAYATI				
24	NANDANA SATWIKA				
25	PUTRI WIDYA GALUH PATMINI				
26	RAIHAN BAYU REKSA RUBIANTORO				
27	RIDHO IHZA ZAKARIA				
28	RIZKYA ADIN ARDIANSYAH				
29	SELLA SEPTIAN WIJAYA				

No	Nama	Kemampuan		Jumlah Skor	Nilai
		P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>		
30	TARISA CAHYANINGTYAS				
31	ZIDANE ADAM A. A.				

Nilai = Max

Keterangan :

Max : Nilai yang paling tinggi



**LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN  
KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK KOMPUTER DAN JARINGAN  
SMK NEGERI 2 MALANG**

**KRITERIA PENILAIAN KETERAMPILAN**

<b>Kemampuan</b>	
P1.	Mampu bekerja sesuai dengan langkah kerja E-Modul.
P2.	Mampu melaksanakan pembelajaran dengan E-Modul dengan baik dan benar.

**Rubrik**

<b>Skor</b>	<b>Indikator</b>	<b>Komponen</b>
4	Sangat mampu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menjelaskan indikator-indikator di atas dengan benar dan tepat.</li> </ul>
3	Mampu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menjelaskan indikator-indikator di atas dengan benar dan tepat, tetapi masih perlu bantuan penjelasan dari siswa lain.</li> </ul>
2	Kurang mampu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa kurang dapat menjelaskan indikator-indikator di atas secara benar, sehingga perlu bantuan penjelasan dari siswa lain dan guru.</li> </ul>
1	Tidak mampu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa tidak dapat menjelaskan sama sekali indikator-indikator di atas, sehingga perlu bantuan penjelasan dari siswa lain dan guru.</li> </ul>



## LAMPIRAN E KISI-KISI INSTRUMEN UJI VALIDASI AHLI MATERI

### KISI-KISI INSTRUMEN UJI VALIDASI AHLI MATERI

Subjek Uji Validasi : Ahli Materi

No.	Aspek	Indikator	Jumlah Butir	Butir Item
1.	Materi	Kesesuaian dengan SK	1	1
		Kesesuaian dengan KD	1	2
		Kesesuaian tujuan	3	3, 4, 5
		Kesesuaian materi	2	6, 7
		Manfaat untuk menambah pengetahuan	1	8
		Kesesuaian tata bahasa	1	9
		Kesesuaian gambar	1	10
		Kesesuaian video	1	11
		Kejelasan materi	4	12, 13, 14, 15
2.	Soal	Kesuaian soal	3	16, 17, 18
		Pemahaman soal	1	19
		Kelengkapan soal	1	20
3.	Bahasa	Komunikatif	2	21, 22
		Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia	1	23
		Kejelasan bahasa	1	24

## LAMPIRAN F KISI-KISI INSTRUMEN UJI VALIDASI AHLI MEDIA

### KISI-KISI INSTRUMEN UJI VALIDASI AHLI MEDIA

Subjek Uji Validasi : Ahli Media

No.	Aspek	Indikator	Jumlah Butir	Butir Item
1.	Tampilan desain layar	Komposisi warna <i>background</i>	1	1
		Komposisi tata letak	3	2, 3
		Kejelasan judul	1	4
		Kemenarikan desain	1	5
2.	Kemudahan penggunaan	Sistematika penyajian	1	6
		Kemudahan pengoperasian	2	7, 8
		Fungsi navigasi	1	9, 10
3.	Konsistensi	Konsistensi kata dan kalimat	1	11
		Konsistensi bentuk dan ukuran huruf	1	12
		Konsistensi tata letak	1	13
4.	Kemanfaatan	Kemudahan kegiatan pembelajaran	3	14, 15, 16
		Menarik perhatian siswa	1	17
		Kemudahan interaksi E-Modul	2	18, 19, 20
5.	Grafik	Penggunaan huruf	2	21, 22
		Penggunaan warna	1	23
		Penggunaan gambar	1	24
		Penggunaan video	1	25

**LAMPIRAN G KISI-KISI SOAL**

**Nama Sekolah** : SMK Negeri 2 Malang  
**Mata Pelajaran** : Sistem Komputer  
**Kompetensi Keahlian** : Teknik Komputer Jaringan  
**Kurikulum Acuan** : 2013  
**Jumlah Soal** : 25 Butir  
**Alokasi Waktu** : 30 Menit

**Kompetensi Inti :**

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dan kreatif dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya
3. Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup kerja Teknik Komputer dan Informatika pada tingkat teknis, spesifik, detil dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional dan internasional.
4. Melaksanakan tugas spesifik, dengan menggunakan alat, informasi dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta menyelesaikan masalah sederhana sesuai dengan bidang dan lingkup kerja Teknik Komputer dan Informatika. Menampilkan kinerja mandiri dengan

mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung. Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan gerak mahir, menjadikan gerak alami, sampai dengan tindakan orisinal dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan diri yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung.

#### Tujuan Pembelajaran :

Tujuan dari pembelajaran ini adalah:

##### 1. Pertemuan ke-1 (2 x 45 menit)

- Siswa mampu menjelaskan hierarki dan karakteristik memori
- Siswa mampu menjelaskan *inboard* memori dan *outboard storage*
- Siswa mampu menganalisa memori berdasarkan sistem memori lokasi, kapasitas, satuan cara
- Siswa mampu menyajikan gagasan untuk merangkai beberapa memori dalam sistem komputer
- Siswa mampu menjelaskan kinerja dan keandalan memori

##### 2. Pertemuan ke-2 (2 x 45 menit)

- Siswa mampu memahami memori semi konduktor
- Siswa mampu menganalisis memori semi konduktor

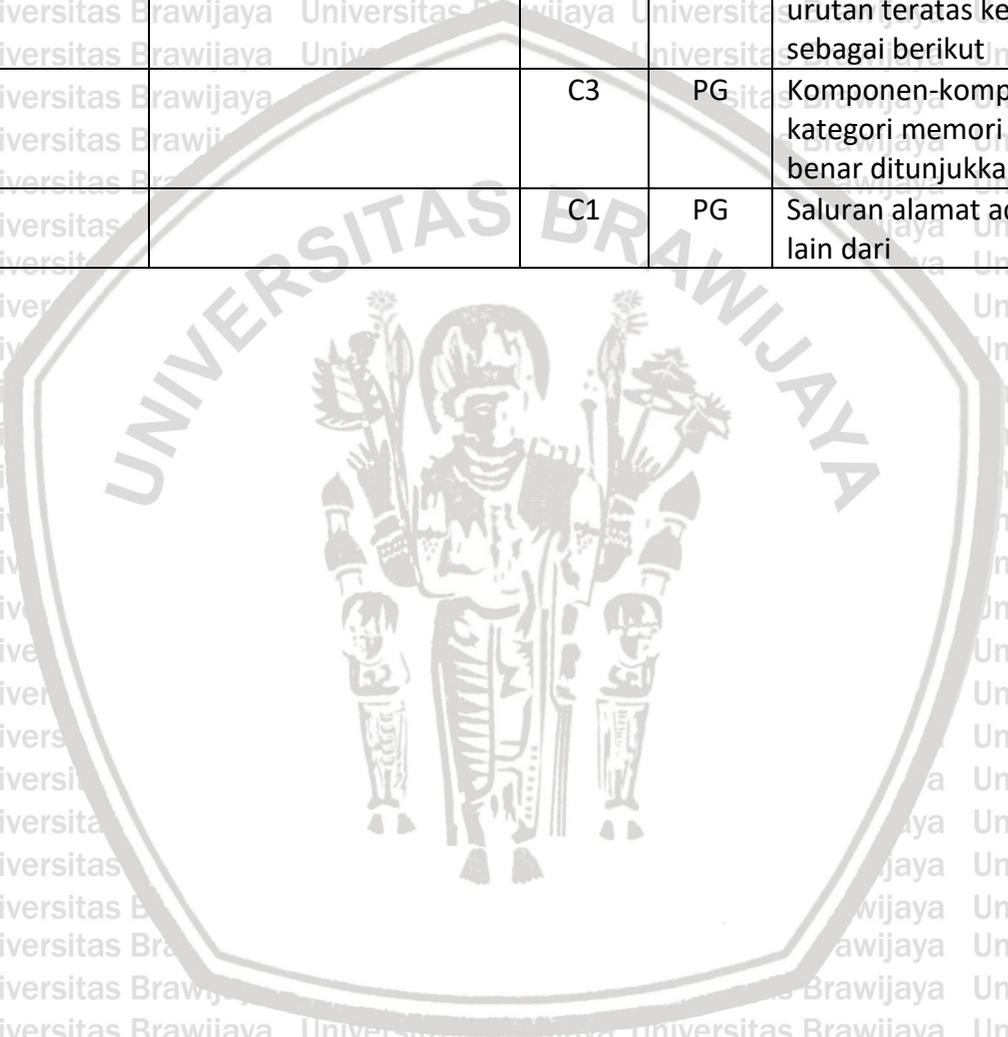
- c. Siswa mampu menjelaskan RAM dan ROM
- d. Siswa mampu mengetahui cara kerja RAM dan ROM

No.	Kompetensi Dasar	Indikator	Jenjang	Bentuk Soal	Soal	Nomor Soal
1	Menganalisis memori berdasarkan karakteristik sistem memori (lokasi, kapasitas, kecepatan, cara akses, tipe fisik)	Menjelaskan karakteristik perangkat memori	C2	PG	Tugas utama dari memori adalah	1
			C2	PG	Dilihat dari metode penyimpanan, ada 2 jenis memori yang ada pada komputer, yaitu	2
			C3	PG	Jika aliran listrik mati maka data akan hilang. Memori primer tersebut bersifat	3
			C4	PG	Berikut adalah kategori memori sekunder dapat dilihat pada komponen-komponen, kecuali	4
		Mempelajari perangkat memori berdasarkan karakteristiknya	C4	PG	Berikut adalah jenis-jenis <i>onboard memory</i> , kecuali	5

			C4	PG	Berikut adalah beberapa jenis <i>cache</i> dalam sistem komputer, kecuali	6
			C4	PG	Berikut adalah kategori memori utama dapat dilihat pada komponen-komponen, kecuali	7
			C2	PG	Kategori memori yang memiliki posisi paling dekat dengan CPU disebut	8
			C2	PG	Memori yang terletak di luar badan motherboard adalah	9
		Menentukan jenis dan tipe perangkat memori yang digunakan dalam sistem komputer	C2	PG	Kecepatan transmisi data dari memori ke perangkat yang lain atau transfer data menuju memori adalah	10
			C2	PG	Salah satu jenis memori semikonduktor dengan proses data dilakukan secara acak pada sel-sel memori merupakan pengertian dari	11
			C1	PG	Gambar dibawah adalah salah satu jenis RAM generasi awal dengan kapasitas memori 8 MB maksimum 16 MB yang disebut	12
			C1	PG	Memiliki jumlah pin sebanyak 168 adalah ciri fisik dari	13

			C2a	PG	Gambar dibawah adalah jenis RAM yang disebut	14
			C1	PG	Gambar dibawah merupakan salah satu jenis memori semikonduktor yang disebut	15
			C4	PG	Gambar dibawah merupakan tipe ROM yang disebut	16
			C1	PG	Kumpulan bit yang membentuk entitas data atau informasi yang bergerak menuju atau keluar dari memori disebut	17
			C2	PG	Data dalam memori yang hanya memiliki 2 kemungkinan, yaitu 0 dan 1 (nilai bilangan berbasis biner) adalah	18
			C2	PG	Byte merupakan ukuran satuan untuk setiap susunan	19
			C2	PG	Menentukan sel-sel alamat bus dari data yang akan diakses dan dilewatkan adalah fungsi dari	20
			C2	PG	<i>Data bus</i> adalah	21
			C2	PG	Saluran pengontrol yang menentukan arah aliran data, baik yang menuju maupun yang keluar dari memori disebut	22

			C3	PG	Urutan hierarki memori dari urutan teratas ke bawah adalah sebagai berikut	23
			C3	PG	Komponen-komponen dari kategori memori utama yang benar ditunjukkan oleh angka	24
			C1	PG	Saluran alamat adalah nama lain dari	25



## LAMPIRAN H LEMBAR SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST*

### LEMBAR SOAL

Mata Pelajaran : Sistem Komputer  
Kelas/Semester : X/Genap  
Materi : Karakteristik Memori dan Memori Semikonduktor

Pilihlah jawaban yang paling benar dengan memberi tanda silang (X) pada huruf a,b,c,d atau e !

1. Tugas utama dari memori adalah ....
  - a. Menghilangkan virus
  - b. Melakukan penyimpanan data
  - c. Agar komputer dapat tahan lebih lama
  - d. Mempermudah pengoperasian komputer
  - e. Melancarkan pengoperasian komputer
2. Dilihat dari metode penyimpanan, ada 2 jenis memori yang ada pada komputer, yaitu ....
  - a. Primer dan Sekunder
  - b. Software dan Hardware
  - c. Primer dan Volatile
  - d. Volatile dan Non-Volatile
  - e. Primer dan Sementara
3. Jika aliran listrik mati maka data akan hilang. Memori primer tersebut bersifat ....
  - a. Permanen
  - b. Memori tetap
  - c. Sekunder
  - d. Volatile
  - e. Non-Volatile
4. Berikut adalah kategori memori sekunder dapat dilihat pada komponen-komponen, kecuali...
  - a. Hard disk
  - b. Flash disk
  - c. Floppy disk
  - d. MicroSD
  - e. RAM
5. Berikut adalah jenis-jenis *onboard memory*, kecuali...
  - a. Register Memory

b. *Cache Memory*

c. *Hard disk*

d. ROM

e. RAM

6. Berikut adalah beberapa jenis *cache* dalam sistem komputer, kecuali...

a. Cache L1

b. Cache L2

c. Cache L3

d. Cache L4

e. *External cache*

7. Berikut adalah kategori memori utama dapat dilihat pada komponen-komponen, kecuali ...

a. *Hard disk*

b. SDRAM

c. RDRAM

d. EDORAM

e. SRAM

8. Kategori memori yang memiliki posisi paling dekat dengan CPU disebut ...

a. *Rotational*

b. *Sequential*

c. DVD

d. *Random Access*

e. *Direct Access*

9. Memori yang terletak di luar badan motherboard adalah ...

a. CPU

b. Memori internal

c. *Memori eksternal*

d. *Cache*

e. ROM

10. Kecepatan transmisi data dari memori ke perangkat yang lain atau transfer data menuju memori adalah ...

a. *Access Time*

b. *Transfer Rate*

c. *Memory Cycle Time*

d. *MicroSD*

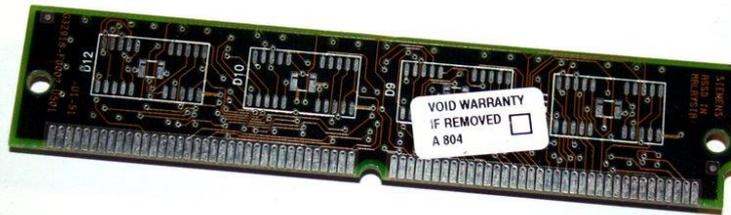
e. RAM

11. Salah satu jenis memori semikonduktor dengan proses data dilakukan secara acak pada sel-sel memori merupakan pengertian dari ...

a. *RAM*

- b. Volatile
- c. ROM
- d. Non-Volatile
- e. BUS

12. Gambar dibawah adalah salah satu jenis RAM generasi awal dengan kapasitas memori 8 MB maksimum 16 MB yang disebut ...

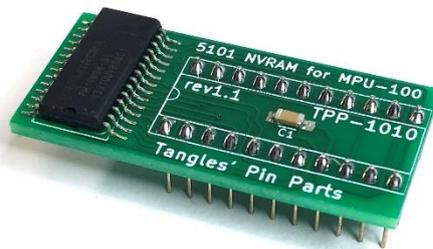


- a. FPM
- b. EDORAM
- c. SDRAM
- d. MicroSD
- e. DDR RAM

13. Memiliki jumlah pin sebanyak 168 adalah ciri fisik dari ...

- a. FPM
- b. DDR RAM
- c. RDRAM
- d. SDRAM
- e. EDORAM

14. Gambar dibawah adalah jenis RAM yang disebut ...



- a. NVRAM
- b. RDRAM
- c. DDR 1
- d. DDR 2
- e. DDR 3

15. Gambar dibawah merupakan salah satu jenis memori semikonduktor yang disebut ...



- a. FPM
- b. RAM
- c. ROM
- d. DDR RAM
- e. PROM

16. Gambar dibawah merupakan tipe ROM yang disebut ...



- a. ROM
- b. EPROM
- c. PROM
- d. DDR ROM
- e. EDOROM

17. Kumpulan bit yang membentuk entitas data atau informasi yang bergerak menuju atau keluar dari memori disebut ...

- a. Word
- b. Bit
- c. Byte
- d. Nibble



e. Bus

18. Data dalam memori yang hanya memiliki 2 kemungkinan, yaitu 0 dan 1 (nilai bilangan berbasis biner) adalah ...

a. Bit

b. Byte

c. Address

d. Data Bus

e. Control Bus

19. Byte merupakan ukuran satuan untuk setiap susunan ...

a. 2 bit

b. 4 bit

c. 8 bit

d. 1 bit

e. 12 bit

20. Menentukan sel-sel alamat bus dari data yang akan diakses dan dilewatkan adalah fungsi dari...

a. Nibble

b. Word

c. Address bus

d. Data Bus

e. Control Bus

21. Data bus adalah ...

a. Jalur penyimpanan data

b. Kapasitas memori

c. Kelompok bilangan

d. Kumpulan bit

e. Jalur keluar masuk data

22. Saluran pengontrol yang menentukan arah aliran data, baik yang menuju maupun yang keluar dari memori disebut ...

a. Bit

b. Byte

c. Address

d. Data Bus

e. Control Bus

23. Urutan hierarki memori dari urutan teratas ke bawah adalah sebagai berikut ...

a. Onboard Memory -> Outboard Storage -> Off-Line Storage

b. Off-Line Storage -> Onboard Memory -> Outboard Storage

c. DDR 1 -> DDR 2 -> DDR 3

- d. *Cache 1 -> Cache 2 -> Cache 3*
- e. *Control Bus -> Address Bus -> Data Bus*

24. Kategori memori utama dapat dilihat pada komponen-komponen seperti

berikut :

- 1) SDRAM
- 2) EDORAM
- 3) *Hard Disk*
- 4) SRAM
- 5) *Cache*

Komponen-komponen dari kategori memori utama yang benar ditunjukkan oleh angka ...

- a. Semua benar
- b. Semua salah
- c. *1,2,4*
- d. 1,2,3
- e. 3 dan 4

25. Saluran alamat adalah nama lain dari ...

- a. *Word*
- b. *Nibble*
- c. *Data bus*
- d. *Control bus*
- e. *Address bus*



## LAMPIRAN I HASIL UJI VALIDASI AHLI MATERI

### INSTRUMEN UJI VALIDASI AHLI MATERI

Judul Penelitian	: Pengembangan E-Modul Pada Mata Pelajaran Sistem Komputer Untuk Kelas X Program Keahlian Teknik Komputer Dan Jaringan Di SMK Negeri 2 Malang Dengan Model Pengembangan 4-D.
Sasaran Program	: Siswa SMKTKI Kelas X
Mata Pelajaran	: Sistem Komputer
Peneliti	: Rizka Hikma Damayanti
Ahli Materi	: Ghazil Muhtarok A., S.Pd

#### Petunjuk :

1. Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Ibu/ Bapak sebagai Ahli Materi mengenai kualitas materi pembelajaran yang dikembangkan pada E-Modul.
2. Pendapat, Penilaian, saran dan kritik Ibu/ Bapak akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.
3. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon Ibu/ Bapak memberikan penilaian pada setiap pertanyaan dalam lembar evaluasi dengan memberikan tanda check(✓) pada kolom yang tersedia.

#### Keterangan:

- 4 : sangat tepat/ sangat sesuai/ sangat lengkap/ sangat baik/ sangat jelas/ sangat setuju
  - 3 : tepat/ sesuai/ lengkap/ baik/ jelas/ setuju
  - 2 : kurang tepat/ kurang sesuai/ kurang lengkap/ kurang baik/ kurang jelas/ kurang setuju
  - 1 : tidak tepat/ tidak sesuai/ tidak lengkap/ tidak baik/ tidak jelas/ tidak setuju
4. Komentar dan Saran Ibu/ Bapak mohon dituliskan pada kolom yang telah disediakan.
  5. Atas bantuan kesediaan Ibu/ Bapak untuk mengisi lembar evaluasi ini, Saya ucapkan terima kasih.

**A. PENILAIAN MEDIA**

No.	Pertanyaan	Penilaian				Komentar
		4	3	2	1	
<b>ASPEK MATERI</b>						
1.	Materi yang disampaikan sesuai dengan SK	✓				
2.	Materi yang disampaikan sesuai dengan KD	✓				
3.	Tujuan pembelajaran sesuai dengan KD	✓				
4.	Tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas	✓				
5.	Tujuan pembelajaran disampaikan di awal materi	✓				
6.	Materi yang disampaikan sesuai dengan tujuan pembelajaran	✓				
7.	Konsep materi dalam E-modul sudah benar	✓				
8.	Materi yang disampaikan bermanfaat untuk menambah pengetahuan peserta didik	✓				
9.	Tata bahasa dalam penyajian materi sudah menggunakan Bahasa baku	✓				
10.	Penambahan gambar sesuai dengan materi		✓			
11.	Penambahan video sesuai dengan materi	✓				
12.	Materi disampaikan secara jelas	✓				
13.	Materi disampaikan secara sistematis	✓				
14.	Materi yang disampaikan sesuai dengan mata pelajaran yang dipelajari peserta didik	✓				
15.	Materi dalam E-modul dapat dipelajari setiap saat	✓				



ASPEK SOAL					
16.	Soal dirumuskan dengan jelas	✓			
17.	Soal sesuai teori dan konsep	✓			
18.	Soal konsisten dengan tujuan pembelajaran	✓			
19.	Soal penugasan mudah dipahami	✓			
20.	Soal di dalam media lengkap	✓			
ASPEK BAHASA					
21.	Bahasa yang digunakan komunikatif	✓			
22.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	✓			
23.	Kalimat yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	✓			
24.	Istilah yang digunakan dalam materi cukup familiar untuk peserta didik	✓			

**B. KESIMPULAN**

.....  
 .....  
 Sudah baik dan siap digunakan penelitian.  
 .....  
 .....

$$V = \frac{\sum \text{nilai}}{N_{\text{total}}} \times 100\% = \frac{95}{96} \times 100\% = 98\%$$



C. REKOMENDASI

Valid

Valid Perlu Revisi

Tidak Valid

Malang, 18 Juli 2019

Ahli Materi



Ghozal Mubandak A. S. Pd.

NIP.



## LAMPIRAN J HASIL UJI VALIDASI AHLI MEDIA

### INSTRUMEN UJI VALIDASI AHLI MEDIA

**Judul Penelitian** : Pengembangan *E-Modul* Pada Mata Pelajaran Sistem Komputer Untuk Kelas X Program Keahlian Teknik Komputer Dan Jaringan Di SMK Negeri 2 Malang Dengan Model Pengembangan 4-D.

**Sasaran Program** : Siswa SMK TKJ Kelas X

**Mata Pelajaran** : Sistem Komputer

**Peneliti** : Rizka Hikma Damayanti

**Ahli Media** : Wibisono Sukmo Wardhono, S.T. M.T

#### Petuniuk :

1. Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Ibu/ Bapak sebagai Ahli Materi mengenai kualitas materi pembelajaran yang dikembangkan pada *E-Modul*.
2. Pendapat, Penilaian, saran dan kritik Ibu/ Bapak akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.
3. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon Ibu/ Bapak memberikan penilaian pada setiap pertanyaan dalam lembar evaluasi dengan memberikan tanda *check* (v) pada kolom yang tersedia.

#### Keterangan:

- 4 : sangat tepat/ sangat sesuai/ sangat lengkap/ sangat baik/ sangat jelas/ sangat setuju
  - 3 : tepat/ sesuai/ lengkap/ baik/ jelas/ setuju
  - 2 : kurang tepat/ kurang sesuai/ kurang lengkap/ kurang baik/ kurang jelas/ kurang setuju
  - 1 : tidak tepat/ tidak sesuai/ tidak lengkap/ tidak baik/ tidak jelas/ tidak setuju
4. Komentar dan Saran Ibu/ Bapak mohon dituliskan pada kolom yang telah disediakan.
  5. Atas bantuan kesediaan Ibu/ Bapak untuk mengisi lembar evaluasi ini, Saya ucapkan terima kasih.



A. PENILAIAN MEDIA

No.	Pertanyaan	Penilaian				Komentar
		4	3	2	1	
<b>ASPEK TAMPILAN DESAIN LAYAR</b>						
1.	Komposisi warna tulisan dengan <i>background</i> sudah tepat sehingga tulisan dapat dibaca		✓			
2.	Penempatan unsur atau tata letak yang digunakan pada setiap bagian <i>E-modul</i> sudah konsisten	✓				
3.	Proporsional tata letak <i>cover</i> dan tata letak teks dan gambar sudah tepat	✓				
4.	Judul <i>E-modul</i> dapat dibaca dengan jelas		✓			
5.	Desain pada <i>cover</i> dapat menarik perhatian		✓			
<b>ASPEK KEMUDAHAN PENGGUNAAN</b>						
6.	<i>E-modul</i> disajikan secara urut sesuai dengan bagian-bagian <i>E-modul</i>	✓				
7.	<i>E-modul</i> dapat digunakan dengan mudah menggunakan PC/Laptop			✓		Aplikasi dalam format EXE file disarankan sbg media pembelajaran portabel.
8.	Halaman <i>E-modul</i> dapat dengan mudah dicari		✓			
9.	Tombol pada video dapat berfungsi dengan baik	✓				
10.	Kemudahan pengoperasian konten video	✓				
<b>ASPEK KONSISTENSI</b>						
11.	Penggunaan kata dan kalimat pada materi pembelajaran sudah konsisten		✓			



12.	Penggunaan bentuk dan huruf sudah konsisten		✓			
13.	Susunan tata letak tampilan sudah konsisten		✓			
<b>ASPEK KEMANFAATAN</b>						
14.	E-modul dapat membantu siswa untuk mempermudah mempelajari materi		✓			Pada diperbanyak penggunaan media yg lebih mudah diakses.
15.	Siswa dapat belajar mandiri dengan adanya E-modul			✓		Pada navigasi yg lebih jelas.
16.	Penggunaan E-modul mempermudah pendidik dalam proses pembelajaran		✓			
17.	Penggunaan E-modul meningkatkan perhatian siswa terhadap materi pembelajaran		✓			
18.	Kemudahan siswa dalam berinteraksi dengan E-modul			✓		Navigasi sangat penting di sempurnakan.
19.	Kemudahan pendidik dalam berinteraksi dengan E-modul			✓		Tidak ada feedback dari pendidik.
20.	Halaman E-modul dapat dicari dengan mudah		✓			Pada revisi petunjuk yg lebih jelas.
<b>ASPEK GRAFIK</b>						
21.	Jenis huruf yang digunakan mudah dibaca dan tidak berlebihan	✓				
22.	Ukuran huruf yang digunakan mudah dibaca dan tidak berlebihan	✓				
23.	Penggunaan warna dalam E-modul sudah tepat dan tidak berlebihan	✓				



24.	Gambar yang digunakan sudah sesuai dan tidak berlebihan	✓				
25.	Video yang digunakan sudah sesuai dan berjalan lancar		✓			

**B. KESIMPULAN**

Jenis media aplikasi EYE cukup berat untuk digunakan  
 di bagian media portabel, celain tidak mudah diakses  
 untuk platform game maupun / platform untuk  
 memaham fitur? pada aplikasi

**C. REKOMENDASI**

- (...) Valid
- (x) Valid Perlu Revisi
- (...) Tidak Valid

Malang,  
 Ahli Media

*[Signature]*  
Wibisono Sukumo W.  
 NIP. 201008 820404 1001

$$\frac{80}{100} \times 100\% = 80$$



LAMPIRAN K HASIL VALIDASI ISI SOAL

INSTRUMEN VALIDASI ISI SOAL

Nama validator : GILANG NUBRUK AJIATMOKI, S.Pd.

No.	Soal	Komentar
1.	Tugas utama dari memori adalah	-
2.	Dilihat dari metode penyimpanan, ada 2 jenis memori yang ada pada komputer, yaitu	-
3.	Jika aliran listrik mati maka data akan hilang. Memori primer tersebut bersifat	-
4.	Berikut adalah kategori memori sekunder dapat dilihat pada komponen-komponen, kecuali	-
5.	Berikut adalah jenis-jenis onboard memory, kecuali	-
6.	Berikut adalah beberapa jenis cache dalam sistem komputer, kecuali	-
7.	Berikut adalah kategori memori utama dapat dilihat pada komponen-komponen, kecuali	-
8.	Kategori memori yang memiliki posisi paling dekat dengan CPU disebut	-
9.	Memori yang terletak di luar badan motherboard adalah	-
10.	Kecepatan transmisi data dari memori ke perangkat yang lain atau transfer data menuju memori adalah	-
11.	Salah satu jenis memori semikonduktor dengan proses data dilakukan secara acak pada sel-sel memori merupakan pengertian dari	-
12.	Gambar dibawah adalah salah satu jenis RAM generasi awal dengan kapasitas memori 8 MB maksimum 16 MB yang disebut	-
13.	Memiliki jumlah pin sebanyak 168 adalah ciri fisik dari	-
14.	Gambar dibawah adalah jenis RAM yang disebut	-



15.	Gambar dibawah merupakan salah satu jenis memori semikonduktor yang disebut	-
16.	Gambar dibawah merupakan tipe ROM yang disebut	-
17.	Kumpulan bit yang membentuk entitas data atau informasi yang bergerak menuju atau keluar dari memori disebut	-
18.	Data dalam memori yang hanya memiliki 2 kemungkinan, yaitu 0 dan 1 (nilai bilangan berbasis biner) adalah	-
19.	Byte merupakan ukuran satuan untuk setiap susunan	-
20.	Menentukan sel-sel alamat bus dari data yang akan diakses dan dilewatkan adalah fungsi dari	-
21.	Data bus adalah	-
22.	Saluran pengontrol yang menentukan arah aliran data, baik yang menuju maupun yang keluar dari memori disebut	-
23.	Urutan hierarki memori dari urutan teratas ke bawah adalah sebagai berikut	-
24.	Komponen-komponen dari kategori memori utama yang benar ditunjukkan oleh angka	-
25.	Saluran alamat adalah nama lain dari	-



## LAMPIRAN L HASIL PERHITUNGAN UJI VALIDASI AHLI MATERI

No.	Indikator	$\Sigma x_i$	N	%	Keterangan
<b>Aspek Materi</b>					
1.	Kesesuaian dengan SK	4	4	100,00	Sangat baik / valid
2.	Kesesuaian dengan KD	4	4	100,00	Sangat baik / valid
3.	Kesesuaian tujuan	12	12	100,00	Sangat baik / valid
4.	Kesesuaian materi	8	8	100,00	Sangat baik / valid
5.	Manfaat untuk menambah pengetahuan	4	4	100,00	Sangat baik / valid
6.	Kesesuaian tata bahasa	4	4	100,00	Sangat baik / valid
7.	Kesesuaian gambar	3	4	75,00	Baik / valid
8.	Kesesuaian video	4	4	100,00	Sangat baik / valid
9.	Kejelasan materi	16	16	100,00	Sangat baik / valid
<b>Aspek Soal</b>					
10.	Kesesuaian soal	12	12	100,00	Sangat baik / valid
11.	Pemahaman soal	4	4	100,00	Sangat baik / valid
12.	Kelengkapan soal	4	4	100,00	Sangat baik / valid
<b>Aspek Bahasa</b>					
13.	Komunikatif	8	8	100,00	Sangat baik / valid
14.	Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia	4	4	100,00	Sangat baik / valid
15.	Kejelasan bahasa	4	4	100,00	Sangat baik / valid
<b>Jumlah</b>		<b>95</b>	<b>96</b>	<b>98,96</b>	<b>Sangat baik / valid</b>



## LAMPIRAN M HASIL PERHITUNGAN UJI VALIDASI AHLI MEDIA

No.	Indikator	$\Sigma x_i$	N	%	Keterangan
<b>Aspek Tampilan Desain Layar</b>					
1.	Komposisi warna <i>background</i>	3	4	75,00	Baik / valid
2.	Komposisi tata letak	8	8	100,00	Sangat baik / valid
3.	Kejelasan judul	3	4	75,00	Baik / valid
4.	Kemenarikan desain	3	4	75,00	Baik / valid
<b>Aspek Kemudahan Penggunaan</b>					
5.	Sistematika penyajian	4	4	100,00	Sangat baik / valid
6.	Kemudahan pengoperasian	5	8	62,50	Baik / valid
7.	Fungsi navigasi	8	8	100,00	Sangat baik / valid
<b>Aspek Konsistensi</b>					
8.	Konsistensi kata dan kalimat	3	4	75,00	Baik / valid
9.	Konsistensi bentuk dan ukuran huruf	3	4	75,00	Baik / valid
10.	Konsistensi tata letak	3	4	75,00	Baik / valid
<b>Aspek Kemanfaatan</b>					
11.	Kemudahan kegiatan pembelajaran	8	12	66,67	Baik / valid
12.	Menarik perhatian siswa	3	4	75,00	Baik / valid
13.	Kemudahan interaksi E-Modul	7	12	58,33	Baik / valid
<b>Aspek Grafik</b>					
14.	Penggunaan huruf	8	8	100,00	Sangat baik / valid
15.	Penggunaan warna	4	4	100,00	Sangat baik / valid
16.	Penggunaan gambar	4	4	100,00	Sangat baik / valid
17.	Penggunaan video	3	4	75,00	Baik / valid
<b>Jumlah</b>		<b>80</b>	<b>100</b>	<b>80,00</b>	<b>Sangat baik / valid</b>

## LAMPIRAN N HASIL PENILAIAN SIKAP

No	Nama	Kemampuan			Modus	Nilai
		A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>		
1	ACHMAD CHODORI	3	3	3	3	75
2	AGUS HENDRIANSYAH	4	4	4	4	100
3	ANANDA HILARY GUNAWAN	4	4	4	4	100
4	AURA FLORENTA WIDODO	3	3	3	3	75
5	BESAR RAGA ZUANSYACH	4	3	3	3	75
6	BIMO NEA RAKEEN WIBOWO	4	4	4	4	100
7	DESILVA ROSA AMANDA	4	4	4	4	100
8	DIMAS ARI PRAYOGA	4	4	4	4	100
9	DINDA ALFIONITA RAMAHWATI	4	4	4	4	100
10	DZAKY DARRELL BAYANAKA	4	4	4	4	100
11	ENDJIE APTA MARTIAZHARINE	3	3	3	3	75
12	ERIKA APRILIA KUSUMA WARDANI	3	4	3	3	75
13	EZZA JOEVITA MAHARDHITA P. P.	4	4	4	4	100
14	FALA SETIANA	4	4	4	4	100
15	FRANS ACHMAD HENDRA WINATA	4	4	4	4	100
16	GITA IZULH TAUFIK AKBAR	4	4	4	4	100
17	IMAM SURYA ASMARA	4	3	4	4	100
18	M. HAFIDH ALFADIANTO	4	4	4	4	100
19	MAULANA PRAYOGA	4	4	4	4	100
20	MOCHAMAD JAYA MAHENDRA	3	3	3	3	75
21	MOHAMMAD IBNU AYYUBY	4	3	4	4	100
22	MUHAMMAD FAHMY TAUFIQIL AZHAR	4	4	4	4	100
23	NAILI HIDAYATI	4	4	4	4	100
24	NANDANA SATWIKA	3	4	3	3	75
25	PUTRI WIDYA GALUH PATMINI	3	3	3	3	75
26	RAIHAN BAYU REKSA RUBIANTORO	4	4	4	4	100
27	RIDHO IHZA ZAKARIA	3	3	3	3	75
28	RIZKYA ADIN ARDIANSYAH	4	4	4	4	100
29	SELLA SEPTIAN WIJAYA	4	4	4	4	100
30	TARISA CAHYANINGTYAS	4	4	4	4	100
31	ZIDANE ADAM A. A.	4	4	4	4	100

## LAMPIRAN O HASIL PENILAIAN PENGETAHUAN

NO	NAMA	PRE-TEST	POST-TEST
1	ACHMAD CHODORI	80,00	100,00
2	AGUS HENDRIANSYAH	48,00	100,00
3	ANANDA HILARY GUNAWAN	52,00	80,00
4	AURA FLORENTA WIDODO	48,00	100,00
5	BESAR RAGA ZUANSYACH	56,00	92,00
6	BIMO NEA RAKEEN WIBOWO	40,00	100,00
7	DESILVA ROSA AMANDA	44,00	100,00
8	DIMAS ARI PRAYOGA	60,00	96,00
9	DINDA ALFIONITA RAMAHWATI	44,00	100,00
10	DZAKY DARRELL BAYANAKA	56,00	80,00
11	ENDJIE APTA MARTIAZHARINE	48,00	80,00
12	ERIKA APRILIA KUSUMA WARDANI	52,00	100,00
13	EZZA JOEVITA MAHARDHITA P. P.	56,00	88,00
14	FALA SETIANA	48,00	80,00
15	FRANS ACHMAD HENDRA WINATA	64,00	100,00
16	GITA IZULH TAUFIK AKBAR	56,00	80,00
17	IMAM SURYA ASMARA	56,00	96,00
18	M. HAFIDH ALFADIANTO	60,00	80,00
19	MAULANA PRAYOGA	52,00	100,00
20	MOCHAMAD JAYA MAHENDRA	52,00	88,00
21	MOHAMMAD IBNU AYYUBY	44,00	100,00
22	MUHAMMAD FAHMY TAUFIQIL AZHAR	60,00	96,00
23	NAILI HIDAYATI	48,00	92,00
24	NANDANA SATWIKA	40,00	80,00
25	PUTRI WIDYA GALUH PATMINI	48,00	100,00
26	RAIHAN BAYU REKSA RUBIANTORO	48,00	100,00
27	RIDHO IHZA ZAKARIA	60,00	92,00
28	RIZKYA ADIN ARDIANSYAH	32,00	80,00
29	SELLA SEPTIAN WIJAYA	48,00	84,00
30	TARISA CAHYANINGTYAS	40,00	100,00
31	ZIDANE ADAM A. A.	24,00	80,00
<b>JUMLAH</b>		<b>1564,00</b>	<b>2844,00</b>
<b>RATA-RATA</b>		<b>50,45</b>	<b>91,74</b>
<b>NILAI TERTINGGI</b>		<b>80,00</b>	<b>100,00</b>
<b>NILAI TERENDAH</b>		<b>24,00</b>	<b>80,00</b>

## LAMPIRAN P HASIL PENILAIAN KETERAMPILAN

No	Nama	Kemampuan		Jumlah Skor	Nilai
		P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>		
1	ACHMAD CHODORI	3	3	3	75
2	AGUS HENDRIANSYAH	4	4	4	100
3	ANANDA HILARY GUNAWAN	4	4	4	100
4	AURA FLORENTA WIDODO	4	4	4	100
5	BESAR RAGA ZUANSYACH	4	4	4	100
6	BIMO NEA RAKEEN WIBOWO	4	4	4	100
7	DESILVA ROSA AMANDA	4	4	4	100
8	DIMAS ARI PRAYOGA	3	3	3	75
9	DINDA ALFIONITA RAMAHWATI	4	4	4	100
10	DZAKY DARRELL BAYANAKA	4	4	4	100
11	ENDJIE APTA MARTIAZHARINE	3	3	3	75
12	ERIKA APRILIA KUSUMA WARDANI	4	4	4	100
13	EZZA JOEVITA MAHARDHITA P. P.	4	4	4	100
14	FALA SETIANA	4	4	4	100
15	FRANS ACHMAD HENDRA WINATA	4	4	4	100
16	GITA IZULH TAUFIK AKBAR	4	4	4	100
17	IMAM SURYA ASMARA	4	4	4	100
18	M. HAFIDH ALFADIANTO	4	4	4	100
19	MAULANA PRAYOGA	4	4	4	100
20	MOCHAMAD JAYA MAHENDRA	3	3	3	75
21	MOHAMMAD IBNU AYYUBY	4	4	4	100
22	MUHAMMAD FAHMY TAUFIQIL AZHAR	4	4	4	100
23	NAILI HIDAYATI	4	4	4	100
24	NANDANA SATWIKA	4	4	4	100
25	PUTRI WIDYA GALUH PATMINI	4	4	4	100
26	RAIHAN BAYU REKSA RUBIANTORO	4	4	4	100
27	RIDHO IHZA ZAKARIA	3	3	3	75
28	RIZKYA ADIN ARDIANSYAH	4	4	4	100
29	SELLA SEPTIAN WIJAYA	4	4	4	100
30	TARISA CAHYANINGTYAS	4	4	4	100
31	ZIDANE ADAM A. A.	4	4	4	100

## LAMPIRAN Q HASIL ANALISIS MENGGUNAKAN SPSS

### 1. Uji Normalitas Nilai *Pre-Test* dan *Post-Test*

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
PreTest	31	50.45	10.207	24	80
PostTest	31	91.74	8.699	80	100

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		PreTest	PostTest
N		31	31
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	50.45	91.74
	Std. Deviation	10.207	8.699
Most Extreme Differences	Absolute	.147	.248
	Positive	.111	.202
	Negative	-.147	-.248
Kolmogorov-Smirnov Z		.819	1.382
Asymp. Sig. (2-tailed)		.514	.444

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

### 2. Uji Homogenitas Nilai *Pre-Test* dan *Post-Test*

**Test of Homogeneity of Variances**

Hasil

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.069	1	60	.793

**ANOVA**

Hasil

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	26425.806	1	26425.806	293.859	.000
Within Groups	5395.613	60	89.927		
Total	31821.419	61			

### 3. Uji-t

**Paired Samples Statistics**

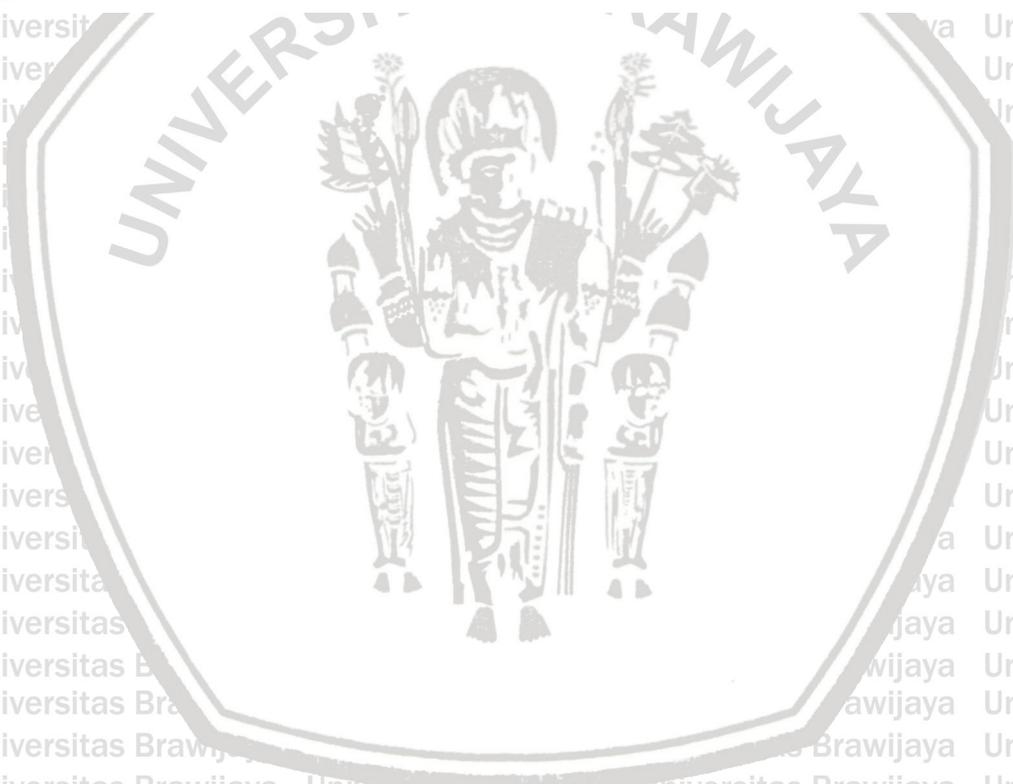
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	PreTest	50.45	31	10.207	1.833
	PostTest	91.74	31	8.699	1.562

**Paired Samples Correlations**

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	PreTest & PostTest	31	.194	.297

**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	PreTest - PostTest	-41.290	12.061	2.166	-45.715	-36.866	-19.060	30	.000



## LAMPIRAN R FOTO KEGIATAN EKSPERIMEN



