

Media Pembelajaran Sistem Bilangan Pada Standar Kompetensi Menerapkan Dasar – dasar Teknik Digital

SKRIPSI



Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan Teknik S-1
Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika

Diajukan Oleh :

Priyo Harjiyono

(04502241028)

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

Juni 2011

**LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR SKRIPSI**

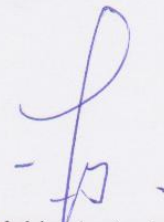
**MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM BILANGAN
PADA STANDAR KOMPETENSI
MENERAPKAN DASAR- DASAR TEKNIK DIGITAL**



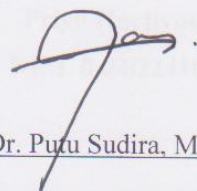
Yogyakarta, 15 Juni 2011

Mengetahui,

Menyetujui,


Mazduki zakariyah, MT

NIP.19640917 198901 1 001


Dr. Putu Sudira, M.P

NIP. 19641231 198702 1 063

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Priyo Harjiyono
NIM : 04502241028
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul : Media Pembelajaran Sistem Bilangan Pada Standar
Kompetensi Menerapkan Dasar – dasar Teknik Digital

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuan yang saya miliki, tidak berisi materi yang ditulis orang lain sebagai persyaratan studi di Universitas Negeri Yogyakarta atau perguruan tinggi lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah yang benar. Jika terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 26 Juni 2011

Yang menyatakan,



Priyo Harjiyono
NIM. 04502241028

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR SKRIPSI**

**MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM BILANGAN
PADA STANDAR KOMPETENSI
MENERAPKAN DASAR- DASAR TEKNIK DIGITAL**

Telah dipersiapkan dan disusun oleh :

Priyo Harjiyono

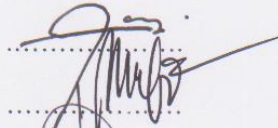
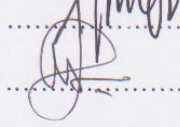
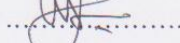
NIM. 04502241028

Telah dipertahankan di depan panitia penguji proyek akhir
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Pada tanggal : 25 Juni 2011

Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syaratguna Memperoleh Gelar
SARJANA PENDIDIKAN TEKNIK – S1

Susunan Panitia Penguji

Jabatan	Nama Lengkap Dan Gelar	Tanda Tangan
Ketua Penguji	: Dr. Putu Sudira, M.P	
Sekretaris Penguji	: Drs. Muhammad Munir, M.Pd	
Penguji Utama	: Dra. Umi Rochayati, M.Pd	

Yogyakarta, 28 Juni 2011



Dekan FT UNY

Wardan Suyanto, Ed.D

NIP. 19540810 197803 1 001

MOTTO

Ketika kamu menggantungkan cita – citamu pada langit, maka kamu akan mampu melihat luasnya dunia, namun ketika kamu menggantungkan cita – citamu di pundak orang lain, maka kamu tak akan melihat kesuksesan yang lebih tinggi daripada bahunya.

(priyo harjiyono 2011)

Masa lalu adalah sesuatu yang telah diambil Tuhan tanpa membunuhmu, sedangkan masa depan adalah sesuatu yang masih tersimpan di laci – laci langit, yang tersisa bagimu adalah saat ini (priyo harjiyono 2010)

Tuhan menciptakan ketakutan hanya untuk alam pikiran kita, berhentilah berpikir dan bertindaklah dengan nyata, karena ketakutan itu tak mampu mengikutimu ke alam nyata (priyo harjiyono 2011)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk orang – orang yang telah memiliki peran besar dan telah menyertai penulis dalam suka dan duka sehingga penulis mampu mempersembahkan skripsi ini.

- Untuk Almarhumah ibuku, terimakasih atas segala kebaikan dan dongeng – dongeng yang selalu menginspirasiku
- Untuk Bapak dan Ibuku, terimakasih telah mendidik aku dengan segala kekuranganku
- Untuk adik dan kakakku, Tri Ana Fauziah dan Amin Nurrokhman semoga kalian mendapat kebahagiaan yang lebih daripadaku
- Spesial untuk istriku tercinta, Wulan Ratnasari yang telah melewati hari – hari melelahkan mendampingiku dengan senyuman, terimakasih untuk kasih sayang yang selalu tercurah
- Untuk Eros dan Purna, terimakasih sudah sering mengingatkan untuk menyelesaikan tugas ini
- Untuk teman2 A2: Deny, Uzan, Bambang, Ndaru, Awan, Indro, Arif, Krisna, Poci, Santi, Enna, trimakasih telah menyertai selama tujuh tahun terakhir
- Mbak Febby dan Bung Topik yang sudah banyak membantu memberikan masukan
- Untuk anak2 komunitas blogger Multiply Indonesia, trimakasih atas keOOTan dan ketidakjelasan kalian, karena telah membuatku tahan stress selama ini, Mbak Rien, Raya, Bambang, Ihwan, Nina, Rana, Mas Anto, Mbak Aniez, Kang Bimo, Gotrek, Rence, DekGemblung, Kang Rawins, Kang Emil, Lik Bani, Mbak Evia, kalian adalah saudara seper-modem-an. Buat Mas Iwan, Mbak Arie dan team12 tetap semangat mengawal Multiply menjadi social blog yang makin solid
- Untuk segenap pihak yang telah Tuhan pertemukan denganku namun berbaik hati dengan tidak memiliki niat untuk mencelakai dan menghalangi jalanku, trimakasih

MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM BILANGAN PADA STANDAR KOMPETENSI MENERAPKAN DASAR – DASAR TEKNIK DIGITAL

Oleh
Priyo Harjiyono
NIM. 04502241028

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui unjuk kerja, menguji kelayakan media pembelajaran sistem bilangan pada standar kompetensi menerapkan dasar – dasar teknik digital dan uji pengguna pada siswa kelas X jurusan Elektronika. Media tersebut dapat digunakan sebagai sarana pendukung proses kegiatan belajar dan mengajar. Media pembelajaran ini dirancang dan dibuat dengan mengkombinasikan berbagai macam obyek multimedia seperti teks, gambar, animasi dan tombol interaktif. Bahan materi pelajaran yang digunakan dalam media ini adalah teori sistem bilangan dan teori konversi antar bilangan

Untuk mengetahui unjuk kerja media diuji dengan instrument yang berupa daftar checklist tombol dan fungsi yang diharapkan, kesesuaian tombol dengan fungsi akan menunjukkan media berfungsi sesuai tujuannya, sedangkan untuk uji kelayakan dilakukan dengan uji validasi oleh ahli materi dan ahli media. Untuk uji pengguna, dilakukan dengan melibatkan siswa kelas X.A dan X.B SMK Muda Patria Kalasan sebagai obyek penelitian, aspek yang diuji adalah aspek desain dan kemudahan penggunaan media. Hasil penelitian ini adalah unjuk kerja, hasil uji kelayakan dan uji pengguna. Hasil unjuk kerja menunjukkan tombol berfungsi sebagai mana mestinya, baik tombol untuk keperluan navigasi maupun tombol yang berfungsi mengeksekusi simulasi.

Hasil uji kelayakan media menurut ahli materi ditinjau dari aspek materi diperoleh skor sebesar 80.36 % (kategori sangat layak), ditinjau dari aspek kedalaman materi diperoleh skor 80 % (kategori sangat layak) dan aspek evaluasi sebesar 75% (kategori layak) sehingga total skor adalah 79.55 % (kategori sangat layak). Menurut ahli media pembelajaran maka media pembelajaran ini ditinjau dari aspek desain mendapatkan skor sebesar 67.69% (kategori layak) ditinjau dari aspek kejelasan informasi 74.50% (kategori layak) sehingga total skor adalah 72.61% (kategori layak). Hasil uji pengguna untuk aspek desain mendapat skor 74.08% (kategori layak), dan kemudahan penggunaan mendapatkan skor 72.38% (kategori layak) sehingga total skor 73.38% (kategori layak). Berdasarkan hal tersebut, maka media pembelajaran dalam penelitian ini layak digunakan sebagai sarana pendukung proses kegiatan belajar dan mengajar pada standar kompetensi menerapkan dasar – dasar sistem digital pada SMK jurusan elektronika .

Kata kunci : media pembelajaran, sistem bilangan, konversi bilangan

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis berhasil menyelesaikan penyusunan laporan Skripsi dengan judul “Media Pembelajaran Sistem Bilangan Pada Estándar Kompetensi Menerapkan Dasar – dasar Teknik Digital” ini dengan baik.

Peneliti menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak mungkin terselesaikan dengan baik tanpa adanya dukungan, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Rochmat Wahab, M.Pd, M.A. selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Wardan Suyanto, Ed.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Masduki Zakariyah M.T, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Handaru Jati, M.T, Ph.D selaku Dosen Pengampu Skripsi Program Studi Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Dr Putu Sudira, M.P, selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Pembimbing Skripsi terima kasih atas segala arahan dan bimbingannya.
6. Segenap Dosen, teknisi dan karyawan di lingkungan Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika yang telah memberikan dukungan dan sarannya.
7. Semua pihak yang telah membantu tersusunnya skripsi ini.

Peneliti menyadari keterbatasan dalam hal pengalaman dan wawasan, karena itu peneliti yakin proyek akhir ini masih banyak kekurangan. Untuk itu peneliti sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun guna kesempurnaan skripsi ini.

Yogyakarta, 26 Juni 2011

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan.....	4
F. Manfaat.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Pengertian Media.....	6
B. Media Pembelajaran	6
1. Jenis – jenis Media Pembelajaran.....	9
2. Multimedia Pembelajaran	12
3. Desain Visual Media Pembelajaran	13
C. Sistem Bilangan.....	19
1. Bilangan Desimal.....	19
2. Bilangan Biner.....	20

3. Bilangan Oktal.....	21
4. Bilangan Heksadesimal.....	24
D. Konversi Sistem Bilangan.....	23
1. Konversi Desimal ke Biner	28
2. Konversi Desimal ke Oktal.....	28
3. Konversi Desimal ke Heksadesimal.....	28
4. Konversi Biner ke Desimal	28
5. Konversi Biner ke Oktal.....	29
6. Konversi Biner ke Heksadesimal	29
7. Konversi Oktal ke Biner.....	29
8. Konversi Oktal ke Desimal	30
9. Konversi Oktal ke Heksadesimal	30
10. Konversi Heksadesimal ke Biner	30
11. Konversi Heksadesimal ke Desimal.....	31
12. Konversi Heksadesimal ke Oktal	31
E. Standar Kompetensi Menerapkan Dasar Teknik Digital.....	31

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian	33
B. Definisi Operasional	33
C. Tempat dan Waktu Penelitan.....	33
D. Responden.....	34
E. Instrument dan Teknik Pengumpulan Data.....	36
1. Alat dan Bahan Penelitian	36

2. Instrument Penelitian.....	37
a. Kontrol Navigasi dengan blackbox.....	37
b. Instrument Untuk Ahli Media Pembelajaran.....	40
c. Instrument Untuk Ahli Materi.....	41
d. Instrument Untuk Pengguna	42
4. Metode Pengumpulan Data.....	42
F. Metode Analisis Data	43
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian.....	46
1. Hasil implementasi pembuatan media pembelajaran.....	46
2. Hasil unjuk kerja.....	50
3. Hasil Validasi Media.....	54
4. Hasil Uji Pengguna.....	58
B. Pembahasan.....	63
1. Unjuk Kerja.....	63
2. Hasil Validasi Media.....	64
3. Hasil Uji Pengguna.....	67
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	69
B. Implikasi.....	69
C. Keterbatasan.....	70
D. Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA.....	71
LAMPIRAN.....	74

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Contoh Jenis Media Menurut Sumantri	10
Tabel 2. Klasifikasi media menurut Anderson.....	11
Tabel 3. Hubungan media dengan tujuan pembelajaran.....	12
Tabel 4. Kombinasi warna yang efektif menurut Priyanto.....	15
Tabel 5. Penggunaan elemen visual sebagai pendukung data	17
Tabel 6. Tab Ukuran huruf untuk jarak penglihatan	18
Tabel 7. Nilai posisi dalam desimal	20
Tabel 8. Nilai posisi dalam biner	21
Tabel 9. Hubungan bilangan oktal dan biner.....	22
Tabel 10. Karakter ASCII	24
Tabel 11. Hubungan bilangan hexa dan biner	25
Tabel 12. Hubungan antar bilangan	25
Tabel 13. Konversi antar sistem bilangan.....	27
Tabel 14. Kompetensi dasar sistem bilangan pada beberapa jurusan SMK.....	32
Tabel 15. Tabel pengujian halaman menu utama.....	37
Tabel 16. Tabel pengujian halaman menu kompetensi	38
Table 17. Tabel pengujian halaman menu materi	38
Tabel 18. Tabel pengujian halaman jendela exit	38
Tabel 19. Tabel pengujian halaman menu simulasi	39
Tabel 20. Kisi – kisi untuk ahli media pembelajaran.....	40
Tabel 21. Kisi – kisi untuk ahli materi.....	41
Tabel 22. Kisi – kisi instrument untuk pengguna.....	42
Tabel 23. Skala persentase.....	45
Tabel 24. Hasil pengujian halaman menu utama.....	51
Tabel 25. Hasil pengujian halaman menu kompetensi.....	51

Tabel 26. Hasil pengujian halaman menu materi.....	52
Tabel 27. Hasil pengujian halaman jendela exit.....	52
Tabel 28. Hasil pengujian halaman menu simulasi	53
Tabel 29. Hasil validasi aspek materi.....	54
Tabel 30. Hasil validasi aspek kedalaman materi.....	54
Tabel 31. Hasil validasi media oleh ahli materi.....	55
Tabel 32. Validasi aspek desain ditinjau dari skor.....	56
Tabel 33. Hasil validasi aspek kejelasan informasi.....	57
Tabel 34. Hasil validasi media oleh ahli media.....	58
Tabel 35. Hasil uji kelas X.A aspek desain.....	59
Tabel 36. Hasil uji kelas X.A aspek kejelasan informasi.....	60
Tabel 37. Hasil uji kelas X.B aspek desain.....	61
Tabel 38. Hasil uji kelas X.B aspek kejelasan informasi.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Posisi media pembelajaran.....	7
Gambar 2. Kerucut pengalaman.....	8
Gambar 3. Nilai absolute, basis bilangan dan nilai posisi	20
Gambar 4. Common properties pada file index.html.....	23
Gambar 5. Common properties dalam bilangan oktal.....	23
Gambar 6. Kode warna heksadesimal.....	26
Gambar 7. Navigasi media pembelajaran	36
Gambar 8. Hasil Implementasi Halaman Judul.....	46
Gambar 9. Hasil Implementasi Menu Utama.....	47
Gambar 10. Hasil Implementasi Menu Materi.....	47
Gambar 11. Hasil Implementasi Sub Menu Konversi Bilangan.....	48
Gambar 12. Hasil Implementasi Sub Menu Simulasi Konversi Bilangan.....	49
Gambar 13. Hasil Implementasi Menu Evaluasi.....	50
Gambar 14. Hasil Validasi Oleh Ahli Materi.....	55
Gambar 15. Hasil Validasi Oleh Ahli Media.....	58
Gambar 15. Hasil Uji Pengguna.....	63

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sistem bilangan adalah materi yang diajarkan pada jurusan elektronika yaitu pada standar kompetensi menerapkan dasar – dasar teknik digital. Materi tersebut meliputi jenis – jenis basis bilangan yang lazim digunakan dalam lingkungan elektronika digital dan cara melakukan konversi antar basis bilangan. Standar kompetensi menerapkan dasar – dasar teknik digital sendiri merupakan dasar kompetensi kejuruan yang harus dimiliki oleh jurusan elektronika industri, jurusan rekayasa perangkat lunak dan jurusan teknik komputer jaringan. Dengan demikian pengenalan sistem bilangan digital dan konversi antar basis bilangan sangat penting bagi siswa yang belajar sistem digital, sebagai dasar pengetahuan teknologi digital.

Dari beberapa karya ilmiah berupa media pembelajaran yang digunakan untuk memudahkan pembelajaran sistem digital ternyata hampir tidak menyentuh materi sistem bilangan, karya – karya tersebut lebih banyak membahas mengenai gerbang logika, flip – flop dan prinsip register. Sehingga penulis merasa perlu untuk membuat media pembelajaran yang mengupas materi sistem bilangan

Dengan demikian selain menggunakan metode konvensional, guru dapat menggunakan bantuan multimedia sebagai media pembelajaran dalam menyampaikan pengetahuan baru kepada siswa. Multi berarti banyak dan media berarti media atau perantara. Multimedia adalah gabungan dari beberapa unsur yaitu teks, grafik, suara, video dan animasi yang menghasilkan presentasi yang menakjubkan. Multimedia juga mempunyai komunikasi interaktif yang tinggi. Bagi pengguna komputer multimedia dapat diartikan sebagai informasi komputer yang dapat disajikan melalui audio atau video, teks, grafik dan animasi (Janiansyah: 2009)

Robin dan Linda dalam Miftahul Huda (2010) menyatakan multimedia adalah alat yang dapat menciptakan presentasi yang dinamis dan interaktif yang mengkombinasikan teks, grafik, animasi, audio dan video. Sedangkan Turban (dalam Ridwan Fauzi: 2011) menyatakan multimedia adalah kombinasi dari paling sedikit dua media input atau output dari data, media ini dapat berupa audio (suara, musik), animasi, video, teks, grafik dan gambar

Multimedia pembelajaran sendiri terbagi menjadi dua yaitu multimedia pembelajaran presentasi dan multimedia pembelajaran mandiri. Multimedia pembelajaran presentasi adalah alat bantu guru di kelas namun tidak dapat menggantikan peran guru dan tidak dapat berinteraksi dengan siswa, contohnya adalah film dan presentasi power point.

Sedangkan multimedia pembelajaran mandiri adalah media pembelajaran yang dapat berinteraksi dengan siswa, memiliki respon untuk menerima perlakuan siswa dan dapat dijadikan sarana belajar mandiri oleh siswa. Multimedia mandiri harus dapat memadukan *explicit knowledge* dan *tacit knowledge*, mengandung fitur assemen untuk latihan, ujian dan simulasi termasuk tahapan pemecahan masalah (<http://empatkelompok.blogspot.com>). *Explicit knowledge* adalah pengetahuan yang tertulis, tercetak, baik secara cetak maupun elektronik, sedangkan *tacit knowledge* adalah pengetahuan yang berupa *know-how*, pengalaman dan *skill* (Lolyta Sari, 2009). Contohnya adalah aplikasi pembelajaran yang dibuat dari Macromedia Flash maupun Macromedia Authorware.

Penggunaan media pembelajaran sebagai alat bantu belajar sangat diperlukan pendidik dalam proses belajar mengajar, karena dengan media pembelajaran yang dikemas secara menarik peserta didik akan lebih tertarik menggunakan media pembelajaran dari pada sistem pembelajaran yang berupa catatan teoritis untuk mempelajari materi yang ingin dicapai oleh pendidik. “Media pembelajaran berbasis komputer merupakan salah satu variasi

penggunaan media pendidikan modern yang digemari oleh para siswa.”(Nurul, 2010: 1)

Pada saat pelaksanaan KKN PPL tahun 2007 di SMKN 2 Pengasih penulis mendapati siswa jurusan teknik komputer jaringan kesulitan melakukan proses *subnetting* untuk pembagian jaringan. Dari hasil diskusi dengan para siswa ternyata siswa tidak memahami konsep sistem bilangan biner yang menjadi dasar alur logika dalam elektronika digital.

Sewaktu penulis mencoba melakukan observasi pada jurusan teknik elektronika industri di SMK Muda Patria Kalasan, penulis menemukan siswa belum memiliki pengetahuan mengenai definisi sistem bilangan dan kegunaan sistem bilangan dalam lingkungan elektronika.

Dari kondisi tersebut penulis merasa perlu untuk membuat sebuah media pembelajaran yang dapat memperkenalkan jenis sistem bilangan yang digunakan dalam lingkungan elektronika digital dan bagaimana cara melakukan konversi antar sistem bilangan.

Pada penelitian ini akan dibahas mengenai pembuatan media pembelajaran untuk mensimulasikan penyampaian materi pengenalan basis bilangan yang digunakan dalam lingkungan digital dan konversi antar antar basis bilangan yang mudah dipahami oleh peserta didik.

B. Identifikasi Masalah

Berdasar uraian latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Belum adanya media pembelajaran sistem digital yang khusus membahas materi sistem bilangan.
2. Kurangnya pemahaman materi sistem bilangan sebagai dasar dalam elektronika digital pada siswa jurusan teknik komputer jaringan di SMKN 2 Pengasih.

3. Siswa kesulitan melakukan pembagian jaringan karena belum memiliki dasar elektronika digital yang memadai sebagai dasar untuk mata diklat lanjut yang menerapkan dasar – dasar teknik digital.
4. Siswa jurusan teknik elektronika industri SMK Muda Patria Kalasan belum pernah mengenal definisi dan kegunaan sistem bilangan dalam lingkungan digital.
5. Kurangnya media pembelajaran mandiri yang dapat digunakan oleh siswa untuk memperdalam pengetahuan mengenai sistem bilangan

C. Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan di atas, maka permasalahan tersebut dibatasi untuk bilangan yang setara 0 – 255 dan hanya meliputi pembuatan media pembelajaran sistem dan konversi antar bilangan. Dan penggunaannya untuk mata diklat menerapkan dasar – dasar teknik digital pada jurusan elektronika SMK kelas X.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana unjuk kerja media pembelajaran sistem dan konversi bilangan?
2. Bagaimana kelayakan media pembelajaran sistem dan konversi bilangan?
3. Bagaimana hasil uji penggunaan media pembelajaran?

E. Tujuan

1. Mengetahui unjuk kerja media pembelajaran sistem dan konversi bilangan
2. Mengetahui kelayakan media pembelajaran sistem dan konversi bilangan.
3. Mendapatkan hasil uji pengguna media pembelajaran di SMK.

F. Manfaat

Tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat untuk

1. Perguruan tinggi; dapat dijadikan sebagai tolak ukur daya serap mahasiswa yang bersangkutan selama menempuh pendidikan di perguruan tinggi, dan mampu menerapkan ilmunya secara praktis pada bidang – bidang yang sesuai dengan program studi yang dipelajari.
2. Mahasiswa; dapat dipakai sebagai sumber informasi dan referensi untuk pengembangan selanjutnya dalam rangka pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
3. Penulis; dapat digunakan sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana kependidikan.
4. Lembaga pendidikan menengah kejuruan; khususnya jurusan elektronika, dapat menambah alternatif media pembelajaran.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Pengertian Media

Pengertian media pada dasarnya berasal dari kata *Medius* (Latin) yang secara harfiah berarti “tengah”, “perantara” atau “pengantar”. AECT (*Association of education and Communication Technology*, 1977) memberikan batasan tentang media sebagai segala bentuk dan saluran yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi. Dalam sistem pengajaran media diartikan sebagai alat yang menyampaikan atau mengantarkan pesan-pesan pengajaran. Gagne dan Briggs (dalam Sudjipto 2010: 2) secara implisit mengatakan bahwa media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran, yang terdiri dari antara lain buku, *tape recorder*, kaset, video kamera, *video recorder*, film, slide (gambar bingkai), foto, gambar, grafik, televisi, dan komputer. Dapat diartikan disini media sebagai komponen sumber belajar atau wahana fisik yang mengandung materi instruksional di lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar. (Purwanti, 2010; 2).

B. Media Pembelajaran

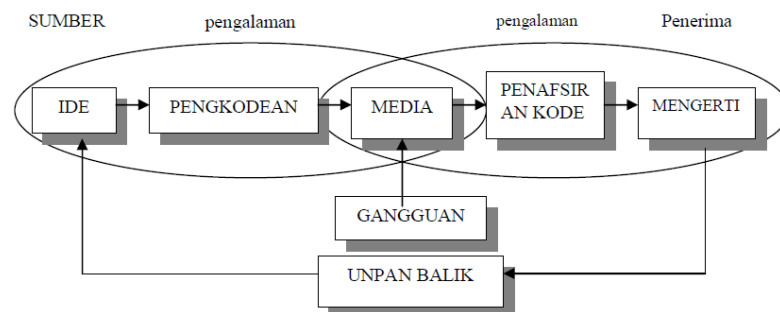
Pendidikan tidak dapat dilepaskan dari pembelajaran. Pembelajaran menurut Slamet Rifai (2005:6) adalah sebuah proses komunikasi antara pembelajar, pengajar dan bahan ajar. I Wayan Santyasa (2007:2) menambahkan secara tradisional, pembelajaran telah dianggap sebagai bagian “menirukan” suatu proses yang melibatkan pengulangan siswa, atau meniru-niru informasi yang baru disajikan dalam laporan atau kuis dan tes. Menurut paradigma konstruktivistik, pembelajaran lebih diutamakan untuk membantu siswa dalam menginternalisasi, membentuk kembali, atau mentransformasi informasi baru. Salah satu faktor yang mempengaruhi pembelajaran adalah tersedianya media pembelajaran yang memberi kemudahan bagi individu untuk mempelajari materi pembelajaran.

Proses pembelajaran merupakan proses komunikasi yang mengandung lima komponen komunikasi, guru (komunikator), bahan pembelajaran, media pembelajaran, siswa (komunikan), dan tujuan pembelajaran (Santyasa 2007:3).

Media adalah sebuah alat yang mempunyai fungsi menyampaikan pesan. Media pembelajaran adalah sebuah alat yang berfungsi untuk menyampaikan pesan pembelajaran (Ena, dalam Mursid 2010). Media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal. Bentuk-bentuk stimulus bisa dipergunakan sebagai media diantaranya adalah hubungan atau interaksi manusia; realita; gambar bergerak atau tidak; tulisan dan suara yang direkam.

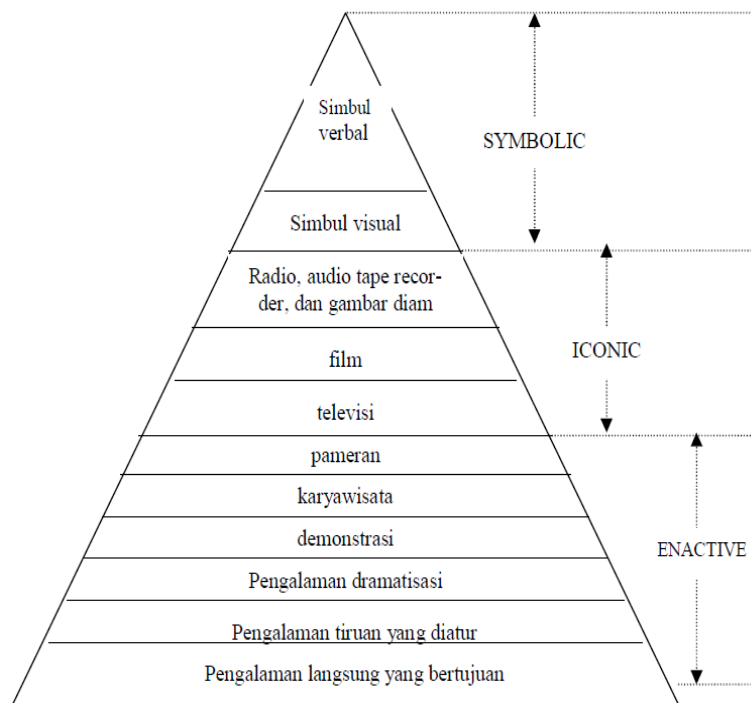
Wayan Santyasa (2007:3) menambahkan media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (bahan pembelajaran), sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran, dan perasaan siswa dalam kegiatan belajar untuk mencapai tujuan belajar.

Proses belajar mengajar hakekatnya adalah proses komunikasi, penyampaian pesan dari pengantar ke penerima. Pesan berupa isi/ajaran yang dituangkan ke dalam simbol-simbol komunikasi baik verbal (kata-kata dan tulisan) maupun nonverbal, proses ini dinamakan *encoding*. Penafsiran simbol-simbol komunikasi tersebut oleh siswa dinamakan *decoding* (Bambang, 2008) semakin banyak proses verbal dalam proses pembelajaran maka semakin abstrak pemahaman yang didapat oleh siswa.



Gambar 1. Posisi media pembelajaran menurut Wayan Santyasa

Menurut Geoffry Wilson (dalam Ary Budiarto, 2007 : 20) pengalaman belajar siswa 82% diperoleh melalui indera penglihatan, 12% melalui indera pendengaran, dan 6% melalui indera lain. Oleh karena itu, media pembelajaran harus mampu menampilkan serangkaian peristiwa secara nyata terjadi dalam waktu lama dan dapat disajikan dalam waktu singkat dan suatu peristiwa yang digambarkan harus mampu mentransfer keadaan sebenarnya, sehingga tidak menimbulkan adanya verbalisme (Kartika Laira:2008). Edgar Dale dalam diagram kerucut pengalaman menekankan pentingnya media pembelajaran untuk membantu siswa memahami ilmu secara konkret.



Gambar 2. Kerucut pengalaman

Sadiman yang dikutip Jundan menyebutkan menurut beberapa penelitian tentang penggunaan media dalam proses belajar mengajar menunjukkan adanya perbedaan yang berarti antara pengajaran tanpa media dengan pengajaran menggunakan media. Oleh sebab itu penggunaan media pengajaran dalam proses

pengajaran sangat dianjurkan untuk mempertinggi kualitas pembelajaran. (Jundan: 2008)

Secara umum dapat dikatakan media mempunyai kegunaan, antara lain:

- a. Memperjelas pesan agar tidak terlalu verbalistis.
- b. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu tenaga dan daya indra.
- c. Menimbulkan gairah belajar, interaksi lebih langsung antara murid dengan sumber belajar.
- d. Memungkinkan anak belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori & kinestetiknya.
- e. Memberi rangsangan yang sama, mempersamakan pengalaman & menimbulkan persepsi yang sama.

Selain itu, Kemp and Dayton (dalam Bambang: 2008) menyatakan media pembelajaran memiliki kontribusi sebagai berikut:

- a. Penyampaian pesan pembelajaran dapat lebih terstandar
- b. Pembelajaran dapat lebih menarik
- c. Pembelajaran menjadi lebih interaktif dengan menerapkan teori belajar
- d. Waktu pelaksanaan pembelajaran dapat diperpendek
- e. Kualitas pembelajaran dapat ditingkatkan
- f. Proses pembelajaran dapat berlangsung kapanpun dan dimanapun diperlukan
- g. Sikap positif siswa terhadap materi pembelajaran serta proses pembelajaran dapat ditingkatkan
- h. Peran guru berubah kearah yang positif

1. Jenis jenis media pembelajaran

Sumantri dalam Yohannes (2010) membagi jenis media pembelajaran menjadi empat yaitu: (1) Media visual, (2) Media audio, (3) Media audio visual, (4) Media benda asli atau orang. Video merupakan jenis media pembelajaran berbasis audio visual.

Tabel 1. Contoh Jenis Media Menurut Sumantri:

No	Media	Contoh Media
1	Visual	Gambar, grafik, peta, poster, foto, diagram, chart, transparansi, papan tulis
2	Audio	Radio, kaset, tape recorder
3	Audio Visual	Televisi, video
4	Benda Asli	Specimen, mock up, diorama, karya wisata

Senada dengan Sumantri, Akhmad Sudrajat (2008) juga membagi jenis media menjadi empat, yaitu:

- a. *Media Visual* : grafik, diagram, chart, bagan, poster, kartun, komik
- b. *Media Audial* : radio, tape recorder, laboratorium bahasa, dan sejenisnya
- c. *Projected still media* : *slide; over head proyektor (OHP), in focus* dan sejenisnya
- d. *Projected motion media* : film, televisi, video (VCD, DVD, VTR), komputer dan sejenisnya

Sementara Anderson (dalam Bambang, 2008) mengklasifikasi jenis media secara lebih terperinci menjadi sembilan kelompok media, yaitu (1) audio, (2) cetak, (3) audio – cetak, (4) proyek visual diam, (5) proyek visual diam dengan audio, (6) visual gerak, (7) visual gerak dengan audio, (8) benda dan (9) komputer.

Dibandingkan Akhmad Sudrajat dan Sumantri, Anderson memisahkan media cetak yang berupa *hardcopy* dan proyek visual diam yang dapat berupa *softcopy*, atau dalam bentuk media penyimpanan elektronik. Contoh kelompok media tersebut pada dapat kita temukan pada tabel berikut ini.

Tabel 2. Klasifikasi media menurut Anderson

NO	KELOMPOK MEDIA	MEDIA INSTRUKSIONAL
1	Audio	<ul style="list-style-type: none"> • Pita audio (rol atau kaset) • Piringan audio • Radio (rekaman siaran)
2	Cetak	<ul style="list-style-type: none"> • Buku teks terprogram • Buku pegangan manual • Buku tugas
3	Audio – Cetak	<ul style="list-style-type: none"> • Buku latihan dilengkapi kaset • Gambar/poster (dilengkapi audio)
4	Proyek visual diam	<ul style="list-style-type: none"> • Film bingkai (slide) • Film rangkai (berisi pesan verbal)
5	Proyek visual diam dengan audio	<ul style="list-style-type: none"> • Film bingkai (slide) suara • Film rangkai suara
6	Visual gerak	<ul style="list-style-type: none"> • Film bisu dengan judul (caption)
7	Visual gerak dengan audio	<ul style="list-style-type: none"> • Film suara • vcd/dvd
8	Benda	<ul style="list-style-type: none"> • Benda nyata • Benda tiruan
9	Komputer	<ul style="list-style-type: none"> • Media berbasis komputer, CAI (Computer Assisted Instructional), CMI (computer Management Instructional)

Allen (dalam Akhmad Sudrajat, 2008) lebih lanjut mengemukakan tentang hubungan antara media dengan tujuan pembelajaran dari penggunaan media tersebut, hubungan tersebut yaitu; (1) mempelajari informasi faktual, (2) belajar pengenalan visual, (3) mempelajari prinsip, konsep dan aturan, (4) prosedur belajar, (5) penyampaian keterampilan persepsi motorik dan (6) mengembangkan sikap, opini dan motivasi sebagaimana terlihat dalam tabel 3 :

Tabel 3. Hubungan media dengan tujuan pembelajaran

No	Jenis Media	Tujuan Pembelajaran					
		1	2	3	4	5	6
1	Gambar diam	S	T	S	S	R	R
2	Gambar hidup	S	T	T	T	S	S
3	Televisi	S	S	T	S	R	S
4	Obyek tiga dimensi	R	T	R	R	R	R
5	Rekaman Audio	S	R	R	S	R	S
6	Programmed Instruction	S	S	S	T	R	S
7	Demonstrasi	R	S	R	T	S	S
8	Buku Teks Tercetak	S	R	S	S	R	S

Keterangan :

R = Rendah S = Sedang T= Tinggi

1 = Belajar Informasi faktual

2 = Belajar pengenalan visual

3 = Belajar prinsip, konsep dan aturan

4 = Prosedur belajar

5 = Penyampaian keterampilan persepsi motorik

6 = Mengembangkan sikap, opini dan motivasi

2. Multimedia Pembelajaran

Multimedia dalam konteks komputer menurut Hofstetter dalam Fiona (2011) adalah pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, audio, video, dengan menggunakan tool yang memungkinkan pemakai berinteraksi, berkreasi, dan berkomunikasi

Multimedia adalah media yang menggabungkan dua unsur atau lebih media yang terdiri dari teks, grafis, gambar, foto, audio, video dan animasi secara terintegrasi (Didik: 2009). Mohammad Suyanto (2007) menyebutkan penggunaan perangkat lunak multimedia dalam proses belajar mengajar akan meningkatkan efisiensi, meningkatkan motivasi, memfasilitasi belajar aktif, memfasilitasi belajar eksperimental, konsisten dengan belajar yang berpusat pada siswa, dan memandu untuk belajar lebih baik. Multimedia terbagi menjadi dua kategori, yaitu: multimedia linier dan multimedia interaktif (Didik: 2009)

- a. Multimedia linier atau sekuensial adalah multimedia yang tidak dilengkapi dengan alat pengontrol apapun yang dapat dioperasikan oleh pengguna. Multimedia ini berjalan sekuensial (berurutan), contohnya: TV dan film.
- b. Multimedia non linear atau interaktif adalah suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna memiliki alternative untuk memilih proses selanjutnya atau bahkan kembali pada proses sebelumnya. Contoh multimedia interaktif adalah: multimedia pembelajaran interaktif, game, dll.

3. Desain Visual Media Pembelajaran

Prinsip Gestalt yang diperkenalkan pada sekitar tahun 1920 oleh Max Wertheimer merupakan deskripsi secara umum untuk konsep yang membuat kesatuan dan berbagai kemungkinan dalam desain. Prinsip Gestalt dan Persepsi visual merupakan pengertian yang sangat membantu sebagai metode visual utama dari perkembangan strategi visual desain grafis serta desain komunikasi visual saat ini. Desain visual yang baik dapat merangsang stimulus pada diri *audience*. (Bing Bedjo: 2010)

Dalam prinsip Gestalt ketika *audience* menangkap dan memilih stimulus berdasarkan pada *psychological set* yang dimilikinya, yaitu berbagai informasi yang ada di dalam memori *audience* terjadilah proses yang disebut seleksi perseptual. Sebelum seleksi persepsi terjadi, terlebih dahulu stimulus harus mendapat perhatian dari penglihat. Ada dua proses yang termasuk dalam definisi seleksi yaitu : perhatian (*attention*) dan persepsi selektif (*selective perception*). Perhatian yang dilakukan oleh penglihat dapat terjadi secara sengaja atau tidak sengaja. Perhatian yang dilakukan secara sengaja disebut sebagai *voluntary attention*, dimana penglihat secara aktif mencari informasi yang mempunyai relevansi pribadi. Sedangkan persepsi selektif terjadi ketika penglihat melakukan *voluntary attention*. (Bing Bedjo: 2010)

Ketika penglihat mempunyai keterlibatan yang tinggi terhadap suatu karya desain, maka pada saat itu penglihat yang mengalami bisa disebut melakukan proses perhatian selektif (*selective attention*). Proses perhatian selektif terjadi karena dengan mempunyai keterlibatan yang tinggi terhadap suatu karya desain, berarti penglihat telah secara aktif mencari informasi mengenai karya tersebut dari berbagai sumber. Dengan demikian, perhatian selektif hanya terjadi pada karya-karya desain yang dipahami berdasarkan keterlibatan yang tinggi. Jika dihubungkan dengan teori pembelajaran, perhatian selektif ini identik dengan *active learning*.

Oleh karenanya untuk menciptakan keterlibatan yang tinggi, multimedia pembelajaran yang baik hendaknya memiliki desain visual yang baik. Menurut Smalldino (dalam Priyanto, 2009: 17) desain visual yang baik minimal harus memenuhi empat tujuan utama untuk meningkatkan komunikasi, yaitu (1) Menjamin mudah dibaca (2) Mengurangi usaha yang diperlukan untuk menginterpretasikan pesan (3) Meningkatkan waktu aktif audien terhadap pesan (4) Memusatkan perhatian yang penting terhadap pesan.

Baskara (2010) memberikan pedoman pengembangan desain komunikasi visual berdasarkan (1) keseimbangan (2) titik fokus (3) hierarki visual (4) ritme (5) unity (6) proporsi (7) ilustrasi (8) teks (9) tipografi (10) warna

Sementara Muhammad Mursyid (2010) menyatakan untuk membuat/mengembangkan multimedia pembelajaran perlu memperhatikan beberapa hal yaitu (1) komunikatif (2) kreatif (3) sederhana (4) unity (5) image representatif (6) warna (7) font (8) lay out (9) animasi (10) navigasi

Dari pendapat di atas, penulis memperoleh gambaran tentang beberapa bagian penting dalam desain visual yaitu warna, *lay out*, elemen visual, elemen verbal dan navigasi.

a. Warna

Warna adalah suatu hal yang penting dalam menentukan respons dari orang, warna adalah hal pertama yang dilihat oleh seseorang, setiap warna akan memberikan kesan dan identitas tertentu (Baskara, 7 : 2010). Warna dapat

menjadi alat yang ampuh untuk menyampaikan informasi, karena warna dapat menyampaikan arti dan mempengaruhi sikap (Priyanto, 20: 2009). Ketepatan dalam memilih warna perlu diperhatikan, susunan warna dapat mempengaruhi kefokusannya pengguna terhadap media tersebut, sehingga perlu kombinasi warna yang sesuai.

Tabel 4. Kombinasi warna yang efektif menurut Priyanto

Latar Belakang	Latar Depan Gambar dan Teks	Sorotan (<i>Highlights</i>)
Putih	Biru gelap	Merah, orange
Abu-abu terang	Biru, hijau, hitam	Merah
Biru	Kuning terang, putih	Kuning, merah
Biru terang	Biru gelap, hijau gelap	Merah-orange
Kuning terang	Ungu, coklat	merah

b. Lay out

Salah satu bagian yang harus diperhatikan dalam pembuatan media adalah penempatan *lay out* atau tata letak, baik itu tata letak judul, isi, tombol, gambar, maupun animasi.

Muhammad Mursyid (2010) memberikan acuan bagaimana membuat lay out yang baik

1. Pahami proporsi bidang desain: (1). Horizontal – kesan luas – karakter bebas (2). Vertikal – kesan sempit – karakter anggun (3). Diagonal – kesan dinamis – karakter muda.
2. Pahami bidang dan olah desain. Ada 2 macam tata letak, yakni: tata letak terbuka (tak dibatasi ilusi garis/bidang pinggir desain), tata letak tertutup
3. Pahami beberapa hal rinci dari tata letak bidang desain, yakni: margin/bingkai bidang putih batas desain, kolom/baris/ dan ruang antara bidang (*gutter/hyphenation*), ruang antara huruf, kata, baris, dan paragraph.

4. Susunan elemen desain: rata kiri/rata kanan dan rata kiri kanan atau bebas (dibatasi ilusi garis/bidang pinggir desain)

Senada dengan Muhammad, Priyanto (2009) menyebutkan format presentasi adalah format tampilan dalam presentasi yaitu *portrait* atau *landscape*. Untuk multimedia yang berbasis komputer maka format tampilan yang terbaik adalah *landscape*. Sedangkan format *portrait* lebih cocok digunakan untuk transparansi OHT dan poster.

Sementara Kusmiati (dalam Baskara: 2010) menyatakan proporsi ialah perbandingan antara satu bagian dari suatu obyek atau komposisi terhadap bagian yang lain atau terhadap keseluruhan obyek atau komposisi. Ada kemiripan pengertian dengan skala, hanya saja unsur proporsi tidak berdiri sendiri, melainkan selalu dikaitkan dengan ukuran obyek lain yang telah diketahui sebelumnya.

- c. Elemen visual

Elemen visual memiliki peranan yang cukup penting dalam desain visual. Visual berupa informasi sederhana dari materi yang sulit dipahami apabila hanya disampaikan dengan kata – kata (Priyanto, 14: 2009). Elemen visual seperti diagram, grafik, gambar dan video memiliki keunggulan dibandingkan teks sesuai kerucut pengalaman Edgar Dale, karena elemen visual lebih memudahkan penyerapan dibanding elemen teks. Namun tentunya elemen visual yang ditampilkan hendaknya mendukung elemen verbal atau data yang hendak ditampilkan. Rhenald Kasali (2010) membagi penggunaan elemen visual yang sesuai untuk diterapkan sebagai pendukung data dalam tabel berikut

Tabel 5. Penggunaan elemen visual sebagai pendukung data

No	Elemen visual	Fungsi yang ditampilkan
1	Bar chart / column chart	Ranking, persamaan, korelasi, perbandingan
2	Line graph	Fluktuasi, pertumbuhan, perubahan satu/ antar variabel, penambahan/pengurangan,
3	Pie chart	Angka persentase, pembagian, relation
4	Scatter diagram	Untuk menunjukkan korelasi antar variabel, biasanya dipakai jika ada plot - plot kecil
5	Map	Daerah, peta persaingan
6	Diagram	Struktur organisasi, proses

Selanjutnya agar tampilan visual tidak justru mengganggu pesan yang ingin disampaikan dalam media Priyanto memberikan rambu – rambu yang harus dihindari agar penggunaan tampilan visual lebih efektif

- 1) Menggunakan gambar tanpa tujuan jelas (hanya agar terlihat keren) dapat mengacaukan pesan yang disampaikan
- 2) Gambar harus mendukung pesan yang disampaikan
- 3) Apabila tidak ada gambar yang relevan, lebih baik tidak menggunakan gambar
- 4) Gambar grafik terlalu banyak memberi kesan penuh sesak
- 5) Pengaturan gambar yang tidak proporsional (merentangkan gambar hanya secara horizontal/vertical saja) sebaiknya dihindari

d. Elemen verbal

Dalam multimedia presentasi, elemen verbal dapat diartikan sebagai tifografi. Santosa (dalam Baskara: 2010) menyebutkan secara umum tifografi

diartikan seni mencetak dengan menggunakan huruf, seni menyusun huruf dan cetakan dari huruf atau penyusunan bentuk dengan gaya - gaya huruf. Tifografi sama dengan menata huruf yang merupakan unsur penting dalam sebuah karya desain komunikasi visual untuk mendukung terciptanya kesesuaian antara konsep dan komposisi karya.

Dalam pemilihan huruf yang perlu diperhatikan adalah jenis font, warna huruf, huruf kapital, variasi penggunaan font, ukuran font. Jenis font terbaik untuk presentasi multimedia adalah jenis Sans Serif (Arial, Calibri, Century, Verdana). Untuk ukuran font, Smalldino (dalam Priyanto) memberikan pedoman dalam tabel dibawah ini

Tabel 6. Ukuran huruf untuk jarak penglihatan

Jarak (feet)	Tinggi huruf (inchi)	Keterangan
10	0.5	Asumsi <ul style="list-style-type: none"> • Cahaya bagus • Mata bagus dan • Warna bagus Yang dimaksud tinggi huruf adalah tinggi huruf pada layar proyeksi
20	1.0	
30	1.5	
40	2.0	
50	2.5	
60	3.0	
70	3.5	

Mengingat untuk mengukur tinggi huruf pada layar proyeksi cukup sulit, Priyanto menambahkan ukuran font Arial 24 point pada layar komputer sebagai standar. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah spasi antar huruf, penggunaan kalimat dan desain perataan paragraf.

e. Navigasi

Untuk keperluan navigasi dapat menggunakan teks atau dengan *icon*. Penggunaan *icon* yang familiar dan konsisten sebagai navigasi dapat digunakan agar efektif dalam penggunaan. *Icon* navigasi berfungsi sebagai

tanda untuk eksekusi arah/tujuan yang dikehendaki. Pada prinsipnya jenis *icon* yang perlu tampil pada umumnya bersifat kebutuhan dasar tata alir dan alur, contoh: *entrance – exit, back – previous – next, go to page, main – end, top – down/left – right, click me* (Muhammad Mursyid: 2010). *Icon* dirancang sederhana, berkarakter, dan menarik karena fungsinya sebagai pemandu.

C. Sistem Bilangan

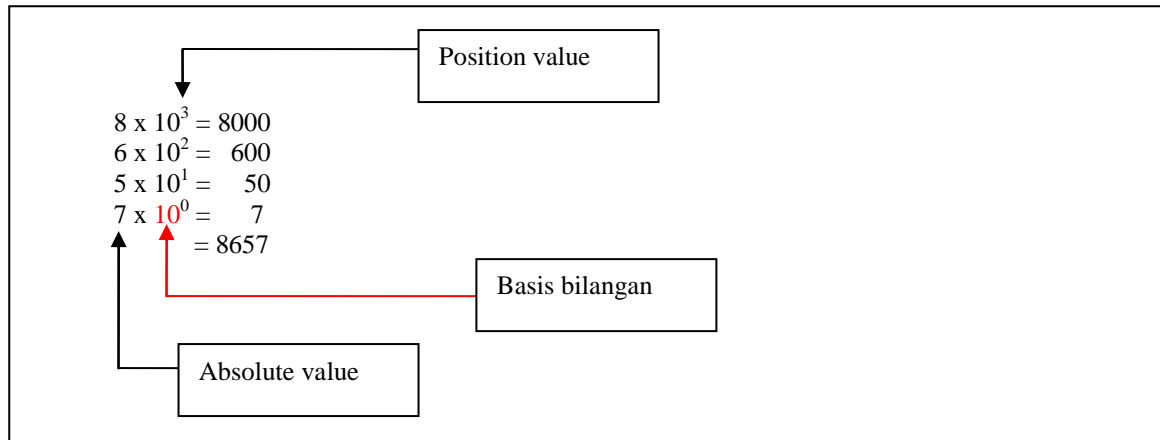
Dari bab sebelumnya kita sudah mengenal ada basis bilangan lain selain bilangan desimal yang sudah kita kenal sejak sekolah dasar, bilangan biner, oktal dan heksadesimal adalah bilangan yang banyak digunakan dalam dunia digital.

1. Bilangan Desimal

Setiap orang mengenal bilangan desimal, hal ini dikarenakan bilangan desimal merupakan bilangan yang lazim digunakan dalam kehidupan sehari – hari, baik dalam lingkungan pendidikan maupun dalam pergaulan di masyarakat luas.

Bilangan desimal adalah bilangan yang memiliki sepuluh angka bilangan dari nol sampai sembilan. Sistem bilangan desimal sering dikenal sebagai sistem bilangan berbasis 10, karena tiap angka desimal menggunakan basis (radix) 10. Disebut demikian karena mempunyai 10 simbol berbeda Bilangan ini dalam proses aritmatiknya menggunakan metode penghitungan 10^n .

Nilai sebuah angka ditentukan posisi angka tersebut (Sudira, 58; 2002) Pada bilangan desimal kita mengenal nilai posisi, nilai absolute dan basis bilangan. Nilai posisi adalah nilai yang merupakan perpangkatan dari basis bilangan, nilai absolute adalah nilai yang berada pada nilai posisi, sedangkan basis bilangan adalah jumlah karakter yang digunakan dalam bilangan tersebut. Untuk lebih jelasnya dapat kita lihat pada contoh dibawah ini:



Gambar 3. Nilai absolute, basis bilangan dan nilai posisi,

Berdasarkan contoh diatas, setiap nilai absolute menempati nilai posisi yang berbeda. Nilai posisi dalam desimal ini dapat kita lihat dalam table dibawah:

Tabel 7. Nilai posisi dalam desimal

Perkalian basis 10	Nilai posisi
$x 10^0$	Satuan
$x 10^1$	Puluhan
$x 10^2$	Ratusan
$x 10^3$	Ribuan
$x 10^4$	Puluhan ribu
$x 10^5$	Ratusan ribu
$x 10^6$	Jutaan
dst	dst

2. Bilangan Biner

Bilangan biner adalah bilangan yang berbasis dua bilangan yaitu nol dan satu. Bilangan ini dikatakan mempunyai radiks 2 dan biasanya disebut sistem bilangan basis 2. Sehingga bilangan biner menggunakan penghitungan 2^n . Setiap biner digit disebut bit, sedangkan empat bit bilangan biner disebut nibble dan delapan bit bilangan biner disebut satu byte.

Penentuan nilai biner adalah dengan mengalikannya dengan 2^n .

Contoh 2:

$$1011_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 8 + 0 + 2 + 1 = 11$$

Dengan demikian pada bilangan biner tersebut diatas terdapat empat nilai posisi yaitu 1 delapanan, 0 empatan, 1 duaan dan 1 satuan. Berikut nilai posisi yang dikenal dalam sistem bilangan biner.

Tabel 8. Nilai posisi dalam biner

Perkalian basis 10	Nilai posisi
$\times 2^0$	Satuan
$\times 2^1$	Duaan
$\times 2^2$	Empatan
$\times 2^3$	Delapanan
$\times 2^4$	Enam-belasan
$\times 2^5$	Tigapuluh-duaan
$\times 2^6$	Enampuluh-empatan
$\times 2^7$	Seratus-duapuluh-delapanan
Dst	dst

3. Bilangan Oktal

Bilangan oktal adalah bilangan yang terdiri dari delapan anggota yaitu nol sampai tujuh, bilangan ini awalnya digunakan oleh suku Yuki di California dan beberapa suku Indian di Meksiko yang lebih suka menghitung menggunakan jarak antara jari mereka dibanding menggunakan jari mereka. Pada tahun 1716 Emanuel Swedenborg membuat angka oktal atas perintah Raja Charless XII sebagai alat penghitung rakyat swedia, Angka-angka yang ada ditandai oleh konsonan l, s, n, m, t, f, u (v) dan nol oleh huruf vokal o.

Dengan demikian 8 = "lo", 16 = "maka", 24 = "no", 64 = "loo", 512 = "looo" dll. Bilangan dengan huruf mati yang berurutan dilafalkan dengan bunyi vokal antara seturut suatu aturan yang khusus.

Dalam lingkup elektronika digital, setiap bilangan oktal merepresentasikan tiga bit bilangan biner, sehingga programmer tidak perlu lagi menuliskan bilangan biner yang panjang.

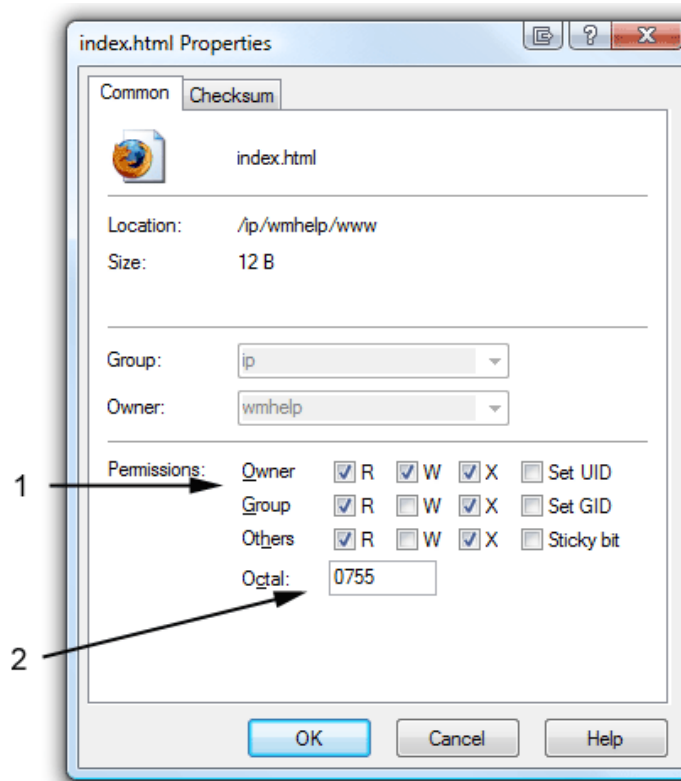
Tabel 9. Hubungan bilangan oktal dan biner

Biner	10	111	101
Oktal	2	7	5

Angka oktal digunakan dalam sistem komputer untuk memudahkan programmer dalam membuat program yang diimplementasikan ke mesin, dengan bilangan oktal programmer tidak perlu menuliskan programnya dalam bilangan biner yang panjang, atau menggunakan bilangan desimal yang memerlukan pemrograman konversi lebih lanjut maupun bilangan heksadesimal yang membutuhkan *display* untuk karakter non numeriknya.

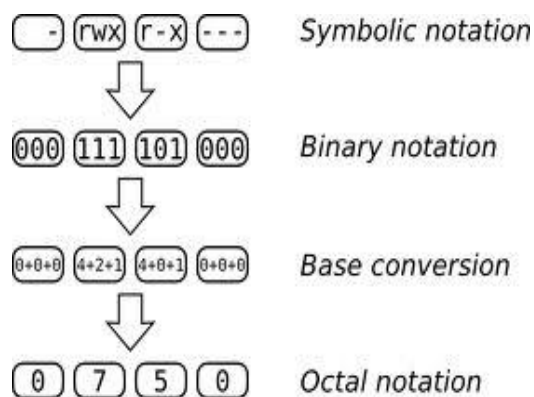
Contoh penggunaan bilangan oktal adalah untuk mengetahui *common properties* pada file html dalam sebuah server. *Common properties* ini mengatur siapa saja yang memiliki akses untuk membaca, mengedit maupun menghapus sebuah file.

Dengan adanya *common properties* ini, maka sebuah website akan menentukan respon yang tepat terhadap akses file dari pengguna tertentu. Misalnya file yang merupakan bagian dari sistem website tersebut hanya dapat diakses oleh administrator sedangkan *user* tidak dapat mengakses file tersebut sehingga dapat meminimalisir adanya kemungkinan pengaksesan yang tidak dikehendaki dan berpotensi mengancam kelangsungan website tersebut.



Gambar 4. Common properties pada file index.html dari sebuah server

Cara untuk mendapatkan nilai oktal dari common properties sebuah file di server dapat kita lihat pada gambar dibawah ini



Gambar 5. Common properties dalam bilangan oktal

4. Bilangan Heksadesimal

Bilangan Heksadesimal sering juga disebut bilangan hexa berarti enam sedangkan desimal berarti sepuluh, artinya bilangan ini terdiri dari sepuluh bilangan desimal ditambah 6 karakter bilangan tambahan yaitu A, B, C, D, E dan F. Bilangan heksadesimal digunakan sebagai dasar bagi karakter ASCII (American Standar Code for Information Interchange) dan keyboard mapping pada perangkat komputer.

Tabel 10. karakter ASCII

Bit ke	B5 - B8							
B1-B4	0	1	2	3	4	5	6	7
0	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
2	STC	DC2	“	2	B	R	B	r
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
7	BEL	ETB	‘	7	G	W	g	w
8	BS	CAN	(8	H	X	h	x
9	HT	EM)	9	I	Y	i	y
A	LV	SUB	8	:	J	Z	j	z
B	VT	ESC	+	;	K	[k	{
C	FF	FS	.	<	L	\	l	
D	CR	GS	-	=	M]	m	}
E	S0	RS	,	>	N	^	n	~
F	S1	US	/	?	O	_	o	DEL

Setiap digit bilangan heksadesimal merepresentasikan empat bit bilangan biner atau satu *nibble*. Sehingga hubungannya dengan bilangan biner dapat digambarkan dalam tabel di bawah

Tabel 11. Hubungan bilangan heksadesimal dan biner

Biner	1011	0011
Heksa	B	3

Hubungan bilangan desimal dan heksadesimal adalah sebagai berikut

Tabel 12. Hubungan antar bilangan desimal dan heksadesimal

Desimal	Hexa		Desimal	Hexa
0	0		8	8
1	1		9	9
2	2		10	A
3	3		11	B
4	4		12	C
5	5		13	D
6	6		14	E
7	7		15	F

Selain digunakan dalam penentuan karakter ASCII bilangan heksadesimal juga digunakan sebagai kode warna pada tampilan digital. Dalam dunia desain grafis maupun desain web, penggunaan bilangan heksadesimal sangat diperlukan untuk menentukan warna yang khusus. Pada tampilan digital setiap warna memiliki kode unik yang biasanya terdiri dari 6 digit bilangan heksadesimal (RGB) maupun 8 digit bilangan heksadesimal (CMYK).

Simple Internet HTML Color Table with HTML Codes - 81 color set.									
	Col. 1	Col. 2	Col. 3	Col. 4	Col. 5	Col. 6	Col. 7	Col. 8	Col. 9
Row 1	FFFFFF	000000	333333	666666	999999	CCCCCC	CCCC99	9999CC	666699
Row 2	660000	663300	996633	003300	003333	003399	000066	330066	660066
Row 3	990000	993300	CC9900	006600	336666	0033FF	000099	660099	990066
Row 4	CC0000	CC3300	FFCC00	009900	006666	0066FF	0000CC	663399	CC0099
Row 5	FF0000	FF3300	FFFF00	00CC00	009999	0099FF	0000FF	9900CC	FF0099
Row 6	CC3333	FF6600	FFFF33	00FF00	00CCCC	00CCFF	3366FF	9933FF	FF00FF
Row 7	FF6666	FF6633	FFFF66	66FF66	66CCCC	00FFFF	3399FF	9966FF	FF66FF
Row 8	FF9999	FF9966	FFFF99	99FF99	66FFCC	99FFFF	66CCFF	9999FF	FF99FF
Row 9	FFCCCC	FFCC99	FFFFCC	CCFFCC	99FFCC	CCFFFF	99CCFF	CCCCFF	FFCCFF

Gambar 6. Kode warna heksadesimal (sumber: <http://www.vaughns-1-pagers.com/internet/html-color-chart.htm>)

Perkembangan dunia internet yang begitu pesat juga menentukan peran pentingnya bilangan hexa. Dalam sistem komunikasi internet, kebutuhan terhadap *IP Address* sangat diperlukan, dan seiring perkembangannya, sistem IPv4 yang berbasis pada penomoran bilangan biner dianggap tidak mampu lagi memenuhi kebutuhan perkembangan internet di masa depan, sehingga dibuatlah standar baru IPv6 yang menggunakan 16 byte bilangan heksadesimal sebagai IP address masa depan.

D. Konversi Sistem Bilangan

Adanya perbedaan sistem bilangan membuat kebutuhan pemahaman terhadap konversi bilangan dibutuhkan, hal ini dikarenakan agar pengguna dapat menentukan nilai bilangan tersebut sesuai sistem bilangan masing – masing. Konversi antar bilangan ini dapat kita susun dalam tabel konversi di bawah ini.

Tabel 13. Konversi antar sistem bilangan

Konversi	Desimal	Biner	Oktal	Hexa Desimal
Desimal		D→B (remainder method/metode sisa) Membagi bilangan dengan nilai 2 dan sisa pembagian adalah bilangan biner hasil konversi	D→O (metode sisa) Membagi bilangan dengan nilai 8 (basis bilangan 27ctal) dan sisa pembagian adalah bilangan oktal hasil konversi	D→H (metode sisa) Membagi bilangan dengan nilai 16 (basis bilangan hexa) dan sisa pembagian adalah bilangan oktal hasil konversi
Biner	B→D Mengalikan masing-masing bit dalam bilangan dengan position valuenya		B→O Mengkonversi tiap 3 bit biner ke Oktal dari kanan ke kiri	B→H Mengkonversi tiap 4 bit biner ke Hexa dari kanan ke kiri
Oktal	O→D Mengalikan masing-masing digit dalam bilangan oktal dengan position valuenya	O→B Mengkonversi tiap digit Oktal ke 3 bit biner		O → H Dengan cara O → B B → H
Heksadesimal	H→D Mengalikan masing-masing digit dalam bilangan hexa dengan position valuenya	H→B Mengkonversi tiap digit Hexa ke 4 digit biner	H → O Dengan cara H → B B → O	

Dan berikut contoh konversi antar masing – masing bilangan

1. Konversi Desimal ke Biner

Konversi dari bilangan desimal ke biner, dengan cara pembagian, dan hasil dari pembagian itulah yang menjadi nilai akhirnya.

Contoh: $10_{(10)} = \dots\dots (2)$

Solusi:

10 dibagi 2 = 5, sisa = 0.

5 dibagi 2 = 2, sisa = 1.

2 dibagi 2 = 1, sisa = 0.

Cara membacanya dimulai dari hasil akhir, menuju ke atas, 1010.

2. Konversi Desimal ke Oktal

Caranya hampir sama dengan konversi desimal ke heksadesimal.

Contoh:

$25_{(10)} = \dots\dots(8)$

Solusi:

25 dibagi 8 = **3** sisa **1**.

Hasilnya dapat ditulis: $31_{(8)}$

3. Konversi Desimal ke Heksadesimal

Ada cara dan metodenya, namun bagi sebagian orang masih terbilang membingungkan. Cara termudah adalah, konversikan dahulu dari desimal ke biner, lalu konversikan dari biner ke heksadesimal.

Contoh:

$75_{(10)} = \dots\dots(16)$

Solusi:

75 dibagi 16 = **4** sisa **11** (11 = B).

Dan hasil konversinya: $4B_{(16)}$

4. Konversi Biner ke Desimal

Cara atau metode ini sedikit berbeda.

Contoh: $10110_{(2)} = \dots\dots(10)$

diuraikan menjadi:

$$(1 \times 2^4) + (0 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (0 \times 2^0) = 16 + 0 + 4 + 2 + 0 = 22$$

Angka 2 dalam perkalian adalah basis *biner*-nya. Sedangkan pangkat yang berurut, menandakan pangkat 0 adalah satuan, pangkat 1 adalah puluhan, dan seterusnya.

5. Konversi Biner ke Oktal

Metode konversinya hampir sama. Cuma, karena pengelompokkannya berdasarkan 3 bit saja, maka hasilnya adalah:

$$1010_{(2)} = \dots\dots_{(8)}$$

Solusi:

Ambil tiga digit terbelakang dahulu.

$$010_{(2)} = 2_{(8)}$$

Sedangkan sisa satu digit terakhir, tetap bernilai 1. Hasil akhirnya adalah: 12.

6. Konversi Biner ke Heksadesimal

Metode konversinya hampir sama dengan Biner ke Oktal. Namun pengelompokkannya sejumlah 4 bit. Empat kelompok bit paling kanan adalah posisi satuan, empat bit kedua dari kanan adalah puluhan, dan seterusnya.

Contoh:

$$11100011_{(2)} = \dots\dots_{(16)}$$

kelompok bit paling kanan: 0011 = 3

kelompok bit berikutnya: 1110 = E

Hasil konversinya adalah: E3₍₁₆₎

7. Konversi Oktal ke Biner

Sebenarnya, untuk konversi basis ini, haruslah sedikit menghafal tabel konversi utama yang berada di halaman atas. Namun dapat dipelajari dengan mudah. Dan ambillah tiga biner saja.

Contoh:

$$523_{(8)} = \dots\dots_{(2)}$$

Solusi:

Dengan melihat tabel utama, didapat hasilnya adalah:

$$3 = 011$$

$$2 = 010$$

$$5 = 101$$

Pengurutan bilangan masih berdasarkan posisi satuan, puluhan dan ratusan.

Hasil: $101010011_{(2)}$

8. Konversi Oktal ke Desimal

Metodenya hampir sama dengan konversi heksadesimal ke desimal. Dapat diikuti dengan contoh di bawah ini:

$$31_{(8)} = \dots\dots_{(10)}$$

Solusi:

$$(3 \times 8^1) + (1 \times 8^0) = 24 + 1 = 25_{(10)}$$

9. Konversi Oktal ke Heksadesimal

Konversi Oktal ke Heksadesimal adalah membinaerkan nilai Oktal tersebut kemudian diurutkan dan dipisahkan berdasar empat bit bilangan terbawah

Contoh:

$$72_{(8)} = \dots\dots_{(16)}$$

Solusi:

$$7 = 111$$

$$2 = 011$$

$111011_{(2)}$ kemudian dibagi menjadi empat bit dari belakang

$$11 \ 1011$$

$$11 = 2$$

$$1011 = B$$

Hasilnya adalah $2B_{(16)}$

10. Konversi Heksadesimal ke Biner

Metode dan caranya hampir serupa dengan konversi Oktal ke Biner. Hanya pengelompokkannya sebanyak empat bit. Seperti pada tabel utama.

Contoh:

$$2A_{(16)} = \dots\dots_{(2)}$$

Solusi:

$$A = 1010$$

$$2 = 0010$$

Hasil: $101010_{(2)}$. Dengan catatan, angka "0" paling depan tidak usah ditulis.

11. Konversi Heksadesimal ke Desimal

Caranya hampir sama seperti konversi dari biner ke desimal. Namun, bilangan basisnya adalah 16.

Contoh:

$$4B_{(16)} = \dots\dots(10)$$

Solusi:

Dengan patokan pada nilai heksadesimal dalam desimal, **B** dapat ditulis dengan nilai "**11**".

$$(4 \times 16^1) + (11 \times 16^0) = 64 + 11 = 75_{(10)}$$

12. Konversi Heksadesimal ke Oktal

Caranya dengan mengubah nilai heksadesimal menjadi biner terlebih dahulu, kemudian dibagi berdasarkan tiga nilai posisi terbawah

Contoh:

$$AF_{(16)} = \dots\dots (8)$$

$$A = 1010$$

$$F = 1111$$

10101111 kemudian dipisahkan berdasar tiga bit terbawah

$$10 \ 101 \ 111$$

$$10 = 2$$

$$101 = 5$$

$$111 = 7$$

Hasilnya adalah $257_{(8)}$

E. Standar Kompetensi Menerapkan Dasar Teknik Digital

Menerapkan dasar teknik digital merupakan standar kompetensi untuk jurusan elektronika yang meliputi program keahlian teknik elektronika industri, teknik audio video dan teknik mekatronika. Selain itu standar kompetensi ini memiliki komparasi dengan mata diklat pada beberapa program keahlian teknik komputer jaringan, rekayasa perangkat lunak dan elektronika instrumentasi seperti ditunjukkan pada tabel berikut

Tabel 14. Standar kompetensi sistem digital dasar pada beberapa program keahlian

No	Program/ Kompetensi Keahlian	Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar
1	Teknik Komputer Dan Informatika/ Rekayasa Perangkat Lunak dan Teknik Komputer Jaringan	Menerapkan teknik elektronika analog dan digital dasar	<ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan konsep elektronika digital • Menerapkan sistem bilangan digital
2	Instrumentasi Industri/ Teknik Instrumentasi Logam dan Teknik Kontrol Proses	Menerapkan teknik elektronika digital pada sistem instrumentasi kontrol proses	Mengidentifikasi macam-macam sistem bilangan
3	Teknik Elektronika/ Elektronika Industri, Audio Video dan Mekatronika	Menerapkan dasar-dasar teknik digital	Menjelaskan sistem bilangan

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Metode yang digunakan pada media pembelajaran sistem bilangan pada standar kompetensi menerapkan dasar – dasar teknik digital di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah dengan metode *Research and Development* (penemuan, pengembangan dan pengujian produk) yang bersifat *longitudinal* yaitu beberapa tahap (Borg dan Gall dalam Sugiyono, 2008:1). Adapun tahap – tahap yang akan dilakukan adalah sebagai berikut : (1) Analisis kebutuhan (2) Disain model (3) Implementasi dan (4) Pengujian. Setelah melewati tahap tersebut dan lolos pada pengujian media pembelajaran sistem dan konversi bilangan dapat digunakan untuk sarana pendukung dalam pembelajaran mata diklat Menerapkan Dasar-Dasar Teknik Digital di SMK

B. Definisi Operasional Variabel

Definisi dalam penelitian ini antara lain adalah:

1. Sistem bilangan merupakan materi dasar untuk mata diklat elektronika digital, yang meliputi bilangan desimal, biner, octal, heksadesimal dan pemahaman cara melakukan konversi antar bilangan
2. Mata Diklat Menerapkan Dasar – dasar Teknik Digital adalah mata diklat kompetensi dasar kejuruan untuk SMK jurusan teknik elektronika

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di SMK Muda Patria Kalasan kelas X pada mata diklat Elektronika Digital dan Komputer, dan waktu pelaksanaanya dilaksanakan pada tanggal 1 – 31 Mei 2011.

D. Responden

Responden dalam penelitian ini adalah seorang ahli materi, lima ahli media dan siswa sebanyak 44 orang dari kelas X.A dan X.B.

E. Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran sistem dan konversi bilangan ini melalui tahapan antara lain :

1. Analisis

Dalam tahap analisis ini digunakan

a. Analisis Isi Program

Analisis isi program harus mengandung kognisi, pengetahuan dan presentasi informasi sesuai dengan tujuan pembelajaran atau rumusan kompetensi yang ingin dicapai. Media pembelajaran dalam perancangan ini dibuat dengan tujuan dapat membantu pembelajar dalam mempelajari materi sistem dan konversi bilangan

b. Analisis spesifikasi

Dalam tahap analisis ini dilakukan agar mengetahui syarat minimal sebuah komputer dapat menjalankan program multimedia dengan lancar dan tanpa ada hambatan dalam pengoperasiannya.

c. Tahap analisis kerja

Adalah bagaimana seharusnya program multimedia pembelajaran ini berfungsi atau bekerja. Tahap ini terkait dengan fungsi-fungsi tombol yang ada pada media pembelajaran.

2. Desain

Untuk mendapatkan media pembelajaran yang efektif dan interaktif dari materi yang telah ditentukan diperlukan desain tampilan layar yang dibuat untuk memudahkan programmer dalam menterjemahkan ke dalam

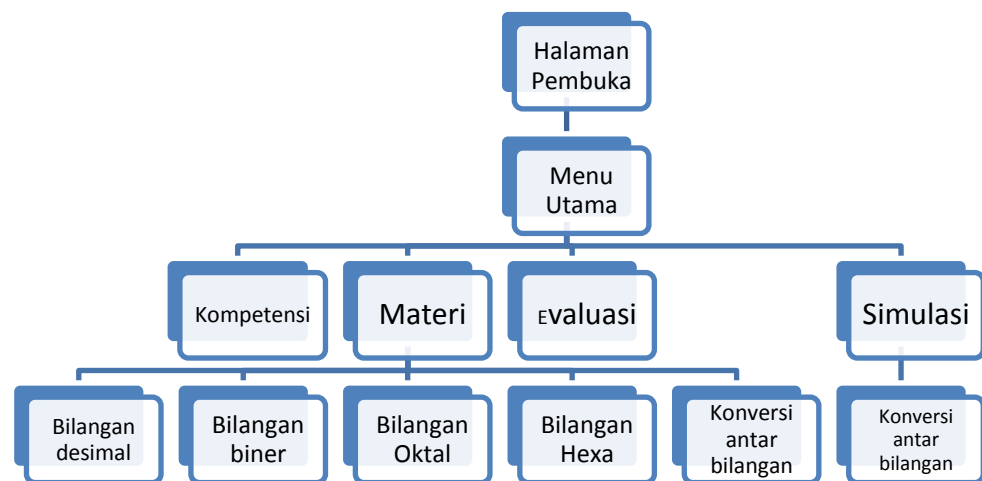
bentuk bahasa pemrograman atau pada animasi yang akan dibuat. Untuk itu dalam tahap desain dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu:

a. Pengorganisasian materi

Pada tahap ini materi sistem dan konversi bilangan kemudian dikelompokkan berdasarkan analisis isi program. Dalam media pembelajaran ini memerlukan setidaknya empat menu utama yaitu menu materi, menu kompetensi, menu simulasi dan menu evaluasi. Menu materi berisi materi tentang basis bilangan dan materi tentang konversi antar bilangan, menu kompetensi mewakili kompetensi yang ingin dicapai dengan pembuatan media, menu simulasi merupakan menu untuk melatih siswa melakukan konversi antar bilangan dengan bantuan media pembelajaran, sedangkan menu evaluasi berfungsi untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah menggunakan media pembelajaran sistem bilangan.

b. Navigasi media pembelajaran

Navigasi media pembelajaran dibuat sesuai dengan pengorganisasian materi yang telah disiapkan. Navigasi media pembelajaran sistem bilangan ini selanjutnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 7. Navigasi media pembelajaran

c. Desain tampilan media

Setelah materi yang akan disampaikan pada media pembelajaran diorganisir dan ditempatkan sesuai navigasi, maka selanjutnya adalah membuat sketsa desain tampilan pada media pembelajaran.

3. Implementasi

Implementasi merupakan tahap yang menterjemahkan tahap desain ke tampilan yang sebenarnya. *Software* yang digunakan untuk menterjemahkan desain ini berupa *software* Adobe Flash CS3 untuk membuat animasi baik berupa gambar maupun teks.

Adobe Flash CS3 sebagai induk pembuatan dari media pembelajaran ini. Media ini menggunakan *actionscript* sebagai bahasa yang digunakan dalam pemrograman. *Actionscript* bisa ditulis pada frame atau bisa ditulis pada obyek animasi yang dipakai. *Actionscript* dapat dilihat pada panel action yang ada pada tampilan program adobe flash professional CS3.

F. Instrumentasi dan Teknik Pengumpulan Data

1. Alat dan Bahan Penelitian

Penelitian ini membutuhkan alat dan bahan sebagai berikut :

a. Perangkat Keras

Perangkat keras disini yang dimaksud adalah 1 unit komputer.

b. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan adalah Adobe Flash CS 3. *Software* ini digunakan untuk membuat animasi 2 dimensi. Pembuatan program animasi dilakukan dengan membuat objek yang akan dianimasikan dengan menggunakan berbagai komponen yang terdapat pada area kerja Adobe Flash CS3 dan menggerakannya dengan cara mengubah bentuk pada setiap *framena*, sehingga didapatkan tumpukan gambar berupa *frame-frame* yang dijalankan membentuk sebuah animasi gerakan objek.

3. Pengujian

Pengujian merupakan proses eksekusi pada program untuk menemukan kesalahan. Dalam penelitian ini, digunakan metode pengujian *check list* yang berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Pengujian *check list* berusaha menemukan kesalahan dalam kategori sebagai berikut : (1) fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang, (2) kesalahan *interface*, (3) kesalahan dalam struktur data atau akses database eksternal, (4) kesalahan kinerja dan (5) inisialisasi dan kesalahan terminasi.

2. Instrumen Penelitian

Instrumen dalam penelitian ini menggunakan *black box* yang diujicobakan kepada user terbatas dan angket yang diberikan kepada ahli media pembelajaran, ahli materi dan pengguna (*user*). Instrumen angket selanjutnya mendapat masukan dari Ibu Sri Waluyanti agar mengacu pada kajian pustaka. Berikut ini merupakan kisi – kisi instrumen untuk masing – masing responden.

a. Kontrol navigasi dengan black box

Kontrol navigasi dengan *black box* diujicobakan oleh user terbatas yaitu mahasiswa jurusan teknik elektronika sebanyak 3 orang. Setiap user akan mendapatkan tabel yang berisi checklist pengujian Fungsi navigasi yang diuji berdasarkan tampilan menu.

Tabel 15. *check list* Tabel pengujian halaman menu utama

No	Navigasi	Fungsi yang dirancang	Cara Pengujian	Hasil Pengujian	
				Sesuai	Tidak sesuai
1	Menu materi	Dapat menampilkan halaman materi beserta submenunya	Ditekan 1x		
2	Menu simulasi	Dapat menampilkan menu simulasi beserta submenunya	Ditekan 1x		
3	Menu kompetensi	Dapat menampilkan menu kompetensi	Ditekan 1x		
4	Home	Dapat menampilkan halaman menu utama	Ditekan 1x		
5	Exit	Dapat menampilkan pilihan exit	Ditekan 1x		

Tabel 16. Pengujian halaman menu kompetensi

No	Navigasi	Fungsi yang dirancang	Cara Pengujian	Hasil Pengujian	
				Sesuai	Tidak sesuai
1	Home	Dapat menampilkan halaman menu utama	Ditekan 1x		
2	Exit	Dapat menampilkan pilihan mengakhiri program	Ditekan 1x		

Tabel 17. Pengujian halaman menu materi

No	Navigasi	Fungsi yang dirancang	Cara Pengujian	Hasil pengujian	
				Sesuai	Tidak sesuai
1	Home	Dapat menampilkan menu utama	Ditekan 1x		
2	Materi desimal	Dapat menampilkan materi desimal	Ditekan 1x		
3	Materi biner	Dapat menampilkan materi biner	Ditekan 1x		
4	Materi octal	Dapat menampilkan materi octal	Ditekan 1x		
5	Materi hexadesimal	Dapat menampilkan materi hexadecimal	Ditekan 1x		
6	Materi konversi	Dapat menampilkan materi konversi bilangan	Ditekan 1x		
7	Tombol materi	Dapat menampilkan menu materi	Ditekan 1x		
8	Tombol next	Dapat menampilkan frame materi berikutnya	Ditekan 1x		
9	Tombol prev	Dapat menampilkan frame materi sebelumnya	Ditekan 1x		
10	Tombol play	Dapat memainkan <i>movie clip</i> dalam materi	Ditekan 1x		

Tabel 18. Pengujian halaman jendela exit

No	Navigasi	Fungsi yang dirancang	Cara Pengujian	Hasil pengujian	
				Sesuai	Tidak sesuai
1	Symbol close (x)	Dapat menampilkan pilihan mengakhiri program	Ditekan 1x		
2	Tombol ya	Dapat mengakhiri program	Ditekan 1x		
3	Tombol tidak	Dapat membatalkan perintah keluar dari program	Ditekan 1x		

Tabel 19. Pengujian halaman menu simulasi

No	Navigasi	Fungsi yang dirancang	Cara Pengujian	Hasil pengujian	
				Sesuai	Tidak sesuai
1	Home	Dapat menampilkan halaman menu utama	Ditekan 1x		
2	Menu Desimal	Dapat menampilkan tombol konversi desimal ke biner, octal dan heksadesimal	Ditekan 1x		
3	Menu Biner	Dapat menampilkan tombol konversi biner ke desimal, octal dan heksadesimal	Ditekan 1x		
4	Menu Oktal	Dapat menampilkan tombol konversi octal ke desimal, biner dan heksadesimal	Ditekan 1x		
5	Menu Heksadesimal	Dapat menampilkan tombol konversi heksadesimal ke desimal, biner dan octal	Ditekan 1x		
6	Tombol Simulasi	Dapat menampilkan halaman menu simulasi	Ditekan 1x		
7	Tombol DB	Dapat menampilkan halaman konversi desimal - biner	Ditekan 1x		
8	Tombol DO	Dapat menampilkan halaman konversi desimal - oktal	Ditekan 1x		
9	Tombol DH	Dapat menampilkan halaman konversi desimal - hexa	Ditekan 1x		
10	Tombol BD	Dapat menampilkan halaman konversi biner - desimal	Ditekan 1x		
11	Tombol BO	Dapat menampilkan halaman konversi d biner - oktal	Ditekan 1x		
12	Tombol BH	Dapat menampilkan halaman konversi biner - hexa	Ditekan 1x		
13	Tombol OD	Dapat menampilkan halaman konversi oktal - desimal	Ditekan 1x		
14	Tombol OB	Dapat menampilkan halaman konversi oktal - biner	Ditekan 1x		
15	Tombol OH	Dapat menampilkan halaman konversi oktal - hexa	Ditekan 1x		
16	Tombol HD	Dapat menampilkan halaman konversi hexa - desimal	Ditekan 1x		
17	Tombol HB	Dapat menampilkan halaman konversi hexa - biner	Ditekan 1x		
18	Tombol HO	Dapat menampilkan halaman konversi hexa - oktal	Ditekan 1x		
19	Tombol Random	Dapat menampilkan nilai soal secara random	Ditekan 1x		
20	Tombol OK	Tombol untuk mengecek kebenaran jawaban siswa	Ditekan 1x		

b. Instrument untuk ahli media pembelajaran

Pada instrument ini berisikan point tentang aspek-aspek yang berhubungan dengan media pembelajaran meliputi : 1) kejelasan informasi, 2) Desain. Berikut kisi-kisi untuk instrument ahli media pembelajaran. Kisi – kisi instrument untuk ahli media disesuaikan dengan kajian pustaka desain visual pembelajaran yang baik, meliputi penggunaan warna, jenis font, tata letak dan kejelasan informasi.

Tabel 20. Kisi-kisi untuk ahli media pembelajaran

No	Aspek	Indikator	No.Butir
1	Desain	Ukuran, warna, bentuk tulisan	1
		Ilustrasi gambar	2
		Kejelasan animasi	3
		Keserasian warna	4
		Kesesuaian jenis huruf (<i>font</i>)	5
		Kesesuaian penempatan tata letak tombol	6
		Kesesuaian penempatan tata letak text	7
		Kesesuaian penempatan tata letak animasi	8
		Keteraturan sistematika penulisan	9
		Ketertarikan penggunaan warna	10
		ketertarikan secara keseluruhan penggunaan animasi	11
		ketertarikan secara keseluruhan	12
		keinteraktifan secara keseluruhan media pembelajaran	13
2	Kejelasan Informasi	Kemudahan dalam penggunaan navigasi pada menu utama	14
		kemudahan dalam penggunaan navigasi pada menu materi	15
		kemudahan dalam penggunaan navigasi pada menu simulasi	16
		kesulitan dalam penggunaan menu simulasi	17
		kesulitan navigasi secara keseluruhan dalam penggunaan media pembelajaran	18
		Penggunaan bahasa komunikatif	19
		Penggunaan bahasa mudah dipahami	20
		Keinteraktifan menu simulasi	21

c. Instrument untuk ahli materi

Instrument untuk ahli materi berisikan kesesuaian media pembelajaran dilihat dari relevansi materi, yaitu pada standar kompetensi menerapkan dasar teknik digital, kisi-kisi dirumuskan menjadi aspek materi, kedalaman materi dan evaluasi. Berikut kisi-kisi instrumen untuk ahli materi dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 21. Kisi-kisi untuk ahli materi

No	Aspek	Indikator	No.Butir
1	Materi	Memudahkan dalam proses pembelajaran	1
		kesesuaian materi tentang sistim dan konversi bilangan digital	2
		kesesuaian materi tentang prinsip sistim bilangan	3
		kesesuaian materi tentang jenis bilangan digital	4
		Kesesuaian materi tentang latar belakang bilangan digital	5
		kesesuaian materi tentang penggunaan bilangan digital dalam dunia digital	6
		kesesuaian materi tentang persamaan (<i>rumus</i>)	7
		kesesuaian struktur materi sistem bilangan	8
		kesesuaian materi sebagai dasar pengetahuan teknik digital	9
		kesesuaian materi tentang metode konversi antar bilangan	10
		kesesuaian simulasi implementasi konversi bilangan	11
		Kemudahan dalam pemakaian simulasi	12
		Kesesuaian materi tentang sistem dan konversi bilangan secara umum	13
2	Kedalaman materi	Penggunaan multimedia memberikan fokus perhatian	14
		Kesesuaian media pembelajaran dengan silabus	15
		kebenaran materi konsep dasar	16
		kebenaran materi fungsi kerja	17
		kebenaran isi materi secara keseluruhan	18
3	Evaluasi	Kelengkapan materi	19
		Kebenaran kunci jawaban	20
		Kesesuaian soal dengn kompetensi yang dicapai	21
		Kesesuaian nilai hasil evaluasi dengan kompetensi	22

d. Instrument untuk pengguna (*user*)

Instrumen untuk pengguna ditinjau dari aspek : 1) desain dan 2) kemudahan pengoperasian program. Kisi-kisi instrumen mengacu pada desain visual media pembelajaran pada kajian pustaka. Kisi – kisi untuk pengguna dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 22. Kisi-kisi instrumen untuk pengguna (*user*)

No	Aspek	Indikator	No.Butir
1	Desain	Ukuran, warna, bentuk tulisan	1
		Ilustrasi gambar	2
		Kejelasan animasi	3
		Keserasian warna	4
		Kesesuaian jenis huruf (<i>font</i>)	5
		Kesesuaian penempatan tata letak tombol	6
		Kesesuaian penempatan tata letak text	7
		Kesesuaian penempatan tata letak animasi	8
		Keteraturan sistematika penulisan	9
		Ketertarikan penggunaan warna	10
		ketertarikan secara keseluruhan penggunaan animasi	11
		ketertarikan secara keseluruhan	12
		keinteraktifan secara keseluruhan media pembelajaran	13
2	Kemudahan Pengoperasian	kemudahan dalam penggunaan navigasi pada menu materi	14
		kemudahan dalam penggunaan navigasi pada menu simulasi	15
		kemudahan dalam penggunaan navigasi pada menu evaluasi	16
		kesulitan dalam penggunaan menu simulasi	17
		kesulitan navigasi secara keseluruhan dalam penggunaan media pembelajaran	18
		Penggunaan bahasa komunikatif	19
		Penggunaan bahasa mudah dipahami	20
		Keinteraktifan menu simulasi	21

3. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan angket dan dokumentasi. Secara rinci metode pengumpulan data tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

a. Angket

Metode angket digunakan untuk mengukur indikator program yang berkenaan dengan materi, tampilan program, dan kualitas teknis dan kemudahan dalam pengoperasian.

Angket dalam penelitian ini menggunakan pertanyaan tertutup, dimana pada halaman belakangnya disertai kolom saran. Dengan metode angket, pengumpulan data dapat dilakukan secara serentak dengan banyak responden. Angket dalam penelitian ini ditujukan kepada ahli materi dan ahli media sebagai validasi materi (*content validity*) maupun validasi media (*construct validity*), kemudian siswa SMK kelas X Elektronika sebagai uji pemakaian media yang dikembangkan.

Validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas logis (*logical validity*). Untuk membuat validitas logis dalam penelitian ini, maka pembuatan instrumen mengikuti langkah-langkah yang benar dan hati-hati, yaitu dengan memecah variabel menjadi beberapa indikator, kemudian merumuskan butir-butir pertanyaan dan pernyataan. Dengan demikian, secara logis akan dicapai validitas instrumen seperti yang dikehendaki dalam penelitian ini.

b. Dokumentasi

Metode dokumentasi digunakan peneliti untuk mendapatkan data pendukung yang relevan dengan tema penelitian. Dokumentasi dipakai peneliti sebagai acuan, misalnya dokumen tentang rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan absensi siswa.

G. Metode Analisis data

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang tidak perlu membuat perbandingan, atau menghubungkan antara variabel satu dengan

variabel yang lain Sehingga penelitian ini tidak perlu merumuskan hipotesis. (Sulipan: 2009)

Skala dalam pengukuran kelayakan media ini adalah *skala ordinal*. Data *skala ordinal* kemudian dikonversikan menjadi *skala likert*, dimana bobotnya bernilai 4,3,2,1 atau pengukuran sikap dengan kisaran sangat positif sampai dengan sangat negative (Sugiyono, 2008 :135). Dengan *skala likert*, maka variable yang akan diukur, dijabarkan menjadi indikator variable. Indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item instrumen yang berupa pernyataan atau pertanyaan (Sugiyono, 2008 : 134).

Penentuan skor skala Likert dilakukan secara apriori. Bagi skala yang berarah positif akan mempunyai kemungkinan-kemungkinan skor 4 bagi Sangat Setuju (SS), skor 3 bagi Setuju (S), skor 2 bagi Kurang Setuju (KS), skor 1 bagi Tidak Setuju (TS), dan skor 0 bagi Sangat Tidak Setuju (STS), sedangkan skala yang bernilai negative, maka kemungkinan skor itu terjadi sebaliknya.

Arikunto yang dikutip Setyawan (2011:50) menyebutkan data yang bersifat komunikatif diproses dengan jumlah yang diharapkan dan diperoleh *persentase*. Apabila dijabarkan dengan rumus maka akan menjadi sebagai berikut :

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

Dari persentase yang telah diperoleh kemudian ditransformasikan ke dalam tabel supaya pembacaan hasil penelitian menjadi mudah. Untuk menentukan kriteria kualitatif dilakukan dengan cara:

1. Menentukan persentase skor ideal (skor maksimum) = 100%.
2. Menentukan persentase skor terendah (skor minimum) = 0%.

3. Menentukan range = $100-0 = 100$.
4. Menentukan interval yang dikehendaki = 4 (sangat layak, layak, cukup layak, dan kurang layak).
5. Menentukan lebar interval ($100/4 = 25$).

Berdasarkan perhitungan di atas, maka range persentase dan kriteria kualitatif dapat ditetapkan sebagaimana dalam tabel 23.

Tabel 23. Skala *Persentase* Menurut Arikunto (1996: 244)

Presentase Pencapaian	Skala nilai	Interprestasi
$76\% \leq \text{skor} \leq 100\%$	4	sangat layak
$51\% \leq \text{skor} \leq 75\%$	3	layak
$26\% \leq \text{skor} \leq 50\%$	2	cukup layak
$0\% \leq \text{skor} \leq 25\%$	1	kurang layak

Untuk menganalisis data dari angket dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Angket yang telah diisi responden, diperiksa kelengkapan jawabannya, kemudian disusun sesuai dengan kode responden.
2. Mengkuantitatifkan jawaban setiap pertanyaan dengan memberikan skor sesuai dengan bobot yang telah ditentukan sebelumnya.
3. Membuat tabulasi data.
4. Menghitung persentase dari tiap-tiap sub variable dengan rumus yang digunakan dalam perhitungan persentase skor.
5. Dari persentase yang telah diperoleh kemudian ditransformasikan ke tabel 23.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil implementasi pembuatan media pembelajaran

Hasil implementasi pembuatan media pembelajaran adalah sebagai berikut:

a. Hasil implementasi halaman judul



Gambar 8. Hasil implementasi halaman judul

Pada halaman judul, logo UNY akan muncul dari tengah dan berpindah ke sisi kiri atas, selanjutnya judul media akan muncul dari belakang logo UNY. Nama, NIM dan identitas jurusan akan keluar dan dilanjutkan tombol enter. Tombol enter ini nantinya digunakan untuk masuk ke dalam menu utama. Motif heksagonal pada background menjadi tema tampilan media pembelajaran ini, dengan asumsi heksagonal mewakili bilangan heksadesimal

b. Hasil implementasi menu utama

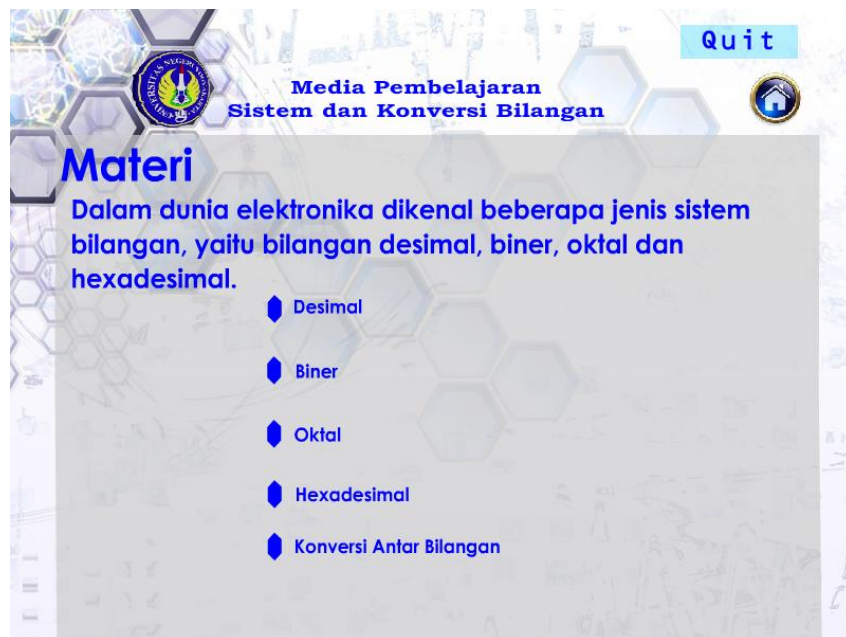
Setelah tombol enter pada halaman judul ditekan, maka media segera membuka halaman menu utama. Sebuah heksagonal akan beranimasi dari kiri atas dan mengeluarkan tombol tombol yang berisi menu materi, menu

kompetensi, menu simulasi dan menu evaluasi. Pada halaman menu utama muncul tulisan home dengan bayangan yang berupa tampilan *barcode* dan tombol quit untuk mengakhiri program.



Gambar 9. Hasil implementasi menu utama

c. Hasil implementasi menu materi



Gambar 10. Hasil implementasi menu materi

Menu materi berisi 5 sub menu materi yaitu sub menu desimal, biner, oktal, heksadesimal dan konversi antar bilangan. Pada sub menu konversi antar bilangan terdapat 12 tombol yang berfungsi sebagai navigasi ke masing – masing halaman konversi bilangan.

d. Hasil implementasi sub menu konversi bilangan

The screenshot shows a software interface for learning number system conversions. At the top, there is a logo on the left and a 'Quit' button on the right. The main title is 'Media Pembelajaran Sistem dan Konversi Bilangan'. Below this, a blue arrow points to 'Materi Konversi Bilangan'. The current page is titled 'OKTAL - DESIMAL' and explains that octal to decimal conversion is done by multiplying each digit by 8 to the power of its position and then summing the results. An example shows the conversion of the octal number 256_o to decimal. The calculation is shown as follows:

nilai awal	nilai des
2	$2 \times 64 = 128$
5	$5 \times 8 = 40$
6	$6 \times 1 = 6$
hasilnya adalah = 138	

On the right side of the interface, there is an interactive input field containing the octal number '212' and a 'Play' button. Below the input field, it says 'masukan nilai 0 - 377 tekan tombol Play'.

Gambar 11. Implementasi sub menu konversi oktal – desimal

Sub menu konversi bilangan terbagi menjadi 12 halaman yang berisi 12 materi konversi antar bilangan. Di dalam halaman materi konversi antar bilangan terdapat cara melakukan konversi dan satu contoh konversi yang bersifat statis. Namun mengingat satu contoh untuk satu materi konversi belum tentu dapat dipahami siswa dengan baik, maka diperlukan contoh lain agar siswa dapat memahami prinsip konversi bilangan tersebut.

Pembuatan lebih banyak contoh yang statis, akan berimbas pada semakin bertambahnya kebutuhan halaman untuk masing – masing konversi, dan belum tentu siswa tertarik untuk membuka halaman tersebut, sehingga pada bagian kanan terdapat kotak interaktif yang dapat digunakan siswa

untuk memasukkan nilai random. Kemudian media akan melakukan konversi bilangan secara step by step sehingga siswa dapat melihat secara langsung cara melakukan konversi antar bilangan.

- e. Hasil implementasi sub menu simulasi konversi bilangan



Gambar 12. Implementasi simulasi konversi desimal – biner

Sub menu simulasi konversi bilangan berfungsi untuk melatih siswa melakukan konversi antar bilangan, perbedaan dengan sub menu materi konversi antar bilangan adalah pada sub menu materi konversi antar bilangan siswa dapat mempelajari langkah – langkah melakukan konversi bilangan dengan memberikan input, sedangkan pada sub menu konversi antar bilangan siswa harus menjawab soal random yang diberikan media.

Pada sub menu ini juga disediakan baris bilangan yang terletak di atas kolom jawaban atau kolom soal. Fungsi baris bilangan ini untuk membantu siswa menjawab dengan lebih cepat.

Jika jawaban siswa tidak tepat maka media akan mengeluarkan tanda silang dan mengeluarkan jawaban yang benar, dengan bantuan baris

bilangan siswa dapat lebih cepat mengevaluasi dimana *step* kesalahan yang dibuatnya.

f. Hasil implementasi menu evaluasi



Gambar 13. Implementasi menu evaluasi.

Menu evaluasi digunakan untuk mengukur kemampuan siswa setelah menggunakan media. Pada menu evaluasi terdapat sepuluh soal yang terdiri dari materi sistem bilangan maupun soal konversi bilangan.

2. Hasil unjuk kerja

Hasil pembuatan media pembelajaran kemudian diuji dengan menggunakan *checklist* untuk mengetahui unjuk kerja media tersebut. Hasil pengujian unjuk kerja media tersebut dapat dilihat pada tabel – tabel di bawah ini.

Tabel 24. Tabel hasil pengujian halaman menu utama

No	Navigasi	Fungsi yang dirancang	Cara Pengujian	Hasil Pengujian	
				Sesuai	Tidak sesuai
1	Menu materi	Dapat menampilkan halaman materi beserta submenunya	tekan 1 x	√	
2	Menu simulasi	Dapat menampilkan menu simulasi beserta submenunya	tekan 1 x	√	
3	Menu kompetensi	Dapat menampilkan menu kompetensi	tekan 1 x	√	
4	Home	Dapat menampilkan halaman menu utama	tekan 1 x	√	
5	Exit	Dapat menampilkan pilihan mengakhiri program	tekan 1 x	√	

Tabel 25. Hasil pengujian halaman menu kompetensi

No	Navigasi	Fungsi yang dirancang	Cara Pengujian	Hasil Pengujian	
				Sesuai	Tidak sesuai
1	Home	Dapat menampilkan halaman menu utama	tekan 1 x	√	
2	Exit	Dapat menampilkan pilihan mengakhiri program	tekan 1 x	√	

Tabel 26. Hasil pengujian halaman menu materi

No	Navigasi	Fungsi yang dirancang	Cara Pengujian	Hasil pengujian	
				Sesuai	Tidak sesuai
1	Home	Dapat menampilkan menu utama	tekan 1 x	√	
2	Materi desimal	Dapat menampilkan materi desimal	tekan 1 x	√	
3	Materi biner	Dapat menampilkan materi biner	tekan 1 x	√	
4	Materi oktal	Dapat menampilkan materi oktal	tekan 1 x	√	
5	Materi hexadesimal	Dapat menampilkan materi heksadesimal	tekan 1 x	√	
6	Materi konversi	Dapat menampilkan materi konversi bilangan	tekan 1 x	√	
7	Tombol materi	Dapat menampilkan menu materi	tekan 1 x	√	
8	Tombol next	Dapat menampilkan frame materi berikutnya	tekan 1 x	√	
9	Tombol prev	Dapat menampilkan frame materi sebelumnya	tekan 1 x	√	
10	Tombol play	Dapat memainkan <i>movie clip</i> dalam materi	tekan 1 x	√	

Tabel 27. Hasil pengujian halaman jendela exit

No	Navigasi	Fungsi yang dirancang	Cara Pengujian	Hasil pengujian	
				Sesuai	Tidak sesuai
1	Symbol close (x)	Dapat menampilkan pilihan mengakhiri program	tekan 1 x	√	
2	Tombol ya	Dapat mengakhiri program	tekan 1 x	√	
3	Tombol tidak	Dapat membatalkan perintah keluar dari program	tekan 1 x	√	

Tabel 28. Hasil pengujian halaman menu simulasi

No	Navigasi	Fungsi yang dirancang	Cara Pengujian	Hasil pengujian	
				Sesuai	Tidak sesuai
1	Home	Dapat menampilkan halaman menu utama	tekan 1 x	√	
2	Menu Desimal	Dapat menampilkan tombol konversi desimal ke biner, oktal dan heksadesimal	tekan 1 x	√	
3	Menu Biner	Dapat menampilkan tombol konversi biner ke desimal, oktal dan heksadesimal	tekan 1 x	√	
4	Menu Oktal	Dapat menampilkan tombol konversi oktal ke desimal, biner dan heksadesimal	tekan 1 x	√	
5	Menu Heksadesimal	Dapat menampilkan tombol konversi heksadesimal ke desimal, biner dan oktal	tekan 1 x	√	
6	Tombol Simulasi	Dapat menampilkan halaman menu simulasi	tekan 1 x	√	
7	Tombol DB	Dapat menampilkan halaman konversi desimal - biner	tekan 1 x	√	
8	Tombol DO	Dapat menampilkan halaman konversi desimal - oktal	tekan 1 x	√	
9	Tombol DH	Dapat menampilkan halaman konversi desimal - hexa	tekan 1 x	√	
10	Tombol BD	Dapat menampilkan halaman konversi biner - desimal	tekan 1 x	√	
11	Tombol BO	Dapat menampilkan halaman konversi biner - oktal	tekan 1 x	√	
12	Tombol BH	Dapat menampilkan halaman konversi biner - hexa	tekan 1 x	√	
13	Tombol OD	Dapat menampilkan halaman konversi oktal - desimal	tekan 1 x	√	
14	Tombol OB	Dapat menampilkan halaman konversi oktal - biner	tekan 1 x	√	
15	Tombol OH	Dapat menampilkan halaman konversi oktal - hexa	tekan 1 x	√	
16	Tombol HD	Dapat menampilkan halaman konversi hexa - desimal	tekan 1 x	√	
17	Tombol HB	Dapat menampilkan halaman konversi hexa - biner	tekan 1 x	√	
18	Tombol HO	Dapat menampilkan halaman konversi hexa - oktal	tekan 1 x	√	
19	Tombol Random	Dapat menampilkan nilai soal secara random	tekan 1 x	√	
20	Tombol OK	Tombol untuk mengecek kebenaran jawaban siswa	tekan 1 x	√	

3. Hasil Validasi Media

Untuk mendapatkan kelayakan media, maka media ini diuji oleh ahli materi dan ahli media pembelajaran. Uji validasi para ahli menggunakan angket, kemudian uji validasi tersebut dikonversikan ke skala Likert dan diprosentasekan untuk mendapat hasil kelayakan media.

1. Hasil Validasi Media oleh Ahli Materi

Validasi media oleh ahli materi diuji oleh dosen pengampu mata kuliah elektronika digital. Kelayakan yang diuji dari segi materi yaitu aspek materi, aspek kedalaman materi dan aspek evaluasi. Hasil validasi aspek materi berjumlah 14 butir.

Tabel 29. Validasi aspek materi

Nilai	Nomer soal	Jumlah	(%)
4	4, 7, 10	3	21.43
3	1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14	11	78.67
2	-	-	0
1	-	-	0
	Total	14	100

Validasi aspek materi untuk kategori sangat layak di dapatkan butir 4, 7 dan 10 yang berisi kesesuaian jenis basis bilangan yang diajarkan di SMK, kebenaran penggunaan rumus dan cara melakukan konversi bilangan. Sedangkan butir 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13 dan 14 masuk ke dalam kategori layak. Hasil validasi aspek kedalaman materi berjumlah 5 butir dengan perincian skor pada tabel berikut

Tabel 30. Validasi aspek kedalaman materi

Nilai	Nomer soal	Jumlah	(%)
4	17	1	20
3	15, 16, 18, 19	4	80
2	-	-	0
1	-	-	0
	Total	5	100

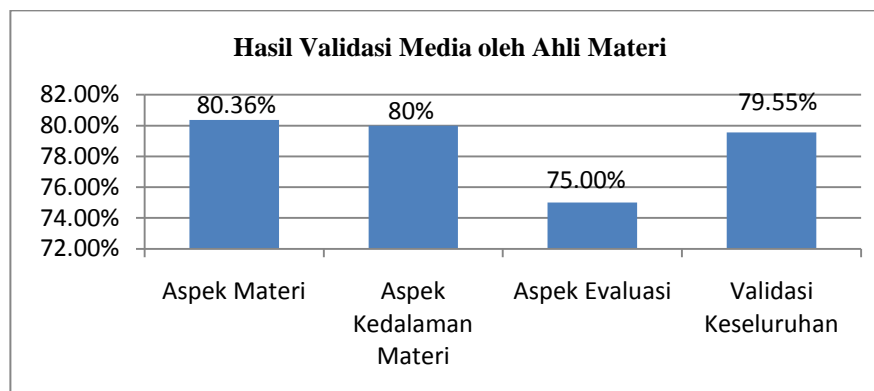
Kategori sangat layak di dapatkan butir 17 yaitu kebenaran fungsi pada konversi bilangan.

Aspek evaluasi terdiri dari 3 butir yang digunakan untuk menilai menu evaluasi pada media pembelajaran. Hasil validasi ahli materi memberikan skor 3 pada semua butir aspek evaluasi, sehingga menu evaluasi pada media pembelajaran sistem bilangan ini masuk dalam kategori layak untuk mengukur tingkat penyerapan pembelajaran oleh siswa.

Untuk aspek materi mendapatkan skor 80.36%, aspek kedalaman materi mendapatkan skor 80% dan aspek evaluasi mendapatkan skor 75%, sehingga skor total yang didapat adalah 79.55%.

Tabel 31. Hasil validasi media oleh ahli materi

No	Aspek	Skor yang diobservasi	Skor yang diharapkan	Persentase (%)
1	Materi	45	56	80.36
2	Kedalaman materi	16	20	80
3	Evaluasi	9	12	75
	Total	70	88	79.55



Gambar 14. Hasil validasi media oleh ahli materi

Dari hasil validasi media oleh ahli materi yang disubstitusikan ke dalam skala Likert dan dipersentasekan, maka ditinjau dari segi materi media pembelajaran ini sangat layak untuk dijadikan media pembelajaran pada mata

diklat menerapkan dasar – dasar teknik digital di SMK kelas X jurusan elektronika.

2. Hasil Validasi Media oleh Ahli Media

Untuk mendapatkan kelayakan secara media, maka media ini diuji oleh lima ahli media, yaitu dua dosen yang berkompeten dalam media pembelajaran, satu guru jurusan multimedia SMKN2 Yogyakarta satu animator media pembelajaran pada PT Pesona Edukasi, dan satu animator yang memiliki pengalaman lima tahun sebagai animator software media pembelajaran interaktif pada PT Elekmedia Komputindo.

Uji kelayakan ahli media dibagi menjadi dua aspek yaitu aspek desain, aspek kejelasan informasi. Hasil validasi oleh ahli media dianalisis berdasarkan aspek yang diuji yaitu aspek desain dan aspek kejelasan informasi. Untuk aspek desain terdapat 13 butir soal. Hasil validasi media oleh ahli media untuk aspek desain adalah sebagai berikut

Tabel 32. Validasi aspek desain ditinjau dari skor

Ahli media	Nilai				Total
	4	3	2	1	
Dosen 1	-	9	4	-	13
Dosen 2	1	10	2	-	13
Guru 1	2	11	-	-	13
Animator 1	4	7	2	-	13
Animator 2	-	10	3	-	13
Jumlah	7	47	11	0	65
Skor (%)	10.77	64.61	16.92	0	

Hasil validasi untuk tingkat kelayakan aspek desain, dari 5 ahli media menunjukkan kategori sangat layak sebesar 10.77%, kategori layak sebesar 64.61% dan kategori cukup layak 16.92%. Skor kelayakan

berdasar total aspek desain sebesar 67.69% dan masuk kategori layak. Skor berdasarkan ahli media paling rendah adalah 61.54% karena merupakan ahli media pertama yang dimintai validasi media, dari saran dan perbaikan dosen 1 kemudian diperbaiki sesuai saran dan kemudian divalidasi kembali oleh empat ahli media lain. Saran – saran dari ahli media kemudian ditindaklanjuti peneliti dengan terus mengevaluasi desain media supaya desain media menjadi lebih baik.

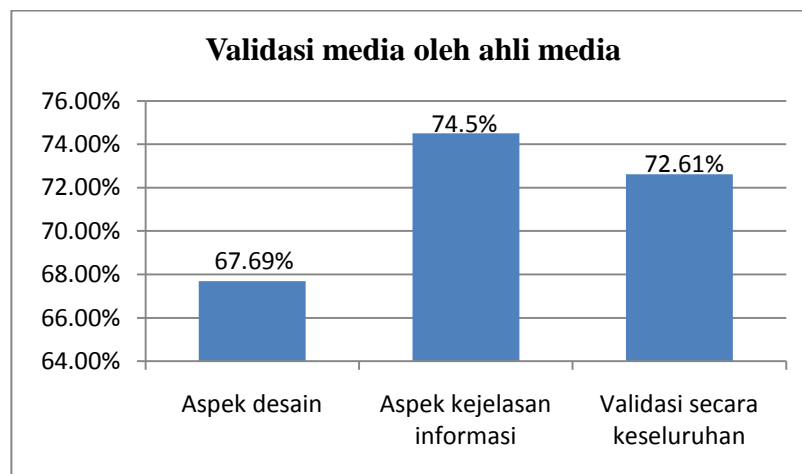
Tabel 33. Hasil validasi aspek kejelasan informasi

Ahli media	Nilai				Total
	4	3	2	1	
Dosen 1	-	7	3	-	67.50
Dosen 2	1	9	-	-	77.50
Guru 1	-	10	-	-	75.00
Animator 1	1	9	-	-	77.50
Animator 2	-	10	-	-	75.00
Jumlah	2	45	3	0	74.50
Skor (%)	4	90	6	0	

Hasil validasi ditinjau aspek kejelasan informasi mendapat kategori sangat layak sebesar 4%, kategori layak sebesar 90% dan kategori cukup layak 6%. Sementara dari masing – masing ahli media. Skor dari dosen 1 mendapat skor terendah yaitu 67.50%. Skor ini masih dalam kategori layak. Kemudian dari saran perbaikan dosen 1 diperbaiki dan divalidasi ulang kepada empat ahli media lain. Terjadi peningkatan signifikan terhadap aspek kejelasan informasi, yaitu skor terendah setelah mendapat saran dosen 1 adalah 75% atau diambang atas kategori layak. Dengan demikian skor akumulatif untuk aspek kejelasan informasi dari ahli media adalah 74.50% yaitu kategori layak.

Tabel 34. Hasil validasi media oleh ahli media.

No	Ahli media	Disain (%)	Kejelasan informasi (%)	Skor Akumulatif (%)
1	Dosen 1	61.54	67.5	64.13
2	Dosen 2	67.31	77.5	71.74
3	Guru 1	73.08	75	77.17
4	Animator 1	73.08	77.5	78.26
5	Animator 2	63.46	75	71.74
	Nilai Total	67.69	74.5	72.61



Gambar 15. Hasil validasi media oleh ahli media

Hasil validasi dari ahli media secara keseluruhan memperoleh skor 72.61% sehingga masuk dalam kategori layak sebagai media pembelajaran.

3. Hasil Uji Pengguna

Media pembelajaran kemudian diuji oleh pengguna yaitu siswa kelas X.A dan X.B SMK Muda Patria Kalasan yang berjumlah 44 anak. Aspek yang ditinjau adalah aspek disain dan aspek kemudahan penggunaan.

Hasil uji pengguna yang diperoleh dari kelas X.A dan kelas X.B kemudian dianalisis secara lebih lanjut. Aspek yang dinilai pada uji pengguna adalah aspek desain dan aspek kemudahan penggunaan. Dari hasil uji aspek desain oleh pengguna di kelas X.A di dapatkan hasil sebagai berikut.

Pada pengujian aspek desain di kelas X.A dari 21 responden mendapatkan skor 74.91%. Sehingga mendapat kategori layak. Sebanyak 8 responden menganggap secara desain media pembelajaran sangat menarik. Responden lainnya menganggap desain media pembelajaran menarik.

Tabel 35. Hasil uji aspek desain kelas X.A

no	nama siswa	nomer soal													(%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	Agung Hidayat Pratama	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
2	Anggit Aji Saputro	2	3	3	3	2	3	2	3	2	3	4	3	2	67.31
3	Bayu Bimantoro	3	3	3	3	3	3	2	3	4	4	3	3	4	78.85
4	Bekti Sulistia Nugroho	3	3	2	3	2	4	4	3	1	4	3	2	4	73.08
5	Deny Wahyu S	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
6	Dimas Joko Sulisty	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	84.62
7	Eko Abnun Mardiyanto	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	78.85
8	Fajar Budi Utomo	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	78.85
9	Gunastri Kustina Dewi	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	71.15
10	Jalu Priyanto	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	69.23
11	Kurniawan Eka P	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	69.23
12	Mahardika Cahya Putra	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
13	Mahmud Martantyo	3	3	3	3	3	3	3	4	3	2	3	4	3	76.92
14	Ricky Suharyanto	3	3	3	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	65.38
15	Rio Yuliantoro	3	3	3	3	4	2	3	3	4	4	4	4	4	84.62
16	Rudi Prasetyo	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	71.15
17	Setyo Budi Widodo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
18	Sigit S	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	76.92
19	Topan Adi Saputra	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	71.15
20	Wuri Setiyawan	4	3	4	2	4	3	4	3	4	3	2	3	4	82.69
21	Yogi Budi Yanto	3	2	3	3	3	3	2	3	4	4	3	3	2	73.08
Total														74.91	

Tabel 36. Hasil uji aspek kejelasan informasi di kelas X.A

no	nama siswa	Nomer soal								(%)
		14	15	16	17	18	19	20	21	
1	Agung Hidayat Pratama	3	3	3	3	3	3	3	3	75
2	Anggit Aji Saputro	2	2	2	2	3	4	3	3	65.63
3	Bayu Bimantoro	3	3	3	3	3	4	3	3	78.13
4	Bekti Sulistia Nugroho	2	2	1	2	3	3	3	3	59.38
5	Deny Wahyu S	3	3	3	3	3	3	3	3	75
6	Dimas Joko Sulisty	3	3	3	4	3	3	3	3	78.13
7	Eko Abnun Mardiyanto	3	3	3	3	3	3	3	3	75
8	Fajar Budi Utomo	3	3	2	3	3	4	4	4	81.25
9	Gunastri Kustina Dewi	3	2	2	2	3	3	3	3	65.63
10	Jalu Priyanto	3	2	2	2	3	3	2	3	62.5
11	Kurniawan Eka P	3	2	2	3	2	3	3	3	65.63
12	Mahardika Cahya Putra	3	2	3	3	3	3	3	3	71.88
13	Mahmud Martantyo	3	3	3	3	3	3	3	3	75
14	Ricky Suharyanto	2	2	3	3	3	3	3	3	68.75
15	Rio Yuliantoro	3	3	3	3	3	4	4	4	84.38
16	Rudi Prasetyo	3	3	3	3	3	3	3	3	75
17	Setyo Budi Widodo	3	3	3	3	3	3	3	3	75
18	Sigit S	3	3	2	3	3	3	3	2	68.75
19	Topan Adi Saputra	2	2	3	3	3	3	3	3	68.75
20	Wuri Setiyawan	3	4	3	4	4	4	4	3	90.63
21	Yogi Budi Yanto	3	3	3	3	3	4	4	3	81.25
Total										73.63

Pada pengujian aspek kejelasan informasi dari hasil penelitian sebanyak enam responden menyatakan informasi dalam media pembelajaran sistem bilangan ini sangat informatif. Lima belas responden menyatakan media pembelajaran informatif. Total pengujian aspek kejelasan informasi di kelas X.A sebesar 73.63% dan masuk ke dalam kategori layak.

Tabel 37. Hasil uji aspek desain kelas X.B

no	nama siswa	nomer soal													(%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	Agid Purwoko	XB	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
2	Agus Nur Cahyo	XB	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
3	Danang Antoni	XB	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
4	Daniar Ikhsan Nugraha	XB	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
5	Dedi Triyanto	XB	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	71.15
6	Dwi Marwanto	XB	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
7	Eko Wahyu Purnomo	XB	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	76.92
8	Ismail Pradana	XB	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
9	Khoirul Ahmat	XB	3	3	3	2	3	3	3	3	3	4	4	2	75
10	Nova Angga Susilo	XB	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
11	Nur Rahman Sidiq	XB	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
12	Nurrizal Bagus Kusuma	XB	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	73.08
13	Ovin Larinsa	XB	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	76.92
14	Prasetyo Adi Widodo	XB	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	69.23
15	Prayoga Aditya Mustafa	XB	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
16	Puput Saputro	XB	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	71.15
17	Rizqi	XB	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
18	Rudi Prastomo	XB	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	73.08
19	Sumaryadi	XB	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
20	Tugiyadi	XB	3	3	3	2	3	2	3	3	2	1	1	2	59.62
21	Wardoyo	XB	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	73.08
22	Winarno	XB	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	73.08
23	Yogik Prabowo	XB	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3	69.23
Total														73.33	

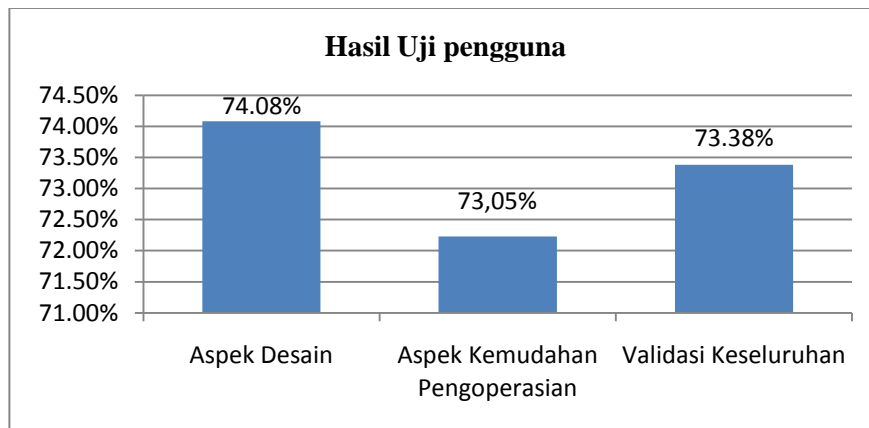
Pada pengujian aspek desain di kelas X.B dari 23 responden mendapatkan skor 73.33%. Sehingga mendapat kategori layak. Sebanyak 2 responden menganggap secara desain media pembelajaran sangat menarik. Responden lainnya menganggap desain media pembelajaran menarik.

Tabel 38. Hasil validasi aspek kejelasan informasi

no	nama siswa	Nomer soal								(%)
		14	15	16	17	18	19	20	21	
1	Agid Purwoko	2	3	3	3	3	3	3	3	71.88
2	Agus Nur Cahyo	2	2	3	3	3	3	3	3	68.75
3	Danang Antoni	3	3	3	3	3	3	3	3	75
4	Daniar Ikhsan Nugraha	3	3	3	3	3	3	3	3	75
5	Dedi Triyanto	3	3	3	3	3	3	3	3	75
6	Dwi Marwanto	3	3	3	3	3	3	3	3	75
7	Eko Wahyu Purnomo	3	3	2	2	3	3	3	3	68.75
8	Ismail Pradana	3	3	3	3	3	3	3	3	75
9	Khoirul Ahmat	3	3	2	3	2	3	3	4	71.88
10	Nova Angga Susilo	3	3	3	3	3	3	3	3	75
11	Nur Rahman Sidiq	3	3	3	3	2	3	3	3	71.88
12	Nurrizal Bagus Kusuma	2	3	2	3	2	3	2	3	62.5
13	Ovin Larinsa	3	3	3	3	3	3	3	3	75
14	Prasetyo Adi Widodo	3	3	3	2	2	3	3	3	68.75
15	Prayoga Aditya Mustafa	3	3	2	3	2	3	3	3	68.75
16	Puput Saputro	3	3	2	2	3	3	3	3	68.75
17	Rizqi	3	3	3	3	3	3	3	3	75
18	Rudi Prastomo	3	3	2	3	2	3	3	2	65.63
19	Sumaryadi	3	3	3	3	3	3	3	3	75
20	Tugiyadi	2	3	2	2	2	3	3	3	62.5
21	Wardoyo	3	2	2	3	2	3	3	3	65.63
22	Winarno	2	2	3	2	2	3	3	3	62.5
23	Yogik Prabowo	4	4	4	3	4	3	3	2	84.38
Total										71.20

Pada pengujian aspek kejelasan informasi dari hasil penelitian sebanyak dua puluh dua responden menyatakan informasi dalam media pembelajaran sistem bilangan ini informatif. Total pengujian aspek kejelasan informasi di kelas X.B sebesar 71.20% dan masuk ke dalam kategori layak.

Secara keseluruhan aspek desain dari kelas X.A mendapatkan skor 74.91% dan dari kelas X.B mendapatkan skor 73.33% sehingga total skor untuk aspek desain adalah 74.08%. Sementara aspek kejelasan informasi pada kelas X.A mendapatkan skor 73.63% dan kelas X.B mendapatkan skor 71.20%. Dengan demikian baik dari aspek desain dan aspek kejelasan informasi termasuk dalam kategori layak.



Gambar 16. Hasil uji pengguna

B. Pembahasan

1. Unjuk Kerja

Hasil unjuk kerja oleh user terbatas dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi navigasi dan fungsi action dalam media dapat digunakan sesuai tujuannya. Pengujian dilakukan dalam dua tahap yaitu tahap pertama dan tahap kedua.

Pada tahap pertama pengujian dilakukan dengan mengecek fungsi – fungsi navigasi pada media. Dalam pengujian ini ditemukan beberapa kesalahan yaitu

- a. Tombol quit ketika ditekan langsung menutup program, sedangkan fungsi yang dirancang adalah menampilkan konfirmasi pada pengguna apakah yakin untuk mengakhiri program atau tidak.
- b. Tombol next dan prev pada beberapa halaman materi baru beraksi setelah ditekan dua kali, ternyata kesalahan ada pada peletakan frame.

Kesalahan pada tahap pertama selanjutnya diperbaiki dan diuji kembali oleh mahasiswa lain.

Pada tahap kedua pengujian difokuskan pada pengecekan fungsi action dalam media pembelajaran, yaitu pada tombol – tombol perintah pada sub menu konversi bilangan dan sub menu simulasi. Pada tahap ini tombol – tombol perintah sudah berfungsi sebagai mana mestinya.

- a. Tombol random dapat menghasilkan nilai random dan display tampilannya sudah sesuai dengan masing – masing halaman konversi
- b. Tombol play pada sub menu materi konversi dapat menampilkan animasi proses konversi
- c. Tombol play pada sub menu materi dapat menampilkan animasi materi sistem bilangan
- d. Tombol cek pada sub menu simulasi dapat memberikan respon yang tepat terhadap jawaban siswa

2. Hasil Validasi Media

- a. Hasil validasi media oleh ahli materi

Berdasar validasi media yang dilakukan oleh ahli materi butir yang mendapatkan kategori sangat layak adalah kesesuaian materi sistem bilangan pada media dengan materi di SMK.

- 1) Pada media pembelajaran ini tidak hanya dikhususkan untuk jurusan elektronika industri saja, tetapi juga dapat digunakan oleh jurusan lain yang juga memiliki standar kompetensi yang setara dengan standar kompetensi menerapkan dasar – dasar teknik digital. Sebagai contoh pada jurusan teknik elektronika industri, sistem bilangan yang banyak

digunakan adalah bilangan biner dan heksadesimal sebagai landasan standar kompetensi/kompetensi dasar di selanjutnya, seperti gerbang logika, flip – flop, mikrokontroler. Sedangkan pada jurusan teknik komputer jaringan sistem yang banyak digunakan adalah heksadesimal, oktal dan biner.

- 2) Butir nomer 7, 10 dan 17 yaitu mengenai kesesuaian metode konversi bilangan pada media mendapat kategori sangat layak. Metode konversi bilangan pada media mengacu pada metode baku yang terdapat pada beberapa buku acuan dan materi konversi bilangan yang diajarkan di SMK.
 - 3) Penyusunan struktur materi pada media pembelajaran ini mengacu pada materi – materi yang banyak digunakan dalam lingkungan teknik digital, yaitu bilangan desimal, biner, oktal dan heksadesimal.
 - 4) Pada kemudahan pemakaian simulasi konversi bilangan ahli materi menyatakan penggunaan simulasi mudah, tombol – tombol yang tadinya masih susah untuk ditekan pada tulisannya sudah dapat ditekan dengan satu kali klik. Kesalahan pada tombol yang susah ditekan adalah pada *text properties* dalam tombol yang masih menggunakan tipe *dynamic text*. Pada tipe *dynamic text* menyebabkan kursor yang berada di atas tombol berubah menjadi *insert text*. Setelah diubah ke dalam *static text* barulah tombol dapat dipergunakan dengan mudah
- b. Hasil validasi media oleh ahli media

Validasi media yang divalidasi oleh lima ahli media mendapatkan skor yang cukup bervariasi, hal ini karena validasi tersebut dilakukan secara bertahap, hasil validasi ahli media 1 kemudian diperbaiki sesuai saran dan divalidasi ulang kepada ahli media 2, proses tersebut terus berulang sampai divalidasi oleh ahli media 5.

- 1) Pada butir tingkat kejelasan ukuran warna dan bentuk tulisan, ahli media satu menyatakan kurang jelas. Hal ini dikarenakan antara warna tulisan dengan warna layer cenderung sama yaitu font berwarna biru tua, dan layer berwarna biru muda. Ahli media 1 menyatakan kejelasan warna kurang kontras. Saran dari ahli media 1 ditindaklanjuti dengan mengubah warna layernya dengan warna komplemen biru yaitu kuning. Pemilihan warna layer kuning oleh ahli media 2 dianggap jelas, namun dengan catatan warna tersebut sudah cukup kontras namun tidak nyaman untuk dilihat. Sehingga perlu dicari warna layer yang lebih *soft*.
- 2) Butir yang mendapat nilai rendah dari ahli – ahli media adalah butir nomer 4 dan 10 yaitu terkait kemenarikan warna yang digunakan pada media pembelajaran. Tiga dari lima ahli media menyatakan penggunaan warna kurang sesuai, baik dari warna text, layer maupun warna tombol yang tidak konsisten satu sama lain.
- 3) Posisi penempatan tombol pada media ini mendapatkan skor paling tinggi dari para ahli media, yaitu 17 dari 20 skor yang diharapkan. Posisi penempatan tombol sangat sesuai, dan proporsional mengikuti bentuk obyek – obyek lain disekitarnya.
- 4) Warna tombol yang tadinya tidak cocok satu sama lain kemudian disesuaikan satu sama lain. Tombol menggunakan warna dasar biru dengan line color merah. Tombol untuk keperluan navigasi menggunakan tema heksagonal, sedangkan tombol untuk keperluan action menggunakan tema lingkaran. Sehingga ketika pengguna mendapati warna tersebut pengguna tidak kesulitan mengidentifikasi tombol yang ada.
- 5) Ukuran huruf yang oleh ahli media 1 dinyatakan kurang jelas, kemudian diacu menurut kajian pustaka, penggunaan huruf mengikuti acuan dari Priyanto (2009) yaitu minimal ukuran 24.

- 6) Ahli media 1 memberikan skor 2 atau sulit untuk kemudahan penggunaan navigasi tombol, sedangkan ahli media lain menganggap kemudahan navigasi tombol mudah. Hal ini berkait penggunaan *dynamic text* pada tombol, dan setelah dilakukan perbaikan dengan menggunakan *static text* maka penggunaan tombol menjadi mudah.
- 7) Kesesuaian penempatan text menurut para ahli adalah sesuai, penempatan text pada media pembelajaran ini selain mengacu pada penggunaan font standar sesuai acuan juga memperhatikan proporsi obyek lainnya. Untuk halaman materi yang memiliki text banyak kemudian dibagi menjadi beberapa halaman. Hal ini untuk meminimalisir banyaknya text yang bertumpuk sehingga tidak proporsional dan terkesan sempit. Untuk mempermudah pengguna mengetahui posisi halaman tersebut, maka di tiap halaman materi diberikan angka romawi yang menunjukkan posisi halaman tersebut.

3. Hasil Uji Pengguna

Hasil uji pengguna dari 44 siswa kelas X.A dan X.B yang telah dikemukakan diatas kemudian dianalisis sebagai berikut

- a) Penggunaan bahasa dalam media menurut responden adalah komunikatif, bahasa dalam media mudah untuk dipahami dan tidak bersifat ambigu. Dalam penggunaan bahasa penulis berusaha menyampaikan materi secara deskriptif. Dan pada poin kesimpulan bahasa cukup digunakan poin – poin yang berisi kesimpulan. Sehingga siswa dapat terfokus pada poin – poin tersebut.
- b) Sebagian siswa menyatakan tingkat kemudahan penggunaan navigasi pada media tersebut masih sulit, hal ini berbeda dengan pernyataan para ahli media yang menyatakan kemudahan navigasi mudah. Perbedaan pernyataan ini disebabkan karena penelitian dilakukan dalam kelas bukan di laboratorium, sehingga tidak semua siswa berkesempatan mencoba untuk menggunakan media pembelajaran ini.

- c) Butir – butir terkait kejelasan teks, warna, gambar dan animasi rata – rata responden menyatakan sudah jelas. Penggunaan elemen verbal dan visual yang disesuaikan dengan acuan dalam kajian pustaka sebagai dasar untuk obyek – obyek yang ditampilkan dalam media dapat membantu penerimaan media oleh responden
- d) Animasi dalam media menurut responden sudah interaktif, adanya penggunaan transisi dalam melakukan konversi bilangan mempermudah siswa dalam memahami *step by step* cara melakukan konversi.

Selain dari hasil penelitian yang terdapat dalam instrument, peneliti juga mendapati beberapa catatan selama proses pembelajaran yaitu sebagai berikut:

- e) Proses latihan soal dengan menggunakan simulasi mendapat sambutan baik dari siswa, siswa terlibat aktif dalam memecahkan soal yang diberikan media, bahkan berlomba untuk bisa mengerjakan soal.
- f) Adanya contoh penggunaan sistem bilangan dalam media dapat membuat siswa memiliki gambaran yang lebih jelas tentang contoh penggunaan sistem bilangan dalam lingkungan digital, sehingga pengetahuan siswa tidak terlalu verbalistis.
- g) Penggunaan alat bantu pembelajaran seperti media pembelajaran sistem bilangan ini memberikan kesempatan lebih besar bagi pengajar untuk mendapatkan *selective perception* dan *voluntary attention* dari siswa karena dengan adanya media siswa akan tertarik untuk mengetahui apa kegunaan alat bantu pembelajaran tersebut.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil pembuatan, uji kelayakan dan uji pengguna pada penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil unjuk kerja navigasi media menunjukkan tombol – tombol yang ada pada media telah berfungsi sebagaimana mestinya, baik sebagai tombol navigasi maupun tombol eksekusi yang menjalankan *script* pada media
2. Hasil uji validasi media menggunakan uji validasi ahli materi dan uji validasi ahli media. Untuk hasil uji validasi ahli materi mendapatkan skor 80.36% untuk aspek materi, 80% untuk aspek kedalaman materi, dan aspek evaluasi mendapat skor 75%, sehingga hasil keseluruhan ditinjau dari segi materi mendapatkan skor 79.55% dan masuk kategori sangat layak.

Untuk validasi ahli media, aspek yang dinilai adalah aspek disain dan aspek kejelasan informasi. Aspek disain mendapatkan skor 67.69%, aspek kejelasan informasi mendapatkan skor 74.50% dan hasil keseluruhan dari segi media mendapatkan skor 72.61% sehingga masuk dalam kategori layak sebagai media pembelajaran

3. Uji pengguna dilakukan dengan melakukan penelitian langsung di SMK Muda Patria Kalasan, dan media diujicobakan dalam proses belajar mengajar di kelas X. Aspek yang dinilai dalam uji pengguna adalah aspek disain dan aspek kemudahan penggunaan. Dari 44 siswa kelas X SMK Muda Patria Kalasan memberikan skor 74.08% untuk aspek disain, 72.38% untuk aspek kemudahan penggunaan sehingga skor total yang didapat adalah 73.38%.

B. Implikasi

Hasil penelitian dari media pembelajaran sistem dan konversi bilangan ini digunakan sebagai salah satu media pembelajaran di SMK Muda Patria Kalasan

Sleman Yogyakarta. Dengan adanya media sistem dan konversi bilangan ini, proses belajar mengajar menjadi lebih efektif, efisien dan tidak membosankan

C. Keterbatasan

1. Penelitian hanya dilakukan dalam 2 kali pertemuan untuk masing – masing kelas dan hanya berorientasi pada penyampaian materi lewat media tanpa mengambil nilai dari siswa karena alokasi waktu pembelajaran juga digunakan oleh mahasiswa KKN PPL.
2. Media pembelajaran hanya dapat digunakan untuk menghitung nilai yang setara dengan 0 – 255 desimal. Nilai yang lebih besar dari itu akan menghasilkan output error.

D. Saran

1. Disarankan adanya media interaktif yang serupa untuk materi lainnya, agar para pengguna dapat memiliki banyak alternatif media untuk mempelajari materi yang lain.
2. Disarankan dalam mendisain media pembelajaran sejenis ini digunakan atau memadukan software progam tambahan agar mendapat hasil yang lebih interaktif, dan dalam penggunaan kata atau keterangan teks maupun gambar dalam media pembelajaran menggunakan bahasa yang mudah dipahami.

Daftar Pustaka

- Akhmad Sudrajat. 2008. *Pengertian Pendekatan, Strategi, Metode, Teknik, dan Model Pembelajaran*. Diakses 27 Januari 2010 dari <http://akhmadsudrajat.wordpress.com/>
- Ary Budiarto. 2007. *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Untuk Mendukung Pengajaran Mata Diklat Sistem Mikroprosesor*. Skripsi. UNY
- Bambang Dwi Setiyono dkk. 2008. *Pengembangan Pembelajaran Dengan Menggunakan Multimedia Interaktif Untuk Pembelajaran Yang Berkualitas*. Unnes
- Baskara, I Ketut. 2010. *Prinsip Desain Komunikasi Visual*. Laporan. ISI Denpasar
- Bing Bedjo Tanudjaja. 2010. *Aplikasi Prinsip Gestalt pada Media Desain Komunikasi Visual*. Diakses 11 Mei 2011 dari <http://dgi-indonesia.com>
- Didik Wira Samodra. 2009. *Pengertian Multimedia Pembelajaran*. Diakses pada 10 Juli 2010 dari <http://jatengklubguru.com>
- Fiona Alen Sofyan. 2011. *Perkembangan Multimedia*. Diakses 16 Juni 2011 dari <http://princesspelangi.blogspot.com>
- <http://empat.kelompok.blogspot.com> Diakses 14 Mei 2011
- Janiansyah. 2009. *Pengertian Multimedia*. Diakses 13 Mei 2011 dari <http://janiansyah.wordpress.com>
- Jundan. 2008. *Efektifitas Penggunaan Multimedia Dalam Pembelajaran Sirah Nabawiyah*. Penelitian. UMS
- Kartika Laira. 2008. *Kajian Pustaka: Media Pembelajaran*. Diakses 14 Mei 2011 dari <http://infoskripsi.com>

- Lolyta Sari. 2009. *Pengertian Data, Informasi, Knowledge, Tacit Knowledge, Explicit Knowledge, Knowledge Management Dan Preservation Knowledge*. Makalah. UI. Diakses 13 Mei 2011 dari <http://leuwiliang-bogor.blogspot.com>
- Miftahul Huda. 2010. *Media Pembelajaran Interaktif Gerak Lurus Berubah Beraturan Pada Mata Pelajaran Fisika Untuk Kelas X*. Proyek Mandiri. UNY
- Mohammad Suyanto. 2007. *Aplikasi Multimedia pada Proses Belajar Mengajar*. Diakses 16 Juni 2011 dari <http://amikom.ac.id/>
- Muhammad Mursyid. 2010. *Peran Desain Komunikasi Visual dalam Perancangan Media Pembelajaran TIK*. Diakses 18 Juli 2011 <http://mmursyidpw.wordpress.com>
- Mursid. 2010. *Media Pembelajaran*. Diakses 16 Juni 2011 dari <http://mursids.blogspot.com>
- Nurul Sholihatin. 2010. *Pengembangan Media Pembelajaran dengan Program Macromedia Flash untuk Materi Al*. diakses 12 juni 2010 dari <http://karya-ilmiah.um.ac.id>.
- Priyanto. 2009. *Desain Visual Presentasi Multimedia*. UNY Press : Yogyakarta
- Purna Setyawan. 2011. *Pengembangan Media Gerbang Logika Dasar Menggunakan Adobe Flash CS3 Untuk Siswa SMK*. Skripsi. UNY
- Purwanti Widhy. 2010. *Pembelajaran IPA (Kimia) Berbasis Laboratorium*. Diakses 16 Juni 2011 dari <http://staff.uny.ac.id>
- Rhenald Kasali. 2010. *Presentasi: Antara Data dan Visual*. Diakses 20 juni 2011 dari <http://mrdaniels.wordpress.com>
- Ridwan Fauzi. 2011. *Asal Usul Multimedia*. Diakses 16 Juni 2011 dari <http://www.ridwanfauzi.com>
- Santyasa, I Wayan. 2007. *Landasan Konseptual Media Pembelajaran*. Makalah, Universitas Ganesha
- Santyasa, I Wayan. 2007. *Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Makalah, Universitas Ganesha

- Slamet Rifai.2005. ”*Pembuatan Media Pembelajaran Konsep Dasar Listrik Dan Elektronika Bahasan Karakteristik Dan Penggunaan Transistor Berbasis Multimedia*”. Skripsi. Unnes
- Sudira, Putu. 2002. *Sistim Mikroprosesor*. Diktat Kuliah. Fakultas Teknik UNY
- Sudjianto. 2010. *Media Pengajaran Bahasa Jepang*. UPI. Diakses 16 Juni 2011 dari <http://upi.edu>
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta: Bandung
- Sulipan. 2009. *Penelitian Deskriptif Analitis*. Diakses 12 Mei 2011 dari <http://ziddu.com>
- Yohannes Eros Adijaya. 2010. *Media Pembelajaran Interaktif Penggunaan Multimeter dengan Software Adobe Flash CS3*. Skripsi. UNY

LAMPIRAN

ANGKET UNTUK AHLI MATERI

Berilah tanda centang (✓) pada (kotak) yang sesuai dengan keyakinan Bapak/Ibu terhadap setiap pernyataan tentang **Kelayakan Media Sistem Dan Konversi Bilangan Sebagai Media Pembelajaran.**

*Keterangan Score : 4 = Sangat sesuai / sangat benar.

3 = Sesuai / benar.

2 = Kurang sesuai / kurang benar.

1 = Tidak sesuai / salah.

A. ASPEK MATERI

1. Memudahkan dalam proses pembelajaran sistem bilangan.
 Sangat sesuai Kurang sesuai
 Sesuai Tidak sesuai
2. Tingkat kesesuaian materi tentang sistem bilangan pada media pembelajaran sistem bilangan dan konversi bilangan
 Sangat sesuai Kurang sesuai
 Sesuai Tidak sesuai
3. Tingkat kesesuaian materi tentang prinsip melakukan konversi sistem bilangan yang terdapat pada media pembelajaran
 Sangat sesuai Kurang sesuai
 Sesuai Tidak sesuai
4. Tingkat kesesuaian materi tentang jenis sistem bilangan yang terdapat pada media pembelajaran dengan materi SMK
 Sangat sesuai Kurang sesuai
 Sesuai Tidak sesuai
5. Tingkat kesesuaian materi tentang latar belakang penggunaan sistem bilangan pada media pembelajaran
 Sangat sesuai Kurang sesuai
 Sesuai Tidak sesuai
6. Tingkat kesesuaian materi tentang perkembangan penggunaan bilangan digital dalam dunia digital
 Sangat sesuai Kurang sesuai
 Sesuai Tidak sesuai
7. Tingkat kesesuaian materi tentang persamaan dalam rumus dan konversi
 Sangat sesuai Kurang sesuai
 Sesuai Tidak sesuai
8. Tingkat kesesuaian penyusunan struktur materi dalam media
 Sangat sesuai Kurang sesuai
 Sesuai Tidak sesuai
9. Tingkat kesesuaian materi sistem bilangan sebagai dasar pengetahuan teknik digital
 Sangat sesuai Kurang sesuai
 Sesuai Tidak sesuai
10. Tingkat kesesuaian metode konversi antar sistem bilangan
 Sangat sesuai Kurang sesuai

- Sesuai Tidak sesuai
11. Tingkat kesesuaian simulasi implementasi konversi bilangan
 Sangat sesuai Kurang sesuai
 Sesuai Tidak sesuai
12. Kemudahan dalam pemakaian simulasi konversi sistem bilangan
 Sangat mudah Tidak mudah
 Mudah Sukar
13. Tingkat Kesesuaian materi tentang sistem bilangan secara umum pada media pembelajaran
 Sangat sesuai Kurang sesuai
 Sesuai Tidak sesuai
14. Penggunaan multimedia memberikan fokus perhatian bagi peserta didik
 Sangat setuju Kurang setuju
 Setuju Tidak setuju

B. ASPEK KEDALAMAN MATERI

15. Kesesuaian media pembelajaran sistem dan konversi bilangan dengan materi yang terdapat pada silabus.
 Sangat sesuai Kurang sesuai
 Sesuai Tidak sesuai
16. Tingkat kebenaran materi konsep dasar sistem dan konversi bilangan
 Sangat benar Kurang benar
 Benar Salah
17. Tingkat kebenaran materi konversi bilangan
 Sangat benar Kurang benar
 Benar Salah
18. Tingkat kebenaran isi materi secara keseluruhan pada media pembelajaran sistem dan konversi bilangan
 Sangat benar Kurang benar
 Benar Salah
19. Kelengkapan materi yang disajikan pada media pembelajaran sistem bilangan
 Sangat lengkap Kurang lengkap
 Lengkap Tidak lengkap

C. ASPEK EVALUASI

20. Kesesuaian kunci jawaban
 Sangat benar Kurang benar
 Benar Salah
21. Kesesuaian materi dengan kompetensi yang ingin dicapai.
 Sangat sesuai Kurang sesuai
 Sesuai Tidak sesuai

22. Tingkat kesesuaian hasil nilai evaluasi mencerminkan kompetensi yang dicapai.

Sangat sesuai

Sesuai

Kurang sesuai

Tidak sesuai

D. SARAN

No.	Bagian yang salah	Saran Perbaikan
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

E. KESIMPULAN

Program ini dinyatakan : (*lingkari salah satu*)

1. Layak diuji coba lapangan tanpa revisi
2. Layak diuji coba lapangan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak

Yogyakarta,
2011

Validator

()

ANGKET UNTUK AHLI MEDIA PEMBELAJARAN

Berilah tanda centang (√) pada (kotak) yang sesuai dengan keyakinan

Bapak/Ibu terhadap setiap pernyataan tentang **Media Sistem Dan Konversi Bilangan**
Sebagai Media Pembelajaran.

*Keterangan Score : 4 = Sangat mudah / sangat jelas.

3 = Mudah / jelas.

2 = Sulit / kurang jelas.

1 = Sangat sulit / tidak jelas.

A. ASPEK DESAIN

1. Tingkat kejelasan ukuran, warna dan bentuk tulisan.

Sangat Jelas

Kurang Jelas

√ Jelas

Tidak Jelas

2. Tingkat kejelasan Gambar animasi maupun tampilan yang disajikan.

Sangat jelas

Kurang jelas

√ Jelas

Tidak jelas

3. Tingkat kejelasan animasi yang ditampilkan terhadap materi yang disajikan

Sangat jelas

Kurang jelas

√ Jelas

Tidak jelas

4. Tingkat keserasian penggunaan warna (*color*).

Sangat sesuai

√ Kurang sesuai

Sesuai

Tidak sesuai

5. Tingkat kesesuaian penggunaan jenis huruf (*font*).
 Sangat sesuai Kurang sesuai
 Sesuai Tidak sesuai
6. Tingkat kesesuaian penempatan tata letak tombol menu maupun tombol sub menu.
 Sangat sesuai Kurang sesuai
 Sesuai Tidak sesuai
7. Tingkat kesesuaian penempatan text yang ada pada media pembelajaran
 Sangat sesuai Kurang sesuai
 Sesuai Tidak sesuai
8. Tingkat kesesuaian penempatan animasi pada setiap keterangan materi yang ada pada media pembelajaran
 Sangat sesuai Kurang sesuai
 Sesuai Tidak sesuai
9. Tingkat keteraturan sistematika penulisan.
 Sangat teratur Kurang teratur
 teratur Tidak teratur
10. Tingkat ketertarikan penggunaan warna (*coloring*)
 Sangat menarik Kurang menarik
 menarik Tidak menarik
11. Tingkat ketertarikan secara keseluruhan media pembelajaran
 Sangat menarik Kurang menarik

Menarik

Tidak menarik

12. Tingkat ketertarikan secara keseluruhan pada media pembelajaran

Sangat menarik

Kurang menarik

Menarik

Tidak menarik

13. Tingkat keinteraktifan secara keseluruhan media pembelajaran

Sangat interaktif

Kurang interaktif

Interaktif

Tidak interaktif

B. ASPEK KEJELASAN INFORMASI

14. Tingkat kesulitan dalam penggunaan navigasi pada menu utama yang terdapat pada media pembelajaran

Sangat mudah

Sulit

Mudah

Sangat Sulit

15. Tingkat kesulitan dalam penggunaan navigasi pada menu materi

Sangat mudah

Sulit

Mudah

Sangat Sulit

16. Tingkat kesulitan dalam penggunaan navigasi pada menu simulasi yang terdapat pada media pembelajaran

Sangat mudah

Sulit

Mudah

Sangat Sulit

17. Tingkat kesulitan dalam penggunaan menu simulasi yang terdapat pada media pembelajaran

Sangat mudah

Sulit

Mudah

Sangat Sulit

18. Tingkat kesulitan navigasi secara keseluruhan dalam penggunaan media pembelajaran

Sangat mudah

Sulit

Mudah

Sangat Sulit

19. Penggunaan bahasa pada media pembelajaran bersifat komunikatif

Sangat setuju

Kurang Setuju

Setuju

Tidak Setuju

20. Penggunaan bahasa pada media pembelajaran mudah dipahami.

Sangat setuju

Kurang Setuju

Setuju

Tidak Setuju

21. Menu simulasi pada media pembelajaran bersifat interaktif.

Sangat setuju

Kurang Setuju

Setuju

Tidak Setuju

22. Tingkat kemudahan penggunaan navigasi pada menu evaluasi.
- Sangat setuju Kurang Setuju
- Setuju Tidak Setuju
23. Penggunaan bahasa pada menu evaluasi komunikatif
- Sangat setuju Kurang Setuju
- Setuju Tidak Setuju

C. SARAN

No.	Bagian yang salah	Saran Perbaikan
1.	Kekontrasan warna terlalu tinggi	Cari warna yang eye catching
2.	Tombol gak keliatan pri!	Kasih efek pembeda buat tombolnya
3.	Navigasi OK, animasi transisi kurang	Tambah animasi transisi biar mata lebih soft liatnya
4.		
5.		

D. KESIMPULAN

Program ini dinyatakan : *(lingkari salah satu)*

1. Layak diuji coba lapangan tanpa revisi
2. Layak diuji coba lapangan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak

Jakarta, Juni 2011

Validator

Animator X Art Lab,
Experience 5 years

@Elekmedia_komputindo

(Febbie Cintya)

**ANGKET UNTUK AHLI MEDIA
PEMBELAJARAN**

Berilah tanda centang (✓) pada

(kotak) yang sesuai dengan keyakinan Bapak/Ibu terhadap setiap pernyataan tentang

Media Sistem Dan Konversi Bilangan Sebagai Media Pembelajaran.

*Keterangan Score : 4 = Sangat mudah / sangat jelas.

3 = Mudah / jelas.

2 = Sulit / kurang jelas.

1 = Sangat sulit / tidak jelas.

E. ASPEK DESAIN

1. Tingkat kejelasan ukuran, warna dan bentuk tulisan.

Sangat Jelas

Kurang Jelas

Jelas

Tidak Jelas

2. Tingkat kejelasan Gambar animasi maupun tampilan yang disajikan.

Sangat jelas

Kurang jelas

Jelas

Tidak jelas

3. Tingkat kejelasan animasi yang ditampilkan terhadap materi yang disajikan

Sangat jelas

Kurang jelas

Jelas

Tidak jelas

4. Tingkat keserasian penggunaan warna (*color*).

Sangat sesuai

Kurang sesuai

Sesuai

Tidak sesuai

5. Tingkat kesesuaian penggunaan jenis huruf (*font*).

Sangat sesuai

Kurang sesuai

Sesuai

Tidak sesuai

6. Tingkat kesesuaian penempatan tata letak tombol menu maupun tombol sub menu.

Sangat sesuai

Kurang sesuai

Sesuai

Tidak sesuai

7. Tingkat kesesuaian penempatan text yang ada pada media pembelajaran

Sangat sesuai

Kurang sesuai

Sesuai

Tidak sesuai

8. Tingkat kesesuaian penempatan animasi pada setiap keterangan materi yang ada pada media pembelajaran

Sangat sesuai

Kurang sesuai

Sesuai

Tidak sesuai

9. Tingkat keteraturan sistematika penulisan.

Sangat teratur

Kurang teratur

teratur

Tidak teratur

10. Tingkat ketertarikan penggunaan warna (*coloring*)

Sangat menarik

Kurang menarik

menarik

Tidak menarik

11. Tingkat ketertarikan secara keseluruhan media pembelajaran
 Sangat menarik Kurang menarik

Menarik

Tidak menarik

12. Tingkat ketertarikan secara keseluruhan pada media pembelajaran
 Sangat menarik Kurang menarik

Menarik

Tidak menarik

13. Tingkat keinteraktifan secara keseluruhan media pembelajaran
 Sangat interaktif Kurang interaktif

Interaktif

Tidak interaktif

F. ASPEK KEJELASAN INFORMASI

14. Tingkat kesulitan dalam penggunaan navigasi pada menu utama yang terdapat pada media pembelajaran

Sangat mudah

Sulit

Mudah

Sangat Sulit

15. Tingkat kesulitan dalam penggunaan navigasi pada menu materi

Sangat mudah

Sulit

Mudah

Sangat Sulit

16. Tingkat kesulitan dalam penggunaan navigasi pada menu simulasi yang terdapat pada media pembelajaran

Sangat mudah

Sulit

Mudah

Sangat Sulit

17. Tingkat kesulitan dalam penggunaan menu simulasi yang terdapat pada media pembelajaran

Sangat mudah

Sulit

Mudah

Sangat Sulit

18. Tingkat kesulitan navigasi secara keseluruhan dalam penggunaan media pembelajaran

Sangat mudah

Sulit

Mudah

Sangat Sulit

19. Penggunaan bahasa pada media pembelajaran bersifat komunikatif

Sangat setuju

Kurang Setuju

Setuju

Tidak Setuju

20. Penggunaan bahasa pada media pembelajaran mudah dipahami.

Sangat setuju

Kurang Setuju

Setuju

Tidak Setuju

21. Menu simulasi pada media pembelajaran bersifat interaktif.

Sangat setuju

Kurang Setuju

Setuju

Tidak Setuju

22. Tingkat kemudahan penggunaan navigasi pada menu evaluasi.

Sangat setuju

Kurang Setuju

Setuju

Tidak Setuju

23. Penggunaan bahasa pada menu evaluasi komunikatif

Sangat setuju

Kurang Setuju

Setuju

Tidak Setuju

G. SARAN

No.	Bagian yang salah	Saran Perbaikan
1.	Warna kurang tulisan kurang kelihatan	Gunakan warna standar
2.		
3.		
4.		
5.		

H. KESIMPULAN

Program ini dinyatakan : *(lingkari salah satu)*

1. Layak diuji coba lapangan tanpa revisi
2. Layak diuji coba lapangan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak

Jakarta, 27 Mei 2011

Validator

(Taufik Sulaiman, S.Pd)

Animator PT Pesona Edukasi, Jak-Pus, email: top_vorox@yahoo.com

INSTRUMEN PENELITIAN

Nama :

Kelas :

No Absen :

Berilah tanda centang (√) pada (kotak) yang sesuai dengan keyakinan anda terhadap setiap pernyataan tentang **Kelayakan Simulator Media Sistem Dan Konversi Bilangan Sebagai Media Pembelajaran.**

***Keterangan Score : 4 = Sangat setuju / sangat jelas.**

3 = Setuju / jelas.

2 = Kurang setuju / kurang jelas.

1 = Tidak setuju / tidak jelas.

A. ASPEK DISAIN

1. Tingkat kejelasan ukuran, warna dan bentuk tulisan.

Sangat Jelas

Kurang Jelas

Jelas

Tidak Jelas

2. Tingkat kejelasan Gambar animasi maupun tampilan yang disajikan.

Sangat jelas

Kurang jelas

Jelas

Tidak jelas

3. Tingkat kejelasan animasi yang ditampilkan terhadap materi yang disajikan

Sangat jelas

Kurang jelas

Jelas

Tidak jelas

4. Tingkat keserasian penggunaan warna (*color*).

Sangat sesuai

Kurang sesuai

Sesuai

Tidak sesuai

5. Tingkat kesesuaian penggunaan jenis huruf (*font*).

Sangat sesuai

Kurang sesuai

Sesuai

Tidak sesuai

6. Tingkat kesesuaian penempatan tata letak tombol menu maupun tombol sub menu.

Sangat sesuai

Kurang sesuai

Sesuai

Tidak sesuai

7. Tingkat kesesuaian penempatan text pada setiap materi yang ada pada media pembelajaran.

Sangat sesuai

Kurang sesuai

Sesuai

Tidak sesuai

8. Tingkat kesesuaian penempatan animasi pada setiap keterangan materi yang ada pada media pembelajaran.

Sangat sesuai

Kurang sesuai

Sesuai

Tidak sesuai

9. Tingkat keteraturan sistematika penulisan.

Sangat teratur

Kurang teratur

Teratur

Tidak teratur

10. Tingkat ketertarikan penggunaan warna (*coloring*)

Sangat menarik

Kurang menarik

Menarik

Tidak menarik

11. Tingkat ketertarikan secara keseluruhan penggunaan animasi pada media pembelajaran

Sangat menarik Kurang menarik

Menarik Tidak menarik

12. Tingkat ketertarikan secara keseluruhan media pembelajaran

Sangat menarik Kurang menarik

Menarik Tidak menarik

13. Tingkat keinteraktifan secara keseluruhan media pembelajaran sistem dan konversi bilangan telah sesuai.

Sangat interaktif Kurang interaktif

Interaktif Tidak interaktif

B. ASPEK KEMUDAHAN PENGOPERASIAN

14. Tingkat kesulitan dalam penggunaan navigasi pada menu materi yang terdapat pada media pembelajaran

Sangat mudah Sulit

Mudah Sangat Sulit

15. Tingkat kesulitan dalam penggunaan navigasi pada menu simulasi yang terdapat pada media pembelajaran.

Sangat mudah Sulit

Mudah Sangat Sulit

16. Tingkat kesulitan dalam penggunaan navigasi pada menu evaluasi yang terdapat pada media pembelajaran

Sangat mudah Sulit

Mudah Sangat Sulit

17. Tingkat kesulitan dalam penggunaan menu simulasi yang terdapat pada media pembelajaran

Sangat mudah Sulit

Mudah Sangat Sulit

18. Tingkat kesulitan navigasi secara keseluruhan dalam penggunaan media pembelajaran

Sangat mudah

Sulit

Mudah

Sangat Sulit

19. Penggunaan bahasa pada media pembelajaran bersifat komunikatif

Sangat setuju

Kurang Setuju

Setuju

Tidak Setuju

20. Penggunaan bahasa pada media pembelajaran mudah dipahami.

Sangat setuju

Kurang Setuju

Setuju

Tidak Setuju

21. Menu simulasi pada media pembelajaran bersifat interaktif.

Sangat setuju

Kurang Setuju

Setuju

Tidak Setuju

C. SARAN

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

(.....)

*Nama terang