

**PENGEMBANGAN SOFTWARE PEMBELAJARAN MANDIRI
PADA TOPIK STRUKTUR KOMPOSIT DI JURUSAN
PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN FT UNY**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan



Oleh :
Wahyu Budhi Utomo
NIM 12505242002

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2014**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENGEMBANGAN SOFTWARE PEMBELAJARAN MANDIRI
PADA TOPIK STRUKTUR KOMPOSIT DI JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK
SIPIL DAN PERENCANAAN FT UNY**

Disusun oleh:

Oleh :
Wahyu Budhi Utomo
NIM 12505242002

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

Yogyakarta, 12 Mei 2014

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan,



Dr. Amat Jaedun, M.Pd.
NIP. 196108081986011001

Disetujui,
Dosen Pembimbing,



Ir. Joko Sumiyanto, M.T.
NIP. 196802071995121001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wahyu Budhi Utomo

NIM : 12505242002

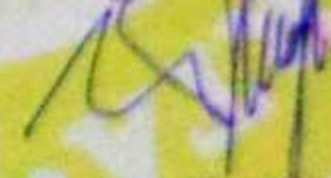
Program Studi : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan

Judul TAS : Pengembangan Software Pembelajaran Mandiri pada
Topik Struktur Komposit di Jurusan Pendidikan Teknik
Sipil dan Perencanaan FT UNY

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

Yogyakarta, 12 Mei 2014

Yang menyatakan,



Wahyu Budhi Utomo
NIM . 12505242002

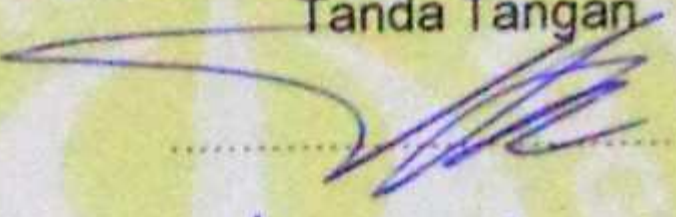
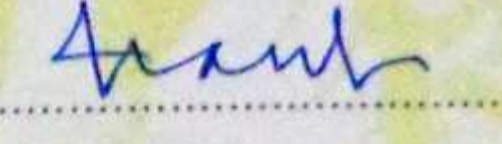
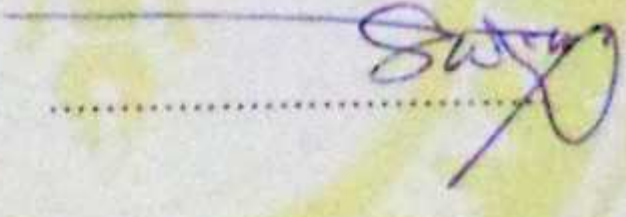
HALAMAN PENGESAHAN
Tugas Akhir Skripsi

**PENGEMBANGAN SOFTWARE PEMBELAJARAN MANDIRI
PADA TOPIK STRUKTUR KOMPOSIT DI JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK
SIPIL DAN PERENCANAAN FT UNY**

Disusun oleh:
Wahyu Budhi Utomo
NIM 12505242002

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi
Program Studi Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta
pada tanggal 16 Mei 2014

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Ir. Joko Sumiyanto, M.T.</u> Ketua Penguji		06 Juni 2014
<u>Drs. Suparman, M.Pd</u> Penguji I		02 Juni 2014
<u>Drs. Sutarto, M.Sc., Ph.D.</u> Penguji II		23 Mei 2014

Yogyakarta, 10 Juni 2014

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,


Dr. Moch Bruri Triyono
NIP. 19560216 198603 1 003

MOTTO

Selama masih ada waktu berarti masih ada kesempatan, sekecil apapun kesempatan itu manfaatkanlah dengan sebaik mungkin sebelum kesempatan itu hilang, karena belum tentu kesempatan tersebut datang untuk keduanya.

Kerjakanlah pekerjaan yang kamu cintai dan yang membawa berkah bagimu dan orang yang kamu cintai.



LEMBAR PERSEMBAHAN

Tugas Akhir Skripsi ini penulis persembahkan kepada :

1. Ibundaku tercinta yang telah melahirkan dan membesarkanku dengan penuh kasih sayang dan pengertian serta senantiasa berdoa untuk keselamatan dan kebahagiaanku.
2. Alm. Ayahandaku yang semasa hidupnya telah merawat dan membesarkanku dengan penuh kasih sayang dan pengertian serta senantiasa berdoa untuk keselamatan dan kebahagiaanku.
3. Mbah Parman, Mbah Retno, Tante, Paman, dan saudara - saudara yang selalu memberikan dukungan baik moril maupun materi sehingga membuatku menjadi lebih baik dari sebelumnya.
4. Kekasihku, Fitria A. Maulida yang selalu mendukung dan memberikanku motivasi.
5. Teman-teman PKS, Mbak Nurul, Mbak Yogi, Mas Sarsin, Mas Galih dan Mas Amin yang selalu menemani dan bersama-sama saling support dalam menempuh pendidikan.
6. Teman-teman CERTC, Nadia, Yuni, Husna, Anjar, Galang dan Indra atas dukungan dan semangatnya.
7. INC Lovers, BIG 4 sahabat seperjuanganku Achmat Syakur Nuranto, Hendi Kristianto, Tryas Purnomo serta semua teman kelas C D3 2009 Teknik Sipil, FT, UNY.
8. Semua pihak yang telah membantu penyelesaian Tugas Akhir Skripsi ini.

**PENGEMBANGAN SOFTWARE PEMBELAJARAN MANDIRI
PADA TOPIK STRUKTUR KOMPOSIT DI JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK
SIPIL DAN PERENCANAAN FT UNY**

Oleh:

Wahyu Budhi Utomo
NIM 12505242002

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini dirancang untuk: (1) mengetahui proses mengembangkan *comstruct* sebagai *software* pembelajaran mandiri pada topik struktur komposit; (2) mengetahui tingkat kelayakan *comstruct* sebagai *software* untuk alat bantu pembelajaran mandiri pada topik struktur komposit oleh tenaga ahli (*expert judgment*); (3) mengetahui tingkat kelayakan *comstruct* sebagai *software* untuk bahan pembelajaran mandiri pada topik struktur komposit oleh mahasiswa dalam skala terbatas dan skala kecil.

Penelitian ini merupakan penelitian *Research & Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE. Ada lima tahapan dalam model pengembangan ini, diantaranya: (1) *Analysis*, menganalisa kebutuhan dan sasaran dalam pengembangan media; (2) *Design*, membuat desain awal media pembelajaran; (3) *Development*, mengembangkan desain menjadi produk yaitu *software* pembelajaran mandiri pada topik struktur komposit; (4) *Implementation*, menguji cobakan media pembelajaran terhadap mahasiswa; (5) *Evaluation*, mengevaluasi hasil dari media pembelajaran yang telah diuji cobakan. Pada tahap *Implementation*, media diuji coba melalui dua tahap, yaitu uji coba pada skala terbatas sebanyak 5 (lima) mahasiswa dan uji coba pada skala kecil sebanyak 20 (dua puluh) mahasiswa. Uji coba dilakukan menggunakan angket dan dianalisis dengan berdasarkan skala linkert.

Hasil dari penelitian ini adalah produk berupa *software* pembelajaran mandiri pada topik struktur komposit yang dikembangkan dengan model pengembangan ADDIE serta tingkat kelayakan oleh tenaga ahli dan mahasiswa. Kelayakan *software* pembelajaran mandiri berdasarkan penilaian oleh tenaga ahli dinyatakan layak dimana ahli media memberi skor persentase kelayakan sebesar 79% dan ahli materi memberi skor persentase kelayakan sebesar 60%. Sedangkan hasil uji coba pada mahasiswa dinyatakan layak dengan skor persentase kelayakan total sebesar 71% pada mahasiswa dalam skala terbatas dan skor persentase kelayakan total sebesar 66% pada mahasiswa dalam skala kecil. Dari hasil penilaian tenaga ahli dan mahasiswa dinyatakan bahwa *software* pembelajaran mandiri pada topik struktur komposit layak digunakan.

Kata kunci: *software* pembelajaran mandiri, struktur komposit, ADDIE

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Subhanallahu Wa Ta'ala, Tuhan semesta alam, atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan judul “Pengembangan *Software* pembelajaran mandiri pada topik struktur komposit di Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY”. Sholawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad Shalallahu ‘Alaihi Wassalam beserta keluarga, sahabat, dan umat yang senantiasa mengikutinya.

Kami menyadari bahwa terselesaikannya Tugas Akhir Skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan kerjasama pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

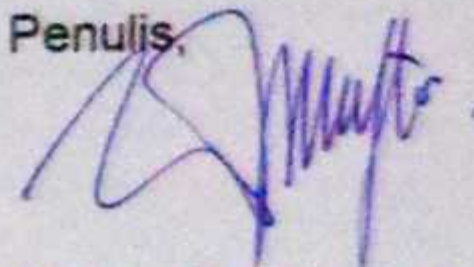
1. Ir. Joko Sumiyanto, M.T. selaku Dosen Pembimbing TAS dan Ketua Penguji yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan serta koreksi perbaikan secara komprehensif selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Drs. H. Suparman, M.Pd. yang telah memberi banyak arahan dan bimbingan dalam penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
3. Drs. Bada Haryadi, M.Pd., Drs. V. Lilik Hariyanto, M.Pd., dan Pramudiyanto, S.Pd., M.Eng. selaku Validator instrumen penelitian TAS yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian TAS dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
4. Drs. Suparman, M.Pd., dan Drs. Sutarto, M.Sc., Ph.D. selaku Penguji I, dan Penguji II yang memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap TAS ini.
5. Drs. Agus Santoso, M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan serta Dr. Amat Jaedun, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Sipil dan Perencanaan beserta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya TAS ini.
6. Dr. Moch Bruri Triyono selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.

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

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

Yogyakarta, 12 Mei 2014

Penulis,



Wahyu Budhi Utomo
NIM 12505242002

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR NOTASI	xviii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	6
 BAB II DASAR TEORI & KAJIAN SEBELUMNYA	 7
A. Deskripsi Teori	7
1. Belajar	7
2. Pembelajaran	12
3. Media Pembelajaran.....	16
4. Model Pembelajaran Mandiri	23
5. <i>Microsoft Visual Basic 2010</i>	27
6. Struktur Komposit	34
7. Statistik.....	49
B. Penelitian yang Relevan	51
C. Kerangka Berpikir.....	52
D. Pertanyaan Penelitian	54
 BAB III METODE PENELITIAN	 55
A. Desain Penelitian	55
B. Waktu dan Tempat Penelitian	55
C. Subyek Penelitian	55
1. Populasi.....	55
2. Sampel	55
D. Tahap Pengembangan Media Pembelajaran	56
1. Tahap Analisis	56
2. Tahap Perencanaan	56
3. Tahap Pengembangan	56
4. Tahap Implementasi	57

5. Tahap Evaluasi	57
E. Teknik Pengumpulan Data	59
F. Instrumen Penelitian	59
1. Validitas Instrumen	59
2. Reliabilitas	64
G. Analisis Data	64
1. Transformasi Data	64
2. Analisis Karakteristik	66
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	68
A. Proses Pengembangan <i>Software</i> Pembelajaran Mandiri.....	68
1. Tahap Analisis	68
2. Tahap Perencanaan	70
3. Tahap Pengembangan	71
4. Tahap Implementasi dan Tahap Evaluasi	75
B. Penilaian <i>Software</i> Pembelajaran Mandiri oleh Ahli	79
1. Ahli Media.....	79
2. Ahli Materi	82
C. Penilaian <i>Software</i> Pembelajaran Mandiri oleh Mahasiswa.....	85
1. Penilaian <i>Software</i> Pembelajaran Mandiri oleh Mahasiswa dalam Skala Terbatas	85
2. Penilaian <i>Software</i> Pembelajaran Mandiri oleh Mahasiswa dalam Skala Kecil	91
3. Analisis karakteristik.	100
D. Kelayakan <i>Software</i> pembelajaran mandiri pada Topik Struktur Komposit	102
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	104
A. Simpulan	104
B. Saran	105
C. Keterbatasan Penelitian	106
DAFTAR PUSTAKA	107
LAMPIRAN-LAMPIRAN	109

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Komunikasi dalam Dunia Pengajaran.....	17
Gambar 2 Tampilan VB2010.....	28
Gambar 3 Menu Bar.....	29
Gambar 4 Solution Eclorer.....	29
Gambar 5 Properties.....	30
Gambar 6 Component Toolbox.....	30
Gambar 7 Form Designer.....	31
Gambar 8 Code Editor.....	31
Gambar 9 Contoh – Contoh Struktur Komposit.....	34
Gambar 10 Lebar Efektif Balok Komposit.....	35
Gambar 11 (a) Regangan dan (b) Tegangan(untuk Tampang Transformasi)	35
Gambar 12 Bagan Alir Analisis Balok Komposit.....	40
Gambar 13 Bagan Alir Perencanaan Balok Komposit.....	42
Gambar 14 Bagan Alir Analisis Dek Baja Komposit.....	44
Gambar 15 Bagan Alir Perencanaan Dek Baja Komposit.....	46
Gambar 16 Bagan Alir Analisi Kolom Komposit Persegi.....	47
Gambar 17 Bagan Alir Analisi Kolom Komposit Bulat.....	48
Gambar 18 Model Pengembangan ADDIE.....	53
Gambar 19 Bagan Alir Pengembangan Media Pembelajaran pada topik struktur komposit.....	58
Gambar 20 Skor Kelayakan Secara Kontinu.....	66
Gambar 21 Diagram <i>Pie</i> Penilaian Ahli Media.....	73
Gambar 22 Diagram <i>Pie</i> Penilaian Ahli Materi.....	74
Gambar 23 Diagram <i>Pie</i> Penilaian Mahasiswa (Pernyataan Positif).....	76

Gambar 24 Diagram <i>Pie</i> Penilaian Mahasiswa (Pernyataan Negatif).....	76
Gambar 25 Diagram <i>Pie</i> Penilaian Mahasiswa (Pernyataan Positif).....	77
Gambar 26 Diagram <i>Pie</i> Penilaian Mahasiswa (Pernyataan Negatif).....	78
Gambar 27 Diagram Batang Kelayakan oleh Ahli Media.....	79
Gambar 28 Hasil Validasi oleh Ahli Media Dilihat Secara Kontinu.....	80
Gambar 29 Diagram Batang Kelayakan Tiap Indikator oleh Ahli Media...	81
Gambar 30 Diagram Batang Kelayakan oleh Ahli Materi.....	82
Gambar 31 Validasi oleh Ahli Materi Dilihat Secara Kontinu.....	83
Gambar 32 Diagram Batang Kelayakan Tiap Indikator oleh Ahli Materi...	85
Gambar 33 Diagram Batang Kelayakan oleh Mahasiswa (Skala Terbatas).....	86
Gambar 34 Hasil Penilaian oleh Mahasiswa Dalam Skala Terbatas Dilihat Secara Kontinu.....	87
Gambar 35 Diagram Batang Kelayakan Tiap Indikator oleh Mahasiswa (Skala Terbatas).....	90
Gambar 36 Diagram Batang Kelayakan oleh Mahasiswa (Skala Kecil)...	96
Gambar 37 Hasil Penilaian oleh Mahasiswa Dilihat Secara Kontinu.....	97
Gambar 38 Diagram Batang Kelayakan Tiap Indikator oleh Mahasiswa (Skala Kecil).....	99
Gambar 39 Diagram Batang Kelayakan <i>Software</i> Pembelajaran Mandiri.....	102
Gambar 40 Skor Kelayakan oleh Penilai terhadap <i>Software</i> Pembelajaran Mandiri.....	103

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Tipe Data.....	32
Tabel 2. Operator Aritmatika.....	33
Tabel 3. Operator Perbandingan.....	33
Tabel 4. Operator Logika.....	33
Tabel 5. Kisi-Kisi Angket untuk Ahli Media.....	60
Tabel 6. Kisi-Kisi Angket untuk Ahli Materi.....	61
Tabel 7. Kisi-Kisi Angket untuk Mahasiswa.....	62
Tabel 8. Pembobotan Skor.....	65
Tabel 9. Konversi Skor Kualitas Media Pembelajaran.....	66
Tabel 10. Rekapitulasi Data Penilaian terhadap Software Pembelajaran Mandiri oleh Ahli Media.....	73
Tabel 11. Rekapitulasi Data Penilaian terhadap Software Pembelajaran Mandiri oleh Ahli Materi.....	74
Tabel 12. Rekapitulasi Data Penilaian <i>Software</i> Pembelajaran Mandiri oleh Mahasiswa dalam Skala Terbatas (Pernyataan Positif).....	75
Tabel 13. Rekapitulasi Data Penilaian <i>Software</i> Pembelajaran Mandiri oleh Mahasiswa Dalam Skala Terbatas (Pernyataan Negatif).....	76
Tabel 14. Rekapitulasi Data Penilaian <i>Software</i> Pembelajaran Mandiri oleh Mahasiswa Dalam Skala Kecil (Pernyataan Positif).....	77
Tabel 15. Penilaian <i>Software</i> Pembelajaran Mandiri oleh Mahasiswa Dalam Skala Kecil (Pernyataan Negatif).....	78
Tabel 16. Kelayakan <i>Software</i> Pembelajaran Mandiri oleh Ahli Media.....	79
Tabel 17. Hasil Penilaian Ahli Media pada Aspek Tampilan.....	80
Tabel 18. Hasil Penilaian Ahli Media pada Aspek Keterlaksanaan.....	81

Tabel 19. Kelayakan <i>Software</i> Pembelajaran Mandiri oleh Ahli Materi.....	82
Tabel 20. Hasil Penilaian Ahli Materi pada Aspek Pembelajaran.....	83
Tabel 21. Hasil Penilaian Ahli Materi pada Aspek Materi.....	84
Tabel 22. Hasil Penilaian Ahli Materi pada Aspek Kualitas Bahasa dan Keterbacaan.....	84
Tabel 23. Kelayakan <i>Software</i> Pembelajaran Mandiri oleh Mahasiswa.....	86
Tabel 24. Hasil Penilaian Mahasiswa (Skala Terbatas) pada Aspek Kualitas Bahasa dan Keterbacaan.....	88
Tabel 25. Hasil Penilaian Mahasiswa (Skala Terbatas) pada Aspek Pembelajaran.....	88
Tabel 26. Hasil Penilaian Mahasiswa (Skala Terbatas) pada Aspek Media.....	89
Tabel 27. Hasil Penilaian Mahasiswa (Skala Terbatas) pada Aspek Bahasa.....	89
Tabel 28. Hasil Penilaian Mahasiswa (Skala Terbatas) pada Aspek Keterlaksanaan.....	90
Tabel 29. Rangkuman Hasil Uji Validitas dengan SPSS.....	93
Tabel 30. Hasil Pengujian Reabilitas dengan SPSS.....	95
Tabel 31. Kelayakan <i>Software</i> Pembelajaran Mandiri oleh Mahasiswa Dalam Skala Kecil.....	96
Tabel 32. Hasil Penilaian Mahasiswa (Skala Kecil) pada Aspek Kualitas Bahasa dan Keterbacaan.....	97
Tabel 33. Hasil Penilaian Mahasiswa (Skala Kecil) pada Aspek Pembelajaran.....	98
Tabel 34. Hasil Penilaian Mahasiswa (Skala Kecil) pada Aspek Media.....	98
Tabel 35. Hasil Penilaian Mahasiswa (Skala Kecil) pada Aspek Bahasa.....	98
Tabel 36. Hasil Penilaian Mahasiswa (Skala Kecil) pada Aspek Keterlaksanaan.....	99

Tabel 37. Skor Total Pengujian dalam Skala Terbatas.....	100
Tabel 38. Skor Total Pengujian dalam Skala Kecil.....	101
Tabel 39. Kelayakan <i>Software</i> Pembelajaran Mandiri.....	102

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik.....	109
Lampiran 2. Surat Permohonan Validasi Instrumen Penelitian 1.....	110
Lampiran 3. Surat Permohonan Validasi Instrumen Penelitian 2.....	111
Lampiran 4. Surat Permohonan Validasi Instrumen Penelitian 3.....	112
Lampiran 5. Surat Pernyataan Validasi Ahli Media 1.....	113
Lampiran 6. Lembar Penilaian Ahli Media 1.....	114
Lampiran 7. Surat Pernyataan Validasi Ahli Media 2.....	125
Lampiran 8. Lembar Penilaian Ahli Media 2.....	126
Lampiran 9. Surat Pernyataan Validasi Ahli Materi.....	141
Lampiran 10. Lembar Penilaian Ahli Materi.....	142
Lampiran 11. Daftar Hadir Uji Coba pada Mahasiswa.....	161
Lampiran 12. Hasil Uji Coba pada Mahasiswa (Skala Terbatas).....	163
Lampiran 13. Hasil Uji Coba pada Mahasiswa (Skala Kecil).....	164
Lampiran 14. Hasil Analisis Validitas dengan SPSS.....	165
Lampiran 15. Hasil Analisis Reliabilitas dengan SPSS.....	167
Lampiran 16. Hasil Analisis Statistik Deskriptif dengan SPSS.....	168

DAFTAR NOTASI

A_B	adalah luas daerah tumpuan pada beton, mm ²
A_c	adalah luas penampang beton, mm ²
A_r	adalah luas penampang tulangan longitudinal, mm ²
A_s	adalah luas penampang profil baja, mm ²
A_{sc}	adalah luas penampang penghubung geser jenis paku, mm ²
b	adalah lebar penampang persegi berongga, mm
c_1, c_2, c_3	adalah koefisien untuk perhitungan karakteristik material kolom komposit
C_f	adalah gaya tekan pada pelat beton untuk kondisi komposit penuh, N
D	adalah diameter luar penampang baja, mm
E	adalah modulus elastisitas baja, MPa
E_c	adalah modulus elastisitas beton, MPa
E_m	adalah modulus elastisitas untuk perhitungan kolom komposit, MPa
f_{cr}	adalah tegangan tekan kritis, MPa
f_{my}	adalah tegangan leleh untuk perhitungan kolom komposit, MPa
f_u	adalah kuat tarik putus penghubung geser jenis paku, MPa
f_y	adalah tegangan leleh profil baja, MPa
f_{yf}	adalah tegangan leleh bagian sayap profil baja, MPa
f_{yr}	adalah tegangan leleh tulangan longitudinal, MPa
f_{yw}	adalah tegangan leleh bagian badan profil baja, MPa
f_c'	adalah kuat tekan karakteristik beton, MPa
H_s	adalah tinggi penghubung geser jenis paku, mm
h	adalah tinggi bersih badan baja profil, mm
h_r	adalah tinggi nominal gelombang pelat baja berprofil, mm

I_s	adalah momen inersia penampang baja, mm ⁴
I_{tr}	adalah momen inersia penampang balok komposit penuh yang belum retak, mm ⁴
k_c	adalah faktor panjang efektif kolom
L_c	adalah panjang penghubung geser kanal, mm
L	adalah panjang komponen struktur, mm
M_n	adalah kuat lentur nominal, N-mm
M_{nx}	adalah kuat lentur nominal terhadap sumbu-x, N-mm
M_{ny}	adalah kuat lentur nominal terhadap sumbu-y, N-mm
M_{ux}	adalah kuat lentur perlu terhadap sumbu-x, N-mm
M_{uy}	adalah kuat lentur perlu terhadap sumbu-y, N-mm
$n = \frac{E_s}{E_c}$	adalah rasio modulus.
N_r	adalah jumlah penghubung geser jenis paku pada setiap gelombang pelat berprofil di perpotongannya dengan balok, N
N_n	adalah kuat aksial nominal, N
N_u	adalah kuat aksial perlu, N
Q_n	adalah kapasitas geser untuk penghubung geser, N
r_m	adalah jari-jari girasi kolom komposit, mm
r_s	adalah faktor reduksi
t_f	adalah tebal sayap, mm
t_w	adalah tebal badan, mm
w	adalah berat jenis beton, kg/m ³
w_r	adalah lebar efektif gelombang pelat baja berprofil, mm
λ	adalah kelangsingan
λ_G	adalah kelangsingan balok pelat berdinding penuh

λ_p	adalah batas maksimum untuk penampang kompak
λ_r	adalah batas maksimum untuk penampang tak-kompak
λ_c	adalah parameter kelangsingan
ϕ	adalah faktor reduksi
ϕ_b	adalah faktor reduksi kuat lentur
ϕ_c	adalah faktor reduksi kuat aksial tekan
ΣQ_n	adalah jumlah kekuatan penghubung-penghubung geser di sepanjang daerah yang dibatasi oleh momen maksimum dan momen nol, N
ω	adalah faktor tekuk
y_t	adalah jarak dari garis netral ke permukaan atas baja
y_b	adalah jarak dari garis netral ke permukaan bawah baja
y_n	adalah jarak dari garis netral ke permukaan atas pada beton.

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kemajuan teknologi mempunyai peranan besar dalam menunjang usaha pembaruan, membuka peluang elemen – elemen yang bergerak dalam bidang pendidikan untuk menciptakan media pembelajaran yang efektif. Media pembelajaran merupakan suatu alat bantu yang diciptakan dengan tujuan untuk mengurangi beban pendidik dalam menjalankan perannya, membuat peserta didik menjadi lebih efektif dan mandiri. Beberapa metode pengajaran yang dilakukan oleh pendidik kurang efektif karena masih kurangnya alternatif media pembelajaran.

Salah satu penyebab rendahnya kualitas pembelajaran adalah komponen–komponen dalam pembelajaran yang meliputi tujuan pembelajaran, bahan ajar, metodologi pembelajaran dan penilaian pembelajaran, belum dapat terintegrasi dengan baik. Rendahnya kualitas pembelajaran berdampak langsung pada hasil pembelajaran.

Upaya peningkatan kualitas dan kuantitas program pendidikan adalah dengan peningkatan kualitas pembelajaran yang dibarengi dengan media pembelajaran sebagai penunjang. Media pembelajaran merupakan salah satu unsur pendidikan yang terpenting dalam kegiatan belajar mengajar. Penggunaan media pada proses belajar mengajar akan sangat membantu kelancaran, efektifitas dan efisiensi pencapaian tujuan. Sesuai dengan pendapat Oumar Hamalik (2002:63) yang menyatakan bahwa media pembelajaran merupakan unsur penunjang dalam proses belajar mengajar agar terlaksana dengan lancar dan efektif.

Media juga dapat dikembangkan sebagai penunjang dalam pembelajaran mandiri (*self directed learning*), dimana individu mengambil inisiatif dengan atau tanpa bantuan orang lain. Kegiatan yang dilakukan oleh individu tersebut adalah mencakup mendiagnosis kebutuhan belajar, merumuskan tujuan belajar, mengidentifikasi sumber belajar, memilih dan melaksanakan strategi belajar dan menilai hasil belajar. Belajar mandiri sangat penting untuk perkembangan peserta didik, konsep belajar mandiri pada dasarnya menekankan pada kreatifitas dan inisiatif peserta didik. Akan tetapi pada kondisi tertentu, secara sistematis peserta didik dapat meminta bantuan/bimbingan pada pendidik, disini peran pendidik lebih sebagai fasilitator.

Pengembangan media pembelajaran mandiri berbasis komputer sangat diperlukan, terlebih dengan berkembangnya era teknologi informasi dan komunikasi yang memungkinkan seorang peserta didik mempelajari materi yang diinginkan melalui media pembelajaran secara mandiri. Bahkan peserta didik dapat belajar secara *online* tanpa harus bertemu secara langsung dengan pendidik. Di beberapa negara maju, media pembelajaran mandiri sudah diterapkan, bahkan program pembelajaran seperti ini mendapat apresiasi yang baik. Peserta didik yang ingin mempelajari suatu materi dapat menempuhnya dengan cara mengikuti kelas *online*, sehingga peserta didik tidak harus secara langsung datang ke kelas untuk mengikuti kegiatan pembelajaran.

Model pembelajaran mandiri seperti ini membutuhkan media yang berkualitas baik secara materi maupun tampilan, sehingga menunjang dalam tercapainya tujuan pembelajaran yang diinginkan. Untuk mengembangkan media pembelajaran mandiri dibutuhkan proses yang cukup panjang, tentunya

melalui beberapa tahapan uji coba terhadap responden yang selanjutnya dievaluasi sehingga menghasilkan media pembelajaran yang sesuai.

Struktur komposit (*composite*) merupakan struktur yang terdiri dari dua material atau lebih dengan sifat bahan yang berbeda dan membentuk satu kesatuan sehingga menghasilkan sifat gabungan yang lebih baik. Struktur komposit digunakan pada bangunan yang mengharuskan memiliki kekuatan gabungan yang besar. Perhitungan struktur komposit agak berbeda dibandingkan perhitungan pada struktur bukan komposit sehingga dalam pembelajarannya membutuhkan media yang dapat membantu peserta didik dalam memahami isi materi yang diajarkan tanpa harus bergantung pada pendidik.

Pengembangan program perhitungan struktur komposit (*comstruct*) sebagai *software* pembelajaran pada topik struktur komposit bertujuan untuk mempermudah peserta didik dalam memahami materi yang diajarkan secara mandiri dengan tujuan peserta didik dapat merencanakan dan menganalisis komponen struktur komposit. *Software* pembelajaran tersebut akan diujikan pada mahasiswa D3 semester empat jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Berdasarkan pertimbangan, peserta didik sudah menempuh mata kuliah struktur beton dan struktur baja, sehingga akan lebih mudah dalam memahami materi tentang perhitungan struktur komposit, dimana perhitungan struktur komposit erat kaitannya dengan materi tentang struktur beton dan struktur baja.

Software yang dapat dikembangkan adalah *COMSTRUCT v.1.0* yang merupakan program perhitungan struktur komposit berbasis Visual Basic. *Visual Basic* merupakan sebuah bahasa pemrograman yang bersifat *event driven* dan

menawarkan *Integrated Development Environment* (IDE) visual untuk membuat program aplikasi berbasis sistem operasi *Microsoft Windows* dengan menggunakan model pemrograman *Common Object Model* (COM). *Visual Basic* mendukung bahasa pemrograman (*Object Oriented Programming* = OOP).

Untuk mendapatkan hasil yang optimal dalam pengembangan media pembelajaran umumnya menetapkan model pengembangan. Dalam penelitian ini ditetapkan menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) karena sederhana dan mudah dilakukan (William & Diana, 2000:221). Dengan adanya pengembangan media pembelajaran maka diharapkan dapat diketahui tingkat kelayakan sehingga nantinya dapat dikembangkan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas program pendidikan.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang maka dapat diambil beberapa permasalahan yang dijabarkan sebagai berikut :

1. Struktur komposit merupakan salah satu materi yang penting karena saat ini sudah banyak digunakan sebagai elemen bangunan.
2. Kemajuan teknologi, menuntut adanya inovasi baru yang lebih kreatif dan variatif dalam media pembelajaran untuk struktur komposit yang efektif.
3. Belum optimalnya media pembelajaran mandiri berbasis multimedia dalam pendidikan.
4. Belum diketahuinya tingkat validitas *software* pembelajaran mandiri pada topik struktur komposit.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang diuraikan, terdapat batasan masalah yang dijabarkan sebagai berikut :

1. Pengembangan *software* pembelajaran mandiri pada topik struktur komposit yang sesuai dengan tujuan pembelajaran.
2. Tingkat kelayakan *software* pembelajaran mandiri pada topik struktur komposit.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas dapat dirumuskan beberapa masalah, yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana proses mengembangkan *comstruct* sebagai *software* pembelajaran mandiri pada topik struktur komposit?.
2. Bagaimana tingkat kelayakan *software* sebagai alat bantu pembelajaran mandiri pada topik struktur komposit oleh tenaga ahli (*judgment expert*).
3. Bagaimana tingkat kelayakan *software* sebagai bahan pembelajaran mandiri pada topik struktur komposit oleh mahasiswa dalam skala terbatas (lima mahasiswa) dan skala kecil (20 mahasiswa).

E. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui bagaimana proses mengembangkan *comstruct* sebagai *software* pembelajaran mandiri pada topik struktur komposit.

2. Mengetahui tingkat kelayakan *comstruct* sebagai software untuk alat bantu pembelajaran mandiri pada topik struktur komposit oleh tenaga ahli (*expert judgment*).
3. Mengetahui tingkat kelayakan *comstruct* sebagai software untuk bahan pembelajaran mandiri pada topik struktur komposit oleh mahasiswa dalam skala terbatas dan skala kecil.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini dapat dibagi menjadi dua hal yaitu :

- Manfaat teoritis adalah memberi tambahan pengetahuan mengenai media pembelajaran mandiri untuk struktur komposit.
- Manfaat praktis (a) bagi siswa, dapat meningkatkan kemampuan belajar mengenai struktur komposit. (b) bagi pendidik, dapat menambah referensi dalam pembelajaran untuk struktur komposit. (c) bagi peneliti, mendapatkan pengalaman dan kontribusi dalam bidang pendidikan. (d) bagi instansi, dapat meningkatkan kualitas pembelajaran.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Belajar

a. Pengertian Belajar

Belajar merupakan hal yang pernah dan selalu dilakukan oleh setiap orang, belajar dalam arti ini ialah lebih kearah belajar secara umum, bukan hanya pada saat masih duduk dalam bangku pendidikan namun juga ditinjau dari segala aspek kehidupan. Definisi belajar menurut Gagne dalam bukunya (*The Conditions of Learning* 1977), belajar merupakan sejenis perubahan yang diperlihatkan dalam perubahan tingkah laku, yang keadaannya berbeda dari sebelum individu berada dalam situasi belajar dan sesudah melakukan tindakan yang serupa itu. Perubahan terjadi akibat adanya suatu pengalaman atau latihan. Berbeda dengan perubahan serta-merta akibat refleks atau perilaku yang bersifat naluriah.

Sedangkan Moh. Surya (1981:32) berpendapat definisi belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan individu untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru keseluruhan, sebagai hasil pengalaman individu itu sendiri dalam interaksinya dengan lingkungan. Selanjutnya menurut Slameto (2003:2), belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.

Dari beberapa definisi belajar diatas dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan semua aktivitas baik fisik, mental maupun psikis yang mengakibatkan berubahnya tingkah laku seseorang dari sebelum belajar hingga sesudah

belajar. Dengan kata lain terjadi peningkatan kemampuan yang dialami oleh seseorang yang melakukan proses belajar.

b. Prinsip-Prinsip Belajar

Pendidik dituntut untuk mampu mengembangkan potensi peserta didik secara optimal, yang dalam pelaksanaannya membutuhkan proses yang panjang terlebih jika dalam periode waktu yang singkat. Oleh karena itu seluruh proses dan tahapan pembelajaran harus mengarah pada upaya perkembangan potensi peserta didik. Untuk itu dibutuhkan prinsip-prinsip belajar yang sesuai. Davies (1991:32) yang tercantum dalam (Aunurrahman, 2012 : 113-114) menyatakan beberapa hal yang dapat dijadikan kerangka dasar dalam penerapan prinsip-prinsip belajar dalam proses pembelajaran, yaitu : (a) Hal apapun yang dipelajari murid, maka ia harus mempelajarinya sendiri. Tidak seorangpun yang dapat melakukan kegiatan belajar tersebut untuknya. (b) Setiap murid belajar menurut tempo (kecepatannya) sendiri dan untuk setiap kelompok umur, terdapat variasi dalam kecepatan belajar. (c) Seorang murid belajar lebih banyak bilamana setiap langkah segera diberikan penguatan (*reinforcement*). (d) Penguasaan secara penuh dari setiap langkah- langkah pembelajaran, memungkinkan murid belajar secara lebih berarti. (e) Apabila murid diberikan tanggung jawab untuk mempelajari sendiri, maka ia lebih termotivasi untuk belajar dan ia akan belajar dan mengingat lebih baik. Prinsip belajar menunjuk kepada hal-hal penting yang harus dilakukan pendidik agar terjadi proses belajar siswa sehingga proses pembelajaran dapat mencapai hasil yang diharapkan.

c. Teori Belajar

Banyak teori belajar yang dapat digunakan oleh pendidik untuk berbagai keperluan belajar dan proses pembelajaran. Ada tiga pandangan psikologi utama yang dapat dijabarkan yaitu teori Behavioristik, Kognitif, dan Humanistik.

1) Teori belajar Behavioristik

Teori Behavioristik merupakan teori dengan pandangan bahwa belajar adalah perubahan dalam tingkah laku sebagai akibat dari interaksi antara stimulus dan respon. Dengan kata lain belajar adalah perubahan yang dialami siswa dalam hal kemampuannya untuk bertingkah laku dengan cara yang baru sebagai hasil interaksi antara stimulus dan respon (Hamzah Uno, 2006:7). Para ahli yang banyak berkarya dalam aliran ini adalah Thorndike, Watson, Hull, Edwin Guthrie dan Skinner.

a) Thorndike

Menurut Thorndike (Hamzah Uno, 7:2006) belajar adalah proses interaksi antara stimulus dan respon. Menurut Thorndike perubahan tingkah laku bisa berwujud sesuatu yang dapat diamati atau yang tidak dapat diamati

b) Watson

Menurut Watson (Hamzah Uno, 7:2006) belajar adalah proses interaksi antara stimulus dan respon. Stimulus dan respon tersebut berbentuk tingkah laku yang bisa diamati. Dengan kata lain Watson mengabaikan berbagai perubahan mental yang mungkin terjadi dalam belajar dan menganggapnya sebagai faktor yang tidak perlu diketahui karena faktor-faktor tersebut tidak bisa menjelaskan apakah proses belajar telah terjadi atau belum.

c) Clark Hull

Hull berpendapat bahwa tingkah laku seseorang berfungsi untuk menjaga kelangsungan hidup. Oleh karena itu kebutuhan biologis dan pemuasan kebutuhan biologis menempati posisi sentral. Menurut Hull kebutuhan dikonsepsikan sebagai dorongan, stimulus hampir selalu dikaitkan dengan kebutuhan biologis.

d) Edwin Guthrie

Guthrie mengemukakan bahwa belajar merupakan kaitan asosiatif antara stimulus dan respon tertentu. Stimulus dan respon merupakan faktor kritis dalam belajar. Oleh karena itu diperlukan pemberian stimulus yang sering agar hubungan lebih langgeng. Suatu respon akan lebih kuat (dan bahkan menjadi kebiasaan) apabila respon tersebut berhubungan dengan berbagai stimulus.

2) Teori belajar Kognitif

Teori ini menjabarkan bahwa proses belajar akan berjalan dengan baik bila materi pelajaran yang baru beradaptasi secara tepat dan serasi dengan struktur kognitif yang dimiliki siswa, Jadi interaksi yang berkesinambungan dengan interaksi lingkungan membangun ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh seseorang. Sugihartono dkk, (2012:105) menyebutkan bahwa psikologi kognitif mulai berkembang dengan lahirnya teori belajar gestalt. Konsep penting dalam teori gestalt adalah *insight* yaitu pengamatan atau pemahaman mendadak terhadap hubungan-hubungan antar bagian didalam suatu situasi permasalahan.

3) Teori belajar Humanistik

Menurut teori humanistic, tujuan belajar adalah untuk memanusiakan manusia. Proses belajar dianggap berhasil jika peserta didik telah memahami lingkungannya dan dirinya sendiri. Salah satu tokoh penting dalam teori belajar

humanistic secara teoristik adalah Carl Rogers. Dalam bukunya *Freedom To Learn* yang tercantum pada Sugihartono dkk (2012:120) menyatakan bahwa prinsip-prinsip dasar humanistik yang penting antara lain : (a) Manusia itu mempunyai kemampuan belajar secara alami. (b) Belajar yang signifikan terjadi apabila materi pelajaran dirasakan murid mempunyai relevansi dengan maksud-maksud sendiri. (c) Belajar yang menyangkut perubahan di dalam persepsi mengenai dirinya sendiri dianggap mengancam dan cenderung untuk ditolak. (d) Tugas-tugas belajar yang mengancam diri ialah lebih mudah dirasakan dan diasimiliasikan apabila ancaman-ancaman dari luar itu semakin kecil. (e) Apabila ancaman terhadap diri siswa redah, pengalaman dapat diperoleh dengan berbagai cara yang berbeda-beda dan terjadilah proses belajar. (f) Belajar yang bermakna diperoleh siswa dengan melakukannya. (g) Belajar diperlancar bilaman siswa dilibatkan dalam proses belajar dan ikut bertanggungjawab terhadap proses belajar itu. (h) Belajar atas inisiatif sendiri yang melibatkan siswa seutuhnya, baik perasaan maupun intelek, merupakan cara yang dapat memberikan hasil yang mendalam dan lestari. (i) Kepercayaan terhadap diri sendiri, kemerdekaan, kreativitas, lebih mudah dicapai terutama jika siswa dibiasakan untuk mawas diri dan mengeritik dirinya sendiri dan penilaian dari orang lain merupakan cara kedua yang penting. (j) Belajar yang paling berguna secara social di dalam dunia modern ini adalah belajar mengenai proses belajar, suatu keterbukaan yang terus menerus terhadap pengalaman dan penyatuannya ke dalam diri sendiri mengenai proses perubahan itu.

2. Pembelajaran

a. Pengertian Pembelajaran

Pembelajaran merupakan suatu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan dan memfasilitasi proses belajar. Menurut UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Dikmenjur, 2003) bahwa pembelajaran diartikan sebagai proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Sedangkan menurut Oemar Hamalik (1999:57) pembelajaran adalah suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan dan prosedur yang saling mempengaruhi mencapai tujuan pembelajaran. Lebih lanjut Suprpto (2003:9) berpendapat bahwa pembelajaran didefinisikan sebagai suatu sistem atau proses membelajarkan subjek didik yang direncanakan atau didesain, dilaksanakan dan dievaluasi secara sistematis agar subjek didik dapat mencapai tujuan-tujuan pembelajaran secara efektif dan efisien. Berdasarkan definisi tersebut pembelajaran merupakan suatu proses untuk mencapai tujuan pembelajaran. Sudjana (2004:28) juga berpendapat pembelajaran dapat diartikan sebagai setiap upaya yang sistematis dan sengaja untuk menciptakan agar terjadi kegiatan interaksi edukatif antara dua pihak, yaitu antara peserta didik (warga belajar) dan pendidik (sumber belajar) yang melakukan kegiatan membelajarkan.

Dari beberapa definisi yang dikemukakan dapat ditarik kesimpulan bahwa pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang dilakukan oleh guru sedemikian rupa, sehingga tingkah laku siswa berubah ke arah yang lebih baik. Pembelajaran bertujuan membantu siswa agar memperoleh berbagai pengalaman dan dengan pengalaman itu tingkah laku siswa yang meliputi pengetahuan, keterampilan, dan nilai atau norma yang berfungsi sebagai

pengendali sikap dan perilaku siswa menjadi bertambah, baik kuantitas maupun kualitasnya.

b. Komponen pembelajaran

Ada beberapa komponen atau unsur dalam pembelajaran. Menurut Oemar Hamalik (1999:66) Unsur-unsur minimal yang harus ada dalam sistem pembelajaran adalah seorang siswa / peserta didik, suatu tujuan dan suatu prosedur kerja untuk mencapai tujuan. Guru (pengajar) tidak termasuk unsur sistem pembelajaran, fungsinya dapat digantikan atau dialihkan kepada media sebagai pengganti seperti : buku, slide, teks yang diprogram dan sebagainya namun kepala sekolah dapat menjadi salah satu unsur sistem pembelajaran karena berkaitan dengan prosedur perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran. Sedangkan menurut Suprpto (2003:9) komponen pembelajaran antara lain tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, strategi dan metode pembelajaran, media pembelajaran/ alat peraga, pengorganisasian kelas, evaluasi pembelajaran dan tindak lanjut pembelajaran. Udin S Winata Putra (2007:1.21) juga berpendapat bahwa komponen-komponen pembelajaran saling berkaitan satu sama lain. Komponen tersebut antara lain : tujuan, materi, kegiatan dan evaluasi pembelajaran.

Dari beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa komponen-komponen pembelajaran antara lain : siswa, tujuan pembelajaran, metode pembelajaran, materi, media, evaluasi dan tindak lanjut pembelajaran.

c. Fungsi Teori Pembelajaran

Sebuah teori pembelajaran biasanya memiliki 3 fungsi yang berbeda namun saling terkait dengan erat, antara lain fungsi – fungsi tersebut ialah : (a) Teori pembelajaran adalah pendekatan terhadap suatu bidang pengetahuan;

suatu cara menganalisis, membicarakan dan meneliti pembelajaran. Teori pembelajaran berfungsi menggambarkan sudut pandang peneliti mengenai aspek-aspek pembelajaran yang paling bernilai untuk dipelajari, variabel-variabel independen yang harus dimanipulasi dan variabel-variabel dependen yang harus dikaji, teknik – teknik penelitian yang hendak digunakan, dan bahasa apa yang harus digunakan untuk mendeskripsikan temuan-temuannya. (b) Teori pembelajaran berupaya meringkas sekumpulan besar pengetahuan mengenai hukum-hukum pembelajaran ke dalam ruang yang cukup kecil. Teori-teori pembelajaran, dalam upayanya meringkas sejumlah besar pengetahuan kehilangan akurasi dan kekompakkannya. Semua teori pembelajaran merupakan simplifikasi atau garis-garis besar dari materi yang mereka hadapi. Dengan demikian teori – teori pembelajaran memperlihatkan pencapaian dalam hal keluasan, organisasi dan ketimpelan, namun juga kehilangan akurasi detailnya. (c) Teori pembelajaran secara kreatif berupaya menjelaskan apa itu pembelajaran dan mengapa pembelajaran berlangsung seperti adanya hukum-hukum menunjukkan bagaimana pembelajaran terjadi, teori-teori berupaya menunjukkan mengapa pembelajaran terjadi.

Jadi teori pembelajaran berfungsi untuk menciptakan suatu bentuk pencapaian pembelajaran yang luas menjadi lebih terorganisir sehingga lebih mudah dalam pelaksanaannya.

d. Jenis-Jenis Model Pembelajaran

Ada beberapa pandangan atau pendapat yang berkaitan dengan model pembelajaran yang dapat dimaknai untuk menambah wawasan tentang model pembelajaran. Beberapa model pembelajaran tersebut dikemukakan oleh Lapp, Bender, Ellenwood, & John (1975) yang berpendapat bahwa berbagai aktivitas

belajar mengajar dapat dijabarkan menjadi 4 model utama, yaitu : (1) *The Clasical Model*, dimana guru lebih menitikberatkan peranannya dalam pemberian informasi melalui mata pelajaran dan materi pelajaran yang disajikan. (2) *The Tecnological Model*, yang lebih menitikberatkan peranan pendidikan sebagai transmisi informasi, lebih dititikberatkan untuk mencapai kompetensi individual siswa. (3) *The Personalised Model*, dimana proses pembelajaran dikembangkan dengan memperhatikan minat, pengalaman dan perkembangan siswa untuk mengaktualisasikan potensi-potensi individualitasnya. (4) *The Interaction Model*, dengan menitikberatkan pola interdependensi antara guru dan siswa sehingga tercipta komunikasi dialogis di dalam proses pembelajaran. Selanjutnya menurut Sugiyanto (2008: 7) jenis-jenis model pembelajaran diantaranya :

- (1) Model pembelajaran kontekstual
Pembelajaran kontekstual adalah konsep pembelajaran yang mendorong guru untuk mengkaitkan antara materi yang diajarkan dan situasi dunia nyata siswa selain itu juga mendorong siswa membuat hubungan anrta pengetahuan yang dimilikinya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.
- (2) Model pembelajaran kooperatif
Pembelajaran kooperatif adalah pendekatan pembelajaran yang berfokus pada penggunaan kelompok kecil siswa untuk bekerja sama dalam memaksimalkan kondisi belajar untuk mencapai tujuan belajar.
- (3) Model pembelajaran kuantum
Prinsip kuantum adalah semua berbicara-bermakna, semua mempunyai tujuan, konsep harus dialami, tiap usaha siswa diberi *reward*. Strategi kuantum adalah tumbuhkan minat dengan AMBAK (Apa Manfaat Bagiku), alami dengan dunia realitas siswa, namai, buat generalisasi sampai konsep, demonstrasikan melalui presentasi, komunikasi, ulangi dengan tanya jawab, latihan, rangkuman, dan rayakan dengan *reward* dengan senyum-tawa-ramah-sejuk-nilai-harapan.
- (4) Model pembelajaran terpadu
Pengajaran terpadu pada dasarnya sebagai kegiatan mengajar dengan memadukan beberapa mata pelajaran dalam satu tema. Dengan demikian, pelaksanaan kegiatan belajar-mengajar dengan cara ini dapat dilakukan dengan mengajarkan beberapa materi pelajaran disajikan tiap pertemuan.
- (5) Model pembelajaran berbasis masalah
Pembelajaran berdasarkan masalah merupakan suatu pendekatan pembelajaran dimana siswa mengerjakan permasalahan yang

otentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri dan keterampilan berpikir tingkat lebih tinggi, mengembangkan kemandirian dan percaya diri.

Berbeda halnya dengan Stalling (1997), mengemukakan lima model dalam pembelajaran diantaranya :

- (1) *The Exploratory Model*. Model ini pada dasarnya bertujuan untuk mengembangkan kreatifitas dan independensi siswa.
- (2) *The Group Process Model*. Model ini utamanya diarahkan untuk mengembangkan kesadaran diri, rasa tanggung jawab dan kemampuan bekerjasama antara siswa.
- (3) *The Developmental Cognitive Model*, yang menitikberatkan untuk mengembangkan keterampilan-keterampilan kognitif.
- (4) *The Programmed Model*, yang menitikberatkan untuk mengembangkan keterampilan-keterampilan dasar melalui modifikasi tingkah laku.
- (5) *The Fundamental Model*, yang menitikberatkan untuk mengembangkan keterampilan-keterampilan dasar melalui pengetahuan faktual.

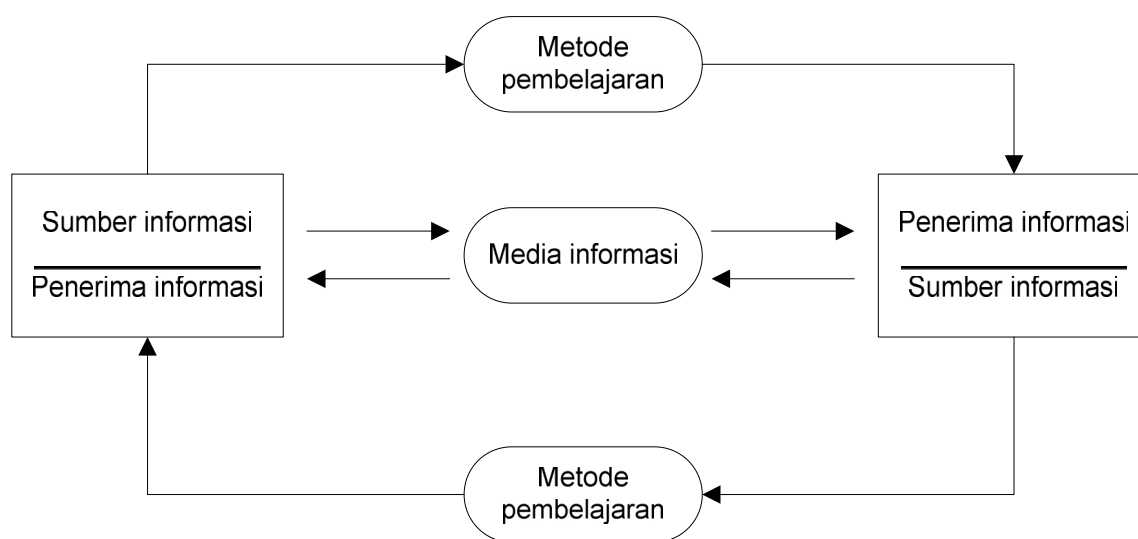
3. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media pembelajaran

Menurut bahasa pengertian media merupakan bentuk jamak dari medium yang berasal dari bahasa latin *medius* yang berarti tengah yang secara harafiah berarti perantara atau pengantar. Sedangkan menurut istilah Latuheru (1988:14), media pembelajaran adalah bahan, alat, atau teknik yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar dengan maksud agar proses interaksi komunikasi edukasi antara guru dan siswa dapat berlangsung secara tepat guna dan berdaya guna. Berdasarkan definisi tersebut, media pembelajaran memiliki manfaat yang besar dalam memudahkan siswa mempelajari materi pelajaran. Purnamawati dan Eldarni (2001 : 4): media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat siswa sedemikian rupa sehingga terjadi proses belajar.

Selanjutnya Notoamodjo (2003:71), menyatakan bahwa media pembelajaran adalah alat-alat yang digunakan oleh pendidik dalam menyampaikan bahan pengajaran. Alat bantu ini lebih sering disebut alat peraga, karena berfungsi membantu dan memperagakan sesuatu dalam proses pembelajaran.

Dari beberapa uraian diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa media merupakan alat bantu mengajar yang digunakan untuk menyalurkan pesan dari pendidik ke peserta didik sehingga dapat menumbuhkan pemikiran dan minat siswa dalam proses belajar dan diharapkan dapat mempertinggi efektifitas serta efisiensi dalam mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Hubungan antara sumber informasi, media yang digunakan, penerima dan metode pembelajaran disebut sebagai komunikasi dalam dunia pengajaran seperti yang digambarkan dalam skema berikut :



Gambar 1. Komunikasi dalam Dunia Pengajaran (Yamin,2007:178).

b. Manfaat Media

Media mempunyai manfaat yang erat kaitannya hasil dari proses pembelajaran. Menurut Nana Sudjana dan Ahmad Rivai (2002: 1), manfaat media pengajaran dalam proses belajar siswa antara lain:

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

Sedangkan menurut Azhar Arsyad (2002: 26), beberapa manfaat praktis dari penggunaan media pembelajaran di dalam proses belajar mengajar sebagai berikut:

- (1) Media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar.
- (2) Media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung antara siswa dan lingkungannya, dan kemungkinan siswa untuk belajar sendiri-sendiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya.
- (3) Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang, dan waktu.

Selanjutnya Latuheru (1988: 23), mengatakan manfaat dari penggunaan media pembelajaran adalah sebagai berikut:

- (1) Media pembelajaran menarik dan memperbesar perhatian anak didik terhadap materi pengajaran yang disajikan.
- (2) Media pembelajaran mengurangi, bahkan dapat menghilangkan adanya verbalisme.
- (3) Media pembelajaran mengatasi perbedaan pengalaman belajar berdasarkan latar belakang sosial ekonomi dari anak didik.

- (4) Media pembelajaran membantu memberikan pengalaman belajar yang sulit diperoleh dengan cara lain.
- (5) Media pembelajaran dapat mengatasi batas-batas ruang dan waktu. Misalnya, benda atau sesuatu yang diajarkan itu terlalu besar untuk dibawa ke dalam kelas, maka dapat saja digunakan model, foto, atau slide, ataupun gambar dari benda tersebut.
- (6) Media pembelajaran dapat membantu perkembangan pikiran anak didik secara teratur tentang hal yang dialami, misalnya melihat film tentang sesuatu kejadian atau peristiwa. Rangkaian dan urutan kejadian yang dilihat itu akan dapat dipelajari secara teratur dan kontinu.
- (7) Media pembelajaran dapat membantu anak didik dalam mengatasi hal-hal yang sulit nampak dengan mata.
- (8) Media pembelajaran dapat menumbuhkan kemampuan berusaha sendiri berdasarkan pengalaman dan kenyataan.
- (9) Media pembelajaran dapat mengatasi hal atau peristiwa atau kejadian yang sulit diikuti dengan indera mata.
- (10) Media pembelajaran memungkinkan terjadinya kontak langsung antara anak didik dan guru, dengan masyarakat, maupun dengan lingkungan alam disekitarnya.

c. Fungsi Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan suatu alat yang digunakan dalam proses pembelajaran sebagai penyalur pesan dari pendidik ke peserta didik. Menurut Hamalik, pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologi terhadap siswa.

Lebih lanjut Sadiman, dkk (1990) menyampaikan fungsi media (media pendidikan) secara umum, adalah sebagai berikut: (i) memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat visual; (ii) mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera, misal objek yang terlalu besar untuk dibawa ke kelas dapat diganti dengan gambar, slide, dsb., peristiwa yang terjadi di masa lalu bisa ditampilkan lagi lewat film, video, foto atau film bingkai; (iii) meningkatkan kegairahan belajar, memungkinkan siswa belajar sendiri berdasarkan minat dan kemampuannya, dan mengatasi sikap pasif siswa; dan (iv) memberikan

rangsangan yang sama, dapat menyamakan pengalaman dan persepsi siswa terhadap isi pelajaran.

Sedangkan menurut Latuheru (1988:23) beberapa fungsi media pembelajaran antara lain :

- (1)Media pembelajaran menarik dan memperbesar perhatian anak didik terhadap materi pengajaran yang disajikan
- (2)Media pembelajaran mengurangi, bahkan dapat menghilangkan adanya verbalisme.
- (3)Media pembelajaran mengatasi perbedaan pengalaman belajar berdasarkan latar belakang ekonomi dari anak didik.
- (4)Media pembelajaran membantu memberikan pengalaman belajar yang sulit diperoleh dengan cara lain.
- (5)Media pembelajaran dapat mengatasi batas-batas ruang dan waktu. Misalnya benda atau sesuatu yang diajarkan itu terlalu besar untuk dibawa ke dalam kelas, maka dapat saja menggunakan model,foto, atau slide, ataupun gambar dari benda tersebut.
- (6)Media pembelajaran dapat membantu perkembangan pikiran anak didik secara teratur tentang hal yang mereka alami misalnya melihat film tentang sesuatu kejadian atau peristiwa.

d. Jenis – Jenis Media

Menurut Agus S. Suryobroto (Diktat, 2001: 18), pada hakekatnya media pembelajaran yang digunakan di Indonesia memiliki karakteristik jenis media sebagai berikut:

- (1)Media grafis
Media grafis termasuk media visual, seperti media yang lain berfungsi untuk menyalurkan pesan dari sumber ke penerima pesan. Banyak jenis media grafis antara lain: Gambar atau Foto, Sketsa, Diagram, Bagan atau Chart, Grafik, Kartun, Poster, Peta dan Globe, Papan Flanel dan Papan Buletin.
- (2)Media audio
Media audio merupakan media yang berkaitan dengan pendengaran atau suara. pesan yang akan disampaikan dituangkan dalam lambang-lambang auditif baik verbal maupun non verbal. Ada beberapa jenis media audio yang dapat digunakan dalam pembelajaran penjas yakni: Radio, alat perekam pita magnetic dan laboratorium bahasa.
- (3)Media proyeksi diam
Film bingkai, film rangkai, media transparasi, proyektor tak tembus pandang, mikrofis, film, film gelang, televisi, permainan dan simulasi.

Selanjutnya menurut Nana Sudjana (2001), media pengajaran yang sering digunakan dalam proses pembelajaran meliputi:

1) Media grafis (media dua dimensi).

a) Diagram

Diagram adalah suatu gambaran-gambaran sederhana untuk memperlihatkan hubungan timbale balik, terutama dengan garis-garis diagram yang baik adalah sangat sederhana yakni hanya bagian-bagian terpenting saja yang diperlihatkan. Berdasarkan konsep tersebut di atas, kiranya penggunaan media diagram dalam proses pembelajaran akan sangat membantu bagi guru maupun siswa dalam menyimak materi pelajaran, karena pada dasarnya diagram merupakan ringkasan visual yang padat mengenai fakta-fakta dan gagasan yang akan diuraikan.

b) Grafik

Grafik adalah suatu grafis yang menggunakan titik-titik atau garis untuk menyampaikan informasi statistic yang saling berhubungan (R.Warsito). Dengan berasumsi pada pengertian grafik tersebut, dalam proses belajar mengajar, grafik mempunyai fungsi untuk memperlihatkan perbandingan informasi kualitas-kualitas maupun kuantitas dengan cepat dan sederhana, terutama pada penyajian secara statistic

c) Poster

Poster merupakan kombinasi visualisasi yang kuat dengan warna dan pesan dengan maksud untuk menangkap perhatian orang lewat, tetapi cukup lama menanamkan gagasan yang berarti di dalam ingatannya. Media ini pada umumnya digunakan untuk mengenalkan suatu produk dari suatu perusahaan atau digunakan sebagai sarana promosi.

d) Kartun

Kartun adalah menggambarkan dalam bentuk lukisan atau karikatur tentang orang, gagasan atau situasi yang didesain untuk mempengaruhi opini masyarakat. Dengan berasumsi pada konsep tersebut di atas, kartun dapat digunakan sebagai alat bantu proses pengajaran walaupun banyak kartun yang membuat orang-orang tersenyum, tetapi pada dasarnya kartun mempunyai manfaat dalam proses belajar mengajar terutama dalam penjelasan rangkaian bahan satu urutan logis atau mendukung makna

e) Komik

Komik merupakan suatu bentuk kartun yang mengungkapkan karakter dan memerankan suatu berita dalam urutan yang erat dihubungkan dengan gambar dan di rancang untuk memberikan hiburan pada pembaca.

2) Media tiga dimensi

Sesuai dengan istilahnya, media tiga dimensi adalah media yang mempunyai ukuran panjang, lebar dan tinggi serta dapat dilihat dari berbagai sudut pandang. Oleh karena itu media tiga dimensi memiliki bentuk yang hamper sama dengan benda aslinya.

e. Prinsip Pemilihan Media

Menurut Agus S. Suryobroto (Diktat, 2001: 24), dalam pemilihan media ada beberapa kriteria yang perlu diperhatikan yaitu: "Mudah didapat (dibeli/dibuat), ada dana, tenaga, dan fasilitas, luwes, praktis dan tahan lama, efektivitas dan efisien untuk jangka panjang". Memilih media yang akan digunakan dalam proses pembelajaran perlu mempertimbangkan media mana yang tepat untuk proses pembelajaran.

Menurut Agus S. Suryobroto (Diktat, 2001: 24), Dasar pertimbangan pemilihan media adalah : (1) Media harus relevan dengan tujuan pembelajaran. (2) Media harus ada sumber informasi. (3) Media ada dipasaran dan divalidasikan. (4) Perlu tim untuk mereview yang sudah dibakukan. (5) Apakah media boleh direview.

Sedangkan menurut Rumampuk (1988:19) bahwa prinsip-prinsip pemilihan media adalah :

- 1) Harus diketahui dengan jelas media itu dipilih untuk tujuan apa
- 2) Pemilihan media harus secara objektif, bukan semata-mata didasarkan atas kesenangan guru atau sekedar sebagai selingan atau hiburan. Pemilihan media itu benar-benar didasarkan atas pertimbangan untuk meningkatkan efektivitas belajar siswa,
- 3) Tidak ada satu pun media dipakai untuk mencapai semua tujuan. Setiap media memiliki kelebihan dan kelemahan. Untuk menggunakan media dalam kegiatan belajar mengajar hendaknya dipilih secara tepat dengan melihat kelebihan media untuk mencapai tujuan pengajaran tertentu,
- 4) Pemilihan media hendaknya disesuaikan dengan metode mengajar dan materi pengajaran, mengingat media merupakan bagian yang integral dalam proses belajar mengajar,
- 5) Untuk dapat memilih media dengan tepat, guru hendaknya mengenal ciri-ciri dan masing-masing media,
- 6) Pemilihan media hendaknya disesuaikan dengan kondisi fisik lingkungan.

Selanjutnya Ibrahim (1991:24) menyatakan beberapa pedoman yang dapat digunakan untuk memilih media pembelajaran, antara lain :

- 1) Sebelum memilih media pembelajaran, guru harus menyadari bahwa tidak ada satupun media yang paling baik untuk mencapai semua tujuan. masing-masing media mempunyai kelebihan dan kelemahan. penggunaan berbagai macam media pembelajaran yang disusun secara serasi dalam proses belajar mengajar akan mengefektifkan pencapaian tujuan pembelajaran
- 2) Pemilihan media hendaknya dilakukan secara objektif, artinya benar-benar digunakan dengan dasar pertimbangan efektivitas belajar siswa, bukan karena kesenangan guru atau sekedar sebagai selingan
- 3) Pemilihan media hendaknya memperhatikan syarat-syarat :
 - a) Sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai
 - b) Ketersediaan bahan media
 - c) Biaya pengadaan
 - d) Kualitas atau mutu teknik.

4. Model Pembelajaran mandiri

a. Pengertian pembelajaran mandiri

Para pakar menyatakan bahwa belajar mandiri merupakan belajar individual. Brookfield (1984), Knowles (1975), Kosma, Belle, Williams (1978) seperti yang dikutip dalam Yamin (2007:115) mendefinisikan bahwa belajar mandiri adalah upaya individu secara otonomi untuk mencapai kemampuan akademis. Namun demikian Skinner mengatakan bahwa belajar individual bukan belajar mandiri, akan tetapi sistem belajar individual merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengembangkan dan meningkatkan proses belajar mandiri peserta didik.

Belajar mandiri adalah belajar yang dilakukan oleh siswa secara bebas menentukan tujuan belajarnya, arah belajarnya, merencanakan proses belajarnya strategi belajarnya, menggunakan sumber-sumber belajar yang dipilihnya, membuat keputusan akademik, dan melakukan kegiatan-kegiatan untuk mencapai tujuan belajarnya (Brookfield, 1984 dalam Paulina Panen, 1997 4-5).

Pembelajaran mandiri (*self directed learning*) dapat diartikan sebagai suatu proses belajar, dimana individu mengambil inisiatif dengan atau tanpa

bantuan orang lain. Kegiatan yang dilakukan oleh individu tersebut adalah mencakup mendiagnosis kebutuhan belajar, merumuskan tujuan belajar, mengidentifikasi sumber belajar, memilih dan melaksanakan strategi belajar dan menilai hasil belajar.

Menurut Knowles (1975), belajar mandiri lebih ditekankan pada orang dewasa dengan asumsi semakin dewasa peserta didik maka:

- 1) Konsep dirinya semakin berubah dari sikap ketergantungan terhadap pendidik kepada sikap mengarahkan diri dan saling belajar diantara mereka.
- 2) Semakin bertambah pula pengalaman belajar mereka yang dapat dijadikan sumber belajar, sedangkan orientasi belajar berubah dari penguasaan materi kearah pemecahan masalah.
- 3) Kesiapan belajarnya semakin dirasakan untuk menguasai tugas-tugas yang berkaitan dengan peranan mereka dalam kehidupan.
- 4) Perspektif waktunya semakin berorientasi pada penggunaan hasil belajar yang dapat segera dimanfaatkan dalam kehidupan.
- 5) Makin diperlukan keterlibatan mereka dalam perencanaan, diagnosis kebutuhan, penentuan tujuan belajar, dan evaluasi proses serta hasil belajar.

b. Syarat-syarat belajar mandiri

Perbedaan belajar mandiri dan belajar terstruktur terletak pada syarat-syarat yang lebih sulit untuk dilaksanakan. Menurut Yamin (2007) syarat-syarat belajar mandiri diantaranya :

- 1) Adanya masalah
Syarat pertama harus adanya masalah yang menarik dan bermakna bagi siswa. Masalah harus riil, aktual dan memiliki kaitan dengan kehidupannya, sehingga menarik bagi siswa untuk mencari jawabannya. Siswa-siswa di sekolah sering diharapkan dengan sejumlah mata pelajaran yang terpaksa mereka menguasainya, akhirnya materi itu terkuasai tetapi tidak bermakna bagi dirinya, mereka mengejar nilai rapor dan ijazah. Belajar mandiri adalah memberi kebebasan pada mereka untuk mencari, mengidentifikasikan, memecahkan, mencari solusi, membandingkan, dan menilai sesuatu masalah yang berkaitan dengan dirinya.
- 2) Menghargai Pendapat Siswa
Sebagian besar siswa menerima apa yang diajarkan oleh guru, dan banyak juga guru yang menganjur siswa-siswa untuk menghafal (*rote learning*). Di sekolah-sekolah banyak juga kita menemui siswa-siswa kreatif, aktif, dinamis, idealis yang merupakan hasil dari belajar mandiri

mereka, kadang-kadang masih ditemui guru-guru yang belum mampu menerima apa yang tertulis di buku pelajaran tersebut.

3) Peran Guru

Motto yang lekat pada profesi guru adalah *tut wuri handayani*, *ing madyo mangun karso*, *ing ngarso sung toludo*. Arti motto ini bahwa guru mendorong dari belakang, guru ditengah memberi semangat, guru di depan memberi teladan. Andil keadaan guru sangat besar di kalangan siswa, guru yang akan berubah diperilaku, guru yang memberi pengetahuan, menanam budi pekerti. Pendidikan di sekolah terjadi karena orang tua/wali memiliki keterbatasan waktu, dan lain sebagainya. Sekolah merupakan lingkungan formal yang disediakan untuk mendidik, membimbing, dan melatih anak secara teratur, berencana, dan sistematis.

4) Menghadapi siswa

Guru di sekolah akan selalu berhadapan dengan para siswa/anak didik yang berbeda tingkat umur sesuai dengan jenjang satuan pendidikan dihadapinya. Membimbing, mendidik, melatih pada setiap tingkat tidaklah sama.

c. Proses belajar mandiri

Pada belajar mandiri peserta didik dapat dengan leluasa mengembangkan pemikirannya tanpa dikendalikan oleh orang lain. Dalam menciptakan belajar mandiri menurut Paulina Pannen (1997; 6 – 7), perlu memperhatikan beberapa hal, yaitu

- 1) Guru atau dosen harus mampu merencanakan kegiatan pembelajaran dengan baik dan teliti, termasuk beraneka ragam tugas yang dapat dipilih untuk dikerjakan oleh siswa dan mahasiswa. Perencanaan kegiatan pembelajaran dan tugas-tugasnya harus dilakukan sebelum proses pembelajaran dimulai (bukan pada saat kegiatan pembelajaran dan perkuliahan).
- 2) Perencanaan kegiatan pembelajaran dan tugas-tugasnya harus dilakukan berdasarkan kemampuan dan karakteristik awal siswa dan mahasiswa. Guru dan dosen juga perlu memperhatikan bahwa untuk belajar siswa dan mahasiswa diharap mempunyai keterampilan dalam manfaat sumber belajar yang tersedia. Jadi, guru dan dosen mempersiapkan siswa dan mahasiswa untuk memiliki dan menguasai keterampilan yang diperlukan sebelum meminta mereka belajar mandiri.
- 3) Guru atau dosen, dalam rangka penerapan belajar mandiri, perlu memperkaya dirinya terus menerus dengan pengetahuan dan keterampilan yang belum dimiliki dan dikuasainya dan juga dengan pengetahuan dan keterampilan yang baru dalam bidang ilmunya. Tugas-tugas yang direncanakan guru dan dosen untuk dikerjakan siswa dan mahasiswa harus dapat dikerjakan oleh guru dan dosen.

- 4) Selain keterampilan guru atau dosen dalam hal penguasaan ilmu dan perencanaan pembelajaran, belajar mandiri juga menuntut adanya sarana dan sumber belajar yang memadai, seperti perpustakaan, laboratorium, studio, dan lain sebagainya.

d. Peran pendidik sebagai fasilitator

Menurut Rogers (1961), dalam pembelajaran mandiri, tutor berperan sebagai fasilitator dan teman bagi peserta didik. Peran sebagai fasilitator yang harus dilakukan oleh pendidik adalah:

- 1) Mengupayakan/menciptakan suasana/kondisi yang memungkinkan peserta didik memperoleh pengalaman belajar.
- 2) Membantu peserta didik agar lebih memahami tujuan belajarnya.
- 3) Mendorong peserta didik untuk dapat mengimplementasikan tujuan yang dicapai oleh setiap peserta didik menjadi sesuatu yang bermakna bagi kehidupannya.
- 4) Berusaha mengorganisasi dan mencari kemudahan dalam penggunaan sumber/sarana belajar yang tersedia untuk kepentingan peserta didik.
- 5) Berusaha menempatkan dirinya sendiri sebagai sumber belajar yang dapat dimanfaatkan oleh peserta belajar.
- 6) Dapat merespon setiap ekspresi setiap peserta didik, pendidik harus menerimanya secara intelektual dan bersikap empatik.
- 7) Dalam menciptakan iklim yang kondusif, pendidik mengupayakan partisipasi aktif peserta didik.
- 8) Pendidik mengambil inisiatif dalam mengadakan urun rembuk guna membangkitkan motivasi belajar peserta didik.
- 9) Melalui pengalaman bersama dengan peserta didik, pendidik berupaya untuk selalu siap dalam memunjukkan ekspresinya tentang perasaan yang sangat dalam.
- 10) Dalam memfungsikan kedudukannya sebagai fasilitator, pendidik selalu berusaha meyakini dan menerima keterbatasan yang ada pada dirinya.

Peran sebagai fasilitator sebetulnya tertuang dalam system among yang dikemukakan oleh Ki Hajar Dewantara. Seorang sumber belajar seharusnya selalu berprinsip pada "Tut Wuri Handayani ". Dalam menjalankan peran sebagai fasilitator, pendidik dapat membantu peserta didik dalam mengakrabi masalah yang dihadapi peserta didik, dan berupaya agar peserta didik dapat menemukan alternative pemecahan masalah yang dihadapi.

5. *Microsoft Visual Basic 2010*

a. *Pengertian Visual Basic 2010*

Visual Basic 2010 (VB2010) merupakan salah satu bagian dari produk pemrograman yang dikeluarkan oleh *Microsoft*, yaitu *Microsoft Visual Studio 2010*. Sebagai produk pengembangan atau *Integrated Development Environment* (IDE) andalan yang dikeluarkan oleh *Microsoft*, *Visual Studio 2010* berisi beberapa IDE pemrograman seperti *Visual Basic*, *Visual C++*, *Visual Web Developer*, *Visual C#*, dan *Visual F#*. Semua IDE tersebut sudah mendukung penuh implementasi *.Net Framework* terbaru, yaitu *.Net Framework 4.0* yang merupakan pengembangan dari *.Net Framework 3.5*. Adapun *database* standar yang disertakan adalah *Microsoft SQL Server 2008 Express*.

b. *Integrated Development Environment (IDE)*

Integrated Development Environment (IDE) disebut juga sebagai desain lingkungan terpadu atau *debug* lingkungan terpadu yang merupakan aplikasi perangkat lunak yang menyediakan fasilitas lengkap untuk pemrograman komputer untuk pengembangan piranti lunak. IDE dirancang untuk memaksimalkan produktivitas programmer dengan menyediakan komponen seperti user interface sehingga dapat memudahkan dalam membuat suatu project aplikasi.

IDE biasanya terdiri dari:

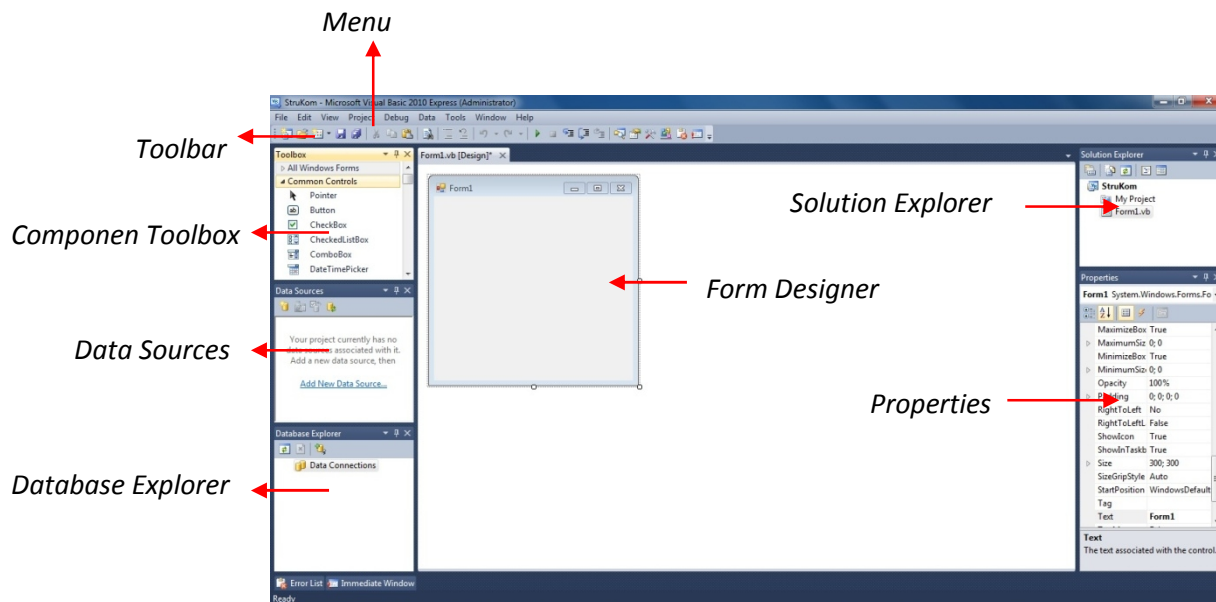
- 1) Sumber editor kode (*code*), merupakan fasilitas untuk menuliskan kode sumber dari perangkat lunak.
- 2) Kompilator (*Compiler*), yaitu fasilitas untuk mengecek sintaks dari kode sumber kemudian mengubah dalam bentuk binari yang sesuai dengan bahasa program.

3) Alat-alat otomatis (*Linker*), yaitu fasilitas untuk menyatukan data binari dengan beberapa kode sumber yang dihasilkan *compiler* sehingga data-data binari suatu program komputer yang siap dijalankan.

4) *Debugger*, yaitu fasilitas untuk mengetes jalannya suatu program, dan akan menampilkan *bug*/kesalahan yang terdapat dalam program jika program tersebut *error*.

c. Tampilan

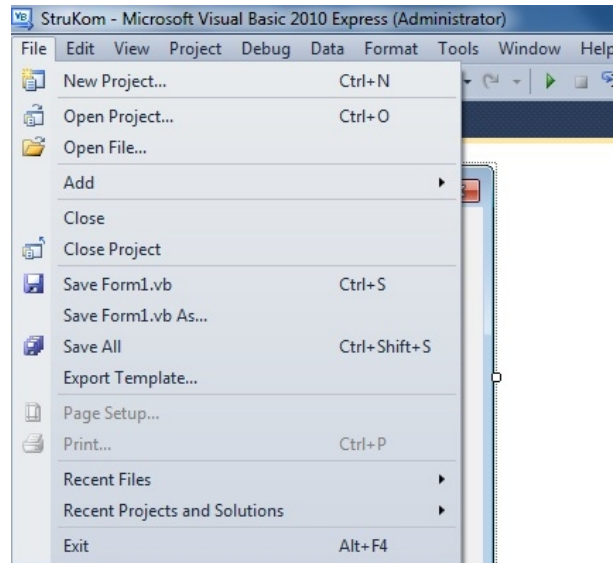
VB2010 mempunyai tampilan dengan beberapa fungsi pokok yang dapat memudahkan dalam membuat program / aplikasi.



Gambar 2. Tampilan VB2010.

1) Menubar

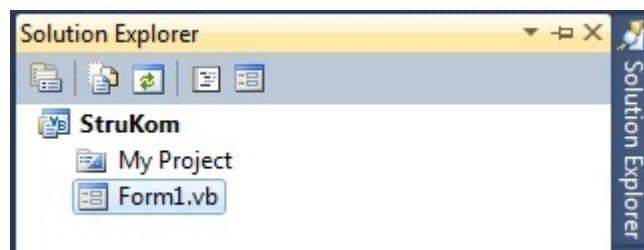
Menubar berisi daftar menu lengkap terletak di sebelah atas aplikasi yang bisa diakses oleh pengguna VB2010.



Gambar 3. *Menu bar.*

2) *Solution Explorer*

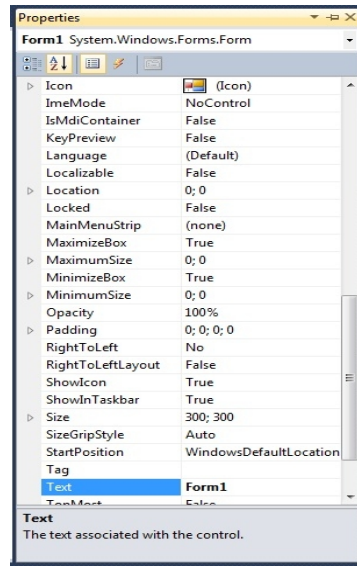
Solution Explorer merupakan fitur yang terletak di sebelah kanan atas di bawah menubar yang digunakan untuk menampilkan daftar desain form dengan struktur *tree* dari project yang sedang dibuka.



Gambar 4. *Solution Explorer.*

3) *Properties*

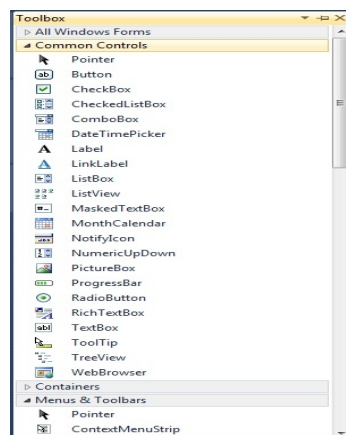
Properties merupakan fitur dari VB2010 yang digunakan untuk melakukan pengaturan properti dari objek – objek yang digunakan dalam desain *form* yang sedang dibuat.



Gambar 5. *Properties*.

4) *Component Toolbox*

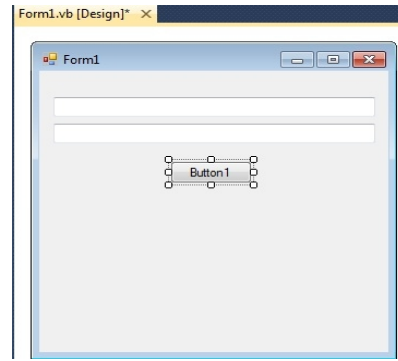
Component Toolbox merupakan fitur VB2010 yang digunakan untuk menampilkan daftar dari komponen baik visual maupun nonvisual yang bisa ditambahkan kedalam desain *form*.



Gambar 6. *Component Toolbox*.

5) *Form Designer*

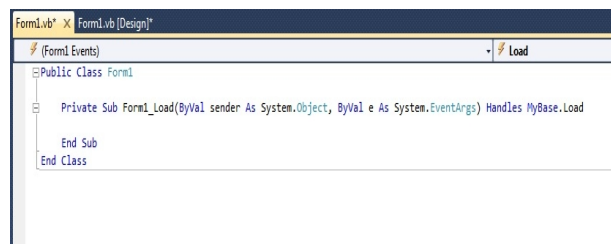
Form Designer merupakan fitur VB2010 yang digunakan untuk membuat desain antarmuka atau *interface* dari aplikasi yang dikembangkan.



Gambar 7. *Form Designer.*

6) *Code Editor*

Code Editor merupakan fitur VB2010 yang digunakan untuk menambahkan atau mengubah kode program dari aplikasi atau *project* yang sedang dikerjakan.



Gambar 8. *Code Editor.*

d. Spesifikasi Komputer

Sistem minimum yang dibutuhkan suatu komputer untuk menjalankan *Visual Basic* 2010 adalah :

Prosesor : Computer Pentium III-class processor, 600 MHz

RAM : 192MB

Ruang Kosong : 45MB, 200MB saat instalasi

Sistem Operasi : Windows 2000, Windows XP, Windows Server 2003, or

Windows Vista^{3,4}

Video Graphic : 800 x 600, 256 colors

Rekomendasi sistem suatu komputer untuk menjalankan Visual Basic 2010 adalah :

- Prosesor : Computer Pentium III-class processor, 1000 MHz
- RAM : 256MB
- Ruang Kosong : 45MB, 200MB saat instalasi
- Sistem Operasi : Windows 2000, Windows XP, Windows Server 2003, or Windows Vista^{3,4}
- Video Graphic : 1024 x 768, High Color 16-bit

e. Tipe Data

VB2010 menyediakan beberapa jenis tipe data yang dapat digunakan pengembang dalam membangun aplikasi diantaranya :

Tabel 1. Tipe Data

Type Data	Ukuran Storage	Jangkauan
Byte	1 byte	0 s/d 255
Boolean	2 byte	True atau False
Integer	2 byte	-32,768 s/d 32767
Long	4 byte	-2,147,483,648 s/d 2,147,483,647
Single	4 byte	-3.402823E38 s/d -1.401298E-45 (-) 1.401298E-45 s/d 3.402823E38 (+)
Double	8 byte	-1.79769313486232E308 s/d -4.94065645841247E-324 (-)
Currency	8 byte	-922,337,203,685,477.5808 s/d 922,337,203,685,477.5807
Decimal	14 byte	+/-79,228,162,514,264,337,593,543,950,335
Date	8 byte	1 Januari 100 s/d 31 Desember 9999
Object	4 byte	Mengacu pada objek tertentu
String (panjang variabel)	10 byte + panjang string	0 sampai lebih kurang 2 milyar
String (panjang tetap)	panjang dari string	1 sampai lebih kurang 65,400
Variant (dengan angka)	16 byte	Sembarang angka sampai jangkauan jenis Double
Variant (dengan karakter)	22 byte + panjang string	Sama dengan jangkauan variabel String

f. Operator

Operator dalam VB2010 dapat diartikan sebagai simbol yang dapat digunakan untuk melakukan suatu operasi terhadap nilai data. Operator dapat dibedakan menjadi 3, yaitu operator aritmatika, operator perbandingan dan operator logika.

1) Operator Aritmatika digunakan untuk operasi matematis terhadap nilai data.

Simbol-simbol yang digunakan :

Tabel 2. Operator Aritmatika

Simbol	Operasi	Contoh
\wedge	pemangkatan	$5 \wedge 2$ hasilnya 25
$*$	perkalian	$5 * 2$ hasilnya 10
$/$	pembagian (hasil pecahan)	$5 / 2$ hasilnya 2,5
\backslash	pembagian (hasil bulat)	$5 \backslash 2$ hasilnya 2
Mod	sisa pembagian	$5 \text{ Mod } 2$ hasilnya 1
$+$	penjumlahan	$5 + 2$ hasilnya 7
$-$	pengurangan	$5 - 2$ hasilnya 3
$\&$	penggabungan string	$5 \& 2$ hasilnya 52

2) Operator Perbandingan digunakan untuk operasi yang membandingkan nilai data. Simbol-simbol yang digunakan :

Tabel 3. Operator Perbandingan

Simbol	Operasi Perbandingan	Contoh
$<$	lebih kecil	$5 < 2$ hasilnya FALSE
$>$	lebih besar	$5 > 2$ hasilnya TRUE
$<=$	lebih kecil atau sama dengan	$5 <= 2$ hasilnya FALSE
$>=$	lebih besar atau sama dengan	$5 >= 2$ hasilnya TRUE
$=$	sama dengan	$5 = 2$ hasilnya FALSE
$<>$	tidak sama dengan	$5 <> 2$ hasilnya TRUE

3) Operator Logika digunakan untuk operasi yang membandingkan suatu perbandingan. Simbol- simbol yang digunakan :

Tabel 4. Operator Logika

Simbol	Operasi Logika	Contoh
Or	atau	$(5 < 2) \text{ Or } (5 > 2)$ hasilnya TRUE
And	dan	$(5 < 2) \text{ And } (5 > 2)$ hasilnya FALSE
Not	Tidak	$\text{Not } (5 < 2)$ hasilnya TRUE

6. Struktur Komposit

a. Pengeritian

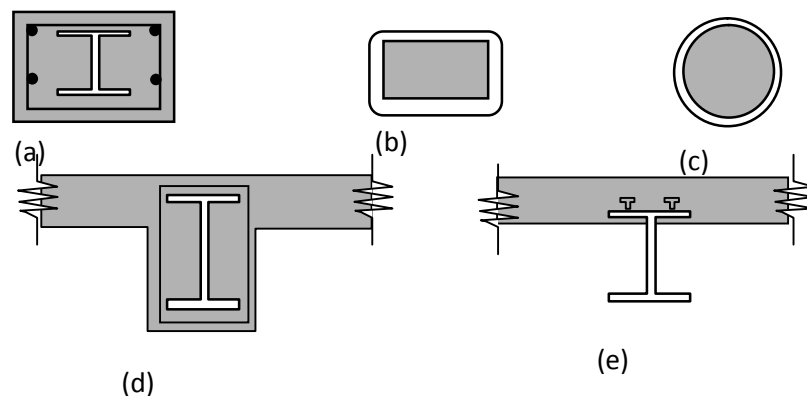
Struktur komposit terdiri dari dua material atau lebih dengan sifat bahan yang berbeda dan membentuk satu kesatuan sehingga menghasilkan sifat gabungan yang lebih baik.

Penampang komposit mempunyai kekakuan yang lebih besar dibandingkan dengan penampang lempeng beton dan gelagar baja yang bekerja sendiri – sendiri dan dengan demikian dapat menahan beban yang lebih besar atau beban yang sama dengan beban lentur yang lebih kecil pada bentang yang lebih besar. Umumnya struktur komposit berupa :

(1) Kolom baja terbungkus beton / balok baja terbungkus beton (Gambar 9.a & 9.d.).

(2) Kolom baja berisi beton/tiang pancang (Gambar 9.b & 9.c).

(3) Balok baja yang menahan slab beton (Gambar 9.e).



Gambar 9. Contoh – Contoh Struktur Komposit.

b. Lebar efektif balok komposit

SNI 030-1729-2002 menyatakan konsep lebar efektif berguna dalam proses desain suatu komponen struktur terlebih untuk struktur komposit, terutama ketika proses desain harus dilakukan terhadap suatu elemen yang

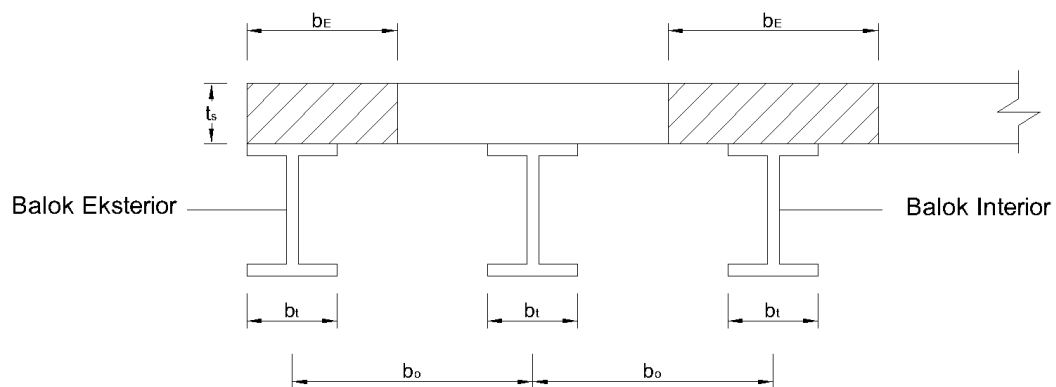
mengalami distribusi tegangan yang tidak seragam. Besarnya lebar efektif dari suatu komponen struktur komposit dapat ditentukan sebagai berikut :

(1) Untuk balok – balok interior

$$(a) b_E \leq L/4, \quad (b) b_E \leq b_o \dots \dots \dots (1)$$

(2) Untuk balok – balok eksterior

$$(a) b_E \leq (L/8) + (\text{Jarak pusat balok ke tepi plat}), \quad (b) b_E \leq b_o + (\text{Jarak pusat balok ke tepi plat}) \dots \dots \dots (2)$$

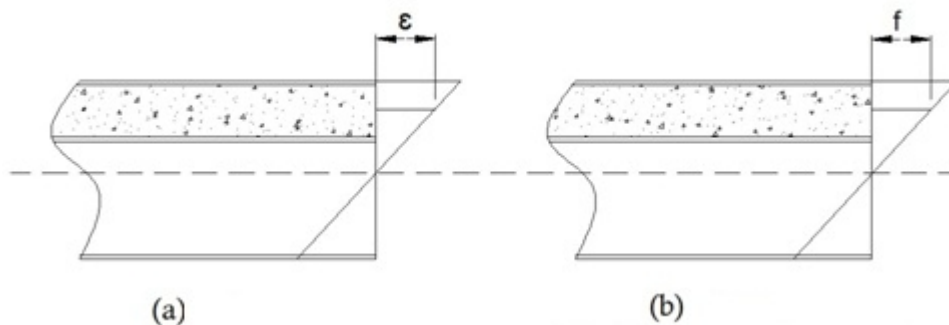


Gambar 10. Lebar Efektif Balok Komposit.

c. Tegangan elastic balok komposit

Tegangan lentur dan geser pada balok yang homogen material dapat dihitung dengan rumus (SNI 030-1729-2002):

$$f_b = M \frac{c}{I} \text{ dan } f_v = \frac{VQ}{It} \dots \dots \dots (3)$$



Gambar 11. (a) Regangan dan (b) tegangan (untuk tampang transformasi).

d. Sistem Pelaksanaan Balok Komposit

Metode pelaksanaan suatu komponen struktur komposit (khususnya pada komponen struktur lentur), secara umum dapat dibedakan berdasarkan ada atau tidaknya tumpuan sementara (perancah).

Jika tumpuan sementara tidak digunakan (*unshored*) maka profil baja akan berperilaku sebagai penumpu dari bekisting plat beton, selama beton belum mengeras. Dan dalam tahap ini, balok baja harus memikul beban – beban yang meliputi berat sendiri, berat bekisting plat, serta berat beton yang masih belum mengeras. Setelah beton mengeras maka aksi komposit akan mulai bekerja, sehingga semua beban layan (beban mati dan beban hidup) akan dipikul oleh komponen struktur komposit.

Sistem pelaksanaan yang lain adalah dengan menggunakan tumpuan sementara (*shored*) selama plat beton belum mengeras. Tumpuan sementara ini akan memikul berat dari profil baja, bekisting plat serta beton yang belum mengeras, sehingga dapat mengurangi tegangan yang timbul pada profil baja selama proses konstruksi. Setelah mengeras dan perancah dilepas, aksi komposit akan memikul beban layan.

(1) *Unshored* (Tanpa Perancah): Sebelum Beton Keras (28 hari)

SNI 03 1729 2002 – butir 12.4.4 mensyaratkan bahwa jika perancah sementara tidak digunakan, maka profil baja harus mempunyai kekuatan untuk menahan beban yang bekerja sebelum beton mencapai kekuatan 75% dari kuat tekannya (f_c'). Perancah untuk pelat lantai bisa atau tidak tersedia untuk lateral support pada balok baja. Jika tidak, maka panjang *unbraced* l_b harus diperhitungkan dan LTB harus dikontrol tdp kekuatan lentur. Jika perancah

sementara tidak dipakai, maka balok baja harus juga menahan beban konstruksi *incidental*.

(2) *Unshored* (Tanpa Perancah): Setelah Beton Keras (28 hari)

Setelah perilaku komposit tercapai, semua beban kerja akan ditahan oleh balok komposit. Pada kondisi batas runtuh, semua beban akan ditahan oleh kopel internal yang berkaitan dengan distribusi tegangan saat mencapai runtuh. Sehingga tampang komposit harus cukup kuat menahan semua beban kerja termasuk baja profil sebelum beton keras.

(3) Konstruksi dengan Perancah

Dalam konstruksi dengan perancah, hanya balok komposit yang dipertimbangkan karena baja profil tidak akan disyaratkan untuk mendukung beban lain daripada berat sendiri.

e. Kuat geser

Dalam SNI 03-1729-2002 secara konservatif semua geser ditahan pada badan profil baja, sehingga kuat geser rencana $\Phi_s V_n$, ditentukan berdasarkan kuat geser pelat badan penampang baja yang perhitungannya dilakukan dengan mengacu pada ketentuan-ketentuan pada butir 8. Kuat geser nominal pelat badan harus dihitung sebagai berikut:

$$V_n = 0,6 f_y A_w$$

f. Kuat tekan

Kuat lentur nominal dari suatu komponen komposit (momen positif), menurut SNI 03-1729-2002 pasal 12.4.2.1 ditentukan sebagai berikut :

a) untuk $\frac{h}{t_w} \leq \frac{1.680}{\sqrt{f_{yf}}} \dots \dots \dots (9)$

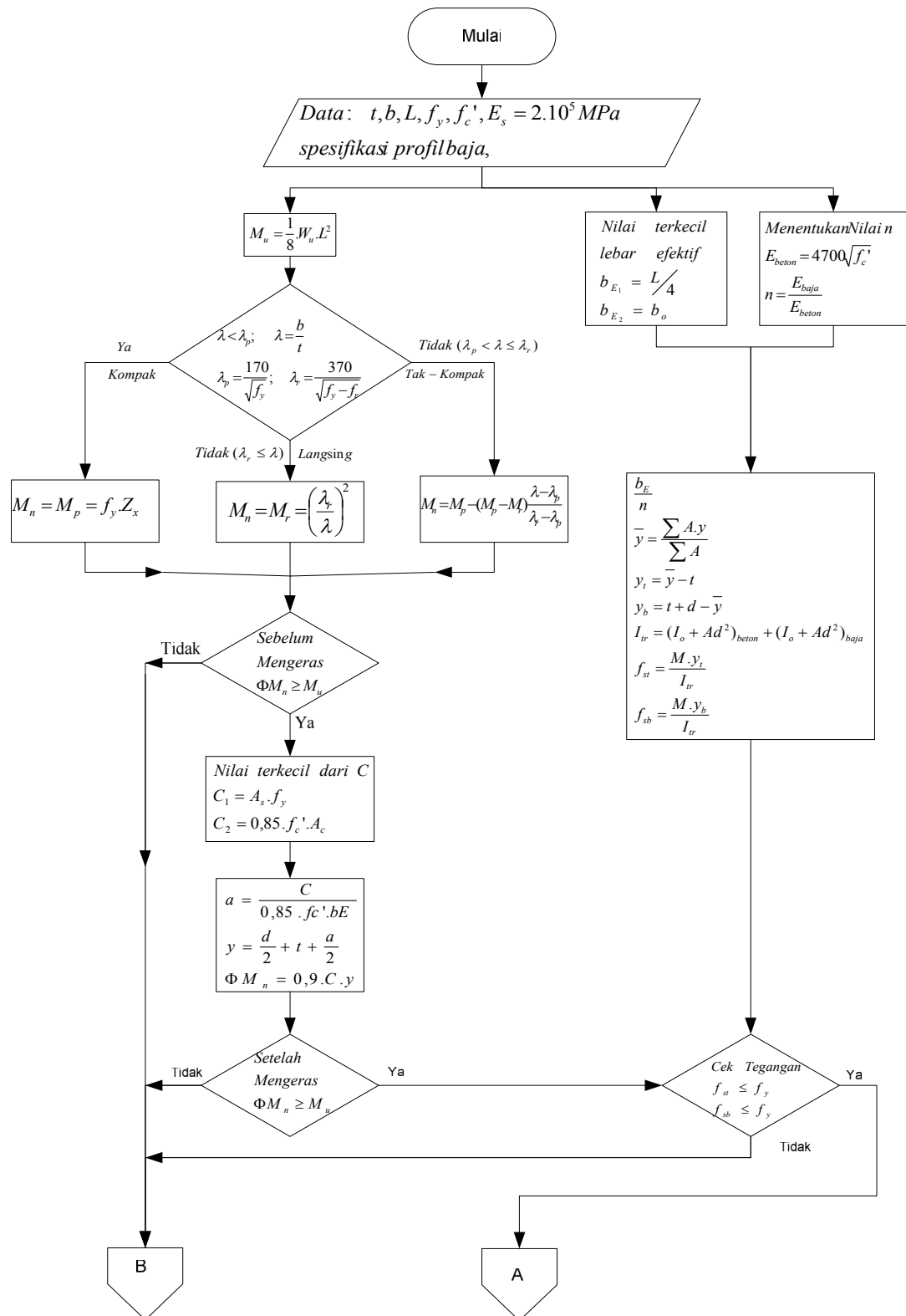
dengan $\phi_b = 0,85$ dan M_n dihitung berdasarkan distribusi tegangan plastis pada penampang komposit.

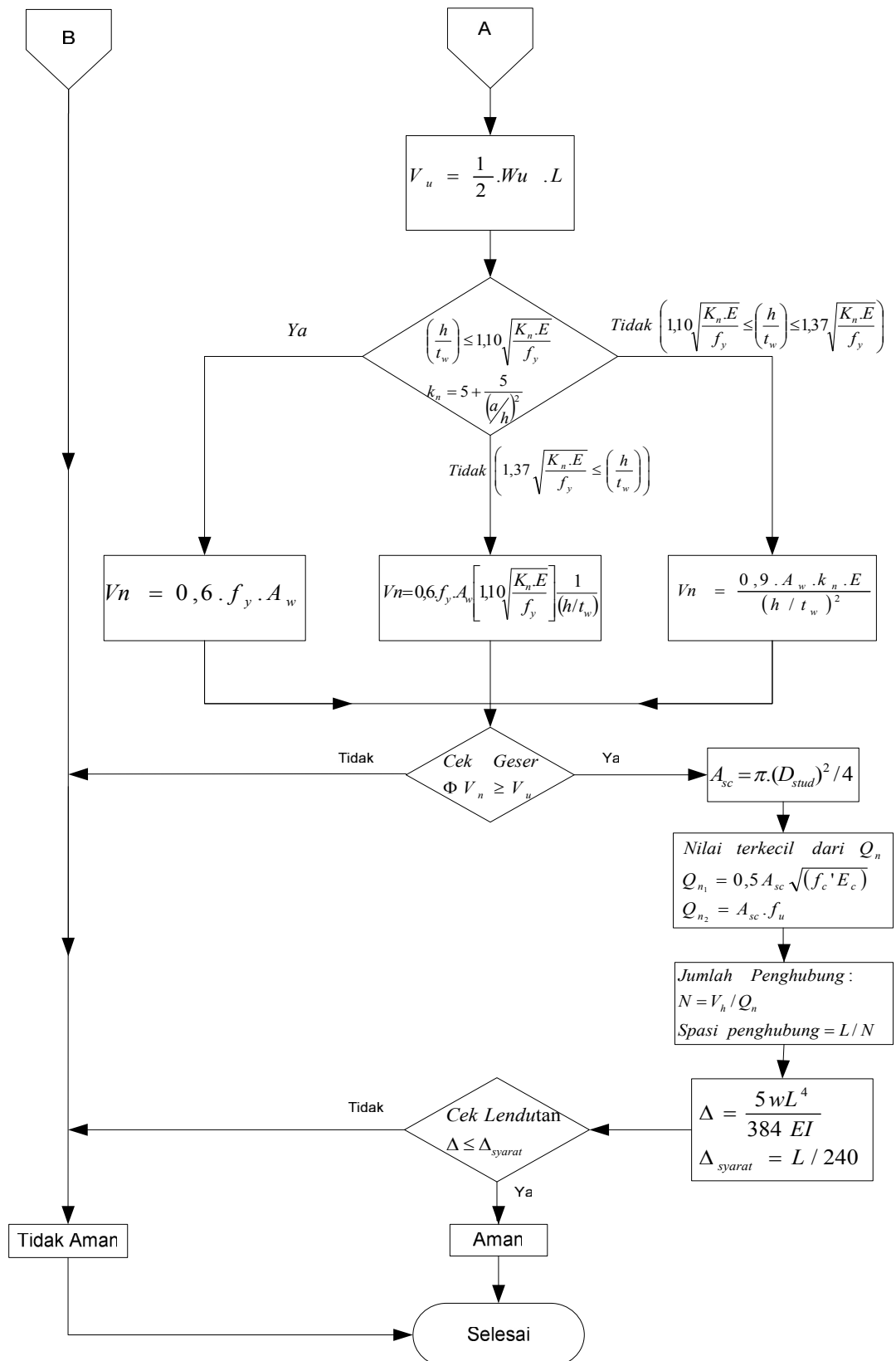
$$\text{b) untuk } \frac{h}{t_w} > \frac{1.680}{\sqrt{f_{yf}}} \dots\dots\dots(10)$$

dengan $\phi_b = 0,90$ dan M_n ditentukan berdasarkan superposisi tegangan-tegangan elastis yang memperhitungkan pengaruh tumpuan sementara (perancah).

g. Bagan alir

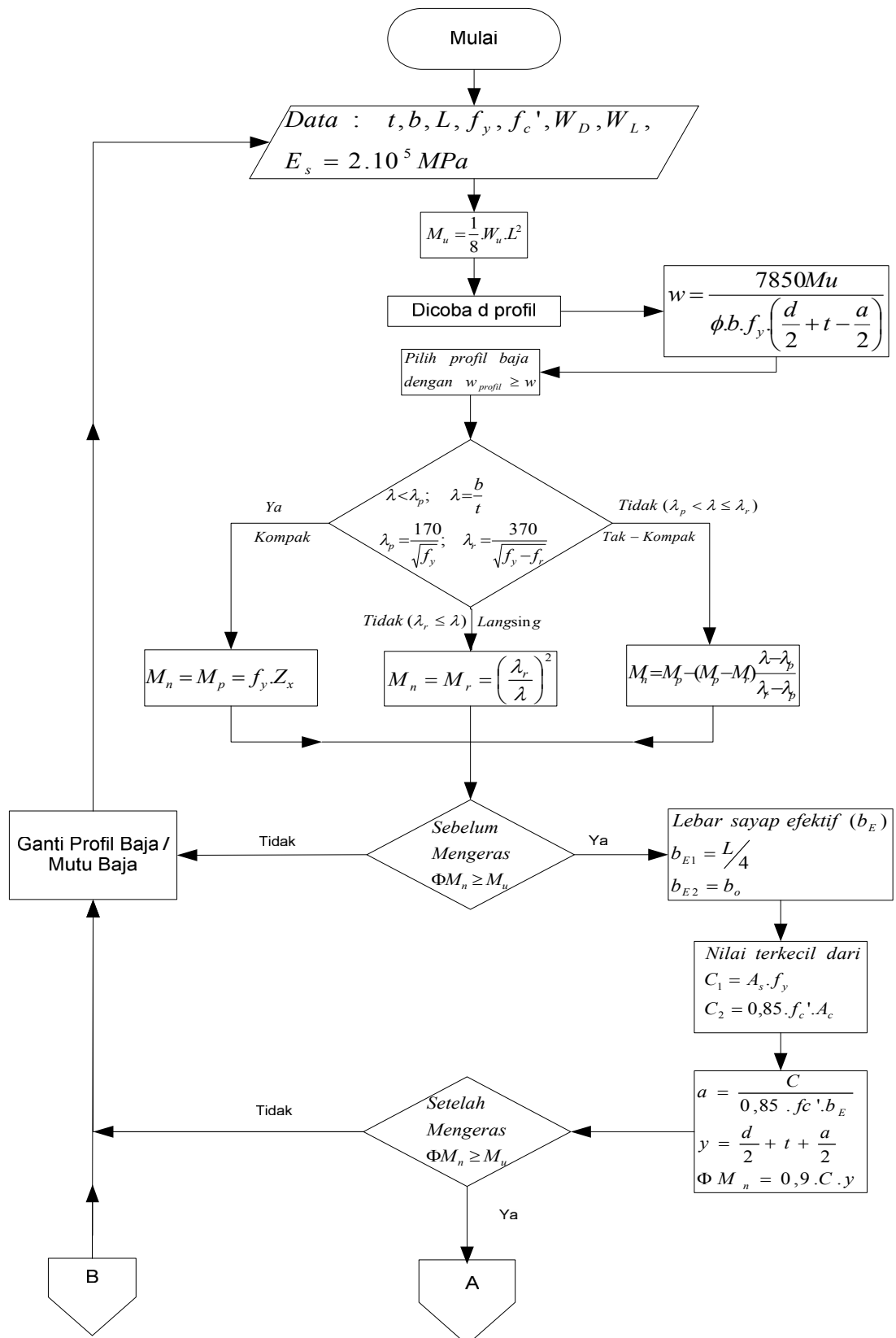
1) Analisis Balok Komposit

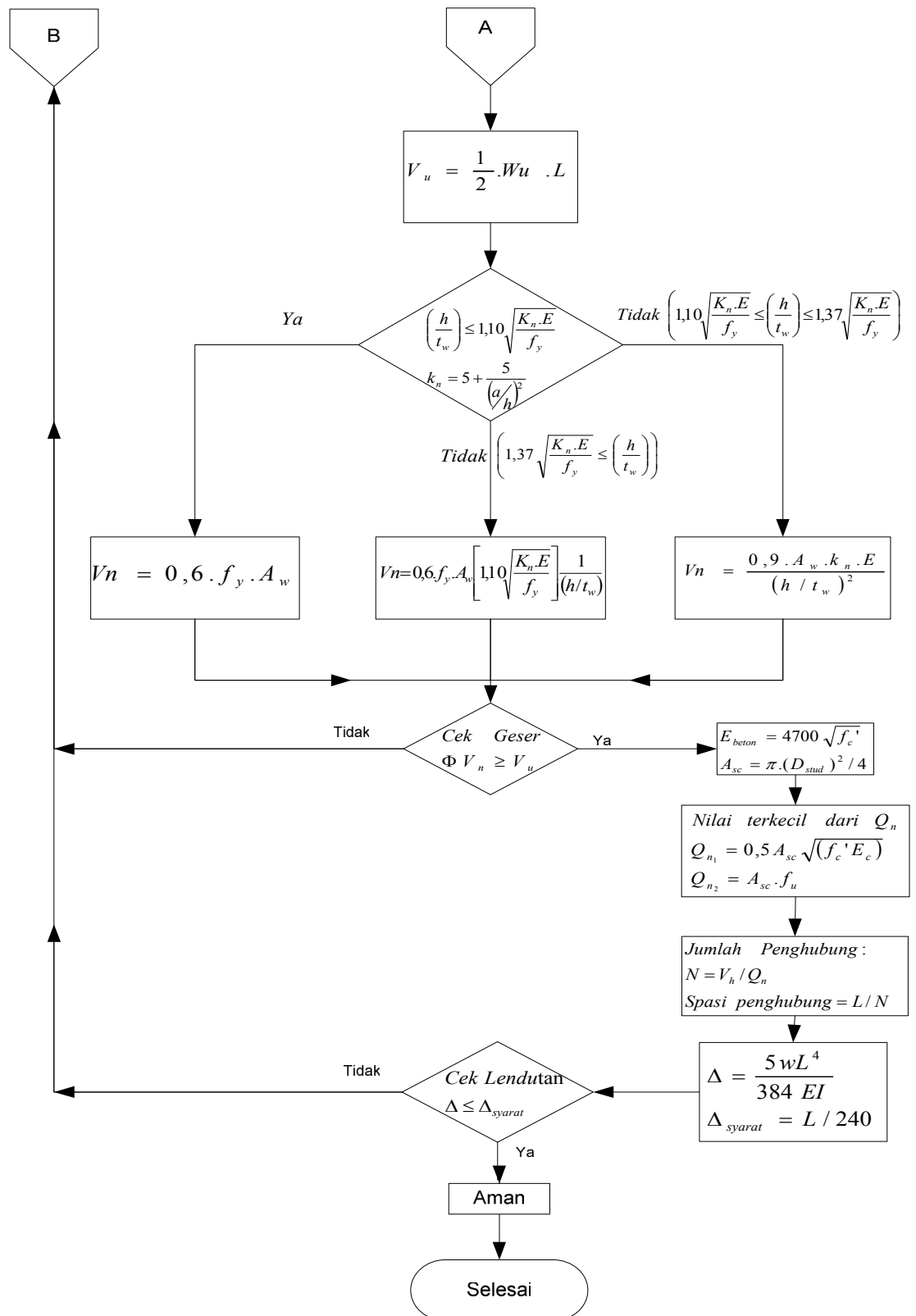




Gambar 12. Bagan Alir Analisis Balok Komposit.

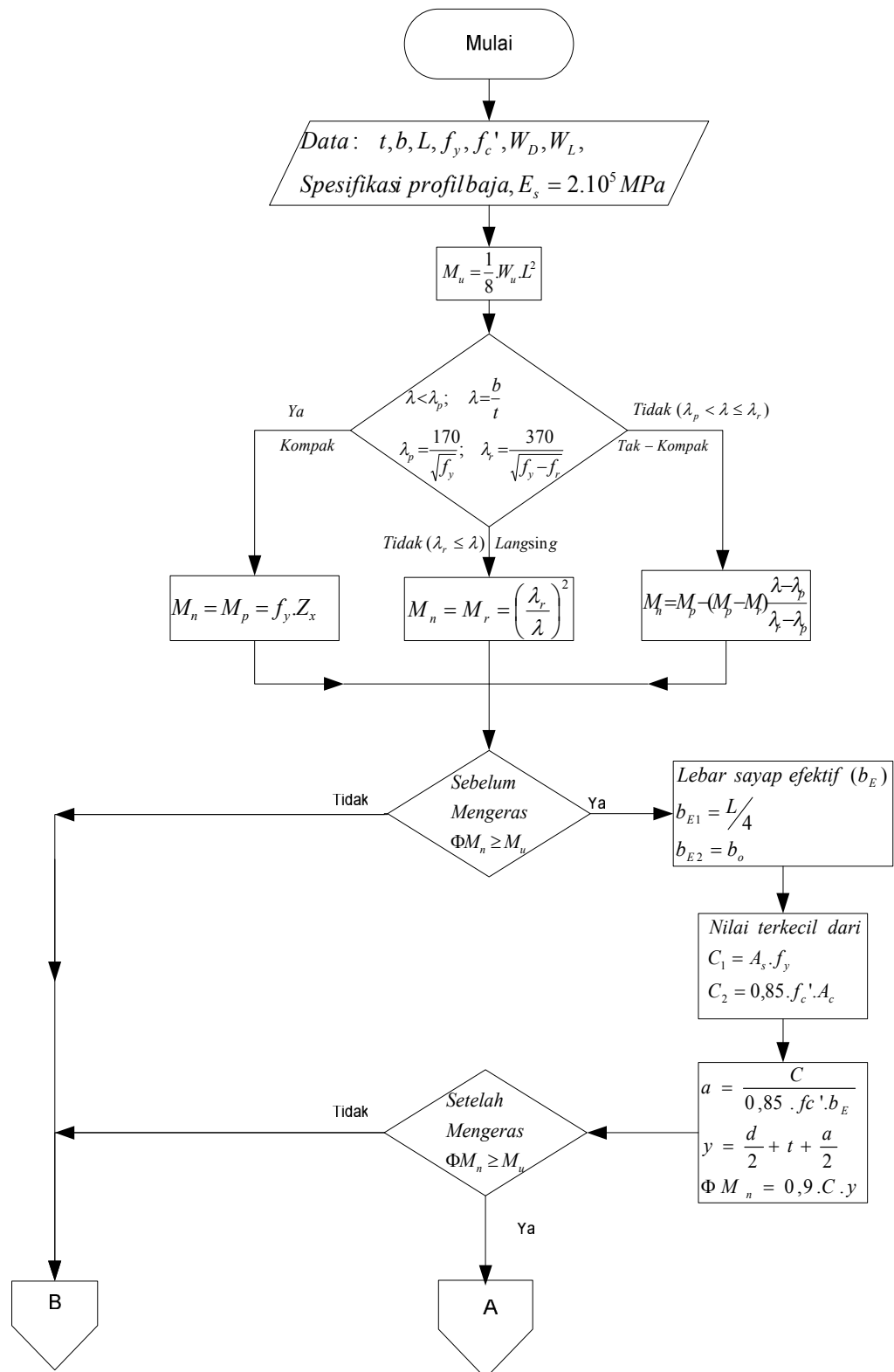
2) Perencanaan Balok Komposit

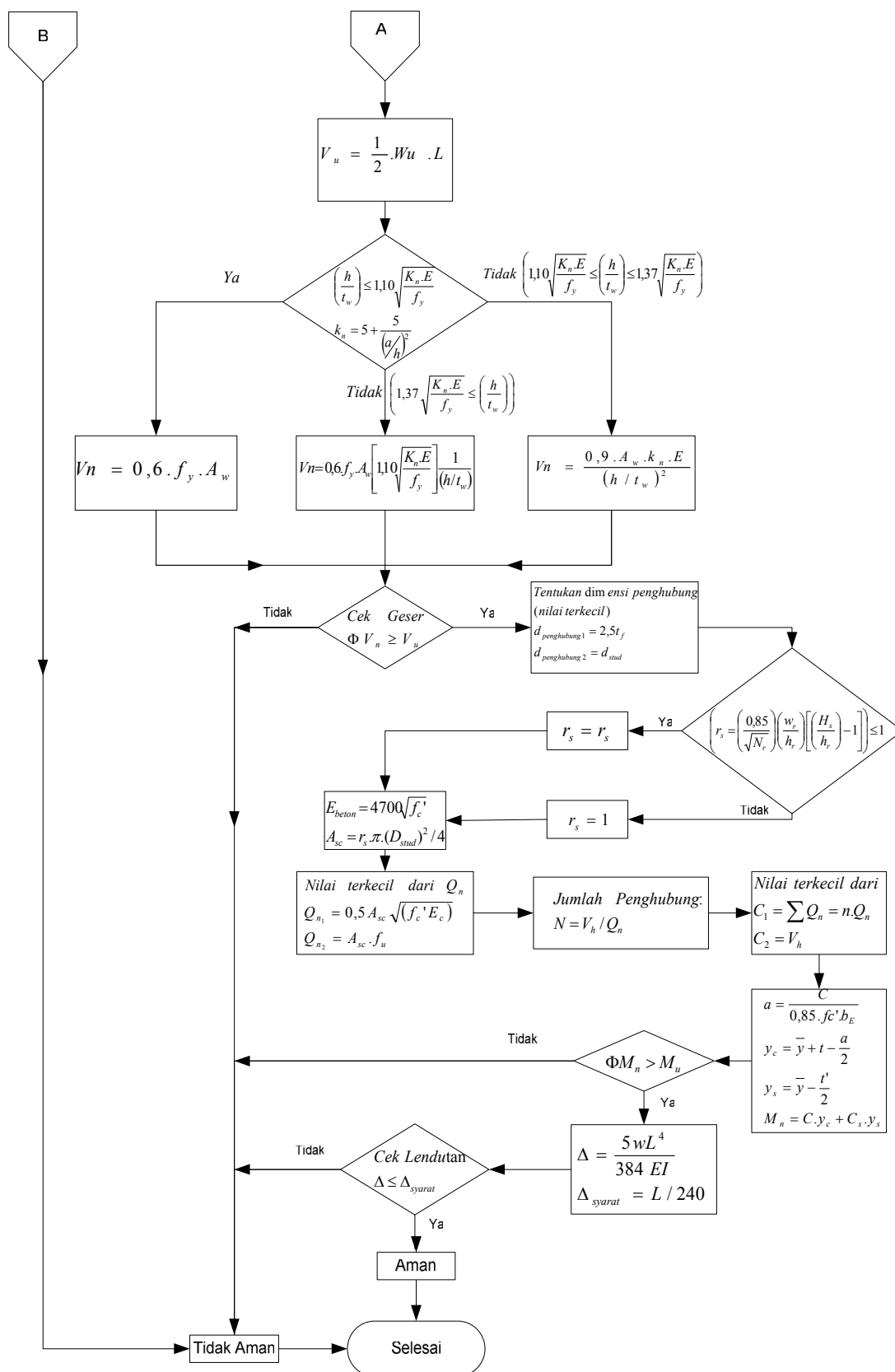




Gambar 13. Bagan Alir Perencanaan Balok Komposit.

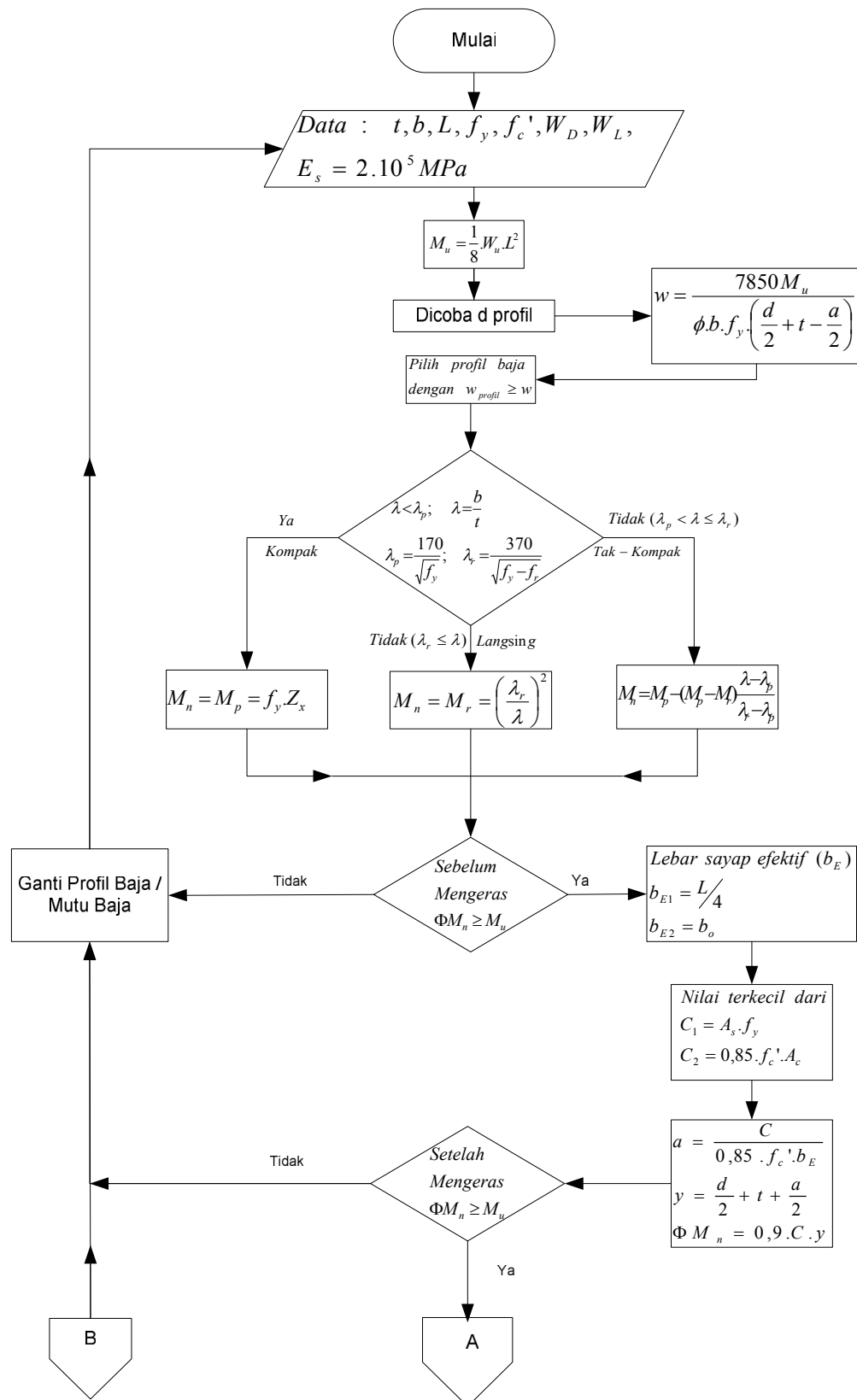
3) Analisis Dek Baja Komposit

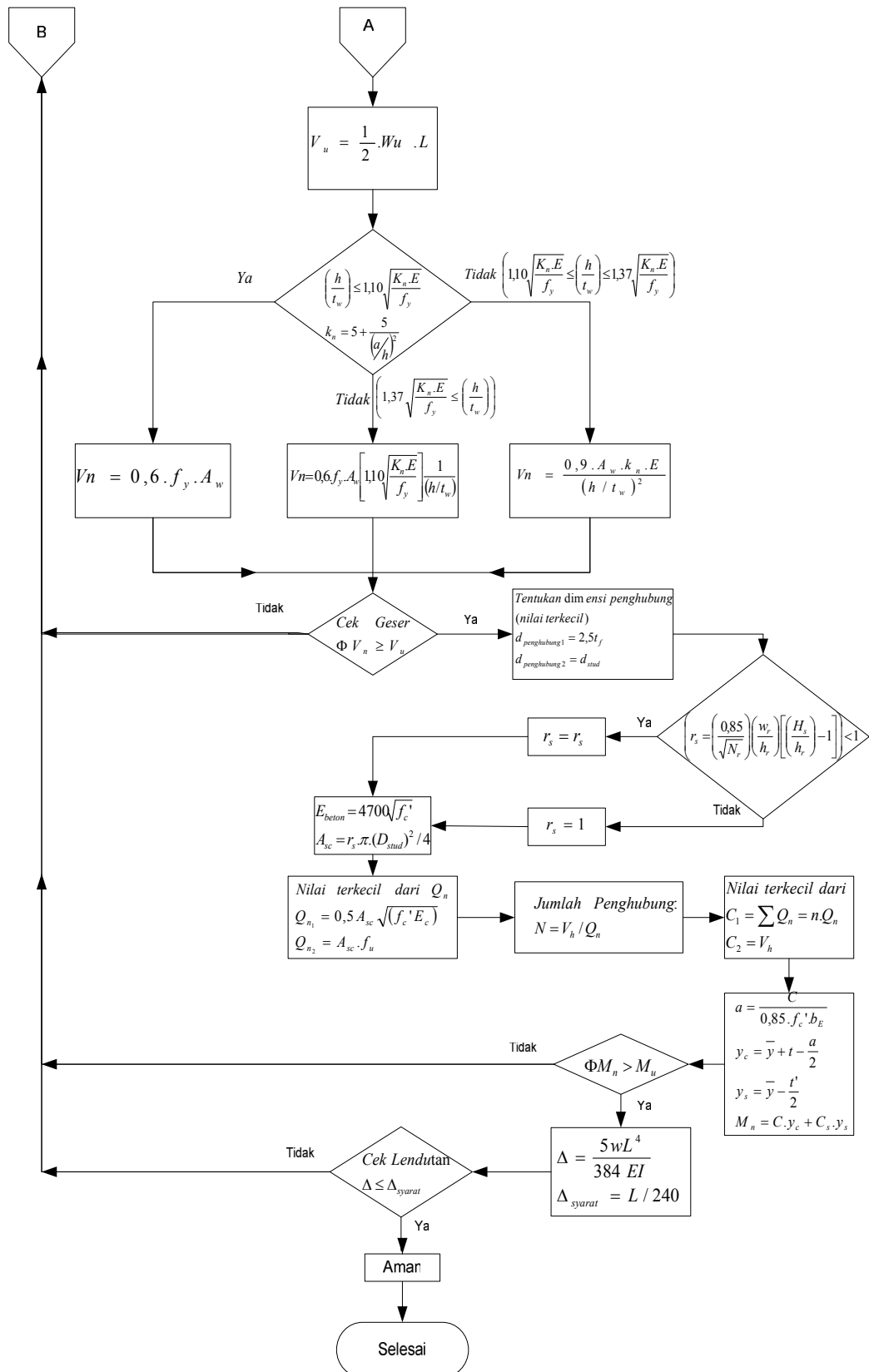




Gambar 14. Bagan Alir Analisis Dek Baja Komposit

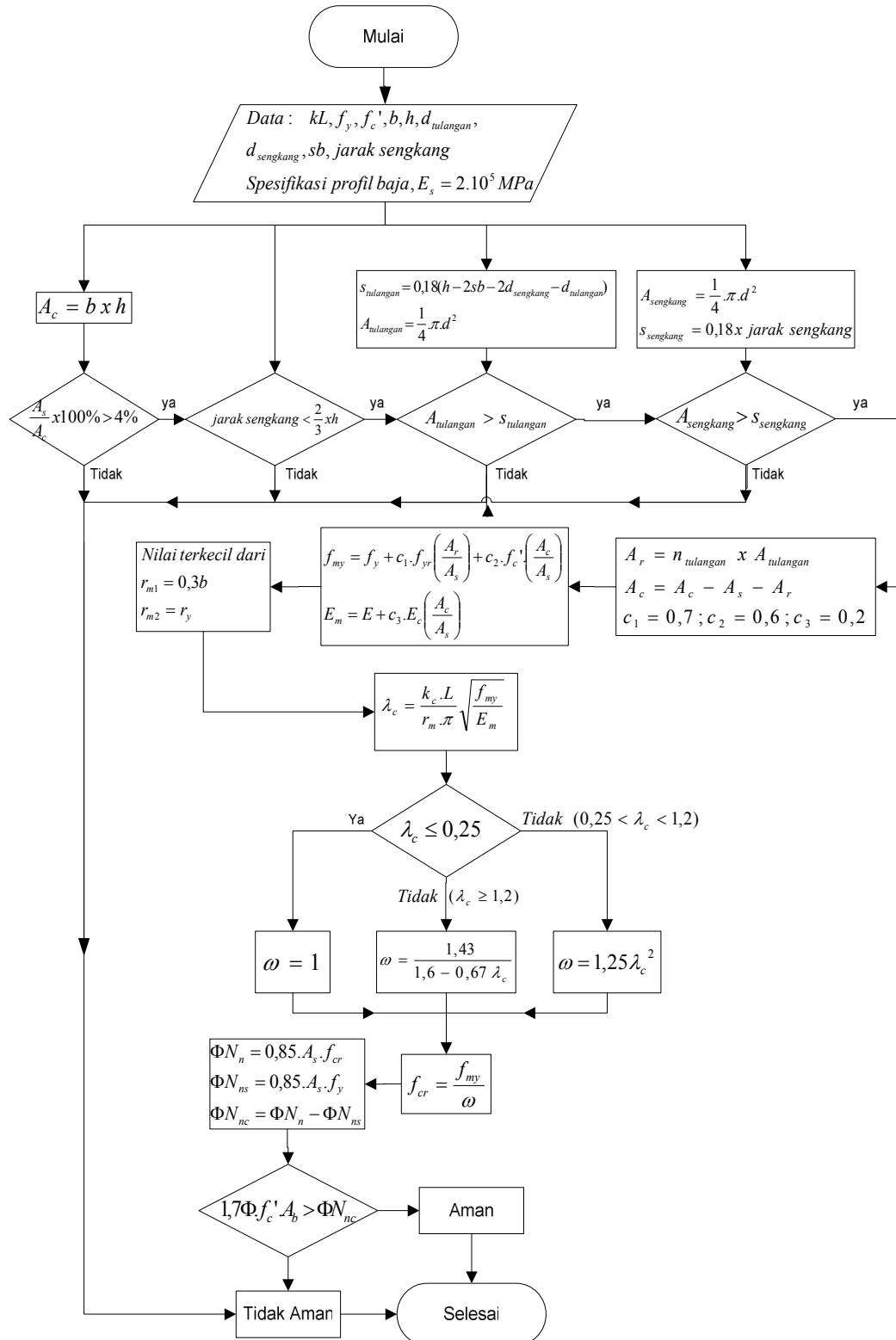
4) Perencanaan Dek Baja Komposit





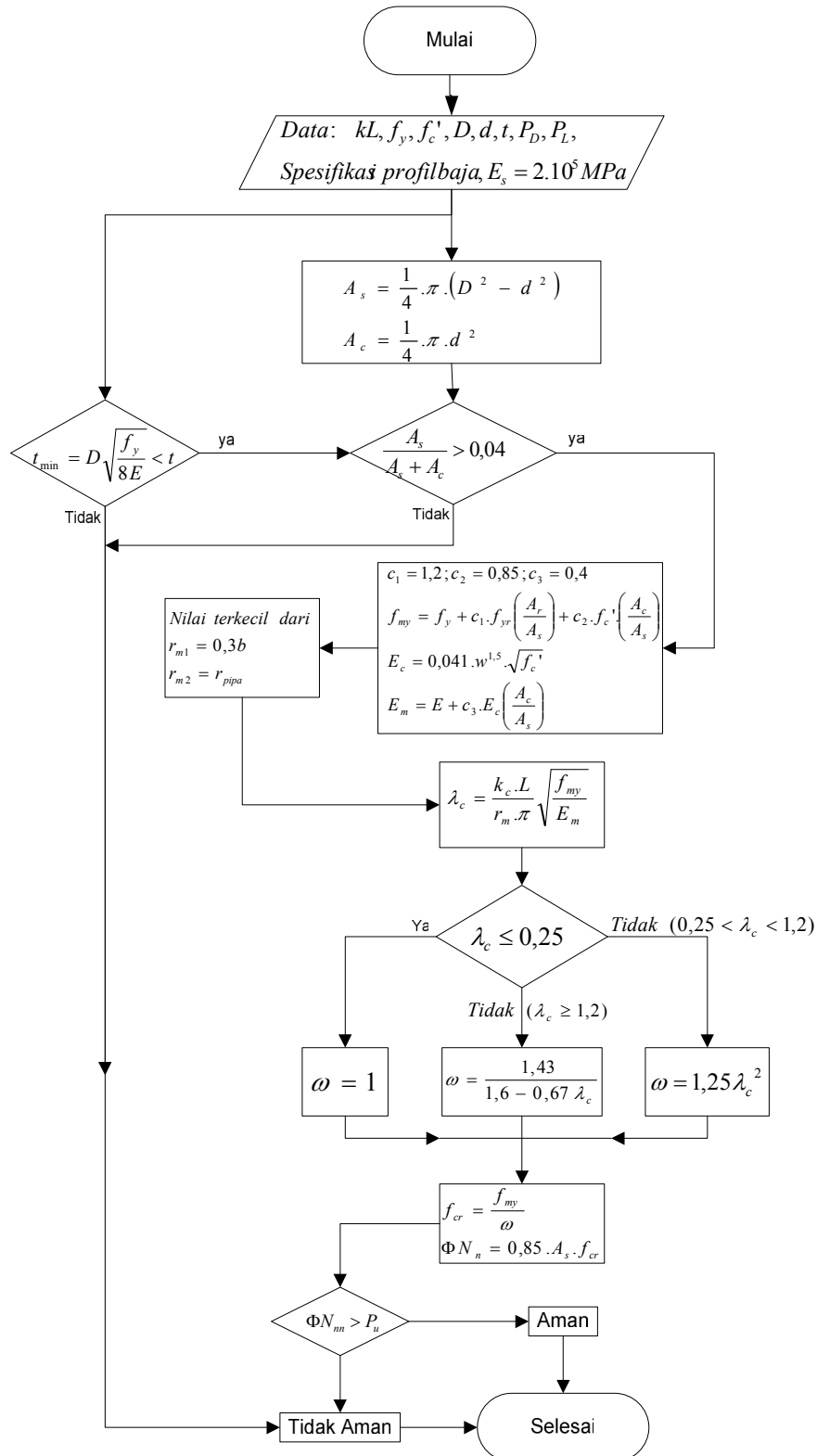
Gambar 15. Bagan Alir Perencanaan Dek Baja Komposit

5) Bagan alir analisis kolom komposit persegi



Gambar 16. Bagan Alir Analisi Kolom Komposit Persegi

6) Bagan alir analisis kolom komposit bulat



Gambar 17. Bagan Alir Analisi Kolom Komposit Bulat

7. Statistik

a. Pengertian

Secara etimologi kata statistik berasal dari bahasa Italia "*statista*" yang berarti negarawan atau ahli kenegaraan, karena sejak dahulu statistik hanya digunakan untuk kepentingan-kepentingan negara saja.

Sudjana (2004, dalam Riduwan dan Sunarto, 2007) mendefinisikan statistika sebagai pengetahuan yang berhubungan dengan cara-cara pengumpulan fakta, pengolahan serta pembuatan keputusan yang cukup beralasan berdasarkan fakta dan analisa yang dilakukan. Sementara statistik dipakai untuk menyatakan kumpulan fakta, umumnya berbentuk angka yang disusun dalam tabel atau diagram yang melukiskan atau menggambarkan suatu persoalan.

Lebih lanjut Sudjana (2004, dalam Riduwan dan Sunarto, 2007) menyatakan statistika adalah ilmu terdiri dari teori dan metode yang merupakan cabang dari matematika terapan dan membicarakan tentang : bagaimana mengumpulkan data, bagaimana meringkas data, mengolah dan menyajikan data, bagaimana menarik kesimpulan dari hasil analisis, bagaimana menentukan keputusan dalam batas-batas resiko tertentu berdasarkan strategi yang ada.

Singgih Santoso (2002) menyatakan, pada prinsipnya statistik diartikan sebagai kegiatan untuk mengumpulkan data, meringkas/menyajikan data, menganalisa data dengan metode tertentu, dan menginterpretasikan hasil analisis tersebut.

Dari beberapa pendapat para di atas dapat disimpulkan bahwa statistik merupakan suatu ilmu yang digunakan dalam mengumpulkan, meringkas, mengklasifikasikan, menyajikan, menginterpretasikan dan menganalisis data

guna mendukung pengambilan kesimpulan yang valid sehingga dapat menjadi dasar pengambilan keputusan berdasarkan strategi yang ada.

Berdasarkan tingkatnya, statistik dapat dibagi menjadi dua golongan, yaitu : (1) statistik deskriptif atau statistik deduktif merupakan kegiatan statistik yang dimulai dari menghimpun data, menyusun atau mengatur data, mengolah data, menyajikan dan menganalisa data angka, guna memberikan gambaran tentang suatu gejala, peristiwa atau keadaan. (2) statistik inferensial atau statistik induktif merupakan statistik yang menyediakan aturan atau cara yang dapat digunakan untuk menarik kesimpulan, membuat ramalan, penaksiran dan sebagainya. Statistik deskriptif merupakan fundamen dari ilmu statistik secara keseluruhan, sedangkan statistik inferensial merupakan tindak lanjut dari statistik deskriptif.

b. Data statistik

Data merupakan bentuk jamak dari datum (tunggal), jadi data merupakan kumpulan datum. Menurut Usman, Husaini (1995:15) menyatakan data ialah suatu bahan mentah yang jika diolah dengan baik melalui berbagai analisis dapat melahirkan berbagai informasi.

Sudut pandang statistik data dapat dibagi menjadi dua yaitu : (1) data kualitatif, yaitu data yang dinyatakan bukan dalam bentuk angka. Misalnya tingkat pendidikan (SD, SLTP, SLTA, Perguruan Tinggi, dan lain-lain). Agar data kualitatif dapat diolah dan dianalisis dengan statistik harus diubah menjadi data kuantitatif. (2) data kuantitatif, adalah data yang dinyatakan dalam bentuk angka. Misalnya, berat badan, tinggi badan, frekuensi kunjungan ke museum, dan lain-lain.

c. SPSS

SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*) adalah sebuah program aplikasi yang memiliki kemampuan analisis statistik serta sistem manajemen data. Program ini dilengkapi fitur-fitur yang memudahkan pengguna dalam menganalisis suatu data pengujian. SPSS banyak digunakan dalam berbagai riset pemasaran, pengendalian dan perbaikan mutu (*quality improvement*), serta riset-riset sains. SPSS pertama kali muncul dengan versi PC (bisa dipakai untuk komputer *desktop*) dengan nama SPSS/PC+ (versi DOS). Seiring berkembangnya system operasi windows, SPSS mulai mengeluarkan versi *windows* (versi 6.0 sampai versi terbaru sekarang).

SPSS dapat membaca berbagai jenis data dengan cara memasukkan data ke dalam *SPSS Data Editor*. *Data Editor* harus dibentuk dalam bentuk baris (*cases*) dan kolom (*variables*). *Case* berisi informasi untuk satu unit analisis, sedangkan *variable* adalah informasi yang dikumpulkan dari masing-masing kasus. Hasil-hasil analisis dari data yang dimasukkan akan muncul dalam SPSS *Output Navigator* dan dengan prosedur *Base System* menghasilkan pivot tables dan juga dapat digunakan ke dalam bentuk diagram.

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian dengan judul Pengembangan Media Pembelajaran *Audio Mixer* dengan *Adobe Flash CS3 Professional* untuk SMK Kelas XI oleh Dian Ariyanto merupakan penelitian *Research and Development* dengan model ADDIE (*Analysis, Design, Development and Production, Implementation, Evaluation*).

Hasil dari penelitian ini adalah produk dan tingkat kelayakan media pembelajaran audio mixer dengan Adobe Flash CS 3. Kelayakan berdasarkan

hasil evaluasi yaitu, (1) evaluasi validasi ahli media menyatakan sangat layak dengan persentase 88,87%; (2) evaluasi validasi ahli materi menyatakan sangat layak dengan persentase 90,07%; (3) evaluasi pemakaian skala kecil menyatakan sangat layak dengan persentase 88,94%; (4) evaluasi pemakaian skala besar menyatakan sangat layak dengan persentase 77,45%. Dari hasil yang didapatkan penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya, terutama pengembangan media pembelajaran.

C. Kerangka Berpikir

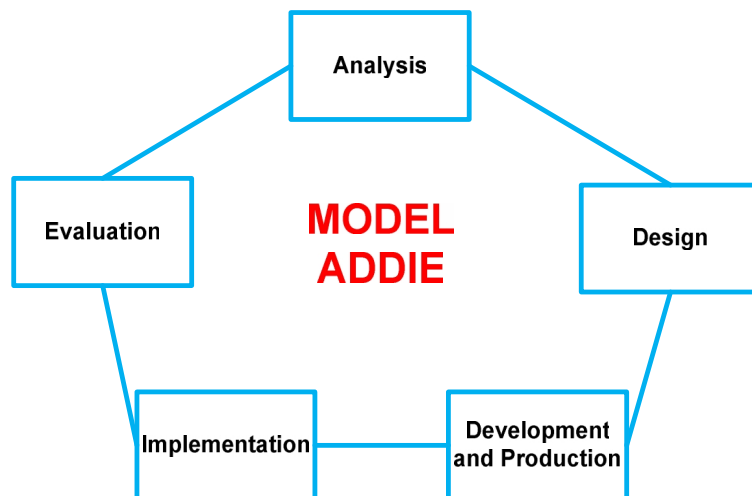
Belajar mandiri tidak dapat diartikan sebagai proses berarti belajar sendiri. Hal yang harus diutamakan dalam proses belajar mandiri ialah peningkatan kemauan dan keterampilan peserta didik dalam proses belajar tanpa dikendalikan orang lain, sehingga tidak tergantung pada pendidik, pembimbing, teman, atau orang lain.

Dalam belajar mandiri peran peserta didik harus optimal, didahului dengan mempelajari sumber belajar hingga mendapatkan tujuan yang diharapkan. Peserta didik mengikuti kegiatan belajar dengan materi ajar yang sudah dirancang khusus sehingga dapat mengantisipasi kesulitan dan masalah yang ada. Proses belajar mandiri mengubah peran pendidik menjadi fasilitator yang membantu peserta didik ataupun menjadi mitra belajar untuk materi tertentu melalui program tutorial. Tugas perancang proses belajar mengharuskan pendidik untuk mengolah materi ke dalam format sesuai dengan pola belajar mandiri.

Untuk menunjang proses belajar mandiri diperlukan suatu media pembelajaran yang disusun sesuai tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

Media pembelajaran berfungsi untuk lebih memudahkan peserta didik dalam memahami materi yang diajarkan.

Struktur komposit merupakan gabungan dua elemen atau lebih yang dalam hal ini adalah beton dan baja. Dalam pembelajarannya membutuhkan tingkat pemahaman yang lebih tinggi karena berhubungan dengan dua elemen. *Comstruct* merupakan program komputer yang digunakan untuk menghitung struktur komposit berbahasa *visual basic* yang dibuat berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI). Program ini dapat dimanfaatkan menjadi suatu *software* pembelajaran mandiri, caranya dengan mengembangkan program tersebut dilengkapi dengan prosedur perencanaan dan analisis dalam bentuk modul yang dapat disatukan dalam *compact disc*. Dalam pengembangan media pembelajaran menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development and Production, Implementation, Evaluation*).



Gambar 18 Model Pengembangan ADDIE

Model ADDIE adalah salah satu model desain pembelajaran yang melibatkan tahapan – tahapan dasar sistem pembelajaran yang sederhana dan mudah di pelajari. Pengembangan dengan model ADDIE diharapkan dapat

menciptakan *software* pembelajaran mandiri pada topik struktur komposit yang dapat mempermudah peserta didik dalam memahami materi secara mandiri, serta menambah variasi media pembelajaran untuk struktur komposit.

D. Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan penelitian dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana proses mengembangkan *software* pembelajaran mandiri pada topik struktur komposit?.
2. Bagaimana tingkat kelayakan *software* sebagai alat bantu pembelajaran mandiri pada topik struktur komposit oleh tenaga ahli (*judgment expert*).
3. Bagaimana tingkat kelayakan *software* sebagai bahan pembelajaran mandiri pada topik struktur komposit oleh mahasiswa dalam skala terbatas (lima mahasiswa) dan skala kecil (20 mahasiswa).

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian merupakan suatu bentuk kegiatan ilmiah untuk memperoleh suatu informasi terkait dengan judul yang akan diteliti. Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) *software*, dengan mengacu pada model instruksional ADDIE (*Analysis, Design, Development and Production, Implementation, Evaluation*).

B. Waktu Dan Tempat Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian ini dimulai pada bulan April sampai dengan selesai. Penelitian ini dilaksanakan di Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.

C. Subyek Penelitian

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta yang berjumlah kurang lebih 640 mahasiswa.

2. Sampel

Sampel yang akan digunakan untuk penelitian ini yaitu 20 mahasiswa kelas C semester 4 Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta. Sampel dipilih secara *purposive* dengan anggapan bahwa mahasiswa telah menempuh mata kuliah struktur beton dan struktur baja karena kedua mata kuliah tersebut sangat erat kaitannya dengan struktur komposit.

D. Tahap Pengembangan Software Pembelajaran Mandiri

Pengembangan *software* pembelajaran mandiri pada topik struktur komposit menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development and Production, Implementation, Evaluation*). Tahapan-tahapan dalam model ADDIE dapat dijabarkan sebagai berikut.

1. Tahap analisis (*Analysis*)

Tahap analisis merupakan proses mendefinisikan hal-hal yang dipelajari oleh peserta didik. Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap kebutuhan media, analisis terhadap peserta didik, analisis terhadap konsep.

a. Analisis kebutuhan

Dilakukan untuk mengetahui apakah media pembelajaran perlu untuk dikembangkan atau tidak.

b. Analisis karakteristik peserta didik

Menganalisis kemampuan siswa dan aspek-aspek yang mempengaruhinya, sehingga tujuan dan sasaran dari media pembelajaran yang dikembangkan tepat.

c. Analisis instruksional

Menjabarkan materi-materi yang akan diajarkan disesuaikan dengan tujuan pembelajaran.

2. Tahap perencanaan (*Design*)

Tahap perencanaan ini meliputi penetapan format *software*, pembuatan *flowchart*, penyusunan kerangka bahan.

3. Tahap pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan merupakan proses membuat desain/rencana menjadi kenyataan. Penyusunan *software* pembelajaran pada topik struktur

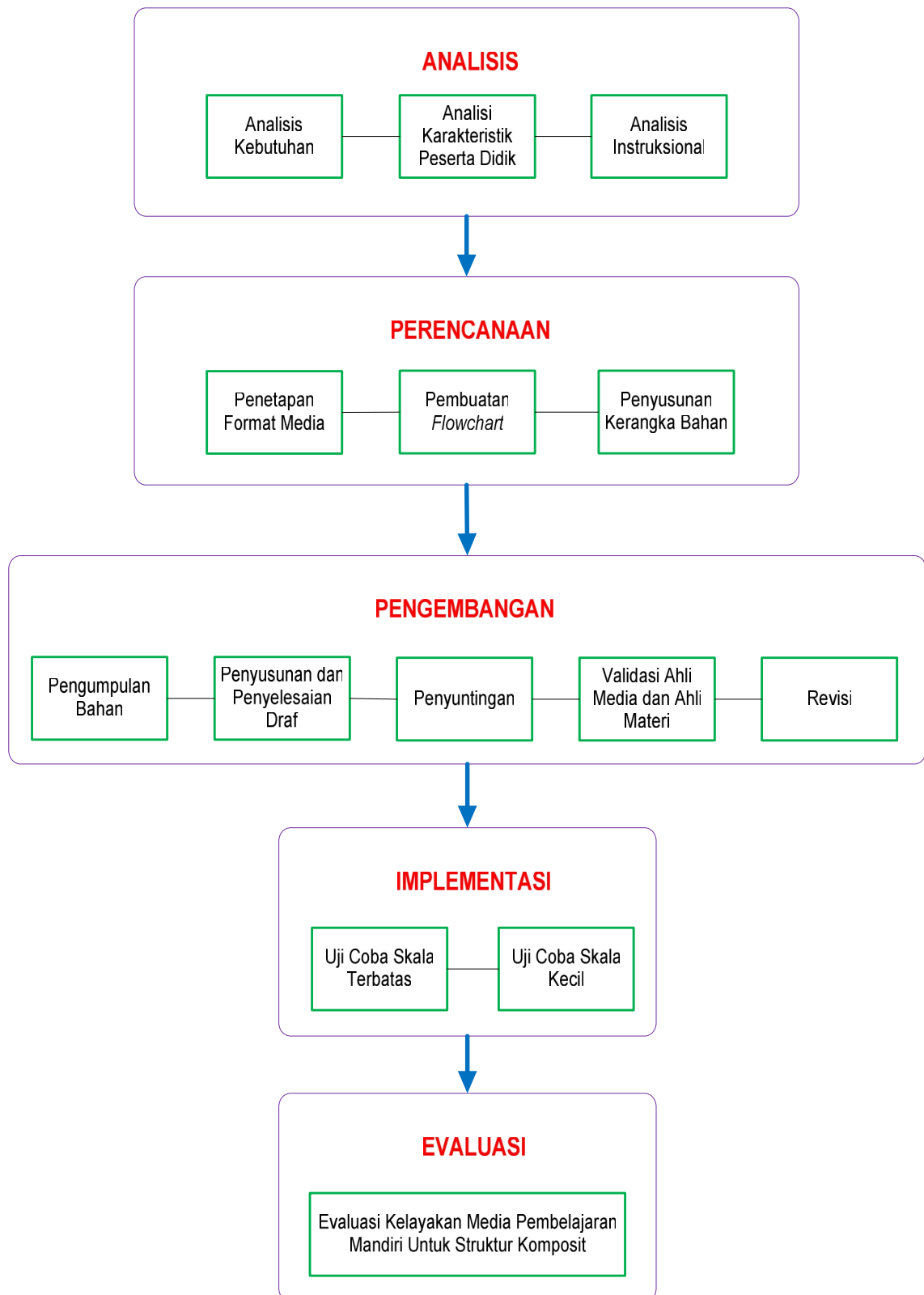
mandiri menggunakan program *Visual Basic Express 2010* yang merupakan bahasa pemrograman dari *Microsoft*. Proses yang dilakukan dalam tahap ini ialah pengumpulan bahan, penyusunan dan penyelesaian draft, penyuntingan, validasi dan revisi. Validasi dilakukan oleh ahli media yaitu Drs. V. Lilik Hariyanto, M.Pd dan Drs. Bada Haryadi, M.Pd serta ahli materi yaitu Pramudianto, S.Pd., M.Eng.

4. Tahap implementasi (*Implementation*)

Implementasi merupakan langkah dimana produk yang telah dibuat diterapkan. Pada tahap ini semua yang telah dikembangkan sesuai dengan peran dan fungsinya diuji coba. Dalam mengimplementasikan produk yang dihasilkan melalui beberapa langkah diantaranya: (a) uji coba skala terbatas yang dalam hal ini adalah mahasiswa tertentu (lima orang) sehingga diperoleh masukan, (b) uji coba pada 20 mahasiswa D3 kelas C semester 4 (skala kecil) untuk diketahui kelayakannya.

5. Tahap evaluasi (*Evaluation*)

Setelah diuji coba dilakukan langkah evaluasi terhadap kekurangan dan kelebihan produk yang dihasilkan. Evaluasi yang dilakukan meliputi penilaian, masukan dan saran dari ahli media, ahli materi dan kuisioner untuk mahasiswa. Dari hasil evaluasi didapatkan nilai/skor dan kritik serta saran pada beberapa bagian yang kurang sesuai sehingga *software* pembelajaran mandiri yang dihasilkan layak digunakan baik dari segi aspek media dan materi.



Gambar 19. Bagan Alir Pengembangan *Software* Pembelajaran Mandiri pada Topik Struktur Komposit

E. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data yang digunakan adalah dengan menggunakan angket/kuisisioner. Angket dan *software* pembelajaran mandiri (dalam bentuk *compact disc*) diberikan kepada tenaga ahli yaitu ahli media dan ahli materi serta kepada mahasiswa dalam skala terbatas (lima mahasiswa) dan dalam skala kecil (20 mahasiswa). Angket yang diberikan kepada ahli media diutamakan pada aspek tampilan dan aspek keterlaksanaan dengan jumlah total 25 pertanyaan sedangkan pada ahli materi diutamakan pada aspek pembelajaran, aspek materi serta aspek bahasa dan keterbacaan dengan jumlah total 20 pertanyaan. Untuk angket yang diberikan kepada mahasiswa dalam skala terbatas dan skala kecil berisi 29 pertanyaan yang ditekankan pada aspek kesesuaian belajar mandiri, aspek pembelajaran, aspek media, aspek materi, aspek bahasa dan aspek keterlaksanaan.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen penilaian merupakan alat bantu yang digunakan pada waktu penelitian untuk memperoleh data pengujian yang diperlukan. Instrumen yang digunakan berupa butir penilaian dalam bentuk lembar *check list* yang diberikan kepada ahli media, ahli materi dan mahasiswa.

1. Validitas Instrumen

Dalam penelitian perlu dibedakan antara hasil penelitian yang valid dan hasil penelitian yang tidak valid. Hasil penelitian yang valid bila terdapat kesamaan antara data yang terkumpul dengan data yang sesungguhnya terjadi pada objek yang diteliti.

a. Validitas konstruk (Instrumen kelayakan untuk ahli media)

Validitas konstruk dapat menggunakan pendapat dari ahli (*judgment experts*). Dalam hal ini setelah instrumen dikonstruksikan tentang aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu, maka selanjutnya dikonsultasikan dengan ahli (Sugiyono, 2006:177). Untuk ahli media, instrumen yang digunakan dilihat dari segi tampilan dan keterlaksanaan.

Tabel 5. Kisi-Kisi Angket untuk Ahli Media

Aspek yang Dinilai	Indikator	Jumlah Butir	Nomor Item
Aspek Tampilan	1. Ketepatan pemilihan warna teks	1	1
	2. Ketepatan pemilihan jenis huruf	1	2
	3. Ketepatan pemilihan ukuran huruf	1	3
	4. Ketepatan pengaturan jarak huruf	1	4
	5. Ketepatan pengaturan jarak baris	1	5
	6. Kejelasan bentuk gambar pada materi	1	6
	7. Kejelasan ukuran gambar pada materi	1	7
	8. Kejelasan warna gambar pada materi	1	8
	9. Ketepatan pemilihan warna pada <i>background</i>	1	9
	10. Ketepatan warna tulisan dengan warna <i>background</i>	1	10
	11. Ketepatan warna tombol dengan <i>background</i>	1	11
	12. Keserasian warna tulisan dengan tombol	1	12
	13. Tampilan desain setiap layar	1	13
	14. Tampilan desain <i>opening</i>	1	14
	15. Ketepatan susunan penempatan tombol	1	15
	16. Ukuran tombol	1	16
Aspek Keterlaksanaan	17. Tingkat interaksi pengguna dengan media	1	17
	18. Kejelasan petunjuk penggunaan media	1	18
	19. Kelengkapan pemetaan media pada tampilan awal	1	19
	20. Kejelasan pemetaan media pada tampilan awal	1	20
	21. Kemudahan penggunaan tombol	1	21
	22. Kemudahan pemilihan menu	1	22
	23. Kemudahan dalam penyimpanan database	1	23
	24. Kemudahan dalam penggunaan database	1	24
	25. Daya dukung dalam membantu efektivitas belajar mandiri	1	25
Total		25	

b. Validitas isi (Instrumen kelayakan untuk ahli materi)

Pengujian validitas isi dapat dilakukan dengan membandingkan antara isi instrumen dengan materi yang diajarkan (Sugiyono, 2006:182). Pengujian validitas isi dapat dibantu dengan menggunakan kisi-kisi instrumen sebagai tolak ukur dari pernyataan yang dijabarkan pada indikator. Untuk ahli materi, instrumen yang digunakan dilihat dari segi pembelajaran, materi serta bahasa dan keterbacaan.

Tabel 6. Kisi-Kisi Angket untuk Ahli Materi.

Aspek yang Dinilai	Indikator	Jumlah Butir	Nomor Item
Aspek pembelajaran	Kesesuaian indikator pembelajaran dengan SK/KD	1	1
	Kesesuaian media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	1	2
	Karakteristik materi sesuai dengan bentuk media yang dikembangkan	1	3
	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	1	4
	Kemudahan memahami materi	1	5
	Keruntutan materi	1	6
	Kesesuaian materi dengan taraf kemampuan mahasiswa	1	7
	Kesesuaian soal dengan materi	1	8
	Kemudahan memahami contoh soal	1	9
Aspek materi	Kesesuaian materi dengan konsep yang benar	1	10
	Daya dukung tampilan terhadap materi	1	11
	Kesesuaian ilustrasi gambar dengan materi	1	12
	Ketepatan penggunaan istilah-istilah	1	13
	Ketepatan penggunaan simbol-simbol	1	14
	Kebenaran contoh soal dengan penjelasannya	1	15
	Tingkat kemenarikan materi yang disajikan	1	16
Aspek Bahasa dan Keterbacaan	Kemudahan memahami bahasa yang digunakan	1	17
	Penafsiran ganda pada istilah	1	18
	Ketergunaan istilah baku	1	19
	Ketepatan tanda baca dan penulisan bahasa Indonesia	1	20
Total		20	

c. Instrumen kelayakan untuk mahasiswa

Untuk responden yang dalam hal ini adalah mahasiswa, instrumen yang digunakan dilihat dari segi kesesuaian belajar mandiri, pembelajaran, media, bahasa dan keterlaksanaan.

Tabel 7. Kisi-Kisi Angket untuk Mahasiswa.

Aspek yang Dinilai	Indikator	Jumlah Butir	Jenis Kalimat		Nomor Item
			Positif	Negatif	
Kesesuaian Belajar Mandiri	Media pembelajaran ini memberikan kesempatan belajar sesuai cara berpikir saya.	1	√		1
	Saya banyak meminta bantuan orang lain dalam menggunakan media pembelajaran ini.	1		√	8
	Saya dapat mengulang-ulang materi yang belum saya pahami dengan menggunakan media ini tanpa bantuan orang lain	1	√		9
	Saya senang dan tertarik untuk belajar struktur komposit melalui media ini	1	√		2
	Saya dapat belajar tanpa bantuan orang lain dengan menggunakan media ini.	1	√		27
Pembelajaran	Media pembelajaran ini mampu menjelaskan konsep struktur komposit dengan baik.	1	√		3
	Terdapat penjelasan awal dan tujuan pembelajaran yang tidak jelas.	1		√	4
	Penjelasan materi pokok dalam media pembelajaran ini membingungkan dan kurang efektif.	1		√	7
	Penjelasan awal pada media ini memotivasi saya untuk mempelajari materi lebih lanjut.	1	√		5
	Saya lebih mengerti dan memahami materi struktur komposit dengan adanya media ini.	1	√		6
	Soal latihan yang diberikan tidak sesuai dengan materi yang diajarkan dan sulit dikerjakan	1		√	24

	dengan mudah.				
	Contoh soal merupakan aplikasi dari struktur komposit dan mudah dipahami.	1	√		25
	Materi yang diajarkan tidak logis dan tidak berhubungan dengan keadaan sekitar.	1		√	26
Media	Gambar dalam media ini terlihat jelas dan proporsional.	1	√		11
	Teks dapat dibaca dengan jelas dan nyaman.	1	√		12
	Warna background, teks dan gambar sangat kontras dan tidak nyaman dilihat.	1		√	13
	Secara umum tampilan dalam media ini cukup bagus dan meningkatkan minat belajar.	1	√		14
	Gambar yang terdapat dalam media dapat menjelaskan materi.	1	√		15
	Penggunaan bentuk tombol tidak konsisten.	1		√	16
	Tampilan awal media tidak menarik sehingga mengurangi minat belajar.	1		√	17
	Tata letak teks dan gambar tidak sesuai sehingga mengganggu konsentrasi dalam belajar.	1		√	18
Bahasa	Istilah yang digunakan dalam media ini rumit dan sulit dipahami	1		√	19
	Simbol yang digunakan dalam media ini jelas dan mudah dipahami.	1	√		20
	Struktur kalimat yang disajikan acak-acakan dan tidak jelas sehingga mengurangi minat belajar.	1		√	21
Keterlaksanaan	Media mengalami hambatan saat dioperasikan dan banyak terjadi kesalahan.	1		√	10
	Tombol-tombol yang ada idalam media dapat digunakan dengan lancar.	1	√		22
	Fitur database dalam media ini memudahkan dan mempercepat dalam mengolah data.	1	√		23
	Saya mengalami kesulitan saat menjalankan media.	1		√	28

	Petunjuk penggunaan mudah dipahami sehingga saya dapat menggunakan bahan ajar ini dengan mudah.	1	√		29
Total		29	16	13	

2. Reliabilitas

Uji reliabilitas pada instrumen penelitian digunakan untuk mengetahui konsistensi alat ukur yang digunakan, apakah alat pengukur tersebut dapat diandalkan dan tetap konsisten jika pengukuran tersebut diulang.

Dalam beberapa uji reliabilitas akan didapatkan angka koefisien alpha. Untuk menginterpretasikan koefisien alpha menurut Suharsimi Arikunto (2006:75) digunakan kategori sebagai berikut:

- a. 0,800-1,000 = Sangat tinggi
- b. 0,600-0,799 = Tinggi
- c. 0,400-0,599 = Cukup
- d. 0,200-0,399 = Rendah
- e. 0,000-0,199 = Sangat rendah

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif, yaitu memaparkan produk media hasil pengembangan yang telah diimplementasikan dalam bentuk produk jadi dan menguji tingkat validitas produk.

1. Transformasi data

Skala yang digunakan dalam pengukuran kelayakan media yang dikembangkan adalah skala ordinal. Untuk data yang mempunyai skala ordinal dapat digunakan skala Linkert dengan bobot nilai 1, 2, 3, 4 atau pengukuran

sikap dengan kisaran positif sampai dengan negatif. Langkah-langkah analisis yang dilakukan pada data yang diperoleh adalah sebagai berikut:

- a. Pengubahan hasil data pengisian *check list* berupa skor dengan menggunakan skala Likert. Jawaban dibuat skor terendah bernilai 1 (satu) hingga skor tertinggi bernilai 4 (empat). Aturan pembobotan skor pada setiap butir pernyataan dilakukan dengan ketentuan sebagai berikut :

Tabel 8. Pembobotan skor

Peringkat	Skor
Sangat Setuju	4
Setuju	3
Kurang Setuju	2
Tidak Setuju	1

- b. Dengan melihat bobot tiap tanggapan yang dipilih dari pernyataan dalam angket, skor rata-rata hasil penilaian tiap komponen dengan menggunakan rumus :

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

Keterangan :

\bar{X} = skor rata – rata

N = jumlah penilai

X= skor total masing-masing penilai

- c. Rumus perhitungan persentase skor menurut Arikunto (2009:95) adalah sebagai berikut:

$$\text{Persentase Kelayakan} = \frac{\text{Skor yang diobeservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

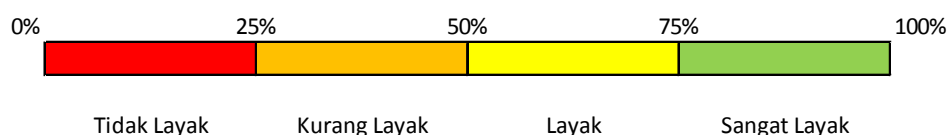
- d. Data yang terkumpul dianalisis dengan teknik analisis deskriptif kuantitatif yang diungkapkan dalam distribusi skor dan persentase terhadap kriteria

skala penilaian yang telah ditentukan. Selanjutnya persentase dari penilaian yang didapat dideskriptifkan dan diambil kesimpulannya tentang masing-masing aspek. Sehingga aspek dalam media pembelajaran yang dikembangkan menggunakan akan seperti tabel berikut.

Tabel 9. Konversi Skor Kualitas Media Pembelajaran

Persentase Pencapaian	Skala Nilai	Kategori Interpretasi
>75% - 100%	4	Sangat layak
>50% - 75%	3	Layak
>25% - 50%	2	Cukup layak
0% - 25%	1	Kurang Layak

(Sumber : Agung Handoko, Pakar Multimedia PPPGK Yogyakarta)



Gambar 20. Skor Kelayakan Secara Kontinu.

Untuk analisis distribusi tunggal dimana data yang dianalisis tidak diintervalkan atau digolongkan didalam penyajiannya, yaitu dengan menggunakan mean sebagai analisis yang kemudian ditransformasikan kedalam persentase. Hal ini dilakukan untuk lebih mengspesifikasikan dan melihat data pengujian yang memiliki presentase paling rendah dan paling tinggi.

2. Analisis Karakteristik

Analisis karakteristik dilakukan karena kesimpulan yang diberlakukan untuk populasi berdasarkan data sampel itu kebenarannya bersifat peluang (*probability*). Oleh sebab itu dalam pengujian sampel terdapat peluang kesalahan dan kepercayaan yang biasa disebut dengan taraf signifikansi. Dalam perhitungan analisis karakteristik membutuhkan besarnya standar deviasi yang dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

- Untuk data sampel

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

- Untuk data populasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}{n}}$$

Keterangan:

S = Standar deviasi untuk data sampel

σ = Standar deviasi untuk data populasi

x_i = Penilaian dari data pengujian

\bar{x} = Rata-rata penilaian dari data pengujian

Selanjutnya standar deviasi dimasukkan pada rumus berikut untuk mendapatkan nilai uji karakteristik.

$$\sigma_{bk} = \sigma_{bn} \pm 1,64s$$

Keterangan:

σ_{bk} = Nilai uji karakteristik

σ_{bn} = Nilai pengujian rata-rata

S = Standar deviasi

Setelah didapatkan nilai uji karakteristik akan diketahui peluang kebenaran dari data sampel.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Proses Pengembangan *Software* Pembelajaran Mandiri

Penelitian ini merupakan pengembangan program perhitungan struktur komposit (*comstruct*) menjadi sebuah *software* pembelajaran mandiri yang kemudian diuji cobakan untuk mengetahui tingkat kelayakannya. Pengembangan *software* pembelajaran mandiri ini menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Produk yang dihasilkan yaitu *software* pembelajaran mandiri pada topik struktur komposit yang didalamnya berisi materi tentang balok komposit, dek baja komposit, dan kolom komposit.

Dalam pengembangan *software* ini melibatkan beberapa *reviewer* sebagai penilai dan pemberi saran. *Reviewer* dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu tenaga ahli sebagai penilai (dosen ahli media dan ahli materi) dan mahasiswa sebagai responden (mahasiswa dalam skala terbatas sebanyak lima orang dan skala kecil sebanyak 20 orang). Berikut langkah-langkah yang dilakukan dalam proses pengembangan *software* pembelajaran mandiri pada topik struktur komposit.

1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap kebutuhan media, analisis terhadap peserta didik, analisis terhadap konsep.

a. Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui apakah media perlu untuk dikembangkan atau tidak. Analisis ini mengacu pada kondisi yang ada dilapangan didasarkan pada pengamatan dilapangan ketika peneliti menempuh kelas teori dan interview dengan beberapa mahasiswa.

Berdasarkan keterbatasan waktu dalam pembelajaran dan kemampuan belajar peserta didik yang berbeda-beda maka pembelajaran mandiri pada topik struktur komposit sangat diperlukan. Sumber belajar mandiri yang digunakan peserta didik masih terbatas sehingga diharapkan dengan adanya media pembelajaran mandiri pada topik struktur komposit dapat menambah variasi demi tercapainya tujuan pembelajaran yang diinginkan.

b. Analisis Peserta Didik

Analisis peserta didik diperlukan karena media dan materi harus disesuaikan dengan sasaran pengguna, yaitu mahasiswa. Mahasiswa termasuk dalam fase operasional formal (11 tahun keatas) dimana ditahap ini mahasiswa berfikir dengan cara yang lebih abstrak, logis, dan lebih idealistik. Sehingga pemberian materi melalui media pembelajaran mandiri untuk struktur komposit dianggap bisa diterapkan.

Disamping itu ada beberapa analisis mendasar pada peserta didik, diantaranya : (1) Mahasiswa sudah bisa mengoperasikan perangkat komputer, hal ini didasarkan pada mahasiswa telah diajarkan tentang TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi) di tingkat pendidikan sebelumnya (SLTA) dan juga saat masuk ke Perguruan Tinggi. (2) Materi tentang struktur komposit sangat sedikit yang diajarkan, dan belum memenuhi tujuan pembelajaran. (3) Setiap mahasiswa mempunyai tingkat pemahaman yang berbeda-beda sehingga masalah/materi tentang struktur komposit tidak dimungkinkan untuk diselesaikan dalam proses belajar di kelas.

c. Analisis Instruksional

Analisis instruksional dilakukan membuat desain instruksional untuk materi struktur komposit. Sehingga didapatkan pemilihan materi yang ditampilkan pada

media adalah sebagai berikut : (1) Analisis balok komposit. (2) Perencanaan balok komposit. (3) Analisis dek baja komposit. (4) Perencanaan dek baja komposit. (5) Analisis kolom komposit bundar. (6) Analisis kolom komposit persegi.

2. Tahap Perencanaan (*Design*)

Pengembangan *software* pembelajaran mandiri ini menggunakan program perhitungan struktur komposit (*Comstruct*) yang dibuat dengan bahasa pemrograman *visual basic*. Hasil dari penelitian ini yaitu sebuah produk CD *software* pembelajaran mandiri pada topik struktur komposit dilengkapi dengan modul sebagai penunjang. Pengembangan *software* pembelajaran mandiri pada topik struktur komposit memadukan unsur perhitungan berupa gambar dan teks yang digabungkan menggunakan *visual basic*.

Tahap perencanaan media ini meliputi penetapan format media, pembuatan *flowchart*, penyusunan kerangka bahan. Berikut penjelasan mengenai proses pada tahap perencanaan:

a. Penetapan format *software* pembelajaran mandiri

Berdasarkan hasil pada proses analisis maka *software* pembelajaran mandiri pada topik struktur komposit merupakan media pembelajaran elektronik berbasis komputer dengan bahasa *visual basic*. *Software* pembelajaran mandiri ini berisi dengan materi tentang struktur komposit dilengkapi dengan perhitungan, gambar, contoh soal, cara penyelesaian perhitungan.

Spesifikasi minimum yang digunakan untuk mengembangkan media ini didasarkan pada spesifikasi rekomendasi untuk menjalankan *Visual Basic 2010*, yaitu *Prosesor Computer Pentium III-class processor* 1000 MHz, RAM 256MB, Ruang Kosong 45MB dan 200MB saat instalasi, Sistem Operasi *Windows 2000*,

Windows XP, Windows Server 2003, or Windows Vista^{3,4}, *Video Graphic* 1024 x 768, High Color 16-bit.

b. Pembuatan bagan alir (*flowchart*)

Pembuatan *flowchart* dimaksudkan untuk membantu desain struktur *software* pembelajaran mandiri dari satu bagian ke bagian lain, sehingga teratur. Selain itu *flowchart* juga digunakan sebagai acuan dasar dalam pengembagannya.

c. Penyusunan kerangka bahan

Komponen dalam *software* pembelajaran mandiri yang dikembangkan secara sistematis yaitu : (1) Menu utama/menu pembuka, (2) Petunjuk berisi instruksi dalam penggunaan media, (3) Materi berisi penjelasan tentang analisi dan perencanaan struktur komposit, (4) Contoh soal beserta penjelasan yang disesuaikan dengan persyaratan dalam perhitungan struktur komposit.

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan terdiri dari pengumpulan bahan, penyusunan dan penyelesaian draft, penyuntingan, revisi .

a. Pengumpulan bahan

Bahan materi dalam *software* pembelajaran mandiri dikaji terlebih dahulu sehingga akan diperoleh komponen apa saja yang dibutuhkan dan dimasukkan ke dalam media. Komponen yang antara lain berupa text, gambar, tombol, label, *database*, dan sebagainya yang diperoleh dari berbagai sumber yang berhubungan dengan struktur komposit dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam media yang dikembangkan.

b. Penyusunan dan penyelesaian draft

Pada tahap ini semua komponen yang sudah dikumpulkan disusun sesuai dengan bagan alir yang telah dibuat. Selanjutnya dilakukan penyelesaian untuk menyempurnakan media yang dikembangkan menjadi draft awal.

c. Penyuntingan

Tahap penyuntingan dilakukan dengan meminta pendapat dari *reviewer* awal yang selanjutnya digunakan untuk memperbaiki *software* pembelajaran mandiri yang dikembangkan. *Reviewer* dalam tahap ini adalah penilai yang terdiri dari seorang ahli materi dan dua orang ahli media serta beberapa mahasiswa.

Penyuntingan dilakukan dalam berbagai aspek, seperti aspek tampilan, aspek keterlaksanaan, aspek pembelajaran, aspek materi, serta aspek bahasa dan keterbacaan. Dengan tahap penyuntingan ini dapat mengetahui kesalahan-kesalahan yang ada pada media serta dapat diperbaiki.

d. Revisi

Revisi dilakukan terhadap segala aspek sesuai saran *reviewer* pada tahap penyuntingan. Langkah ini merupakan tahap akhir sebelum produk diujicoba/dipublikasi. Beberapa dosen ahli media dan ahli materi yang merupakan validator dalam penelitian ini, yaitu Drs. Bada Haryadi, M.Pd., Drs. V. Lilik Hariyanto, M.Pd., dan Pramudiyanto, S.Pd., M.Eng.

Masukan dari para ahli untuk media pembelajaran yang dikembangkan adalah sebagai berikut :

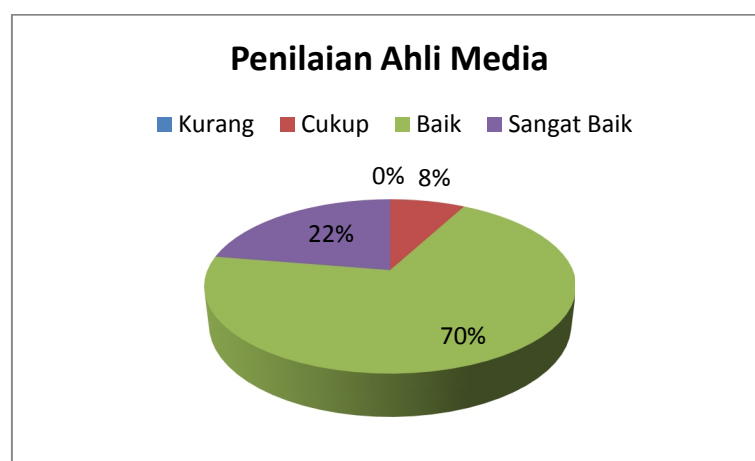
1) Ahli Media

Dosen ahli media menilai *software* pembelajaran mandiri sudah baik, hal ini dilihat dari indikator-indikator pada aspek tampilan yang menunjukkan persentase dengan kriteria kurang sebesar 0%, kriteria cukup 16%, kriteria baik

sebesar 62% dan kriteria sangat baik 23%. Pada aspek keterlaksanaan kriteria kurang, cukup, baik dan sangat baik masing-masing sebesar 0%, 0%, 78% dan 22%. Berikut merupakan tabel dan diagram penilaian oleh ahli media:

Tabel 10. Rekapitulasi Data Penilaian terhadap *Software* Pembelajaran Mandiri oleh Ahli Media

No	Aspek yang Dinilai	Kriteria (%)				Total (%)
		Kurang	Cukup	Baik	Sangat Baik	
1	Aspek Tampilan	0%	16%	62%	23%	100%
2	Aspek Keterlaksanaan	0%	0%	78%	22%	100%
Total		0%	8%	70%	22%	100%



Gambar 21. Diagram *Pie* Penilaian Ahli Media.

Beberapa saran yang diberikan oleh ahli media diantaranya: (1) Warna latar belakang (background) dengan teks agar dibuat kontras. (2) Huruf diperbesar untuk mendukung aspek keterbacaan.

2) Ahli Materi

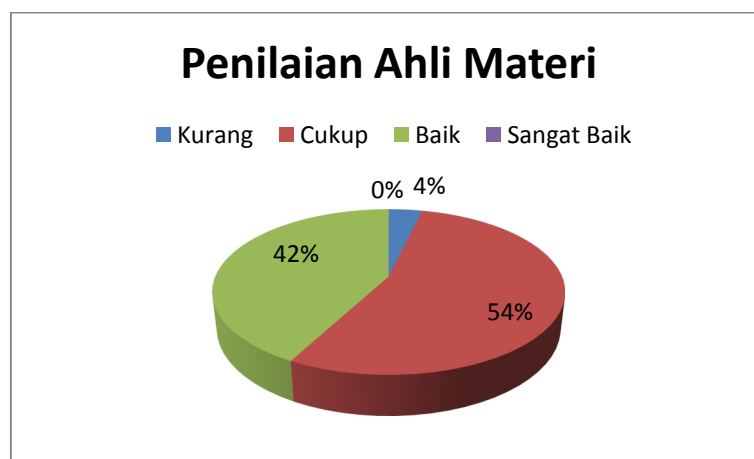
Dosen ahli materi yang menilai isi *software* pembelajaran mandiri yang dikembangkan merupakan dosen jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan dengan bidang keahlian bahan bangunan dan struktur. Penilaian

oleh ahli materi dikedepankan pada aspek pembelajaran, aspek materi dan aspek bahasa dan keterbacaan.

Dari data yang didapatkan dari penilaian ahli materi *software* pembelajaran mandiri yang dikembangkan masuk dalam kriteria cukup. Pada aspek pembelajaran mendapatkan kriteria kurang 11%, cukup 44%, baik 44%, dan sangat baik 0%. Pada aspek materi mendapat kriteria kurang 0%, cukup 43%, baik 57% dan sangat baik 0%. Sedangkan pada aspek kualitas bahasa dan keterbacaan mendapat kriteria kurang 0%, cukup 75%, baik 25% dan sangat baik 0%. Dengan rekapitulasi dapat dilihat pada tabel dan gambar berikut. Sedangkan hasil secara lengkap dapat dilihat di lampiran.

Tabel 11. Rekapitulasi Data Penilaian terhadap *Software* Pembelajaran Mandiri oleh Ahli Materi

No	Aspek yang Dinilai	Kriteria (%)				Total (%)
		Kurang	Cukup	Baik	Sangat Baik	
1	Aspek Pembelajaran	11%	44%	44%	0%	100%
2	Aspek Materi	0%	43%	57%	0%	100%
3	Kualitas Bahasa dan Keterbacaan	0%	75%	25%	0%	100%
Total		4%	54%	42%	0%	100%



Gambar 22. Diagram *Pie* Penilaian Ahli Materi.

Adapun koreksi dan saran dari ahli materi terhadap *software* pembelajaran mandiri yang dikembangkan adalah sebagai berikut: (1) Proses instalasi program cukup sulit untuk pemula. (2) Masih terdapat beberapa bug (*error*) pada beberapa input saat program dijalankan. (3) Penggunaan notasi agar disesuaikan dengan standar yang berlaku. (4) Desain *user interface* yang mudah dipahami dan dijalankan oleh pemula dan *intermediate user*.

4. Tahap Implementasi (*Implementation*) dan Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

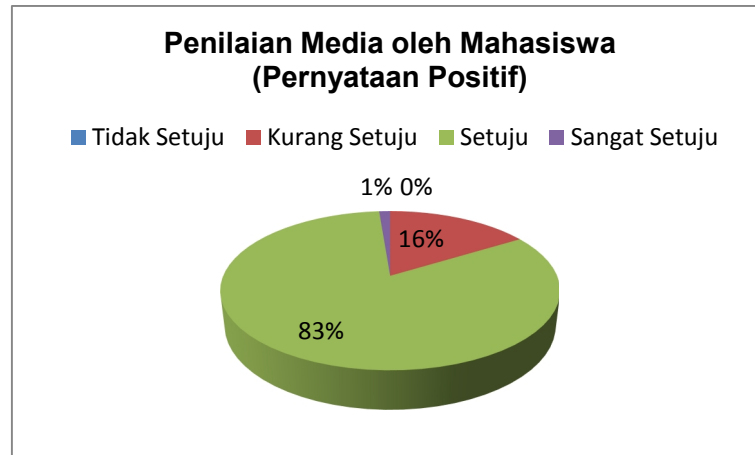
a. Uji coba skala terbatas

Setelah dilakukan penilaian dan saran oleh tenaga ahli (ahli media dan ahli materi) pada media pembelajaran yang dikembangkan selanjutnya dilakukan uji coba terhadap responden dalam skala terbatas yaitu lima mahasiswa di Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan (PTSP).

Dari hasil pada uji coba yang dilakukan, didapat data sebagai berikut. Pada pernyataan positif persentase pada kriteria tidak setuju 0%, kurang setuju 16%, setuju 83% dan sangat setuju 1%. Rekapitulasi untuk pernyataan positif dan dapat dilihat pada tabel dan diagram berikut.

Tabel 12. Rekapitulasi Data Penilaian *Software* Pembelajaran Mandiri oleh Mahasiswa dalam Skala Terbatas (Pernyataan Positif)

Kriteria	Perhitungan	Hasil (%)
Tidak Setuju	$(0 / 80) \times 100\%$	0%
Kurang Setuju	$(13 / 80) \times 100\%$	16%
Setuju	$(66 / 80) \times 100\%$	83%
Sangat Setuju	$(1 / 80) \times 100\%$	1%

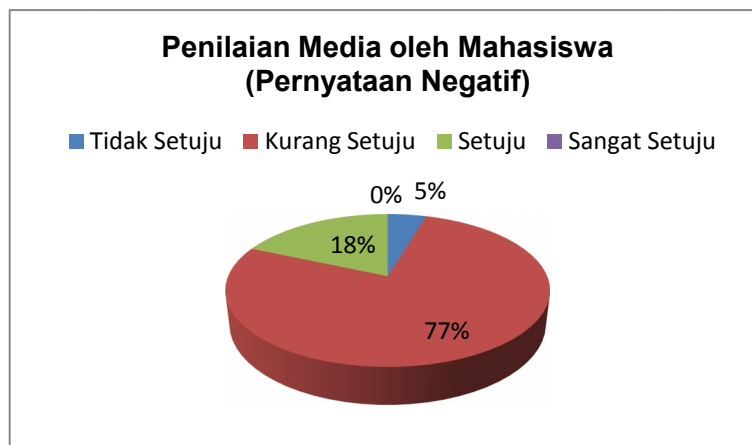


Gambar 23. Diagram *Pie* Penilaian Mahasiswa (Pernyataan Positif).

Sedangkan untuk pernyataan negatif persentase pada kriteria tidak setuju 5%, kurang setuju 77%, setuju 18% dan sangat setuju 0%. Rekapitulasi untuk pernyataan negatif dapat dilihat pada tabel dan diagram berikut.

Tabel 13. Rekapitulasi Data Penilaian *Software* Pembelajaran Mandiri oleh Mahasiswa Dalam Skala Terbatas (Pernyataan Negatif)

Kriteria	Perhitungan	Hasil (%)
Tidak Setuju	$(3 / 65) \times 100\%$	5%
Kurang Setuju	$(50 / 65) \times 100\%$	77%
Setuju	$(12 / 65) \times 100\%$	18%
Sangat Setuju	$(0 / 65) \times 100\%$	0%



Gambar 24. Diagram *Pie* Penilaian Mahasiswa (Pernyataan Negatif).

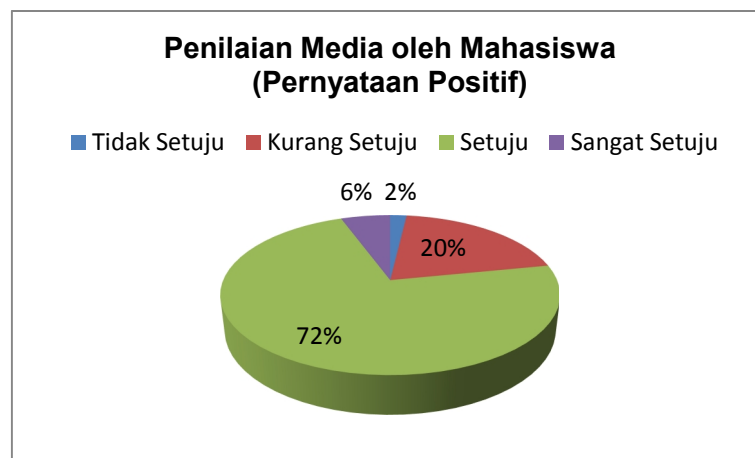
b. Uji coba skala kecil

Setelah dilakukan uji coba terhadap lima mahasiswa selanjutnya dilakukan pengujian pada responden dalam jumlah yang lebih banyak (skala kecil) yaitu 20 mahasiswa di Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan (PTSP). Uji coba dilakukan untuk mengetahui *software* pembelajaran mandiri yang dikembangkan layak atau belum jika digunakan secara umum. Dalam penelitian ini menggunakan angket sebagai metode pengambilan data yang diisi oleh 20 mahasiswa dengan cara memberi tanda *check* (✓) pada pilihan yang disediakan.

Hasil pada uji coba pada mahasiswa diantaranya sebagai berikut. Pada pernyataan positif persentase pada kriteria tidak setuju sebesar 2%, kriteria kurang setuju 20%, kriteria setuju 73% dan kriteria sangat setuju 6%. Rekapitulasi untuk pernyataan positif dapat dilihat pada tabel dan diagram berikut.

Tabel 14. Rekapitulasi Data Penilaian *Software* Pembelajaran Mandiri oleh Mahasiswa Dalam Skala Kecil (Pernyataan Positif)

Kriteria	Perhitungan	Hasil (%)
Tidak Setuju	$(6 / 320) \times 100\%$	2%
Kurang Setuju	$(64 / 320) \times 100\%$	20%
Setuju	$(232 / 320) \times 100\%$	73%
Sangat Setuju	$(18 / 320) \times 100\%$	6%

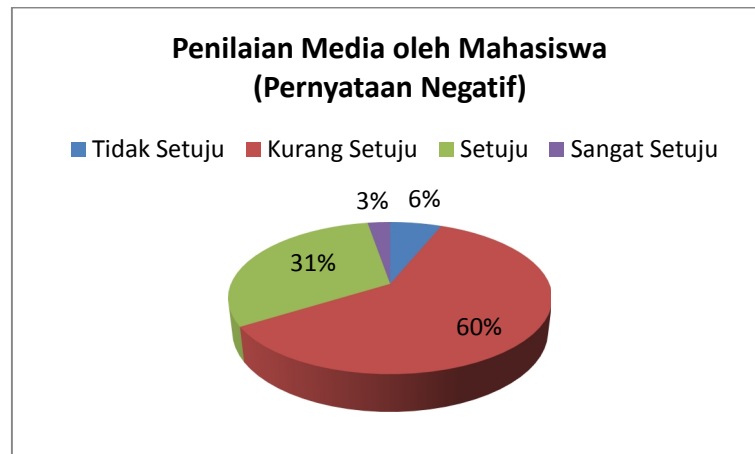


Gambar 25. Diagram *Pie* Penilaian Mahasiswa (Pernyataan Positif).

Sedangkan pada pernyataan negatif persentase pada kriteria sangat setuju sebesar 3%, kriteria setuju 31%, kriteria kurang setuju 60% dan kriteria tidak setuju 6%. Rekapitulasi untuk pernyataan negatif dapat dilihat pada tabel dan diagram berikut.

Tabel 15. Rekapitulasi Data Penilaian *Software* Pembelajaran Mandiri oleh Mahasiswa Dalam Skala Kecil (Pernyataan Negatif)

Kriteria	Perhitungan	Hasil (%)
Tidak Setuju	$(16 / 260) \times 100\%$	6%
Kurang Setuju	$(156 / 260) \times 100\%$	60%
Setuju	$(81 / 260) \times 100\%$	31%
Sangat Setuju	$(7 / 260) \times 100\%$	3%



Gambar 26. Diagram Pie Penilaian Mahasiswa (Pernyataan Negatif).

Kendalala-kendala yang dihadapi dalam pengambilan data antara lain: (1) Pengambilan data tidak dilakukan secara langsung, karena responden harus mereview media secara mandiri. (2) Waktu yang dibutuhkan untuk mengambil data cukup lama, karena harus menunggu responden selesai mempelajari media.

B. Penilaian *Software* Pembelajaran Mandiri oleh Ahli

. Penilaian oleh tenaga ahli melibatkan dosen ahli media dan dosen ahli materi, dimana tenaga ahli dibagikan angket untuk menilai tingkat kelayakan *software* pembelajaran mandiri pada topik struktur komposit. Berikut pembahasannya.

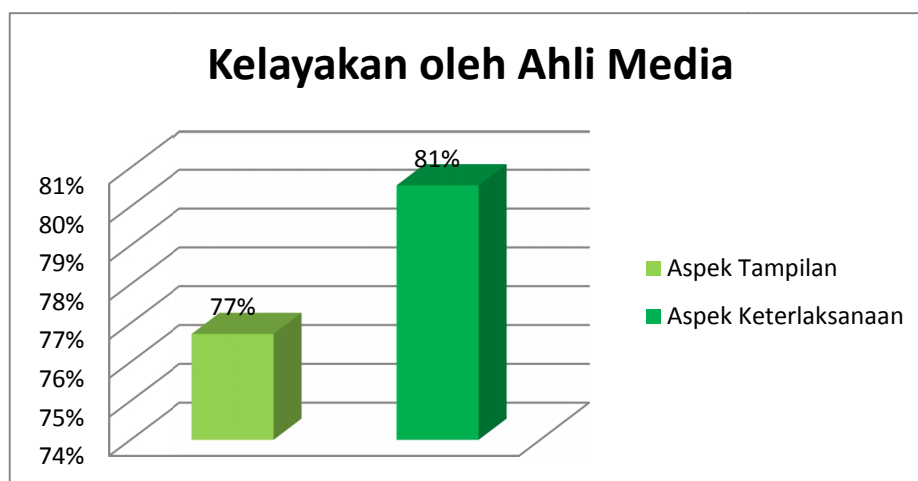
1. Ahli media

Penilaian *software* pembelajaran mandiri oleh ahli media ditekankan pada aspek tampilan dan keterlaksanaan. Pada aspek tampilan dosen ahli media memberikan skor dengan rerata sebesar 3,07 dengan kelayakan 77% sehingga media ini dinilai layak dari segi tampilan. Pada aspek keterlaksanaan media diberi skor rerata sebesar 3,22 dengan kelayakan mencapai 81%, sehingga dari segi keterlaksanaan media ini dinilai sangat layak.

Tabel 16. Kelayakan *Software* Pembelajaran Mandiri oleh Ahli Media

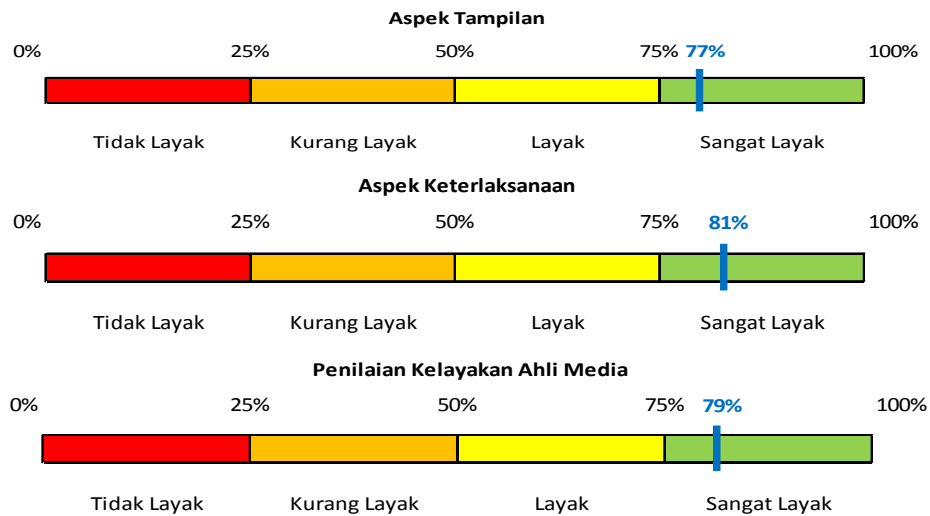
No	Aspek yang Dinilai	Validator		Jumlah	Rerata	Kelayakan (%)
		1	2			
1	Aspek Tampilan	2,88	3,26	6,14	3,07	77%
2	Aspek Keterlaksanaan	3,22	3,22	6,44	3,22	81%
Total		6,10	6,49	12,58	3,15	79%

Apabila digambarkan dalam diagram batangnya, akan seperti berikut ini.



Gambar 27. Diagram Batang Kelayakan oleh Ahli Media

Apabila digambarkan secara kontinu, akan seperti berikut ini.



Gambar 28. Hasil Validasi oleh Ahli Media Dilihat Secara Kontinu.

Aspek-aspek tersebut dapat dilihat lagi menjadi indikator-indikator . berikut merupakan persentase dari tiap aspeknya.

a. Aspek Tampilan

Tabel 17. Hasil Penilaian Ahli Media pada Aspek Tampilan

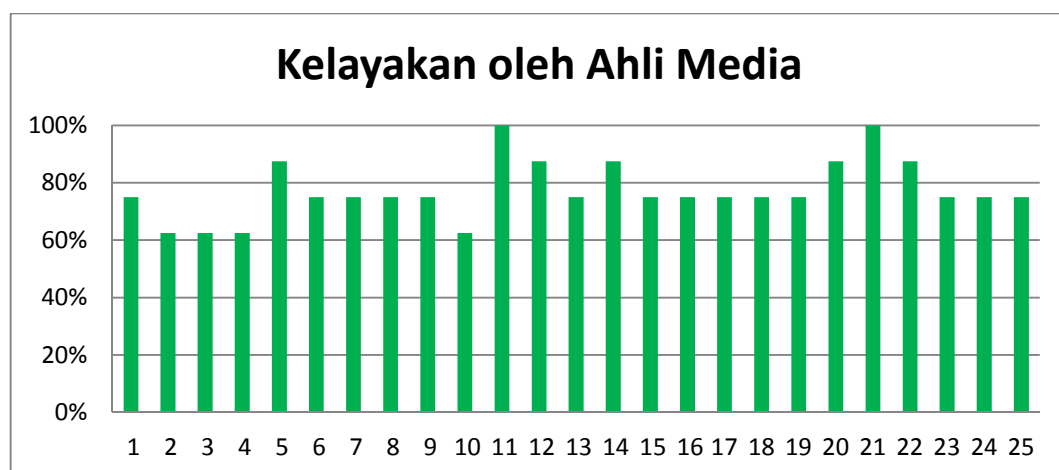
No Butir	Indikator	Validator		Σ	Re rata	Kelayakan (%)
		1	2			
Aspek Tampilan						
1	Ketepatan pemilihan warna teks	3	3	6	3	75%
2	Ketepatan pemilihan jenis huruf	3	2	5	2,5	63%
3	Ketepatan pemilihan ukuran huruf	3	2	5	2,5	63%
4	Ketepatan pengaturan jarak huruf	3	2	5	2,5	63%
5	Ketepatan pengaturan jarak baris	4	3	7	3,5	88%
6	Kejelasan bentuk gambar pada materi	3	3	6	3	75%
7	Kejelasan ukuran gambar pada materi	3	3	6	3	75%
8	Kejelasan warna gambar pada materi	4	2	6	3	75%
9	Ketepatan pemilihan warna pada <i>background</i>	3	3	6	3	75%
10	Ketepatan warna tulisan dengan warna <i>background</i>	3	2	5	2,5	63%
11	Ketepatan warna tombol dengan <i>background</i>	4	4	8	4	100%

12	Keserasian warna tulisan dengan tombol	3	4	7	3,5	88%
13	Tampilan desain setiap layar	3	3	6	3	75%
14	Tampilan desain <i>opening</i>	3	4	7	3,5	88%
15	Ketepatan susunan penempatan tombol	3	3	6	3	75%
16	Ukuran tombol	3	3	6	3	75%

b. Aspek Keterlaksanaan

Tabel 18. Hasil Penilaian Ahli Media pada Aspek Keterlaksanaan

No Butir	Indikator	Validator		Σ	Re rata	Kelayakan (%)
		1	2			
Aspek Keterlaksanaan						
17	Tingkat interaksi pengguna dengan media	3	3	6	3	75%
18	Kejelasan petunjuk penggunaan media	3	3	6	3	75%
19	Kelengkapan pemetaan media pada tampilan awal	3	3	6	3	75%
20	Kejelasan pemetaan media pada tampilan awal	4	3	7	3,5	88%
21	Kemudahan penggunaan tombol	4	4	8	4	100%
22	Kemudahan pemilihan menu	3	4	7	3,5	88%
23	Kemudahan dalam penyimpanan database	3	3	6	3	75%
24	Kemudahan dalam penggunaan database	3	3	6	3	75%
25	Daya dukung dalam membantu efektivitas belajar mandiri	3	3	6	3	75%



Gambar 29. Diagram Batang Kelayakan Tiap Indikator oleh Ahli Media.

Dari hasil penilaian oleh ahli media terlihat bahwa indikator dengan skor terendah adalah indikator 2, 3, 4, dan 10 pada aspek tampilan yang mendapat persentase kelayakan sebesar 63%. Sedangkan indikator yang mendapat skor tertinggi adalah indikator 11 pada aspek tampilan dan 21 pada aspek keterlaksanaan yang mendapat persentase kelayakan 100%.

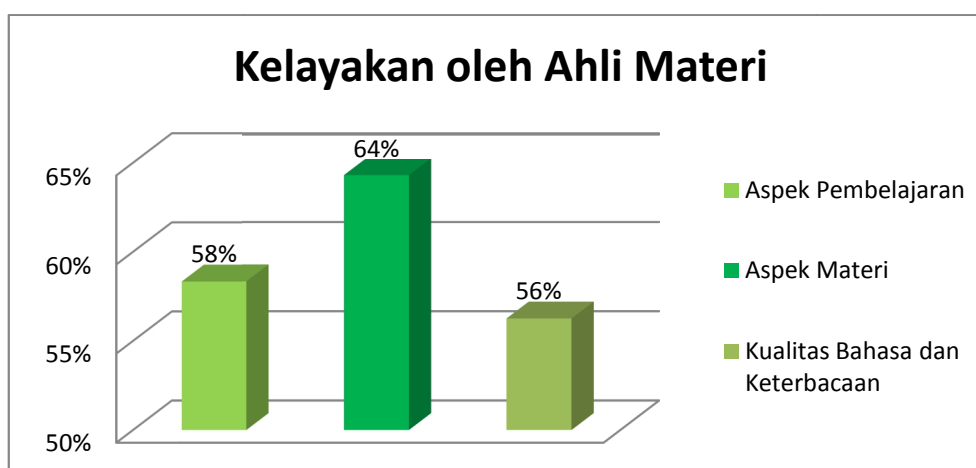
2. Ahli materi

Ahli materi memberikan penilaian *software* pembelajaran mandiri yang dikembangkan dari segi aspek pembelajaran mendapat persentase sebesar 58%, aspek materi mendapat persentase sebesar 64%, serta aspek bahasa dan keterbacaan mendapat persentase sebesar 56%. Kelayakan penilaian oleh ahli materi disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 19. Kelayakan *Software* Pembelajaran Mandiri oleh Ahli Materi

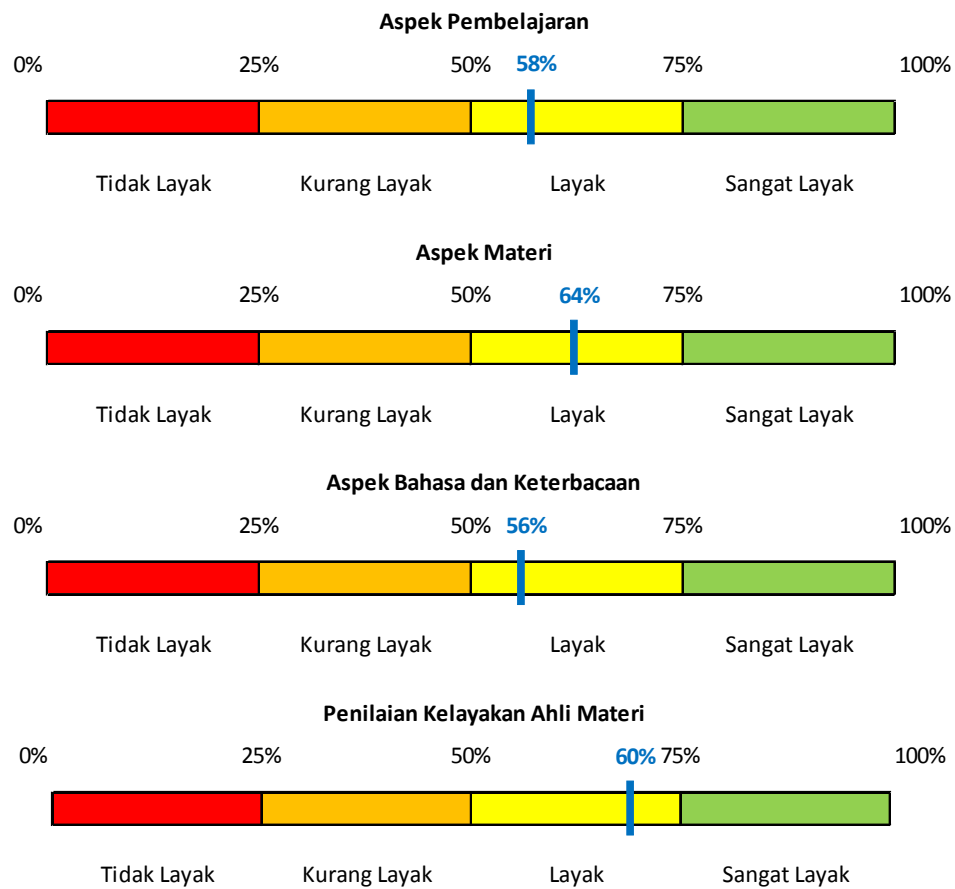
No	Aspek yang Dinilai	Validator	Jumlah	Rerata	Kelayakan (%)
1	Aspek Pembelajaran	2,33	2,33	2,33	58%
2	Aspek Materi	2,57	2,57	2,57	64%
3	Kualitas Bahasa dan Keterbacaan	2,25	2,25	2,25	56%
Total		7,15	7,15	2,38	60%

Apabila digambarkan dalam diagram batang, akan seperti berikut.



Gambar 30. Diagram Batang Kelayakan oleh Ahli Materi.

Apabila digambarkan secara kontinu dengan menggunakan diagram batang, akan seperti berikut:



Gambar 31. Hasil Validasi oleh Ahli Materi Dilihat Secara Kontinu.

Aspek-aspek tersebut dapat dilihat lagi menjadi indikator-indikator . berikut merupakan persentase dari tiap aspeknya.

a. Aspek pembelajaran

Tabel 20. Hasil Penilaian Ahli Materi pada Aspek Pembelajaran

No Butir	Indikator	Validator	Σ	Re rata	Kelayakan (%)
Aspek Pembelajaran					
1	Kesesuaian indikator pembelajaran dengan SK/KD	3	3	3	75%
2	Kesesuaian media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	3	3	3	75%
3	Karakteristik materi sesuai dengan bentuk media yang dikembangkan	1	1	1	25%

4	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	3	3	3	75%
5	Kemudahan memahami materi	2	2	2	50%
6	Keruntutan materi	2	2	2	50%
7	Kesesuaian materi dengan taraf kemampuan mahasiswa	2	2	2	50%
8	Kesesuaian soal dengan materi	3	3	3	75%
9	Kemudahan memahami contoh soal	2	2	2	50%

b. Aspek materi

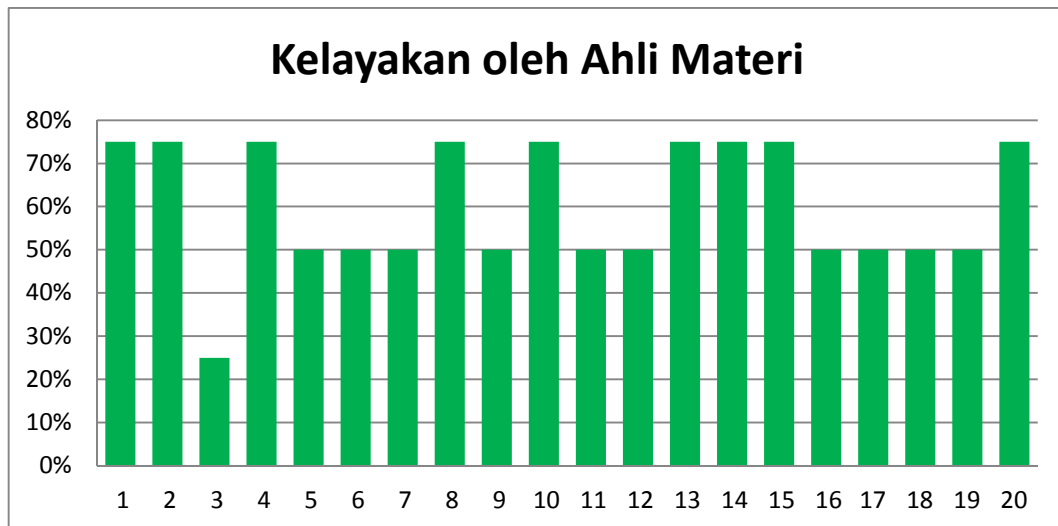
Tabel 21. Hasil Penilaian Ahli Materi pada Aspek Materi

No Butir	Indikator	Validator	Σ	Re rata	Kelayakan (%)
Aspek Materi					
10	Kesesuaian materi dengan konsep yang benar	3	3	3	75%
11	Daya dukung tampilan terhadap materi	2	2	2	50%
12	Kesesuaian ilustrasi gambar dengan materi	2	2	2	50%
13	Ketepatan penggunaan istilah-istilah	3	3	3	75%
14	Ketepatan penggunaan simbol-simbol	3	3	3	75%
15	Kebenaran contoh soal dengan penjelasannya	3	3	3	75%
16	Tingkat kemenarikan materi yang disajikan	2	2	2	50%

c. Aspek kualitas bahasa dan keterbacaan

Tabel 22. Hasil Penilaian Ahli Materi pada Aspek Kualitas Bahasa dan Keterbacaan

No Butir	Indikator	Validator	Σ	Re rata	Kelayakan (%)
Kualitas Bahasa dan Keterbacaan					
17	Kemudahan memahami bahasa yang digunakan	2	2	2	50%
18	Penafsiran ganda pada istilah	2	2	2	50%
19	Ketergunaan istilah baku	2	2	2	50%
20	Ketepatan tanda baca dan penulisan bahasa Indonesia	3	3	3	75%



Gambar 32. Diagram Batang Kelayakan Tiap Indikator oleh Ahli Materi.

Dari hasil penilaian oleh ahli materi terlihat bahwa indikator dengan skor terendah adalah indikator 3 pada aspek pembelajaran yang mendapat persentase kelayakan sebesar 25%. Sedangkan indikator yang mendapat skor tertinggi adalah indikator 1, 2, 4, 8 pada aspek pembelajaran, indikator 10, 13, 14, 15 pada aspek materi serta indikator 20 pada Aspek kualitas bahasa dan keterbacaan yang mendapat persentase kelayakan 75%.

C. Penilaian *Software* Pembelajaran Mandiri oleh Mahasiswa

Penilaian *Software* Pembelajaran Mandiri oleh Mahasiswa melibatkan 5 (lima mahasiswa) dalam uji coba skala terbatas dan 20 (dua puluh) mahasiswa dalam uji coba skala kecil.

1. Penilaian *software* pembelajaran mandiri oleh Mahasiswa dalam Skala Terbatas

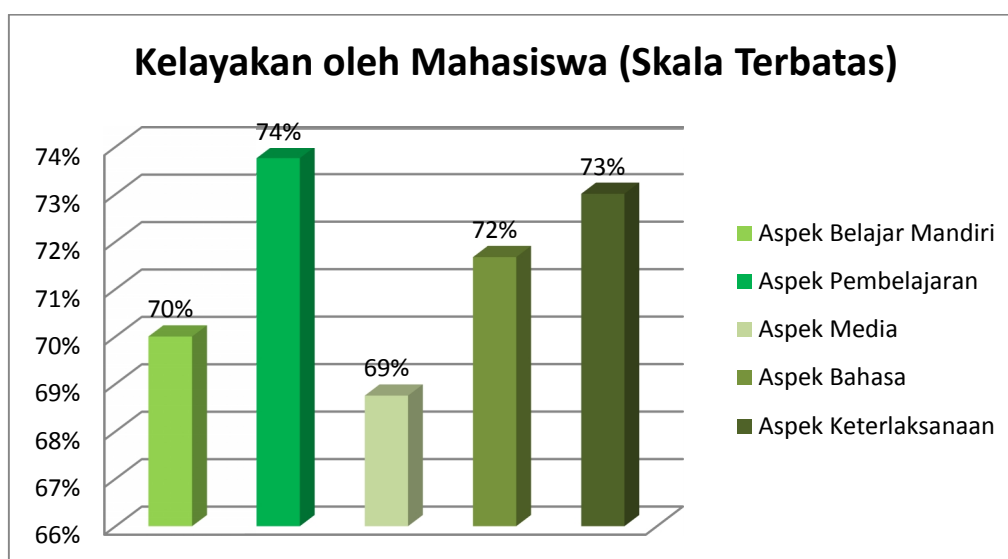
Uji coba pada skala terbatas merupakan uji coba yang dilakukan kepada lima orang mahasiswa dipilih secara acak. Pengujian ini dilakukan sebagai langkah awal untuk mendapatkan penilaian terhadap *software* pembelajaran

mandiri pada topik struktur komposit sebelum diuji cobakan pada skala kecil. Dari hasil evaluasi oleh lima mahasiswa pada pengujian awal *software* pembelajaran mandiri ditinjau dari aspek belajar mandiri mendapatkan persentase sebesar 70%, aspek pembelajaran mendapatkan persentase sebesar 74%, aspek media mendapatkan persentase sebesar 69%, aspek bahasa mendapatkan persentase sebesar 72%, dan aspek keterlaksanaan mendapatkan persentase sebesar 73%. Secara keseluruhan tingkat validasi media pembelajaran untuk struktur komposit dari penilaian lima siswa pada evaluasi pengguna skala kecil mendapat persentase sebesar 71%, sehingga masuk pada kategori layak. Secara lebih lengkap hasil evaluasi terhadap lima mahasiswa dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 23. Kelayakan *Software* Pembelajaran Mandiri oleh Mahasiswa

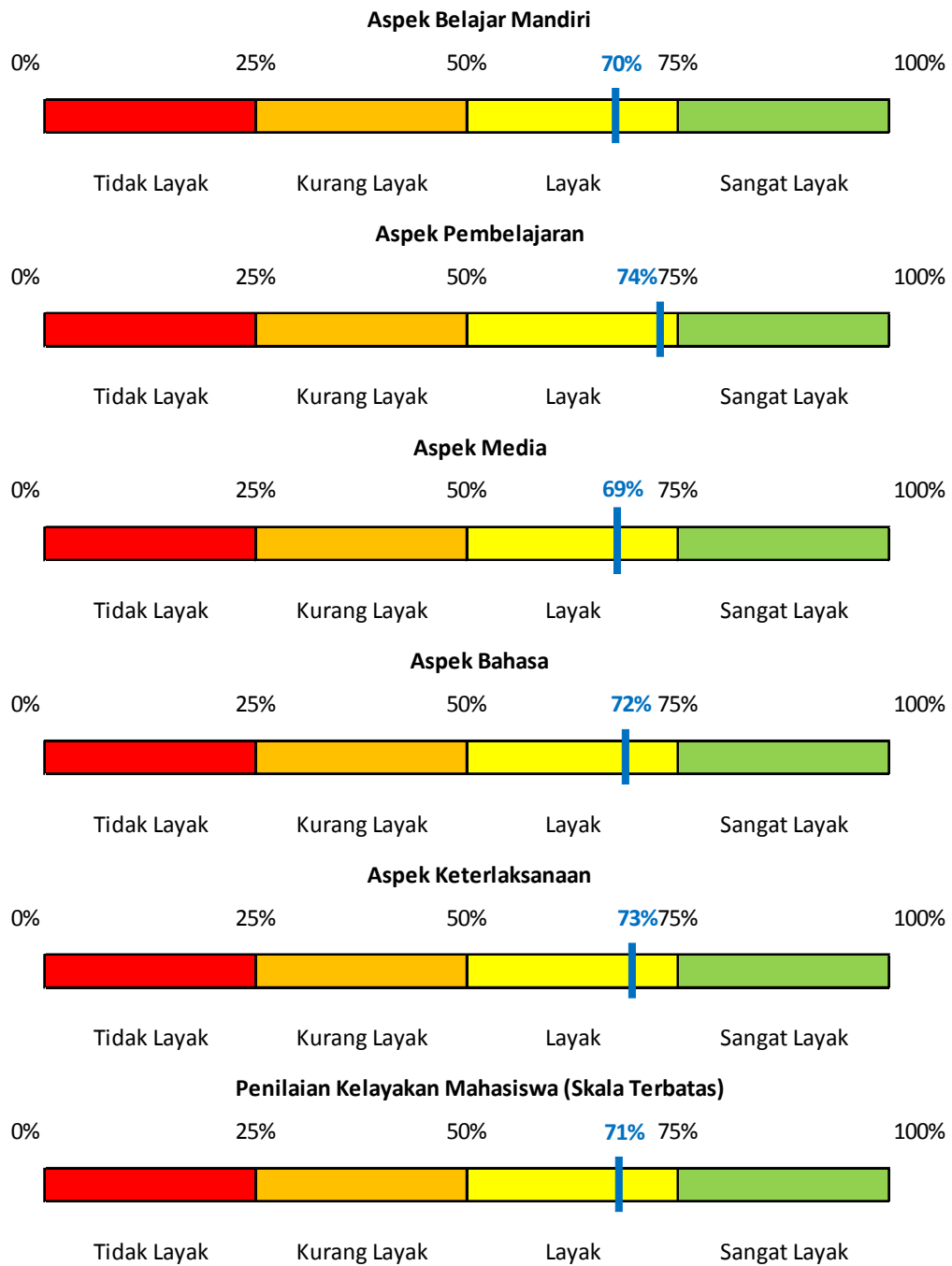
No	Aspek	Rerata	Persentase
1	Aspek Belajar Mandiri	2,80	70%
2	Aspek Pembelajaran	2,95	74%
3	Aspek Media	2,75	69%
4	Aspek Bahasa	2,87	72%
5	Aspek Keterlaksanaan	2,92	73%
Total		2,86	71%

Apabila digambarkan dalam diagram batang akan seperti berikut.



Gambar 33. Diagram Batang Kelayakan oleh Mahasiswa (Skala Terbatas).

Apabila digambarkan secara kontinu dengan menggunakan diagram batang, akan seperti berikut:



Gambar 34. Hasil Penilaian oleh Mahasiswa Dalam Skala Terbatas Dilihat Secara Kontinu.

Aspek-aspek tersebut dapat dilihat lagi menjadi indikator-indikator . berikut merupakan persentase dari tiap aspeknya.

a. Aspek kesesuaian belajar mandiri

Tabel 24. Hasil Penilaian Mahasiswa (Skala Terbatas) pada Aspek Kualitas Bahasa dan Keterbacaan

Indikator	Nomor Butir	Rerata	Kelayakan
Aspek Kesesuaian Belajar Mandiri			
Media pembelajaran ini memberikan kesempatan belajar sesuai cara berpikir saya.	1	2,80	70%
Saya banyak meminta bantuan orang lain dalam menggunakan media pembelajaran ini.	8	2,80	70%
Saya dapat mengulang-ulang materi yang belum saya pahami dengan menggunakan media ini tanpa bantuan orang lain	9	2,80	70%
Saya senang dan tertarik untuk belajar struktur komposit melalui media ini	2	2,80	70%
Saya dapat belajar tanpa bantuan orang lain dengan menggunakan media ini.	27	2,80	70%

b. Aspek pembelajaran

Tabel 25. Hasil Penilaian Mahasiswa (Skala Terbatas) pada Aspek Pembelajaran

Indikator	Nomor Butir	Rerata	Kelayakan
Aspek Pembelajaran			
Media pembelajaran ini mampu menjelaskan konsep struktur komposit dengan baik.	3	2,80	70%
Terdapat penjelasan awal dan tujuan pembelajaran yang tidak jelas.	4	2,80	70%
Penjelasan materi pokok dalam media pembelajaran ini membingungkan dan kurang efektif.	7	2,80	70%
Penjelasan awal pada media ini memotivasi saya untuk mempelajari materi lebih lanjut.	5	3,00	75%
Saya lebih mengerti dan memahami materi struktur komposit dengan adanya media ini.	6	2,80	70%
Soal latihan yang diberikan tidak sesuai dengan materi yang diajarkan dan sulit dikerjakan dengan mudah.	24	3,20	80%

Contoh soal merupakan aplikasi dari struktur komposit dan mudah dipahami.	25	3,20	80%
Materi yang diajarkan tidak logis dan tidak berhubungan dengan keadaan sekitar.	26	3,00	75%

c. Aspek Media

Tabel 26. Hasil Penilaian Mahasiswa (Skala Terbatas) pada Aspek Media

Indikator	Nomor Butir	Rerata	Kelayakan
Aspek Media			
Gambar dalam media ini terlihat jelas dan proporsional.	11	2,40	60%
Teks dapat dibaca dengan jelas dan nyaman.	12	3,00	75%
Warna background, teks dan gambar sangat kontras dan tidak nyaman dilihat.	13	2,80	70%
Secara umum tampilan dalam media ini cukup bagus dan meningkatkan minat belajar.	14	2,80	70%
Gambar yang terdapat dalam media dapat menjelaskan materi.	15	2,80	70%
Penggunaan bentuk tombol tidak konsisten.	16	2,80	70%
Tampilan awal media tidak menarik sehingga mengurangi minat belajar.	17	2,80	70%
Tata letak teks dan gambar tidak sesuai sehingga mengganggu konsentrasi dalam belajar.	18	2,80	70%

d. Aspek bahasa

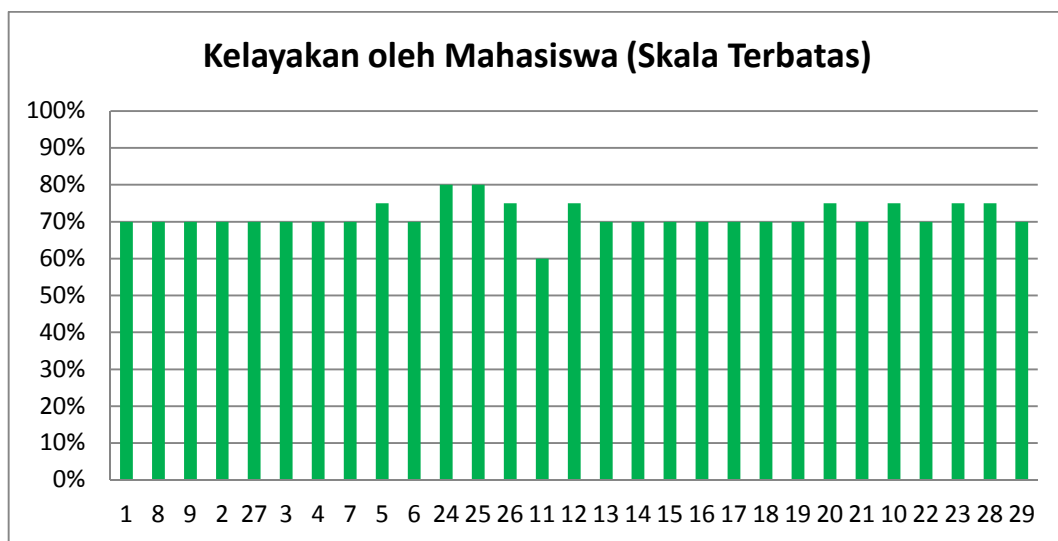
Tabel 27. Hasil Penilaian Mahasiswa (Skala Terbatas) pada Aspek Bahasa

Indikator	Nomor Butir	Rerata	Kelayakan
Aspek Bahasa			
Istilah yang digunakan dalam media ini rumit dan sulit dipahami	19	2,80	70%
Simbol yang digunakan dalam media ini jelas dan mudah dipahami.	20	3,00	75%
Struktur kalimat yang disajikan acak-acakan dan tidak jelas sehingga mengurangi minat belajar.	21	2,80	70%

e. Aspek Keterlaksanaan

Tabel 28. Hasil Penilaian Mahasiswa (Skala Terbatas) pada Aspek Keterlaksanaan

Indikator	Nomor Butir	Rerata	Kelayakan
Aspek Keterlaksanaan			
Media mengalami hambatan saat dioperasikan dan banyak terjadi kesalahan.	10	3,00	75%
Tombol-tombol yang ada di dalam media dapat digunakan dengan lancar.	22	2,80	70%
Fitur database dalam media ini memudahkan dan mempercepat dalam mengolah data.	23	3,00	75%
Saya mengalami kesulitan saat menjalankan media.	28	3,00	75%
Petunjuk penggunaan mudah dipahami sehingga saya dapat menggunakan bahan ajar ini dengan mudah.	29	2,80	70%



Gambar 35. Diagram Batang Kelayakan Tiap Indikator oleh Mahasiswa (Skala Terbatas).

Dapat dilihat dari grafik penilaian oleh mahasiswa skala terbatas indikator yang mendapat persentase terendah yaitu indikator 11 pada aspek media dengan persentase sebesar 60%. Sedangkan indikator yang mendapat nilai

terendah yaitu indikator 24 dan 25 pada aspek pembelajaran dengan persentase sebesar 80%.

2. Penilaian *Software* Pembelajaran Mandiri oleh Mahasiswa dalam Skala Kecil

Uji coba pada skala kecil merupakan uji coba yang dilakukan pada suatu kelompok mahasiswa berjumlah 20 orang pada suatu kelas. Kelas yang diuji cobakan adalah kelas C jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan jenjang D3 semester empat.

Uji coba pada mahasiswa diawali dengan memberikan penjelasan singkat tentang struktur komposit dan demonstrasi *software* pembelajaran mandiri yang dikembangkan. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan-kesalahan yang terjadi saat diuji cobakan kepada mahasiswa. Setelah diberi penjelasan, mahasiswa diberi *Compact Disc* (CD) berisi *software* pembelajaran mandiri yang akan diuji cobakan pada perangkat masing-masing mahasiswa. *Software* pembelajaran mandiri dibawa pulang oleh mahasiswa bersamaan dengan kuisisioner dan dikumpulkan pada pertemuan berikutnya. Kuisisioner terdiri dari pernyataan tertutup dalam bentuk kalimat positif dan kalimat negatif dengan skala 1 (satu) sampai 4 (empat). Pernyataan tersebut merupakan penjabaran dari aspek-aspek penilaian diantaranya aspek kesesuaian belajar mandiri, aspek pembelajaran, aspek media, aspek bahasa dan aspek keterlaksanaan.

a. Data pengujian

Data pengujian didapat dari kuisisioner yang telah diisi oleh responden yang dalam hal ini adalah mahasiswa kelas C semester empat dengan pertimbangan telah menempuh mata kuliah yang berhubungan dengan struktur komposit, yaitu struktur beton I, struktur beton II dan struktur baja I.

b. Uji validitas data pengujian

Validitas adalah ketepatan atau kecermatan suatu instrumen dalam pengukuran. Dalam pengujian instrument pengumpulan data, validitas dibedakan menjadi validitas *factor* dan validitas *item*. Pengukuran validitas faktor dengan cara mengkorelasikan antara skor faktor (penjumlahan item dalam satu faktor) dengan skor total faktor (total keseluruhan faktor), sedangkan pengukuran validitas item dengan cara mengkorelasikan antara skor item dengan skor total item.

Dalam menentukan layak atau tidaknya suatu item digunakan, biasanya digunakan uji signifikansi valid jika berkorelasi signifikan terhadap skor total. Teknik pengujian yang sering digunakan untuk uji validitas, yaitu menggunakan aplikasi SPSS dimana teknik ini menggunakan korelasi *Bivariate Pearson* dan *Corrected Item-Total Correlation*.

Dalam memberikan interpretasi terhadap koefisien korelasi, Masrun (1979) menyatakan item yang mempunyai korelasi positif dengan kriteria (skor total) serta korelasi yang tinggi, menunjukkan bahwa item tersebut mempunyai validitas yang tinggi pula. Biasanya syarat minimum untuk dianggap memenuhi syarat adalah kalau $r = 0,3$. Sehingga dalam uji validitas nilai pada *Pearson Correlation* digunakan ketentuan jika $B_{1-20} \geq 0,3$ maka butir tersebut dinyatakan valid. Sebaliknya jika $B_{1-20} < 0,3$ maka butir tersebut dinyatakan gugur atau tidak valid. Dari hasil pengujian dengan menggunakan SPSS didapat bahwa pernyataan yang valid dari data penelitian sebanyak 17 butir pernyataan yaitu butir 27, 3, 4, 7, 24, 26, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 10, 22, 23, 28, 29. Berikut merupakan hasil pengujian validitas butir dengan SPSS.

Tabel 29. Rangkuman Hasil Uji Validitas dengan SPSS

Aspek yang Dinilai	Indikator	Nomor Butir	r Hitung	Keterangan	Interpretasi
Kesesuaian Belajar Mandiri	Media pembelajaran ini memberikan kesempatan belajar sesuai cara berpikir saya.	1	0,098	<0,300	Gugur
	Saya banyak meminta bantuan orang lain dalam menggunakan media pembelajaran ini.	8	-0,048	<0,300	Gugur
	Saya dapat mengulang-ulang materi yang belum saya pahami dengan menggunakan media ini tanpa bantuan orang lain	9	0,137	<0,300	Gugur
	Saya senang dan tertarik untuk belajar struktur komposit melalui media ini	2	-0,250	<0,300	Gugur
	Saya dapat belajar tanpa bantuan orang lain dengan menggunakan media ini.	27	0,383	≥0,300	Valid
Pembelajaran	Media pembelajaran ini mampu menjelaskan konsep struktur komposit dengan baik.	3	0,671	≥0,300	Valid
	Terdapat penjelasan awal dan tujuan pembelajaran yang tidak jelas.	4	0,340	≥0,300	Valid
	Penjelasan materi pokok dalam media pembelajaran ini membingungkan dan kurang efektif.	7	0,691	≥0,300	Valid
	Penjelasan awal pada media ini memotivasi saya untuk mempelajari materi lebih lanjut.	5	0,197	<0,300	Gugur
	Saya lebih mengerti dan memahami materi struktur komposit dengan adanya media ini.	6	0,098	<0,300	Gugur
	Soal latihan yang diberikan tidak sesuai dengan materi yang diajarkan dan sulit dikerjakan dengan mudah.	24	0,687	≥0,300	Valid
	Contoh soal merupakan aplikasi dari struktur komposit dan mudah dipahami.	25	0,291	<0,300	Gugur

	Materi yang diajarkan tidak logis dan tidak berhubungan dengan keadaan sekitar.	26	0,660	$\geq 0,300$	Valid
Media	Gambar dalam media ini terlihat jelas dan proporsional.	11	0,127	$< 0,300$	Gugur
	Teks dapat dibaca dengan jelas dan nyaman.	12	0,021	$< 0,300$	Gugur
	Warna background, teks dan gambar sangat kontras dan tidak nyaman dilihat.	13	0,117	$< 0,300$	Gugur
	Secara umum tampilan dalam media ini cukup bagus dan meningkatkan minat belajar.	14	-0,145	$< 0,300$	Gugur
	Gambar yang terdapat dalam media dapat menjelaskan materi.	15	0,490	$\geq 0,300$	Valid
	Penggunaan bentuk tombol tidak konsisten.	16	0,239	$< 0,300$	Gugur
	Tampilan awal media tidak menarik sehingga mengurangi minat belajar.	17	0,310	$\geq 0,300$	Valid
Bahasa	Tata letak teks dan gambar tidak sesuai sehingga mengganggu konsentrasi dalam belajar.	18	0,389	$\geq 0,300$	Valid
	Istilah yang digunakan dalam media ini rumit dan sulit dipahami	19	0,356	$\geq 0,300$	Valid
	Simbol yang digunakan dalam media ini jelas dan mudah dipahami.	20	0,483	$\geq 0,300$	Valid
Keterlaksanaan	Struktur kalimat yang disajikan acak-acakan dan tidak jelas sehingga mengurangi minat belajar.	21	0,686	$\geq 0,300$	Valid
	Media mengalami hambatan saat dioperasikan dan banyak terjadi kesalahan.	10	0,748	$\geq 0,300$	Valid
	Tombol-tombol yang ada di dalam media dapat digunakan dengan lancar.	22	0,462	$\geq 0,300$	Valid
	Fitur database dalam media ini memudahkan dan mempercepat dalam mengolah data.	23	0,621	$\geq 0,300$	Valid
	Saya mengalami kesulitan saat menjalankan media.	28	0,312	$\geq 0,300$	Valid
	Petunjuk penggunaan mudah dipahami sehingga saya dapat menggunakan bahan ajar ini dengan mudah.	29	0,521	$\geq 0,300$	Valid

c. Uji reabilitas

Uji reabilitas digunakan untuk mengetahui konsistensi alat ukur, apakah alat pengukur yang digunakan dapat diandalkan dan tetap konsisten jika pengukuran tersebut diulang. Reabilitas kuisioner dapat dihitung dengan menggunakan SPSS dengan hasil disajikan sebagai berikut:

Tabel 30. Hasil Pengujian Reabilitas dengan SPSS

Butir	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
BUTIR 27	44.0500	27.313	.193	.846
BUTIR 3	43.3500	25.818	.642	.826
BUTIR 4	43.5500	26.997	.271	.841
BUTIR 7	43.5500	24.471	.620	.823
BUTIR 24	43.6500	25.503	.626	.825
BUTIR 26	43.4500	23.629	.632	.821
BUTIR 15	43.4500	27.103	.286	.840
BUTIR 17	43.4500	26.050	.293	.844
BUTIR 18	43.5000	26.263	.346	.838
BUTIR 19	43.5500	26.892	.290	.840
BUTIR 20	43.4000	26.253	.487	.831
BUTIR 21	43.6000	22.568	.739	.813
BUTIR 10	43.4500	24.050	.746	.816
BUTIR 22	43.3500	27.397	.448	.836
BUTIR 23	43.3000	25.905	.533	.829
BUTIR 28	43.7000	27.274	.205	.845
BUTIR 29	43.6500	26.555	.410	.835

Dari hasil analisis didapat nilai alpha sebesar 0.841 sehingga dapat disimpulkan bahwa data tingkat reabilitas data pengujian masuk dalam kategori sangat tinggi (0,800 – 1,000) .

d. Analisis deskriptif kuantitatif

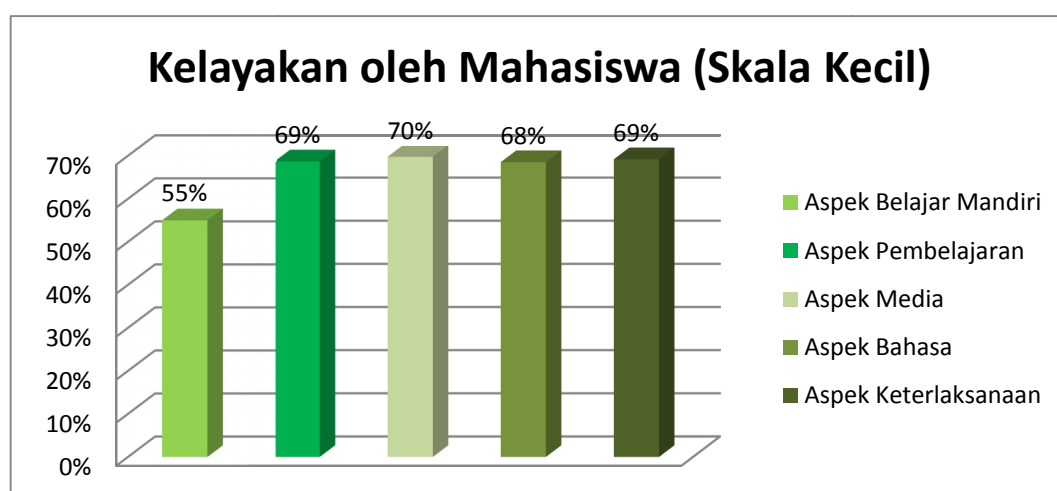
Setelah data pengujian melalui tahapan validitas dan reabilitas, langkah selanjutnya adalah menggunakan data tersebut untuk dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Hasil pengujian analisis deskriptif dengan SPSS selanjutnya

dirangkum berdasarkan aspek-aspek yang diteliti diantaranya aspek belajar mandiri, aspek pembelajaran, aspek media, aspek bahasa dan aspek keterlaksanaan. Sehingga dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 31. Kelayakan *Software* Pembelajaran Mandiri oleh Mahasiswa Dalam Skala Kecil

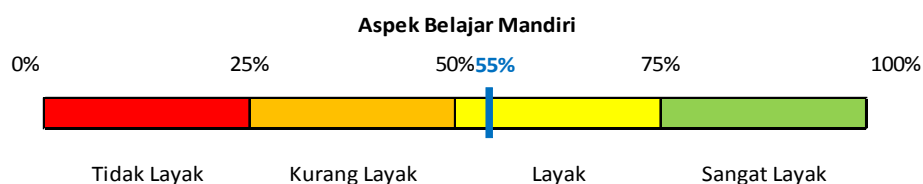
Aspek	Rerata	Persentase
Aspek Belajar Mandiri	2,20	55%
Aspek Pembelajaran	2,74	69%
Aspek Media	2,78	70%
Aspek Bahasa	2,73	68%
Aspek Keterlaksanaan	2,76	69%
Total	2,64	66%

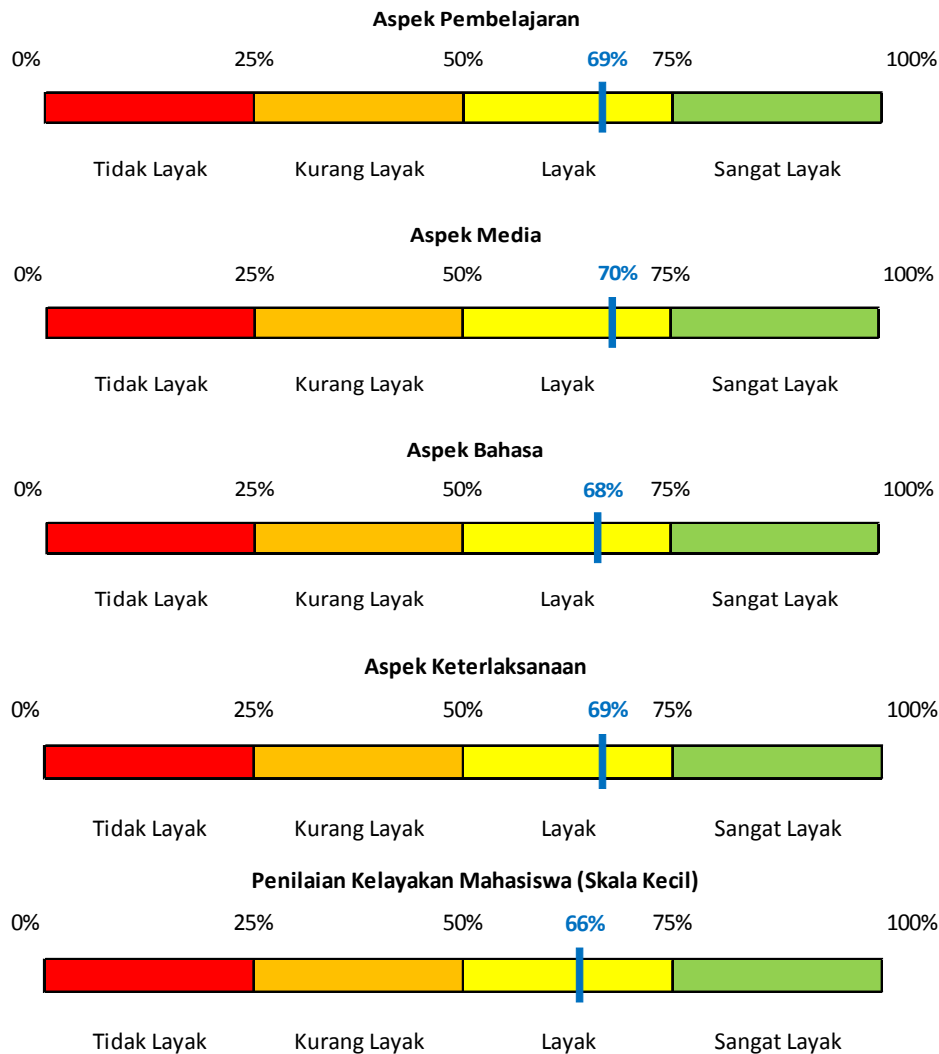
Apabila digambarkan dalam diagram batang, akan seperti berikut ini.



Gambar 36. Diagram Batang Kelayakan oleh Mahasiswa (Skala Kecil).

Apabila digambarkan secara kontinu dengan menggunakan diagram batang, akan seperti berikut:





Gambar 37. Hasil Penilaian oleh Mahasiswa Dilihat Secara Kontinu.

Aspek-aspek tersebut dapat dilihat lagi menjadi indikator-indikator . berikut merupakan persentase dari tiap aspeknya.

a. Aspek kesesuaian belajar mandiri

Tabel 32. Hasil Penilaian Mahasiswa (Skala Kecil) pada Aspek Kualitas Bahasa dan Keterbacaan

Indikator	Nomor Butir	Rerata	Kelayakan
Aspek Kesesuaian Belajar Mandiri			
Saya dapat belajar tanpa bantuan orang lain dengan menggunakan media ini.	27	2,20	55%

b. Aspek pembelajaran

Tabel 33. Hasil Penilaian Mahasiswa (Skala Kecil) pada Aspek Pembelajaran

Indikator	Nomor Butir	Rerata	Kelayakan
Aspek Pembelajaran			
Media pembelajaran ini mampu menjelaskan konsep struktur komposit dengan baik.	3	2,90	73%
Terdapat penjelasan awal dan tujuan pembelajaran yang tidak jelas.	4	2,70	68%
Penjelasan materi pokok dalam media pembelajaran ini membingungkan dan kurang efektif.	7	2,70	68%
Soal latihan yang diberikan tidak sesuai dengan materi yang diajarkan dan sulit dikerjakan dengan mudah.	24	2,60	65%
Materi yang diajarkan tidak logis dan tidak berhubungan dengan keadaan sekitar.	26	2,80	70%

c. Aspek Media

Tabel 34. Hasil Penilaian Mahasiswa (Skala Kecil) pada Aspek Media

Indikator	Nomor Butir	Rerata	Kelayakan
Aspek Media			
Gambar yang terdapat dalam media dapat menjelaskan materi.	15	2,80	70%
Tampilan awal media tidak menarik sehingga mengurangi minat belajar.	17	2,80	70%
Tata letak teks dan gambar tidak sesuai sehingga mengganggu konsentrasi dalam belajar.	18	2,75	69%

d. Aspek bahasa

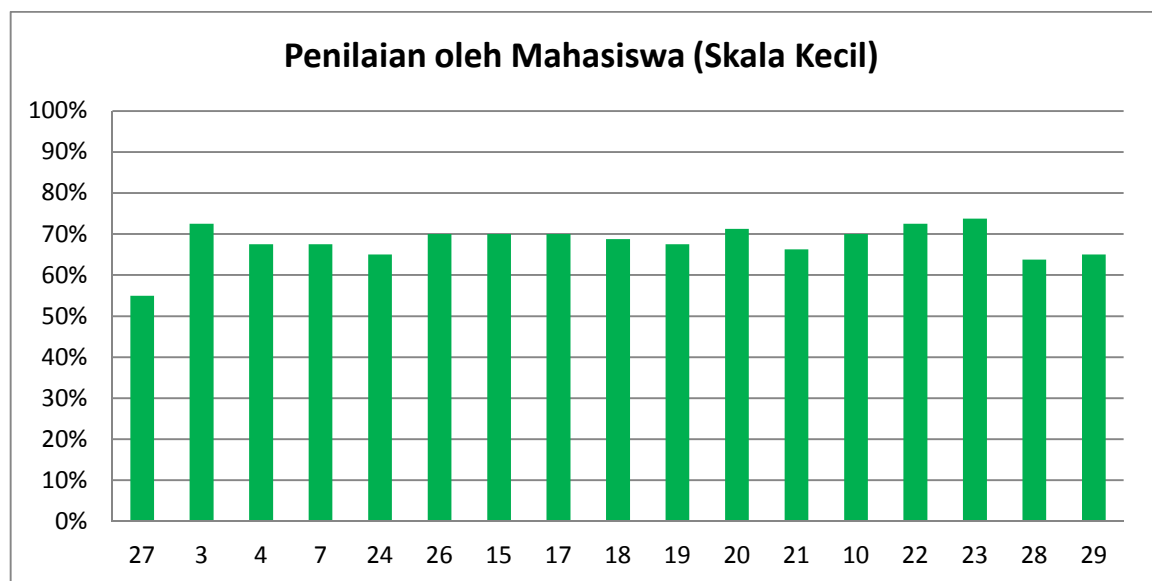
Tabel 35. Hasil Penilaian Mahasiswa (Skala Kecil) pada Aspek Bahasa

Indikator	Nomor Butir	Rerata	Kelayakan
Aspek Bahasa			
Istilah yang digunakan dalam media ini rumit dan sulit dipahami	19	2,70	68%
Simbol yang digunakan dalam media ini jelas dan mudah dipahami.	20	2,85	71%
Struktur kalimat yang disajikan acak-acakan dan tidak jelas sehingga mengurangi minat belajar.	21	2,65	66%

e. Aspek Keterlaksanaan

Tabel 36. Hasil Penilaian Mahasiswa (Skala Kecil) pada Aspek Keterlaksanaan

Indikator	Nomor Butir	Rerata	Kelayakan
Aspek Keterlaksanaan			
Media mengalami hambatan saat dioperasikan dan banyak terjadi kesalahan.	10	2,80	70%
Tombol-tombol yang ada di dalam media dapat digunakan dengan lancar.	22	2,90	73%
Fitur database dalam media ini memudahkan dan mempercepat dalam mengolah data.	23	2,95	74%
Saya mengalami kesulitan saat menjalankan media.	28	2,55	64%
Petunjuk penggunaan mudah dipahami sehingga saya dapat menggunakan bahan ajar ini dengan mudah.	29	2,60	65%



Gambar 38. Diagram Batang Kelayakan Tiap Indikator oleh Mahasiswa (Skala Kecil)

Dapat dilihat dari grafik penilaian oleh mahasiswa skala kecil indikator yang mendapat persentase terendah yaitu indikator 27 pada aspek kesesuaian belajar mandiri dengan persentase sebesar 55%. Sedangkan indikator yang mendapat

nilai tertinggi yaitu indikator 23 pada aspek keterlaksanaan dengan persentase sebesar 74%.

3. Analisis karakteristik

a. Pengujian skala terbatas

Dari pengujian skala terbatas didapat skor total dari semua aspek yang diujikan pada tabel berikut.

Tabel 37. Skor Total Pengujian dalam Skala Terbatas

No	Total Skor (x)	(x-xi)	(x-xi) ²
1	87	4,2	17,64
2	84	1,2	1,44
3	76	-6,8	46,24
4	80	-2,8	7,84
5	87	4,2	17,64
Jumlah (Σ)	414	-	90,8
Rerata (xi)	82,8	-	18,16

Dengan menggunakan rumus standar deviasi didapatkan nilai standar deviasi sebesar:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{90,8}{5-1}} = 4,76$$

Sehingga dengan memasikan nilai standar deviasi (4,76) didapatkan nilai karakteristik:

$$\sigma_{bk} = \sigma_{bn} \pm 1,64s$$

$$\sigma_{bk} = 82,8 \pm 1,64 \times 4,76$$

$$\sigma_{bk} = 82,8 - 7,81 = 74,99 \text{ atau } \sigma_{bk} = 82,8 + 7,81 = 90,61$$

Jika ditransformasikan dalam persentase maka nilai karakteristik yang

didapatkan 65%-78%. Dari hasil tersebut nilai kritis dari perhitungan karakteristik (65%) masih masuk dalam kategori layak (50%-74%).

b. Pengujian skala kecil

Dari pengujian skala kecil, yaitu pengujian pada 20 mahasiswa didapat skor total dari semua aspek yang diujikan seperti pada tabel berikut.

Tabel 38. Skor Total Pengujian dalam Skala Kecil

No	Total Skor (x)	(x-xi)	(x-xi) ²
1	80	-0,15	0,02
2	83	2,85	8,12
3	71	-9,15	83,72
4	75	-5,15	26,52
5	79	-1,15	1,32
6	87	6,85	46,92
7	88	7,85	61,62
8	78	-2,15	4,62
9	79	-1,15	1,32
10	88	7,85	61,62
11	86	5,85	34,22
12	71	-9,15	83,72
13	71	-9,15	83,72
14	78	-2,15	4,62
15	83	2,85	8,12
16	74	-6,15	37,82
17	79	-1,15	1,32
18	86	5,85	34,22
19	82	1,85	3,42
20	85	4,85	23,52
Jumlah (Σ)	1603	-	610,55
Rerata (xi)	80,15	-	30,53

Dengan menggunakan rumus standar deviasi didapatkan nilai standar deviasi sebesar:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{610,55}{20 - 1}} = 5,67$$

Sehingga dengan memasikan nilai standar deviasi (5,67) didapatkan nilai karakteristik:

$$\sigma_{bk} = \sigma_{bn} \pm 1,64s$$

$$\sigma_{bk} = 80,15 \pm 1,64 \times 5,67$$

$$\sigma_{bk} = 80,15 - 9,297 = 70,85 \text{ atau } \sigma_{bk} = 80,15 + 9,297 = 89,45$$

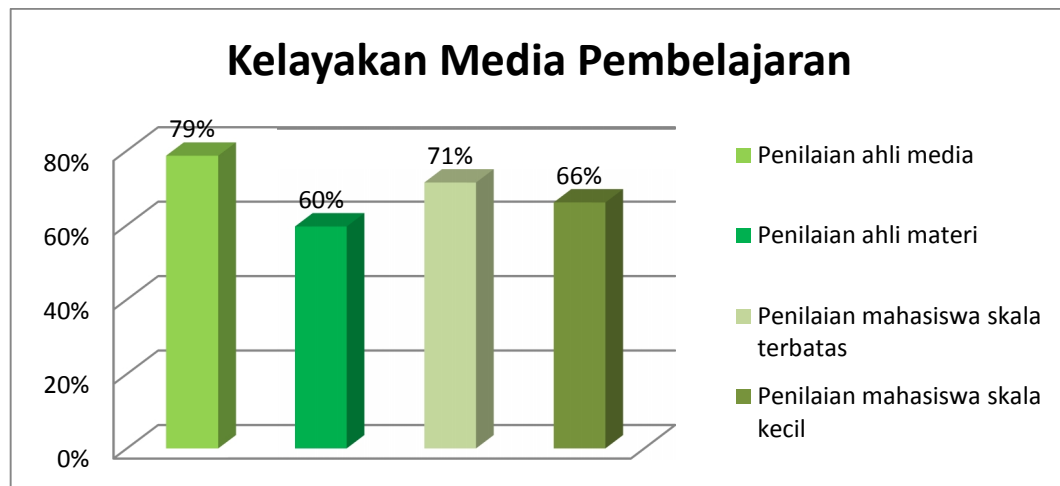
Jika ditransformasikan dalam persentase maka nilai karakteristik yang didapatkan 61%-77%. Dari hasil tersebut nilai kritis dari perhitungan karakteristik (61%) masih masuk dalam kategori layak (50%-74%).

D. Kelayakan *Software* Pembelajaran Mandiri pada topik Struktur Komposit

Dari hasil penilaian oleh dosen ahli media, dosen ahli materi, uji coba dalam skala terbatas dan uji coba dalam skala kecil didapat hasil kelayakan *software* pembelajaran mandiri sebagai berikut.

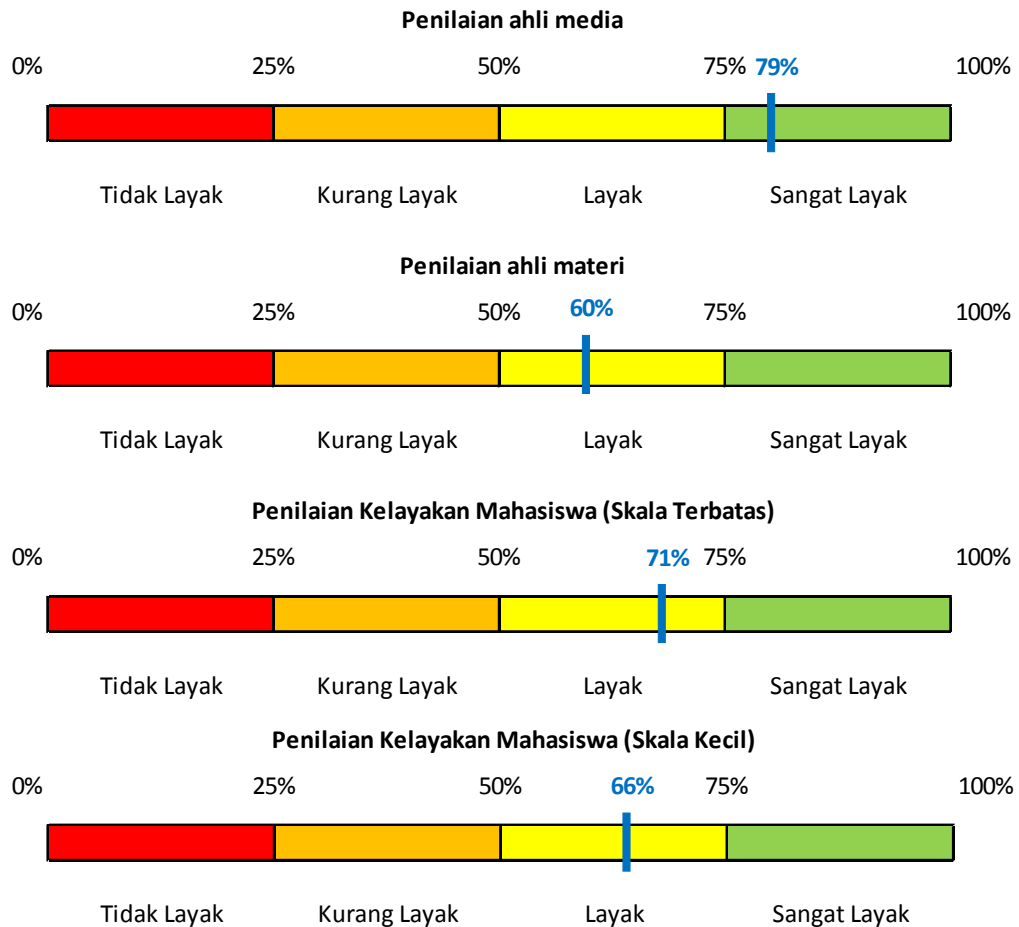
Tabel 37. Kelayakan *Software* Pembelajaran Mandiri

No	Penilai	Rerata	Persentase
1	Penilaian ahli media	3,15	79%
2	Penilaian ahli materi	2,38	60%
3	Penilaian mahasiswa skala terbatas	2,86	71%
4	Penilaian mahasiswa skala kecil	2,64	66%



Gambar 39. Diagram Batang Kelayakan *Software* Pembelajaran Mandiri.

Apabila digambarkan secara kontinu dengan menggunakan diagram batang, akan seperti berikut:



Gambar 40. Skor Kelayakan oleh Penilai terhadap *Software Pembelajaran Mandiri*.

Dari diagram kelayakan *software* pembelajaran mandiri dapat dilihat bahwa penilaian dari ahli media mendapat nilai 79%, ahli materi materi 60%, uji coba skala kecil 71% dan uji coba skala besar 66%. Nilai terendah merupakan penilaian dari ahli materi hal ini dapat dilihat dari aspek bahasa yang mendapatkan skor paling rendah. Sedangkan nilai tertinggi merupakan penilaian dari ahli media dengan aspek keterlaksanaan mendapat skor paling tinggi.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat diambil kesimpulan dari penelitian ini yaitu :

1. *Software* pembelajaran mandiri pada topik struktur komposit ini dikembangkan dengan model ADDIE melalui tahapan analisis, perencanaan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Dalam mengembangkan *software* pembelajaran mandiri ini diberikan tiga pokok bahasan, yaitu balok komposit, dek baja komposit dan kolom komposit. Kendala dalam pengembangan *software* pembelajaran mandiri ini terutama pada tahap implementasi, yaitu uji coba pada mahasiswa skala besar karena kurangnya kontrol saat pengambilan data.
2. Hasil dari penilaian oleh tenaga ahli diantaranya ahli media menyatakan bahwa *software* pembelajaran mandiri sangat layak digunakan dengan persentase kelayakan total sebesar 79% dengan rincian pada aspek tampilan mendapat persentase sebesar 77% dan pada aspek keterlaksanaan mendapat persentase sebesar 81%. Sedangkan penilaian oleh ahli materi menyatakan bahwa *software* pembelajaran mandiri layak digunakan dengan persentase kelayakan total sebesar 60%, dengan rincian pada aspek pembelajaran mendapat persentase sebesar 58%, aspek materi mendapat persentase sebesar 64% dan aspek kualits bahasa dan keterbacaan mendapat persentase sebesar 56%. Dari penilaian oleh tenaga ahli aspek yang mendapat penilaian paling tinggi adalah aspek keterlaksanaan sedangkan penilaian paling rendah adalah aspek kualitas bahasa dan keterbacaan.

3. Hasil dari penilaian oleh mahasiswa diantaranya mahasiswa dalam skala kecil (20 mahasiswa) menyatakan bahwa *software* pembelajaran mandiri layak digunakan dengan persentase kelayakan total sebesar 66% dengan rincian pada aspek belajar mandiri mendapat persentase sebesar 55%, aspek pembelajaran mendapat persentase sebesar 69%, aspek media mendapat persentase sebesar 70%, aspek bahasa mendapat persentase sebesar 68% dan aspek keterlaksanaan mendapat persentase sebesar 69%. Dari penilaian dalam skala kecil aspek yang mendapat penilaian paling tinggi adalah media, dan yang paling rendah adalah aspek belajar mandiri.

B. Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Guna mengatasi keterbatasan dalam media berbasis komputer, *software* pembelajaran mandiri ini dapat digunakan sebagai pembelajaran mandiri untuk menambah pemahaman mahasiswa dalam mempelajari struktur komposit. Namun pengembangannya diperlukan langkah-langkah yang lebih baik dan terencana agar hasil yang dihasilkan lebih optimal.
2. Dalam memberikan penilaian terhadap tenaga ahli diharapkan instrumen dibagikan kepada minimal tiga atau lebih ahli media dan ahli materi. Hal ini agar penilaian dari tenaga ahli lebih valid.
3. Pengujian terhadap mahasiswa agar menyertakan soal evaluasi sebelum dan sesudah media diuji cobakan, agar mahasiswa diharapkan menggunakan media sebelum mengisi instrumen penilaian. Selain itu dapat juga digunakan sebagai uji efektifitas penggunaan media terhadap mahasiswa.

C. Keterbatasan Penelitian

Dalam pelaksanaannya, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Keterbatasan tersebut meliputi:

1. Ada beberapa *bug* pada *software* pembelajaran mandiri yang masih belum bisa diperbaiki, terutama pada saat membuka database. Hal ini dikarenakan adanya komponen pada komputer yang digunakan belum terupdate.
2. Review media pembelajaran mandiri untuk struktur komposit oleh mahasiswa dilakukan di rumah dan tanpa pengawasan secara langsung dari peneliti sehingga tidak adanya kontrol saat pelaksanaan uji coba.
3. Pengembalian angket mempunyai tenggat waktu yang berbeda-beda setiap mahasiswa sehingga penilaian terhadap media juga memiliki penggunaan waktu yang berbeda-beda.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Sujanto. (2000). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta : Aksara Baru
- Anonim.(2010).*Tutorial 5 Hari Belajar Pemrograman Visual Basic 2010*.Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Arief S Sadiman, dkk. (2011). *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta : Rajawali.
- Arikunto, Suharsimi. (2000). *Manajemen Penelitian*. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Ariyanto, Dian. (2011). Pengembangan Media Pembelajaran Audio Mixer dengan Adobe Flash CS3 Professional untuk SMK Kelas XI. Yogyakarta : Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Azhar Arsyad. (2009). *Media Pembelajaran*. Jakarta : Rajawali.
- Borg, W.R., & Gall, M. D. (1983). *Education Research An Introduction*. 4th Ed. USA : Longman Inc.
- Departemen Pekerjaan Umum.(2002).*Standar Nasional Indonesia Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung (SNI 03-1729-2002)*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Dewobroto, Wiryanto.(2005).*Aplikasi Rekayasa Konstruksi dengan Visual Basic 6.0*. Jakarta : P.T. Elex Media Komputindo.
- Englekirk, R. (1996). *Steel Structures, Controlling Behavior Through Design*. Canada : John Wiley & Soon Inc.
- Hamalik Oemar. (1985). *Media Pendidikan*. Bandung : Penerbit Alumni.
- Latuheru, J D. (1998). *Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Mengajar Masa Kini*. Jakarta : Depdikbud
- Nana Sudjana. (1987). *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Sinar Baru Algensindo.
- Nana Sudjana dan Rifai, Ahmad. (2003). *Teknologi Pengajaran*. Bandung : Sinar Baru Algensindo.
- Oemar Hamalik. (2010). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Salmon, C.G., & Jhonson, J.E. (1992). *Struktur Baja Desain dan Perilaku (dengan Penekanan pada LFDR)* . Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.

- Segui, W.T.(1996). *LRFD Steel Design 2nd Ed.* Pacific Grove : Brooks/Cole Publishing Company.
- Setiawan, Agus.(2009). *Perencanaan Struktur Baja dengan Metode LRFD.* Jakarta : Erlangga.
- Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Administrasi Dilengkapi dengan Metode R&D.* Bandung : Alfabeta.
- Sugiyono. (2006). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D).* Bandung : Alfabeta.
- Sumiyanto, Joko. (2011). *Hand Out Struktur Komposit.* Yogyakarta : Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Theodosius, G., Saleh, M. (2000). *Teori Soal dan Penyelesaian Konstruksi Baja I Jilid I.* Jakarta : Delta Teknik Group.
- Yamin, Martinus. (2007). *Desain Pembelajaran Berbasis Tingkat Saruan Pendidikan.* Jakarta : Gaung Persada Press.

LAMPIRAN



**KEPUTUSAN DEKAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA.**

**NOMOR : 028/PT.Siper/2014
TENTANG
PENGANGKATAN PANITIA PENGUJI TUGAS AKHIR SKRIPSI
BAGI
MAHASISWA F.T. UNY
ATAS NAMA : **Wahyu Budhi Utomo****

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

- Menimbang : 1. Bahwa sehubungan dengan telah dipenuhinya persyaratan untuk mengikuti ujian Skripsi bagi mahasiswa F.T. UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA, dipandang perlu untuk dilaksanakan ujian Skripsi dengan tertib dan lancar serta penentuan hasilnya dapat dinilai secara obyektif.
2. Bahwa untuk keperluan dimaksud dipandang perlu mengangkat Panitia Penguji Tugas Akhir Skripsi dengan Keputusan Dekan.
- Mengingat : 1. Undang-Undang RI : Nomor 2 Tahun 1989
2. Peraturan Pemerintah RI : Nomor 60 Tahun 1999
3. Keputusan Presiden RI : Nomor 93 Tahun 1999 ; Nomor 305 M Tahun 1999
4. Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 0464/O/1992 ; Nomor 274/O/1999
5. Keputusan Menteri Pendidikan Nasional RI : Nomor 003/0/2001
6. Keputusan Rektor UNY : Nomor 529/H39/KP/2007
- Mengingat pula : Keputusan Dekan F.T. UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA Nomor 042 Tahun 1989

MEMUTUSKAN

- Menetapkan
Pertama : Mengangkat Panitia Penguji Skripsi bagi mahasiswa F.T. UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA yang susunan personalianya sebagai berikut :
1. Ketua / Pembimbing : Ir. Joko Sumiyanto, MT
2. Penguji Utama I : Drs. Suparman, M.Pd
3. Penguji Utama II : Drs. H. Sutarto, M.Sc, Ph.D
- Bagi mahasiswa :
Nama/No. Mahasiswa : Wahyu Budhi Utomo / 12505242002
Jurusan : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan
- Kedua : Ujian dilaksanakan pada hari Jumat, tanggal 16 Mei 2014 mulai pukul 09.00 sampai dengan selesai, bertempat di ruang Sidang Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan.
- Ketiga : Segala sesuatu akan diubah dan dibetulkan sebagaimana mestinya apabila dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Keputusan ini.



Ditetapkan : di Yogyakarta
Pada tanggal : 08 Mei 2014
Dekan

Dr. Moch. Bruri Triyono
NIP. 19560216 198603 1 003

Surat Permohonan Validasi Instrumen Penelitian

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS

Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,

Bapak Bada Haryadi

Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan

di Fakultas Teknik UNY

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

Nama : Wahyu Budhi Utomo

NIM : 12505242002

Program Studi : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan

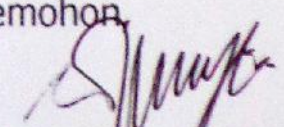
Judul TAS : PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN MANDIRI
UNTUK STRUKTUR KOMPOSIT DI JURUSAN PENDIDIKAN
TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN FT UNY

dengan hormat mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan validasi terhadap
instrumen penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan,
bersama ini saya lampirkan: (1) proposal TAS, (2) kisi-kisi instrumen penelitian
TAS, dan (3) draf instrumen penelitian TAS.

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

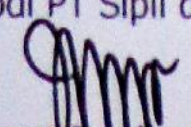
Yogyakarta, 08 April 2014

Pemohon



Wahyu Budhi Utomo
NIM. 12505242002

Mengetahui,

Kaprodi PT Sipil dan Perencanaan


Dr. Amat Jaedun, M.Pd.
NIP. 196108081986011001

Pembimbing TAS,


Ir. Joko Sumiyanto, M.T.
NIP. 196802071995121001

Surat Permohonan Validasi Instrumen Penelitian

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS

Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,

Bapak/Ibu V. Lilik Hariyanto

Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan

di Fakultas Teknik UNY

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

Nama : Wahyu Budhi Utomo

NIM : 12505242002

Program Studi : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan

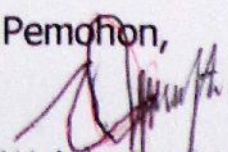
Judul TAS : PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN MANDIRI
UNTUK STRUKTUR KOMPOSIT DI JURUSAN PENDIDIKAN
TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN FT UNY

dengan hormat mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan validasi terhadap instrumen penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) proposal TAS, (2) kisi-kisi instrumen penelitian TAS, dan (3) draf instrumen penelitian TAS.

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

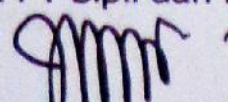
Yogyakarta, 21 Maret 2014

Pemohon,

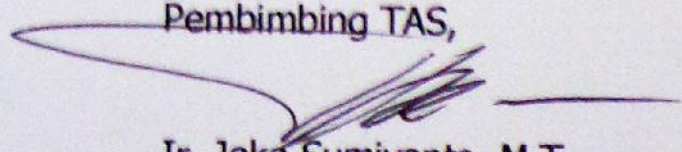

Wahyu Budhi Utomo
NIM. 12505242002

Mengetahui,

Kaprodi PT Sipil dan Perencanaan


Dr. Amat Jaedun, M.Pd.
NIP. 196108081986011001

Pembimbing TAS,


Ir. Joko Sumiyanto, M.T.
NIP. 196802071995121001

Surat Permohonan Validasi Instrumen Penelitian

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS

Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,

Bapak/Ibu Pramudiyanto

Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan
di Fakultas Teknik UNY

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

Nama : Wahyu Budhi Utomo

NIM : 12505242002

Program Studi : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan

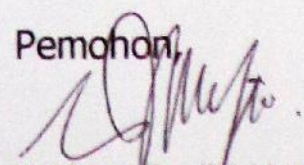
Judul TAS : PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN MANDIRI
UNTUK STRUKTUR KOMPOSIT DI JURUSAN PENDIDIKAN
TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN FT UNY

dengan hormat mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan validasi terhadap
instrumen penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan,
bersama ini saya lampirkan: (1) proposal TAS, (2) kisi-kisi instrumen penelitian
TAS, dan (3) draf instrumen penelitian TAS.

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

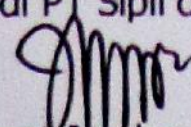
Yogyakarta, 25 Maret 2014

Pemohon,

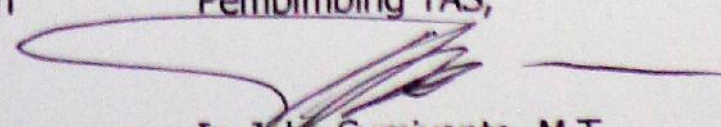

Wahyu Budhi Utomo
NIM. 12505242002

Mengetahui,

Kaprodi PT Sipil dan Perencanaan


Dr. Amat Jaedun, M.Pd.
NIP. 196108081986011001

Pembimbing TAS,


Ir. Joko Sumiyanto, M.T.
NIP. 196802071995121001

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

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Drs. Bada Haryadi, M.Pd.
NIP : 195302121979031003
Jurusan : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Wahyu Budhi Utomo
NIM : 12505242002
Program Studi : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan
Judul TAS : PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN MANDIRI
UNTUK STRUKTUR KOMPOSIT DI JURUSAN PENDIDIKAN
TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN FT UNY

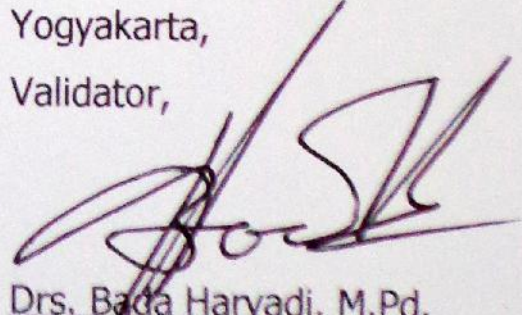
Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian
☒ Layak digunakan dengan perbaikan
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta,
Validator,



Drs. Bada Haryadi, M.Pd.
NIP. 195302121979031003

Catatan:

☐ Beri tanda ✓

KISI-KISI INSTRUMEN UNTUK PENILAIAN AHLI MEDIA

Aspek yang Dinilai	Indikator	Jumlah Butir	Nomor Item
Aspek Tampilan	1. Ketepatan pemilihan warna teks	1	1
	2. Ketepatan pemilihan jenis huruf	1	2
	3. Ketepatan pemilihan ukuran huruf	1	3
	4. Ketepatan pengaturan jarak huruf	1	4
	5. Ketepatan pengaturan jarak baris	1	5
	6. Kejelasan tulisan pada materi	1	6
	7. Kejelasan gambar pada materi	1	7
	8. Kejelasan bentuk gambar pada materi	1	8
	9. Kejelasan ukuran gambar pada materi	1	9
	10. Kejelasan warna gambar pada materi	1	10
	11. Ketepatan pemilihan warna pada <i>background</i>	1	11
	12. Ketepatan warna tulisan dengan warna <i>background</i>	1	12
	13. Ketepatan warna tombol dengan <i>background</i>	1	13
	14. Keserasian warna tulisan dengan tombol	1	14
	15. Keserasian warna gambar dengan warna tulisan	1	15
	16. Tampilan desain setiap layar	1	16
	17. Tampilan desain <i>opening</i>	1	17
	18. Ketepatan susunan penempatan tombol	1	18
	19. Ukuran tombol	1	19
Aspek Keterlaksanaan	20. Tingkat interaksi pengguna dengan media	1	20
	21. Kejelasan petunjuk penggunaan media	1	21
	22. Kelengkapan pemetaan media pada tampilan awal	1	22
	23. Kejelasan pemetaan media pada tampilan awal	1	23
	24. Kemudahan penggunaan tombol	1	24
	25. Kemudahan pemilihan menu	1	25
	26. Kemudahan dalam penyimpanan database	1	26
	27. Kemudahan dalam penggunaan database	1	27
	28. Daya dukung dalam membantu efektivitas belajar mandiri	1	28
Total		28	

ANGKET UNTUK AHLI MEDIA

Materi : Struktur Komposit
Judul TAS : PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN MANDIRI UNTUK STRUKTUR KOMPOSIT DI JURUSAN PENDIDIKAN
TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN FT UNY

Peneliti : Wahyu Budhi Utomo
Ahli Media :

Petunjuk Pengisian :

1. Angket ini dibuat untuk mengetahui penilaian dan pendapat ahli media tentang bahan ajar yang disusun.
2. Pendapat, kritik, saran dan penilaian yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar ini. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon memberikan penilaian dan pendapatnya pada setiap kriteria dengan memberikan tanda (√), dengan ketentuan sebagai berikut :

1 : Kurang	3 : Baik
2 : Cukup	4 : Sangat Baik
3. Kritik dan saran mohon ditulis pada kolom yang telah disediakan.
4. Atas kesediaan untuk mengisi lembar angket ini, diucapkan terimakasih.

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa : Wahyu Budhi Utomo

NIM : 12505242002

Judul TAS : PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN MANDIRI UNTUK STRUKTUR KOMPOSIT DI JURUSAN PENDIDIKAN
TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN FT UNY

No	Aspek yang Dinilai	Pilihan				Kritik dan Saran
		1	2	3	4	
	Aspek Tampilan					
1	Ketepatan pemilihan warna teks			✓		
2	Ketepatan pemilihan jenis huruf			✓		
3	Ketepatan pemilihan ukuran huruf			✓		
4	Ketepatan pengaturan jarak huruf			✓		
5	Ketepatan pengaturan jarak baris				✓	
6	Kejelasan tulisan pada materi				✓	
7	Kejelasan gambar pada materi			✓		
8	Kejelasan bentuk gambar pada materi			✓		
9	Kejelasan ukuran gambar pada materi			✓		
10	Kejelasan warna gambar pada materi				✓	

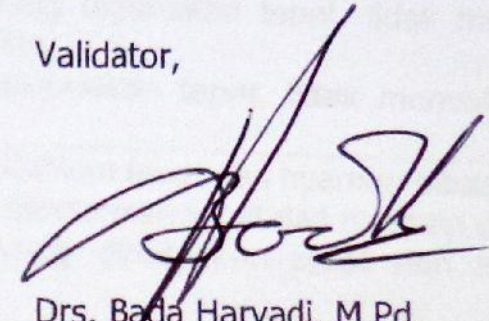
11	Ketepatan pemilihan warna pada <i>background</i>			✓		
12	Ketepatan warna tulisan dengan warna <i>background</i>			✓		
13	Ketepatan warna tombol dengan <i>background</i>				✓	
14	Keserasian warna tulisan dengan tombol			✓		
15	Keserasian warna gambar dengan warna tulisan				✓	
16	Tampilan desain setiap layar			✓		
17	Tampilan desain <i>opening</i>			✓		
18	Ketepatan susunan penempatan tombol			✓		
19	Ukuran tombol			✓		
	Aspek Keterlaksanaan					
20	Tingkat interaksi pengguna dengan media			✓		
21	Kejelasan petunjuk penggunaan media			✓		
22	Kelengkapan pemetaan media pada tampilan awal			✓		
23	Kejelasan pemetaan media pada tampilan awal				✓	
24	Kemudahan penggunaan tombol				✓	
25	Kemudahan pemilihan menu			✓		
26	Kemudahan dalam penyimpanan database			✓		
27	Kemudahan dalam penggunaan database			✓		
28	Daya dukung dalam membantu efektivitas belajar mandiri			✓		

Kritik dan saran secara umum :

Bisa digunakan untuk pengumpulan data, namun
kalmatnya kadang bisa di per singkat lagi.

Yogyakarta, 08 April 2014

Validator,



Drs. Bada Haryadi, M.Pd.

NIP. 195302121979031003

RUBIK PENILAIAN AHLI MEDIA

No	Aspek yang Dinilai	Kriteria Penilaian
	Aspek Tampilan	
1	Ketepatan pemilihan warna teks	(1) Jika <20% warna teks yang digunakan tepat, tidak mencolok dan dapat dibaca dengan nyaman. (2) Jika 20%-50% warna teks yang digunakan tepat, tidak mencolok dan dapat dibaca dengan nyaman. (3) Jika >50%-85% warna teks yang digunakan tepat, tidak mencolok dan dapat dibaca dengan nyaman. (4) Jika >85% warna teks yang digunakan tepat, tidak mencolok dan dapat dibaca dengan nyaman.
2	Ketepatan pemilihan jenis huruf	(1) Jika <20% jenis huruf yang dibutuhkan tepat dan nyaman dibaca. (2) Jika 20%-50% jenis huruf yang dibutuhkan tepat dan nyaman dibaca. (3) Jika >50%-85% jenis huruf yang dibutuhkan tepat dan nyaman dibaca. (4) Jika >85% jenis huruf yang dibutuhkan tepat dan nyaman dibaca.
3	Ketepatan pemilihan ukuran huruf	(1) Jika <20% ukuran huruf yang digunakan pada teks tepat dan nyaman dibaca. (2) Jika 20%-50% ukuran huruf yang digunakan pada teks tepat dan nyaman dibaca. (3) Jika >50%-85% ukuran huruf yang digunakan pada teks tepat dan nyaman dibaca. (4) Jika >85% ukuran huruf yang digunakan pada teks tepat dan nyaman dibaca.
4	Ketepatan pengaturan jarak huruf	(1) Jika <20% jarak antar huruf sesuai sehingga nyaman dibaca. (2) Jika 20%-50% jarak antar huruf sesuai sehingga nyaman dibaca. (3) Jika >50%-85% jarak antar huruf sesuai sehingga nyaman dibaca. (4) Jika >85% jarak antar huruf sesuai sehingga nyaman dibaca.
5	Ketepatan pengaturan jarak baris	(1) Jika <20% jarak antar baris sesuai sehingga nyaman dibaca. (2) Jika 20%-50% jarak antar baris sesuai sehingga nyaman dibaca.

		(3) Jika >50%-85% jarak antar baris sesuai sehingga nyaman dibaca. (4) Jika >85% jarak antar baris sesuai sehingga nyaman dibaca.
6	Kejelasan tulisan pada materi	(1) Jika <20% terdapat tulisan yang jelas (2) Jika 20%-50% terdapat tulisan yang jelas (3) Jika >50%-85% terdapat tulisan yang jelas (4) Jika >85% terdapat tulisan yang jelas
7	Kejelasan gambar pada materi	(1) Jika terdapat >3 gambar yang tidak jelas (2) Jika terdapat 3 gambar yang tidak jelas (3) Jika terdapat 2 gambar yang tidak jelas (4) Jika terdapat 1 gambar yang tidak jelas
8	Kejelasan bentuk gambar pada materi	(1) Jika <20% bentuk gambar pada materi dan simulasi jelas sehingga mendukung pemahaman. (2) Jika 20%-50% bentuk gambar pada materi dan simulasi jelas sehingga mendukung pemahaman. (3) Jika >50%-85% bentuk gambar pada materi dan simulasi jelas sehingga mendukung pemahaman. (4) Jika >85% bentuk gambar pada materi dan simulasi jelas sehingga mendukung pemahaman.
9	Kejelasan ukuran gambar pada materi	(1) Jika <20% ukuran gambar proporsional dan nyaman dilihat. (2) Jika 20%-50% ukuran gambar proporsional dan nyaman dilihat. (3) Jika >50%-85% ukuran gambar proporsional dan nyaman dilihat. (4) Jika >85% ukuran gambar proporsional dan nyaman dilihat.
10	Kejelasan warna gambar pada materi	(1) Jika <20% warna gambar sesuai dan nyaman untuk diamati. (2) Jika 20%-50% warna gambar sesuai dan nyaman untuk diamati. (3) Jika >50%-85% warna gambar sesuai dan nyaman untuk diamati. (4) Jika >85% warna gambar sesuai dan nyaman untuk diamati.
11	Ketepatan pemilihan warna pada <i>background</i>	(1) Desain <i>background</i> tidak menarik, komposisi warna tidak sesuai dan warna terlalu menclok sehingga teks atau gambar sulit dibaca. (2) Desain <i>background</i> cukup menarik, komposisi warna tidak sesuai dan warna terlalu menclok sehingga teks atau gambar mengganggu untuk dibaca. (3) Desain <i>background</i> menarik, komposisi warna sesuai dan warna terlalu menclok sehingga teks atau gambar mengganggu untuk dibaca.

		(4) Desain <i>background</i> menarik, komposisi warna sesuai dan warna tidak terlalu menclok sehingga teks atau gambar dapat dibaca.
12	Ketepatan warna tulisan dengan warna <i>background</i>	(1) Jika <20% komposisi warna dengan <i>background</i> serasi. (2) Jika 20%-50% komposisi warna dengan <i>background</i> serasi. (3) Jika >50%-85% komposisi warna dengan <i>background</i> serasi. (4) Jika >85% komposisi warna dengan <i>background</i> serasi.
13	Ketepatan warna tombol dengan <i>background</i>	(1) Jika <20% tombol memiliki warna yang sesuai dengan <i>background</i> sehingga dapat terlihat jelas. (2) Jika 20%-50% tombol memiliki warna yang sesuai dengan <i>background</i> sehingga dapat terlihat jelas. (3) Jika >50%-85% tombol memiliki warna yang sesuai dengan <i>background</i> sehingga dapat terlihat jelas. (4) Jika >85% tombol memiliki warna yang sesuai dengan <i>background</i> sehingga dapat terlihat jelas.
14	Keserasian warna tulisan dengan tombol	(1) Jika <20% tombol memiliki warna yang sesuai dengan tulisan keterangan pada tombol. (2) Jika 20%-50% tombol memiliki warna yang sesuai dengan tulisan keterangan pada tombol. (3) Jika >50%-85% tombol memiliki warna yang sesuai dengan tulisan keterangan pada tombol. (4) Jika >85% tombol memiliki warna yang sesuai dengan tulisan keterangan pada tombol.
15	Keserasian warna gambar dengan warna tulisan	(1) Jika terdapat >3 warna gambar yang tidak serasi dengan warna tulisan (2) Jika terdapat 3 warna gambar yang tidak serasi dengan warna tulisan (3) Jika terdapat 2 warna gambar yang tidak serasi dengan warna tulisan (4) Jika terdapat 1 warna gambar yang tidak serasi dengan warna tulisan
16	Tampilan desain setiap layar	(1) Desain layar tidak menarik, letak teks dan gambar tidak tepat (2) Desain layar cukup menarik namun letak teks dan gambar tidak tepat (3) Desain layar menarik, letak teks sudah tepat namun penempatan gambar tidak tepat. (4) Desain layar menarik, letak teks dan gambar sudah tepat.
17	Tampilan desain <i>opening</i>	(1) Desain <i>opening</i> tidak menarik, tidak informatif dan durasi terlalu lama. (2) Desain <i>opening</i> cukup menarik namun tidak informatif dan durasi

		terlalu lama. (3) Desain opening cukup menarik, informatif namun durasi terlalu lama. (4) Desain opening menarik, informatif dan durasi tidak lama.
18	Ketepatan susunan penempatan tombol	(1) Jika <20% tombol disusun dan ditempatkan dengan baik dan tepat. (2) Jika 20%-50% tombol disusun dan ditempatkan dengan baik dan tepat. (3) Jika >50%-85% tombol disusun dan ditempatkan dengan baik dan tepat. (4) Jika >85% tombol disusun dan ditempatkan dengan baik dan tepat.
19	Ukuran tombol	(1) Jika <20% tombol memiliki ukuran yang tepat dan proporsional. (2) Jika 20%-50% tombol memiliki ukuran yang tepat dan proporsional. (3) Jika >50%-85% tombol memiliki ukuran yang tepat dan proporsional. (4) Jika >85% tombol memiliki ukuran yang tepat dan proporsional.
	Aspek Keterlaksanaan	
20	Tingkat interaksi pengguna dengan media	(1) Jika <20% bagian media pembelajaran yang komunikatif dan interaktif. (2) Jika 20%-50% bagian media pembelajaran yang komunikatif dan interaktif. (3) Jika >50%-85% bagian media pembelajaran yang komunikatif dan interaktif. (4) Jika >85% bagian media pembelajaran yang komunikatif dan interaktif.
21	Kejelasan petunjuk penggunaan media	(1) Tidak terdapat petunjuk penggunaan media. (2) Terdapat petunjuk namun tidak terdapat gambar dan tombol serta tidak mudah dipahami. (3) Terdapat petunjuk, gambar dan tombol namun tidak mudah dipahami. (4) Terdapat petunjuk disertai gambar dan tombol yang mudah dipahami.
22	Kelengkapan pemetaan media pada tampilan awal	(1) Tidak terdapat halaman utama di awal yang menampilkan fitur-fitur media. (2) Terdapat halaman utama di awal yang menampilkan fitur-fitur media namun tidak lengkap. (3) Terdapat halaman utama di awal yang menampilkan fitur-fitur media yang cukup lengkap.

		(4) Terdapat halaman utama di awal yang menampilkan fitur-fitur media secara lengkap.
23	Kejelasan pemetaan media pada tampilan awal	(1) Jika <20% pemetaan media pada tampilan awal sudah jelas. (2) Jika 20%-50% pemetaan media pada tampilan awal sudah jelas. (3) Jika >50%-85% pemetaan media pada tampilan awal sudah jelas. (4) Jika >85% pemetaan media pada tampilan awal sudah jelas.
24	Kemudahan penggunaan tombol	(1) Jika <20% tombol dapat dioperasikan dengan mudah. (2) Jika 20%-50% tombol dapat dioperasikan dengan mudah. (3) Jika >50%-85% tombol dapat dioperasikan dengan mudah. (4) Jika >85% tombol dapat dioperasikan dengan mudah.
25	Kemudahan pemilihan menu	(1) Jika <20% menu dapat dilihat dengan jelas, nama/symbol menu sesuai dengan isi dan mudah digunakan. (2) Jika 20%-50% menu dapat dilihat dengan jelas, nama/symbol menu sesuai dengan isi dan mudah digunakan. (3) Jika >50%-85% menu dapat dilihat dengan jelas, nama/symbol menu sesuai dengan isi dan mudah digunakan. (4) Jika >85% menu dapat dilihat dengan jelas, nama/symbol menu sesuai dengan isi dan mudah digunakan.
26	Kemudahan dalam penyimpanan database	(1) Fitur pendukung tidak ada, kurang informatif dan sering terjadi kesalahan. (2) Fitur pendukung ada namun kurang informatif dan sering terjadi kesalahan. (3) Terdapat fitur pendukung, informatif namun masih sering terjadi kesalahan penyimpanan data. (4) Terdapat fitur pendukung, informatif dan tidak terjadi kesalahan penyimpanan data.
27	Kemudahan dalam penggunaan database	(1) Tidak terdapat fitur pendukung, kurang informatif dan sering terjadi kesalahan dalam memuat data. (2) Fitur pendukung ada namun kurang informatif dan sering terjadi kesalahan. (3) Terdapat fitur pendukung, informatif namun masih sering terjadi kesalahan dalam memuat data. (4) Terdapat fitur pendukung, informatif dan tidak terjadi kesalahan memuat data yang akan digunakan.

28	Daya dukung dalam membantu efektivitas belajar mandiri	(1) Jika <20% fitur mendukung pembelajaran mandiri. (2) Jika 20%-50% fitur mendukung pembelajaran mandiri. (3) Jika >50%-85% fitur mendukung pembelajaran mandiri. (4) Jika >85% fitur mendukung pembelajaran mandiri.
----	--	---

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

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Drs. V. Lilik Hariyanto, M.Pd.

NIP : 196112171986011001

Jurusan : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Wahyu Budhi Utomo

NIM : 12505242002

Program Studi : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan

Judul TAS : PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN MANDIRI
UNTUK STRUKTUR KOMPOSIT DI JURUSAN PENDIDIKAN
TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN FT UNY

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

☐ Layak digunakan untuk penelitian

☒ Layak digunakan dengan perbaikan

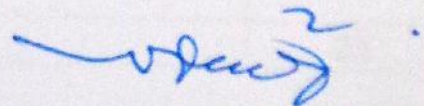
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta,

Validator,



Drs. V. Lilik Hariyanto, M.Pd.
NIP. 196112171986011001

Catatan:

☐ Beri tanda ✓

KISI-KISI INSTRUMEN UNTUK PENILAIAN AHLI MEDIA

Aspek yang Dinilai	Indikator	Jumlah Butir	Nomor Item
Aspek Tampilan	1. Ketepatan pemilihan warna teks	1	1
	2. Ketepatan pemilihan jenis huruf	1	2
	3. Ketepatan pemilihan ukuran huruf	1	3
	4. Ketepatan pengaturan jarak huruf	1	4
	5. Ketepatan pengaturan jarak baris	1	5
	6. Kejelasan bentuk gambar pada materi	1	6
	7. Kejelasan ukuran gambar pada materi	1	7
	8. Kejelasan warna gambar pada materi	1	8
	9. Ketepatan pemilihan warna pada <i>background</i>	1	9
	10. Ketepatan warna tulisan dengan warna <i>background</i>	1	10
	11. Ketepatan warna tombol dengan <i>background</i>	1	11
	12. Keserasian warna tulisan dengan tombol	1	12
	13. Tampilan desain setiap layar	1	13
	14. Tampilan desain <i>opening</i>	1	14
	15. Ketepatan susunan penempatan tombol	1	15
	16. Ukuran tombol	1	16
Aspek Keterlaksanaan	17. Tingkat interaksi pengguna dengan media	1	17
	18. Kejelasan petunjuk penggunaan media	1	18
	19. Kelengkapan pemetaan media pada tampilan awal	1	19
	20. Kejelasan pemetaan media pada tampilan awal	1	20
	21. Kemudahan penggunaan tombol	1	21
	22. Kemudahan pemilihan menu	1	22
	23. Kemudahan dalam penyimpanan database	1	23
	24. Kemudahan dalam penggunaan database	1	24
	25. Daya dukung dalam membantu efektivitas belajar mandiri	1	25
Total		25	

ANGKET UNTUK AHLI MEDIA

Materi : Struktur Komposit

Judul TAS : PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN MANDIRI UNTUK STRUKTUR KOMPOSIT DI JURUSAN PENDIDIKAN
TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN FT UNY

Peneliti : Wahyu Budhi Utomo

Ahli Media :

Petunjuk Pengisian :

1. Angket ini dibuat untuk mengetahui penilaian dan pendapat ahli media tentang bahan ajar yang disusun.
2. Pendapat, kritik, saran dan penilaian yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar ini. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon memberikan penilaian dan pendapatnya pada setiap kriteria dengan memberikan tanda (√), dengan ketentuan sebagai berikut :

1 : Kurang	3 : Baik
2 : Cukup	4 : Sangat Baik
3. Kritik dan saran mohon ditulis pada kolom yang telah disediakan.
4. Atas kesediaan untuk mengisi lembar angket ini, diucapkan terimakasih.

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa : Wahyu Budhi Utomo

NIM : 12505242002

Judul TAS : PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN MANDIRI UNTUK STRUKTUR KOMPOSIT DI JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN FT UNY

No	Aspek yang Dinilai	Pilihan				Kritik dan Saran
		1	2	3	4	
	Aspek Tampilan			✓		
1	Ketepatan pemilihan warna teks			✓		
2	Ketepatan pemilihan jenis huruf		✓			
3	Ketepatan pemilihan ukuran huruf		✓			
4	Ketepatan pengaturan jarak huruf		✓			
5	Ketepatan pengaturan jarak baris			✓		
6	Kejelasan bentuk gambar pada materi			✓		
7	Kejelasan ukuran gambar pada materi			✓		
8	Kejelasan warna gambar pada materi		✓			
9	Ketepatan pemilihan warna pada <i>background</i>			✓		
10	Ketepatan warna tulisan dengan warna <i>background</i>		✓			
11	Ketepatan warna tombol dengan <i>background</i>				✓	
12	Keserasian warna tulisan dengan tombol				✓	
13	Tampilan desain setiap layar			✓		
14	Tampilan desain <i>opening</i>				✓	

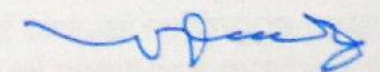
15	Ketepatan susunan penempatan tombol			✓	
16	Ukuran tombol			✓	
	Aspek Keterlaksanaan				
17	Tingkat interaksi pengguna dengan media			✓	
18	Kejelasan petunjuk penggunaan media			✓	
19	Kelengkapan pemetaan media pada tampilan awal			✓	
20	Kejelasan pemetaan media pada tampilan awal			✓	
21	Kemudahan penggunaan tombol				✓
22	Kemudahan pemilihan menu				✓
23	Kemudahan dalam penyimpanan database			✓	
24	Kemudahan dalam penggunaan database			✓	
25	Daya dukung dalam membantu efektivitas belajar mandiri			✓	

Kritik dan saran secara umum :

1. Warna latar belakang (layar) dengan teks agar dibuat kontras. Dalam media yg anda buat, latar hitam, teks juga hitam.
2. Font untuk daftar pilihan agar diusahakan dibuat besar, sehingga aspek keterbacaan mudah.

Yogyakarta, 25 Maret 2014

Validator,



Drs. V. Lilik Hariyanto, M.Pd.
NIP. 196112171986011001

RUBIK PENILAIAN AHLI MEDIA

No	Aspek yang Dinilai	Kriteria Penilaian
	Aspek Tampilan	
1	Ketepatan pemilihan warna teks	(1) Jika <20% warna teks yang digunakan tepat, tidak mencolok dan dapat dibaca dengan nyaman. (2) Jika 20%-50% warna teks yang digunakan tepat, tidak mencolok dan dapat dibaca dengan nyaman. (3) Jika >50%-85% warna teks yang digunakan tepat, tidak mencolok dan dapat dibaca dengan nyaman. (4) Jika >85% warna teks yang digunakan tepat, tidak mencolok dan dapat dibaca dengan nyaman.
2	Ketepatan pemilihan jenis huruf	(1) Jika <20% jenis huruf yang dibutuhkan tepat dan nyaman dibaca. (2) Jika 20%-50% jenis huruf yang dibutuhkan tepat dan nyaman dibaca. (3) Jika >50%-85% jenis huruf yang dibutuhkan tepat dan nyaman dibaca. (4) Jika >85% jenis huruf yang dibutuhkan tepat dan nyaman dibaca.
3	Ketepatan pemilihan ukuran huruf	(1) Jika <20% ukuran huruf yang digunakan pada teks tepat dan nyaman dibaca. (2) Jika 20%-50% ukuran huruf yang digunakan pada teks tepat dan nyaman dibaca. (3) Jika >50%-85% ukuran huruf yang digunakan pada teks tepat dan nyaman dibaca. (4) Jika >85% ukuran huruf yang digunakan pada teks tepat dan nyaman dibaca.
4	Ketepatan pengaturan jarak huruf	(1) Jika <20% jarak antar huruf sesuai sehingga nyaman dibaca. (2) Jika 20%-50% jarak antar huruf sesuai sehingga nyaman dibaca. (3) Jika >50%-85% jarak antar huruf sesuai sehingga nyaman dibaca. (4) Jika >85% jarak antar huruf sesuai sehingga nyaman dibaca.
5	Ketepatan pengaturan jarak baris	(1) Jika <20% jarak antar baris sesuai sehingga nyaman dibaca. (2) Jika 20%-50% jarak antar baris sesuai sehingga nyaman dibaca.

		(3) Jika >50%-85% jarak antar baris sesuai sehingga nyaman dibaca. (4) Jika >85% jarak antar baris sesuai sehingga nyaman dibaca.
6	Kejelasan bentuk gambar pada materi	(1) Jika <20% bentuk gambar pada materi dan simulasi jelas sehingga mendukung pemahaman. (2) Jika 20%-50% bentuk gambar pada materi dan simulasi jelas sehingga mendukung pemahaman. (3) Jika >50%-85% bentuk gambar pada materi dan simulasi jelas sehingga mendukung pemahaman. (4) Jika >85% bentuk gambar pada materi dan simulasi jelas sehingga mendukung pemahaman.
7	Kejelasan ukuran gambar pada materi	(1) Jika <20% ukuran gambar proporsional dan nyaman dilihat. (2) Jika 20%-50% ukuran gambar proporsional dan nyaman dilihat. (3) Jika >50%-85% ukuran gambar proporsional dan nyaman dilihat. (4) Jika >85% ukuran gambar proporsional dan nyaman dilihat.
8	Kejelasan warna gambar pada materi	(1) Jika <20% warna gambar sesuai dan nyaman untuk diamati. (2) Jika 20%-50% warna gambar sesuai dan nyaman untuk diamati. (3) Jika >50%-85% warna gambar sesuai dan nyaman untuk diamati. (4) Jika >85% warna gambar sesuai dan nyaman untuk diamati.
9	Ketepatan pemilihan warna pada <i>background</i>	(1) Desain <i>background</i> tidak menarik, komposisi warna tidak sesuai dan warna terlalu menclok sehingga teks atau gambar sulit dibaca. (2) Desain <i>background</i> cukup menarik, komposisi warna tidak sesuai dan warna terlalu menclok sehingga teks atau gambar mengganggu untuk dibaca. (3) Desain <i>background</i> menarik, komposisi warna sesuai dan warna terlalu menclok sehingga teks atau gambar mengganggu untuk dibaca. (4) Desain <i>background</i> menarik, komposisi warna sesuai dan warna tidak terlalu menclok sehingga teks atau gambar dapat dibaca.
10	Ketepatan warna tulisan dengan warna <i>background</i>	(1) Jika <20% komposisi warna dengan <i>background</i> serasi. (2) Jika 20%-50% komposisi warna dengan <i>background</i> serasi. (3) Jika >50%-85% komposisi warna dengan <i>background</i> serasi. (4) Jika >85% komposisi warna dengan <i>background</i> serasi.
11	Ketepatan warna tombol dengan <i>background</i>	(1) Jika <20% tombol memiliki warna yang sesuai dengan <i>background</i> sehingga dapat terlihat jelas.

		<p>(2) Jika 20%-50% tombol memiliki warna yang sesuai dengan <i>background</i> sehingga dapat terlihat jelas.</p> <p>(3) Jika >50%-85% tombol memiliki warna yang sesuai dengan <i>background</i> sehingga dapat terlihat jelas.</p> <p>(4) Jika >85% tombol memiliki warna yang sesuai dengan <i>background</i> sehingga dapat terlihat jelas.</p>
12	Keserasian warna tulisan dengan tombol	<p>(1) Jika <20% tombol memiliki warna yang sesuai dengan tulisan keterangan pada tombol.</p> <p>(2) Jika 20%-50% tombol memiliki warna yang sesuai dengan tulisan keterangan pada tombol.</p> <p>(3) Jika >50%-85% tombol memiliki warna yang sesuai dengan tulisan keterangan pada tombol.</p> <p>(4) Jika >85% tombol memiliki warna yang sesuai dengan tulisan keterangan pada tombol.</p>
13	Tampilan desain setiap layar	<p>(1) Desain layar tidak menarik, letak teks dan gambar tidak tepat</p> <p>(2) Desain layar cukup menarik namun letak teks dan gambar tidak tepat</p> <p>(3) Desain layar menarik, letak teks sudah tepat namun penempatan gambar tidak tepat.</p> <p>(4) Desain layar menarik, letak teks dan gambar sudah tepat.</p>
14	Tampilan desain <i>opening</i>	<p>(1) Desain opening tidak menarik, tidak informatif dan durasi terlalu lama.</p> <p>(2) Desain opening cukup menarik namun tidak informatif dan durasi terlalu lama.</p> <p>(3) Desain opening cukup menarik, informatif namun durasi terlalu lama.</p> <p>(4) Desain opening menarik, informatif dan durasi tidak lama.</p>
15	Ketepatan susunan penempatan tombol	<p>(1) Jika <20% tombol disusun dan ditempatkan dengan baik dan tepat.</p> <p>(2) Jika 20%-50% tombol disusun dan ditempatkan dengan baik dan tepat.</p> <p>(3) Jika >50%-85% tombol disusun dan ditempatkan dengan baik dan tepat.</p> <p>(4) Jika >85% tombol disusun dan ditempatkan dengan baik dan tepat.</p>
16	Ukuran tombol	<p>(1) Jika <20% tombol memiliki ukuran yang tepat dan proporsional.</p> <p>(2) Jika 20%-50% tombol memiliki ukuran yang tepat dan proporsional.</p> <p>(3) Jika >50%-85% tombol memiliki ukuran yang tepat dan proporsional.</p> <p>(4) Jika >85% tombol memiliki ukuran yang tepat dan proporsional.</p>

	Aspek Keterlaksanaan	
17	Tingkat interaksi pengguna dengan media	(1) Jika <20% bagian media pembelajaran yang komunikatif dan interaktif. (2) Jika 20%-50% bagian media pembelajaran yang komunikatif dan interaktif. (3) Jika >50%-85% bagian media pembelajaran yang komunikatif dan interaktif. (4) Jika >85% bagian media pembelajaran yang komunikatif dan interaktif.
18	Kejelasan petunjuk penggunaan media	(1) Tidak terdapat petunjuk penggunaan media. (2) Terdapat petunjuk namun tidak terdapat gambar dan tombol serta tidak mudah dipahami. (3) Terdapat petunjuk, gambar dan tombol namun tidak mudah dipahami. (4) Terdapat petunjuk disertai gambar dan tombol yang mudah dipahami.
19	Kelengkapan pemetaan media pada tampilan awal	(1) Tidak terdapat halaman utama di awal yang menampilkan fitur-fitur media. (2) Terdapat halaman utama di awal yang menampilkan fitur-fitur media namun tidak lengkap. (3) Terdapat halaman utama di awal yang menampilkan fitur-fitur media yang cukup lengkap. (4) Terdapat halaman utama di awal yang menampilkan fitur-fitur media secara lengkap.
20	Kejelasan pemetaan media pada tampilan awal	(1) Jika <20% pemetaan media pada tampilan awal sudah jelas. (2) Jika 20%-50% pemetaan media pada tampilan awal sudah jelas. (3) Jika >50%-85% pemetaan media pada tampilan awal sudah jelas. (4) Jika >85% pemetaan media pada tampilan awal sudah jelas.
21	Kemudahan penggunaan tombol	(1) Jika <20% tombol dapat dioperasikan dengan mudah. (2) Jika 20%-50% tombol dapat dioperasikan dengan mudah. (3) Jika >50%-85% tombol dapat dioperasikan dengan mudah. (4) Jika >85% tombol dapat dioperasikan dengan mudah.
22	Kemudahan pemilihan menu	(1) Jika <20% menu dapat dilihat dengan jelas, nama/symbol menu sesuai dengan isi dan mudah digunakan. (2) Jika 20%-50% menu dapat dilihat dengan jelas, nama/symbol menu

		<p>sesuai dengan isi dan mudah digunakan.</p> <p>(3) Jika >50%-85% menu dapat dilihat dengan jelas, nama/symbol menu sesuai dengan isi dan mudah digunakan.</p> <p>(4) Jika >85% menu dapat dilihat dengan jelas, nama/symbol menu sesuai dengan isi dan mudah digunakan.</p>
23	Kemudahan dalam penyimpanan database	<p>(1) Fitur pendukung tidak ada, kurang informatif dan sering terjadi kesalahan.</p> <p>(2) Fitur pendukung ada namun kurang informatif dan sering terjadi kesalahan.</p> <p>(3) Terdapat fitur pendukung, informatif namun masih sering terjadi kesalahan penyimpanan data.</p> <p>(4) Terdapat fitur pendukung, informatif dan tidak terjadi kesalahan penyimpanan data.</p>
24	Kemudahan dalam penggunaan database	<p>(1) Tidak terdapat fitur pendukung, kurang informatif dan sering terjadi kesalahan dalam memuat data.</p> <p>(2) Fitur pendukung ada namun kurang informatif dan sering terjadi kesalahan.</p> <p>(3) Terdapat fitur pendukung, informatif namun masih sering terjadi kesalahan dalam memuat data.</p> <p>(4) Terdapat fitur pendukung, informatif dan tidak terjadi kesalahan memuat data yang akan digunakan.</p>
25	Daya dukung dalam membantu efektivitas belajar mandiri	<p>(1) Jika <20% fitur mendukung pembelajaran mandiri.</p> <p>(2) Jika 20%-50% fitur mendukung pembelajaran mandiri.</p> <p>(3) Jika >50%-85% fitur mendukung pembelajaran mandiri.</p> <p>(4) Jika >85% fitur mendukung pembelajaran mandiri.</p>

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

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : V. Lilik Hariyanto, Drs. M.Pd.

NIP : 196112171986011001

Jurusan : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Wahyu Budhi Utomo

NIM : 12505242002

Program Studi : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan

Judul TAS : PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN MANDIRI
UNTUK STRUKTUR KOMPOSIT DI JURUSAN PENDIDIKAN
TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN FT UNY

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

☐ Layak digunakan untuk penelitian

☒ Layak digunakan dengan perbaikan

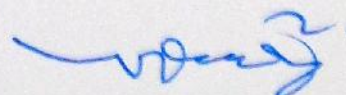
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta,

Validator,



V. Lilik Hariyanto, Drs. M.Pd.
NIP. 196112171986011001

Catatan:

☐ Beri tanda ✓

KISI-KISI INSTRUMEN UNTUK PENILAIAN KUISIONER UNTUK MAHASISWA

Aspek yang Dinilai	Indikator	Jumlah Butir	Jenis Kalimat		Nomor Item
			Positif	Negatif	
Kesesuaian Belajar Mandiri	Media pembelajaran ini memberikan kesempatan belajar sesuai cara berpikir saya.	1			1
	Saya banyak meminta bantuan orang lain dalam menggunakan media pembelajaran ini.	1			8
	Saya dapat mengulang-ulang materi yang belum saya pahami dengan menggunakan media ini tanpa bantuan orang lain	1			9
	Saya senang dan tertarik untuk belajar struktur komposit melalui media ini	1			2
	Saya dapat belajar tanpa bantuan orang lain dengan menggunakan media ini.	1			27
Pembelajaran	Media pembelajaran ini mampu menjelaskan konsep struktur komposit dengan baik.	1			3
	Terdapat penjelasan awal dan tujuan pembelajaran yang tidak jelas.	1			4
	Penjelasan materi pokok dalam media pembelajaran ini membingungkan dan kurang efektif.	1			7
	Penjelasan awal pada media ini memotivasi saya untuk mempelajari materi lebih lanjut.	1			5
	Saya lebih mengerti dan memahami materi struktur komposit dengan adanya media ini.	1			6
	Soal latihan yang diberikan tidak sesuai dengan materi yang diajarkan dan sulit dikerjakan dengan mudah.	1			24
	Contoh soal merupakan aplikasi dari struktur komposit dan mudah dipahami.	1			25
	Materi yang diajarkan tidak logis dan tidak berhubungan dengan keadaan sekitar.	1			26
Media	Gambar dalam media ini terlihat jelas dan proporsional.	1			11
	Teks dapat dibaca dengan jelas dan nyaman.	1			12
	Warna background, teks dan gambar sangat kontras dan tidak nyaman dilihat.	1			13
	Secara umum tampilan dalam media ini cukup bagus dan meningkatkan minat belajar.	1			14

	Gambar yang terdapat dalam media dapat menjelaskan materi.	1			15
	Penggunaan bentuk tombol tidak konsisten.	1			16
	Tampilan awal media tidak menarik sehingga mengurangi minat belajar.	1			17
	Tata letak teks dan gambar tidak sesuai sehingga mengganggu konsentrasi dalam belajar.	1			18
Bahasa	Istilah yang digunakan dalam media ini rumit dan sulit dipahami	1			19
	Simbol yang digunakan dalam media ini jelas dan mudah dipahami.	1			20
	Struktur kalimat yang disajikan acak-acakan dan tidak jelas sehingga mengurangi minat belajar.	1			21
Keterlaksanaan	Media mengalami hambatan saat dioperasikan dan banyak terjadi kesalahan.	1			10
	Tombol-tombol yang ada idalam media dapat digunakan dengan lancar.	1			22
	Fitur database dalam media ini memudahkan dan mempercepat dalam mengolah data.	1			23
	Saya mengalami kesulitan saat menjalankan media.	1			28
	Petunjuk penggunaan mudah dipahami sehingga saya dapat menggunakan bahan ajar ini dengan mudah.	1			29
Total		29	16	13	

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa : Wahyu Budhi Utomo

NIM : 12505242002

Judul TAS : PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN MANDIRI UNTUK STRUKTUR KOMPOSIT DI JURUSAN
PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN FT UNY

No	Pernyataan	Komentar dan Saran
1	Media pembelajaran ini memberikan kesempatan belajar sesuai cara berpikir saya.	
2	Saya senang dan tertarik untuk belajar struktur komposit melalui media ini	
3	Media pembelajaran ini mampu menjelaskan konsep struktur komposit dengan baik.	
4	Terdapat penjelasan awal dan tujuan pembelajaran yang tidak jelas.	
5	Penjelasan awal pada media ini memotivasi saya untuk mempelajari materi lebih lanjut.	
6	Saya lebih mengerti dan memahami materi struktur komposit dengan adanya media ini.	
7	Penjelasan materi pokok dalam media pembelajaran ini membingungkan dan kurang efektif.	
8	Saya banyak meminta bantuan orang lain dalam menggunakan media pembelajaran ini.	
9	Saya dapat mengulang-ulang materi yang belum saya pahami dengan menggunakan media ini tanpa bantuan orang lain	
10	Media mengalami hambatan saat dioperasikan dan banyak terjadi kesalahan.	
11	Gambar dalam media ini terlihat jelas dan proporsional.	

12	Teks dapat dibaca dengan jelas dan nyaman.	
13	Warna background, teks dan gambar sangat kontras dan tidak nyaman dilihat.	
14	Secara umum tampilan dalam media ini cukup bagus dan meningkatkan minat belajar.	
15	Gambar yang terdapat dalam media dapat menjelaskan materi.	
16	Penggunaan bentuk tombol tidak konsisten.	
17	Tampilan awal media tidak menarik sehingga mengurangi minat belajar.	
18	Tata letak teks dan gambar tidak sesuai sehingga mengganggu konsentrasi dalam belajar.	
19	Istilah yang digunakan dalam media ini rumit dan sulit dipahami	
20	Simbol yang digunakan dalam media ini jelas dan mudah dipahami.	
21	Struktur kalimat yang disajikan acak-acakan dan tidak jelas sehingga mengurangi minat belajar.	
22	Tombol-tombol yang ada idalam media dapat digunakan dengan lancar.	
23	Fitur database dalam media ini memudahkan dan mempercepat dalam mengolah data.	
24	Soal latihan yang diberikan tidak sesuai dengan materi yang diajarkan dan sulit dikerjakan dengan mudah.	
25	Contoh soal merupakan aplikasi dari struktur komposit dan mudah dipahami.	
26	Materi yang diajarkan tidak logis dan tidak berhubungan dengan keadaan sekitar.	
27	Saya dapat belajar tanpa bantuan orang lain dengan menggunakan media ini.	
28	Saya mengalami kesulitan saat menjalankan media.	
29	Petunjuk penggunaan mudah dipahami sehingga saya dapat menggunakan bahan ajar ini dengan mudah.	

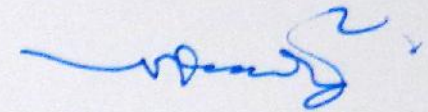
Kritik dan saran secara umum :

.....

.....

.....

Yogyakarta, 25 Maret 2014
Validator,



V. Lilik Hariyanto, Drs. M.Pd.
NIP. 196112171986011001

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

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Pramudiyanto, S.Pd., M.Eng.

NIP : 197902112005011001

Jurusan : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Wahyu Budhi Utomo

NIM : 12505242002

Program Studi : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan

Judul TAS : PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN MANDIRI
UNTUK STRUKTUR KOMPOSIT DI JURUSAN PENDIDIKAN
TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN FT UNY

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

☐ Layak digunakan untuk penelitian

☒ Layak digunakan dengan perbaikan

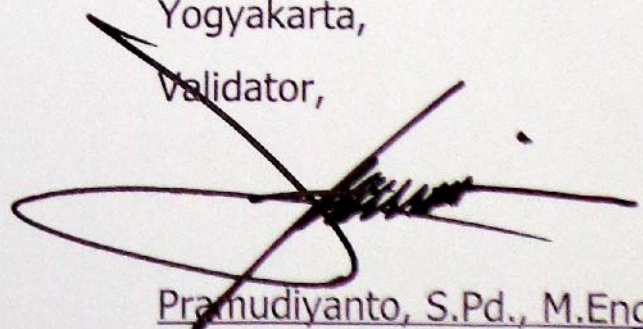
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta,

Validator,



Pramudiyanto, S.Pd., M.Eng.

NIP. 197902112005011001

Catatan:

☐ Beri tanda ✓

KISI-KISI INSTRUMEN UNTUK PENILAIAN AHLI MATERI

Aspek yang Dinilai	Indikator	Jumlah Butir	Nomor Item
Aspek pembelajaran	Kesesuaian indikator pembelajaran dengan SK/KD	1	1
	Kesesuaian media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	1	2
	Karakteristik materi sesuai dengan bentuk media yang dikembangkan	1	3
	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	1	4
	Kemudahan memahami materi	1	5
	Keruntutan materi	1	6
	Kesesuaian materi dengan taraf kemampuan mahasiswa	1	7
	Kesesuaian soal dengan materi	1	8
	Kemudahan memahami contoh soal	1	9
Aspek materi	Kesesuaian materi dengan konsep yang benar	1	10
	Daya dukung tampilan terhadap materi	1	11
	Kesesuaian ilustrasi gambar dengan materi	1	12
	Ketepatan penggunaan istilah-istilah	1	13
	Ketepatan penggunaan simbol-simbol	1	14
	Kebenaran contoh soal dengan penjelasannya	1	15
	Tingkat kemenarikan materi yang disajikan	1	16
Aspek Bahasa dan Keterbacaan	Kemudahan memahami bahasa yang digunakan	1	17
	Penafsiran ganda pada istilah	1	18
	Ketergunaan istilah baku	1	19
	Ketepatan tanda baca dan penulisan bahasa Indonesia	1	20
Total		20	

ANGKET UNTUK AHLI MATERI

Materi : Struktur Komposit

Judul TAS : PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN MANDIRI UNTUK STRUKTUR KOMPOSIT DI JURUSAN PENDIDIKAN
TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN FT UNY

Peneliti : Wahyu Budhi Utomo

Ahli materi :

Petunjuk Pengisian :

1. Angket ini dibuat untuk mengetahui penilaian dan pendapat ahli media tentang bahan ajar yang disusun.
2. Pendapat, kritik, saran dan penilaian yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar ini. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon memberikan penilaian dan pendapatnya pada setiap kriteria dengan memberikan tanda (√), dengan ketentuan sebagai berikut :

1 : Sangat Kurang	3 : Baik
2 : Kurang	4 : Sangat Baik
3. Kritik dan saran mohon ditulis pada kolom yang telah disediakan.
4. Atas kesediaan untuk mengisi lembar angket ini, diucapkan terimakasih.

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

NIM : 12505242002

Nama Mahasiswa : Wahyu Budhi Utomo

Judul TAS : PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN MANDIRI UNTUK STRUKTUR KOMPOSIT DI JURUSAN PENDIDIKAN
TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN FT UNY

No	Aspek yang Dinilai	Pilihan				Kritik dan Saran
		1	2	3	4	
	Aspek Pembelajaran					
1	Kesesuaian indikator pembelajaran dengan SK/KD			✓		
2	Kesesuaian media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran			✓		
3	Karakteristik materi sesuai dengan bentuk media yang dikembangkan	✓				
4	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran			✓		
5	Kemudahan memahami materi		✓	✓		
6	Keruntutan materi		✓	✓		
7	Kesesuaian materi dengan taraf kemampuan mahasiswa		✓	✓		
8	Kesesuaian soal dengan materi	✓		✓		
9	Kemudahan memahami contoh soal	✓	✓			
	Aspek Materi					
10	Kesesuaian materi dengan konsep yang benar			✓		
11	Daya dukung tampilan terhadap materi		✓			
12	Kesesuaian ilustrasi gambar dengan materi		✓			

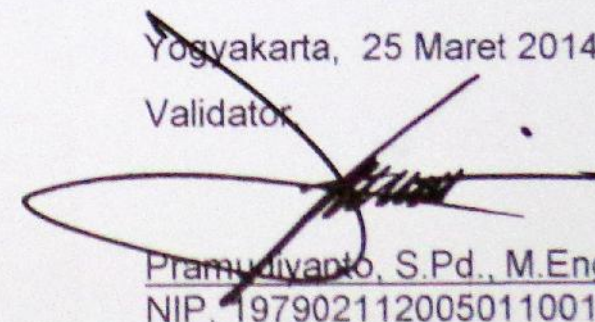
13	Ketepatan penggunaan istilah-istilah			✓		
14	Ketepatan penggunaan simbol-simbol			✓		
15	Kebenaran contoh soal dengan penjelasannya			✓	✓	
16	Tingkat kemenarikan materi yang disajikan		✓			
	Kualitas Bahasa dan Keterbacaan					
17	Kemudahan memahami bahasa yang digunakan		✓			
18	Penafsiran ganda pada istilah		✓			
19	Ketergunaan istilah baku		✓			
20	Ketepatan tanda baca dan penulisan bahasa Indonesia			✓		

Kritik dan saran secara umum :

Kritik dan saran di lembar terpisah.

Yogyakarta, 25 Maret 2014

Validator



Pramudiyanto, S.Pd., M.Eng.
NIP. 197902112005011001

Berikut beberapa hal yang dapat diberikan :

1. pada saat proses instalasi program cukup sulit bagi pemula atau orang yang tidak memiliki pengalaman atau pengetahuan di bidang komputer \rightarrow hal ini bisa diimbangi pada ~~hal yang~~ keterbatasan untuk menggunakan program ini. ~~dengan~~
2. Masih terdapat bug (error) pada beberapa input dan saat program dijalankan \rightarrow gunakan penanganan kesalahan (error handling) untuk meminimalkan kesalahan saat program dijalankan.
3. penggunaan istilah dan notasi dalam bahasa lain (Simbol dan huruf Yunani) agar disesuaikan dengan notasi yang ada pada standar.
4. Desain user interface yang mudah dipahami dan dijalankan oleh pemula dan intermediate user.
5. materi dasar tentang komposit usahakan di uji silang (cross check) dengan sumber yang berbeda agar diperoleh hasil banding yang lebih baik.
6. Perbandingan komposit dari program akan di uji silang juga dengan program lain untuk validasi kesalahan perbandingan. Hal ini mempertimbangkan tingkat kerapian & tingkat kepercayaan user terhadap hasil perbandingan \rightarrow berimbang pada tingkat keyakinan user atas kebenaran perbandingan dan keyakinan di lapangan.

RUBIK PENILAIAN AHLI MATERI

No	Aspek yang Dinilai	Kriteria Penilaian
	Aspek Pembelajaran	
1	Kesesuaian indikator pembelajaran dengan SK/KD	(1) Semua rumusan indikator tidak sesuai dengan SK dan KD (2) Terdapat lebih dari 3 rumusan indikator pembelajaran tidak sesuai dengan SK dan KD (3) Terdapat maksimal 2 rumusan indikator pembelajaran tidak sesuai dengan SK dan KD (4) Semua rumusan indikator pembelajaran sesuai dengan SK dan KD
2	Kesesuaian media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	(1) Jika <20% bagian media pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran. (2) Jika 20%-50% bagian media pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran. (3) Jika 50%-85% bagian media pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran. (4) Jika >85% bagian media pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran.
3	Karakteristik materi sesuai dengan bentuk media yang dikembangkan	(1) Materi sama sekali tidak sesuai dengan bentuk media yang dikembangkan. (2) Terdapat 5-8 materi tidak sesuai dengan bentuk media yang dikembangkan. (3) Terdapat 2-4 sub materi tidak sesuai dengan bentuk media yang dikembangkan. (4) Terdapat maksimal 1 sub materi tidak sesuai dengan bentuk media yang dikembangkan.
4	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	(1) Seluruh pokok bahasan materi belum sesuai dengan tujuan pembelajaran. (2) Terdapat 5-8 sub materi belum mencakup tujuan

		<p>pembelajaran.</p> <p>(3) Terdapat 2-4 sub materi belum mencangkup tujuan pembelajaran.</p> <p>(4) Terdapat maksimal 1 sub materi belum mencangkup tujuan pembelajaran.</p>
5	Kemudahan memahami materi	<p>(1) Materi sama sekali tidak dapat dipahami.</p> <p>(2) Terdapat 5-8 sub materi yang sulit dipahami.</p> <p>(3) Terdapat 2-4 sub materi yang sulit dipahami.</p> <p>(4) Terdapat maksimal 1 sub materi yang sulit dipahami.</p>
6	Keruntutan materi	<p>(1) Jika penyampaian materi antara satu sub materi dengan sub materi yang berdekatan tidak mencerminkan keruntutan dan keterkaitan isi.</p> <p>(2) Jika penyampaian materi antara satu sub materi dengan sub materi yang berdekatan tidak mencerminkan keruntutan dan keterkaitan isi.</p> <p>(3) Jika penyampaian materi antara satu sub materi dengan sub materi yang berdekatan sudah mencerminkan keruntutan namun masih kuran dalam keterkaitan isi.</p> <p>(4) Jika penyampaian materi antara satu sub materi dengan sub materi yang berdekatan tidak mencerminkan keruntutan dan keterkaitan isi.</p>
7	Kesesuaian materi dengan taraf kemampuan mahasiswa	<p>(1) Jika seluruh materi tidak sesuai dengan kemampuan mahasiswa.</p> <p>(2) Jika 5-8 materi tidak sesuai dengan kemampuan mahasiswa.</p> <p>(3) Jika 2-4 materi tidak sesuai dengan kemampuan mahasiswa.</p> <p>(4) Jika maksimal 1 materi tidak sesuai dengan kemampuan mahasiswa.</p>
8	Kesesuaian soal dengan indikator	<p>(1) Jika seluruh konten soal tidak sesuai dengan indikator yang ditetapkan.</p> <p>(2) Jika 5-8 konten soal tidak sesuai dengan indikator</p>

		<p>yang ditetapkan.</p> <p>(3) Jika 2-4 konten soal tidak sesuai dengan indikator yang ditetapkan.</p> <p>(4) Jika maksimal 1 konten soal tidak sesuai dengan indikator yang ditetapkan.</p>
9	Kemudahan memahami contoh soal	<p>(1) Jika terdapat >8 penjelasan contoh soal yang tidak dapat dipahami dengan mudah.</p> <p>(2) Jika terdapat 5-8 penjelasan contoh soal yang tidak dapat dipahami dengan mudah.</p> <p>(3) Jika terdapat 2-4 penjelasan contoh soal yang tidak dapat dipahami dengan mudah.</p> <p>(4) Jika terdapat maksimal 1 penjelasan contoh soal yang tidak dapat dipahami dengan mudah.</p>
	Aspek Materi	
10	Kesesuaian materi dengan konsep yang benar	<p>(1) Jika seluruh sub materi yang disampaikan sama sekali tidak sesuai dengan konsep.</p> <p>(2) Jika 5-8 sub materi yang disampaikan sama sekali tidak sesuai dengan konsep.</p> <p>(3) Jika 2-4 sub materi yang disampaikan sama sekali tidak sesuai dengan konsep.</p> <p>(4) Jika maksimal 1 sub materi yang disampaikan sama sekali tidak sesuai dengan konsep.</p>
11	Daya dukung tampilan terhadap materi	<p>(1) Jika semua konten tampilan tidak mendukung materi.</p> <p>(2) Jika 5-8 konten tampilan tidak mendukung materi.</p> <p>(3) Jika 2-4 konten tampilan tidak mendukung materi.</p> <p>(4) Jika maksimal 1 konten tampilan tidak mendukung materi.</p>
12	Kesesuaian ilustrasi gambar dengan materi	<p>(1) Jika terdapat >4 gambar tidak sesuai materi.</p> <p>(2) Jika terdapat >3 gambar tidak sesuai materi.</p> <p>(3) Jika terdapat >2 gambar tidak sesuai materi.</p> <p>(4) Jika terdapat >1 gambar tidak sesuai materi.</p>
13	Ketepatan penggunaan istilah-istilah	<p>(1) Jika <20% istilah yang digunakan tepat.</p>

		(2) Jika 20%-50% istilah yang digunakan tepat. (3) Jika 50%-85% istilah yang digunakan tepat. (4) Jika >85% istilah yang digunakan tepat.
14	Ketepatan penggunaan simbol-simbol	(1) Jika <20% simbol yang digunakan tepat. (2) Jika 20%-50% simbol yang digunakan tepat. (3) Jika 50%-85% simbol yang digunakan tepat. (4) Jika >85% simbol yang digunakan tepat.
15	Kebenaran contoh soal dengan penjelasannya	(1) Jika contoh soal yang diberikan tidak logis dan penjelasan tidak benar. (2) Jika contoh soal yang diberikan tidak logis namun penjelasan benar. (3) Jika contoh soal yang diberikan logis namun penjelasan tidak benar. (4) Jika contoh soal yang diberikan logis dan penjelasan benar.
16	Tingkat kemenarikan materi yang disajikan	(1) Jika >8 sub bahasan tidak menarik. (2) Jika 5-8 sub bahasan tidak menarik. (3) Jika 2-4 sub bahasan tidak menarik. (4) Jika maksimal 1 sub bahasan tidak menarik.
	Kualitas Bahasa dan Keterbacaan	
17	Kemudahan memahami bahasa yang digunakan	(1) Jika terdapat <20% kalimat mudah dipahami. (2) Jika terdapat 20%-50% kalimat mudah dipahami. (3) Jika terdapat 50%-85% kalimat mudah dipahami. (4) Jika terdapat >85% kalimat mudah dipahami.
18	Penafsiran ganda pada istilah	(1) Jika terdapat <20% istilah yang tidak menimbulkan penafsiran ganda. (2) Jika terdapat 20%-50% istilah yang tidak menimbulkan penafsiran ganda. (3) Jika terdapat 50%-85% istilah yang tidak menimbulkan penafsiran ganda. (4) Jika terdapat >85% istilah yang tidak menimbulkan penafsiran ganda.
19	Ketergunaan istilah baku	(1) Jika terdapat <20% istilah bahasa indonesia yang

		<p>sesuai dengan kaidah bahasa baku.</p> <p>(2)Jika terdapat 20%-50% istilah bahasa indonesia yang sesuai dengan kaidah bahasa baku.</p> <p>(3)Jika terdapat 50%-85% istilah bahasa indonesia yang sesuai dengan kaidah bahasa baku.</p> <p>(4)Jika terdapat >85% istilah bahasa indonesia yang sesuai dengan kaidah bahasa baku.</p>
20	Ketepatan tanda baca dan penulisan bahasa Indonesia	<p>(1)Jika terdapat <20% tanda baca dan penulisan bahasa Indonesia yang tepat.</p> <p>(2)Jika terdapat 20%-50% tanda baca dan penulisan bahasa Indonesia yang tepat.</p> <p>(3)Jika terdapat 50%-85% tanda baca dan penulisan bahasa Indonesia yang tepat.</p> <p>(4)Jika terdapat >85% tanda baca dan penulisan bahasa Indonesia yang tepat.</p>

ANGKET UNTUK AHLI MATERI

Materi : Struktur Komposit

Judul TAS : PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN MANDIRI UNTUK STRUKTUR KOMPOSIT DI JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN FT UNY

Peneliti : Wahyu Budhi Utomo

Ahli Media :

Petunjuk Pengisian :

1. Angket ini dibuat untuk mengetahui penilaian dan pendapat ahli media tentang bahan ajar yang disusun.
2. Pendapat, kritik, saran dan penilaian yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar ini. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon memberikan penilaian dan pendapatnya pada setiap kriteria dengan memberikan tanda (√), dengan ketentuan sebagai berikut :

B : Benar S : Salah

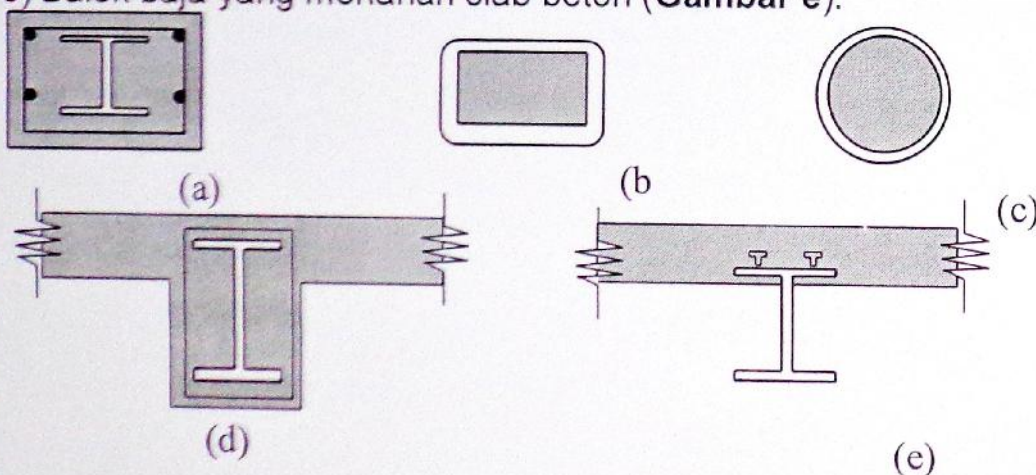
3. Kritik dan saran mohon ditulis pada kolom yang telah disediakan.
4. Atas kesediaan untuk mengisi lembar angket ini, diucapkan terimakasih.

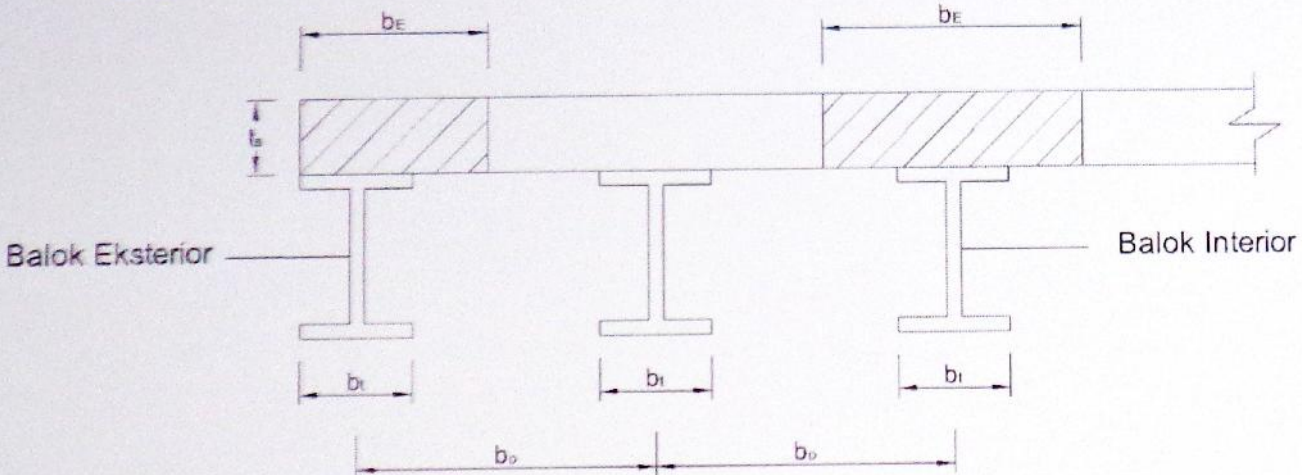
Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa : Wahyu Budhi Utomo

NIM : 12505242002

Judul TAS : PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN MANDIRI UNTUK STRUKTUR KOMPOSIT DI JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN FT UNY

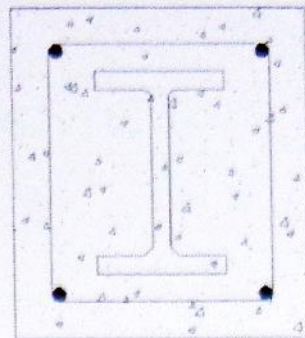
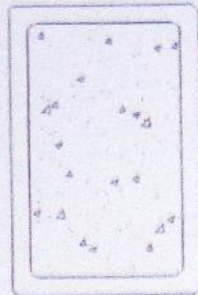
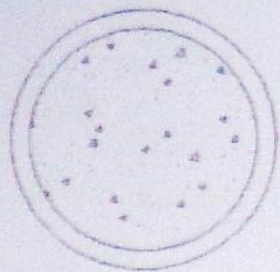
No.	Materi	Skor		Saran/Tanggapan
		B	S	
Struktur Komposit				
1	<p>Pengertian :</p> <p>Struktur komposit merupakan struktur yang terdiri dari dua material atau lebih dengan sifat bahan yang berbeda dan membentuk satu kesatuan sehingga menghasilkan sifat gabungan yang lebih baik.</p>	✓		
2	<p>Contoh-contoh struktur komposit :</p> <p>1) Kolom baja terbungkus beton / balok baja terbungkus beton (Gambar a & d.).</p> <p>2) Kolom baja berisi beton/tiang pancang (Gambar b & c.).</p> <p>3) Balok baja yang menahan slab beton (Gambar e.).</p> <div></div> <p style="text-align: center;">Gambar Contoh – contoh struktur komposit.</p>	✓		

Balok Komposit			
1	Pengertian : Balok komposit merupakan balok yang terdiri dari dua jenis material yang sifatnya berbeda.	✓	
2	Lebar efektif balok komposit : a. Untuk balok – balok interior 1) $b_E \leq L/4$, 2) $b_E \leq b_o$(1) b. Untuk balok – balok eksterior 1) $b_E \leq (L/8) + (\text{Jarak pusat balok ke tepi plat})$, 2) $b_E \leq b_o + (\text{Jarak pusat balok ke tepi plat})$(2) <div style="text-align: center;">  <p>The diagram illustrates the effective width of composite beams. It shows a cross-section of a concrete slab on top of steel beams. For exterior beams, the effective width b_E is shown extending from the centerline of the beam to the edge of the slab. For interior beams, b_E is shown extending from the centerline to the centerline of the adjacent beam. The width of the beam is b_I, and the center-to-center distance between beams is b_O. The total slab thickness is t_s.</p> </div>	✓	<i>Jelas kan area yang digunakan!</i>
3	Tegangan Elastis Balok Komposit Pada bagian permukaan atas dan bawah baja: Tegangan pada beton bisa dihitung dengan cara yang sama tetapi karena material dianggap sebagai baja, maka hasilnya harus dibagi dengan n. Maximum —	?	<i>gambar tidak ada -</i>
4	Sistem pelaksanaan balok komposit : a. <i>Unshored</i> (Tanpa Perancah): Sebelum Beton Keras (28 hari) SNI 03 1729 2002 – butir 12.4.4 mensyaratkan bahwa jika perancah	✓	

	<p>sementara tidak digunakan, maka profil baja harus mempunyai kekuatan untuk menahan beban yang bekerja sebelum beton mencapai kekuatan 75% dari kuat tekannya (f_c'). Perancah untuk pelat lantai bisa atau tidak tersedia untuk lateral support pada balok baja. Jika tidak, maka panjang <i>unbraced</i> lb harus diperhitungkan dan LTB harus dikontrol tdp kekuatan lentur. Jika perancah sementara tidak dipakai, maka balok baja harus juga menahan beban kontruksi <i>incidental</i>.</p> <p>b. Unshored (Tanpa Perancah): Setelah Beton Keras (28 hari) Setelah perilaku kmposit tercapai, semua beban kerja akan ditahan oleh balok komposit. Pada kondisi batas runtuh, semua beban akan ditahan oleh kopel internal yang berkaitan dengan distribusi tegangan saat mencapai runtuh. Sehingga tampang komposit harus cukup kuat menahan semua beban kerja termasuk baja profil sebelum beton keras.</p> <p>c. Konstruksi dengan Perancah Dalam konstruksi dengan perancah, hanya balok komposit yang dipertimbangkan karena baja profil tidak akan disyaratkan untuk mendukung beban lain daripada berat sendiri.</p>			
5	<p>Kuat geser :</p> <p>Dalam SNI 03-1729-2002 secara konservatif semua geser ditahan pada badan profil baja, sehingga kuat geser rencana $\phi_s V_n$.</p> <p>Kuat geser nominal pelat badan harus dihitung sebagai berikut:</p> $V_n = 0,6 f_y A_w$	✓		ϕ kuat geser tidak balok $\rightarrow \phi$
6	<p>Kuat lentur nominal :</p> <p>Kuat lentur nominal dari suatu komponen komposit (momen positif), menurut SNI 03-1729-2002 pasal 12.4.2.1 ditentukan sebagai berikut :</p> <p>a) untuk $\frac{h}{t_w} \leq \frac{1.680}{\sqrt{f_{yf}}}$(9)</p> <p>dengan $\phi_b = 0,85$ dan M_n dihitung berdasarkan distribusi tegangan plastis pada penampang komposit.</p> <p>b) untuk $\frac{h}{t_w} > \frac{1.680}{\sqrt{f_{yf}}}$(10)</p> <p>dengan $\phi_b = 0,90$ dan M_n ditentukan berdasarkan superposisi tegangan-tegangan</p>	✓		

	elastis yang memperhitungkan pengaruh tumpuan sementara (perancah).			
7	<p>Penghubung geser :</p> <ul style="list-style-type: none"> Gaya geser horizontal Gaya geser horizontal (V_h) diberikan nilai terkecil dari $A_s f_y$, $0,85 f_c' A_c$ atau ΣQ_n. Jika $A_s f_y$ atau $0,85 f_c' A_c$ Penghubung geser jenis paku $Q_n = 0,5 A_s \sqrt{f_c' E_c} \leq A_s f_u$ Penghubung geser jenis kanal $Q_n = 0,3 (t_f + 0,5 t_w) L_c \sqrt{f_c' E_c}$ 	✓		
8	<p>Lendutan :</p> <p>Pada konstruksi tanpa perancah (<i>unshored</i>), diperlukan sebanyak tiga buah momen inersia yang berbeda untuk menentukan lendutan jangka panjang.</p> <ol style="list-style-type: none"> I_{s_1}, momen inersia pada baja gilas (<i>hot rolled shape</i>) untuk lendutan yang disebabkan oleh beban kerja sebelum beton keras, I_{tr}, momen inersia transformasi pada tampang transformasi, dihitung dengan b/n untuk lendutan yang disebabkan oleh beban hidup dan untuk lendutan awal yang disebabkan oleh beban mati yang bekerja setelah beton keras, I_{tr}, yang dihitung dengan $b/2n$ untuk lendutan jangka panjang yang disebabkan oleh beban mati yang bekerja setelah beton keras. 	✓		
Dek Baja Komposit				
1	<p>Pengertian :</p> <p>Dek baja bergelombang merupakan awal perkembangan struktur komposit. Selain berfungsi sebagai bekisting saat plat beton dicetak, dek baja juga berfungsi sebagai tulangan positif bagi plat beton. Penggunaan dek baja juga dapat dipertimbangkan sebagai dukungan dalam arah lateral dari balok sebelum beton mulai mengeras. Arah dari gelombang dek baja biasanya diletakkan tegak lurus balok penompang.</p>	✓		
2	<p>Persyaratan dek baja komposit :</p> <p>Persyaratan dek baja bergelombang dan penghubung gesernya yang digunakan untuk komponen struktur komposit diatur dalam SNI 03-1729-2002 butir 12.4.5.1. Dalam butir disyaratkan :</p> <ol style="list-style-type: none"> Tinggi maksimum dek baja, $h_r \leq 75 \text{ mm}$ Lebar rata – rata minimum dari gelombang dek baja, $w_r > 50 \text{ mm}$, lebar ini tidak 	✓		

	<p>boleh lebih besar dari lebar bersih minimum pada tepi atas dek baja.</p> <p>c. Tebal plat minimum diukur dari tepi atas dek baja = 50 mm.</p> <p>d. Diameter maksimum penghubung (<i>stud</i>) yang dipakai = 20 mm, dan dilas langsung pada flens balok baja.</p> <p>e. Tinggi minimum penghubung (<i>stud</i>) diukur dari sisi dek baja paling atas = 40 mm.</p>			
3	<p>Gelombang Dek yang Arahnya Tegak Lurus Terhadap Balok Baja Penumpu : Kuat nominal penghubung geser jenis paku merupakan nilai yang dihitung berdasarkan Butir 12.6, yang dikalikan dengan suatu faktor reduksi, r_s, sebagai berikut:</p> $r_s = \frac{0,85}{\sqrt{N_r}} \left(\frac{w_r}{h_r} \right) \left[\left(\frac{H_s}{h_r} \right) - 1,0 \right] \leq 1,0 \dots \dots \dots (13)$	✓		
4	<p>Gelombang Dek yang Arahnya Sejajar Terhadap Balok Baja Penumpu : Kuat nominal penghubung geser jenis paku ditentukan berdasarkan Butir 12.6. Jika rasio w_r/h_r kurang dari 1,5, maka nilai yang diberikan pada Butir 12.6 harus dikalikan dengan suatu faktor reduksi r_s, sebagai berikut:</p> $r_s = 0,6 \left(\frac{w_r}{h_r} \right) \left[\left(\frac{H_s}{h_r} \right) - 1,0 \right] \leq 1,0 \dots \dots \dots (14)$	✓		
Kolom Komposit				
1	<p>Pengertian : Kolom komposit dapat dibentuk dari pipa baja yang diisi dengan beton polos atau dapat pula dari profil baja hasil gilas panas yang dibungkus dengan beton dan diberio tulangan baja serta sengkang. Analisis dari kolom komposit hampir sama dengan analisis komponen struktur tekan, dengan nilai f_y, E, dan r yang telah dimodifikasi.</p>	✓		
2	<p>Contoh-contoh kolom komposit : Kolom komposit bisa berbentuk pipa atau kotak berongga yang diisi beton atau baja gilas (<i>rolled</i>) profil diselubungi beton dengan tulangan memanjang dan lateral/sengkang. Gambar berikut mengilustrasikan dua tipe tersebut.</p>	✓		



Gambar Tipe kolom komposit

✓

- 3 Persyaratan kolom komposit :
- SNI butir 12.3 memberikan batasan (12.3.1) kriteria untuk komponen struktur tekan komposit yaitu :
- Luas penampang profil baja minimal sebesar 4% dari luas penampang komposit total;
 - Selubung beton untuk penampang komposit yang berintikan baja harus diberi tulangan baja longitudinal dan tulangan pengekang lateral. Tulangan baja longitudinal harus menerus pada rantai struktur portal, kecuali untuk tulangan longitudinal yang hanya berfungsi memberi kekangan pada beton. Jarak antar pengikat lateral tidak boleh melebihi $2/3$ dari dimensi terkecil penampang kolom komposit. Luas minimum penampang tulangan transversal (atau longitudinal) tidak boleh kurang dari $0,18 \text{ mm}^2$ untuk setiap mm jarak antar tulangan transversal (atau longitudinal) terpasang. Tebal bersih selimut beton dari tepi terluar tulangan longitudinal dan transversal minimal sebesar 40 mm;
 - Mutu beton yang digunakan tidak lebih tinggi daripada 55 MPa dan tidak kurang dari 21 MPa untuk beton normal dan tidak kurang dari 28 MPa untuk beton ringan;
 - Tegangan leleh profil dan tulangan baja yang digunakan untuk perhitungan kekuatan kolom komposit tidak boleh melebihi 380 MPa.
 - Tebal minimum dinding pipa baja atau penampang baja berongga yang diisi beton adalah $b\sqrt{f_y/3E}$ untuk setiap sisi selebar b pada penampang persegi dan $D\sqrt{f_y/8E}$ untuk penampang bulat yang mempunyai diameter luar D .

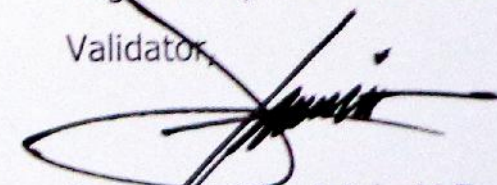
✓

<p>4</p>	<p>Kuat rencana kolom komposit :</p> <p>Kuat rencana kolom komposit yang menumpu beban aksial adalah $\phi_c N_n$, dengan $\phi_c = 0,85$.</p> $N_n = A_s f_{sr} \text{ dan } f_{sr} = \frac{f_{my}}{\omega}$ $\lambda_c = \frac{k_c L}{r_m \pi} \sqrt{\frac{f_{my}}{E_m}} \dots \dots \dots (16)$ $f_{my} = f_y + c_1 f_{yr} \left(\frac{A_r}{A_s} \right) + c_2 f_c' \left(\frac{A_c}{A_s} \right) \dots \dots \dots (17)$ $E_m = E + c_3 E_c \left(\frac{A_c}{A_s} \right) \dots \dots \dots (18)$ $E_c = 0,041 w^{1,5} \sqrt{f_c'} \dots \dots \dots (19)$ <p>Pada persamaan di atas, c_1, c_2, dan c_3 adalah koefisien yang besarnya:</p> <p>a. Untuk pipa baja yang diisi beton: $c_1 = 1,0$, $c_2 = 0,85$, dan $c_3 = 0,4$</p> <p>b. Untuk profil baja yang diberi selubung beton: $c_1 = 0,7$, $c_2 = 0,6$, dan $c_3 = 0,2$</p>	✓		
<p>5</p>	<p>Kombinasi tekan dan lentur :</p> <p>Interaksi beban aksial tekan dan lentur pada bidang simetris komponen struktur komposit ditentukan berdasarkan persamaan-persamaan berikut:</p> <p>a. untuk $\frac{N_u}{\phi_c N_n} \geq 0,2$</p> $\frac{N_u}{\phi_c N_n} + \frac{8}{9} \left(\frac{M_{ux}}{\phi_b M_{nx}} + \frac{M_{uy}}{\phi_b M_{ny}} \right) \leq 1,0 \dots \dots \dots (20)$	✓		

<p>b. untuk $\frac{N_u}{\phi_c N_n} < 0,2$</p> $\frac{N_u}{2\phi_c N_n} + \left(\frac{M_{ux}}{\phi_b M_{nx}} + \frac{M_{uy}}{\phi_b M_{ny}} \right) \leq 1,0 \dots \dots \dots (21)$			
<p>Komentar umum/lain-lain :</p>			

Yogyakarta, 25 Maret 2014

Validator,

















Pramudiyanto, S.Pd., M.Eng.
NIP. 197902112005011001


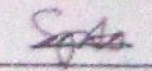
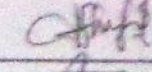






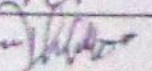


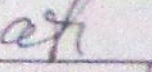
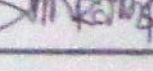
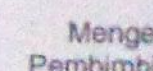
DAFTAR NAMA PENGISI KUISIONER

TANGGAL : 23 April 2014


TEMPAT : Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan

NO	NIM	NAMA LENGKAP	ALAMAT JOGJA	ASAL SEKOLAH	NO TELP	TANDA TANGAN	KETERANGAN
1	12510134034	SARMAN	Sinduadi, Mlati, Sleman	SMK N 1 PURWOREJO	087734167621		
2	12510134035	Sebastian Galah Darmawan	Trimi, Trihanggo, Gamping, Sleman	SMK N 2 YOGYAKARTA	085743126468		
3	125101340	Permana Fian	Jln. Wates km 7,5 Sleman	SMA MUH. 7 YOGYA	087829191424		
4	12510134024	Dian Nuryanto	Sodan, Satriharjo, Ngablak	SMK 2 WONOSARI	08995075760		
5	12510134027	Helfian Ade Saputro		SMA 1 DUKUN MCL	089675827723		
6	125101340	Kiky Nurahniawati	Jl Seturan III, no 68	SMA N 4 PURUCKERTO	08570001281		
7	12510134032	Khairunnisa Fertiwi R	Karanganyar ME III/1195	SMK N 5 YK	089671945233		
8	12510134031	Rudi Susanto		MA KAYEN			
9	12510134046	M Nuradlo Ngib	Berkah Sleman	MAN 2 Yogyakarta	085729746609		
10	12510134044	Ang Purnomo		SMK PembDas Rumbah	085713293329		
11	12510134045	Ihsan awaludin	Santren	SMK N 2 Cilacap	083862435110		
12	12510134019	Arief Syahar A P	Karangasem, Sleman	SMA N 2 Purworejo	085292406169		
13	12510134015	Dicky Aprileon	Karanganyar Karanggayam, Sleman	SMK N 1 Kediri	085736817890		
14	12510134040	Muhammad Fauzan N.	Santren	SMK N 2 Klaten	08562584903		
15	12510134018	Anton Wajaya Saputra	Cepit, CC, Depok, Sleman	SMK N 2 Yogyakarta	087739330276		

DIY

NO	NIM	NAMA LENGKAP	ALAMAT JOGJA	ASAL SEKOLAH	NO Telp	TANDA TANGAN	KETERANGAN
16	12510134011	Muti Sartono	Sumirano 339, CT VI	SMK (OTOMOTIF)	085 842 212 243		
17	12510134022	Sulchan Purnama S	Jogekaryan MJ2/180 YK	SMK (TGB)	081802099020		
18	12510134020	Dian Tri Pintasari	turi ^^	SMA N 1 SLEMAN	085228586715		
19	12510134004	Sovia Fitri Astuti	Magelang ^^	SMA N 1 Magelang	081228840368		
20	12510134003	Retno Apriyanti	Gejayan ^^	SMANI Prembun (KBM)	085725232044		
21	12510134011	INDIRA NOVIOLA	Karanggayam, Sleman	SMAN I BANYUWANGI	087755668775		
22	12510134033	Ibnu Hidayat	Padoskan, Tirtomirno, Kasihan, Bnt	SMKN 2 JOGJAKARTA	085729444538		
23	12510134041	Lisa Perdana P.	Kadipiro, Ngestiharjo, Ksh, Bnt	SMAN 1 KASIHAN	085743969735		
24	12510134002	Alfiani Widyaningsih	Jl. Masjid No. 7, Pakwalam, YK	SMA N 1 Wonosari	08972826967		
25	12510134036	Manjuri Dwi Prasetya	Jalan Tekanyan No YK	SMKN 2 YK	085729789612		
26	12510134028	Herdra Saputro	Jatral. km 1,5, Sleman. YK	SMK N 2 Klaten	082837906686		
27	12510134030	Yogo Edy Prasetyo	Jl. Welling Raya E-83 Depok	SMK Muh. 1 WSB (MRKIG)	085878866736		
28	12510134016	Bani Aldrian	Kulon Progo	MAN Wates 1	081378655212		
29	12510134023	Andha Candrar	— li —	SMKN 1 Panjatan	087738717270		
30	12510134017	NOOR Wahyu Pujiastuti	Mayudan, Sleman	SMKN 2 DEPOK	085743466423		

Mengetahui
Pembimbing TAS


Ir. Joko Sumiyanto, M.T.
NIP. 196802071995121001

Hasil Uji Coba pada Mahasiswa (Skala Terbatas)

Butir No	Aspek Belajar Mandiri					Aspek Pembelajaran								Aspek Media								Aspek Bahasa			Aspek Keterlaksanaan					Total
	B1	B2	B8	B9	B27	B3	B4	B5	B6	B7	B24	B25	B26	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17	B18	B19	B20	B21	B10	B22	B23	B28	B29	
1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	87
2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	4	3	3	3	3	84
3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	2	4	3	2	3	2	2	3	2	3	3	2	3	2	2	2	3	3	3	76
4	2	2	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	80
5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	87
Total	14	14	14	14	14	14	14	15	14	14	16	16	15	12	15	14	14	14	13	14	14	14	15	14	15	14	15	15	14	414
Rerata	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	3	2,8	2,8	3,2	3,2	3	2,4	3	2,8	2,8	2,8	2,6	2,8	2,8	2,8	3	2,8	3	2,8	3	3	2,8	82,8
Persentase	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	75%	70%	70%	80%	80%	75%	60%	75%	70%	70%	70%	65%	70%	70%	70%	75%	70%	75%	70%	75%	70%		

Hasil Uji Coba pada Mahasiswa (Skala Kecil)

Butir No	Aspek Belajar Mandiri					Aspek Pembelajaran								Aspek Media								Aspek Bahasa			Aspek Keterlaksanaan					Total
	B1	B2	B8	B9	B27	B3	B4	B5	B6	B7	B24	B25	B26	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17	B18	B19	B20	B21	B10	B22	B23	B28	B29	
1	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	1	2	3	3	3	3	80
2	2	3	2	2	2	3	2	3	4	3	3	3	4	3	2	2	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	2	2	83
3	2	3	2	3	2	2	2	4	2	2	2	3	1	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	2	2	3	2	3	71
4	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	2	3	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	75
5	3	3	2	1	1	3	3	2	3	3	3	1	3	3	3	3	4	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	79
6	3	3	2	2	2	3	3	3	3	4	3	3	4	2	4	2	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	87
7	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	88
8	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	1	1	3	3	2	3	3	3	2	2	78
9	3	3	2	2	2	3	3	4	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	2	79
10	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	88
11	3	3	2	3	2	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	4	3	3	86
12	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	2	2	3	2	3	2	71
13	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	2	2	3	2	3	2	71
14	3	4	2	2	2	3	2	4	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	78
15	3	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	83
16	3	4	2	1	1	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	4	4	2	2	3	1	2	2	2	2	3	1	2	74
17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	79
18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	86
19	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	82
20	3	3	1	1	2	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	2	3	85
Total	59	62	47	47	44	58	54	61	59	54	52	54	56	56	59	56	61	56	57	56	55	54	57	53	56	58	59	51	52	1603
Rerata	2,95	3,1	2,35	2,35	2,2	2,9	2,7	3,05	2,95	2,7	2,6	2,7	2,8	2,8	2,95	2,8	3,05	2,8	2,85	2,8	2,75	2,7	2,85	2,65	2,8	2,9	2,95	2,55	2,6	80,15
Persentase	74%	78%	59%	59%	55%	73%	68%	76%	74%	68%	65%	68%	70%	70%	74%	70%	76%	70%	71%	70%	69%	68%	71%	66%	70%	73%	74%	64%	65%	

Hasil Analisis Validitas dengan SPSS

		BUTIR 1	BUTIR 2	BUTIR 8	BUTIR 9	BUTIR 27	BUTIR 3	BUTIR 4	BUTIR 5	BUTIR 6	BUTIR 7	BUTIR 24	BUTIR 25	BUTIR 26	BUTIR 11	BUTIR 12	BUTIR 13	BUTIR 14	BUTIR 15	BUTIR 16	BUTIR 17	BUTIR 18	BUTIR 19	BUTIR 20	BUTIR 21	BUTIR 10	BUTIR 22	BUTIR 23	BUTIR 28	BUTIR 29	TOTAL
BUTIR 1	Pearson Correlation	1	,043	,307	,058	,260	,269	,398	-,210	-,017	,142	,159	-,070	,139	,260	-,013	-,051	,017	,204	-,419	-,383	-,471	-,070	-,041	-,222	-,043	,391	-,013	,121	-,106	,098
	Sig. (2-tailed)		,856	,188	,810	,268	,252	,083	,375	,943	,549	,502	,769	,558	,268	,956	,831	,943	,388	,066	,096	,036	,769	,864	,347	,856	,089	,956	,610	,656	,682
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
BUTIR 2	Pearson Correlation	,043	1	-,204	-,358	-,389	,076	-,120	,254	,043	-,364	-,068	,180	-,134	-,250	,369	,131	,391	,458	-,327	-,134	,134	-,718	-,245	-,274	-,167	-,444	,034	-,311	-,408	-,250
	Sig. (2-tailed)	,856		,389	,122	,090	,749	,615	,279	,856	,114	,776	,449	,574	,288	,110	,583	,089	,042	,160	,574	,574	,000	,299	,243	,482	,050	,888	,182	,074	,287
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
BUTIR 8	Pearson Correlation	,307	-,204	1	,392	,524	-,461	-,298	-,348	-,148	-,259	-,036	-,141	-,070	,087	-,290	,069	-,307	-,103	-,232	-,070	-,316	,173	-,174	-,061	,058	,204	-,465	,319	-,036	-,048
	Sig. (2-tailed)	,188	,389		,088	,018	,041	,202	,132	,534	,270	,881	,553	,769	,714	,215	,774	,188	,666	,324	,769	,175	,467	,463	,799	,807	,389	,039	,171	,881	,840
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
BUTIR 9	Pearson Correlation	,058	-,358	,392	1	,800	-,188	-,102	,284	-,271	,207	-,283	,238	-,135	-,095	-,336	-,074	-,551	-,074	,009	-,304	-,431	,238	,139	-,283	-,063	,147	-,082	,337	,490	,137
	Sig. (2-tailed)	,810	,122	,088		,000	,427	,669	,225	,247	,381	,226	,312	,571	,691	,147	,756	,012	,756	,970	,193	,058	,312	,559	,227	,791	,535	,730	,146	,028	,566
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
BUTIR 27	Pearson Correlation	,260	-,389	,524	,800	1	,076	,030	,113	-,174	,156	-,068	,329	,089	-,042	-,469	-,033	-,694	,131	-,093	-,134	-,402	,329	,280	,042	,250	,389	,034	,396	,442	,383
	Sig. (2-tailed)	,268	,090	,018	,000		,749	,900	,635	,464	,511	,776	,156	,709	,862	,037	,891	,001	,583	,695	,574	,079	,156	,233	,860	,288	,090	,888	,084	,051	,095
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
BUTIR 3	Pearson Correlation	,269	,076	-,461	-,188	,076	1	,700	,214	,269	,430	,515	,288	,552	,172	-,023	-,090	,030	,585	-,096	,092	,276	-,124	,409	,478	,497	,306	,669	-,175	,281	,671
	Sig. (2-tailed)	,252	,749	,041	,427	,749		,001	,365	,252	,058	,020	,217	,012	,468	,923	,706	,901	,007	,686	,700	,238	,604	,073	,033	,026	,190	,001	,460	,230	,001
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
BUTIR 4	Pearson Correlation	,398	-,120	-,298	-,102	,030	,700	1	,046	-,070	,309	,293	,032	,216	,180	,126	-,035	,070	,317	-,226	-,264	,072	-,129	,207	,215	,120	,120	,487	-,259	,293	,340
	Sig. (2-tailed)	,083	,615	,202	,669	,900	,001		,848	,769	,186	,209	,893	,360	,449	,596	,883	,769	,173	,337	,261	,762	,588	,381	,362	,615	,615	,029	,270	,209	,143
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
BUTIR 5	Pearson Correlation	-,210	,254	-,348	,284	,113	,214	,046	1	-,210	,040	-,104	,655	-,091	-,382	,009	,033	-,232	,366	,036	-,204	,170	-,259	,205	-,070	,170	-,254	,520	-,223	,242	,197
	Sig. (2-tailed)	,375	,279	,132	,225	,635	,365	,848		,375	,868	,663	,002	,704	,097	,972	,889	,325	,113	,881	,388	,473	,270	,387	,771	,475	,279	,019	,345	,303	,404
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
BUTIR 6	Pearson Correlation	-,017	,043	-,148	-,271	-,174	,269	-,070	-,210	1	,142	,159	,164	,487	,260	-,275	-,562	,017	,204	-,055	,313	-,052	-,070	-,041	,107	,174	,391	-,013	-,099	-,372	,098
	Sig. (2-tailed)	,943	,856	,534	,247	,464	,252	,769	,375		,549	,502	,490	,029	,268	,241	,010	,943	,388	,819	,179	,827	,769	,864	,654	,464	,089	,956	,677	,106	,682
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
BUTIR 7	Pearson Correlation	,142	-,364	-,259	,207	,156	,430	,309	,040	,142	1	,574	,028	,605	,156	,110	-,184	,061	,123	,241	,083	,063	,449	,344	,384	,364	,364	,424	,305	,414	,691
	Sig. (2-tailed)	,549	,114	,270	,381	,511	,058	,186	,868	,549		,008	,907	,005	,511	,645	,438	,798	,607	,307	,726	,793	,047	,138	,094	,114	,114	,063	,192	,069	,001
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
BUTIR 24	Pearson Correlation	,159	-,068	-,036	-,283	-,068	,515	,293	-,104	,159	,574	1	,110	,600	,357	,123	,080	,372	,480	-,057	,055	,328	,293	,171	,670	-,578	-,068	,533	-,104	,167	,687
	Sig. (2-tailed)	,502	,776	,881	,226	,776	,020	,209	,663	,502	,008		,644	,005	,122	,605	,737	,106	,032	,811	,819	,158	,209	,471	,001	,008	,776	,015	,663	,482	,001
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
BUTIR 25	Pearson Correlation	-,070	,180	-,141	,238	,329	,288	,032	,655	-,164	,028	,110	1	,096	-,269	-,054	-,211	-,398	,669	-,226	-,144	-,072	-,129	,207	-,011	,120	-,180	,487	-,259	,293	,291
	Sig. (2-tailed)	,769	,449	,553	,312	,156	,217	,893	,002	,490	,907	,644		,687	,251	,821	,371	,083	,001	,337	,545	,762	,588	,381	,962	,615	,449	,029	,270	,209	,213
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
BUTIR 26	Pearson Correlation	,139	-,134	-,070	-,135	,089	,552	,216	-,091	,487	,605	,600	,096	1	,200	-,027	-,367	,035	,419	-,112	,464	,215	-,024	,336	,557	,579	,356	,242	,023	,055	,660
	Sig. (2-tailed)	,558	,574	,769	,571	,709	,012	,360	,704	,029	,005	,005	,687		,397	,910	,112	,884	,066	,637	,039	,363	,920	,147	,011	,007	,123	,304	,924	,819	,002
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20								

		BUTIR 1	BUTIR 2	BUTIR 8	BUTIR 9	BUTIR 27	BUTIR 3	BUTIR 4	BUTIR 5	BUTIR 6	BUTIR 7	BUTIR 24	BUTIR 25	BUTIR 26	BUTIR 11	BUTIR 12	BUTIR 13	BUTIR 14	BUTIR 15	BUTIR 16	BUTIR 17	BUTIR 18	BUTIR 19	BUTIR 20	BUTIR 21	BUTIR 10	BUTIR 22	BUTIR 23	BUTIR 28	BUTIR 29	TOTAL
BUTIR 21	Sig. (2-tailed)	,347	,243	,799	,227	,860	,033	,362	,771	,654	,094	,001	,962	,011	,691	,470	,756	,654	,403	,479	,035	,016	,157	,272		,000	,243	,040	,703	,226	,001
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
BUTIR 10	Pearson Correlation	-,043	-,167	,058	-,063	,250	,497	,120	,170	,174	,364	,578	-,120	,579	,042	-,369	,033	-,174	,360	,093	,356	,402	,269	,419	,800	1	,444	,469	,170	,068	,748
	Sig. (2-tailed)	,856	,482	,807	,791	,288	,026	,615	,475	,464	,114	,008	,615	,007	,862	,110	,891	,464	,119	,695	,123	,079	,251	,066	,000		,050	,037	,475	,776	,000
BUTIR 22	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Pearson Correlation	,391	-,444	,204	,147	,389	,306	,120	-,254	,391	,364	,068	-,180	,356	,250	-,369	-,131	-,391	-,131	,327	,356	-,134	,419	,245	,274	,444	1	-,034	,594	,068	,462
BUTIR 23	Sig. (2-tailed)	,089	,050	,389	,535	,090	,190	,615	,279	,089	,114	,776	,449	,123	,288	,110	,583	,089	,583	,160	,123	,574	,066	,299	,243	,050		,888	,006	,776	,041
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
BUTIR 28	Pearson Correlation	-,013	,034	-,465	-,082	,034	,669	,487	,520	-,013	,424	,533	,487	,242	-,050	-,010	,158	,013	,552	-,042	-,161	,444	,126	,179	,463	,469	-,034	1	-,077	,328	,621
	Sig. (2-tailed)	,956	,888	,039	,730	,888	,001	,029	,019	,956	,063	,015	,029	,304	,833	,966	,507	,956	,012	,860	,497	,050	,596	,450	,040	,037	,888		,748	,158	,003
BUTIR 29	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Pearson Correlation	,121	-,311	,319	,337	,396	-,175	-,259	-,223	-,099	,305	-,104	-,259	,023	-,170	-,077	,200	-,342	-,299	,392	,249	,102	,503	,116	,091	,170	,594	-,077	1	,242	,312
BUTIR 21	Sig. (2-tailed)	,610	,182	,171	,146	,084	,460	,270	,345	,677	,192	,663	,270	,924	,475	,748	,399	,140	,200	,087	,289	,668	,024	,627	,703	,475	,006	,748		,303	,180
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
BUTIR 10	Pearson Correlation	-,106	-,408	-,036	,490	,442	,281	,293	,242	-,372	,414	,167	,293	,055	-,153	,123	,080	-,425	,080	,229	,055	,164	,293	,385	,283	,068	,068	,328	,242	1	,521
	Sig. (2-tailed)	,656	,074	,881	,028	,051	,230	,209	,303	,106	,069	,482	,209	,819	,519	,605	,737	,062	,737	,332	,819	,490	,209	,094	,226	,776	,776	,158	,303		,019
BUTIR 23	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Pearson Correlation	,098	-,250	-,048	,137	,383	,671	,340	,197	,098	,691	,687	,291	,660	,127	,021	,117	-,145	,490	,239	,310	,389	,356	,483	,686	,748	,462	,621	,312	,521	1
TOTAL	Sig. (2-tailed)	,682	,287	,840	,566	,095	,001	,143	,404	,682	,001	,001	,213	,002	,595	,930	,623	,542	,028	,309	,184	,090	,123	,031	,001	,000	,041	,003	,180	,019	
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

Hasil Analisis Reliabilitas dengan SPSS

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	20	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	20	100,0

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,841	17

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
BUTIR 27	44,0500	27,313	,193	,846
BUTIR 3	43,3500	25,818	,642	,826
BUTIR 4	43,5500	26,997	,271	,841
BUTIR 7	43,5500	24,471	,620	,823
BUTIR 24	43,6500	25,503	,626	,825
BUTIR 26	43,4500	23,629	,632	,821
BUTIR 15	43,4500	27,103	,286	,840
BUTIR 17	43,4500	26,050	,293	,844
BUTIR 18	43,5000	26,263	,346	,838
BUTIR 19	43,5500	26,892	,290	,840
BUTIR 20	43,4000	26,253	,487	,831
BUTIR 21	43,6000	22,568	,739	,813
BUTIR 10	43,4500	24,050	,746	,816
BUTIR 22	43,3500	27,397	,448	,836
BUTIR 23	43,3000	25,905	,533	,829
BUTIR 28	43,7000	27,274	,205	,845
BUTIR 29	43,6500	26,555	,410	,835

Hasil Analisis Statistik Deskriptif dengan SPSS

		B27	B3	B4	B7	B24	B26	B15	B17	B18	B19	B20	B21	B10	B22	B23	B28	B29
N	Valid	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		2,2000	2,9000	2,7000	2,7000	2,6000	2,8000	2,8000	2,8000	2,7500	2,7000	2,8500	2,6500	2,8000	2,9000	2,9500	2,5500	2,6000
Std. Error of Mean		,13765	,10000	,12773	,14690	,11239	,17168	,11698	,17168	,14281	,12773	,10942	,18173	,13765	,06882	,11413	,13524	,11239
Median		2,0000	3,0000	3,0000	3,0000	3,0000	3,0000	3,0000	3,0000	3,0000	3,0000	3,0000	3,0000	3,0000	3,0000	3,0000	3,0000	3,0000
Mode		2,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00 ^a	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Std. Deviation		,61559	,44721	,57124	,65695	,50262	,76777	,52315	,76777	,63867	,57124	,48936	,81273	,61559	,30779	,51042	,60481	,50262
Variance		,379	,200	,326	,432	,253	,589	,274	,589	,408	,326	,239	,661	,379	,095	,261	,366	,253
Range		2,00	2,00	2,00	2,00	1,00	3,00	2,00	3,00	3,00	2,00	2,00	3,00	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00
Minimum		1,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	2,00	2,00	2,00	1,00	2,00
Maximum		3,00	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00	3,00	3,00
Sum		44,00	58,00	54,00	54,00	52,00	56,00	56,00	56,00	55,00	54,00	57,00	53,00	56,00	58,00	59,00	51,00	52,00