



**PENYUSUNAN MODUL PEMBELAJARAN
PERENCANAAN SAMBUNGAN GIGI PADA MATA
KULIAH STRUKTUR KAYU MAHASISWA
PROGRAM STUDI TEKNIK BANGUNAN JURUSAN
TEKNIK SIPIL UNNES**

Skripsi

diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana

Pendidikan Program Studi Teknik Bangunan

Oleh

Verra Murtiastuti NIM. 5101412002



JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

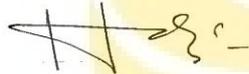
2016

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Verra Murtiastuti
NIM : 5101412002
Program Studi : Pendidikan Teknik Bangunan
Judul Skripsi :PENYUSUNAN MODUL PEMBELAJARAN
PERENCANAAN SAMBUNGAN GIGI PADA MATA
KULIAH STRUKTUR KAYU MAHASISWA
PROGRAM STUDI TEKNIK BANGUNAN JURUSAN
TEKNIK SIPIL UNNES

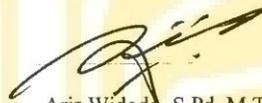
Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan

Dosen Pembimbing 1,



Dra. Sri Handayani, M.Pd
NIP. 19671108 1991 03 2 001

Dosen Pembimbing 2,



Aris Widodo, S.Pd, M.T
NIP. 19710207 1999 03 1 001

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul Penyusunan Modul Pembelajaran Perencanaan Sambungan Gigi Pada Mata Kuliah Struktur Kayu Mahasiswa Program Studi Teknik Bangunan Jurusan Teknik Sipil Unnes telah dipertahankan di depan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang pada tanggal 27 juli 2016

Oleh

Nama : Verra Murtiastuti
 NIM : 5101412002
 Program Studi : Pendidikan Teknik Bangunan

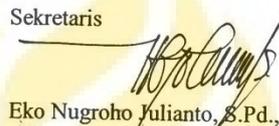
Panitia:

Ketua



Dra. Sri Handayani, M.Pd
 NIP. 19671108 1991 03 2 001

Sekretaris



Eko Nugroho Julianto, S.Pd., M.T
 NIP. 19720702 1999 03 1 002

Penguji 1



Drs. Harijadi Gunawan B W, M.Pd
 NIP. 19581013 1984 03 1 002

Penguji 2/Pembimbing 1



Dra. Sri Handayani, M.Pd
 NIP. 19671108 1991 03 2 001

Penguji 3/Pembimbing 2



Aris Widodo, S.Pd., M.T
 NIP. 19710207 1999 03 1 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Nur Omdus, M.T
 NIP. 19691130 1994 03 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister, dan/atau doktor), baik di Universitas Negeri Semarang (UNNES) maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Pembimbing dan masukkan Tim Penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Semarang, 27 Juli 2016
yang membuat pernyataan,



Verra Murtiastuti
NIM. 5101412002

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- Tua itu pasti, dewasa itu pilihan, jadikan perjalanan hidup sebagai proses menuju kedewasaan yang sesungguhnya.
- Jadilah orang yang berguna bagi diri kita sendiri, orang lain, dan orang yang ada disekitarmu.
- Tidak perlu menjadi sempurna dihadapan oran lain, jadilah apa adanya dirimu dengan segala kelebihan dan kekuranganmu.

PERSEMBAHAN

- Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya
- Untuk Bapak Naryoko dan Ibu Rusmiatun yang selalu menjadi penyemangat terbesar dalam hidup saya
- Untuk semua saudara dan keluarga besar yang sangat luar biasa
- Untuk sahabat seperjuangan tim Struktur Kayu
- Untuk keluarga besar pengurus Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil (HMTS) Unnes.
- Untuk segenap keluarga besar PTB angkatan 2012.
- Untuk Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.



ABSTRAK

Verra Murtiastuti. 2016 “*Modul Pembelajaran Perencanaan Sambungan Gigi Pada Mata Kuliah Struktur Kayu Mahasiswa Program Studi Teknik Bangunan Jurusan Teknik Sipil Unnes*”. Skripsi, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing I Dra. Sri Handayani, M.Pd., Pembimbing II Aris Widodo, S.Pd, M.T

Sesuai dengan penjelasan dosen pengampu mata kuliah struktur kayu bahwa perlu adanya inovasi dalam proses pembelajaran salah satunya adalah pembuatan modul untuk mahasiswa, dengan harapan adanya modul tersebut akan dijadikan sebagai materi pendamping belajar mata kuliah struktur kayu dan memotivasi minat belajar mahasiswa.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui langkah pembuatan modul perencanaan sambungan gigi tunggal dan gigi rangkap serta mengetahui persepsi mahasiswa terhadap modul sebagai bahan pendamping belajar mata kuliah struktur kayu.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan instrumen angket sebagai alat untuk pengambilan data dan penyajian data berupa deskriptif persentase.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul Perencanaan Sambungan Gigi Tunggal dan Gigi Rangkap menurut ahli materi menyatakan sangat baik dengan presentase 88,99%, ahli media menyatakan sangat baik dengan presentase 82,93% dan persepsi mahasiswa menyatakan sangat baik dengan presentase 82,92%. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa langkah pembuatan modul dimulai dengan pembuatan tabel format analisis kebutuhan, lalu peta modul selanjutnya desain pembuatan modul, sesuai dengan batasan masalah yang telah disebutkan bahwa penelitian ini hanya sampai desain modul, selanjutnya validasi dan uji persepsi mahasiswa sebagai pelengkap validasi Modul Perencanaan Sambungan Gigi Tunggal dan Rangkap pada Mata Kuliah Struktur Kayu dapat digunakan sebagai bahan pendamping belajar mandiri mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan dalam mengikuti mata kuliah Struktur Kayu.

Kata Kunci : Modul Pembelajaran, sambungan gigi, struktur kayu

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan nikmat, rahmat, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Penyusunan Modul Pembelajaran Perencanaan Sambungan Gigi Pada Mata Kuliah Struktur Kayu Mahasiswa Program Studi Teknik Bangunan Jurusan Teknik Sipil Unnes”, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang. Shalawat dan salam disampaikan kepada junjungan alam Nabi Muhamad SAW, mudah-mudahan kita semua mendapatkan safaat Nya di yaumul akhir nanti, Amin.

Penelitian ini diangkat sebagai upaya untuk menambah pengkayaan materi belajar pada mata kuliah struktur kayu di Jurusan Teknik Sipil, Universitas Negeri Semarang.

Penyelesaian karya tulis ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih serta penghargaan kepada :

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M. Hum., Rektor Universitas Negeri Semarang atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menempuh studi di Universitas Negeri Semarang.
2. Dr. Nur Qudus, M.T., Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
3. Dra. Sri Handayani, M.Pd., Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang sekaligus dosen pembimbing I yang selalu memberikan pengarahan dan motivasi terbaik kepada penulis
4. Aris Widodo, S.P.d., M.T., Pembimbing II yang telah membimbing serta selalu memberi motivasi kepada penulis
5. Drs. Harijadi Gunawan, M.Pd., Penguji I sekaligus sebagai dosen wali yang telah memberikan kritik dan saran membangun kepada penulis
6. Semua dosen Teknik Sipil, Unnes yang telah member bekal ilmu berharga
7. Berbagai pihak yang telah member bantuan untuk penelitian ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat sebagai pengkayaan bahan belajar mata kuliah Struktur Kayu Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.

Semarang, 27 Juli 2016

Penulis

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
SAMPUL	i
LEMBARPERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	5
1.3.1 Objek Penelitian	5
1.3.2 Subjek Penelitian	5
1.3.3 Parameter	5
1.3.4 Materi Pelajaran	5
1.4 Rumusan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian	6
1.6 Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
2.1 Kajian Teori	8
2.1.1 Tinjauan Media Pembelajaran	8
2.1.2 Tinjauan Modul Pembelajaran	13
2.1.3 Tinjauan Mata Kuliah Struktur Kayu	27
2.1.4 Tinjauan Materi Modul Pembelajaran Struktur Kayu	28
BAB III METODE PENELITIAN	32

3.1 Jenis Penelitian.....	32
3.2 Tempat dan Objek Penelitian	32
3.3 Diagram Alur Penelitian.....	33
3.4 Populasi dan Sampel	34
3.5 Instrumen Penelitian.....	34
3.6 Validitas Penelitian	38
3.7 Teknik Pengumpulan Data.....	40
3.8 Teknik Analisis Data.....	44
3.9 Indikator Keberhasilan.....	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	48
4.1 Hasil Penelitian	48
4.1.1 Perencanaan Modul Perencanaan Sambungan Gigi	49
4.1.2 Hasil Penilaian Ahli Terhadap Modul	52
4.1.3 Hasil Persepsi Mahasiswa Terhadap Modul.....	55
4.2 Pembahasan.....	56
4.2.1 Langkah Pembuatan Modul Perencanaan Sambungan Gigi.....	56
4.2.2 Validasi Modul Perencanaan Sambungan Gigi	61
4.2.3 Persepsi Mahasiswa Tentang Modul	65
BAB V PENUTUP.....	68
5.1 Kesimpulan.....	68
5.2 Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA	70

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Tabel analisis kebutuhan Modul Perencanaan Sambungan Gigi	22
3.1 Kisi-kisi Angket Penelitian	35
3.2 Angket Penelitian Indikator Isi	37
3.3 Angket Skor Isi Produk <i>Up To Date</i>	37
3.4 Angket Skor Mudah dipahami Oleh <i>User</i>	38
3.5 Angket Skor Uraian Materi yang Jelas	38
3.6 Rentang Persentase dan Kategori Kualitatif Ahli Materi.....	46
3.7 Rentang Persentase dan Kategori Ahli Materi dan Persepsi Mahasiswa.....	47
4.1 Silabus Mata Kuliah Struktur Kayu	49
4.2 Format Tabel Analisis Kebutuhan Modul.....	50



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Fungsi Media Dalam Proses Pembelajaran	12
2.2 Peta Modul	23
2.3 Diagram Alir Perencanaan Desain Modul	24
2.4 Validasi Modul.....	26
2.5 Sambungan Gigi Tunggal	29
2.6 Sambungan Gigi Rangkap.....	30
3.1 Diagram Alur Penelitian	33
3.2 Teknik <i>Simple Random Sampling</i>	34
3.3 Skala <i>Likert</i>	42
4.1 Peta Modul	51
4.2 Desain Modul.....	52
4.3 Persentase Skor Modul oleh Ahli Materi	53
4.4 Persentase Skor Modul oleh Ahli Media	54
4.5 Persentase Skor Modul Menurut Persepsi Mahasiswa	56



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Daftar Nama Responden	71
2. Silabus mata kuliah Struktur Kayu	74
3. Kisi-kisi dan Soal Angket Ahli Materi	77
4. Kisi-kisi dan Soal Angket Ahli Media	81
5. Kisi-kisi dan Soal Angket Mahasiswa	85
6. Analisis Penilaian Ahli Materi	89
7. Analisis Penilaian Ahli Media	92
8. Analisis Persepsi Mahasiswa	95
9. Dokumentasi Proses Penelitian	100
10. Hasil Validasi <i>Expert Judgement</i>	103
11. Surat Usul Penetapan Dosen Pembimbing	106
12. Surat Tugas Pembimbing Skripsi	108
13. Surat Tugas Seminar Proposal Skripsi	112
14. Berita Acara Seminar Proposal Skripsi	112
15. Surat Ijin Penelitian	115
16. Surat Permohonan Validasi Ahli Materi	117
17. Surat Permohonan Validasi Ahli Media	119
18. Modul Perencanaan Sambungan Gigi	12

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Menurut undang-undang nomor 20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional menyebutkan bahwa: “pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar”. Salah satu tujuan pembelajaran adalah memberikan pengalaman, cara berfikir dan cara bertindak untuk menjadi lebih baik. Dalam proses pembelajaran, struktur kayu adalah salah satu mata kuliah yang diberikan kepada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Semarang.

Pada kurikulum 2012 mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan Jurusan Teknik Sipil angkatan 2012 menyatakan bahwa mata kuliah struktur kayu harus di ambil pada semester 4. Materi pada mata kuliah struktur kayu, yaitu :

1. Sifat-sifat kayu (sifat fisik dan mekanis), cacat-cacat pada kayu
2. Menentukan tegangan izin kayu dan pengaruh arah serat kayu terhadap kekuatan kayu,
3. Faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan konstruksi,
4. Alat sambungan baut beserta perhitungannya,
5. Alat sambung paku beserta perhitungannya,
6. Alat sambung pasak beserta perhitungannya,
7. Sambungan dengan gigi,
8. Pendimensian batang tarik, batang tekan, dan batang lentur,

9. Perhitungan perencanaan batang yang menerima berbagai beban kombinasi dengan berbagai jenis alat sambung.

Pembelajaran bukan hanya transfer pengetahuan dari dosen ke mahasiswa. Pembelajaran harus mampu mengisahkan bagaimana konsep-konsep yang telah diajarkan bisa terpatrit dalam benak mahasiswa. Fenomena yang sering terjadi di sekitar kita yaitu mahasiswa pada saat melakukan pembelajaran struktur kayu cenderung pasif karena metode pembelajaran yang digunakan masih konvensional. Pembelajaran konvensional merupakan pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher centered*) dimana peran guru sangat dominan sehingga mahasiswa cenderung pasif hanya menekankan pada kemampuan untuk mengingat dan menghafal. Kurangnya variasi metode pembelajaran dan inovasi bahan ajar yang digunakan membuat mahasiswa merasa bosan dan semakin menganggap mata kuliah struktur kayu sebagai mata kuliah yang sulit dan tidak menyenangkan.

Berdasarkan hasil observasi terhadap proses pembelajaran dan penjelasan dosen pengampu mata kuliah struktur kayu bahwa perlu adanya variasi dalam proses pembelajaran salah satunya adalah pembuatan modul untuk mahasiswa, dengan harapan adanya modul tersebut akan dijadikan sebagai materi pendamping belajar mata kuliah struktur kayu dan memotivasi minat belajar mahasiswa. Sejauh ini dosen pengampu mata kuliah struktur kayu menggunakan buku ajar untuk proses perkuliahan di dalam kelas, sehingga mahasiswa cenderung bosan dengan materi yang disampaikan. Solusi pendamping belajar modul sesuai dengan karakteristik mata kuliah struktur yang identik dengan perhitungan analitis, pada

desain modul akan banyak bahan latihan sebagai evaluasi berupa soal-soal. Sehingga mahasiswa mampu menerapkan materi yang telah disampaikan melalui lembar evaluasi tersebut, bukan monoton pada teori tetapi juga aplikasi pada soal.

Berdasarkan salah satu jurnal, Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Semarang belum memiliki media yang bersifat aktif, fleksibel dan mandiri dalam hal pembelajaran di kelas maupun di laboratorium yang didalamnya memuat karakteristik modul pembelajaran. Penggunaan laboratorium akan lebih maksimal jika didalamnya terdapat pengembangan media yang berupa modul pembelajaran yang memuat teori dan tata cara pengujian di laboratorium. Pengembangan yang dimaksud disini adalah penggunaan modul inovatif untuk pengujian-pengujian di laboratorium tanpa mengurangi unsur-unsur aspek atau karakteristik modul pembelajaran dengan tujuan agar fungsi laboratorium lebih maksimal dan pengguna atau peserta didik bisa memakai dan memanfaatkan laboratorium secara baik, mandiri, tuntas, dan dengan hasil yang jelas tanpa ada batasan waktu dan tempat.

Memilih media sama pentingnya dengan memilih metode yang akan digunakan dalam kegiatan belajar mengajar. Oleh karena itu, dalam mata kuliah struktur kayu yang berbentuk analisis perhitungan, selain metode pembelajaran dalam menyampaikan materi, dosen juga memerlukan media pembelajaran untuk membantu menyampaikan materi. Peneliti memilih penggunaan media berupa modul pembelajaran interaktif dengan tersedianya beberapa latihan soal.

Modul pembelajaran adalah salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara sistematis dan menarik sehingga mudah dipelajari untuk mencapai tujuan dalam

pembelajaran. Untuk menuangkan apa-apa saja yang harus disajikan dalam modul maka perlu ada komponen-komponen penyusun atau membangun modul menjadi satu kesatuan struktur bahan ajar yang baik.

Pembuatan modul pembelajaran untuk mata kuliah struktur kayu pada materi pokok perencanaan sambungan gigi pada kuda-kuda kayu ini diharapkan dapat membantu penyampaian materi di dalam kegiatan proses belajar mengajar. Selain itu, dengan modul pembelajaran interaktif ini, diharapkan untuk mempermudah dan mengurangi kejenuhan mahasiswa dalam proses pembelajaran serta dapat memotivasi mahasiswa untuk belajar mandiri.

Berdasarkan beberapa penjelasan tersebut, maka peneliti bermaksud melakukan penelitian tentang “Penyusunan Modul Pembelajaran Perencanaan Sambungan Gigi Pada Mata Kuliah Struktur Kayu Mahasiswa Program Studi Teknik Bangunan Jurusan Teknik Sipil Unnes”

1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dalam penelitian ini diperlukan untuk memperjelas masalah yang diteliti. Identifikasi masalah yang dapat dikemukakan sehubungan dengan pembuatan modul pembelajaran pokok bahasan perencanaan sambungan gigi pada kuda-kuda kayu mata kuliah Struktur Kayu dilihat dari respon mahasiswa, yaitu :

1. Kurangnya variasi dalam proses pembelajaran
2. Kurangnya pengayaan materi pembelajaran.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah diterapkan untuk menghindari perkembangan permasalahan yang terlalu luas. Batasan masalah dalam penelitian ini meliputi objek penelitian, subjek penelitian, parameter, dan materi penelitian.

1.3.1 Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah mahasiswa program studi Pendidikan Teknik Bangunan angkatan 2013, jurusan Teknik Sipil, Universitas Negeri Semarang yang pernah mengambil dan melaksanakan Mata Kuliah Struktur Kayu.

1.3.2 Subjek Penelitian

Subjek penelitian yaitu modul Pembelajaran Struktur Kayu sub materi bahasan perencanaan sambungan gigi pada kuda kuda.

1.3.3 Parameter

Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah keberhasilan pembuatan modul pembelajaran perencanaan sambungan gigi sampai langkah pembuatan desain modul yang disertai hasil persepsi mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan angkatan 2013.

1.3.4 Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sub materi perencanaan sambungan gigi pada kuda-kuda kayu mata kuliah Struktur Kayu.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan penelitian tentang Modul Perencanaan Sambungan Gigi ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana langkah penyusunan modul pembelajaran perencanaan sambungan gigi?
2. Seberapa besar persentase validasi ahli dan uji persepsi mahasiswa terhadap modul pembelajaran perencanaan sambungan gigi?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan penelitian Modul Perencanaan Sambungan Gigi ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui langkah pembuatan modul pembelajaran struktur kayu materi pokok perencanaan sambungan gigi pada kuda kuda kayu.
2. Mengetahui besar persentase validasi ahli dan uji persepsi mahasiswa terhadap modul pembelajaran perencanaan sambungan gigi.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktis.

1. Manfaat Teoritis

Menambah ilmu pengetahuan sesuai dengan perkembangan dan kebutuhan di bidang pendidikan terutama dalam pembuatan modul pembelajaran perencanaan sambungan gigi pada mata kuliah struktur kayu mahasiswa Program Studi Teknik Bangunan, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Negeri Semarang.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Mahasiswa

Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar mahasiswa dan memberikan sumber belajar alternatif yang interkatif untuk mahasiswa

b. Bagi Dosen

Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi tentang pembuatan modul pembelajaran dan membantu dosen untuk menyampaikan materi kepada mahasiswa tentang sambungan gigi pada kuda-kuda kayu mata kuliah struktur kayu.

c. Bagi Jurusan

Bahan kajian untuk mengembangkan kualitas pembelajaran yang lebih menarik di Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Semarang.

d. Bagi Peneliti

Dapat menambah wawasan, pengetahuan dan pengalaman baru yang dapat digunakan dalam proses belajar mengajar di masa yang akan datang, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dan mendapatkan hasil belajar sesuai harapan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Tinjauan Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

,Media adalah sebuah alat yang mempunyai fungsi menyampaikan pesan (Djamarah,2002). Media pembelajaran adalah sebuah alat yang berfungsi untuk menyampaikan pesan pembelajaran. Pembelajaran merupakan sebuah proses komunikasi antara pelajar, pengajar dan bahan ajar. Komunikasi kurang lengkap tanpa bantuan sarana penyampai pesan atau media.

Penggunaan media sudah banyak dilakukan oleh para pendidik sebagai alat bantu untuk menjelaskan suatu pelajaran atau permasalahan kepada anak didik dalam proses pembelajaran. Penggunaan media juga dapat menumbuhkan ketertarikan siswa untuk memahami mata pelajaran yang sedang diajarkan. Dari ketertarikan ini diharapkan media juga membangkitkan motivasi belajar siswa, sehingga siswa dapat mengerti atau memahami suatu pelajaran dengan mudah dalam proses belajar mengajar untuk mencapai hasil belajar yang maksimal.

Menurut Azhar Arsyad (2002:4), media adalah alat yang menyampaikan atau mengantarkan pesan-pesan pengajaran. Media pembelajaran adalah seperangkat alat bantu atau pelengkap yang digunakan oleh guru atau pendidik dalam rangka berkomunikasi dengan siswa atau siswa.

Menurut Arief S. Sadiman (2003: 16) media pendidikan mempunyai kegunaan-kegunaan sebagai berikut :

1. Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistis (dalam bentuk bentuk kata-kata tertulis atau lisan berlaka).
2. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera seperti misalnya :
 - a) Objek yang terlalu besar bisa digantikan dengan realita, gambar, film bingkai, film, atau model.
 - b) Objek yang kecil dibantu dengan proyektor mikro, film bingkai, film, atau gambar.
 - c) Gerak yang terlalu lambat atau terlalu cepat, dapat dibantu dengan *timelapse* atau *high-speed photography*.
 - d) Kejadian atau peristiwa yang terjadi di masa lalu bisa ditampilkan lagi lewat rekaman film, video, film bingkai, foto maupun secara verbal.
 - e) Objek yang terlalu kompleks (misal mesin-mesin) dapat disajikan dengan model, diagram, dan lain-lain.
 - f) Konsep yang terlalu luas (gunung berapi, gempa bumi, iklim, dan lain-lain) dapat divisualkan dalam bentuk film, film bingkai, gambar, dan lain-lain.
3. Dengan menggunakan media pendidikan secara tepat dan bervariasi dapat diatasi sikap pasif anak didik. Dalam hal ini media pendidikan berguna untuk :
 - a) Menimbulkan kegairahan belajar.
 - b) Memungkinkan interaksi yang lebih langsung antara anak didik dengan lingkungan dan kenyataan

- c) Memungkinkan anak didik belajar sendiri-sendiri menurut kemampuan dan minatnya.
4. Dengan sifat yang unik pada tiap siswa ditambah lagi dengan lingkungan dan pengalaman yang berbeda, sedang kurikulum dan materi pendidikan ditentukan sama untuk setiap siswa, maka guru akan mengalami kesulitan bilamana semuanya itu harus diatasi sendiri. Apalagi bila latar-belakang lingkungan guru dengan siswa juga berbeda. Masalah ini dapat diantisipasi dengan media pendidikan, yaitu dengan kemampuannya dalam :
- a) Memberikan perangsang yang sama
 - b) Mempersamakan pengalaman
 - c) Menimbulkan persepsi yang sama

Edgar Dale dalam Arief S. Sadiman (2003: 8) mengklasifikasi pengalaman menurut tingkat diri yang paling kongkret ke yang paling abstrak. Klasifikasi tersebut kemudian dikenal dengan nama kerucut pengalaman *Cone of Experience* dari Edgar Dale, dan sejak saat itu dikenal secara luas dalam menentukan alat bantu apa yang paling sesuai untuk pengalaman belajar tertentu. Hasil belajar seseorang diperoleh mulai dari pengalaman lapangan (kongkret), kenyataan yang ada di lingkungan kehidupan seseorang kemudian melalui benda tiruan, sampai kepada lambang verbal (abstrak). Semakin ke atas di puncak kerucut semakin abstrak media penyampaian pesan itu.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran sebagai alat bantu mengajar yang baik harus bisa memberikan pemahaman lebih kongkret kepada siswa, dengan cara pemahaman berupa

penggabungan berbagai indera yang dimiliki oleh siswa, sehingga siswa lebih banyak menyerap materi yang disampaikan lewat media tersebut.

b. Manfaat media pembelajaran

Khoirul Anam, M.A (2015:39). Dalam penggunaan media pembelajaran memiliki manfaat positif sebagai bagian integral pengajaran adalah sebagai berikut :

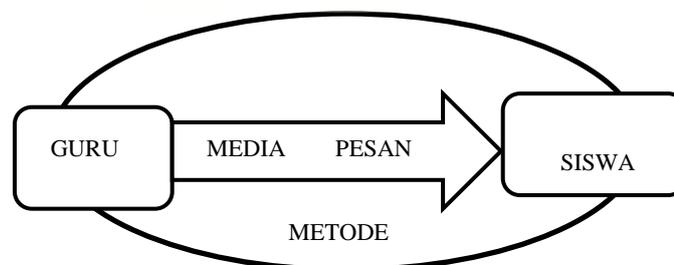
1. Penyampaian pelajaran menjadi lebih baku. Setiap pelajar yang melihat atau mendengar penyajian melalui media menerima pesan yang sama
2. Proses pembelajaran lebih menarik
3. Pembelajaran menjadi lebih interaktif dengan diterapkannya teori belajar dan prinsip-prinsip psikologis yang diterima dalam hal partisipasi siswa, umpan balik dan penguatan
4. Lama waktunya pengajaran yang diperlukan dapat dipersingkat untuk mengantarkan pesan-pesan dan isi pelajaran dalam jumlah yang cukup banyak dan kemungkinannya dapat diserap oleh siswa
5. Kualitas hasil belajar dapat ditingkatkan
6. Pengajaran dapat diberikan kapanpun dan dimanapun
7. Sikap positif siswa terhadap apa yang mereka pelajari dan terhadap proses belajar dapat ditingkatkan
8. Peran guru dapat berubah kearah yang lebih positif, dalam proses belajar mengajar.

Selain itu kontribusi media pembelajaran menurut Kemp and Dayton adalah sebagai berikut :

1. Penyampaian pesan pembelajaran dapat lebih standar.
2. Pembelajaran dapat lebih menarik.
3. Pembelajaran menjadi lebih interaktif dengan menerapkan teori belajar.
4. Waktu pelaksanaan pembelajaran dapat diperpendek.
5. Kualitas pembelajaran dapat ditingkatkan.
6. Proses pembelajaran dapat berlangsung kapanpun dan dimanapun diperlukan.
7. Sikap positif peserta didik terhadap materi pembelajaran serta proses pembelajaran dapat ditingkatkan.
8. Peran tenaga pendidik mengalami perubahan ke arah yang positif (Daryanto, 2012)

c. Fungsi Media Pembelajaran

Dalam proses pembelajaran, media memiliki fungsi sebagai pembawa informasi dari sumber (guru/dosen) menuju penerima (siswa/mahasiswa). Adapun metode adalah prosedur untuk membantu siswa dalam menerima dan mengolah informasi guna mencapai tujuan pembelajaran. Dengan demikian, fungsi media dalam proses pembelajaran dapat ditunjukkan melalui gambar 2.1 :



Gambar 2.1 Fungsi Media Dalam Proses Pembelajaran

Dalam kegiatan interaksi antara peserta didik dan lingkungan, fungsi media dapat diketahui berdasarkan adanya kelebihan media dan hambatan yang mungkin timbul dalam proses pembelajaran. Tiga kelebihan kemampuan media menurut (Gerlach & Ely dalam Ibrahim *et.al.*, 2001) adalah sebagai berikut :

1. Kemampuan *fiksatif*, artinya dapat menangkap, menyimpan, dan menampilkan kembali suatu obyek atau kejadian. Dengan kemampuan ini, obyek atau kejadian dapat digambar, dipotret, direkam, difilmkan, kemudian dapat disimpan dan pada saat diperlukan dapat ditunjukkan dan diamati kembali seperti kejadian aslinya.
2. Kemampuan *manipulatif*, artinya media dapat menampilkan kembali obyek atau kejadian dengan berbagai macam perubahan sesuai keperluan. Misalnya diubah ukurannya, kecepatannya, warnanya, dan dapat pula diulang-ulang penyajiannya.
3. Kemampuan *distributif*, artinya media mampu menjangkau audien yang besar jumlahnya dalam satu kali penyajian secara serempak (Daryanto, 2012: 8)

2.1.2 Tinjauan Modul Pembelajaran

a. Pengertian Modul Pembelajaran

Menurut Suharjono (1995), modul merupakan materi yang disusun dan disajikan secara tertulis sedemikian rupa sehingga pembaca diharapkan dapat menyerap sendiri materi tersebut, dengan tujuan sebagai bahan pembelajaran mandiri siswa. Sementara itu menurut Rusell dalam Suharjono (1995), modul merupakan suatu paket pembelajaran berkaitan dengan unit pelajaran (*subject*

matter) terkecil memuat sebuah konsep tunggal.

Menurut Mulyasa (2006) dalam Lutfia (2011:29) modul merupakan sarana atau media pemberi informasi dan petunjuk yang jelas yang harus dilakukan peserta didik, modul merupakan pembelajaran individual, pengalaman belajar dalam modul disediakan untuk membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran selektif dan seefisien mungkin, materi disajikan secara logis dan sistematis, memiliki mekanisme untuk mengukur pencapaian tujuan pembelajaran.

Dapat disimpulkan bahwa modul merupakan salah satu bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik. Sebagai kelengkapan dalam penyusunan modul, perlu adanya komponen yang menyusun modul menjadi satu kesatuan struktur bahan ajar yang baik.

Berikut ini komponen-komponen modul menurut Mustaji (2008:30-32) :

1. Rumusan tujuan instruksional yang eksplisit dan spesifik.

Tujuan tersebut dirumuskan dalam bentuk tingkah laku yang diharapkan dari siswa setelah mereka mempelajari modul.

2. Petunjuk guru

Memuat penjelasan bagi guru tentang pengajaran agar dapat terlaksana dengan efisien, serta memberikan penjelasan tentang macam-macam kegiatan yang dilaksanakan dalam proses belajar, waktu untuk menyelesaikan modul, alat-alat dan sumber pelajaran, serta petunjuk evaluasi.

3. Lembar kegiatan siswa

Lembaran ini berisi materi-materi pelajaran yang harus dikuasai oleh siswa serta dicantumkan buku sumber yang harus dipelajari siswa untuk melengkapi materi.

4. Lembar kerja siswa

Lembar kerja ini merupakan pertanyaan-pertanyaan yang ada pada lembar kegiatan yang harus dikerjakan siswa setelah mereka selesai menguasai materi.

5. Kunci lembar kerja

Siswa dapat mengoreksi sendiri jawabannya dengan menggunakan kunci lembar kerja setelah mereka berhasil mengerjakan lembar kerja.

6. Lembar evaluasi

Lembar evaluasi ini berupa post test dan rating scale, hasil dari post test inilah yang dijadikan guru untuk mengukur tercapai tidaknya tujuan modul oleh siswa.

7. Kunci lembar evaluasi

Test dan rating scale beserta kunci jawaban yang tercantum pada lembaran evaluasi disusun dan dijabarkan dari rumusan-rumusan tujuan pada modul.

b. Manfaat Modul Pembelajaran

Supriyatno (2001: 10) mengemukakan manfaat/kelebihan modul antara lain:

1. Memungkinkan penyajian pembelajaran yang seragam pada kelas besar, namun landasan belajar secara individual lebih tinggi;
2. Adanya fleksibilitas bagi siswa dan guru untuk pembelajaran unit kecil pelajaran yang dapat disusun dalam suatu format yang beraneka-ragam;

3. Menyiapkan kebebasan siswa yang maksimal dalam belajar secara independen;
4. Menyiapkan partisipasi aktif siswa;
5. Bila digunakan secara baik, membebaskan guru mengajar materi yang sama secara berulang-ulang dalam suatu kelas;
6. Dapat dirancang untuk membangkitkan interaksi antarsiswa dalam belajar.

Menurut Suryati Darmiatun (2013:9) untuk menghasilkan modul yang mampu meningkatkan motivasi belajar, pengembangan modul harus memperhatikan karakteristik yang diperlukan sebagai modul.

1. *Self Instruction*

Merupakan karakteristik penting dalam modul, dengan karakter tersebut memungkinkan seseorang belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain. Untuk memenuhi karakter *self instruction*, maka modul harus:

- a) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar;
- b) Memuat materi pembelajaran yang dikemas dalam unit-unit kegiatan yang kecil/spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas;
- c) Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran;
- d) Terdapat soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik;
- e) Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik;

- f) Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif;
- g) Terdapat rangkuman materi pembelajaran;
- h) Terdapat instrumen penilaian, yang memungkinkan peserta didik melakukan penilaian mandiri (*self assessment*);
- i) Terdapat umpan balik atas penilaian peserta didik, sehingga peserta didik mengetahui tingkat penguasaan materi;
- j) Terdapat informasi tentang rujukan/pengayaan/referensi yang mendukung materi pembelajaran dimaksud.

2. *Self Contained*

Modul dikatakan *self contained* bila seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam modul tersebut. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan peserta didik mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi belajar dikemas kedalam satu kesatuan yang utuh. Jika harus dilakukan pembagian atau pemisahan materi dari satu standar kompetensi/kompetensi dasar, harus dilakukan dengan hati-hati dan memperhatikan keluasan standar kompetensi/kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh peserta didik.

3. Berdiri sendiri (*Stand Alone*)

Stand alone atau berdiri sendiri merupakan karakteristik modul yang tidak tergantung pada bahan ajar/media lain, atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar/media lain. Dengan menggunakan modul, peserta didik tidak perlu bahan ajar yang lain untuk mempelajari dan atau mengerjakan tugas pada modul tersebut.

4. Adaptif

Modul hendaknya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dikatakan adaptif jika modul tersebut dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel/luwes digunakan di berbagai perangkat keras (*hardware*).

5. Bersahabat/Akrab (*User Friendly*)

Modul hendaknya juga memenuhi kaidah *user friendly* atau bersahabat/akrab dengan pemakainya. Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum digunakan, merupakan salah satu bentuk *user friendly*.

6. Elemen Mutu Modul Pembelajaran

Menurut Suryatri Darmiatun (2013:13) untuk menghasilkan modul pembelajaran yang mampu memerankan fungsi dan perannya yang efektif, modul perlu dirancang dan dikembangkan dengan memperhatikan beberapa elemen yang mensyaratkannya, yaitu :

1) Format:

- a) Gunakan format kolom (tunggal atau multi) yang proposional. Penggunaan kolom tunggal atau multi harus sesuai dengan bentuk dan ukuran kertas yang digunakan.
- b) Gunakan format kertas (vertikal atau horizontal) yang tepat. Penggunaan format kertas secara vertikal atau horizontal harus memperhatikan tata letak dan format penyetakan.

- c) Gunakan tanda-tanda (*icon*) yang mudah ditangkap dan bertujuan untuk menekankan pada hal-hal yang dianggap penting atau khusus.

2) Organisasi:

- a) Tampilkan peta/bagan yang menggambarkan cakupan materi yang akan dibahas dalam modul.
- b) Organisasikan isi materi pembelajaran dengan urutan dan susunan yang sistematis, sehingga memudahkan peserta didik memahami materi pembelajaran.
- c) Susun dan tempatkan naskah, gambar dan ilustrasi sedemikian rupa sehingga informasi mudah dimengerti oleh peserta didik.
- d) Organisasikan antar bab, antar unit dan antar paragraf dengan susunan dan alur yang mempermudah peserta didik memahaminya.
- e) Organisasikan antar judul, subjudul, dan uraian yang mudah diikuti peserta didik.

3) Daya tarik

Daya tarik modul dapat ditempatkan di beberapa bagian, seperti:

- a) Bagian sampul (*cover*) depan, dengan mengkombinasikan warna, gambar (ilustrasi), bentuk dan ukuran huruf yang serasi.
- b) Bagian isi modul dengan menempatkan rangsangan-rangsangan berupa gambar atau ilustrasi, pencetakan huruf tebal, miring, garis bawah, warna.
- c) Tugas dan latihan dikemas sedemikian rupa sehingga menarik.

4) Bentuk dan ukuran huruf

- a) Gunakan bentuk dan ukuran huruf yang mudah dibaca sesuai dengan karakteristik umum peserta didik.
- b) Gunakan perbandingan huruf yang proposional antar judul, sub judul, dan isi naskah.
- c) Hindari penggunaan huruf kapital untuk seluruh teks, karena dapat membuat proses membaca menjadi sulit.

5) Spasi kosong

Gunakan spasi atau ruang kosong tanpa naskah atau gambar untuk menambah kontras penampilan judul modul. Spasi kosong dapat berfungsi untuk menambah catatan penting dan memberikan kesempatan jeda kepada peserta didik. Gunakan dan tempatkan spasi kosong tersebut secara proporsional. Penempatan dilakukan di beberapa tempat seperti :

- a) Ruangan sekitar judul bab dan sub bab;
- b) Batas tepi (margin), batas tepi yang luas memaksa perhatian peserta didik untuk masuk ke tengah-tengah halaman;
- c) Spasi antar kolom, semakin lebar kolomnya semakin luas spasi diantaranya;
- d) Pergantian antar paragraf dimulai dengan huruf kapital;
- e) Pergantian antar bab atau bagian;
- f) Langkah Penyusunan Modul Pembelajaran;

Menurut Daryanto (2013:16) langkah-langkah penyusunan modul adalah sebagai berikut :

1. Format Analisis Modul

Analisis kebutuhan modul merupakan kegiatan menganalisis silabus dan Satuan Acara Perkuliahan (SAP) untuk memperoleh informasi modul yang dibutuhkan peserta didik dalam mempelajari kompetensi yang telah diprogramkan. Nama atau judul modul sebaiknya disesuaikan dengan kompetensi yang terdapat pada silabus dan SAP. Pada dasarnya tiap satu standar kompetensi dikembangkan menjadi satu modul dan satu modul terdiri dari 2-4 kegiatan pembelajaran. Perlu disampaikan bahwa yang dimaksud kompetensi disini adalah standar kompetensi dan kegiatan pembelajaran adalah kompetensi dasar.

Tujuan analisis kebutuhan modul perencanaan sambungan gigi adalah untuk mengidentifikasi dan menetapkan jumlah dan judul modul perencanaan sambungan gigi yang harus dikembangkan dalam satu satuan program tertentu. Satuan program tersebut dapat diartikan sebagai satu tahun pelajaran, satu semester, satu mata pelajaran atau lainnya. Dengan adanya analisis kebutuhan diharapkan untuk mempermudah penyusunan modul serta mencapai tujuan pembelajaran dalam mata kuliah dtruktur kayu.

Berikut adalah format tabel analisis kebutuhan Modul Perencanaan Sambungan Gigi pada kuda-kuda kayu :

Mata Kuliah : Struktur Kayu

Kompetensi Dasar : Merencanakan sambungan Gigi

SKS : 3 (Tiga)

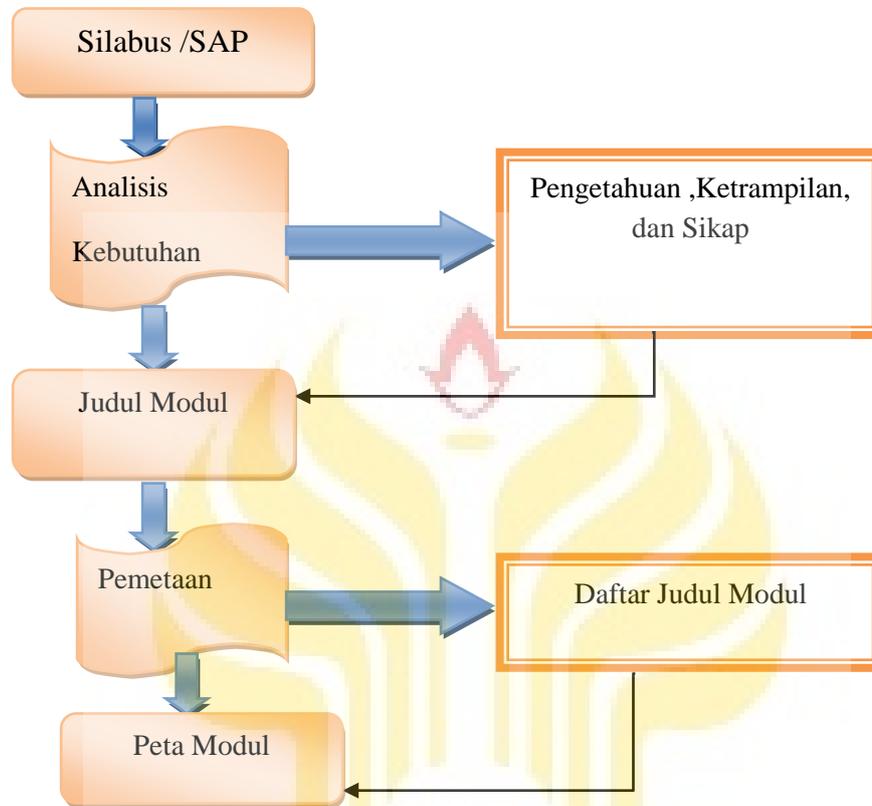
Tabel 2.1 Tabel analisis kebutuhan Modul Perencanaan Sambungan Gigi pada Kuda-kuda Kayu Daryanto (2013:8)

Kompetensi Dasar	Deskripsi Materi	Permasalahan	Rencana Media
Merencanakan sambungan gigi pada kuda-kuda kayu	<ul style="list-style-type: none"> - Memahami konsep perencanaan sambungan - Dapat menganalisis perencanaan sambungan gigi pada kuda-kuda kayu 	<ul style="list-style-type: none"> - Kurangnya bahan ajar sambungan gigi yang menarik - Analisis memerlukan banyak soal latihan dan evaluasi untuk melatih mahasiswa terbiasa menyelesaikan soal analisis 	<ul style="list-style-type: none"> - Menyediakan media berupa modul beserta penyajian materi menarik - Menyediakan evaluasi berupa soal beserta cara penyelesaian

2. Peta Modul

Setelah kebutuhan modul ditetapkan, langkah berikutnya adalah membuat peta modul. Peta modul adalah tata letak atau kedudukan modul pada satu satuan program yang digambarkan dalam bentuk diagram atau berupa skema alur materi yang akan disusun didalam modul. Pembuatan peta modul disusun mengacu kepada diagram pencapaian kompetensi yang termuat dalam Kurikulum.

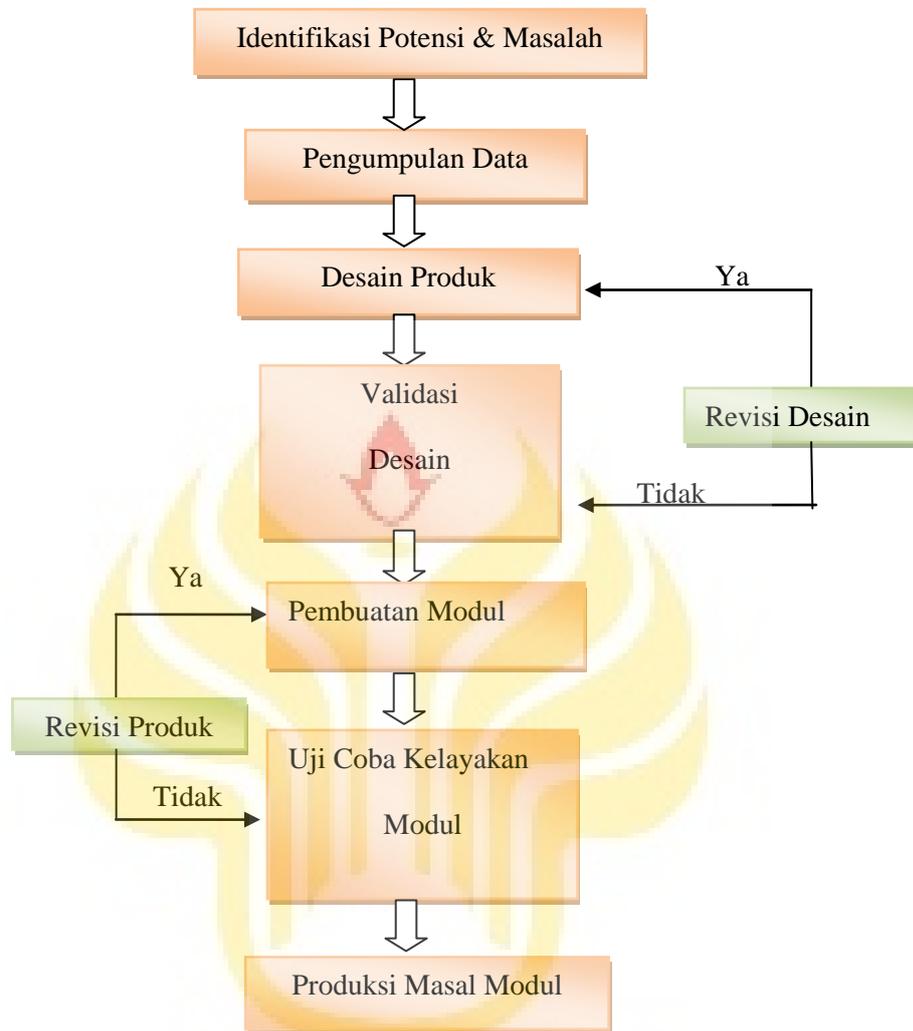
Setiap judul modul dianalisis keterkaitannya dengan judul modul yang lain dan diurutkan penyajiannya sesuai dengan urutan pembelajaran yang akan dilaksanakan, sesuai dengan penelitian yang akan dilakukan Peta Modul perencanaan Sambungan Gigi pada kuda-kuda kayu Mata Kuliah Struktur Kayu. Dengan adanya peta modul diharapkan agar pengguna lebih mudah mempelajari isi materi yang ada didalam modul. Peta modul perencanaan Sambungan Gigi seperti pada gambar 2.2



Gambar 2.2 Peta Modul,Daryanto (2013:18)

3. Desain Modul

Dalam perencanaan desain produk modul perencanaan sambungan gigi, penulis mengilustrasikan menggunakan diagram alir perencanaan design produk. Diagram ini berisi urutan pelaksanaan penelitian dari awal hingga akhir secara runtut dan sistematis.dengan adanya diagram alir desain modul ini diharapkan dapat mempermudah pengguna dalam memahami materi yang akan disampaikan dalam modul. Diagram alir dapat dilihat pada gambar 2.3



Gambar 2.3 Diagram Alir Perencanaan Desain Modul

4. Implementasi Modul

Implementasi modul dalam kegiatan belajar dilaksanakan sesuai dengan alur yang telah digariskan dalam modul. Bahan, alat, media dan lingkungan belajar yang dibutuhkan dalam kegiatan pembelajaran diupayakan dapat dipenuhi agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Strategi pembelajaran dilaksanakan secara konsisten sesuai dengan skenario yang ditetapkan sesuai dengan struktur silabus yang ada didalam suatu proses pembelajaran.

5. Penilaian Modul

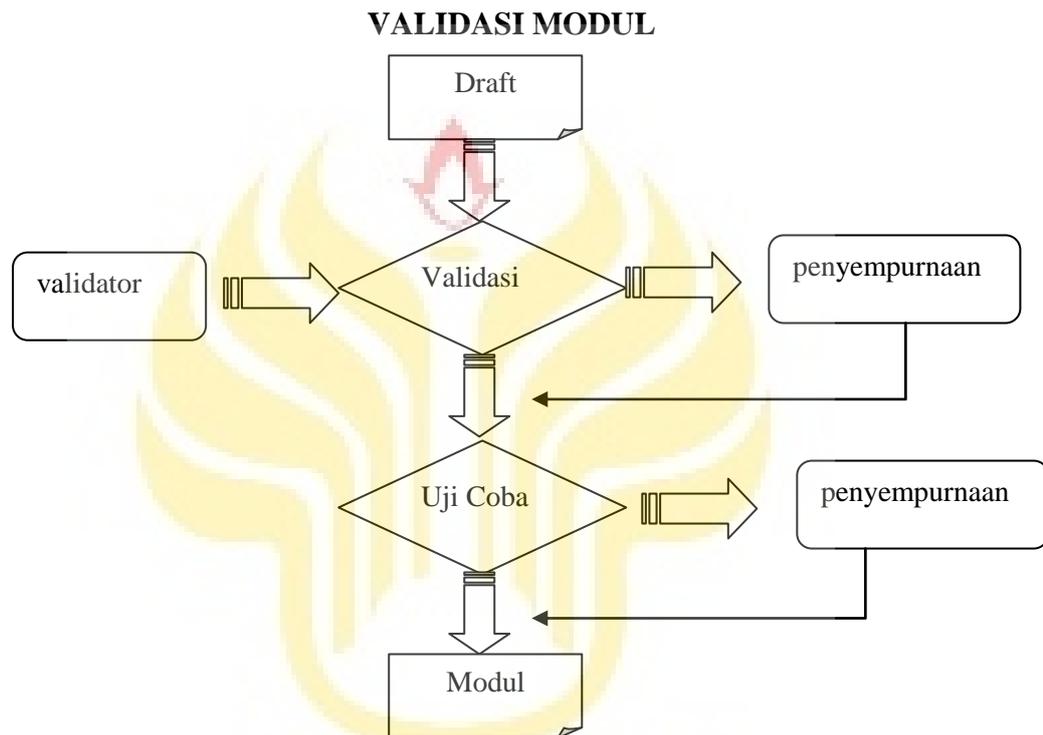
Penilaian hasil belajar dimaksudkan untuk mengetahui tingkat penguasaan peserta didik setelah mempelajari seluruh materi yang ada dalam modul. Pelaksanaan penilaian mengikuti ketentuan yang telah dirumuskan di dalam modul. Penilaian hasil belajar dilakukan menggunakan instrumen yang telah dirancang atau disiapkan pada saat penulisan modul.

6. Evaluasi dan Validasi Modul

Modul yang telah dan masih digunakan dalam kegiatan pembelajaran, secara periodik harus dilakukan evaluasi dan validasi. Evaluasi dimaksudkan untuk mengetahui dan mengukur apakah implementasi pembelajaran dengan modul dapat dilaksanakan sesuai dengan desain pengembangannya. Untuk keperluan evaluasi dapat dikembangkan suatu instrumen evaluasi yang didasarkan pada karakteristik modul tersebut. Instrumen ditujukan baik untuk guru maupun peserta didik, karena keduanya terlibat langsung dalam proses implementasi suatu modul. Dengan demikian hasil evaluasi dapat objektif.

Validasi merupakan proses untuk menguji kesesuaian modul dengan kompetensi yang menjadi target belajar. Bila isi modul sesuai, artinya efektif untuk mempelajari kompetensi yang menjadi target belajar, maka modul dinyatakan valid (sahih). Validasi dapat dilakukan dengan cara meminta bantuan ahli yang menguasai kompetensi yang dipelajari. Bila tidak ada, maka dilakukan oleh sejumlah guru yang mengajar pada bidang atau kompetensi tersebut. Validator membaca ulang dengan cermat isi modul. Validator memeriksa, apakah tujuan belajar, uraian materi, bentuk kegiatan, tugas, latihan

atau kegiatan lainnya yang ada diyakini dapat efektif untuk digunakan sebagai media menguasai kompetensi yang menjadi target belajar. Bila hasil validasi ternyata menyatakan bahwa modul tidak valid maka modul tersebut perlu diperbaiki sehingga menjadi valid.



Gambar 2.4 Validasi Modul, Daryanto (2013:23)

7. Jaminan Kualitas UNNES

Untuk menjamin bahwa modul yang disusun telah memenuhi ketentuan-ketentuan yang ditetapkan dalam pengembangan suatu modul, maka selama proses pembuatannya perlu dipantau untuk meyakinkan bahwa modul telah disusun sesuai dengan desain yang ditetapkan. Demikian pula, modul yang dihasilkan perlu diuji apakah telah memenuhi setiap elemen mutu yang berpengaruh terhadap kualitas suatu modul.

Untuk kepentingan penjaminan mutu suatu modul, dapat dikembangkan suatu standar operasional prosedur dan instrument untuk menilai kualitas suatu modul.

2.1.3 Tinjauan Mata Kuliah Struktur Kayu

Mata kuliah struktur kayu merupakan mata kuliah wajib bagi mahasiswa pada program studi Pendidikan Teknik Bangunan. Dalam mata kuliah ini banyak materi yang harus diajarkan secara berkelanjutan. Mata kuliah Struktur Kayu merupakan mata kuliah teori yang membahas tentang:

1. sifat-sifat kayu (sifat fisik dan mekanis), cacat-cacat pada kayu;
2. menentukan tegangan izin kayu dan pengaruh arah serat kayu terhadap kekuatan kayu;
3. faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan konstruksi;
4. Alat sambungan baut beserta perhitungannya;
5. Alat sambung paku beserta perhitungannya;
6. Alat sambung pasak beserta perhitungannya;
7. Sambungan dengan gigi;
8. Pendimensian batang tarik, batang tekan, dan batang lentur;
9. Perhitungan perencanaan batang yang menerima berbagai beban kombinasi dengan berbagai jenis alat sambung.

Dari kompetensi tersebut pengajar diharapkan dapat memaksimalkan waktu yang tersedia agar semua materi dapat diajarkan dan dapat tercapai tujuannya karena materi tersebut saling berkesinambungan

Mata kuliah struktur kayu menuntut mahasiswa agar dapat menguasai konsep elemen-elemen struktur kayu beserta konsep sambungan dan fungsi masing-masing elemen pada perencanaan truss bangunan yang nantinya dikemas dalam tugas besar mata kuliah struktur kayu.

2.1.4 Tinjauan Materi Modul Pembelajaran Struktur Kayu

Struktur Kayu dalam perkembangannya banyak digunakan sebagai alternatif dalam perencanaan pekerjaan-pekerjaan dibidang teknik sipil, diantaranya sebagai struktur rangka kuda-kuda, struktur rangka dan gelanggang jembatan, struktur perancah, kolom dan balok lantai bangunan.

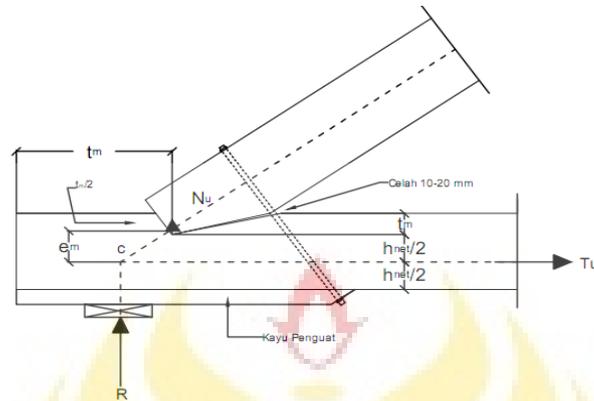
Pada mata kuliah Struktur Kayu juga membahas tentang perencanaan sambungan gigi yang digunakan untuk penyusun kuda-kuda kayu, dan materi yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

Menurut Awaludin (2002:119) sambungan gigi diperoleh dengan cara membuat takikan pada bagian pertemuan kayu. Sambungan gigi (nama lain sambungan kayu) termasuk sambungan tradisional dimana penyaluran beban atau gaya sambungan dilakukan tanpa alat sambung tetapi dengan memanfaatkan luas kotak bidang kayu. Berdasarkan besarnya kemampuan dukung beban desak, sambungan gigi dapat dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu : sambungan gigi tunggal dan sambungan gigi rangkap. Di dalam perhitungan kekuatan sambungan gigi, gesekan kayu dengan kayu harus diabaikan.

Sambungan gigi banyak ditemui pada titik buhul kuda-kuda. Pada dasarnya sambungan gigi berfungsi untuk meneruskan gaya-gaya desak. Gaya desak itu akan membentuk sudut α dengan sumbu tepi batang.

Jenis- jenis sambungan gigi menurut awaludin (2002:120) :

1. Sambungan gigi tunggal



Gambar 2.5 Sambungan Gigi Tunggal

Pada sambungan gigi tunggal seperti pada gambar 1, dalamnya gigi (t_m) tidak boleh melebihi $1/3 h$, yang mana h adalah tinggi komponen struktur mendatar. Panjang kayu muka l_m harus lebih besar atau sama besar dengan $1,5 h$ dan tidak boleh kurang dari 200 mm. pada bagian pertemuan (takikan), kayu diagonal harus dipotong menyiku dengan sudut 90° .

Gaya tekan terfaktor (N_u) dapat dihitung berdasarkan Persamaan berikut .

$$N_u \cos \alpha \leq \lambda \phi_v \frac{l_m b F_v'}{1 + 0,25 \frac{l_m}{e_m}}$$

Dimana :

N_u : gaya tekan terfaktor

α : sudut antara komponen struktur diagonal terhadap komponen struktur mendatar

ϕ_v : faktor tahanan geser = 0,75

λ : faktor waktu sesuai dengan jenis pembebanan

l_m : panjang kayu muka

b : lebar komponen struktur mendatar

F_v' : kuat geser sejajar serat terkoreksi

e_m : eksentrisitas pada penampang neto akibat adanya coakan sambungan

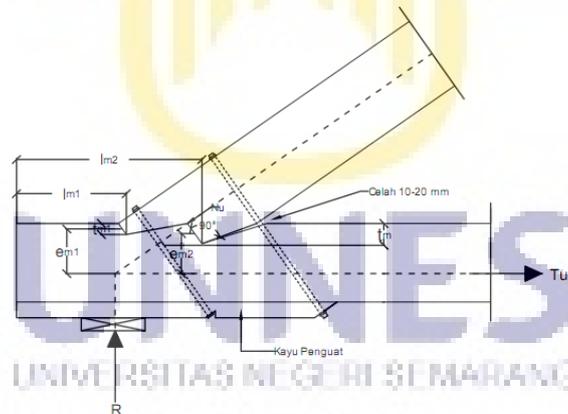
2. Sambungan gigi rangkap

Apabila gaya tekan terfaktor (N_u) melebihi kemampuan dukung sambungan gigi tunggal, maka dapat dicoba sambungan gigi majemuk atau rangkap seperti gambar. Sambungan gigi majemuk juga disarankan untuk sudut sambungan melebihi 45° . pada sambungan gigi majemuk, terdapat dua gigi dan dua panjang muka yang masing-masing daiatur sebagai berikut :

Didalamnya gigi pertama, $t_{m1} \geq 30 \text{ mm}$

Dalamnya gigi kedua, $t_{m2} \geq t_{m1} + 20 \text{ mm}$ dan $t_{m2} \leq 1/3 h$

Panjang muka kayu pertama, $l_{m1} \geq 200 \text{ mm}$ dan $l_{m1} \geq 4 t_{m1}$



Gambar 2.6 Sambungan Gigi Rangkap

Gaya tekan terfaktor (N_u) pada bagian kayu muka yang pertama diperoleh berdasarkan persamaan, sedangkan gaya tekan terfaktor pada bagian kayu muka yang kedua diperoleh dengan persamaan gaya tekan terfaktor sambungan gigi rangkap diambil sebagai nilai terkecil yang diperoleh dari persamaan.

$$1,25 N_u \cos \alpha \frac{F_{m1}}{F_{m1}+F_{m2}} \leq \lambda \phi_v \frac{I_{mb} F_{v'}}{1+0,25 \frac{I_m}{e_m}}$$

$$N_u \cos \alpha \leq \lambda \phi_v \frac{I_{mb} F_{v'}}{1+0,25 \frac{I_m}{e_m}}$$

Dimana :

l_m : panjang kayu muka rerata

l_{m1} : panjang kayu muka yang pertama

l_{m2} : panjang kayu muka yang kedua

e_m : eksentrisitas rerata pada penampang neto

e_{m1} : eksentrisitas bagian kayu muka pertama

e_{m2} : eksentrisitas bagian kayu muka kedua

F_{m1} : luas bidang tumpu kayu yang pertama = $\frac{b t m 1}{1 + \cos \alpha}$

F_{m2} : luas bidang tumpu kayu yang kedua = $\frac{b t m 2}{\cos \alpha}$

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Langkah penyusunan modul perencanaan sambungan gigi diawali dengan membuat tabel analisis kebutuhan modul sesuai dengan dengan silabus mata kuliah struktur kayu, lalu peta konsep modul perencanaan sambungan gigi, dan terakhir desain modul perencanaan sambungan gigi. Sesuai dengan batasan masalah yang telah disebutkan bahwa penelitian ini hanya sampai desain modul pada langkah penyusunan modul perencanaan sambungan gigi.
2. Validasi ahli materi ahli untuk aspek instruksional berdasarkan karakteristik modul pembelajaran menyatakan sangat baik dengan persentase 88,99% dan validasi ahli media untuk aspek desain modul menyatakan sangat baik dengan persentase 82,93%. Selanjutnya Persepsi mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan terhadap modul Perencanaan Sambungan Gigi pada Mata Kuliah Struktur Kayu menyatakan sangat baik dengan persentase 82,92%.

5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas maka penulis memberikan saran sebagai berikut :

1. Disarankan untuk dapat memanfaatkan dengan baik Modul Perencanaan Sambungan Gigi ini sebagai salah satu bahan pengayaan materi belajar mandiri

mahasiswa dalam membantu pemahaman belajar pada mata kuliah Struktur Kayu.

2. Jika mahasiswa akan meneliti dengan hal serupa tentang pembuatan media pembelajaran berupa modul, disarankan untuk mempelajari langkah-langkah pembuatan modul dengan cermat, serta memperhatikan hasil pembahasan dengan tujuan untuk penyempurnaan modul.
3. Untuk peneliti selanjutnya disarankan agar dapat menyelesaikan penyempurnaan modul pada langkah pembuatan modul, dilanjutkan dengan mengimplementasikan modul pembelajaran perencanaan sambungan gigi ini dengan memilih metode pembelajaran yang tepat untuk mengetahui seberapa besar pengaruh modul pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, Khoiruls. 2015. *Pembelajaran Berbasis Inkuiri Metode dan Aplikasi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arikunto, Suharsimi. 2005. *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, Azhar. 2005. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Awaludin, Ali. 2002. *Dasar-Dasar Perencanaan Sambungan Kayu*. Yogyakarta: KMTS FT UGM.
- Daryanto. 2010. *Media Pembelajaran*. Bandung: Satu Nusa.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Suprijono, Agus. 2012. *Cooperative Learning Teori & Aplikasi PAIKEM*. Surabaya: Pustaka Belajar.
- Riadi, Muchlisin. 2013. *Komponen dan Langkah-langkah Penyusunan Modul Pembelajaran*. <http://www.kajianpustaka.com/2013/03/komponen-langkah-penyusunan-modul-pembelajaran.html>. 02 April 2015 (11.24 WIB).