

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ADOBE FLASH
UNTUK MENINGKATKAN MINAT BELAJAR SISWA PADA MATA
PELAJARAN MEKANIKA TEKNIK JURUSAN TEKNIK GAMBAR BANGUNAN
DI SMK N 1 SEYEGAN**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

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



Oleh :

Ahmad Fahrurrozi Aziz

NIM 10505241033

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2015**

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ADOBE FLASH
UNTUK MENINGKATKAN MINAT BELAJAR SISWA PADA MATA
PELAJARAN MEKANIKA TEKNIK JURUSAN TEKNIK GAMBAR BANGUNAN
DI SMK N 1 SEYEGAN**

Oleh:

Ahmad Fahrurrozi Aziz
NIM 10505241033

ABSTRAK

Pengembangan media dalam pembelajaran mekanika teknik khususnya pada materi analisis kontruksi rangka batang bertujuan untuk: (1) menghasilkan media pembelajaran sebagai media pembelajaran mata pelajaran mekanika teknik pada materi analisis kontruksi rangka batang; (2) mengetahui kelayakan produk yang dihasilkan berupa media pembelajaran berbasis *Adobe Flash CS5* pada mata pelajaran mekanika teknik; (3) meningkatkan minat belajar siswa dengan menggunakan media pembelajaran berbasis *Adobe Flash CS5*.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *R&D (Research & Development)*. Penelitian menggunakan model penelitian ADDIE, yaitu dengan tahapan: (1) analisis (*Analysis*); (2) perancangan (*Design*); (3) pengembangan (*Development*); (4) penerapan (*Implementation*); (5) evaluasi (*Evaluation*). Media pembelajaran divalidasi oleh ahli materi dan ahli media untuk mendapatkan kelayakan ujicoba. Setelah revisi validasi terakhir, produk dinyatakan layak ujicoba. Selanjutnya guru mata pelajaran mekanika teknik melakukan penilaian kualitas media pembelajaran untuk kemudian diujicobakan. Ujicoba dilakukan pada siswa kelas X TGB2 SMK N 1 Seyegan yang berjumlah 25 siswa dan dilakukan evaluasi untuk mengetahui Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) siswa terhadap materi dalam media pembelajaran tersebut. Data yang diperoleh dalam penelitian dianalisis deskriptif untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran dan minat belajar siswa kelas X Teknik Gambar Bangunan.

Hasil penelitian menunjukkan: (1) telah dihasilkan media pembelajaran berbasis *Adobe Flash CS5* pada mata pelajaran mekanika teknik dengan penilaian dari beberapa ahli yaitu: (a) ahli materi memberikan penilaian baik (68,18%); (b) ahli media memberikan penilaian baik (65%); (c) guru mata pelajaran memberikan nilai sangat baik (86,84%); (2) implementasi media pembelajaran terhadap siswa mendapatkan respon baik dengan skor 78,4% masuk dalam kategori baik serta penilaian minat belajar belajar siswa mendapat penilaian 80% masuk dalam kategori baik; (3) media pembelajaran yang dikembangkan dapat meningkatkan minat belajar siswa pada mata pelajaran mekanika teknik terutama materi analisis kontruksi rangka batang dengan didukung penilaian angket minat siswa memperoleh persentase 80% termasuk dalam kategori baik.

Kata kunci: **adobe flash, media pembelajaran, mekanika teknik, minat belajar siswa**

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ADOBE FLASH
UNTUK MENINGKATKAN MINAT BELAJAR SISWA PADA MATA
PELAJARAN MEKANIKA TEKNIK JURUSAN TEKNIK GAMBAR BANGUNAN
DI SMK N 1 SEYEGAN**

Disusun oleh:

Ahmad Fahrurrozi Aziz
NIM. 10505241033

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

Yogyakarta, 12 Mei 2015

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan,

Disetujui,
Dosen Pembimbing,



Dr. Amat Jaedun, M.Pd

NIP. 19610808 198601 1 001



Drs. Suparman, M.Pd

NIP. 19550715 198003 1 006

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ADOBE FLASH
UNTUK MENINGKATKAN MINAT BELAJAR SISWA PADA MATA
PELAJARAN MEKANIKA TEKNIK JURUSAN TEKNIK GAMBAR BANGUNAN
DI SMK N 1 SEYEGAN**

Disusun oleh:

Ahmad Fahrurrozi Aziz
NIM 10505241033

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri
Yogyakarta pada tanggal 22 Mei 2015

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Drs. Suparman, M. Pd Ketua Penguji/Pembimbing		17/6 2015
Dr. V. Lilik Hariyanto, M. Pd Penguji Utama I		17/6 2015
Drs. Bada Haryadi, M. Pd Penguji Utama II		5/6 - 015

Yogyakarta, Mei 2015

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



Dr. Moch Bruri Triyono

NIP. 19560216 198603 1 003

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Fahrurrozi Aziz

NIM : 10505241033

Program Studi : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan

Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Adobe Flash untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik Jurusan Teknik Gambar Bangunan di SMK N 1 Seyegan

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, Mei 2015

Yang menyatakan,



Ahmad Fahrurrozi Aziz
NIM. 10505241033

HALAMAN MOTTO

"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu pasti ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain, dan kepada Allah hendaklah kamu berharap."

(QS Al-Insyirah: 6-8)

"Impian besar mengajak kita ke kehidupan yang besar."

(penulis)

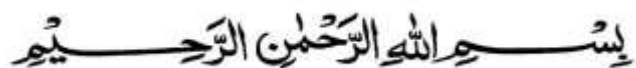
"Dream comes true when there is a dream"

HALAMAN PERSEMBAHAN

Sebuah karya ilmiah ini dipersembahkan kepada:

- Kedua orangtua tercinta, atas semua dukungan dan doa, serta pengorbanannya selama ini yang tiada henti dicurahkan untukku.
- Bapak Drs. Suparman, M. Pd; selaku Dosen pembimbing Tugas Akhir Skripsi yang selalu membimbing hingga terselesaikannya TAS ini.
- Teman-teman seperjuangan dalam mengerjakan skripsi, Prasetyo Nugroho, Rifqi Aulia Abdillah, Wahyudi, Alfin Prasetyo, Budiman Pratama Putra, Ambar Hendriyanto, Dayat Safikul Hakim, Lehan Bagaswana Hutajulu, Ellya Dharmawan, Febri Lavanjaya, Febrian Widhi Pratomo, Apriyantoko, dan Sugeng Abdul Fitri.
- Teman-teman Kelas A 2010 PTSP yang sudah lulus ataupun yang masih mengerjakan skripsi.
- Dan untuk semua saudara dan sahabat yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjan Pendidikan dengan Judul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Adobe Flash untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik Jurusan Teknik Gambar Bangunan di SMK N 1 Seyegan” dapat disusun sesuai harapan. Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Suparman, M. Pd; selaku Dosen Pembimbing TAS yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Bapak Dr. V. Lilik Hariyanto, M. Pd dan Bapak Drs. Bada Haryadi, M. Pd; selaku Validator instrumen penelitian TAS yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian TAS dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
3. Bapak Dr. V. Lilik Hariyanto, M. Pd dan Bapak Drs. Bada Haryadi, M. Pd.; selaku Penguji yang memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap TAS ini.
4. Bapak Drs. Agus Santoso, M.Pd. dan Bapak Dr. Amat Jaedun, M.Pd.; selaku Ketua Jurusan dan Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan berserta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya TAS ini.
5. Bapak Dr. Moch. Bruri Triyono, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, yang telah memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
6. Bapak Drs. Cahyo Wibowo, MM; selaku Kepala SMK Negeri 1 Seyegan yang telah memberi ijin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.

7. Para Guru dan staf SMK Negeri 1 Seyegan yang telah memberi bantuan memperlancar pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
8. Teman-teman seperjuangan kelas A 2010 Program Studi Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi ini.

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

Yogyakarta, Mei 2015
Penulis,

Ahmad Fahrurrozi Aziz
NIM 10505241033

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
SURAT PERNYATAAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
 BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Masalah.....	5
F. Spesifikasi Produk.....	6
G. Manfaat Penelitian	6
 BAB II. KAJIAN TEORI.....	7
A. Deskripsi Teori	7
1. Minat Belajar.....	7
2. Media Pembelajaran.....	10
3. <i>Adobe Flash Professional CS5</i>	18
4. Mekanika Teknik.....	30
B. Penelitian yang Relevan.....	45
C. Kerangka Berfikir.....	47
D. Pertanyaan Penelitian	48
 BAB III. METODE PENELITIAN.....	49
A. Jenis Penelitian	49
B. Prosedur Pengembangan	49
1. Analisis (<i>Analysis</i>)	50
2. Perancangan (<i>Design</i>).....	51
3. Pengembangan (<i>Developmnet</i>)	51
4. Penerapan (<i>Implementation</i>)	52
5. Evaluasi (<i>Evaluation</i>)	52
C. Tempat dan Waktu Penelitian	52
D. Metode Pengumpulan Data.....	53
E. Instrumen Pengumpulan Data.....	53
F. Validitas Instrumen.....	58
G. Teknik Analisis Data.....	58
 BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	61
A. Hasil Penelitian	61
1. Analisis (<i>Analysis</i>)	61

2. Perancangan (<i>Design</i>).....	62
3. Pengembangan (<i>Development</i>)	65
a. Penyusunan	65
b. Validasi Ahli	70
c. Revisi	72
4. Penerapan (<i>Implementation</i>)	75
a. Respon Siswa	75
b. Minat Siswa.....	76
5. Evaluasi (<i>Evaluation</i>)	76
B. Kajian Produk.....	77
C. Pembahasan Hasil Penelitian.....	82
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN.....	85
A. Simpulan	85
B. Keterbatasan Produk.....	86
C. Saran	86
DAFTAR PUSTAKA.....	87
LAMPIRAN.....	89

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. <i>Wellcome Screen Adobe Flash Professional CS5</i>	18
Gambar 2. <i>Jendela Program Adobe Flash Professional CS5</i>	19
Gambar 3. <i>Toolbox</i>	20
Gambar 4. <i>Jendela Timeline</i>	21
Gambar 5. <i>Stage</i> atau lembar kerja	22
Gambar 6. <i>Panel Color</i>	23
Gambar 7. <i>Panel Library</i>	23
Gambar 8. <i>Panel Components</i>	24
Gambar 9. <i>Jendela Action Script</i>	25
Gambar 10. <i>Kotak dialog New Document</i>	25
Gambar 11. <i>Kotak dialog Document Properties</i>	26
Gambar 12. <i>Kotak dialog Save as</i>	27
Gambar 13. <i>Konstruksi Rangka Tunggal</i>	28
Gambar 14 <i>Konstruksi Rangka Batang Ganda</i>	28
Gambar 15. <i>Konstruksi Rangka Tersusun</i>	29
Gambar 16. <i>Sistem Sumbu yang saling Tegak Lurus</i>	31
Gambar 17. <i>Gaya S1 dan S2 dalam Sistem Koordinat Kartesia</i>	31
Gambar 18. <i>Contoh Soal Rangka Batang</i>	32
Gambar 19. <i>Analisis Gaya pada Buhul A</i>	32
Gambar 20. <i>Analisis Gaya pada Buhul B</i>	32
Gambar 21. <i>Analisis Gaya pada Buhul C</i>	33
Gambar 22. <i>Analisis Gaya pada Buhul F</i>	33
Gambar 23. <i>Contoh Soal Rangka Batang</i>	34
Gambar 24. <i>Lukisan Gaya Batang setiap Titik Buhul</i>	35
Gambar 25. <i>Lukisan Gaya Batang Gabungan (Cremona)</i>	36
Gambar 26. <i>Konsep Keseimbangan Potongan</i>	37
Gambar 27. <i>Soal Rangka Batang</i>	38
Gambar 28. <i>Analisis Gaya Batang pada potongan a-a</i>	38
Gambar 29. <i>Analisis Gaya Batang pada potongan b-b</i>	39
Gambar 30. <i>Analisis Gaya Batang pada potongan c-c</i>	39
Gambar 31. <i>Analisis Gaya Batang pada potongan d-d</i>	40

Gambar 32. Langkah Umum Design Pembelajaran ADDIE	50
Gambar 33. Diagram Alir Media Pembelajaran	63
Gambar 34. Tampilan Halaman Menu Utama	66
Gambar 35. Tampilan Halaman Pendahuluan	67
Gambar 36. Tampilan Halaman Menu Materi	68
Gambar 37. Tampilan Halaman Latihan	68
Gambar 38. Tampilan Halaman Profil	69
Gambar 39. Tampilan Halaman Referensi	70
Gambar 40. Tampilan Halaman Pendahuluan (awal)	73
Gambar 41. Tampilan Halaman Pendahuluan (setelah revisi)	74
Gambar 42. Tampilan Isi Materi (awal)	75
Gambar 43. Tampilan Isi Materi (setelah revisi)	75
Gambar 44. Tampilan Halaman Utama	78
Gambar 45. Tampilan Halaman Pendahuluan	79
Gambar 46. Tampilan Halaman Materi	79
Gambar 47. Tampilan Halaman Isi Materi 1	80
Gambar 48. Tampilan Halaman Isi Materi 2	80
Gambar 49. Tampilan Halaman Latihan	81
Gambar 50. Tampilan Halaman Latihan Pilihan Ganda	81
Gambar 51. Tampilan Halaman Latihan Essay	82
Gambar 52. Tampilan Halaman Profil	82
Gambar 53. Tampilan Halaman Referensi	83

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Istilah dan Keterangan dalam <i>Flash</i>	17
Tabel 2. Fungsi dan Icon dalam <i>Toolbox</i>	20
Tabel 3. Komponen pada <i>Stage</i>	22
Tabel 4. Daftar Gaya Batang	33
Tabel 5. Daftar Gaya Batang	40
Tabel 6. Rangkuman Gaya Batang	51
Tabel 7. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Media.....	54
Tabel 8. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Materi	54
Tabel 9. Kisi-kisi Instrumen untuk Guru Mekanika Teknik.....	55
Tabel 10. Kisi-kisi Instrumen Respon Siswa	56
Tabel 11. Kisi-kisi Instrumen Minat Siswa.....	57
Tabel 12. Penilaian Kualitas Media	59
Tabel 13. Tanggapan Minat Siswa	59
Tabel 14. Konversi Skor Media Pembelajaran	60

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Kisi-kisi Instrumen Penelitian.....	89
Lampiran 2. Instrumen Penilaian	92
Lampiran 3. Angket Siswa	98
Lampiran 4. Analisis Data	102
Lampiran 5. Soal Evaluasi	108
Lampiran 6. Tampilan Media Pembelajaran.....	113
Lampiran 7. Silabus Mekanika Teknik.....	126
Lampiran 8. Surat-surat Penelitian.....	141
Lampiran 9. Dokumentasi	148

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah sesuatu yang dipandang sangat penting dan merupakan suatu kewajiban negara dan warga negara itu sendiri. Pendidikan bertujuan antara lain untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia agar semakin berkualitas. Seperti yang tercantum dalam UU No. 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional, pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta ketrampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.

Pesatnya perkembangan teknologi saat ini sangat bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan, terutama pada bidang pendidikan. Dengan berkembangnya teknologi, pendidikan menjadi lebih mudah didapatkan oleh masyarakat. Berbagai macam media elektronik dibuat untuk memudahkan mobilitas tersebut. Media komputer merupakan salah satu fasilitas yang membantu pembelajaran khususnya dalam penyampaian materi suatu pembelajaran. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Surjono (1995: 2) bahwa komputer sebagai salah satu produk teknologi dinilai tepat digunakan sebagai alat bantu pengajaran.

Alat bantu pengajaran atau bisa disebut alat pembelajaran merupakan semua alat untuk membantu pendidik dalam melakukan proses pembelajaran, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efisien dan efektif. Media

pembelajaran yang merupakan salah satu dari alat pembelajaran sangatlah diperlukan oleh pendidik dalam proses pembelajaran untuk mendorong pemahaman siswa di kelas sehingga prestasi siswa akan meningkat.

Menurut Arief S. Sadiman (2011) Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima, sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat siswa sehingga proses belajar terjadi. Pikiran, perasaan, perhatian dan sikap peserta didik dalam pembelajaran dapat dirangsang dengan menggunakan media pembelajaran. Pemanfaatan media pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran

Suasana pengajaran dan pembelajaran yang interaktif akan menggalakkan komunikasi antara pendidik dengan peserta didik. Dengan pemanfaatan berbagai media dalam pembelajaran akan memudahkan proses komunikasi dan interaksi dari pendidik ke peserta didik. Penggunaan media pembelajaran akan merangsang indra penglihatan dan pendengaran sehingga dalam pemahaman dan minat peserta didik dalam pembelajaran meningkat.

Pada jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) terdapat variasi program keahlian yang dapat dipilih oleh peserta didik, dalam hal ini program keahlian yang dilaksanakan akan menyesuaikan dengan kebutuhan dunia kerja yang ada. Salah satu program keahlian tersebut adalah program Teknik Gambar Bangunan. Sesuai dengan kurikulum 2013 yang berlaku saat ini, terdapat mata pelajaran teori maupun praktek dimana siswanya diarahkan untuk bisa mengamalkan 5M (Mengamati, Menanya, Menalar, Mencoba, Mengkomunikasi) pada setiap pembelajaran sehingga guru dituntut untuk bisa menyajikan materi yang interaktif dan bisa memotivasi peserta didik.

Kecenderungan pembelajaran yang kurang menarik dan masih menggunakan metode konvensional membuat minat dari siswa untuk mengikuti pembelajaran kurang bahkan tidak ada. Dalam hal ini peran dari seorang pendidik sebagai pengembang ilmu sangatlah besar untuk memilih, menggunakan, dan melaksanakan pembelajaran secara efektif dan efisien. Dengan penggunaan media pembelajaran yang menarik dan berkesan dan dengan ditunjang suasana pembelajaran yang kondusif akan menumbuhkan motivasi dan minat belajar siswa sehingga siswa akan mudah memahami materi dan tercapai tujuan pembelajaran.

Berdasarkan observasi lapangan pada proses pembelajaran mata pelajaran kejuruan terutama pada mata pelajaran Mekanika Teknik, terlihat minat siswa dalam menjalani proses pembelajaran masih kurang sekali, dengan beberapa alasan. Hal ini disebabkan oleh :

1. Guru masih menggunakan metode pembelajaran konvensional yang lebih cenderung membosankan, sehingga pembelajaran kurang interaktif dan komunikatif.
2. Minat siswa dalam mengikuti pembelajaran mata pelajaran Mekanika Teknik sangatlah kurang.
3. Dengan penggunaan metode konvensional peserta didik kurang dalam memahami dan menalar materi yang cenderung memerlukan contoh yang nyata.

Mengacu pada faktor-faktor diatas, maka diperlukan media pembelajaran berbasis *Adobe Flash* yang dapat menunjang proses belajar mengajar, sehingga siswa tidak akan bosan dalam proses pembelajaran. Guru tidak lagi harus menulis materi dipapan tulis dan menggambar tetapi bisa diganti dengan media pembelajaran berbentuk presentasi yang dilengkapi dengan berbagai gambar

demonstrasi dan contoh gambar yang nyata.

Media pembelajaran berbasis *Adobe Flash* digunakan sebagai alat bantu yang digunakan untuk menyalurkan informasi dari guru ke siswa. Dengan menggunakan media, guru dapat menyajikan materi pembelajaran dengan tulisan dan materi yang terkesan menarik sehingga akan menumbuhkan minat siswa dalam belajar dan dapat meningkatkan prestasi belajar siswa.

Dengan pertimbangan diatas, maka perlu diadakan penelitian tentang “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Adobe Flash* Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik Jurusan Teknik Gambar Bangunan Di SMK N 1 Seyegan”. Dan diharapkan akan meningkatkan minat siswa dalam proses pembelajaran dan memudahkan guru dalam menyampaikan materi.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, dapat diidentifikasi beberapa masalah yang dapat ditemukan pada judul ini, antara lain:

1. Guru kurang memanfaatkan sarana dan prasarana penunjang proses pembelajaran yang sudah tersedia seperti Komputer dan Proyektor.
2. Pada saat proses pembelajaran mekanika teknik siswa kurang antusias karena guru masih menggunakan metode konvensional, yaitu ceramah dari awal sampai akhir dan hanya menggunakan media papan tulis dan cenderung proses pembelajaran membosankan.
3. Belum tersedianya media pembelajaran berbantuan komputer terutama media pembelajaran dengan program adobe pada mata pelajaran mekanika teknik.
4. Minat siswa dalam proses pembelajaran kurang dan pembelajaran cenderung kurang komunikatif dan interaktif.

C. Batasan Masalah

Ditinjau dari identifikasi masalah diatas dan dikarenakan luas bidang pembahasan serta keterbatasan alat, dana, pikiran, serta waktu. Maka permasalahan dibatasi pada membuat dan menguji kelayakan media pembelajaran dalam bentuk media pembelajaran berbasis adobe pada mata pelajaran mekanika teknik. Hal ini cukup penting karena disekolah tersebut khususnya pada mata pelajaran mekanika teknik belum ada media pembelajaran yang berupa media adobe.

D. Rumusan Masalah

Untuk memperjelas dan memfokuskan masalah yang akan diteliti, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mengembangkan media pembelajaran berbasis *Adobe Flash* pada mata pelajaran Mekanika Teknik jurusan Teknik Gambar Bangunan dalam rangka meningkatkan minat belajar siswa ?
2. Bagaimana implementasi media pembelajaran berbasis *adobe flash* pada mata pelajaran mekanika teknik ?
3. Bagaimana minat belajar siswa setelah pembelajaran dengan media pembelajaran berbasis *Adobe Flash* ?

E. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan media pembelajaran sebagai media pembelajaran mata pelajaran mekanika teknik.
2. Mengetahui kelayakan produk yang dihasilkan berupa media pembelajaran berbasis adobe pada mata pelajaran mekanika teknik.

3. Meningkatkan minat belajar siswa dengan menggunakan media pembelajaran berbasis *Adobe Flash*.

F. Spesifikasi Produk

Produk yang diharapkan setelah mengembangkan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Hasilnya merupakan media pembelajaran berbentuk Compact Disk (CD) animasi yang berisi materi mata pelajaran mekanika teknik.
2. Media yang dikembangkan menggunakan *software Adobe Flash Professional CS5*, sehingga menghasilkan suatu media pembelajaran yang mudah penggunaannya.

G. Manfaat Penelitian

Hasil dari pelaksanaan penelitian ini diharapkan akan memberikan manfaat, sebagai berikut :

1. Bagi siswa :
 - a. Mempermudah siswa dalam memahami materi.
 - b. Meningkatkan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran.
 - c. Meningkatkan perhatian dan motivasi belajar siswa.
 - d. Meningkatkan minat belajar siswa.
2. Bagi guru :
 - a. Mempermudah guru dalam menyampaikan materi pembelajaran.
 - b. Menambah wawasan guru dalam memahami karakteristik belajar siswa.
 - c. Sebagai motivasi untuk lebih meningkatkan ketrampilan dalam memakai media pembelajaran dan memperbaiki sistem pembelajaran.
 - d. Meningkatkan variasi pengembangan media pembelajaran.

BAB II KAJIAN TEORI

Pada dasarnya dalam kajian teori mencakup kajian teori, kajian hasil penelitian yang relevan, kerangka pemikiran dan pertanyaan penelitian. Dalam bab ini akan diuraikan garis besar isi kajian teori adalah sebagai berikut:

A. Deskripsi Teori

Secara umum dalam penelitian ini membutuhkan deskripsi teori yang nantinya akan menjadi acuan dalam proses penelitian. Dalam kaitannya dengan penelitian ini dibahas berbagai teori tentang minat belajar, media pembelajaran, dan aplikasi *adobe flash*.

1. Minat Belajar

Minat belajar merupakan hal yang paling penting dalam mendukung proses pembelajaran, maka dari itu akan diuraikan hal-hal yang berkaitan dengan minat belajar, antara lain:

a. Pengertian Minat

Minat dapat diartikan sebagai suatu kecenderungan dan gairah yang tinggi atau sebuah keinginan yang besar terhadap sesuatu atau juga menaruh perhatian terhadap sesuatu (John M. Echols & Hasan Shadily, 1996: 327). Sedangkan menurut Reber dalam Muhibbin Syah (2010: 133) minat tidak termasuk istilah populer dalam psikologi karena kebergantungannya yang banyak pada faktor-faktor internal lainnya seperti pemusatan perhatian, kengintahuan, motivasi, dan kebutuhan.

Minat belajar siswa sangat berperan penting dalam proses pembelajaran yang secara tidak langsung akan mempengaruhi prestasi belajar siswa. Menurut The Liang Gie (1995: 28) fungsi minat diantaranya sebagai berikut: (1)

Melahirkan perhatian yang serta merta; (2) Memudahkan terciptanya konsentrasi; (3) Mencegah gangguan perhatian dari luar; (4) Memperkuat melekatnya bahan pelajaran dalam ingatan; (5) Memperkecil kebosanan studi dalam diri sendiri.

Minat dapat timbul karena daya tarik dari luar dan juga datang dari diri pribadi masing-masing. Minat yang besar adalah modal utama dalam suatu proses pembelajaran, sehingga dalam setiap pembelajaran siswa akan termotivasi untuk mengikuti proses pembelajaran. Dengan penerapan media pembelajaran dalam proses pembelajaran diharapkan akan menimbulkan minat belajar siswa terutama pada mata pelajaran mekanika teknik.

b. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Minat Belajar

Menurut Siti Rahayu Haditono (1998: 118) mengemukakan faktor yang mempengaruhi minat adalah sebagai berikut: (1) Faktor dari dalam (Intrinsik) yaitu sifat pembawaan yang merupakan keinginan dari dalam diri individu yang terdiri dari perasaan tertarik atau senang pada kegiatan, rasa perhatian, dan adanya aktifitas akibat dari rasa senang tersebut; (2) Faktor dari luar (ekstrinsik), yaitu keluarga, sekolah, masyarakat, atau lingkungannya. Faktor-faktor ekstrinsik baik langsung ataupun tidak langsung sangat mempengaruhi timbulnya minat siswa dalam belajar. Salah satunya adalah faktor sekolah yang didalamnya ada guru sebagai pembimbing siswa dalam pembelajaran. Dalam hal ini guru dituntut kreatifitasnya dalam menerapkan metode pembelajaran atau media pembelajaran agar mampu meningkatkan minat belajar siswa.

Sejalan dengan pendapat diatas, Muhibbin Syah (2010: 132-138) mengemukakan faktor-faktor yang mempengaruhi minat belajar siswa secara umum dibedakan menjadi 3, yaitu; (1) Faktor Internal (dari dalam diri siswa), yang terdiri aspek fisiologis (jasmani) dan aspek psikologis (intelengensi, sifat,bakat, dan motivasi); (2) Faktor Eksternal (dari luar diri siswa), terdiri dari

aspek lingkungan sosial yang dari kelompok, teman dan masyarakat serta aspek non-sosial yang terdiri dari, peralatan, dan alam sekitar; (3) faktor pendekatan belajar, merupakan jenis upaya siswa yang meliputi strategi dan metode yang digunakan siswa untuk mempelajari materi-materi pelajaran.

c. Macam-Macam Minat

Menurut Dudu Abdullah (1984: 18), ditinjau dari segi timbulnya minat dapat dibedakan menjadi dua yaitu minat spontan dan minat disengaja. Minat spontan adalah minat yang timbul dengan sendirinya atau spontan, sedangkan minat disengaja adalah minat yang timbul karena dibangkitkan. Setiap individu dapat sengaja mengarahkan minatnya yaitu memusatkan perhatiannya, kemampuannya, perasaan serta pikirannya pada suatu objek tertentu yang ada diluar dirinya.

Berdasarkan tingkatan minat, Nana Sumarna (1984: 13) membedakan minat menjadi dua, yaitu minat primitif dan minat kulturitif. Minat primitif adalah minat yang timbul dari kebutuhan jaringan tubuh, sedangkan minat kulturatif adalah minat yang berasal dari perbuatan yang lebih tinggi tarafnya. Dari kedua pendapat tentang macam-macam minat diatas dapat disimpulkan bahwa minat seseorang dapat ditinjau dari dalam diri sendiri (secara spontan) dan dari luar diri sendiri atau motivasi.

d. Ciri-Ciri Orang yang Berminat Dalam Belajarnya

Menurut Slameto (2003: 58) siswa yang berminat dalam belajar mempunyai ciri-ciri sebagai berikut: (1) Lebih menyukai suatu hal yang menjadi minatnya daripada yang lainnya; (2) Dimanifestasikan melalui partisipasi pada aktifitas dan kegiatan; (3) Mempunyai kecenderungan yang tetap untuk memperhatikan dan mengenang sesuatu yang dipelajari secara terus menerus; (4) Ada rasa suka dan senang pada sesuatu yang diminati; (5) Adanya perilaku

aktif, menelaah, mengikuti pelajaran dengan baik dari awal sampai akhir; (6) Memperoleh suatu kebanggaan dan kepuasan pada sesuatu yang diminati. Dalam hal ini, ada rasa ketertarikan pada sesuatu aktifitas-aktifitas yang diminati; (7) Siswa selalu mencari buku-buku yang berkaitan dengan pelajaran yang diminatinya.

2. Media Pembelajaran

Merupakan hal yang penting dalam mendorong terciptanya proses pembelajaran yang menarik dan tidak membosankan, yaitu media pembelajaran. Oleh karena itu, media pembelajaran berperan penting dalam menunjang proses pembelajaran agar siswa tergugah minat mereka mengikuti pembelajaran.

a. Pengertian Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa Latin *medius* yang secara harfiah berarti 'tengah', 'perantara' atau 'pengantar'. Dalam bahasa Arab, media adalah perantara (*wasaa il* - وسائل) atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Gerlach & Ely (1971) mengatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap. Dalam pengertian ini, guru, buku teks, dan lingkungan sekolah merupakan media. Secara lebih khusus, pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal. (Azhar Arsyad, 2002:03)

Cecep Kustandi, dkk (2011: 8) mengemukakan bahwa media pembelajaran adalah alat yang dapat membantu proses belajar mengajar dan berfungsi untuk memperjelas makna pesan yang disampaikan, sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan baik dan sempurna. Sementara itu, Arief S. Sadiman, dkk. (2011: 7) berpendapat bahwa media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi.

Dari beberapa pendapat yang telah dikemukakan di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang digunakan dalam proses penyampaian pesan dari pengirim (guru) ke penerima (siswa) sehingga merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta kemauan peserta didik sehingga proses pembelajaran berjalan secara efektif.

b. Fungsi Media Pembelajaran

Dalam suatu proses belajar mengajar, dua unsur yang amat penting adalah metode pengajaran dan media pembelajaran. Kedua aspek ini saling berkaitan. Pemilihan salah satu metode mengajar tertentu akan mempengaruhi jenis media pembelajaran yang sesuai, meskipun masih ada berbagai aspek lain yang harus diperhatikan dalam memilih media, anatar lain tujuan pembelajaran, jenis tugas dan respon yang diharapkan siswa kuasai setelah pembelajaran berlangsung, dan konteks pembelajaran termasuk karakteristik siswa. Meskipun demikian, dapat dikatakan bahwa salah satu fungsi utama media pembelajaran adalah sebagai alat bantu mengajar yang turut mempengaruhi iklim, kondisi, dan lingkungan belajar yang ditata dan diciptakan oleh guru. (Azhar Arsyad, 2002: 15)

Hamalik (1986: 30) mengemukakan bahwa 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 psikologis terhadap siswa sehingga akan memberikan pengalaman yang menyeluruh. Penggunaan media pembelajaran pada tahap orientasi pembelajaran akan sangat membantu keefektifan proses pembelajaran dan penyampaian pesan dan isi pelajaran pada saat itu. Selain membangkitkan motivasi dan minat siswa, media pembelajaran juga dapat membantu siswa meningkatkan pemahaman, menyajikan data yang menarik dan terpercaya, memudahkan penafsiran data, memadatkan informasi.

Menurut Latuheru (1988: 23) beberapa fungsi media pembelajaran dalam proses 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 sosial ekonomi dari anak didik; (4) Media pembelajaran membantu memberikan pengalaman belajar 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 mereka alami, misalnya melihat film tentang sesuatu kejadian atau peristiwa.

Sementara itu, menurut Kemp dan Dayton (dalam Azhar Arsyad, 2002: 20-21) dapat memenuhi tiga fungsi utama apabila media itu digunakan untuk perorangan, kelompok atau kelompok pendengar yang besar jumlahnya, yaitu: (1) Memotivasi minat dan tindakan adalah melahirkan minat dan merangsang para siswa atau pendengar untuk bertindak; (2) Menyajikan informasi sebagai pengantar ringkasan laporan, atau pengetahuan latar belakang; (3) Memberi intruksi dimana informasi yang terdapat dalam bentuk atau mental maupun dalam bentuk aktivitas yang nyata sehingga pembelajaran dapat terjadi.

Media berfungsi untuk tujuan intruksi dimana informasi yang terdapat dalam media harus melibatkan peserta didik baik dalam benak maupun dalam bentuk aktivitas yang nyata sehingga pembelajaran dapat terjadi. Materi harus dirancang secara lebih sistematis. Disamping menyenangkan, media pembelajaran harus dapat memberikan pengalaman yang menyenangkan dan memenuhi kebutuhan perorangan peserta didik. (Azhar Arsyad, 2002: 21)

c. Manfaat Media Pembelajaran

Azhar Arsyad (2002: 26) mengemukakan tentang manfaat praktis dari

penggunaan media pembelajaran di dalam proses belajar mengajar, yaitu: (1) Media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meingkatkan proses dan hasil belajar; (2) Media pembelajaran dapat meningkat 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; (4) Media pembelajaran dapat memberikan kesamaan pengalaman kepada siswa tentang peristiwa-peristiwa di lingkungan mereka, serta memungkinkan terjadinya interaksi langsung dengan guru, masyarakat, dan lingkungannya, misalnya melalui karya wisata, kunjungan-kunjungan ke museum atau kebun binatang.

Meninjau pada no tiga tentang media dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang, dan waktu, antara lain: (a) Objek atau benda yang terlalu besar untuk ditampilkan langsung di luar kelas dapat diganti dengan gambar, foto, *slide*, realita, film, radio, atau model; (b) Objek atau benda yang terlalu kecil yang tidak tampak oleh indera dapat disajikan dengan bantuan mikroskop, film, *slide* atau gambar; (c) Kejadian langka yang terjadi di masa lalu atau terjadi sekali dalam puluhan tahun dapat ditampilkan melalui rekaman video, film, foto, *slide* disamping secara *verbal*; (d) Objek atau proses yang amat rumit seperti peredaran darah dapat ditampilkan secara konkret melalui film, gambar, *slide* atau simulasi komputer; (e) Kejadian atau percobaan yang dapat membahayakan dapat disimulasikan dengan media seperti komputer, film, dan video (f) Peristiwa alam seperti kejadian letusan gunung berapi atau proses yang dapat kenyataannya memakan waktu lama seperti proses kepompong menjadi

kupu-kupu dapat disajikan dengan teknik-teknik rekaman seperti *time-lapse* untuk film, video, *slide* atau simulasi komputer.

Sudjana & Rifai (Dalam Sukiman, 2012: 43) mengemukakan kegunaan/manfaat media pembelajaran dalam proses mengajar peserta didik, yaitu: (1) Pembelajaran akan lebih menarik perhatian peserta didik sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar; (2) Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga lebih dapat dipahami oleh peserta didik dan memungkinkannya menguasai dan mencapai tujuan pembelajaran; (3) Metode belajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga peserta didik tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi jika guru mengajar pada setiap jam pelajaran; (4) Peserta didik lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, memerankan, dan lain-lain.

d. Prinsip-Prinsip Pemilihan Media

Menghasilkan suatu produk media yang baik maka diperlukan prinsip dalam memilih media. Setyosari (2008: 22) mengidentifikasi prinsip-prinsip media sebagai berikut: (1) ciri-ciri media yang sesuai dengan kondisi, unjuk kerja (*performance*) atau tingkat setiap tujuan pembelajaran; (2) karakteristik siswa (peserta didik) yang memerlukan media pembelajaran khusus; (3) karakteristik lingkungan belajar berkenaan dengan media pembelajaran yang digunakan; (4) pertimbangan praktis yang memungkinkan media mana yang mudah dilaksanakan; (5) faktor ekonomi dan organisasi yang menentukan kemudahan penggunaan media pembelajaran.

Dalam pendapat lain, Saud (2009: 97) mengemukakan prinsip-prinsip dalam pemilihan media pembelajaran, yaitu: (1) tepat guna, artinya media

pembelajaran yang digunakan sesuai dengan kompetensi dasar; (2) berdaya guna, artinya media pembelajaran yang digunakan mampu meningkatkan motivasi siswa; (3) bervariasi, artinya media pembelajaran yang digunakan mampu mendorong sikap aktif

Berdasarkan pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa prinsip-prinsip media harus diperhatikan dengan baik, sehingga dapat menghasilkan suatu media pembelajaran yang tepat guna, berdaya guna, dan bervariasi. Media pembelajaran yang baik juga mampu membantu siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran.

e. Ciri-Ciri Media Pembelajaran

Azhar Arsyad (2002: 6-7) mengemukakan tentang ciri-ciri umum tentang media pendidikan: (1) Media pendidikan memiliki pengertian fisik yang dewasa ini dikenal sebagai *hardware* (perangkat keras), yaitu sesuatu benda yang dapat dilihat, didengar, atau diraba dengan pancaindera; (2) Media pendidikan memiliki pengertian nonfisik yang dikenal sebagai *software* (perangkat lunak), yaitu kandungan pesan yang terdapat dalam perangkat keras yang merupakan isi yang ingin disampaikan kepada siswa; (3) Penekanan media pendidikan terdapat pada *visual* dan *audio*; (4) Media pendidikan memiliki pengertian alat bantu pada proses belajar baik di dalam maupun di luar kelas; (5) Media pendidikan digunakan dalam rangka komunikasi dan interaksi guru dan siswa dalam proses pembelajaran; (6) Media pendidikan dapat digunakan secara massal (misalnya : radio, televisi), kelompok besar dan kelompok kecil (misalnya : film, *slide*, video, OHP), atau perorangan (misalnya : modul, komputer, radio tape/kaset, *video recorder*); (7) Sikap, perbuatan, organisasi, strategi, dan manajemen yang berhubungan dengan penerapan suatu ilmu.

f. Klasifikasi Media Pembelajaran

Menurut taksonomi Leshin, dkk (1992) (dalam Azhar Arsyad, 2002: 79-98) mengemukakan beberapa klasifikasi dalam media pembelajaran, yaitu: (1) Media berbasis manusia, merupakan media yang digunakan untuk mengirimkan dan mengkomunikasikan pesan atau informasi. Media ini bermanfaat khususnya bila tujuan kita adalah mengubah sikap atau ingin secara langsung terlibat dengan pemantauan pembelajaran; (2) Media berbasis cetakan, paling umum dikenal adalah buku teks, buku penuntun, buku kerja/latihan, jurnal, Majalah, dan lembar lepas; (3) Media berbasis *visual*, memegang peranan yang sangat penting dalam proses belajar. Media *visual* dapat memperlancar pemahaman dan memperkuat ingatan. *Visual* dapat pula menumbuhkan minat siswa dan dapat memberikan hubungan antara isi materi pelajaran dengan dunia nyata; (4) Media berbasis *Audio-visual*, yang menggabungkan penggunaan suara memerlukan pekerjaan tambahan untuk memproduksinya. Salah satu pekerjaan penting yang diperlukan dalam media audio-visual adalah penulisan naskah dan *storyboard* yang memerlukan persiapan yang banyak, rancangan, dan penelitian. Contoh media yang berbasis *audio-visual* adalah video, film, *slide* bersama tape, televisi; (5) Media berbasis komputer, komputer memiliki fungsi yang berbeda-beda dalam bidang pendidikan dan latihan. Komputer berperan sebagai manager dalam proses pembelajaran yang dikenal dengan nama *Computer Managed Intruction (CMI)*. Adapula peran komputer sebagai pembantu tambahan dalam belajar, pemanfaatannya meliputi penyajian informasi isi materi pelajaran, latihan, atau kedua-duanya. Modus ini dikenal sebagai *Computer-Assisted Intruction (CAI)*. *CAI* mendukung pembelajaran dan pelatihan akan tetapi ia bukanlah penyampai utama materi pelajaran. Komputer dapat menyajikan informasi dan tahapan pembelajaran lainnya disampaikan bukan dengan media komputer.

g. Evaluasi Media Pembelajaran

Menurut Azhar Arsyad (2002: 174) mengemukakan tujuan Evaluasi media pembelajaran, yaitu: (1) Menentukan apakah media pembelajaran efektif; (2) Menentukan apakah media dapat diperbaiki atau ditingkatkan; (3) Menentukan apakah media itu cost-effective dilihat dari hasil belajar siswa; (4) Memilih media pembelajaran yang sesuai untuk dipergunakan dalam proses belajar di dalam kelas; (5) Menentukan apakah isi pelajaran sudah tepat disajikan dengan media; (6) Menilai kemampuan guru menggunakan media pembelajaran; (7) Mengetahui apakah media pembelajaran itu benar-benar memberi sumbangan terhadap hasil belajar; (8) Mengetahui sikap siswa terhadap media pembelajaran.

Walker & Hess dalam Azhar Arsyad, (2002: 175-176) memberikan kriteria dalam mereview perangkat lunak media pembelajaran berdasarkan kepada kualitas, yaitu:

- 1) Kualitas isi dan tujuan; (a) Ketepatan; (b) Kepentingan; (c) Kelengkapan; (d) Keseimbangan; (e) Minat/perhatian; (f) Keadilan; (g) Kesesuaian dengan situasi siswa
- 2) Kualitas Intruksional; (a) Memberikan kesempatan belajar; (b) Memberikan bantuan untuk belajar; (c) Kualitas memotivasi; (d) Fleksibilitas intruksional; (e) Hubungan dengan program pembelajaran lain; (f) Kualitas sosial intruksional; (g) Kualitas tes dan penilaian; (h) Dapat memberi dampak bagi siswa; (i) Dapat membawa dampak bagi guru dan pembelajaran
- 3) Kualitas teknis; (a) Keterbacaan; (b) Mudah digunakan; (c) Kualitas tampilan/tayangan; (d) Kualitas penanganan jawaban; (e) Kualitas pengelolaan program; (f) Kualitas pendokumentasian

h. Kelayakan Media Pembelajaran

Dalam media yang digunakan harus sesuai dengan kenyataan yang diharapkan, sehingga proses belajar mengajar dalam pendidikan akan terlaksana dengan baik. Menurut Praptono (1997: 25), ada tiga macam kelayakan media, yaitu: (1) Kelayakan praktis, didasarkan pada kemudahan dalam mengajarkan bahan ajar dengan menggunakan media, seperti: (a) Media yang digunakan

telah lama diakrabi, sehingga mengoperasikannya dapat terlaksana dengan mudah dan lancar; (b) Mudah digunakan tanpa memerlukan alat tertentu; (c) Mudah diperoleh dari sekitar, tidak memerlukan biaya mahal; (d) Mudah dibawa atau dipindahkan; (2) Kelayakan teknis, kelayakan teknis adalah potensi media yang berkaitan dengan kualitas media; (3) Kelayakan biaya, pada dasarnya ciri pendidikan modern adalah efisiensi dan keefektifan belajar mengajar. Salah satu strategi untuk menekan biaya adalah dengan cara memanipulasi media atau alat bantu dan material pengajaran.

3. *Adobe Flash Professional CS5*

Adobe Flash Professional CS5 adalah perangkat lunak (*software*) animasi yang banyak digunakan oleh para animator untuk membuat animasi secara profesional. *Adobe Flash Professional CS5* dengan keunggulannya dapat digunakan untuk membuat berbagai animasi menarik. Pada *Adobe Flash* dikenal ada tiga jenis animasi, yaitu :

1. *Frame by frame animation*, yaitu gambar diubah sedikit demi sedikit pada setiap frame sehingga pada saat dimainkan gambar seakan-akan bergerak.
2. *Motion tweened animation*, digunakan untuk membuat animasi gerakan-gerakan, seperti bila menggelinding dan sebagainya.
3. *Shape tweened motion*, digunakan untuk mengubah bentuk suatu objek secara perlahan (Fransiskus, 2007: 43)

a. Istilah dalam Flash

Berikut ini beberapa istilah yang terdapat dalam program kerja *Adobe Flash CS5* :

Tabel 1. Istilah dan Keterangan dalam Flash (Madcoms, 2008: 2-3)

Istilah	Keterangan
Properties	Suatu cabang perintah dari suatu perintah lain.
Animasi	Sebuah gerakan objek maupun teks yang diatur

	sedemikian rupa sehingga kelihatan hidup.
Actions Script	Suatu perintah yang diletakkan pada suatu frame atau objek sehingga frame atau objek tersebut akan menjadi interaktif.
Movie Clip	Suatu animasi yang dapat digabungkan dengan animasi atau objek yang lain.
Frame	Suatu bagian dari layer yang digunakan untuk mengatur pembuatan animasi.
Scene	Scene jika di program Power Point sering disebut dengan slide yaitu layar yang digunakan untuk menyusun objek-objek baik berupa teks maupun gambar.
Time Line	Bagian lembar kerja yang digunakan untuk menampung layer dan membentuk alur animasi.
Masking	Suatu perintah yang digunakan untuk menghilangkan sebuah isi dari suatu layer dan isi layer tersebut akan tampak saat movie dijalankan.
Layer	Sebuah nama tempat yang digunakan untuk menampung suatu gerakan objek, sehingga jika ingin membuat gerakan lebih dari satu objek sebaiknya diletakkan pada layer sendiri.
keyframe	Suatu tanda yang digunakan untuk membatasi suatu gerakan animasi.

b. Menjalankan Program *Flash*

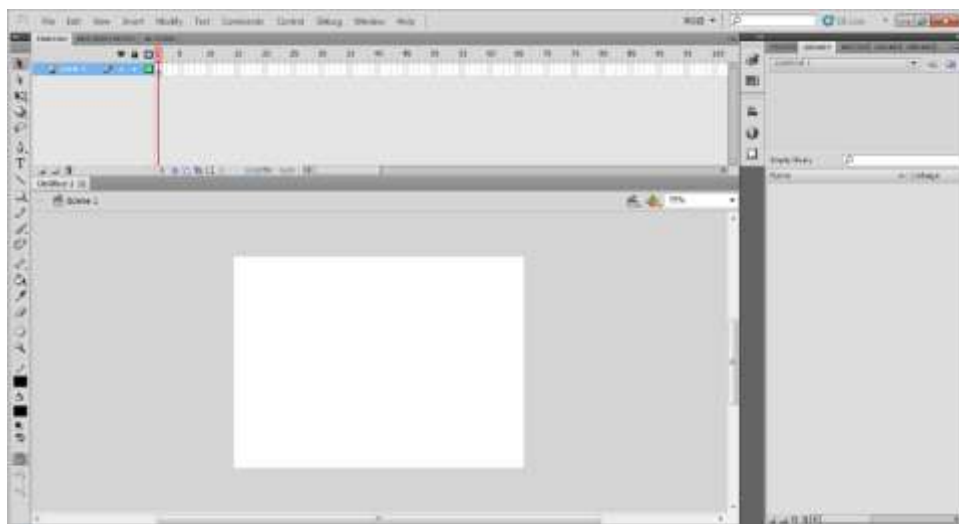
Langkah untuk menjalankan Program *Adobe Flash Professional CS5* adalah dengan menekan (klik) tombol **Start → All Program → Adobe → Adobe Flash Professional CS5**. Akan muncul tampilan jendela Wellcome Screen seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Wellcome Screen *Adobe Flash Professional CS5*

Dari jendela *Wellcome Screen* menyediakan tiga pilihan untuk memulai *Adobe Flash Professional CS5*, yaitu: (1) **Open a Recent Item**, memungkinkan kita untuk membuka kembali file yang pernah kita simpan atau pernah kita buka sebelumnya; (2) **Create New**, memungkinkan kita untuk membuat lembar kerja baru dengan beberapa pilihan script yang tersedia; (3) **Create from Template**, memungkinkan kita membuat lembar kerja dengan menggunakan *template* yang disediakan oleh program. (Madcoms, 2008: 4)

Untuk menjalankan lembar kerja baru Flash, klik pada **Create New** → pilih **ActionScript 3.0** atau **ActionScript 2.0**. Akan tampil jendela kerja seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Jendela program *Adobe Flash Professional CS5*

c. Komponen Kerja *Adobe Flash Profesional CS5*

Dalam mendukung pembuatan animasi pada program *Adobe Flash Professional CS5* terdapat beberapa komponen kerja, berikut ini beberapa komponen kerja yang terdapat pada program *Adobe Flash Professional CS5*.

1) *Toolbox*

Toolbox merupakan sebuah panel yang menampung perintah-perintah kerja untuk membantu dalam pembuatan atau pengeditan suatu

animasi.



Gambar 3. *Toolbox*

Menurut Madcoms (2008: 7-8) fungsi dan *icon* dalam *toolbox*, sebagai berikut :

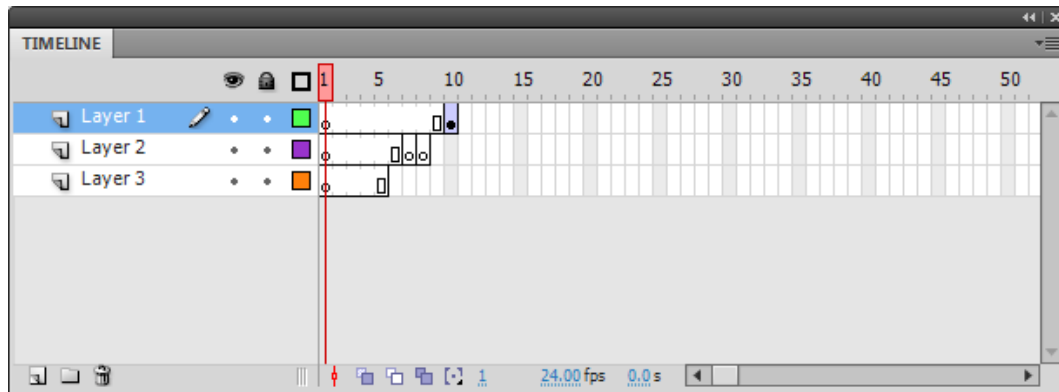
Tabel 2. Fungsi dan *Icon* dalam *Toolbox*

Icon	Nama Perintah	Fungsi Perintah
	<i>Selection Tool</i> (V)	Digunakan untuk menyeleksi objek.
	<i>Subselection Tool</i> (A)	Menyeleksi bagian dalam objek untuk proses editing.
	<i>Free Transform Tool</i> (Q)	Melakukan perubahan bentuk secara bebas pada sebuah objek.
	<i>Gradient Transform Tool</i> (F)	Transformasi perubahan warna gradasi pada sebuah objek.
	<i>Lasso Tool</i> (L)	Seleksi pada objek dengan menggunakan metode laso.
	<i>Pen Tool</i> (P)	Menggambar objek dengan menggunakan pen/path.
	<i>Add Anchor Point Tool</i> (=)	Menambahkan titik anchor pada sebuah path.
	<i>Delete Anchor Point Tool</i> (-)	Menghapus titik anchor.
	<i>Convert Anchor Point Tool</i> (C)	Mengubah sudut lengkung dari sebuah path menjadi sudut lancip.
	<i>Text Tool</i> (T)	Membuat objek teks dan paragraf.
	<i>Line Tool</i> (N)	Menggambar objek garis
	<i>Rectangle Tool</i> (R)	Menggambar objek kotak.
	<i>Oval Tool</i> (O)	Menggambar objek bulat atau lingkaran.
	<i>Rectangle Primitive Tool</i> (R)	Menggambar objek kotak dengan

		sudut lengkung yang dapat diatur setelah pembuatan objek.
	<i>Oval Primitive Tool (O)</i>	Membuat objek lingkaran dengan beberapa variasi.
	<i>PolyStar Tool</i>	Menggambar objek polygon dan bintang.
	<i>Pencil Tool (Y)</i>	Menggambar dengan bentuk goresan pensil.
	<i>Brush Tool (B)</i>	Menggambar dengan bentuk polesan kuas.
	<i>Ink Bottle Tool (S)</i>	Memberi warna dan bentuk garis outline pada sebuah objek.
	<i>Paint Bucket Tool (K)</i>	Memberi warna dasar (fill color) pada sebuah objek.
	<i>Eyedropper Tool (I)</i>	Mengambil sampel warna.
	<i>Erasser Tool (E)</i>	Menghapus bidang objek.
	<i>Hand Tool (H)</i>	Menggeser area lembar kerja atau stage.
	<i>Zoom Tool (M,Z)</i>	Memperbesar atau memperkecil tampilan lembar kerja atau stage.
	<i>Stroke Color</i>	Menentukan warna garis.
	<i>Fill Color</i>	Menentukan warna dasar atau warna bidang sebuah objek.
	<i>Black and White</i>	Mereset warna garis dan fill menjadi hitam dan putih.
	<i>Swap Colors</i>	Membalik antara warna garis dan warna bidang objek.
	<i>No Color</i>	Menghilangkan warna garis atau warna bidang objek.

2) *Timeline*

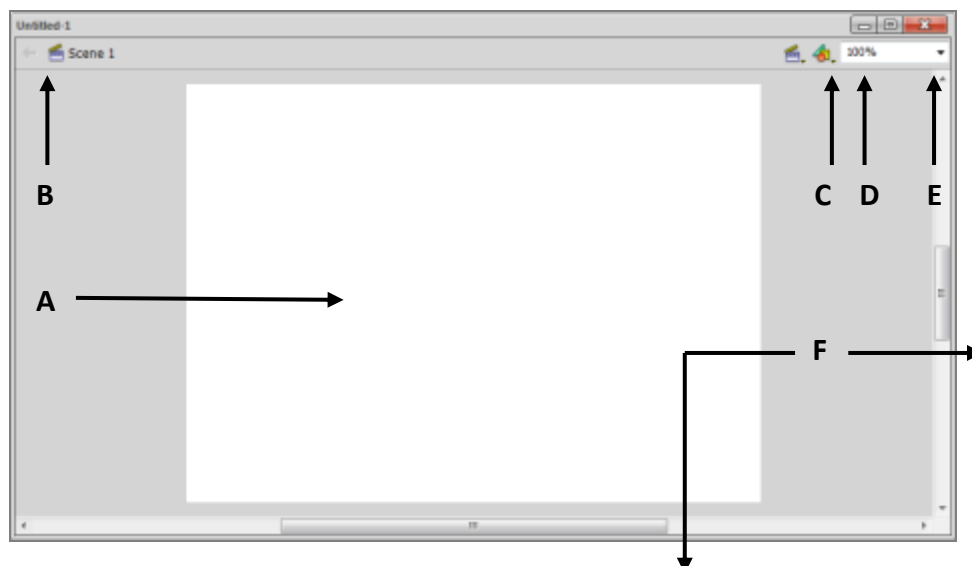
Timeline mempunyai peran penting dalam program *flash*. Semua bentuk animasi yang kita buat akan diatur dan ditempatkan pada *layer* didalam *timeline*. Dengan *timeline* kita dapat menentukan durasi animasi, jumlah *layer*, *frame*, menempatkan *script* dan beberapa keperluan animasi lainnya. (Madcoms, 2008: 9)



Gambar 4. Jendela *Timeline*

3) *Stage*

Stage disebut juga sebagai lembar kerja untuk membuat animasi atau *movie* yang berisi objek-objek animasi. (Madcoms, 2008: 11)



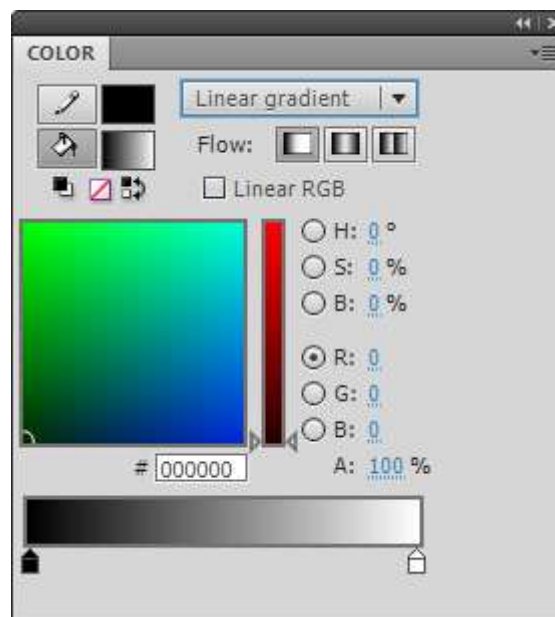
Gambar 5. *Stage* atau lembar kerja

Tabel 3. Komponen pada *Stage*

Abjad	Keterangan
A	Stage , lembar kerja dimana semua objek animasi diletakkan.
B	Menampilkan nama scene yang sedang dikerjakan.
C	Edit Scene , memilih nama scene yang akan diedit.
D	Edit Symbols , memilih nama symbol yang akan diedit.
E	Mengatur persentase besarnya tampilan stage atau lembar kerja.
F	Scrollbar , menggulung secara horisontal dan vertical area stage.

4) *Panel Color*

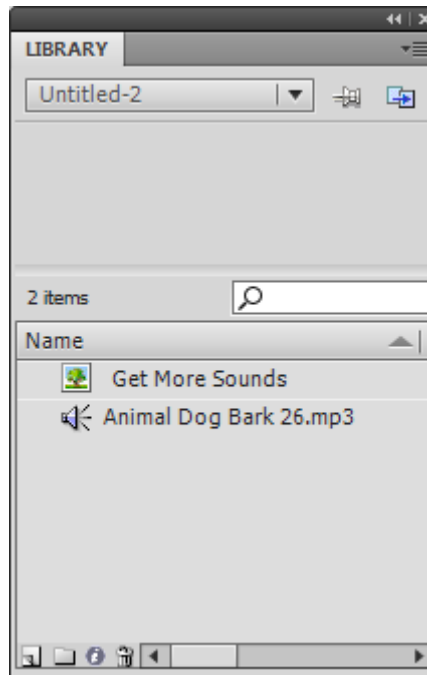
Panel color digunakan untuk menentukan dan mengolah warna pada objek terpilih. Selain itu warna yang kita olah akan digunakan sebagai *stroke color* dan *fill color*. *Panel color* menyediakan dua pilihan warna, yaitu warna *solid* dan warna *gradasi*. (Madcoms, 2008: 14)



Gambar 6. Panel Color

5) *Panel Library*

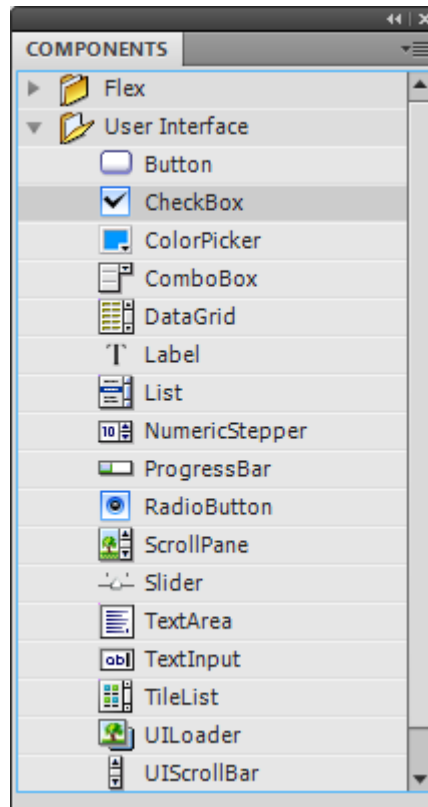
Panel library menampung simbol yang pernah dibuat didalam *stage*, seperti simbol *graphic*, *button*, dan *movie clip*. Selain itu semua objek hasil *import* juga dapat dimasukkan ke dalam *library* seperti, objek gambar, sound, dan objek yang berasal dari aplikasi lain seperti photoshop dan illustration. (Madcoms, 2008: 15)



Gambar 7. *Panel Library*

6) *Components*

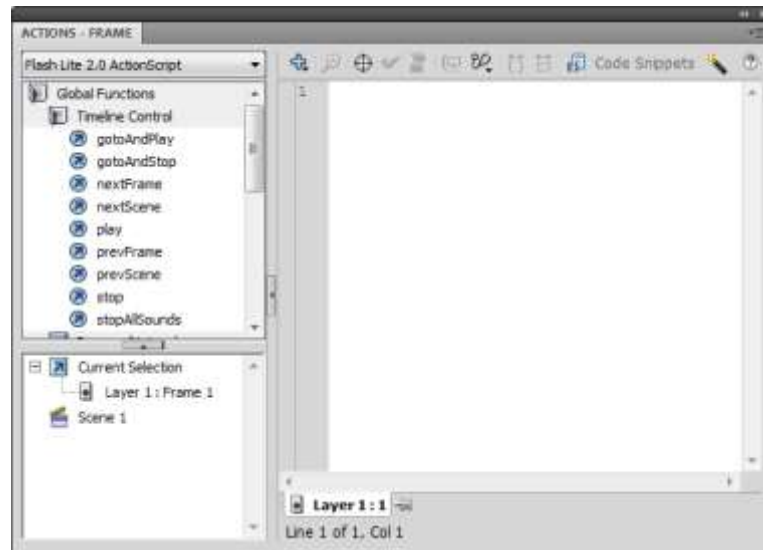
Panel components menyediakan komponen-komponen yang sudah diatur parameternya oleh program *flash* sehingga bisa langsung digunakan ke dalam *stage*. *Components* sering digunakan untuk membuat animasi interaktif yang menggunakan program *flash*.



Gambar 8. *Panel Components*

7) *Action Scripts*

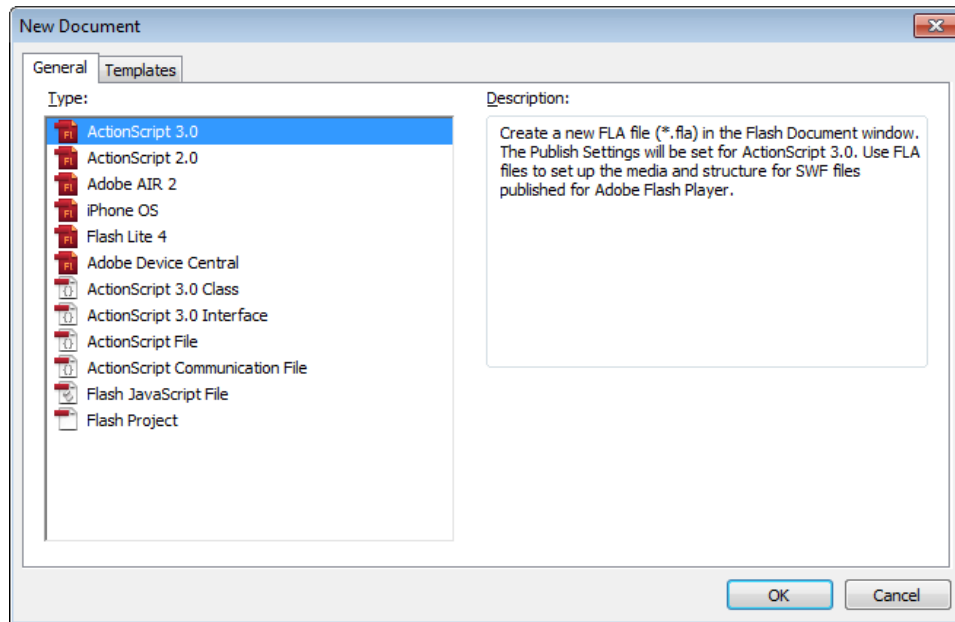
Action Script adalah suatu perintah yang menghasilkan suatu aksi atau gerakan pada objek. Perintah *Action Script* digunakan untuk membuat animasi yang lebih kompleks dan interaktif. (madcoms, 2008: 199)



Gambar 9. *Jendela Action Script*

d. Membuat Lembar Kerja Baru

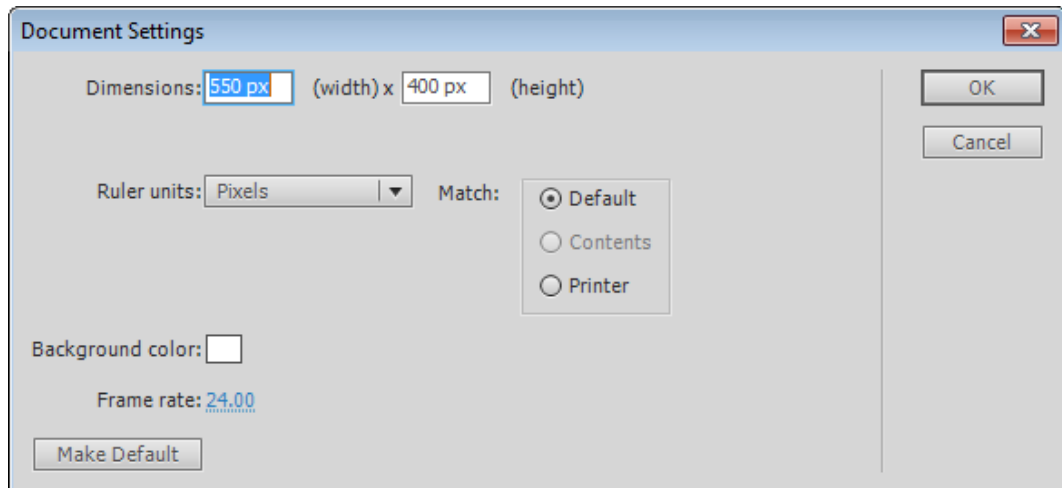
Gunakan langkah berikut untuk membuat lembar kerja baru: (1) Klik menu **File** → **New** atau tekan **Ctrl + N**, tampil kotak dialog **New Document** seperti pada gambar 10; (2) Pilih bentuk dokumen yang diinginkan. **General** untuk bentuk lembar kerja secara umum atau **Template** untuk lembar kerja yang sudah jadi dan diatur secara otomatis oleh program; (3) Klik **OK** untuk mengkhiri proses. (Madcoms, 2008: 20)



Gambar 10. Kotak dialog *New Document*

e. Mengatur *Properties* Lembar Kerja

Menurut Madcoms (2008: 21) dalam mengatur *properties* lembar kerja mengikuti langkah-langkah sebagai berikut: (1) Klik menu **Modify → Document**, atau tekan **Ctrl + J** sehingga akan ditampilkan kotak dialog **Document Properties** seperti pada gambar 11; (2) Tentukan lebar (**width**) dan tinggi (**height**) stage pada pilihan **Dimensions**; (3) Untuk mengubah warna latar belakang stage, gunakan pilihan **Background Color**; (4) Untuk mengatur jumlah frame dalam setiap detik, gunakan pilhan **Frame rate**; (5) Tentukan satuan ukuran stage pada pilihan **Ruler units**; (6) Akhiri dengan **OK**.

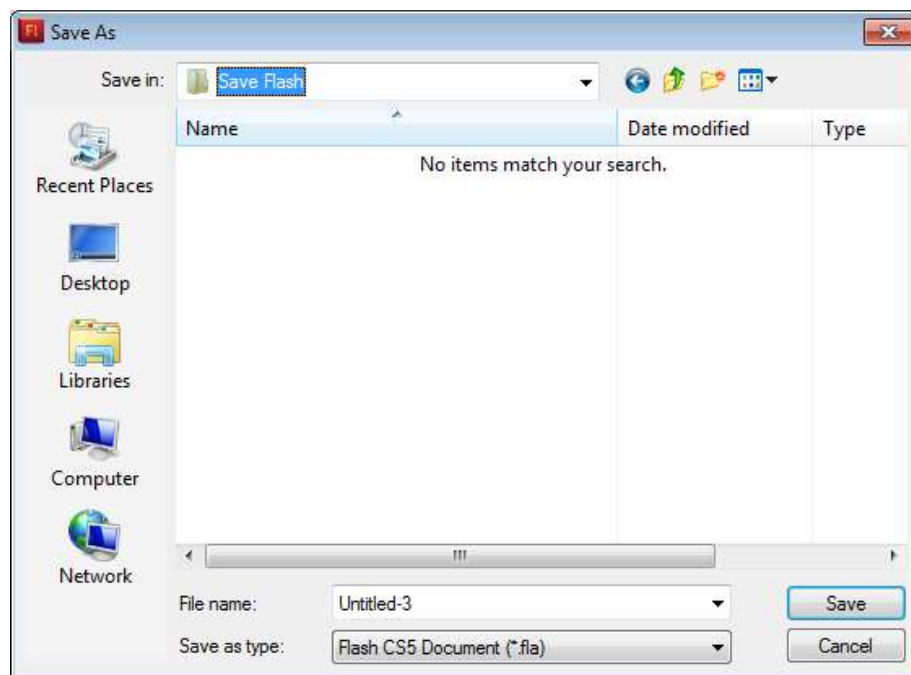


Gambar 11. Kotak dialog *Document Properties*

f. Menyimpan Lembar Kerja

Langkah menyimpan lembar kerja :

- 1) Klik menu **File** → **Save** atau **Save as** hingga muncul kotak dialog seperti pada gambar 12.



Gambar 12. Kotak dialog *Save as*

- 2) Tentukan lokasi atau folder penyimpanan pada bagian **Save in**.

- 3) Tentukan nama file pada **File name** dan tipe file pada **Save as type**.
- 4) Akhiri dengan klik **save** atau enter.

3. Mekanika Teknik

Mekanika teknik merupakan ilmu mekanika, baik mekanika teori maupun mekanika praktik yang menjelaskan gejala-gejala keseimbangan dan gerak benda-benda yang berhubungan dengan konstruksi bangunan (Emon & Yarni, 1999: 1). Dibawah ini akan dijelaskan bagian dari materi mekanika teknik tentang konstruksi rangka batang.

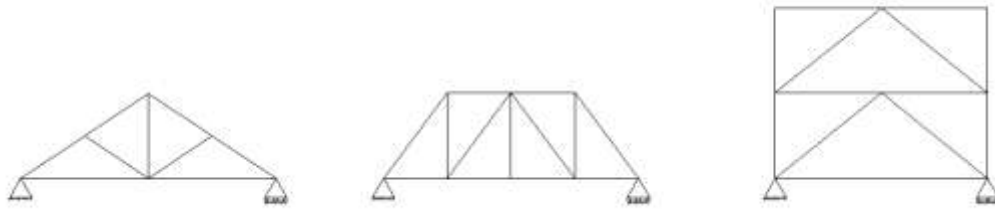
a. Pengertian Kontruksi Rangka Batang

Konstruksi rangka batang adalah suatu konstruksi yang tersusun atas batang-batang yang dihubungkan satu dengan lainnya untuk menahan gaya luar secara bersama-sama. Kontruksi rangka batang ini dapat berupa konstruksi yang satu bidang datar dan atau dua bidang datar (ruang).

b. Macam-Macam Kontruksi Rangka Batang

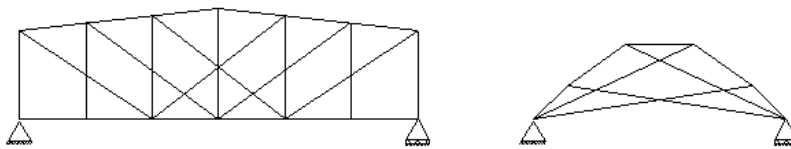
Dilihat dari susunan batangnya, secara garis besar ada tiga macam konstruksi rangka batang, yaitu: (1) Kontruksi Rangka Batang Tunggal; (2) Kontruksi rangka batang ganda; dan (3) Kontruksi rangka batang tersusun.

Pada konstruksi rangka batang tunggal setiap batang atau setiap segitiga penyusunannya mempunyai kedudukan yang setingkat, konstruksi terdiri dari atas satu kesatuan yang sama (setara). Contoh bentuk konstruksi ini dapat dilihat dalam gambar 13.



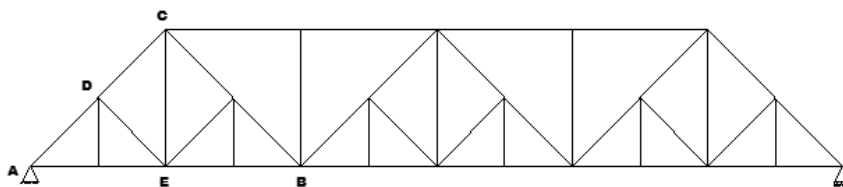
Gambar 13 . Kontruksi Rangka Tunggal

Sedang pada kontruksi rangka batang ganda setiap batang atau setiap segitiga penyusunnya setingkat kedudukannya. Akan tetapi kontruksi terdiri atas dua buah kesatuan kontruksi yang setara. Contoh kontruksi ini dapat dilihat dalam gambar



Gambar 14. Kontruksi rangka batang ganda

Pada kontruksi rangka batang tersusun kedudukan batang atau segitiga penyusun kontruksi ada beda tingkatannya. Dengan kata lain, kontruksi terdiri atas kontruksi anak dan kontruksi induk dalam gambar ditunjukkan kontruksi tersebut. Segitiga ABC merupakan segitiga kontruksi Induk; sedangkan segitiga ADE merupakan segitiga kontruksi anak.



Gambar 15. Kontruksi Rangka Tersusun

c. Anggapan pada Perhitungan Kontruksi Rangka Batang

Terdapat anggapan yang mempermudah dalam perhitungan kontruksi rangka batang, yaitu sebagai berikut:

1) Garis sumbu batang bertemu pada sebuah titik simpul berupa sendi

(karl cullman, 1852, dalam heinz frick). Dengan anggapan ini berarti pada titik temu batang (titik simpul) tidak terjadi momen dan batang hanya mengalami gaya aksial tekan dan atau tarik. Pada konstruksi ramhka dari baja dan bekN, titik simpul (buhul) sebenarnya bukan engsel, tetapi justru lebih dekat dengan jepit. Oleh karena itu perlu diperhatikan adanya pengaruh momen yang timbul pada titik buhul terhadap kenaikan tegangan batang. Lebih-lebih bila beban yang bekerja tidak simetri kenaikan tegangan akibat momen itu semakin besar. Hasil penelitian Suparman (1990) menunjukkan bahwa kenaikan tegangan akibat momen yang timbul pada titik buhul dapat mencapai 214 %.

2) Beban dianggap hanya bekerja pada titik buhul.

Anggapan beban hanya bekerja pada titik buhul sebenarnya juga tidak tepat dengan kenyataannya. Dalam kenyataannya beban dapat bekerja diantara titik buhul yang jelas berat sendiri batang merupakan beban merata sepanjang batang. Bila beban yang bekerja tidak pada titik buhul maka beban itu dilimpahkan pada titik buhul sehingga anggapan ini terpenuhi.

3) Garis sumbu batang harus berupa garis lurus.

Pada Konstruksi Rangka Batang yang melengkung, batang akan mengalami momen disepanjang batangnya. Akan tetapi pada perhitungan batangnya dianggap lurus (sumbunya lurus).

d. Menghitung Rangka Batang

Cara yang sederhana untuk menghitung gaya batang pada konstruksi rangka batang statis tertentu dan dengan anggapan-anggapan seperti tersebut diatas adalah: **(1) Cara Keseimbangan Titik Buhul; (2) Cara Potongan.**

Cara 1 dan 2 dapat dilakukan secara analitis dan grafis. Cara 1 yang dilakukan secara grafis sering disebut **metode cremona**. Sedangkan cara 2 yang dilakukan secara analitis disebut **metode Ritter** dan yang dilakukan secara grafis disebut **Metode Cullmann**.

1) Metode Keseimbangan Titik Buhul

Konstruksi Rangka Batang secara utuh (keseluruhan) disyaratkan dalam keadaan seimbang. Untuk mencapai keseimbangan itu maka pada setiap titik buhul gaya-gaya yang bekerja padanya harus seimbang. Prinsip itulah yang menjadi dasar metode Keseimbangan Titik Buhul.

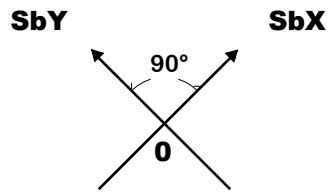
Untuk menghitung keseimbangan gaya-gaya yang bekerja pada titik buhul dapat dilakukan secara analitis maupun secara grafis. Cara analitis menghitungnya dengan menggunakan dua persamaan keseimbangannya yaitu $\sum G_x = 0$; dan $\sum G_y = 0$. sedang pada cara grafis menggunakan lukisan tertutup. Pada lukisan cara grafis bila digabung menjadi satu akan membentuk sebuah lukisan yang disebut lukisan **Cremona**.

a) Cara Analitis

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menggunakan metode Keseimbangan Titik Buhul secara analitis

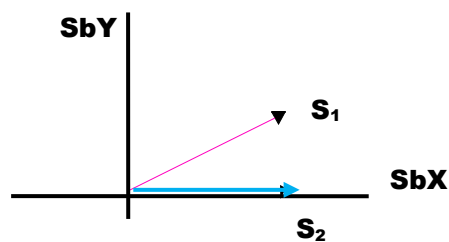
- 1) Pada pokoknya, gaya yang bekerja pada titik buhul diarahkan menjadi dua arah yang saling tegak lurus. Umumnya arah gaya itu berhimpit dengan sumbu X dan sumbu Y. Pada keadaan yang memungkinkan perhitungan lebih mudah dilakukan dengan sumbu X dan sumbu Y yang

tidak mendatar dan vertikal dapat dilakukan. (lihat gambar 16).



Gambar 16. Sistem Sumbu yang Saling Tegak Lurus

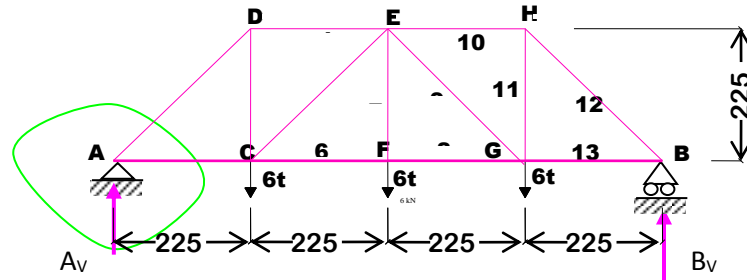
- 2) Arah gaya sebelum dan sesudah diketahui besar dan arahnya dianggap meninggalkan titik buhul, tetapi tanda aljabarnya (plus dan minusnya) tetap diikutsertakan pada setiap perhitungan.
- 3) Gaya batang dikatakan tarik bila arah gaya meninggalkan titik buhul (dalam perhitungan hasilnya positif). Sedang gaya batang dikatakan tekan bila arah gaya menuju pada titik buhul (dalam perhitungan hasilnya negatif).
- 4) Hitungan dapat dilaksanakan pada titik buhul yang maksimum dua buah gaya yang belum diketahui.
- 5) Pilihlah $\sum G_x$ atau $\sum G_y$ yang memungkinkan untuk dihitung. Pada gambar 17, bila dipilih $\sum G_x = 0$, maka ada dua gaya yang belum diketahui yaitu S_1 dan S_2 . Sedang bila dipilih $\sum G_y = 0$, maka hanya mengandung sebuah gaya yang belum diketahui. Dengan demikian gaya itu dapat dihitung.



Gambar 17. Gaya S_1 dan S_2 dalam Sistem Koordinat Kartesia

Untuk lebih jelasnya berikut ini diberikan contoh perhitungannya. Dalam contoh ini konstruksi dan bebannya simetri. Oleh karena itu perhitungan hanya dilakukan separuh saja, separuh yang lain sama.

Sebuah Konstruksi Rangka Batang seperti gambar 18 akan dihitung besarnya gaya batang dengan metode Keseimbangan Titik Buhul secara analitis.



Gambar 18. Contoh Soal Rangka Batang

Yang pertama kali dihitung adalah reaksi tumpuan. Mungkin dalam konstruksi tertentu (seperti pada oversteeks) reaksi tumpuan tidak dihitung dahulu dapat menghitung gaya batangnya.

$$\sum M_B = 0 ; \quad \rightarrow A_v (9) - 6(6,75) - 6(4,5) - 6(2,25) = 0$$

$$A_v = \frac{40,5 + 27 + 13,5}{9} = \frac{81}{9} = 9 \text{ kN}$$

Karena simetri maka $B_v = A_v = 9 \text{ kN}$

Perhitungan gaya batang

Titik buhul A, Lihat gambar 19

$$\sum G_y = 0 ;$$

$$A_v + S_1 \sin 45^\circ = 0$$

$$S_1 = \frac{-9}{\frac{1}{2}\sqrt{2}} = -12,73 \text{ kN (batang tekan)}$$

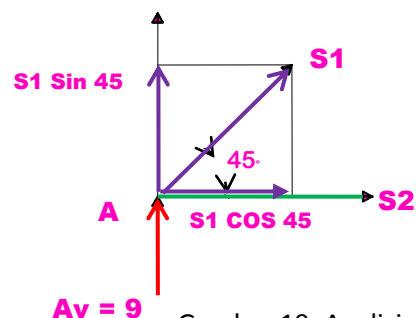
$$\sum G_x = 0 ;$$

$$S_2 + S_1 \cos 45^\circ = 0 ; \rightarrow S_2 = -S_1 \cos 45^\circ$$

$$S_2 = -(-12,73) \left(\frac{1}{2}\sqrt{2}\right) = 9 \text{ kN}$$

(batang tarik)

Titik buhul D, lihat gambar 20



Gambar 19. Analisis Gaya pada Buhul A

$$\sum G_x = 0 ; \text{-----} \rightarrow - S_1 \cos 45^\circ + S_4 = 0$$

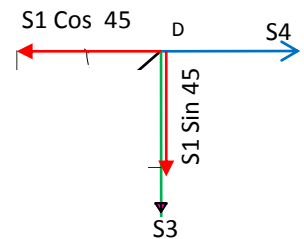
$$S_4 = S_1 \cos 45^\circ \text{---} \rightarrow S_4 = -12,73 \left(\frac{1}{2}\sqrt{2}\right) = -9 \text{ kN (batang 4 tekan)}$$

$$\sum G_y = 0 ;$$

$$- S_1 \sin 45^\circ - S_3 = 0$$

$$S_3 = - S_1 \sin 45^\circ = -(-12,73) \left(\frac{1}{2}\sqrt{2}\right) = +9 \text{ kN}$$

(batang 3 tarik)



Gambar 20. Analisis Gaya pada Buhul D

Titik buhul C, lihat gambar 21

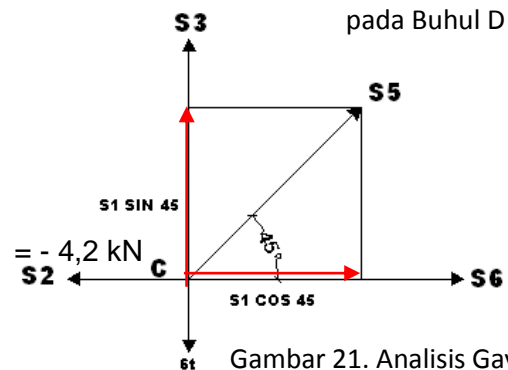
$$\sum G_y = 0 ;$$

$$S_3 + S_5 \sin 45^\circ - 6 = 0$$

$$S_5 \sin 45^\circ = - S_3 + 6$$

$$S_5 = \frac{- S_3 + 6}{\sin 45^\circ} = \frac{-9 + 6}{\frac{1}{2}\sqrt{2}} = -4,2 \text{ kN}$$

(batang 5 tekan)



Gambar 21. Analisis Gaya pada Buhul C

$$\sum G_x = 0 ;$$

$$- S_2 + S_6 + S_5 \cos 45^\circ = 0 ; \text{---} \rightarrow S_6 = S_2 - S_5 \cos 45^\circ$$

$$S_6 = 0 - (-4,2) \frac{1}{2}\sqrt{2} = 12 \text{ kN. (batang 6 tarik)}$$

Titik buhul F, lihat gambar 22

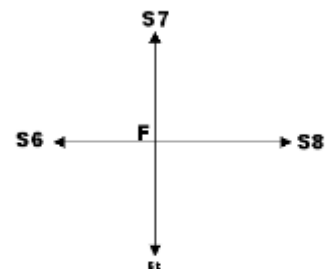
$$\sum G_y = 0 ; \text{-----} \rightarrow S_7 - 6 = 0$$

$$S_7 = 6 \text{ kN. (batang 7 tarik)}$$

$$\sum G_x = 0 ;$$

$$- S_6 + S_8 = 0 \text{-----} \rightarrow S_8 = S_6 = 12 \text{ kN}$$

(batang 8 tarik)



Gambar 22: Analisis Gaya pada Buhul F

Karena konstruksi dan pembebanannya simetri, maka :

$$S_9 = S_5; \quad S_{12} = S_1; \quad S_{10} = S_4; \quad S_{13} = S_2; \quad S_{11} = S_3$$

Tabel 4. Daftar Gaya Batang.

Nomor Batang	Gaya Batang (kN)	
	Tarik (+)	Tekan (-)
1		12,73
2	9,0	
3	9,0	
4		9,0
5		4,2
6	12,0	
7	6,0	

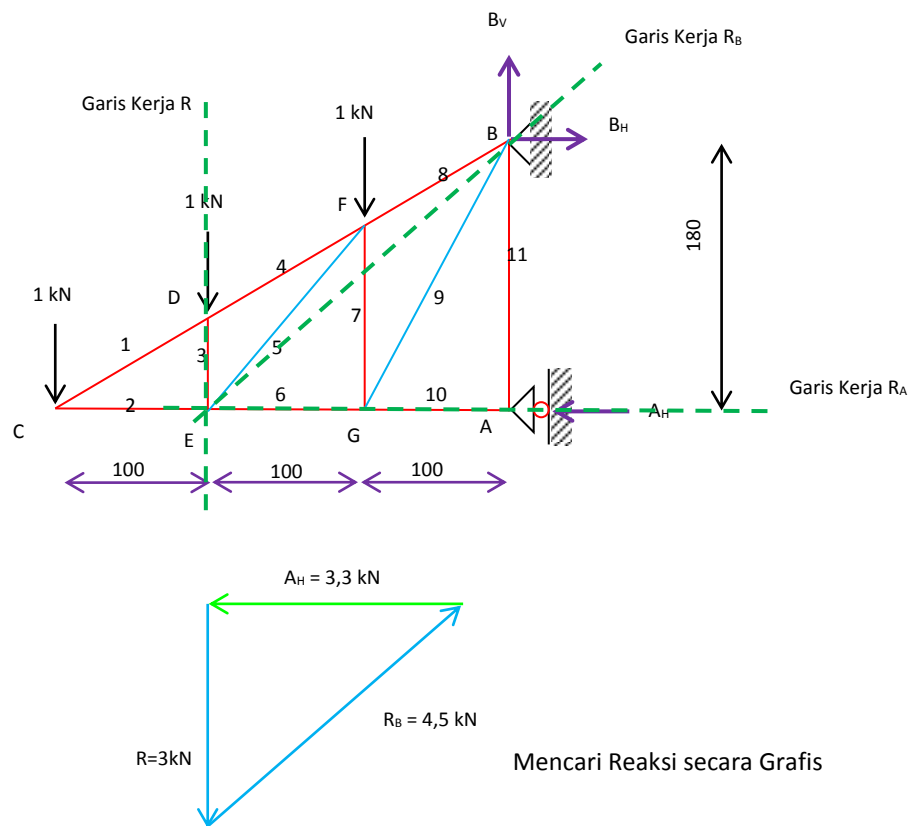
Nomor Batang	Gaya Batang (kN)	
	Tarik (+)	Tekan (-)
8	12,0	
9		4,2
10		9,0
11	9,0	
12		12,73
13	9,0	

b) Metode Grafis atau Cremona

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menghitung gaya batang dengan metode Cremona adalah: (1) Gambarlah dengan skala yang teliti; (2) Pada setiap titik buhul, yang belum diketahui gayanya maksimum dua sehingga gaya dapat dilukis tertutup; (3) Gaya yang meninggalkan titik buhul adalah batang tarik, sebaliknya gaya batang yang menuju titik buhul adalah gaya batang tekan (4) Pada lukisan cukup diberi tanda dan nomor batang, tidak perlu diberi anak panah; (5) Setiap lukisan pada titik buhul harus merupakan lukisan yang menutup; (6) Dalam keadaan tertentu sebuah gaya batang dapat dilukis dua kali agar lukisannya menutup, yang penting besar dan arah gaya batang tidak dirubah; (7) Arah putaran lukisan dapat kekanan dan atau kekiri yang penting arah lukisannya sama.

Contoh Perhitungan.

Sebuah Konstruksi Rangka Batang seperti gambar 23 akan dihitung besar dan jenis gaya batangnya dengan metode Cremona



Gambar 23. Contoh Soal Rangka Batang

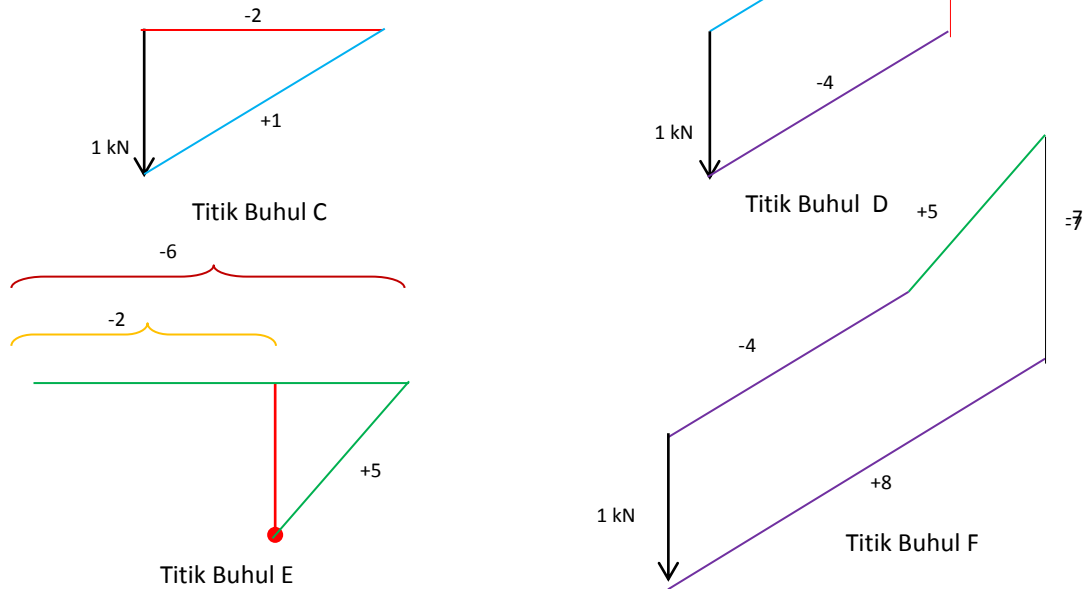
Dalam konstruksi ini besarnya reaksi dapat dihitung lebih dulu atau belakangan. Untuk lebih jelasnya berikut ini akan dilukis setiap titik buhul secara terpisah yang dapat disebut sebagai Metode Keseimbangan Titik Buhul secara grafis. Kemudian lukisan itu digabung menjadi sebuah lukisan yang sering disebut sebagai Metode Cremona.

Urutan Lukisan.

- Titik C : (1 kN) – 1 – 2
 Titik D : (1) – (1 kN) – 4 – 3
 Titik E : (2) – (3) – 5 – 6
 Titik F : (5) – (4) – (1 kN) – 8 – 7
 Titik G : (6) – (7) – 9 – 10
 Titik A : (10) – 11 - A_h

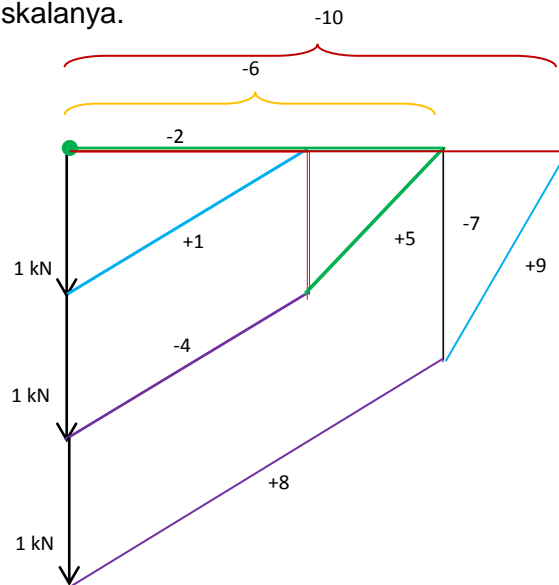
Titik B : $(11) - (9) - (8) - R_B$
 $(R_B) - B_V - B_H$

Lukisan pada setiap titik buhul.



Gambar 24. Lukisan Gaya Batang Setiap Titik Buhul

Gambar 25 adalah gabungan dari lukisan titik buhul. Skala lukisan adalah 1 cm sama dengan 1 kN. Besar gaya batang adalah sama dengan panjang garis dikalikan dengan skalanya.



Gamba 25 . Lukisan Gaya Batang Gabungan (Cremona)

Dari lukisan pada gambar 24 dan 25 diperoleh besar dan jenis gaya batang dari konstruksi gambar 23. Berikut daftar besar dan jenis gaya batangnya.

Tabel 5. Daftar Gaya Batang.

Nomor batang	Gaya batang (kN)	
	Tarik	Tekan
1	2,0	
2		1,6
3		1,0
4	2,0	
5	1,3	
6		2,5
7		1,5
8	2,9	
9	1,7	
10		3,3
11	0,0	

Besarnya Reaksi Tumpuan adalah :

$$A_H = 3,3 \text{ kN (kekiri)}$$

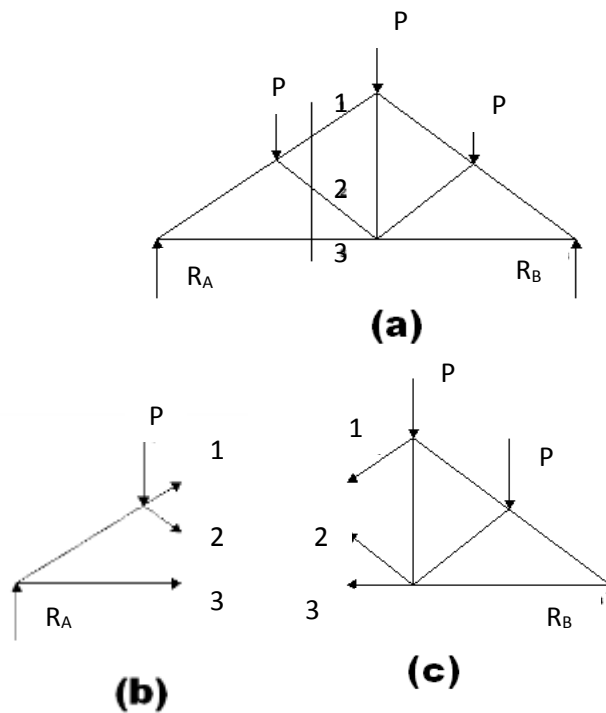
$$B_H = 3,3 \text{ kN (kekana)}$$

$$B_V = 3 \text{ kN (keatas)}$$

2) Metode Potongan

Seperti telah disebutkan dimuka bahwa konstruksi rangka batang secara keseluruhan harus seimbang. Suatu konstruksi yang seimbang bila dipotong pada sembarang bagian konstruksi maka bagian sebelah kiri akan mengadakan keseimbangan dengan gaya-gaya yang ada, demikian juga potongan pada sebelah kanan (gambar 26)

Dengan prinsip itu, Ritter menghitung gaya batang secara analitis dan Cullmann secara grafis. Berikut ini diterangkan dua metode tersebut yaitu metode Ritter dan metode Cullmann.



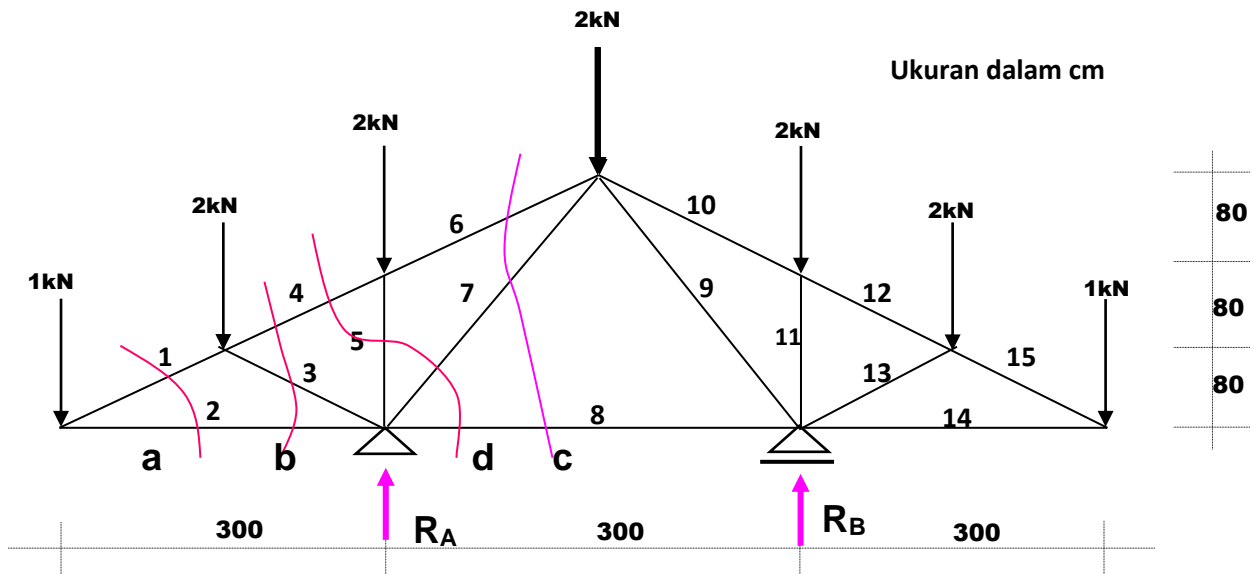
Gambar 26. Konsep Keseimbangan Potongan

a) Metode Ritter

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menggunakan metode Ritter: (1) Gaya batang yang dibayangkan dipotong hendaknya jangan lebih dari tiga buah batang yang belum diketahui besar gayanya; (2) Untuk memudahkan menentukan tarik dan tekan pada batang, maka gaya batang sebelum maupun sesudah diketahui arahnya dimisalkan meninggalkan titik buhulnya. Akan tetapi tanda positif dan negatif gaya terus diikuti sertakan dalam perhitungan; (3) Pilihlah titik pusat momen sedemikian sehingga hanya sebuah gaya yang belum diketahui besarnya tidak melewati pusat momen tersebut; (4) Gaya batang dinyatakan tarik bila arah gaya batangnya meninggalkan titik buhul. Sedang gaya batang dinyatakan tekan bila arah gaya batang menuju pada titik buhulnya.

Contoh perhitungan,

Sebuah kuda-kuda dengan oversteeks seperti gambar 27 akan dihitung besar dan jenis gaya batangnya dengan menggunakan metode Ritter.

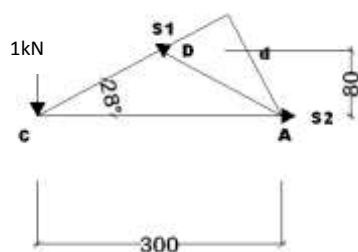


Gambar 27. Soal Rangka Batang

Karena konstruksi dan bebannya simetri maka besar R_A dan R_B sama yaitu sama dengan setengah dari jumlah bebannya yaitu $= \frac{1}{2} (1 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 1) = 6 \text{ kN}$. Disamping itu gaya batang cukup dihitung separuh saja yaitu batang dari nomor 1 sampai dengan 8.

Perhitungan gaya batang,

Potongan a – a, lihat gambar 28.



Gambar 28. Analisis Gaya Batang pada Pototngan a-a

Jarak d,

$$\text{tg } \alpha = 80/150 = 0,5333$$

$$\alpha = 28^\circ$$

$$d = CA \sin \alpha = 300 \sin 28^\circ$$

$$d = 141 \text{ cm}$$

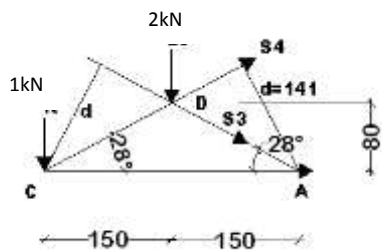
$$\sum M_D = 0$$

$$(-1)(150) - S_2(80) = 0 ; \text{-----} \rightarrow S_2 = \frac{-150}{80} = -1,875 \text{ kN (batang 2 tekan)}$$

$$\sum M_A = 0$$

$$(-1)(300) + S_1 \cdot d = 0 ; \text{-----} \rightarrow S_1 = \frac{300}{141} = 2,13 \text{ kN (batang 1 tarik)}$$

Potongan b – b, lihat gambar 29.



Gambar 29. Analisis Gaya Batang pada Potongan b-b

$$\sum M_A = 0$$

$$(-1)(300) + S_4 \cdot d - (2)(150) = 0$$

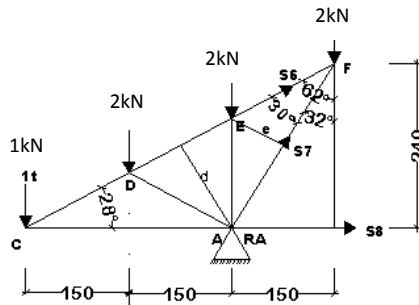
$$S_4 = \frac{300 + 300}{141} = 4,25 \text{ kN}$$

(batang 4 tarik)

$$\sum M_C = 0$$

$$(2)(150) + S_3 \cdot d = 0 ; \text{-----} \rightarrow S_3 = \frac{-300}{141} = -2,13 \text{ kN (batang 3 tekan)}$$

Potongan c – c, lihat gambar 30.



Gambar 30 . Analisis Gaya Batang pada Potongan c-c

Jarak e,

$$EF = \sqrt{80^2 + 150^2} = 170 \text{ cm}$$

$$\gamma = 180^\circ - 90^\circ - 28^\circ = 62^\circ$$

$$\tan \beta = 150/240 = 0,625$$

$$\beta = 32^\circ$$

$$\delta = \gamma - \beta = 62^\circ - 32^\circ = 30^\circ$$

$$e = EF \sin 30^\circ = 170 \sin 30^\circ$$

$$e = 85 \text{ cm}$$

$$\sum M_F = 0$$

$$(-1)(450) - (2)(300) - (2)(150) + R_A(150) - S_8(240) = 0$$

$$-S_8(240) = 450 + 600 + 300 - 6(150)$$

$$S_8 = \frac{1350 - 900}{-240} = \frac{450}{-240} = -1,875 \text{ kN (batang 8 tekan)}$$

$$(-1)(300) - (2)(150 + S_6(141)) = 0$$

$$(-1)(300) - (2)(150) - S_8(160) - S_7(85) = 0$$

44

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan pernah dilakukan adalah penelitian oleh Tri Anjaya (2013) yang berjudul “ Pengembangan Media Pembelajaran Pneumatik dan Hidrolik Berbasis Adobe Flash CS3 Profesional Program Studi Diploma 3 Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta”. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran pneumatik dan hidrolik berbasis *Adobe Flash* dan mengetahui kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan. Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan *Research and Development (R&D)*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan mempunyai kualitas baik. Nilai yang diberikan oleh ahli materi 4,83 dengan kategori baik, nilai yang diberikan oleh ahli media 4,3 dengan kategori sangat baik, nilai yang diberikan oleh user (dosen) 4,7 dengan kategori sangat baik, dan skor 4,03 (mahasiswa) dengan kategori baik.

Penelitian oleh Ant Willy Eko Sujatmiko (2012) yang berjudul “ Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Adobe Flash pada Mata Diklat Gambar Teknik di SMK N 3 Yogyakarta”. Penelitian ini didasarkan pada kurang efektifnya proses belajar mengajar gambar teknik di SMK N 3 Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran gambar teknik dan mengetahui kelayakan media pembelaran tersebut.

Penelitian yang dilakukan oleh Ant Willy Eko Sujatmiko menggunakan pendekatan penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan objek penelitian berupa pengembangan media pembelajaran menggunakan program *Adobe Flash*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan media pembelaran sangat baik dengan beberapa penilaian, yaitu : (1) penilaian terhadap media pembelajaran, oleh ahli materi dinilai lebih dari baik. (2) penilaian

terhadap media, oleh ahli media dinilai baik. (3) penilaian uji coba, diperoleh hasil lebih dari baik.

Penelitian oleh Didik Setiyo Prayogo (2012) yang berjudul “ pengembangan media pembelajaran Pranatacara untuk siswa kelas XI sekolah menengah atas dengan adobe flash cs 3 profesional”. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk media pembelajaran Pranatacara yang dikembangkan dengan *software Adobe Flash CS 3 Professional* untuk siswa kelas XI SMA Negeri 8 Yogyakarta. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)* dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas media pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan validasi ahli materi, validasi ahli media, penilaian guru mata pelajaran, serta tanggapan siswa diperoleh : (1) validasi ahli materi terhadap media pembelajaran memperoleh persentase 91%, termasuk dalam kategori sangat baik; (2) validasi ahli media terhadap media pembelajaran memperoleh persentase 77%, termasuk dalam kategori baik; (3) penilaian guru mata pelajaran memperoleh persentase 86%, termasuk kategori sangat baik; (4) angket tanggapan siswa memperoleh persentase 83,67%, termasuk dalam kategori sangat setuju. Persentase ketuntasan siswa mencapai 83,3%, dapat diartikan bahwa media pembelajaran pranatacara yang dikembangkan dapat meningkatkan minat belajar siswa.

Dari ketiga penelitian diatas terdapat relevansi dengan penelitian ini yaitu sama-sama meneliti dan mengembangkan media pembelajaran menggunakan program *Adobe Flash*. Perbedaan dengan penelitian ini terletak pada materi pelajarannya. Sehingga dari ketiga penelitian tersebut bisa digunakan acuan dalam penelitian ini.

C. Kerangka Berfikir

Mata pelajaran mekanika teknik merupakan pengetahuan dasar yang materinya berupa pengetahuan lanjutan dari ilmu fisika. Menurut pengamatan di SMK N 1 Seyegan, sebagian besar siswa merasa bahwa mata pelajaran mekanika teknik merupakan mata pelajaran yang sulit dan susah untuk dipelajari, karena materi pada pelajaran mekanika teknik berupa perhitungan.

Penggunaan metode pembelajaran yang masih tradisional dan masih terbatasnya media pembelajaran yang dikembangkan dalam pembelajaran mekanika teknik menjadi sebab dari kurangnya minat siswa dalam mengikuti pelajaran dan kurangnya siswa dalam memahami materi pelajaran mekanika teknik. Berdasarkan hal tersebut, dilakukannya penelitian ini dengan tujuan untuk mengembangkan media pembelajaran yang interaktif berbasis *adobe flash* yang diharapkan akan membangkitkan motivasi dan minat siswa dalam mengikuti pelajaran mekanika teknik dan pemahaman materi oleh siswa meningkat.

Materi disesuaikan dengan kompetensi yang harus dicapai. Dalam pengembangan media ini materi yang diambil adalah menganalisis gaya batang pada kontruksi rangka pada pembelajaran mekanika teknik kelas X Jurusan Teknik Gambar Bangunan. Untuk mencapai hasil maksimal maka dilakukan validasi kepada ahli materi dan ahli media. Selain itu, produk media pembelajaran juga diujikan di SMK N 1 Seyegan, sehingga guru mata pelajaran mekanika teknik dapat memberikan penilaian. Selain itu siswa juga dapat memberikan tanggapan terhadap produk media pembelajaran. Peneliti akan memperoleh masukan dalam pengembangan media pembelajaran sehingga dapat bermanfaat dalam proses pembelajaran dan meningkatkan minat belajar siswa.

D. Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan dalam penelitian pengembangan ini adalah :

1. Seberapa besar tingkat kategori dari media pembelajaran berbasis *adobe flash* sebagai media pembelajaran mata pelajaran mekanika teknik yang baik ?
2. Bagaimana implementasi media pembelajaran berbasis *adobe flash* pada mata pelajaran mekanika teknik ?
3. Apakah media pembelajaran berbasis *Adobe Flash* pada mata pelajaran mekanika teknik dapat meningkatkan minat belajar siswa ?

BAB III METODE PENELITIAN

Penelitian ini didapatkan hasil dengan mengambil data. Untuk memperoleh data tersebut dalam bab 3 ini akan diuraikan dari unsur-unsur yang diperlukan untuk memperoleh data penelitian.

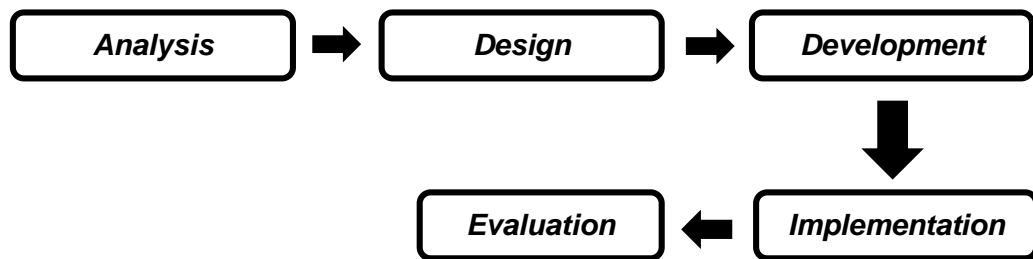
A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Menurut Sugiyono (2013: 407) Penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Sedangkan menurut Nana Syaodih Sukmadinata (2013: 164) penelitian pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan.

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini berupa pengembangan sistem pembelajaran dengan model ADDIE. ADDIE merupakan singkatan dari *Analysis, Design, Development or Production, Implementation or Delivery and Evaluations* yang dikembangkan oleh Dick and Carry. Model ini dapat digunakan untuk berbagai macam bentuk pengembangan produk seperti model, strategi pembelajaran, metode pembelajaran, media dan bahan ajar. (Endang Mulyatiningsih, 2013: 199-200).

B. Prosedur Pengembangan

Menurut Endang Mulyatiningsih (2013: 200-201) untuk merancang sistem pembelajaran dengan model ADDIE terdapat beberapa proses kegiatan dan tahapan pengembangan. Berikut ini beberapa kegiatan pada setiap tahap pengembangan model atau model pembelajaran.



Gambar 32. Langkah Umum Desain Media Pembelajaran ADDIE

1. *Analysis* (Analisis)

Pada tahap ini, kegiatan utama adalah menganalisis perlunya pengembangan model pembelajaran baru dan menganalisis kelayakan dan syarat-syarat pengembangan model pembelajaran baru. Pengembangan metode pembelajaran baru diawali oleh adanya masalah dalam model pembelajaran yang sudah diterapkan. Masalah terjadi karena model pembelajaran yang ada sekarang sudah tidak relevan dengan kebutuhan sasaran, lingkungan belajar, teknologi, karakteristik peserta didik, dsb.

Pada tahap ini beberapa kegiatan yang dilakukan yaitu: **(a) Analisis masalah siswa**, Siswa kelas x pada jurusan teknik gambar bangunan di SMK N 1 Seyegan mengalami kesulitan dalam pemahaman pelajaran mekanika teknik yang sebagian besar materinya berupa hitungan dan analisis, juga pada proses pembelajaran guru masih menggunakan metode konvensional. Oleh karena itu sangat dibutuhkan inovasi dalam penggunaan media pembelajaran untuk membantu siswa dalam menambah minat dan memahami materi pada materi pembelajaran. Media pembelajaran dengan menggunakan software Adobe flash dapat menampilkan beberapa animasi yang diharapkan dapat mempermudah pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran; **(b) Analisis kondisi siswa**, Pada proses pembelajaran guru masih cenderung menggunakan metode konvensional dalam menyampaikan materi. Melihat materi pelajaran mekanika

teknik sangat rumit dan perlu perhitungan memungkinkan proses pembelajaran dirasa sangat membosankan oleh para siswa. Oleh karena itu dibutuhkan suatu kegiatan pembelajaran yang interaktif dan juga membantu pemahaman siswa dalam mempelajari materi. Dengan penggunaan media pembelajaran berbasis *adobe flash* diharapkan akan menarik minat siswa dalam pembelajaran dan pemahaman siswa tentang materi meningkat; **(c) Analisis potensi**, Siswa di SMK N 1 Seyegan sudah sangatlah tidak awam dengan teknologi komputer, setiap hari entah dirumah atau di sekolah selalu berinteraksi dengan komputer. Dengan adanya media pembelajaran berbasis *adobe flash* akan memudahkan dalam mengakses pembelajaran dimana saja asalkan ada perangkat komputer.

2. Design (Perancangan)

Dalam perancangan model pembelajaran, tahap *design* memiliki kemiripan dengan merancang kegiatan belajar mengajar. Kegiatan ini merupakan proses sistematis yang dimulai dari menetapkan tujuan belajar, merancang skenario atau kegiatan belajar mengajar, merancang perangkat pembelajaran, merancang materi pembelajaran, dan alat evaluasi hasil belajar. Rancangan model pembelajaran ini masih bersifat konseptual dan akan mendasari proses pengembangan berikutnya.

3. Development (Pengembangan)

Pada tahap pengembangan adalah tahap dimana proses perwujudan dari tahap perencanaan menjadi kenyataan. Tahap ini merupakan tahap segala sesuatu yang dibutuhkan atau yang akan mendukung proses pembelajaran semua harus sudah siap.

Pada tahap ini dilakukan 3 langkah, yaitu: **(a) Penyusunan**, Dalam tahap ini adalah tahap nyata atau tahap pengembangan dari perancangan sebelumnya.

Dikembangkannya pembuatan gambar dan animasi beserta materi yang sudah direncanakan; **(b) Penyuntingan**, Pada tahap penyuntingan, produk awal yang dikembangkan akan dikaji ulang oleh ahli materi dan ahli media untuk menyempurnakan media yang dikembangkan. Penyuntingan dilakukan untuk mendapatkan saran dan masukan dari ahli materi dan ahli media demi menyempurnakan media yang dikembangkan, sehingga media yang dikembangkan akan terhindar dari kesalahan perancangan dan kesalahan bahasa; **(c) Revisi**, Revisi dilakukan berdasarkan hasil penyuntingan oleh ahli materi dan ahli media dengan mempertimbangkan saran dan masukannya.

4. Implementation (Penerapan)

Implementation adalah langkah nyata untuk menerapkan sistem pembelajaran yang sedang kita buat. Artinya, pada tahap ini media yang dikembangkan diujikan kepada siswa dalam kegiatan pembelajaran. Tujuan dari tahap implementasi adalah untuk mengetahui apakah media yang dikembangkan dapat meningkatkan pemahaman dan minat belajar siswa.

5. Evaluation (Evaluasi)

Evaluasi adalah proses untuk melihat apakah sistem pembelajaran yang sedang dibangun berhasil, sesuai dengan harapan awal atau tidak. Tahap evaluasi merupakan tahap akhir dari model ADDIE. Pada tahap ini dilakukan penilaian terhadap media pembelajaran yang dikembangkan, apakah media yang dikembangkan sudah mencapai hasil maksimal yaitu memberi dampak sesuai dengan tujuan dikembangkannya media pembelajaran ini.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMK N 1 Seyegan yang beralamatkan di Jl. Kebonagung km 8.5, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan, Sleman, Yogyakarta. Dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2014/2015.

D. Metode Pengumpulan Data

Menurut Sugiyono (2013: 308) menuturkan bahwa teknik pengumpulan data merupakan langkah paling utama dalam suatu penelitian, karena tujuan penelitian adalah memperoleh data. Dalam penelitian ini, cara yang dilakukan untuk mengumpulkan data adalah teknik pengumpulan data melalui angket atau *kuesioner* dan tes . Dalam Sugiyono (2013: 199) Kuesioner atau angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Penggunaan angket pada penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan tanggapan yang berupa pernyataan dari siswa terhadap pengembangan media pembelajaran yang dikembangkan dengan *software Adobe Flash*. Angket ini juga dibuat untuk mendapatkan penilaian terhadap media pembelajaran oleh ahli materi, ahli media, dan guru mata pelajaran mekanika teknik.

E. Instrumen Pengumpulan Data

Menurut Suharsimi Arikunto (2006: 160) Instrumen pengumpul data adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaan lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cepat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah diolah. Dalam penelitian ini penilaian kualitas media pembelajaran didasarkan pada aspek-aspek tertentu. Masing-masing aspek terdiri dari beberapa indikator atau acuan penilaian. Pada tahap ini terdapat instrumen ahli media, instrumen ahli materi, instrumen guru mata pelajaran, dan instrumen siswa. Penyusunan instrumen tersebut akan dijelaskan lebih lengkap sebagai berikut:

a. Instrumen Ahli Media

Angket penilaian media pembelajaran oleh ahli media merujuk pada kriteria yang dikemukakan oleh walker & Hess dalam Azhar Arsyad (2002) kriteria media

yang baik didasarkan pada aspek isi dan tujuan, Intruksional, serta teknis. Aspek dibagi atas beberapa indikator. Kisi-kisi instrumen untuk ahli media sebagai berikut:

Tabel 7. Kisi-Kisi Instrumen untuk Ahli Media

No	Aspek	Indikator
1	Isi dan Tujuan	Ketepatan pemilihan huruf Ketepatan pemilihan warna Kelengkapan penggunaan audio Keseimbangan penggunaan gambar Kebenaran media komunikatif Kejelasan penggunaan navigasi Urutan penyajian navigasi Kesesuaian dengan situasi siswa
2	Intruksional	Memberikan kesempatan belajar Memberi bantuan untuk belajar Kualitas memotivasi Fleksibilitas intruksional Tes dan Penilaian Memberi dampak pada siswa
3	Teknis	Keterbacaan huruf dan Mudah digunakan Tampilan/tayangan Pengelolaan program

(Sumber : Walker & Hess dalam Azhar Arsyad, 2002)

b. Instrumen Ahli Materi

Angket penilaian media pembelajaran oleh ahli materi didasarkan pada dua aspek, yaitu aspek pembelajaran dan aspek kebenaran isi. Aspek-aspek tersebut dibagi atas beberapa indikator. Hasil dari uji materi dijadikan revisi serta penyempurnaan materi yang ada pada media pembelajaran. Kisi-kisi instrumen untuk ahli materi adalah sebagai berikut :

Tabel 8. Kisi-Kisi Instrumen Ahli Materi

No	Aspek	Indikator
	Kebenaran Isi	Kesesuaian materi dengan kompetensi
		Kesesuaian penyajian materi

		Kesesuaian materi dengan tujuan
		Kesesuaian soal evaluasi sesuai dengan indikator yang harus dicapai
		Ketepatan menggunakan bahasa dan ejaan
		Urutan isi materi
	Pembelajaran	Kejelasan penyajian materi
		Kemenarikan penyajian materi
		Sistematika penyajian materi
		Kejelasan tujuan pembelajaran
		Umpan balik terhadap motivasi belajar
		Penggunaan bahasa mudah dipahami
		Rumusan soal sesuai kompetensi dasar

(Sumber: Sunaryo, 2005)

c. Instrumen Guru Mekanika Teknik

Angket penilaian media pembelajaran oleh guru mata pelajaran mekanika teknik didasarkan pada dua aspek, yaitu aspek materi dan aspek media. Kedua aspek tersebut dibagi atas indikator dengan rincian sebagai berikut :

Tabel 9. Kisi-Kisi Instrumen untuk Guru Mekanika Teknik

NO	Aspek	Indikator
1	Materi	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar
		Materi sesuai dengan tingkat kemampuan siswa
		Kejelasan penggunaan materi dalam contoh
		Kejelasan evaluasi atau latihan yang diberikan dalam media
		Ketepatan penggunaan bahasa dan ejaan dalam media
		Runtutan penyajian materi
2	Media	Kesesuaian media dengan kompetensi dasar
		Kejelasan petunjuk dalam penggunaan media pembelajaran
		Tampilan menu

		Penggunaan latar belakang dan pemilihan gambar
		Jenis dan ukuran teks
		Komposisi warna
		Kemudahan navigasi/tombol penggunaan

(Sumber: Azhar Arsyad,2002)

d. Instrumen Siswa

Penyusunan instrumen untuk siswa akan diberikan dengan dua kategori, yaitu instrumen respon siswa terhadap media pembelajaran dan instrumen minat siswa.

1) Instrumen respon siswa

Angket respon disusun untuk mengetahui respon siswa terhadap media pembelajaran yang dikembangkan. Angket diberikan setelah siswa melakukan proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan. Angket disusun dengan menggunakan skala likert dengan lima pilihan jawaban, STS (sangat tidak setuju). TS (tidak setuju),KS (Kurang Setuju), S (setuju), SS(sangat setuju). Instrumen respon siswa terdiri dari beberapa aspek yang disajikan dalam rincian sebagai berikut :

Tabel 10. Kisi-Kisi Instrumen Respon Siswa

No	Aspek	Indikator
1	Tampilan	Tampilan layar Proporsional Layout (tata letak teks dan gambar) Kesesuaian pemilihan background Ukuran teks dan jenis huruf dapat terbaca Animasi, warna, gambar dan sound pendukung Daya tarik media pembelajaran
2	Isi dan Tujuan	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran Kesesuaian gambar dengan materi Kejelasan struktur materi yang disajikan

		Ketepatan penggunaan bahasa Materi mudah dimengerti dan dipahami Kedalaman materi disajikan
3	Kemanfaatan	Mempermudah pemahaman siswa Meningkatkan minat dalam proses belajar mengajar Materi pelajaran akan lebih jelas dimengerti Peningkatan pemahaman dengan soal evaluasi
4	Teknis/Pengoperasian	Petunjuk penggunaan media Kemudahan pengoperasian Tombol/navigasi

(Sumber: Azhar Arsyad, 2002)

2) Angket Minat Belajar

Kisi-kisi angket yang akan digunakan mengadopsi dari beberapa faktor yang mempengaruhi minat (Siti Rahayu, 1998: 118) seperti rasa tertarik, rasa senang, perhatian, dan aktivitas siswa itu sendiri di dalam kelas.

Sesuai dengan tujuannya untuk mengetahui apakah media yang dikembangkan dapat meningkatkan minat belajar siswa, maka angket minat belajar siswa diberikan setelah proses pembelajaran dengan media pembelajaran selesai.

Indikator penilaian minat belajar siswa dapat dilihat dalam tabel 11.

Tabel 11. Kisi-Kisi Instrumen Minat Siswa

No	Indikator	Deskripsi
1	Perhatian	Perhatian terhadap media pembelajaran Perhatian terhadap materi pelajaran Memperhatikan penjelasan guru
2	Rasa Senang	Kesenangan terhadap pembelajaran Senang memahami materi dengan media pembelajaran Senang dan mampu menyelesaikan soal-soal
3	Aktivitas	Selalu aktif bertanya Keingintahuan media pembelajaran Partisipasi dalam pembelajaran

		Selalu mengerjakan tugas dengan baik
4	Ketertarikan	Ketertarikan mengikuti pembelajaran Ketertarikan menggunakan media pembelajaran

(Sumber: Siti Rahayu,1998)

F. Validitas Instrumen

Pada penelitian ini untuk mengukur tingkat validitas media pembelajaran digunakan pendapat dari ahli (*experts judgment*), meliputi ahli materi dan ahli media.. Skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang. Dengan menggunakan skala Likert, maka variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item instrumen yang dapat berupa pernyataan atau pertanyaan. Jawaban setiap item instrumen yang menggunakan skala Likert mempunyai gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif. Untuk keperluan analisis kuantitatif, maka jawaban dapat diberi skor. (Sugiyono, 2013: 134-135)

Contoh jawaban dengan menggunakan skala Likert beserta skornya :

1. Sangat baik diberi skor = 4
2. Baik diberi skor = 3
3. Cukup diberi skor = 2
4. Kurang diberi skor = 1

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan dengan menggunakan teknik analisis deskriptif. Teknik analisis deskriptif dilakukan dengan menggunakan statistis deskriptif. Menurut sugiyono (2013: 207-208) statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa

bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi.

Teknik yang dilakukan dalam menganalisis data dilakukan melalui tahapan sebagai berikut:

1. Mengubah Nilai Kategori Menjadi Skor Penilaian

a. Penilaian Kualitas Media

Tabel 12 . Penilaian Kualitas Media

No	Kategori	Skor	Keterangan
1	Sangat Baik (SB)	4	Sangat sesuai dengan indikator
2	Baik (B)	3	Sesuai dengan indikator
3	Cukup Baik (CB)	2	Cukup sesuai dengan indikator
4	Kurang Baik (KB)	1	Kurang sesuai dengan indikator

b. Tanggapan Minat Siswa

Tabel 13 . Tanggapan Minat Siswa

No	Kategori	Skor	Keterangan
1	Sangat Setuju (SS)	4	Sangat sesuai dengan indikator
2	Setuju (S)	3	Sesuai dengan indikator
3	Kurang Setuju (KS)	2	Cukup sesuai dengan indikator
4	Tidak Setuju (TS)	1	Kurang sesuai dengan indikator

Setelah didapatkan skor tiap-tiap penilaian, dihitung skor rata-rata dari

setiap aspek yang dinilai dengan menggunakan rumus :

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

Keterangan :

\bar{x} = Skor rata – rata

$\sum x$ = Jumlah skor

n = Jumlah penilai

Pehitungan untuk memperoleh prosentase penilaian dengan menggunakan rumus:

$$K = \frac{F}{N} \times 100 \%$$

Keterangan:

K = Persentase Penilaian

F = Jumlah Keseluruhan Jawaban Responden

N = Jumlah Skor Ideal

(Sugiyono, 2013: 137)

2. Mengubah Skor Rata-Rata dari Penilaian Media Menjadi Nilai Kualitatif.

Dengan acuan tabel konversi nilai yang diadaptasi dari Riduwan (2009: 15) data kuantitatif yang didapat dari hasil angket akan diubah menjadi data kualitatif, sesuai pada tabel 14.

Tabel 14. Konversi Skor Media Pembelajaran

NO	Rentang Skor	Kategori
1	81 % - 100 %	Sangat baik / Sangat Setuju
2	61 % - 80 %	Baik / Setuju
3	41 % - 60 %	Cukup Baik / Cukup Setuju
4	21 % - 40 %	Kurang Baik / Kurang Setuju
5	0 % - 20 %	Sangat Tidak Baik / Sangat Tidak Setuju

(Sumber: Riduwan, 2009)

3. Skor penilaian dalam tes hasil belajar

Media pembelajaran ini akan berhasil jika siswa dalam tes hasil belajar mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan di SMK N 1 Seyegan yaitu sebesar ≥ 75 .

Perhitungan persentase ketuntasan siswa dengan rumus:

$$\text{Ketuntasan Klasikal} = \frac{\text{Jumlah Siswa yang Tuntas}}{\text{Jumlah Seluruh Siswa}} \times 100\%$$

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian meliputi langkah-langkah dalam pengembangan media pembelajaran dimulai dari tahap awal sampai tahap akhir, yaitu: (1) analisis, (2) Perancangan, (3) Pengembangan, (4) Penerapan, (5) Evaluasi, (6) Kajian Produk.

1. Analisis (*Analysis*)

Pada tahap ini beberapa kegiatan yang dilakukan yaitu: **(a) Analisis masalah siswa**, siswa kelas X pada jurusan teknik gambar bangunan di SMK N 1 Seyegan mengalami kesulitan dalam pemahaman pelajaran mekanika teknik yang sebagian besar materinya berupa hitungan dan analisis, juga pada proses pembelajaran guru masih menggunakan metode konvensional. Oleh karena itu sangat dibutuhkan inovasi dalam penggunaan media pembelajaran untuk membantu siswa dalam menambah minat dan memahami materi pada materi pembelajaran. Media pembelajaran dengan menggunakan *software Adobe flash* dapat menampilkan beberapa animasi yang diharapkan dapat mempermudah pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran; **(b) Analisis kondisi siswa**, pada proses pembelajaran guru masih cenderung menggunakan metode *konvensional* dalam menyampaikan materi. Melihat materi pelajaran mekanika teknik sangat rumit dan perlu perhitungan memungkinkan proses pembelajaran dirasa sangat membosankan oleh para siswa. Oleh karena itu dibutuhkan suatu kegiatan pembelajaran yang *interaktif* dan juga membantu pemahaman siswa dalam mempelajari materi. Dengan penggunaan media pembelajaran berbasis *adobe flash* diharapkan akan menarik minat siswa dalam pembelajaran dan pemahaman siswa tentang materi meningkat; **(c) Analisis potensi**, siswa di SMK

N 1 Seyegan sudah sangatlah tidak awam dengan teknologi komputer, setiap hari entah dirumah atau di sekolah selalu berinteraksi dengan komputer. Dengan adanya media pembelajaran berbasis adobe flash akan memudahkan dalam mengakses pembelajaran dimana saja asalkan ada perangkat komputer.

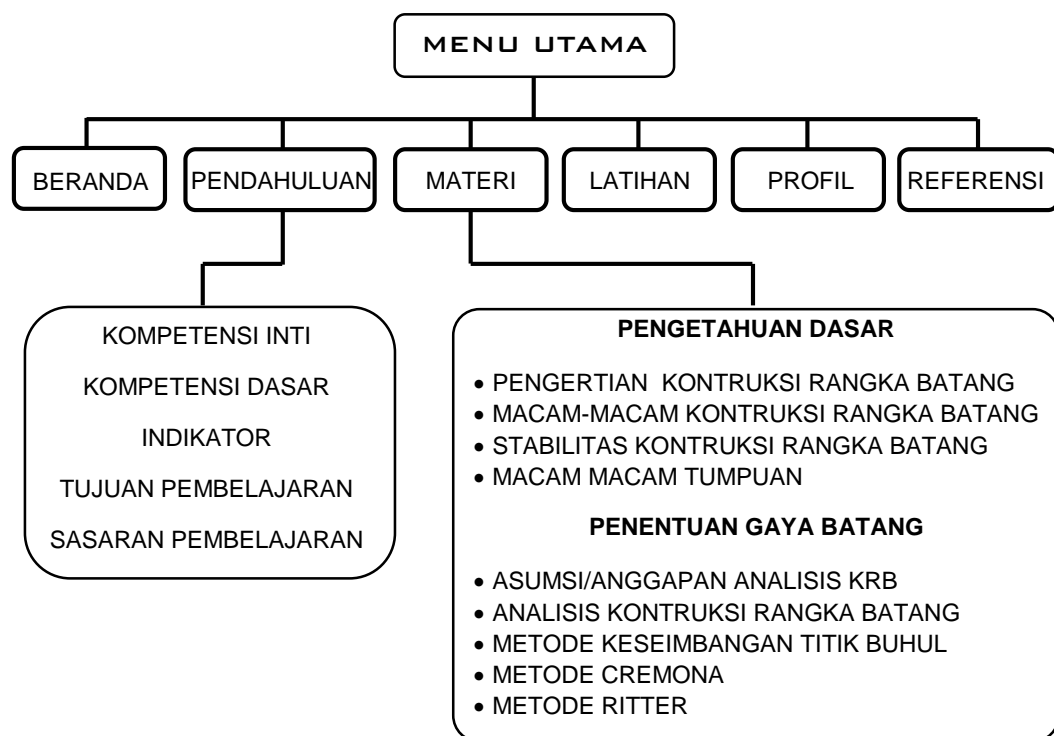
2. Perancangan (*Design*)

Dalam perancangan model pembelajaran, tahap *design* memiliki kemiripan dengan merancang kegiatan belajar mengajar. Kegiatan ini merupakan proses sistematis yang dimulai dari menetapkan tujuan belajar, merancang skenario atau kegiatan belajar mengajar, merancang perangkat pembelajaran, merancang materi pembelajaran, dan alat evaluasi hasil belajar. Rancangan model pembelajaran ini masih bersifat konseptual dan akan mendasari proses pengembangan berikutnya.

Dalam hal ini terdapat dua bagian yaitu konsep dan desain program. Konsep mencakup; **(1) Menentukan tujuan pembelajaran**, tujuan pembelajaran disesuaikan berdasarkan silabus yang digunakan di SMK N 1 Seyegan, berikut ini adalah tujuan pembelajaran yang diharapkan dalam penggunaan media pembelajaran ini, yaitu: (a) Siswa mampu menjelaskan konsep dasar analisis gaya batang; (b) siswa mampu menentukan stabilitas konstruksi rangka batang; (c) siswa mampu menghitung gaya batang dengan metode keseimbangan titik buhul; (d) siswa mampu menghitung gaya batang dengan metode cremona; (e) siswa mampu menghitung gaya batang dengan metode ritter; **(2) Sasaran pengguna**, media pembelajaran ini akan digunakan oleh siswa SMK N 1 Seyegan khususnya kompetensi keahlian teknik gambar bangunan kelas X; **(3) Menentukan jenis produk**, produk media pembelajaran yang dihasilkan berbasis animasi yang bersifat presentasi dan interaktif. Ukuran resolusi yang dipakai 800 x 600 pixel,

karena ukuran tersebut sudah standar minimal resolusi layar komputer pada umumnya. Hasil akhir produk berupa file dengan format aplikasi projector (.exe), sehingga file media pembelajaran dapat dijalankan tanpa melakukan instalasi terlebih dahulu. File media pembelajaran akan dikemas dalam Compact Disk (CD) dan diharapkan akan mempermudah pemakaian media pembelajaran tersebut.

Desain Program mencakup; **(1) Desain Arsitektur**, desain arsitektur merupakan tahap dimana data yang akan ditampilkan dalam program. Dengan membuat diagram alir program berupa bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses suatu program. Diagram alir media pembelajaran tersebut adalah sebagai berikut:



Gambar 33. Diagram Alir Media Pembelajaran

(2) Desain Interface, desain *interface* merupakan tahap penggambaran mengenai struktur program. Tampilan akan dibuat menurut diagram alir yang

sudah direncanakan sehingga mempermudah proses pembuatan desain tampilan. Desain interface media pembelajaran meliputi; (a) Tampilan halaman menu utama, tampilan pada halaman menu utama terdiri dari beberapa tombol, yaitu: beranda, pendahuluan, materi, latihan, profil, referensi dan keluar. Dari beberapa tombol tersebut tersusun dalam halaman utama seperti pada gambar; (b) Tampilan halaman pendahuluan, tampilan halaman pendahuluan menampilkan kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pembelajaran, tujuan pembelajaran dan sasaran media pembelajaran. (c) Tampilan halaman materi, pada tampilan menu materi terdapat beberapa pilihan materi yang tersusun atas pengetahuan dasar dan penentuan gaya. (d) Tampilan halaman latihan, tampilan halaman latihan berisi latihan soal berupa soal pilihan ganda dan soal esai. Terdapat 20 soal untuk pilihan ganda dan 2 soal untuk soal essay. (e) Tampilan halaman profil, tampilan halaman profil berisi biodata pengembang, pembimbing, ahli materi dan ahli media. (f) Tampilan halaman referensi, tampilan halaman referensi berisi sumber materi yang terdapat dalam media pembelajaran, meliputi: buku-buku, situsweb, dll. **(3) Desain prosedural**, desain prosedural merupakan tahap dimana suatu bahasa pemrograman digunakan. Dalam *program Adobe Flash Professional CS5* bahasa pemrograman biasa disebut dengan *Actionscript*. Actionscript yang digunakan untuk menghubungkan frame satu dengan yang lain, misalnya pada halaman materi jika tombol next di-klik maka akan berpindah pada frame berikutnya, perintah yang ada pada Actionscript sebagai berikut;

```
On(release){
    NextFrame();
}
```

Actionscript yang digunakan untuk menghubungkan frame satu dengan yang lain, misalnya pada halaman materi jika tombol back di-klik maka akan

berpindah pada frame sebelumnya, perintah yang ada pada Actionscript sebagai berikut;

```
On(release){  
  PrevFrame();  
}
```

Actionscript yang digunakan untuk menghentikan movie/animasi dengan perintah:

```
stop();
```

Actionscript yang digunakan untuk menuju ke frame tertentu dengan perintah sebagai berikut:

```
On(release){  
  gotoAndStop();  
}
```

Actionscript yang digunakan untuk keluar program menggunakan perintah:

```
Fscommand("quit",true)
```

3. Pengembangan (*Development*)

Pada tahap pengembangan adalah tahap dimana proses perwujudan dari tahap perencanaan menjadi kenyataan. Proses pengembangan dengan menggunakan *program adobe flash professional CS5* dengan materi konstruksi rangka batang.

Pada tahap ini dilakukan 3 langkah, yaitu: (a) Penyusunan; (b) Validasi; (c) Revisi.

a. Penyusunan

Penyusunan adalah tahap dimana dikembangkan media pembelajaran dengan menggunakan program adobe flash dengan mengacu pada tahap perencanaan.

1) Tampilan Halaman Menu Utama (beranda)

Pengembangan pada tampilan menu utama terdiri dari beberapa menu, antara lain: beranda, pendahuluan, materi, latihan, profil, referensi, dan keluar.



Gambar 34. Tampilan Halaman Menu Utama

2) Tampilan Halaman Pendahuluan

Dalam halaman pendahuluan menampilkan standar kompetensi, kompetensi dasar, tujuan pembelajaran dan sasaran media pembelajaran.



Gambar 35. Tampilan Halaman Pendahuluan

3) Tampilan Halaman Materi

Pengembangan pada tampilan halaman materi berisikan materi-materi dalam media pembelajaran. Materi-materi mengacu pada standar kompetensi dan indikator pembelajaran. Untuk memilih materi dengan cara klik pada judul materi, selanjutnya untuk melanjutkan pada halaman berikutnya klik pada tombol “next” begitu juga untuk kembali pada halaman sebelumnya klik tombol “back”.



Gambar 36. Tampilan Halaman Menu Materi

4) Tampilan Latihan

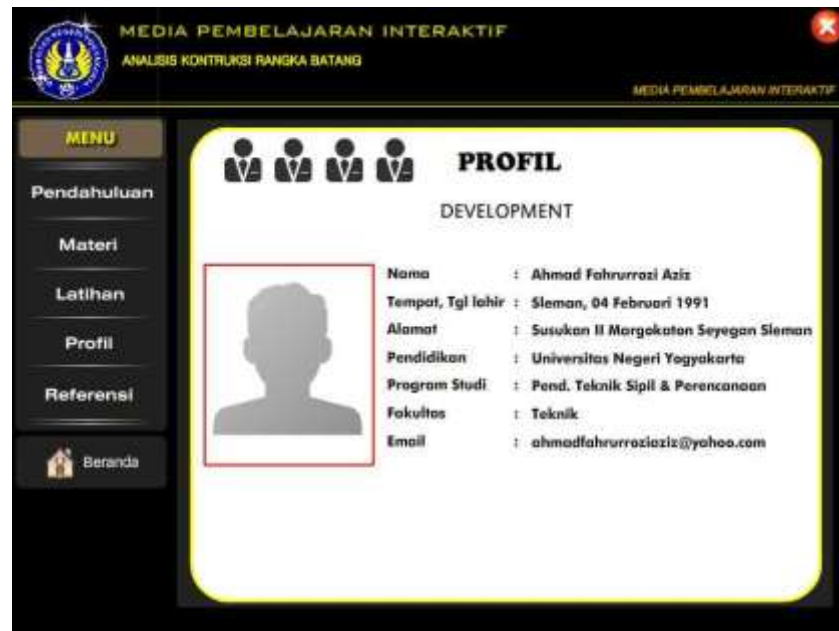
Dalam latihan terdapat dua jenis latihan yaitu, pilihan ganda dan essay dengan 20 soal pilihan ganda serta 2 soal untuk soal essay.



Gambar 37. Tampilan Halaman Latihan

5) Tampilan Halaman Profil

Untuk tampilan halaman profil menampilkan biodata dari pengembang, pembimbing, ahli materi dan ahli media.



Gambar 38. Tampilan Halaman Profil

6) Tampilan Halaman Referensi

Halaman referensi memuat judul buku dan alamat web sebagai sumber materi dalam media pembelajaran.



Gambar 39. Tampilan Halaman Referensi

b. Validasi Ahli

Validasi Ahli merupakan tahap dimana media pembelajaran yang sudah dikembangkan akan dikaji ulang oleh ahli materi, ahli media dan guru mata pelajaran guna penyempurnaan media pembelajaran.

1) Validasi Ahli Materi

Media pembelajaran ini divalidasi oleh ahli materi bapak V.Lilik Hariyanto, M.Pd, beliau merupakan dosen PTSP UNY dengan keahlian bidang mekanika teknik. Dalam validasi ahli materi terdiri dari aspek kebenaran isi dan aspek pembelajaran. Setelah divalidasi oleh ahli materi, masukan dan saran akan menjadi acuan dalam revisi produk media pembelajaran. Berikut ini beberapa saran dan masukan dari ahli materi:

- Pendahuluan disesuaikan dengan kurikulum 2013 dengan kompetensi inti
- Keselarasan antara kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator dan tujuan pembelajaran
- Dalam evaluasi/latihan komposisi C1, C2, C3, C4, C5 dan C5 harus seimbang.

Dari hasil penilaian pada angket yang diberikan pada ahli materi didapat data sebagai berikut:

$$Persentase = \frac{F \text{ (skor yang diperoleh)}}{N \text{ (skor maksimal)}} \times 100 \%$$

$$Persentase = \frac{60}{22 \times 4} \times 100 \%$$

$$\text{Persentase} = 68,18 \%$$

Berdasarkan analisis data ahli materi diperoleh persentase dari penilaian materi oleh ahli materi sebesar 68,18 % termasuk dalam kategori “**Baik**” menurut tabel 14. Konversi Skor Media pembelajaran.

2) Validasi Ahli Media

Sejalan dengan validasi materi, media pembelajaran ini juga divalidasi oleh ahli media yaitu bapak Bada Haryadi, M.Pd yang merupakan dosen PTSP UNY dengan keahlian bidang media pembelajaran. Media pembelajaran ini divalidasi pada media sehingga akan mempermudah kefahaman siswa dalam menyerap materi dengan animasi ataupun tampilan yang menarik. Saran dan masukan dari ahli media diantaranya:

- Animasi dalam perhitungan diperlambat
- Penggunaan gambar diperbesar

Dari hasil penilaian pada angket yang diberikan pada ahli media, didapat data sebagai berikut:

$$Persentase = \frac{F}{N} \times 100 \%$$

$$Persentase = \frac{52}{20 \times 4} \times 100 \%$$

$$Persentase = 65 \%$$

Berdasarkan analisis data ahli media diperoleh persentase dari penilaian media oleh ahli media sebesar 65 % termasuk dalam kategori “**Baik**” menurut tabel 14. Konversi Skor Media pembelajaran.

3) Validasi Guru Mata Pelajaran

Validasi guru mata pelajaran sangat perlu untuk menentukan apakah media pembelajaran ini sesuai dengan materi yang akan disampaikan dan sesuai dengan

rencana pembelajaran guru mata pelajaran. Validasi ini dilakukan oleh Bapak Mudoyono selaku guru mata pelajaran mekanika teknik di SMK N 1 Seyegan.

Saran dan masukan dari beliau diantaranya:

- Pengembangan media pembelajaran dapat dikembangkan lagi pada semua materi pelajaran yang ada

Dari hasil penilaian pada angket yang diberikan pada guru mata pelajaran, didapat data sebagai berikut:

$$Persentase = \frac{F}{N} \times 100 \%$$

$$Persentase = \frac{66}{19 \times 4} \times 100 \%$$

$$Persentase = 86,84 \%$$

Berdasarkan analisis data guru mata pelajaran diperoleh persentase dari penilaian oleh guru mata pelajaran sebesar 86,84 % termasuk dalam kategori **“Sangat Baik”** menurut tabel 14. Konversi Skor Media pembelajaran.

c. Revisi

Revisi merupakan tahap yang dilakukan setelah tahap validasi selesai dan sudah mendapat saran masukan dari para validator.

1) Revisi Materi

Berdasarkan saran dan masukan dari ahli materi, maka dalam pendahuluan media pembelajaran ini dilakukan perubahan sebagai berikut :



Gambar 40. Tampilan Halaman Pendahuluan (awal)

Tampilan diatas masih menganut pada kurikulum KTSP dan diubah dengan menganut kurikulum 2013. Hasilnya sebagai berikut:



Gambar 41. Tampilan Halaman Pendahuluan (setelah dirubah)

Tampilan diatas hanya sepotong dari halaman pendahuluan, halaman pendahuluan yang sudah diubah memuat kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pembelajaran, tujuan pembelajaran dan sasaran media pembelajaran.

2) Revisi Media

Perubahan media atas saran dan masukan dari ahli media adalah sebagai berikut:



Gambar 42. Tampilan Isi Materi (awal)

Tampilan diatas disarankan untuk memisahkan sub bab materi tersebut, sehingga contoh dari sub bab tersebut akan langsung terlihat dalam satu halaman. Setelah dilakukan perubahan menjadi seperti dibawah ini:



Gambar 43. Tampilan Isi Materi (setelah dirubah)

Tampilan diatas menjadi sub bab tersebut langsung terdapat contoh dari materi yang diterangkan.

4. Penerapan (*Implementation*)

Implementation adalah langkah nyata untuk menerapkan produk pembelajaran yang sedang dikembangkan. Pada tahap ini media yang sudah direvisi, diujikan kepada siswa kelas X jurusan teknik gambar bangunan di SMK N 1 Seyegan dengan jumlah siswa 25. Penerapan media pembelajaran ini dilakukan oleh guru mata pelajaran dan didampingi oleh pengembang.

a. Respon Siswa

Respon siswa merupakan langkah untuk melihat sejauh mana siswa dapat menilai media pembelajaran yang dikembangkan. Dengan penilaian menggunakan angket, siswa menilai media pembelajaran sudah baik ataupun justru tidak baik dalam proses pembelajaran.

Dari hasil penilaian angket respon yang diberikan pada siswa, didapat data sebagai berikut:

$$Persentase = \frac{F \text{ (skor yang diperoleh)}}{N \text{ (Skor maksimal)}} \times 100 \%$$

$$Persentase = \frac{3,136}{4} \times 100 \%$$

$$Persentase = 78,4 \%$$

Berdasarkan analisis data diatas diperoleh persentase dari penilaian respon siswa sebesar 78,8 % termasuk dalam kategori “**Baik**” menurut tabel 14. Konversi Skor Media pembelajaran.

b. Minat Siswa

Dalam upaya mengetahui minat siswa dalam proses belajar yang berkaitan dengan ketertarikan siswa menggunakan media pembelajaran pada setiap mata pelajaran perlu adanya penilaian minat siswa. Dengan angket penilain minat siswa maka akan diketahui seberapa besar minat siswa dalam menggunakan media pembelajaran dan minat siswa terhadap mata pelajaran tersebut.

Dari hasil penilaian angket minat yang diberikan pada siswa, didapat data sebagai berikut:

$$Persentase = \frac{F}{N} \times 100 \%$$

$$Persentase = \frac{3,2}{4} \times 100 \%$$

$$Persentase = 80 \%$$

Berdasarkan analisis data diatas diperoleh persentase dari penilaian minat siswa sebesar 80 % termasuk dalam kategori “**Setuju**” menurut tabel 14. Konversi Skor Media pembelajaran.

5. Evaluation (Evaluasi)

Evaluasi adalah proses dimana setelah penerapan produk media pembelajaran terlaksana. Evaluasi bertujuan untuk melihat apakah produk media pembelajaran yang dikembangkan berhasil, sesuai dengan harapan awal atau tidak. Dari hasil evaluasi terhadap penggunaan media pembelajaran diperoleh tingkat minat siswa terhadap pembelajaran meningkat dengan hasil angket minat belajar yang menunjukkan kategori setuju dalam meningkatkan minat belajar siswa.

Proses evaluasi juga menggunakan soal pilihan ganda dan soal esay untuk mengetahui pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran dengan 15 soal pilihan ganda dan 1 soal essay untuk selanjutnya dikerjakan oleh siswa.

Data hasil evaluasi siswa dengan soal pilihan ganda dan soal essay, didapat persentase ketuntasan minimal:

$$Persentase = \frac{F \text{ (skor yang diperoleh)}}{N \text{ (skor maksimal)}} \times 100 \%$$

$$Persentase = \frac{21}{25} \times 100 \%$$

$$Persentase = 84 \%$$

Berdasarkan analisis data diatas diperoleh persentase kriteria ketuntasan siswa sebesar 84 % termasuk dalam kategori **“Tuntas”** menurut kriteria ketuntasan minimal di SMK N 1 Seyegan.

6. Kajian Produk

Kajian produk ini menampilkan media pembelajaran yang sudah direvisi dan dianalisis kekurangan dari saran ahli media dan ahli materi. Berikut ini tampilan media pembelajaran mekanika teknik materi analisis kontruksi rangka batang.



Gambar 44. Tampilan Halaman Utama



Gambar 45. Tampilan Halaman Pendahuluan



Gambar 46. Tampilan Halaman Materi



Gambar 47. Tampilan Halaman Isi Materi 1



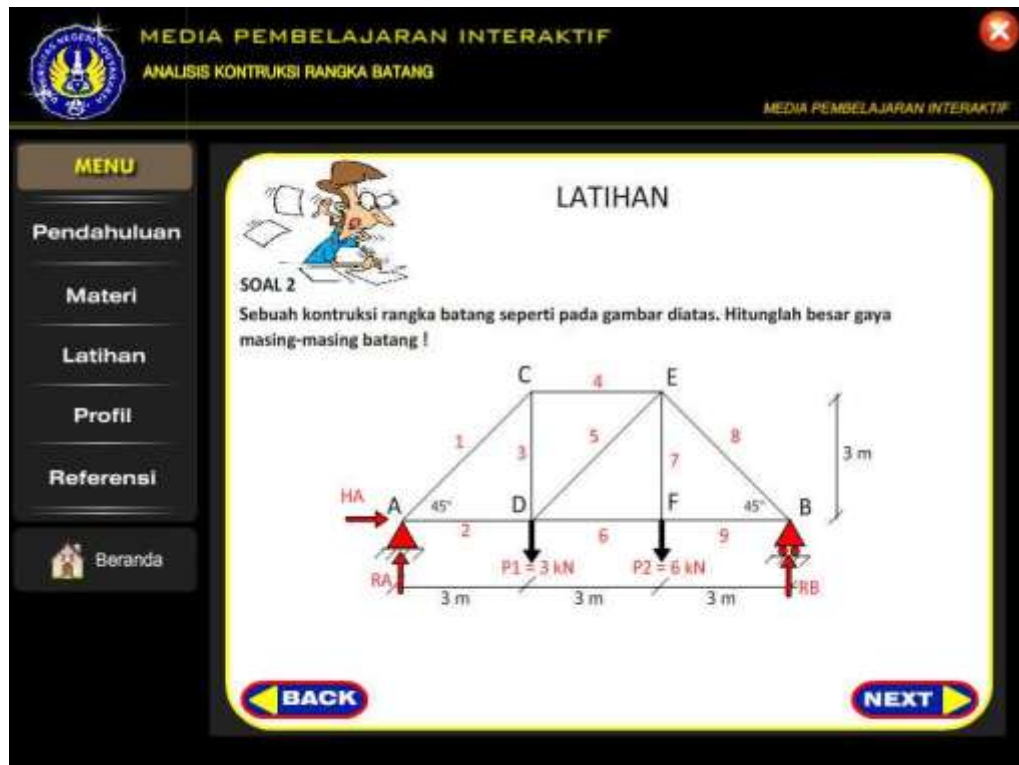
Gambar 48. Tampilan Halaman Isi Materi 2



Gambar 49. Tampilan Halaman Latihan



Gambar 50. Tampilan Halaman Latihan Pilihan Ganda



Gambar 51. Tampilan Halaman Latihan Essay



Gambar 52. Tampilan Halaman Profil



Gambar 53. Tampilan Halaman Referensi

B. Pembahasan Hasil Penelitian

Produk akhir pada penelitian pengembangan (*research and development*) ini adalah media pembelajaran mekanika teknik dengan menggunakan program *Adobe Flash* yang dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran siswa kelas X jurusan teknik gambar bangunan. Media pembelajaran ini merupakan media pembelajaran yang didesain untuk mendukung pembelajaran dikelas maupun mandiri, baik dengan didampingi guru ataupun tidak didampingi.

Proses pembuatan media pembelajaran ini dilakukan melalui beberapa tahapan untuk memperoleh sebuah media pembelajaran yang mempunyai kualitas baik. Untuk menilai media dilakukan serangkaian pengujian oleh pengembang, uji ahli, dan pengujian yang dilakukan oleh pemakai produk ini. Pada masing-masing pengujian dilakukan perbaikan-perbaikan guna memperoleh hasil media pembelajaran yang mempunyai kualitas yang baik.

Pengujian ahli dilakukan oleh ahli materi dan ahli media. Ahli materi menilai materi dalam media dari aspek kebenaran isi dan aspek pembelajaran. Penilaian dilakukan dengan tujuan menyesuaikan materi pembelajaran dengan pembelajaran yang ada di SMK yaitu penyesuaian dengan silabus yang dipakai oleh SMK terkait. Pembahasan materi tentang analisis kontruksi rangka batang menyajikan materi/pokok bahasan yang mendukung materi tersebut, antara lain: pengertian kontruksi rangka batang, stabilitas kontruksi rangka batang, anggapan-anggapan dalam analisis kontruksi rangka batang, metode dalam analisis kontruksi rangka batang, metode keseimbangan titik buhul, metode cremona dan metode ritter. Materi disajikan sedemikian rupa sehingga membantu pemahaman siswa dalam proses pembelajaran dengan penambahan animasi dan gambar-gambar yang mendukung materi tersebut.

Pengujian ahli media dilakukan oleh ahli media dengan aspek isi dan tujuan, aspek intruksional, dan aspek teknis. Pengujian ahli media bertujuan untuk mengetahui kemudahan dalam penggunaan media pembelajaran ini dari memulai program sampai mengakhiri program. Secara umum dalam pengujian oleh ahli media mengutamakan

Data hasil penilaian selanjutnya dihitung reratanya. Dari nilai persentase masing-masing penilaian tersebut akan dikategorikan berdasarkan lima tingkatan yang telah ditetapkan sebelumnya. Data hasil penilaian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut: (1) Validasi ahli materi memperoleh skor 68,18% termasuk dalam kategori baik; (2) Validasi ahli media memperoleh skor 65% termasuk dalam kategori baik; (3) Penilaian oleh guru mata pelajaran memperoleh skor 86,84% termasuk dalam kategori sangat baik; (4) Penilaian oleh siswa memperoleh skor 78,4% termasuk dalam kategori baik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis adobe flash dari segi materi dan

media layak digunakan sebagai media pembelajaran dan baik dalam proses pembelajaran.

Penelitian ini tidak sebatas mengukur kualitas media yang dikembangkan tetapi juga mengukur tingkat minat siswa dalam belajar dan juga ketertarikan siswa terhadap penggunaan media pembelajaran setelah mengikuti pembelajaran dengan media ini serta mengukur seberapa kemampuan siswa dengan latihan sebagai sarana mengetahui pemahaman siswa. Data hasil penilaian sebagai berikut: (1) Penilaian minat siswa memperoleh skor 80% termasuk dalam kategori setuju; (2) Penilaian latihan siswa dengan standar KKM di SMK N 1 Seyegan dengan persentase Ketuntasan siswa kelas X TGB 2 sebesar 84%.

Berdasarkan pembahasan diatas dapat disimpulkan penelitian ini mendapat respon baik dari guru mata pelajaran dan siswa. Dengan hasil penilaian yang menyatakan media pembelajaran ini layak dan baik digunakan dalam proses pembelajaran dan menambah minat belajar siswa serta ketertarikan siswa dalam penggunaan media pembelajaran.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan bab terakhir dalam penelitian. Pada bab ini dilakukan simpulan dari penelitian dan memuat saran untuk penyempurnaan penelitian selanjutnya

A. Simpulan

Berdasarkan uraian dan penjelasan pada tiap-tiap bab sebelumnya serta diselesaikannya pengembangan media pembelajaran dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Media pembelajaran materi analisis kontruksi rangka batang pada mata pelajaran mekanika teknik yang dikembangkan menunjukkan bahwa media pembelajaran layak digunakan dalam pembelajaran. Dari penilaian ahli materi memperoleh skor 68,18% termasuk dalam kategori “baik”. Menurut ahli media memperoleh skor 65% termasuk dalam kategori “baik”. Penilaian oleh guru mata pelajaran memperoleh skor 86,84% termasuk dalam kategori “sangat baik”.
2. Implementasi media pembelajaran terhadap siswa mendapat respon baik dengan memperoleh skor 78,4% termasuk dalam kategori “baik”. Penilaian minat belajar siswa memperoleh skor 80% termasuk dalam kategori “setuju” dalam arti setuju dalam meningkatkan minat belajar siswa. Hasil evaluasi menunjukkan ketuntasan dengan persentase Ketuntasan siswa kelas X TGB 2 sebesar 84%..
3. Media pembelajaran yang dikembangkan dapat meningkatkan minat belajar siswa pada mata pelajaran mekanika teknik terutama materi analisis kontruksi rangka batang. Hal ini ditunjukkan dengan angket minat siswa yang memperoleh persentase 80%, masuk dalam kategori setuju dalam

meningkatkan minat belajar dengan didukung ketuntasan persentase kriteria ketuntasan minimal siswa

B. Keterbatasan Produk

Pada proses pengembangan media pembelajaran berbasis *Adobe Flash* ini masih terdapat keterbatasan antara lain:

1. Program yang digunakan untuk membuat media pembelajaran ini masih menggunakan animasi 2 dimensi.
2. Media pembelajaran yang dikembangkan hanya memuat pada beberapa standar kompetensi.

C. Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan media pembelajaran berbasis adobe flash adalah sebagai berikut:

1. Media pembelajaran yang dikembangkan lebih lanjut perlu ditambahkan animasi dengan teks dan gambar yang lebih menarik.
2. Pengembangan media pembelajaran berbasis *Adobe Flash* sebaiknya lebih banyak dilakukan oleh guru mata pelajaran apapun sehingga menggugah minat belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Dudu. (1984). *Psikologi Umum dan Psikologi Sosial*. Bandung: Depdikbud Dirjen Dikdasmen.
- Ant Willy Eko Sujatmiko. (2012). Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Adobe Flash pada Mata Diklat Gambar Teknik di SMK N 3 Yogyakarta. *Skripsi*. UNY.
- Arsyad, Azhar. (2002). *Media Pembelajaran*. Jakarta : PT RajaGrafindo Persada.
- Didik Setiyo Prayogo. (2012). Pengembangan media pembelajaran Pranatacara untuk siswa kelas XI sekolah menengah atas dengan adobe flash cs 3 profesional. *Skripsi*. UNY.
- Fransiskus, Hadi Prasetyo. (2007). *Desain dan Aplikasi Media Pembelajaran dengan Menggunakan Macromedia Flash MX*. Yogyakarta: Ardana Media.
- Hamalik, Oemar. (1994). *Media Pendidikan*. (Cetakan ke-7). Bandung : PT. Citra Aditya Bakti.
- John M.Echols & Hassan Shadily.(1996). *Kamus Inggris Indonesia*. Jakarta: Gramedia.
- Latuheru, D. John. (1988). *Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Mengajar Masa Kini*. Jakarta: Depdikbud.
- Mulyatiningsih, Endang. (2013). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabet
- Muhibbin Syah. (2010). *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Madcoms, Tim .(2008). *Panduan Lengkap Adobe Flash CS3 Professional*. Madiun: ANDI OFFSET.
- Praptono. (1997). *Media Pengajaran*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Padmo, Dewi. (2004). *Teknologi Pembelajaran*. Jakarta: Pusat Teknologi Komunikasi dan Informasi Pendidikan
- Riduwan. (2009). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sadiman, Arief S. dkk.(2011). *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta : Rajawali Pers
- Saud, Syefudin U. (2009). *Pengembangan Profesi Guru*. Bandung: Alfabet
- Siti Rahayu Haditono. (1998). *Psikologi Perkembangan*. Yogyakarta: Yayasan Penerbit Psikologi Pendidikan.

- Slameto. (2003). *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi, Arikunto. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sukmadinata, Nana Syaodih.(2013). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT REMAJA ROSDAKARYA
- Sumarna, Nana.(1984). *Psikologi Perkembangan dan Psikologi Pendidikan*. Bandung: Depdikbud Dirjen Dikdasmen
- Suparman. (1990). *Bahan Kuliah Mekanika Teknik II*. Yogyakarta
- Surjono, Herman Dwi. (1995). Pengembangan computer assisted instruction (CAI) untuk pembelajaran elektronika [Versi elektronik]. Jurnal Kependidikan. No.2 (XXV): 95-106
- Soenarto, Sunaryo. (2005). "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Mata Kuliah Rangkaian Listrik." Laporan Penelitian. Yogyakarta
- The Liang Gie. (1995). *Cara Belajar Efisien*. Yogyakarta: Gadjah Mada University.
- Tri Anjaya. (2013). Pengembangan Media Pembelajaran Pneumatik dan Hidrolik Berbasis Adobe Flash CS3 Profesional Program Studi Diploma 3 Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta. *Skripsi*. UNY.

LAMPIRAN 1

KISI-KISI INSTRUMEN PENELITIAN

KISI-KISI INSTRUMEN PENELITIAN

Tabel 7.Kisi-kisi instrumen untuk ahli media

No	Aspek	Indikator
1	Isi dan Tujuan	Ketepatan pemilihan huruf Ketepatan pemilihan warna Kelengkapan penggunaan audio Keseimbangan penggunaan gambar Kebenaran media komunikatif Kejelasan penggunaan navigasi Urutan penyajian navigasi Kesesuaian dengan situasi siswa
2	Intruksional	Memberikan kesempatan belajar Memberi bantuan untuk belajar Kualitas memotivasi Fleksibilitas intruksional Tes dan Penilaian Memberi dampak pada siswa
3	Teknis	Keterbacaan huruf dan Mudah digunakan Tampilan/tayangan Pengelolaan program

Tabel 8. Kisi-kisi Instrumen Ahli Materi

No	Aspek	Indikator
	Kebenaran Isi	Kesesuaian materi dengan kompetensi
		Kesesuaian penyajian materi
		Kesesuaian materi dengan tujuan
		Kesesuaian soal evaluasi sesuai dengan indikator yang harus dicapai
		Ketepatan menggunakan bahasa dan ejaan
		Urutan isi materi
	Pembelajaran	Kejelasan penyajian materi
		Kemenarikan penyajian materi
		Sistematika penyajian materi
		Kejelasan tujuan pembelajaran

		Umpan balik terhadap motivasi belajar
		Penggunaan bahasa mudah dipahami
		Rumusan soal sesuai kompetensi dasar

Tabel 9. Kisi-kisi Instrumen untuk Guru Mekanika Teknik

NO	Aspek	Indikator
1	Materi	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar
		Materi sesuai dengan tingkat kemampuan siswa
		Kejelasan penggunaan materi dalam contoh
		Kejelasan evaluasi atau latihan yang diberikan dalam media
		Ketepatan penggunaan bahasa dan ejaan dalam media
		Runtutan penyajian materi
2	Media	Kesesuaian media dengan kompetensi dasar
		Kejelasan petunjuk dalam penggunaan media pembelajaran
		Tampilan menu
		Penggunaan latar belakang dan pemilihan gambar
		Jenis dan ukuran teks
		Komposisi warna
		Kemudahan navigasi/tombol penggunaan

Tabel 10. Kisi-kisi Instrumen respon siswa

No	Aspek	Indikator
1	Tampilan	Tampilan layar Proporsional Layout (tata letak teks dan gambar) Kesesuaian pemilihan background Ukuran teks dan jenis huruf dapat terbaca Animasi, warna, gambar dan sound pendukung Daya tarik media pembelajaran
2	Isi dan Tujuan	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran

		Kesesuaian gambar dengan materi Kejelasan struktur materi yang disajikan Ketepatan penggunaan bahasa Materi mudah dimengerti dan dipahami Kedalaman materi disajikan
3	Kemanfaatan	Mempermudah pemahaman siswa Meningkatkan minat dalam proses belajar mengajar Materi pelajaran akan lebih jelas dimengerti Peningkatan pemahaman dengan soal evaluasi
4	Teknis/Pengoperasian	Petunjuk penggunaan media Kemudahan pengoperasian Tombol/navigasi

Tabel 11. Kisi-kisi Instrumen minat siswa

No	Indikator	Deskripsi
1	Perhatian	Perhatian terhadap media pembelajaran Perhatian terhadap materi pelajaran Memperhatikan penjelasan guru
2	Rasa Senang	Kesenangan terhadap pembelajaran Senang memahami materi dengan media pembelajaran Senang dan mampu menyelesaikan soal-soal
3	Aktivitas	Selalu aktif bertanya Keingintahuan media pembelajaran Partisipasi dalam pembelajaran Selalu mengerjakan tugas dengan baik
4	Ketertarikan	Ketertarikan mengikuti pembelajaran Ketertarikan menggunakan media pembelajaran

LAMPIRAN 2

INSTRUMEN PENILAIAN

Lampiran 2

LEMBAR VALIDASI
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN
OLEH AHLI MATERI

Mata Pelajaran : Mekanika Teknik
Judul Program : Media Pembelajaran Interaktif Analisis Rangka Batang
Sasaran : Kelas X SMK Jurusan Teknik Gambar Bangunan
Programer : Ahmad Fahrurrozi Aziz
Ahli Materi : Drs. V Lilik Hariyanto, M.Pd
Tanggal :

Petunjuk:

1. Lembar validasi di isi oleh ahli materi.
2. Jawaban dapat diberikan pada kolom yang disediakan dengan memberi tanda (√).
3. Tanda (√) diberikan pada kolom yang sesuai dengan rentang skala penilaian:
Sangat Baik (SB) = 4
Baik (B) = 3
Cukup Baik (CB) = 2
Kurang Baik (KB) = 1
4. Komentar, kritik, dan saran mohon dituliskan pada tempat yang sudah disediakan.

No	Penilaian	SB	B	CB	KB
Isi Materi					
1	Isi materi dalam media pembelajaran sesuai dengan kompetensi dasar				
2	Kesesuaian isi materi media pembelajaran dengan kompetensi dasar				
3	Ketepatan penggunaan gambar dan animasi dalam media pembelajaran				
4	Materi yang disajikan dalam media pembelajaran penting untuk siswa				
5	Materi yang disajikan dalam media pembelajaran bermanfaat bagi siswa				
6	Keseimbangan antara materi yang satu dengan yang lain				

No	Penilaian	SB	B	CB	KB
7	Kejelasan uraian materi yang disajikan dalam media pembelajaran				
8	Kemudahan materi pada media pembelajaran untuk dipahami				
9	Keruntutan penulisan maupun penyajian materi dalam media pembelajaran				
10	Keteraturan penyajian materi dalam media pembelajaran mempermudah pemahaman materi				
11	Materi yang disajikan sesuai kebutuhan dan kompetensi siswa				
12	penggunaan bahasa pada media pembelajaran sesuai dengan tingkat pemahaman siswa				
13	Soal latihan dan evaluasi pada media pembelajaran sesuai dengan materi				
Pembelajaran					
14	Kejelasan penyajian materi dalam media pembelajaran				
15	Kemenarikan penyajian materi dalam media pembelajaran				
16	Sistematika penyajian materi dalam media pembelajaran				
17	Kejelasan tujuan pembelajaran yang ada pada media pembelajaran				
18	Kemudahan tujuan pembelajaran pada media pembelajaran mudah dipahami				
19	Penggunaan media pembelajaran meningkatkan semangat/motivasi belajar siswa				
20	Penggunaan bahasa dalam media pembelajaran meningkatkan pemahaman siswa				
21	Kejelasan soal latihan dan soal evaluasi yang terdapat pada media pembelajaran				
22	Kesesuaian soal latihan dan soal evaluasi dengan materi				

Komentar, kritik dan saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

LEMBAR VALIDASI
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN
OLEH AHLI MEDIA

Mata Pelajaran : Mekanika Teknik
 Judul Program : Media Pembelajaran Interaktif Analisis Rangka Batang
 Sasaran : Kelas X SMK Jurusan Teknik Gambar Bangunan
 Programmer : Ahmad Fahrurrozi Aziz
 Ahli Media : Drs. Bada Haryadi, M.Pd
 Tanggal :

Petunjuk:

1. Lembar validasi di isi oleh ahli media.
2. Jawaban dapat diberikan pada kolom yang disediakan dengan memberi tanda (√).
3. Tanda (√) diberikan pada kolom yang sesuai dengan rentang skala penilaian:
 Sangat Baik (SB) = 4
 Baik (B) = 3
 Cukup Baik (CB) = 2
 Kurang Baik (KB) = 1
4. Komentar, kritik, dan saran mohon dituliskan pada tempat yang sudah disediakan.

No	Penilaian	SB	B	CB	KB
Isi dan Tujuan					
1	Tata letak teks dan gambar				
2	Ketepatan pemilihan huruf				
3	Ketepatan pemilihan warna				
4	Kelengkapan penggunaan audio				
5	Media komunikatif dan interaktif				
6	Kejelasan penggunaan navigasi				
7	Animasi gambar				
8	Urutan penyajian navigasi				
9	Ketepatan komposisi warna pada media				
10	Ketepatan penggunaan bahasa				
Intruksional					
11	Kemenarikan media				
12	Memberikan kesempatan belajar				
13	Memberi bantuan belajar				

No	Penilaian	SB	B	CB	KB
14	Tes dan evaluasi dalam media				
15	Dampak belajar pada siswa				
Teknis					
16	Keterbacaan dan ketepatan teks				
17	Kemudahan penggunaan media				
18	Kualitas tampilan gambar dan layar				
19	Komposisi warna tulisan terhadap background				
20	Kejelasan petunjuk penggunaan media				

Komentar, kritik dan saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

LEMBAR VALIDASI
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN
OLEH GURU MATA PELAJARAN

Mata Pelajaran : Mekanika Teknik

Judul Program : Media Pembelajaran Interaktif Analisis Rangka Batang

Sasaran : Kelas X SMK Jurusan Teknik Gambar Bangunan

Programer : Ahmad Fahrurrozi Aziz

Guru Mata Pelajaran :

Tanggal :

Petunjuk:

1. Lembar validasi di isi oleh Guru Mata Pelajaran
2. Jawaban dapat diberikan pada kolom yang disediakan dengan memberi tanda (√).
3. Tanda (√) diberikan pada kolom yang sesuai dengan rentang skala penilaian:

Sangat Baik (SB) = 4

Baik (B) = 3

Cukup Baik (CB) = 2

Kurang Baik (KB) = 1
4. Komentar, kritik, dan saran mohon dituliskan pada tempat yang sudah disediakan.

No	Pernyataan	SB	B	CB	KB
Materi					
1	Materi yang disajikan sesuai dengan kebutuhan dan kompetensi yang harus dicapai siswa				
2	Tujuan pembelajaran menjelaskan kompetensi yang harus dicapai				
3	Bahasa yang digunakan sesuai dengan pemahaman siswa				
4	Penyajian materi dapat memotivasi siswa untuk belajar				
5	Pendahuluan menarik minat siswa untuk belajar				
6	Uraian materi disusun secara proporsional dengan memperhatikan SK dan KD				
7	Evaluasi sesuai dengan KD dan SK				

No	Pernyataan	SB	B	CB	KB
8	Evaluasi memberikan pemahaman terhadap siswa				
9	Konsep materi dijelaskan secara tepat				
10	Informasi yang disajikan sudah lengkap				
11	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan pemahaman siswa				
12	Kalimat yang digunakan mudah dimengerti				
Desain Media					
13	Tampilan media disusun secara menarik				
14	Tampilan gambar dan tulisan dapat dibaca dengan baik				
15	Media membantu siswa memahami materi dengan mudah				
16	Media dapat melatih siswa untuk belajar mandiri				
17	Media mudah dalam pengoperasiannya				
18	Media dapat digunakan dalam berbagai model pembelajaran				
19	Animasi, tombol, dan gambar sesuai				

Saran dan Masukan :

.....

.....

.....

.....

LAMPIRAN 3

ANGKET SISWA

Lampiran 3

ANGKET RESPON SISWA

Nama :

No. absen/kelas :

Hari/tanggal :

Petunjuk pengisian

1. Pada angket ini terdapat pernyataan yang berkaitan dengan media yang telah dipelajari. Pertimbangkan baik-baik setiap pernyataan yang ada sebelum memilih jawaban.
2. Berilah tanda (√) pada kolom yang sudah disediakan dan sesuai dengan pilihan pernyataan.
3. Pengisian dalam angket ini tidak berpengaruh terhadap nilai yang didapat.

Keterangan pilihan jawaban

SB : Sangat Baik

B : Baik

CB : Cukup Baik

KB : Kurang Baik

No	Pernyataan	SB	B	CB	KB
Tampilan					
1	Tampilan media pembelajaran disusun secara menarik				
2	Tampilan pembuka (intro) media pembelajaran ini menarik				
3	Penggunaan teks pada media pembelajaran ini dapat saya baca dengan baik				
4	Kualitas sound yang ada dalam media pembelajaran ini bagus				
5	Animasi yang digunakan dalam media pembelajaran ini membantu pemahaman siswa				
6	Komposisi warna dalam media pembelajaran ini seimbang				
7	Warna background, teks, gambar dan animasi sesuai sehingga saya merasa nyaman dalam menggunakannya				
Isi dan Tujuan					
8	Dengan menggunakan media pembelajaran ini saya mengetahui tujuan pembelajaran				
9	Informasi yang disajikan dalam media pembelajaran lengkap				
10	Penyajian materi dalam media pembelajaran variatif				
11	Saya mudah memahami bahasa yang ada dalam media pembelajaran				

No	Pernyataan	SB	B	CB	KB
12	Menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa				
13	Materi yang disajikan dalam media pembelajaran ini dapat saya pahami dengan mudah				
14	Saya dapat memahami petunjuk penggunaan media pembelajaran ini				
Kemanfaatan					
15	Media pembelajaran ini membuat siswa cepat dalam belajar				
16	Soal yang diberikan memberikan tambahan pemahaman				
17	Penggunaan media pembelajaran ini dapat memotivasi belajar				
18	Penggunaan media pembelajaran ini meningkatkan minat siswa belajar				
19	Penggunaan media pembelajaran ini membuat saya lebih memahami materi				
20	Latihan soal dalam media pembelajaran ini menambah pemahaman saya				
Teknis/pengoperasian					
21	Petunjuk penggunaan media pembelajaran mudah dipahami				
22	Saya dapat menggunakan media pembelajaran ini dengan mudah				
23	Tombol/navigasi yang disediakan memudahkan dalam penggunaan media pembelajaran ini				
24	Saya dapat mengoperasikan media pembelajaran ini tanpa bantuan orang lain				
25	Pengontrolan volume suara dalam media pembelajaran baik				

Saran dan Masukan :

.....

.....

.....

.....

.....

ANGKET MINAT SISWA

Nama :

No. absen/kelas :

Hari/tanggal :

Petunjuk pengisian

1. Pada angket ini terdapat pernyataan yang berkaitan dengan minat setelah menggunakan media pembelajaran. Pertimbangkan baik-baik setiap pernyataan yang ada sebelum memilih jawaban.
2. Berilah tanda (√) pada kolom yang sudah disediakan dan sesuai dengan pilihan pernyataan.
3. Pengisian dalam angket ini tidak berpengaruh terhadap nilai yang didapat.

Keterangan pilihan jawaban

ST : Sangat Setuju

S : Setuju

KS : Kurang Setuju

TS : Tidak Setuju

No	Pernyataan	SS	S	KS	TS
Perhatian					
1	Saya selalu memperhatikan proses pembelajaran dengan media pembelajaran				
2	Saya selalu memperhatikan penjelasan guru ketika menggunakan media pembelajaran				
3	Saya selalu memperhatikan guru dalam penyelesaian soal				
Rasa Senang					
4	Saya senang mengikuti pembelajaran mekanika teknik dengan media pembelajaran				
5	Saya senang mengikuti pembelajaran mekanika teknik dengan media pembelajaran karena materi mudah dipahami				
6	Saya senang mengikuti pembelajaran mekanika teknik dengan media pembelajaran karena tidak membosankan				
7	Saya senang mengikuti pembelajaran dengan media pembelajaran karena mudah penggunaannya				
Aktifitas					
8	Saya lebih semangat dalam mengikuti pembelajaran mekanika teknik dengan media pembelajaran				
9	Saya lebih bersemangat bertanya setelah menggunakan media pembelajaran				

No	Pernyataan	SS	S	KS	TS
10	Saya lebih bersemangat mengerjakan soal-soal mekanika teknik setelah menggunakan media pembelajaran				
11	Saya ingin mengetahui sumber pembelajaran dengan media pembelajaran				
12	Saya berpartisipasi dalam mengerjakan soal yang diberikan guru				
Ketertarikan					
13	Saya merasa tertarik untuk mengikuti pembelajaran mekanika teknik dengan media pembelajaran				
14	Saya tertarik mengikuti pelajaran mekanika teknik dengan media pembelajaran karena lebih mudah dimengerti				
15	Saya tertarik menggunakan media pembelajaran dalam mengikuti pembelajaran				

Saran dan Masukan :

.....

.....

.....

.....

.....

LAMPIRAN 4

ANALISIS DATA

Lampiran 4

Analisis Data Ahli Materi

No	Penilaian	SB	B	CB	KB	Skor
Isi Materi						
1	Isi materi dalam media pembelajaran sesuai dengan kompetensi dasar		√			3
2	Kesesuaian isi materi media pembelajaran dengan kompetensi dasar		√			3
3	Ketepatan penggunaan gambar dan animasi dalam media pembelajaran		√			3
4	Materi yang disajikan dalam media pembelajaran penting untuk siswa	√				4
5	Materi yang disajikan dalam media pembelajaran bermanfaat bagi siswa	√				4
6	Keseimbangan antara materi yang satu dengan yang lain		√			3
7	Kejelasan uraian materi yang disajikan dalam media pembelajaran			√		2
8	Kemudahan materi pada media pembelaran untuk dipahami		√			3
9	Keruntutan penulisan maupun penyajian materi dalam media pembelajaran		√			3
10	Keteraturan penyajian materi dalam media pembelajaran mempermudah pemahaman materi		√			3
11	Materi yang disajikan sesuai kebutuhan dan kompetensi siswa		√			3
12	penggunaan bahasa pada media pembelajaran sesuai dengan tingkat pemahaman siswa			√		2
13	Soal latihan dan evaluasi pada media pembelajaran sesuai dengan materi			√		2
Pembelajaran						
14	Kejelasan penyajian materi dalam media pembelajaran		√			3
15	Kemenarikan penyajian materi dalam media pembelajaran		√			3
16	Sistematika penyajian materi dalam media pembelajaran		√			3
17	Kejelasan tujuan pembelajaran yang ada pada media pembelajaran		√			3
18	Kemudahan tujuan pembelajaran pada media pembelajaran mudah dipahami		√			3
19	Penggunaan media pembelajaran meningkatkan semangat/motivasi belajar siswa	√				4

No	Penilaian	SB	B	CB	KB	Skor
20	Penggunaan bahasa dalam media pembelajaran meningkatkan pemahaman siswa		√			3
21	Kejelasan soal latihan dan soal evaluasi yang terdapat pada media pembelajaran		√			3
22	Kesesuaian soal latihan dan soal evaluasi dengan materi		√			3
	Jumlah					60

$$Persentase = \frac{F \text{ (skor yang diperoleh)}}{N \text{ (skor maksimal)}} \times 100 \%$$

$$Persentase = \frac{60}{22 \times 4} \times 100 \%$$

$$\text{Persentase} = 68,18 \%$$

Analisis Data Ahli Media

No	Penilaian	SB	B	CB	KB	Skor
Isi dan Tujuan						
1	Tata letak teks dan gambar		√			3
2	Ketepatan pemilihan huruf		√			3
3	Ketepatan pemilihan warna		√			3
4	Kelengkapan penggunaan audio			√		2
5	Media komunikatif dan interaktif		√			3
6	Kejelasan penggunaan navigasi		√			3
7	Animasi gambar			√		2
8	Urutan penyajian navigasi		√			3
9	Ketepatan komposisi warna pada media			√		2
10	Ketepatan penggunaan bahasa		√			3
Intruksional						
11	Kemenarikan media		√			3
12	Memberikan kesempatan belajar		√			3
13	Memberi bantuan belajar			√		2
14	Tes dan evaluasi dalam media			√		2
15	Dampak belajar pada siswa			√		2
Teknis						
16	Keterbacaan dan ketepatan teks		√			3
17	Kemudahan penggunaan media		√			3
18	Kualitas tampilan gambar dan layar			√		2
19	Komposisi warna tulisan terhadap background			√		2
20	Kejelasan petunjuk penggunaan media			√		2
Jumlah						52

$$Persentase = \frac{F}{N} \times 100 \%$$

$$Persentase = \frac{52}{20 \times 4} \times 100 \%$$

$$\text{Persentase} = 65 \%$$

Analisis Data Guru Mata Pelajaran

No	Pernyataan	SB	B	CB	KB	Skor
Materi						
1	Materi yang disajikan sesuai dengan kebutuhan dan kompetensi yang harus dicapai siswa	√				4
2	Tujuan pembelajaran menjelaskan kompetensi yang harus dicapai		√			3
3	Bahasa yang digunakan sesuai dengan pemahaman siswa		√			3
4	Penyajian materi dapat memotivasi siswa untuk belajar	√				4
5	Pendahuluan menarik minat siswa untuk belajar		√			3
6	Uraian materi disusun secara proporsional dengan memperhatikan SK dan KD	√				4
7	Evaluasi sesuai dengan KD dan SK	√				4
8	Evaluasi memberikan pemahaman terhadap siswa		√			3
9	Konsep materi dijelaskan secara tepat		√			3
10	Informasi yang disajikan sudah lengkap		√			3
11	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan pemahaman siswa	√				4
12	Kalimat yang digunakan mudah dimengerti	√				4
Desain Media						
13	Tampilan media disusun secara menarik	√				4
14	Tampilan gambar dan tulisan dapat dibaca dengan baik	√				4
15	Media membantu siswa memahami materi dengan mudah		√			3
16	Media dapat melatih siswa untuk belajar mandiri		√			3
17	Media mudah dalam pengoperasiannya		√			3
18	Media dapat digunakan dalam berbagai model pembelajaran		√			3
19	Animasi, tombol, dan gambar sesuai	√				4
Jumlah						66

$$Persentase = \frac{F}{N} \times 100 \%$$

$$Persentase = \frac{66}{19 \times 4} \times 100 \%$$

$$\text{Persentase} = 86,84 \%$$

Analisis Data Respon Siswa

No	Nama	Jumlah Skor	Rata-rata
1	Achmad Kurniadi	76	3.04
2	Adam Pratama	73	2.92
3	Agus Windarto	85	3.4
4	Ahmad Samanul A	73	2.92
5	Alfiana Phalhappy	77	3.08
6	Anisa Sri Handayani	86	3.44
7	Arafi Eka Setia	70	2.8
8	Ari Purnama Aji	65	2.6
9	Beni Setyawan	91	3.64
10	Edi Dwi Wicaksono	91	3.64
11	Fajar Dwi Cahyo	66	2.64
12	Fernandha Yulian K	79	3.16
13	Itsnain Daud	79	3.16
14	Janu Wisnanto	81	3.24
15	Latief Noor Rochman	82	3.28
16	M Robin	69	2.76
17	Panji Pradana	73	2.92
18	Putra Rahman S	71	2.84
19	Ridho Nugroho	87	3.48
20	Ridwan Noor Hakim	74	2.96
21	S Fajar Pradika	78	3.12
22	Sani Ihsan Nanto	85	3.4
23	Siski Monika	86	3.44
24	Tinu Apriyanto	83	3.32
25	Yuda Usman Arifin	80	3.2
Jumlah Total		1960	
Rata-rata		3,136	

$$\text{Persentase} = \frac{F (\text{skor yang diperoleh})}{N (\text{Skor maksimal})} \times 100 \%$$

$$\text{Persentase} = \frac{3,136}{4} \times 100 \%$$

$$\text{Persentase} = 78,4 \%$$

Analisis Data Minat Siswa

No	Nama	Jumlah Skor	Rata-rata
1	Achmad Kurniadi	45	3.00
2	Adam Pratama	43	2.87
3	Agus Windarto	49	3.27
4	Ahmad Samanul A	45	3.00
5	Alfiana Phalhappy	49	3.27
6	Anisa Sri Handayani	56	3.73
7	Arafi Eka Setia	43	2.87
8	Ari Purnama Aji	48	3.20
9	Beni Setyawan	51	3.40
10	Edi Dwi Wicaksono	46	3.07
11	Fajar Dwi Cahyo	53	3.53
12	Fernandha Yulian K	44	2.93
13	Itsnain Daud	50	3.33
14	Janu Wisnanto	47	3.13
15	Latief Noor Rochman	39	2.60
16	M Robin	41	2.73
17	Panji Pradana	45	3.00
18	Putra Rahman S	48	3.20
19	Ridho Nugroho	49	3.27
20	Ridwan Noor Hakim	53	3.53
21	S Fajar Pradika	49	3.27
22	Sani Ihsan Nanto	49	3.27
23	Siski Monika	57	3.80
24	Tinu Apriyanto	52	3.47
25	Yuda Usman Arifin	49	3.27
Jumlah Total		1200	
Rata-rata		3,2	

$$Persentase = \frac{F}{N} \times 100 \%$$

$$Persentase = \frac{3,2}{4} \times 100 \%$$

$$Persentase = 80 \%$$

Analisis Evaluasi

No	Nama	Nilai	Keterangan
1	Achmad Kurniadi	67.5	Tidak Tuntas
2	Adam Pratama	92.5	Tuntas
3	Agus Windarto	92.5	Tuntas
4	Ahmad Samanul A	75	Tuntas
5	Alfiana Phalhappi	60	Tidak Tuntas
6	Anisa Sri Handayani	87.5	Tuntas
7	Arafi Eka Setia	97.5	Tuntas
8	Ari Purnama Aji	82.5	Tuntas
9	Beni Setyawan	70	Tidak Tuntas
10	Edi Dwi Wicaksono	85	Tuntas
11	Fajar Dwi Cahyo	87.5	Tuntas
12	Fernandha Yulian K	92.5	Tuntas
13	Itsnain Daud	82.5	Tuntas
14	Janu Wisnanto	70	Tidak Tuntas
15	Latief Noor Rochman	85	Tuntas
16	M Robin	92.5	Tuntas
17	Panji Pradana	82.5	Tuntas
18	Putra Rahman S	80	Tuntas
19	Ridho Nugroho	90	Tuntas
20	Ridwan Noor Hakim	85	Tuntas
21	S Fajar Pradika	75	Tuntas
22	Sani Ihsan Nanto	92.5	Tuntas
23	Siski Monika	87.5	Tuntas
24	Tinu Apriyanto	85	Tuntas
25	Yuda Usman Arifin	85	Tuntas
Jumlah Siswa Tuntas		21	
Jumlah Siswa Tidak Tuntas		4	

$$Persentase = \frac{F}{N} \times 100 \%$$

$$Persentase = \frac{21}{25} \times 100 \%$$

$$Persentase = 84 \%$$

LAMPIRAN 5

SOAL EVALUASI SISWA

LAMPIRAN 5

LATIHAN

PILIHAN GANDA

1. Yang dimaksud dengan kontruksi rangka batang adalah . . .
 - a. Kontruksi dalam membuat jembatan
 - b. Kontruksi yang tersusun atas batang-batang yang terhubung satu dengan yang lain**
 - c. Suatu bangunan yang besar dan tinggi
 - d. Kontruksi yang tersusun dari beberapa persegi
2. Kontruksi rangka batang dapat stabil karena tersusun dalam bentuk . . .
 - a. Jajargenjang
 - b. Segiempat
 - c. Segitiga**
 - d. Lingkaran
3. Apa yang dimaksud dengan titik buhul . . .
 - a. Titik sambungan antara batang- batang**
 - b. Perletakan kontruksi
 - c. Beban kontruksi
 - d. Gaya batang
4. Kontruksi yang paling sering menggunakan kontruksi rangka batang, kecuali . . .
 - a. Jembatan
 - b. Kuda-kuda atap
 - c. Bendungan**
 - d. Tower listrik
5. Penggunaan bentuk segitiga pada kontruksi rangka batang dipengaruhi oleh . . .
 - a. Perubahan tempat akibat gaya luar lebih kecil**
 - b. Bentuk beraturan
 - c. Kontruksi lebih hemat
 - d. Beban yang diterima lebih sedikit
6. Sebutkan macam-macam perletakan/ tumpuan yang kamu ketahui, kecuali . . .
 - a. Sendi
 - b. Rool
 - c. Jepit
 - d. Goyang**
7. Sebutkan ciri dari tumpuan sendi . . .
 - a. Hanya mampu menahan gaya horisontal dan vertikal**
 - b. Hanya mampu menahan gaya vertikal (tegak lurus bidang tumpuan)
 - c. Hanya mampu menahan gaya horisontal
 - d. Hanya mampu menahan momen
8. Sebutkan ciri dari tumpuan roll...
 - a. Hanya mampu menahan gaya horisontal dan vertikal
 - b. Hanya mampu menahan gaya vertikal (tegak lurus bidang tumpuan)**
 - c. Hanya mampu menahan gaya horisontal

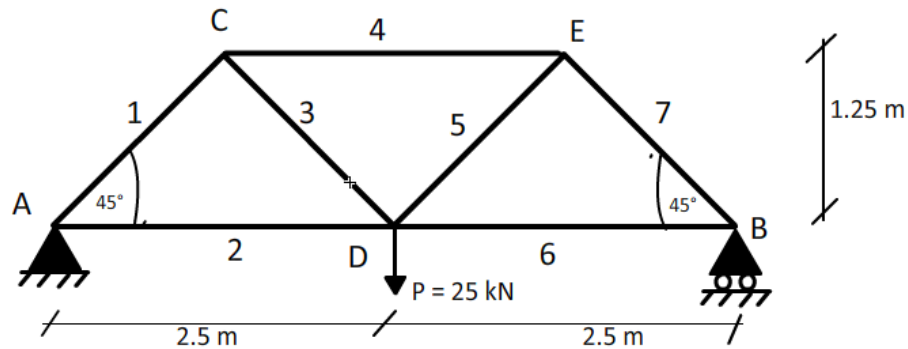
- d. Hanya mampu menahan momen
9. Sebutkan contoh tumpuan sendi . . .
 - a. Roda kaki meja
 - b. Sambungan besi yang dilas
 - c. Engsel pintu**
 - d. Pertemuan balok dengan kolom
 10. Dalam asumsi , batang-batang pada kontruksi rangka batang saling terhubung dengan hubungan . . .
 - a. Jepit
 - b. Roll
 - c. Sendi**
 - d. Bebas
 11. Batang-batang pada kontruksi rangka batang mendapatkan reaksi berupa ...
 - a. Tarik- tekan**
 - b. Tarik saja
 - c. Tekan saja
 - d. Jepit
 12. Dalam analisis kontruksi rangka batang berlaku hukum . . .
 - a. Newton I
 - b. Newton II
 - c. Newton III**
 - d. Hoke
 13. Pada analisis gaya batang, reaksi tekan mempunyai arti . . .
 - a. Gaya menjauhi titik buhul
 - b. Gaya mendekati titik buhul**
 - c. Gaya diam saja
 - d. Gaya bernilai 0
 14. Pada analisis metode keseimbangan titik buhul, analisis cara grafis biasa disebut . . .
 - a. Metode Cremona**
 - b. Metode Rittler
 - c. Metode Cullman
 - d. Metode hezt
 15. Pada analisis metode kesimbangan titik buhul berlaku persamaan keseimbangan . . .
 - a. $\sum F_x = 0$ dan $\sum F_y = 0$**
 - b. $\sum M = 0$
 - c. $\sum F_x = 0$
 - d. $\sum F_y = 0$
 16. Dalam analisis rangka batang metode cremona, lukisan diagram haruslah . . .
 - a. Membentuk segi beraturan
 - b. Membentuk garis lurus
 - c. Membentuk poligon tertutup**

d. Membentuk lingkaran

17. Untuk mengontrol hasil analisis gaya batang, bisa digunakan metode. . .

- a. Cremona
- b. Keseimbangan titik buhul
- c. **Ritter**
- d. Newton

18. Perhatikan konstruksi dibawah ini.



Berapakan reaksi dititik A (RA) ...

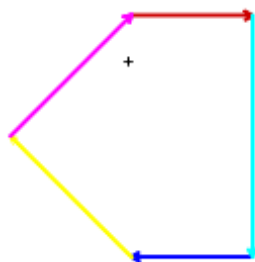
- a. 25.5 kN
- b. 30 kN
- c. **12.5 kN**
- d. 10.5 kN

19. Pada soal no 18. Berapakan nilai gaya batang no 1...

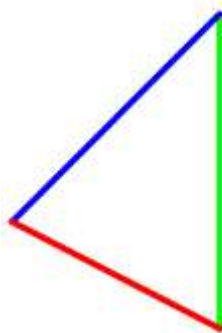
- a. **- 17.68 kN**
- b. 17.68 kN
- c. 12.68 kN
- d. - 15.12 kN

20. Pada soal no 18. Lukisan diagram cremona pada titik A adalah...

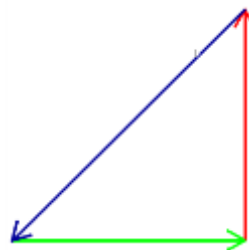
a.



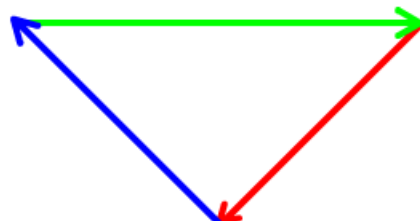
b.



c.

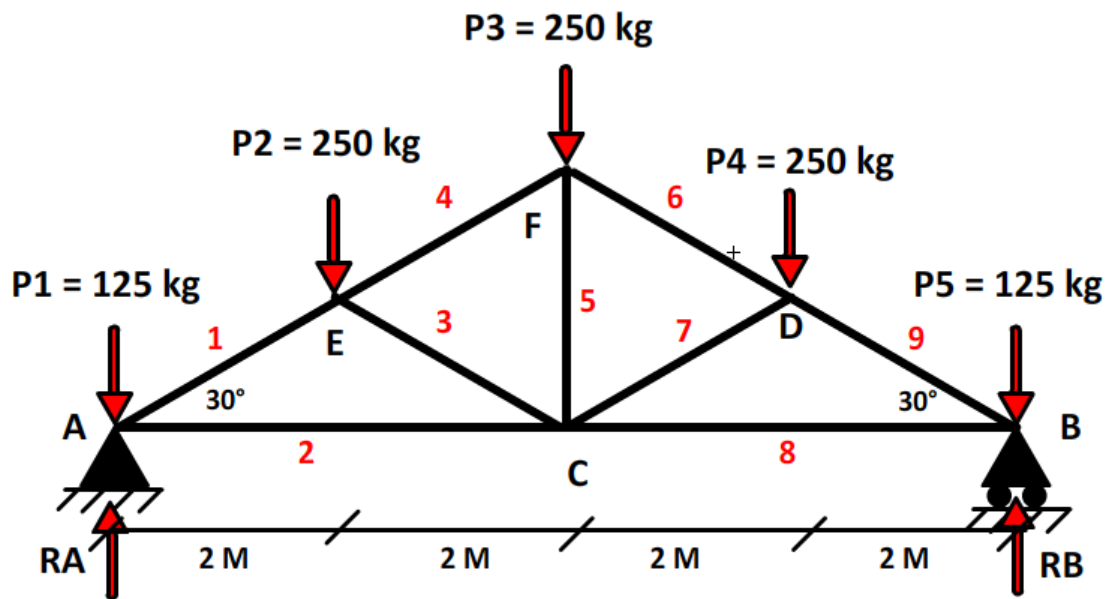


d.



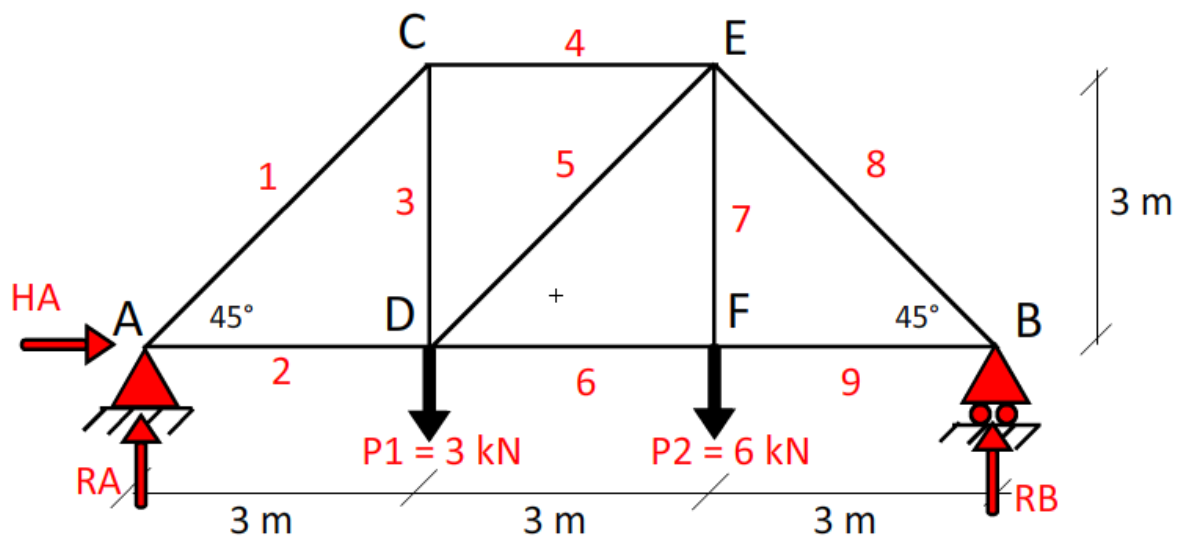
SOAL ESSAY

Soal 1.



Sebuah kontruksi rangka batang sederhana seperti pada gambar di atas. Hitunglah besar gaya pada titik buhul A.

Soal 2.



Sebuah kontruksi rangka batang seperti pada gambar diatas. Hitunglah besar gaya masing-masing batang.

Kunci jawaban soal essay.

Soal 1.

$$R_A = 500 \text{ kg}$$

$$R_B = 500 \text{ kg}$$

$$S_1 = -750 \text{ kg}$$

$$S_2 = 649,5 \text{ kg}$$

Soal 2.

$$R_A = 4 \text{ kN}$$

$$R_B = 5 \text{ kN}$$

$$S_1 = -5,7 \text{ kN}$$

$$S_2 = 4 \text{ kN}$$

$$S_3 = 4 \text{ kN}$$

$$S_4 = -4 \text{ kN}$$

$$S_5 = -1,4 \text{ kN}$$

$$S_6 = 5 \text{ kN}$$

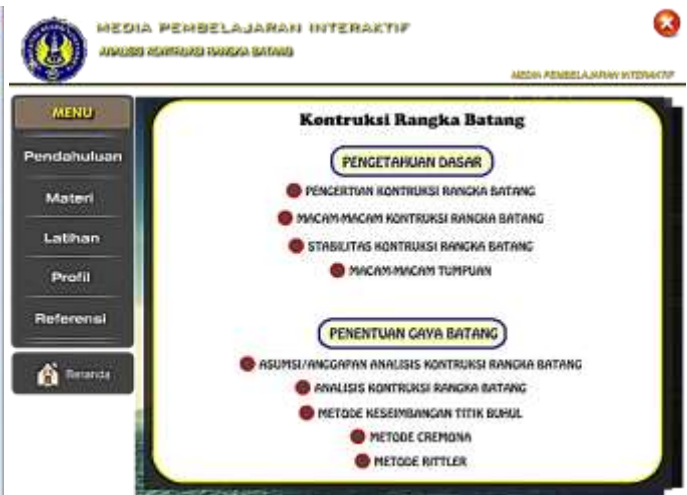
$$S_7 = 4 \text{ kN}$$

$$S_8 = -7.1 \text{ kN}$$

$$S_9 = 5 \text{ kN}$$

LAMPIRAN 6

TAMPILAN MEDIA PEMBELAJARAN





MENU

Pendahuluan

Materi

Latihan

Profil

Referensi

Beranda

KONTRUKSI RANGKA BATANG

Konstruksi Rangka Batang/ *Verkwerk / Truss* adalah suatu konstruksi yang tersusun atas batang-batang yang dihubungkan satu dengan lainnya untuk menahan gaya luar secara bersama-sama.

Konstruksi rangka batang juga bisa diartikan susunan elemen-elemen linear yang membentuk segitiga atau kombinasi segitiga, sehingga menjadi bentuk rangka yang stabil.

BATANG ATAS
TITIK BAWAH/MAKHL
BATANG VERTIKAL
TITIK BAWAH/MAKHL
TITIK BAWAH/MAKHL

BACK **NEXT**



MENU

Pendahuluan

Materi

Latihan

Profil

Referensi

Beranda

MACAM-MACAM KONTRUKSI RANGKA BATANG

1. Konstruksi Rangka Batang Tunggal

Setiap batang atau setiap segitiga penyusunnya mempunyai kedudukan yang setingkat, konstruksi terdiri dari atas satu kesatuan yang sama (setara).

KONTRUKSI KUDA KUDA ATAP

BACK **NEXT**



MENU

Pendahuluan

Materi

Latihan

Profil

Referensi

Beranda

MACAM-MACAM KONTRUKSI RANGKA BATANG

2. Konstruksi Rangka Batang Ganda

Setiap batang atau setiap segitiga penyusunnya setingkat kedudukannya, akan tetapi konstruksi terdiri atas dua buah kesatuan konstruksi yang setara.

BACK **NEXT**



MENU

Pendahuluan

Materi

Latihan

Profil

Referensi

Beranda

MACAM-MACAM KONTRUKSI RANGKA BATANG

3. Konstruksi Rangka Batang Tersusun

Kedudukan batang atau segitiga penyusun konstruksi ada beda tingkatannya, dengan kata lain konstruksi terdiri atas konstruksi anak dan konstruksi induk.

Segitiga ABC merupakan konstruksi induk, sedangkan segitiga ADE merupakan konstruksi anak.

BACK **NEXT**



MENU

Pendahuluan

Materi

Latihan

Profil

Referensi

Beranda

STABILITAS KONTRUKSI RANGKA BATANG

Konstruksi rangka batang tersusun atas beberapa segitiga. Mengapa demikian ? ?
Karena bentuk segitiga adalah bentuk yang paling teguh dibanding dengan bentuk lain.

Pada bentuk segitiga, perubahan tempat akibat adanya gaya luar lebih kecil dari pada bentuk lain.

Rangka segitiga, tidak stabil dengan perubahan bentuk yang besar.
Rangka segitiga, merupakan struktur paling stabil.

BACK **NEXT**



MENU

Pendahuluan

Materi

Latihan

Profil

Referensi

Beranda

STABILITAS KONTRUKSI RANGKA BATANG

Sebuah rangkaian segitiga yang membentuk rangka batang akan tetap stabil jika memenuhi persamaan:

$$m \geq 2j - 3$$

Keterangan :
m = jumlah batang
j = jumlah simpul/sudut

Struktur disamping ini:
m = 11
j = 7
Maka:
 $11 \geq 2 \cdot 7 - 3$
 $11 \geq 14 - 3$
 $11 \geq 11$ STABIL

CONTOH

BACK **NEXT**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA BATANG

MENU

- Pendahuluan
- Materi
- Latihan
- Profil
- Referensi
- Beranda

STABILITAS KONTRUKSI RANGKA BATANG
RANGKA BATANG STATIS TERTENTU

Sebuah struktur statis tertentu adalah struktur yang reakti dan gaya-gaya dalamnya dapat dicari dengan persamaan kesetimbangan: $\sum F_H=0$, $\sum F_V=0$, dan $\sum M=0$ (Maksimal 3 reakti tumpuan tidak diketahui)

Sebuah struktur rangka batang termasuk struktur statis tertentu jika memenuhi syarat:

$$m = 2j - r$$

di:
 m = jumlah batang
 j = jumlah titik simpul/bukit/simpul
 r = jumlah reakti tumpuan

BACK

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA BATANG

MENU

- Pendahuluan
- Materi
- Latihan
- Profil
- Referensi
- Beranda

STABILITAS KONTRUKSI RANGKA BATANG
KESTABILAN STRUKTUR

Jumlah Batang (m) = 4
 Jumlah Simpul (j) = 4
 $m = 2j - 3$
 $4 = 2 \cdot 4 - 3$
 $4 < 5$ **TIDAK STABIL**

Jumlah Batang (m) = 6
 Jumlah Simpul (j) = 5
 $m = 2j - 3$
 $6 = 2 \cdot 5 - 3$
 $6 < 7$ **TIDAK STABIL**

Jumlah Batang (m) = 9
 Jumlah Simpul (j) = 6
 $m = 2j - 3$
 $9 = 2 \cdot 6 - 3$
 $9 = 9$ **STABIL**

BACK

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA BATANG

MENU

- Pendahuluan
- Materi
- Latihan
- Profil
- Referensi
- Beranda

MACAM-MACAM TUMPUAN

TUMPUAN SENDI/ENGSEL :
 Tumpuan sendi/engsel merupakan tumpuan yang dapat menerima gaya reakti vertikal dan gaya reakti horizontal. Tumpuan sendi mampu menahan gaya yang bekerja dalam satu arah dan bidang vertikal (RA) dan horizontal (HA).

TUMPUAN ROLL :
 Tumpuan roll merupakan tumpuan yang hanya dapat menahan gaya yang tegak lurus (RA) terhadap bidang tumpuannya, tidak bisa menahan gaya yang sejajar dan momen.

TUMPUAN JEPIT :
 Tumpuan jepit merupakan tumpuan yang dapat menerima gaya reakti vertikal (RA), gaya reakti horizontal (HA), dan momen akibat jepitan dua penampang. Tumpuan jepit dapat menahan gaya dalam setiap arah dan juga mampu menahan setiap momen.

BACK

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA BATANG

MENU

- Pendahuluan
- Materi
- Latihan
- Profil
- Referensi
- Beranda

ASUMSI/ANGGAPAN ANALISIS KONTRUKSI RANGKA BATANG

5. Hubungan sendi: memberi tahanan kesemu arah (vertikal dan horizontal) dan tidak mampu menahan rotasi/momen.

6. Pada batang-batang hanya terjadi gaya tarik atau gaya tekan aksial semata.

7. Berlaku Hukum Newton III, "Gaya aksi dan reaksi pada suatu partikel/benda, mempunyai besar dan arah yang sama, hanya berlawanan arah."

BACK **NEXT**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA BATANG

MENU

- Pendahuluan
- Materi
- Latihan
- Profil
- Referensi
- Beranda

ASUMSI/ANGGAPAN ANALISIS KONTRUKSI RANGKA BATANG

8. Gaya yang mendekati titik bukit adalah Tekan (-), sedangkan yang menjauhi titik bukit adalah Tarik (+)

BACK

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA BATANG

MENU

- Pendahuluan
- Materi
- Latihan
- Profil
- Referensi
- Beranda

ASUMSI/ANGGAPAN ANALISIS KONTRUKSI RANGKA BATANG

Dalam menganalisis konstruksi rangka batang dipakai beberapa anggapan:

1. Batang-batang saling terhubung pada titik bukit (joint) dengan hubungan sendi.
2. Garis sumbu batang bertemu pada sebuah titik bukit.
3. Beban-beban yang bekerja dan reaksi-reaksi tumpuan berupa gaya-gaya terpusat yang bekerja pada titik-titik bukit.
4. Garis sumbu batang harus berupa garis lurus.

BACK **NEXT**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA BATANG

MENU

- Pendahuluan
- Materi
- Latihan
- Profil
- Referensi
- Beranda

ANALISIS KONTRUKSI RANGKA BATANG

Untuk menyelesaikan kontruksi rangka batang statis tertentu dapat diselesaikan dengan beberapa metode, yaitu:

1. Metode Keseimbangan titik buhul
2. Metode Potongan

Dalam metode tersebut juga dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu analitis dan grafis.

1. Metode Keseimbangan titik buhul
 - a. Cara Analitis = Keseimbangan titik buhul
 - b. Cara Grafis = Metode Cremona
2. Metode Potongan
 - a. Cara Analitis = Metode Ritter
 - b. Cara Grafis = Metode Culman

BACK **NEXT**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA BATANG

MENU

- Pendahuluan
- Materi
- Latihan
- Profil
- Referensi
- Beranda

ANALISIS KONTRUKSI RANGKA BATANG

Dalam menganalisis kontruksi rangka batang perlu memperhatikan:

1. Cek stabilitas batang dengan rumus $m = 2j - 3$
2. Menentukan gaya-gaya reaksi tumpuan
3. Berlaku persamaan keseimbangan, $\sum H (F_x) = 0$, $\sum V (F_y) = 0$, $\sum M = 0$.
4. Arah keatas dan kekanan bernilai (+), sedangkan arah kebawah dan ke kiri bernilai (-).
5. Gaya yang mendekati titik buhul adalah Tekan (-), sedangkan yang menjauhi titik buhul adalah Tarik (+) atau tekan (-).
6. Gaya yang belum diketahui dapat dianggap tarik (+) atau tekan (-).
7. Semua sambungan berupa sendi, sehingga Momen = 0

BACK **NEXT**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA BATANG

MENU

- Pendahuluan
- Materi
- Latihan
- Profil
- Referensi
- Beranda

METODE KESEIMBANGAN TITIK BUHUL

Prinsip dasar metode keseimbangan titik buhul, yaitu menguraikan keseluruhan kontruksi rangka batang dalam keadaan seimbang, untuk mencapai keseimbangan itu maka pada setiap titik buhul gaya-gaya yang bekerja harus seimbang.

Dalam menghitung keseimbangan gaya-gaya yang bekerja pada titik buhul dapat dilakukan dengan cara analitis maupun grafis.

Cara analitis menggunakan persamaan keseimbangan, $\sum F_x = 0$ dan $\sum F_y = 0$.
Cara grafis menggunakan lukisan tertutup, biasa disebut dengan diagram Cremona.

BACK **NEXT**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA BATANG

MENU

- Pendahuluan
- Materi
- Latihan
- Profil
- Referensi
- Beranda

METODE KESEIMBANGAN TITIK BUHUL

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menggunakan metode keseimbangan titik buhul secara analitis:

1. Gaya yang bekerja pada titik buhul diarahkan menjadi dua arah yang saling tegak lurus.
2. Hitungan dapat dilaksanakan pada titik buhul yang maximum dua buah gaya yang belum diketahui.
3. Pilihlah $\sum F_x$ atau $\sum F_y$ yang memungkinkan untuk dihitung. Bila dipilih $\sum F_x = 0$ maka ada dua gaya yang belum diketahui, yaitu S_1 dan S_2 . Sedangkan bila dipilih $\sum F_y = 0$, maka hanya ada sebuah gaya yang belum diketahui, dengan demikian gaya dapat dihitung.

Untuk lebih jelasnya, dapat langsung diterapkan dalam menghitung suatu kontruksi rangka batang.

Pada Konstruksi rangka batang yang bebannya simetris, cukup hanya dihitung separuh saja, separuh yang lain sama.

BACK **CONTOH 1** **CONTOH 2** **CONTOH 3**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA BATANG

MENU

- Pendahuluan
- Materi
- Latihan
- Profil
- Referensi
- Beranda

METODE KESEIMBANGAN TITIK BUHUL

CONTOH 1

Sebuah kontruksi rangka batang sederhana, hitunglah besarnya gaya batang dengan metode keseimbangan titik buhul secara analitis.

PEYELESAIAN

BACK **NEXT**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA BATANG

MENU

- Pendahuluan
- Materi
- Latihan
- Profil
- Referensi
- Beranda

METODE KESEIMBANGAN TITIK BUHUL

CONTOH 1

Penyelesaian:

1. Cek Stabilitas
 $m = 2j - 3$
 $3 = 2 \cdot 3 - 3$
 $3 = 3$ (STABIL !!!)
2. Hitung reaksi-reaksi tumpuan/perletakan.
 $\sum M_B = 0$
 $R_A \cdot 6 - P \cdot 4 = 0$
 $R_A \cdot 6 - 200 \cdot 4 = 0$
 $R_A = 600/6$
 $R_A = 100 \text{ kg (Tarik)}$
 $\sum M_A = 0$
 $-R_B \cdot 6 + P \cdot 2 = 0$
 $-R_B \cdot 6 + 200 \cdot 2 = 0$
 $R_B = 200/6$
 $R_B = 33,33 \text{ kg (Tarik)}$

BACK **NEXT**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA BATANG

METODE KESEIMBANGAN TITIK BUHUL

CONTOH 1

Penyelesaian:

2. Hitung gaya batang tiap titik buhul

Titik Buhul A

$$\sum F_y = 0$$

$$R_A + S1 \sin 45^\circ = 0$$

$$96,67 + S1 \cdot 0,707 = 0$$

$$S1 = -94,3 \text{ Kg (Tekan)}$$

Titik Buhul C

$$\sum F_x = 0$$

$$S2 + S1 \cos 45^\circ = 0$$

$$S2 + (-94,3) \cdot 0,707 = 0$$

$$S2 = 66,67 \text{ Kg (Tarik)}$$

BACK **NEXT**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA BATANG

METODE KESEIMBANGAN TITIK BUHUL

CONTOH 1

Penyelesaian:

2. Hitung gaya batang tiap titik buhul

Titik Buhul C

$$\sum F_x = 0$$

$$-S1 \cos 45^\circ + S3 \cos 27^\circ = 0$$

$$S3 \cos 27^\circ = S1 \cos 45^\circ$$

$$S3 = 94,3 \cdot \cos 45^\circ / \cos 27^\circ$$

$$S3 = 74,84 \text{ Kg (Tekan)}$$

3. Daftar Gaya Batang

No. Batang	Gaya Batang (Kg)	Tarik (+) / Tekan (-)
1		
2	96,67	94,3
3		74,84

BACK **NEXT**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA BATANG

METODE KESEIMBANGAN TITIK BUHUL

CONTOH 2

Diketahui konstruksi rangka batang sederhana seperti gambar dibawah ini dengan $P = 250 \text{ Kg}$, hitunglah besarnya gaya-gaya batang dengan metode keseimbangan titik buhul secara analitis.

BACK **Penyelesaian**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA BATANG

METODE KESEIMBANGAN TITIK BUHUL

CONTOH 2

Penyelesaian:

1. Cek Kestabilan

$$m = 2j - 3$$

$$7 = 2 \cdot 5 - 3$$

$$7 = 7 \text{ (STABIL !!!)}$$

2. Hitung reaksi-reaksi tumpuan/perletakan.

$$\sum M_B = 0$$

$$R_A \cdot 10 - P \cdot 5 = 0$$

$$R_A \cdot 10 - 250 \cdot 5 = 0$$

$$R_A = 1250/10$$

$$R_A = 125 \text{ Kg (Tarik)}$$

$$\sum F_A = 0$$

$$-R_B \cdot 10 + P \cdot 5 = 0$$

$$-R_B \cdot 10 + 250 \cdot 5 = 0$$

$$R_B = 1250/10$$

$$R_B = 125 \text{ Kg (Tarik)}$$

BACK **NEXT**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA BATANG

METODE KESEIMBANGAN TITIK BUHUL

CONTOH 3

3. Hitung gaya batang tiap titik buhul

Titik Buhul A

$$\sum F_y = 0$$

$$R_A + S1 \sin 45^\circ = 0$$

$$125 + S1 \cdot 0,707 = 0$$

$$S1 = -176,78 \text{ Kg (Tekan)}$$

Titik Buhul C

$$\sum F_x = 0$$

$$S2 + S1 \cos 45^\circ = 0$$

$$S2 + (-176,78) \cdot 0,707 = 0$$

$$S2 = 125 \text{ Kg (Tarik)}$$

BACK **NEXT**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA BATANG

METODE KESEIMBANGAN TITIK BUHUL

CONTOH 3

3. Hitung gaya batang tiap titik buhul

Titik Buhul C

$$\sum F_y = 0$$

$$-S1 \sin 45^\circ + S3 \sin 45^\circ = 0$$

$$S3 \sin 45^\circ = S1 \sin 45^\circ$$

$$S3 = S1 \cdot \sin 45^\circ / \sin 45^\circ$$

$$S3 = -176,78 \text{ Kg (Tekan)}$$

Titik Buhul E

$$\sum F_x = 0$$

$$-S1 \cos 45^\circ + S3 \cos 45^\circ + S4 = 0$$

$$S4 = S1 \cos 45^\circ - S3 \cos 45^\circ$$

$$S4 = -176,78 \cos 45^\circ - 176,78 \cos 45^\circ$$

$$S4 = -250 \text{ (Tekan)}$$

BACK **NEXT**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONSTRUKSI RANGKA BATANG

METODE KESEIMBANGAN TITIK BUHUL

CONTOH 1

1. Hitung gaya batang tiap titik buhul

Titik Buhul D

$$\sum F_y = 0$$

$$S3 \sin 45^\circ + S5 \sin 45^\circ - P = 0$$

$$S3 \sin 45^\circ + S5 \sin 45^\circ = P$$

$$S3 \sin 45^\circ = -376,78 \sin 45^\circ + 250$$

$$S3 = -176,78 \sin 45^\circ + 250 / \sin 45^\circ$$

$$S3 = 176,77 \text{ kg (Tekan)}$$

$$\sum F_x = 0$$

$$S2 - S3 \cos 45^\circ + S5 \cos 45^\circ + S6 = 0$$

$$S6 = S3 + S3 \cos 45^\circ - S5 \cos 45^\circ$$

$$S6 = 125 + 176,78 \cos 45^\circ - 176,77 \cos 45^\circ$$

$$S6 = 125 \text{ (Tarik)}$$

BACK **NEXT**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONSTRUKSI RANGKA BATANG

METODE KESEIMBANGAN TITIK BUHUL

CONTOH 1

1. Hitung gaya batang tiap titik buhul

Titik Buhul B

$$\sum F_y = 0$$

$$R_B + S7 \sin 45^\circ = 0$$

$$125 + S7 \sin 45^\circ = 0$$

$$S7 = -125 / \sin 45^\circ$$

$$S7 = 176,76 \text{ kg (Tarik)}$$

$$\sum F_x = 0$$

Tidak perlu dihitung, karena semua batang sudah diketahui besar gayanya

BACK **NEXT**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONSTRUKSI RANGKA BATANG

METODE KESEIMBANGAN TITIK BUHUL

CONTOH 1

4. Kesimpulan

No Batang	Gaya Batang (kg)	
	Tarik (+)	Tekan (-)
1 (S1)		176,78
2 (S2)	125	
3 (S3)	176,78	
4 (S4)		250
5 (S5)	176,77	
6 (S6)	125	
7 (S7)		176,78

BACK **CONTOH 1** **CONTOH 1**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONSTRUKSI RANGKA BATANG

METODE KESEIMBANGAN TITIK BUHUL

CONTOH 1

Diketahui konstruksi rangka batang sederhana seperti gambar dibawah ini dengan $P_1 = P_2 = P_3 = 12 \text{ kN}$, hitunglah besarnya gaya-gaya batang dengan metode keseimbangan titik buhul secara analitis.

Konstruksi dan beban simetris

BACK **PERSEKUTUAN**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONSTRUKSI RANGKA BATANG

METODE KESEIMBANGAN TITIK BUHUL

CONTOH 1

Penyelesaian

1. Cek Kestabilan

$$m = 2 - 3$$

$$13 = 2 - 3$$

$$13 = 13 \text{ (STABIL !!!)}$$

2. Hitung reaksi-reaksi tumpuan/perletakan.

$$\sum M_B = 0$$

$$R_A \cdot 10 - P_1 \cdot 7,5 - P_2 \cdot 5 - P_3 \cdot 2,5 = 0$$

$$R_A \cdot 10 - 12 \cdot 7,5 - 12 \cdot 5 - 12 \cdot 2,5 = 0$$

$$R_A = 180 / 10$$

$$R_A = 18 \text{ kN (Tarik)}$$

Karena konstruksinya simetris maka:

$$R_A = R_B = 18 \text{ kN (Tarik)}$$

BACK **NEXT**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONSTRUKSI RANGKA BATANG

METODE KESEIMBANGAN TITIK BUHUL

CONTOH 1

1. Hitung gaya batang tiap titik buhul

Titik Buhul A

$$\sum F_y = 0$$

$$R_A + S1 \sin 45^\circ = 0$$

$$18 + S1 \sin 45^\circ = 0$$

$$S1 = -18 / \sin 45^\circ$$

$$S1 = -25,5 \text{ kN (Tekan)}$$

$$\sum F_x = 0$$

$$S2 + S1 \cos 45^\circ = 0$$

$$S2 + (-25,5) \cos 45^\circ = 0$$

$$S2 = 18 / \sin 45^\circ$$

$$S2 = 18 \text{ kN (Tarik)}$$

BACK **NEXT**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA SATANG

METODE KESEIMBANGAN TITIK BUHUL

COOROT 1

1. Hitung gaya batang tiap titik buhul

Titik Buhul C

$$\sum F_y = 0$$

$$-S1 \sin 45^\circ + S2 = 0$$

$$S2 = S1 \sin 45^\circ$$

$$S2 = (-15,5) \sin 45^\circ$$

$$S2 = 10,8 \text{ kN (Tarik)}$$

$$\sum F_x = 0$$

$$S4 - S1 \cos 45^\circ = 0$$

$$S4 = S1 \cos 45^\circ$$

$$S4 = (-15,5) \cos 45^\circ$$

$$S4 = -10,8 \text{ kN (Tekan)}$$

BACK **NEXT**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA SATANG

METODE KESEIMBANGAN TITIK BUHUL

COOROT 1

1. Hitung gaya batang tiap titik buhul

Titik Buhul D

$$\sum F_y = 0$$

$$S3 + S5 \sin 45^\circ - P1 = 0$$

$$S5 \sin 45^\circ = -S3 + P1$$

$$S5 \sin 45^\circ = -18 + 12$$

$$S5 = -6,7 \sin 45^\circ$$

$$S5 = -4,7 \text{ kN (Tekan)}$$

$$\sum F_x = 0$$

$$S6 + S5 \cos 45^\circ - S2 = 0$$

$$S6 = -S5 \cos 45^\circ + S2$$

$$S6 = -(-4,7) \cos 45^\circ + 18$$

$$S6 = 24 \text{ kN (Tarik)}$$

BACK **NEXT**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA SATANG

METODE KESEIMBANGAN TITIK BUHUL

COOROT 1

1. Hitung gaya batang tiap titik buhul

Titik Buhul F

$$\sum F_y = 0$$

$$S7 - P2 = 0$$

$$S7 = P2$$

$$S7 = 12 \text{ kN (Tarik)}$$

$$\sum F_x = 0$$

$$S10 - S6 = 0$$

$$S10 = S6$$

$$S10 = 24 \text{ kN (Tarik)}$$

BACK **NEXT**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA SATANG

METODE KESEIMBANGAN TITIK BUHUL

COOROT 1

4. Kesimpulan

Karena kontrol dan bebannya simetris, maka:

$$S1 = S12 \quad S3 = S11 \quad S5 = S9$$

$$S2 = S13 \quad S4 = S8$$

No Batang	Gaya Batang (kN)	No Batang	Gaya Batang (kN)
	Tarik (+) Tekan (-)		Tarik (+) Tekan (-)
1 (S1)		7 (S7)	12
2 (S2)	18	8 (S8)	18
3 (S3)	18	9 (S9)	8,5
4 (S4)		10 (S10)	24
5 (S5)		11 (S11)	18
6 (S6)	24	12 (S12)	25,5
		13 (S13)	18

BACK **COOROT 1** **COOROT 2**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA SATANG

METODE CREMONA

Luigi Cremona

Metode cremona merupakan bagian dari metode keseimbangan titik buhul dengan cara grafis. Metode cremona adalah metode penyelesaian gaya-gaya batang dengan cara grafis dan mendapatkan diagram cremona. Cremona merupakan orang pertama yang menguraikan diagram tersebut. Cara cremona ini adalah cara grafis dimana dalam penyelesaiannya menggunakan alat tula pesti yang runcing dan penggaris siku (segitiga). Pada metode ini skala gambar sangatlah berpengaruh terhadap besarnya gaya batang.

Perpanjang garis pada diagram cremona = besarnya gaya-gaya batang

BACK **NEXT**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA SATANG

METODE CREMONA

Analisis Metode Cremona

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menghitung gaya batang dengan metode Cremona:

1. Gambarkan dengan skala yang jelas.
2. Cek, apakah kontrol rangka batang sudah termasuk statis tertentu.
3. Berilah notasi atau nomor pada setiap batang dan titik buhul.
4. Gambarkan gaya-gaya luar atau beban yang bekerja.
5. Carilah reaksi-reaksi perletakan akibat gaya luar.
6. Pada setiap titik buhul, yang belum diketahui gayanya maksimum dua.
7. Lukiskan dimulai dari titik buhul dengan dua batang yang belum diketahui besar gaya batangnya.
8. Gaya yang meninggalkan titik buhul adalah batang tarik (+), sedangkan gaya batang yang menuju titik buhul adalah gaya batang tekan (-).
9. Pada lukisan cukup diberi tanda dan nomor batang, tidak perlu diberi anak panah.
10. Setiap lukisan pada titik buhul harus merupakan lukisan yang menutup.
11. Dalam keadaan tertentu sebuah gaya batang dapat dikukiskan dua kali agar lukisannya menutup. (Besar dan arah gaya batang tidak diubah).
12. Arah putaran lukisan dapat mengikuti arah jarum jam atau sebaliknya, yang penting arah lukisannya sama.

BACK **COOROT 1** **COOROT 2**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA SATANG

MENU

- Pendahuluan
- Materi
- Latihan
- Profil
- Referensi
- Beranda

METODE CREMONA
ANALISIS METODE CREMONA

CONTOH 1
Sebuah rangka batang sederhana dengan bentuk, pembebanan dan perlakuan sendi-rol seperti terlihat pada gambar berikut. Hitunglah reaksi-reaksi perletakan dan gaya-gaya batang dengan menggunakan metode cremona.

PEYEJABAN

BACK **NEXT**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA SATANG

MENU

- Pendahuluan
- Materi
- Latihan
- Profil
- Referensi
- Beranda

METODE CREMONA
ANALISIS METODE CREMONA

CONTOH 1
PENYELESAIAN

- Cek Stabilitas rangka batang.
 $m = 2j - 3$
 $3 = 2 \cdot 3 - 3$
 $3 = 3$ (STABIL !!!)
- Tentukan reaksi perletakan

Tentukan skala gambar
1 cm = 10 kg

BACK **NEXT**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA SATANG

MENU

- Pendahuluan
- Materi
- Latihan
- Profil
- Referensi
- Beranda

METODE CREMONA
ANALISIS METODE CREMONA

CONTOH 1
Penyelesaian

- Hitung reaksi-reaksi tumpuan/perletakan. (cara Graha)

REPLAY

BACK **NEXT**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA SATANG

MENU

- Pendahuluan
- Materi
- Latihan
- Profil
- Referensi
- Beranda

METODE CREMONA
ANALISIS METODE CREMONA

CONTOH 1

- Gambar poligon disotop titik buhul
Tentukan Skala Gambar
1 cm = 10 Kg

Titik buhul A
Urutan gambar : RA > S1 > S2

REPLAY

BACK **NEXT**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA SATANG

MENU

- Pendahuluan
- Materi
- Latihan
- Profil
- Referensi
- Beranda

METODE CREMONA
ANALISIS METODE CREMONA

CONTOH 1

- Gambar poligon disotop titik buhul
Tentukan Skala Gambar
1 cm = 10 Kg

Titik buhul C
Urutan gambar : S1 > P > S3

REPLAY

BACK **NEXT**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA SATANG

MENU

- Pendahuluan
- Materi
- Latihan
- Profil
- Referensi
- Beranda

METODE CREMONA
ANALISIS METODE CREMONA

CONTOH 1

- Gambar poligon disotop titik buhul
Tentukan Skala Gambar
1 cm = 10 Kg

Titik buhul B
Urutan gambar : S2 > S3 > RB

REPLAY

BACK **NEXT**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA BATANG

METODE CREMONA

CONTOH 1

4. Kesimpulan diagram cremona

Bukit A, Bukit C, Bukit B

5. Tabel Gaya Batang

No	Panjang (cm)	Gaya batang (kg)	Tekanan (-)	Tarik (+)
1 (S1)	9,5	95		
2 (S2)	6,7	67		
3 (S3)	7,5	75		

REPLAY

BACK

CONTOH 1 CONTOH 1

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA BATANG

METODE CREMONA

CONTOH 2

Diketahui kontrol rangka batang sederhana seperti gambar dibawah ini dengan $P = 250 \text{ Kg}$. hitunglah besarnya gaya-gaya batang dengan metode cremona.

REPLAY

BACK

PERSEKUTUAN

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA BATANG

METODE CREMONA

CONTOH 2

Penyelesaian

1. Cek kestabilan
 $m = 2j - 3$
 $7 = 2 \cdot 5 - 3$
 $7 = 7$ (STABIL !!!)

2. Hitung reaksi-reaksi tumpuan/perletakan.

Tentukan skala gambar
 1:100
 1 cm = 100 Kg
 1 cm = 1 m

REPLAY

BACK

NEXT

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA BATANG

METODE CREMONA

CONTOH 2

Penyelesaian

2. Hitung reaksi-reaksi tumpuan/perletakan. (cara Grafis)

REPLAY

BACK

NEXT

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA BATANG

METODE CREMONA

CONTOH 2

3. Gambar poligon tertutup titik buhul

Tentukan Skala Gambar
 1:50
 1 cm = 50 Kg

Titik Bukit A

Urutan gambar : RA > S1 > S2

REPLAY

BACK

NEXT

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA BATANG

METODE CREMONA

CONTOH 2

Penyelesaian

3. Gambar poligon tertutup titik buhul

Titik Bukit C

Urutan gambar : S1 > S4 > S3

REPLAY

BACK

NEXT



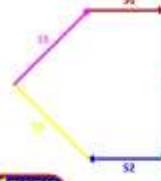
METODE CREMONA

CONTOH 1

Penyelesaian

3. Gambar polygon ditutup titik buhal

Titik buhal D
Urutan gambar : $S2 > S3 > S5 > S6 > P$



$S2 = 2,5 \text{ cm} = \text{Meninggalkan titik buhal} = (+) \text{ Tarik}$
 $S3 = 3,5 \text{ cm} = \text{Meninggalkan titik buhal} = (+) \text{ Tarik}$
 $S5 = 3,5 \text{ cm} = \text{Meninggalkan titik buhal} = (+) \text{ Tarik}$
 $S6 = 2,5 \text{ cm} = \text{Meninggalkan titik buhal} = (+) \text{ Tarik}$

BACK

REPLAY

NEXT



METODE CREMONA

CONTOH 1

3. Gambar polygon ditutup titik buhal

Titik buhal E
Urutan gambar : $S5 > S4 > S7$



$S4 = 5 \text{ cm} = \text{Meninggalkan titik buhal} = (-) \text{ Tekan}$
 $S5 = 3,5 \text{ cm} = \text{Meninggalkan titik buhal} = (+) \text{ Tarik}$
 $S7 = 3,5 \text{ cm} = \text{Meninggalkan titik buhal} = (-) \text{ Tekan}$

BACK

REPLAY

NEXT



METODE CREMONA

CONTOH 1

3. Gambar polygon ditutup titik buhal

Titik buhal B
Urutan gambar : $S6 > S7 > RB$



$S6 = 2,5 \text{ cm} = \text{Meninggalkan titik buhal} = (+) \text{ Tarik}$
 $S7 = 3,5 \text{ cm} = \text{Meninggalkan titik buhal} = (-) \text{ Tekan}$

BACK

REPLAY

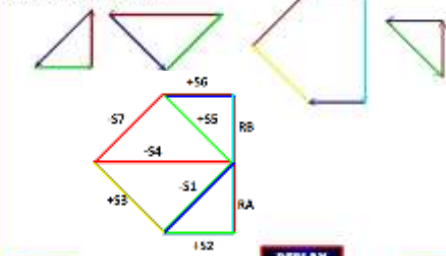
NEXT



METODE CREMONA

CONTOH 1

4. Kesimpulan diagram cremona



BACK

REPLAY

NEXT



METODE CREMONA

CONTOH 1

4. Kesimpulan diagram cremona

Daftar gaya batang

No Batang	Panjang (cm)	Gaya Batang (kg)	
		Tekanan (-)	Tarik (+)
1 (S1)	3,5	175	
2 (S2)	3,5		125
3 (S3)	3,5		125
4 (S4)	5	250	
5 (S5)	3,5		175
6 (S6)	3,5		125
7 (S7)	3,5	175	

Skala 1 : 50
1 cm = 50 kg

BACK

CONTOH 1

CONTOH 1



- MENU**
- Pendahuluan
 - Materi
 - Latihan
 - Profil
 - Referensi
 - Beranda

METODE RITTER

Metode Ritter disebut juga metode pemotongan secara analitis, metode ini seringkali dipakai untuk mengontrol beberapa perhitungan gaya batang hasil cara cremona dan Keseimbangan gaya dititik simpul.

Metode ritter berprinsip pada keseimbangan suatu konstruksi. Dimana pada sebuah konstruksi yang seimbang bila dipotong pada sembarang bagian, maka bagian sebelah kiri dari konstruksi akan melakukan keseimbangan gaya-gaya yang ada, demikian juga pada bagian kanan dari konstruksi tersebut.

Metode ritter bisa digunakan apabila hanya salah satu gaya batang yang ingin diketahui.

Metode ritter ini tidak memerlukan penentuan gaya batang secara berurutan seperti pada metode keseimbangan titik buhul.

Untuk menghitung gaya-gaya batang yang belum diketahui kita menggunakan persamaan

$$\sum V = 0; \sum H = 0; \sum M = 0$$

← BACK

NEXT →



- MENU**
- Pendahuluan
 - Materi
 - Latihan
 - Profil
 - Referensi
 - Beranda

METODE RITTER

Prinsip pengerjaan dengan metode ritter ini ialah :

1. Cek stabilitas rangka batang dengan rumus $m = 2j - 3$
2. Menentukan gaya-gaya reaksi pada tumpuan.
3. Kemudian potongan yang kita dibuat hendaknya jangan lebih dari tiga gaya batang yang tidak diketahui.
4. Ketiga batang yang terpotong tersebut tidak boleh berpotongan melalui satu titik. Kedua bagian yang telah terputus itu masing-masing dapat dianggap sebagai benda bebas dan dalam keadaan seimbang.
5. Pilih titik tinjauan yang memberikan persamaan keseimbangan momen yang hanya melibatkan satu gaya tak diketahui.
6. Dalam potongan yang telah dibuat, pilih titik pusat momen sedemikian sehingga hanya sebuah gaya yang belum diketahui besarnya dan gaya tersebut tidak melewati pusat momen yang kita pilih.

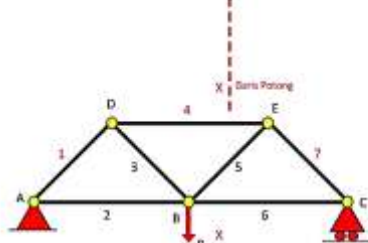
← BACK

NEXT →



- MENU**
- Pendahuluan
 - Materi
 - Latihan
 - Profil
 - Referensi
 - Beranda

METODE RITTER



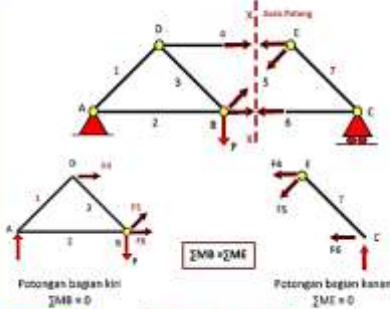
← BACK

NEXT →



- MENU**
- Pendahuluan
 - Materi
 - Latihan
 - Profil
 - Referensi
 - Beranda

METODE RITTER



← BACK

CONTOH 1 CONTOH 2

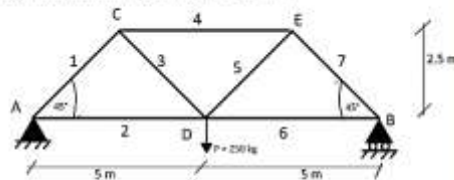


- MENU**
- Pendahuluan
 - Materi
 - Latihan
 - Profil
 - Referensi
 - Beranda

METODE RITTER

CONTOH 1

Kontrol gaya batang pada soal no 2 metode titik buhul dengan metode Potongan Ritter. Carilah gaya batang no 2, 3 dan 4.



PENYELESAIAN

← BACK



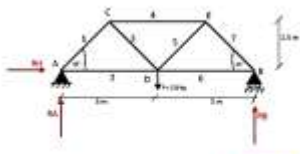
- MENU**
- Pendahuluan
 - Materi
 - Latihan
 - Profil
 - Referensi
 - Beranda

METODE RITTER

CONTOH 1

Penyelesaian:

1. Cek Kestabilan
 $m = 2j - 3$
 $7 = 2 \cdot 5 - 3$
 $7 = 7$ (STABIL !!!)
2. Hitung reaksi-reaksi tumpuan/perletakan.
 $\sum M_B = 0$
 $R_A \cdot 10 - P \cdot 5 = 0$
 $R_A \cdot 10 = 250 \cdot 5 = 0$
 $R_A = 1250/10$
 $R_A = 125 \text{ kg (Tarik)}$
 $\sum M_A = 0$
 $(-R_B \cdot 10) + P \cdot 5 = 0$
 $-R_B \cdot 10 + 250 \cdot 2 = 0$
 $R_B = 1250/10$
 $R_B = 125 \text{ kg (Tarik)}$



← BACK

NEXT →

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA BATANG

MENU

- Pendahuluan
- Materi
- Latihan
- Profil
- Referensi
- Beranda

METODE RITTER

CONTOH 1

Penyelesaian:

3. Potong rangka batang yang akan dicari.
4. Tentukan bagian yang akan dihitung. (Pilih yang batangnya sedikit)
5. Tentukan titik tinjau momen.

BACK **NEXT**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA BATANG

MENU

- Pendahuluan
- Materi
- Latihan
- Profil
- Referensi
- Beranda

METODE RITTER

CONTOH 1

Penyelesaian:

6. Hitung gaya batang:

$\sum M_C = 0$
 $R_A \cdot 2,5 - S_2 \cdot 2,5 = 0$
 $S_2 = 125 \cdot 2,5 / 2,5$
 $S_2 = 125 \text{ kg (Tarik)}$
 $\sum V = 0$
 $R_A - S_3 \cdot \sin 45^\circ = 0$
 $S_3 = R_A / \sin 45^\circ$
 $S_3 = 125 / \sin 45^\circ$
 $S_3 = 176,78 \text{ kg (Tarik)}$

$\sum H = 0$
 $S_4 + S_3 \cdot \sin 45^\circ + S_2 = 0$
 $S_4 = -S_3 \cdot \sin 45^\circ - S_2$
 $S_4 = -176,78 \cdot \sin 45^\circ - 125$
 $S_4 = -250 \text{ kg (Tekan)}$

BACK **NEXT**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA BATANG

MENU

- Pendahuluan
- Materi
- Latihan
- Profil
- Referensi
- Beranda

METODE RITTER

CONTOH 1

Penyelesaian:

7. Kesimpulan

Metode Titik Buhul		Metode Ritter	
No Batang	Gaya Batang (kg)	No Batang	Gaya Batang (kg)
2 (S2)	125 (Tarik)	2 (S2)	125 (Tarik)
3 (S3)	176,78 (Tarik)	3 (S3)	176,78 (Tarik)
4 (S4)	250 (Tekan)	4 (S4)	250 (Tekan)

PERHITUNGAN ANTARA METODE TITIK BUHUL DENGAN METODE RITTER MENGHASILKAN BESAR GAYA BATANG YANG SAMA.

CONTOH 1 **CONTOH 2**

BACK **NEXT**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA BATANG

MENU

- Pendahuluan
- Materi
- Latihan
- Profil
- Referensi
- Beranda

METODE RITTER

CONTOH 2

Pada soal no 3 dalam metode keseimbangan titik buhul, seperti pada gambar di bawah ini. Kontrol besarnya gaya batang dengan metode ritter pada batang 8,9 dan 10.

BACK **PEYELESAIAN**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA BATANG

MENU

- Pendahuluan
- Materi
- Latihan
- Profil
- Referensi
- Beranda

METODE RITTER

CONTOH 2

Penyelesaian:

1. Cek kestabilan
 $m = 2 - 3$
 $13 = 2 \cdot 6 - 3$
 $13 = 13$ (STABIL !!!)
2. Hitung reaksi reaksi tumpuan/perletakan.
 $\sum M_B = 0$
 $R_A \cdot 10 - P_1 \cdot 7,5 - P_2 \cdot 5 - P_3 \cdot 2,5 = 0$
 $R_A \cdot 10 - 12 \cdot 7,5 - 12 \cdot 5 - 12 \cdot 2,5 = 0$
 $R_A = 180 / 10$
 $R_A = 18 \text{ kN (Tarik)}$
 Karena konstruksi simetris maka:
 $R_A = R_B = 18 \text{ kN (Tarik)}$

BACK **NEXT**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA BATANG

MENU

- Pendahuluan
- Materi
- Latihan
- Profil
- Referensi
- Beranda

METODE RITTER

CONTOH 2

Penyelesaian:

3. Potong rangka batang yang akan dicari.
4. Tentukan bagian yang akan dihitung.
5. Tentukan titik tinjau momen.

BACK **Potongan kiri** **Potongan kanan** **NEXT**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA SATANG

MENU

- Pendahuluan
- Materi
- Latihan
- Profil
- Referensi
- Beranda

METODE RITTER

CONTOH 1

4. Hitung gaya batang

Potongan Kiri

$\sum M = 0$
 $RA \cdot 5 - PE \cdot 2,5 - S10 \cdot 2,5 = 0$
 $(18,5) - (12,25) - S10 \cdot 2,5 = 0$
 $60 - S10 \cdot 2,5 =$
 $S10 = 60 / 2,5$
 $S10 = 24 \text{ kg (Tarik)}$

$\sum V = 0$
 $RA - P1 - P2 - S9 \cdot \sin 45^\circ = 0$
 $18 - 12 - 12 - S9 \cdot \sin 45^\circ = 0$
 $-6 - S9 \sin 45^\circ = 0$
 $S9 = -6 / \sin 45^\circ$
 $S9 = -8,5 \text{ kg (Tekan)}$

$\sum H = 0$
 $S8 + S10 \cdot \cos 45^\circ + S10 = 0$
 $S8 + (-8,5) \cdot \cos 45^\circ + 24 = 0$
 $S8 - 6 + 24 = 0$
 $S8 = 6 - 24$
 $S8 = -18 \text{ kg (Tekan)}$

BACK **NEXT**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA SATANG

MENU

- Pendahuluan
- Materi
- Latihan
- Profil
- Referensi
- Beranda

METODE RITTER

CONTOH 1

4. Hitung gaya batang

Potongan Kanan

$\sum M = 0$
 $-RA \cdot 2,5 - S8 \cdot 2,5 = 0$
 $S8 \cdot 2,5 = -(18,25)$
 $S8 = -(18,25) / 2,5$
 $S8 = -8 \text{ kg (Tekan)}$

$\sum V = 0$
 $RB - P3 + S9 \cdot \sin 45^\circ = 0$
 $S9 \cdot \sin 45^\circ = -18 + 12$
 $S9 = -6 / \sin 45^\circ$
 $S9 = -8,5 \text{ kg (Tekan)}$

$\sum H = 0$
 $-S8 - S9 \cdot \cos 45^\circ - S10 = 0$
 $-(-8) - (-8,5) \cdot \cos 45^\circ - S10 = 0$
 $S10 = 18 + 6$
 $S10 = 24 \text{ kg (Tarik)}$

BACK **NEXT**

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
ANALISIS KONTRUKSI RANGKA SATANG

MENU

- Pendahuluan
- Materi
- Latihan
- Profil
- Referensi
- Beranda

METODE RITTER

CONTOH 1

7. Kesimpulan

Metode Titik Buhul

Metode Titik Buhul		Metode Ritter	
No Batang	Gaya Batang (kN)	No Batang	Gaya Batang (kN)
8 (S8)	-18 (Tekan)	8 (S8)	-18 (Tekan)
9 (S9)	-8,5 (Tekan)	9 (S9)	-8,5 (Tekan)
10 (S10)	24 (Tarik)	10 (S10)	24 (Tarik)

PERHITUNGAN ANTARA METODE TITIK BUHUL DENGAN METODE RITTER
MENGHASILKAN BESAR GAYA BATANG YANG SAMA

PERHITUNGAN DARI POTONGAN KANAN MAUPUN KIRI MENGHASILKAN NILAI YANG SAMA PADA METODE RITTER

BACK **CONTOH 1** **CONTOH 2**

LAMPIRAN 7

SILABUS MEKANIKA TEKNIK

LAMPIRAN 7

SILABUS MATA PELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMK
Mata Pelajaran : Mekanika Teknik
Kelas /Semester : X

Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Menambah keimanan dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya 1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur kebutuhan manusia terhadap kebutuhan yang berkaitan dengan ilmu bangunan					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>2.1. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan diskusi</p> <p>2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan pada bidang penyediaan kebutuhan akan ilmu bangunan sebagai cerminan kehidupan dan pergaulan di bermasyarakat</p>					
<p>3.1. Mengkategorikan elemen-elemen struktur berdasarkan karakteristiknya</p> <p>4.1 Menalar elemen-elemen</p>	<p>Klasifikasi struktur berdasarkan kekakuannya : kaku dan fleksibel</p> <p>Klasifikasi struktur berdasarkan</p>	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> Membaca informasi terkait dengan elemen-elemen struktur <p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengkondisikan siswa 	<p>Tugas</p> <p>Hasil riset bacaan tentang elemen-elemen struktur</p> <p>Observasi</p> <p>Proses</p>	6 JP	<p>Beaufait, Fred. W. (1978), <i>Basic Concepts of Structural Analysis</i>, John Wiley & Sons, Inc.</p> <p>Dayaratman,</p>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
struktur berdasarkan karakteristiknya	material pembentuknya : kayu, baja, beton Elemen utama struktur : balok dan kolom, rangka, rangka batang, pelengkung, dinding dan pelat, cangkang silindrikal dan terowongan, kubah dan cangkang bola,kabel.	<p>untuk secara aktif bertanya tentang topik yang berkaitan dengan elemen-elemen struktur</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengarahkan siswa agar berdiskusi tentang elemen-elemen struktur <p>Meneksplorasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> Melakukan pengumpulan data tentang elemen-elemen struktur dalam beberapa kelompok sesuai hasil diskusi di kelas <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengkatagorikan data/informasi dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan elemen-elemen struktur <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil konseptualisasi berupa penerapan prosedur dan 	<p>pelaksanaan pengamatan tentang elemen-elemen struktur</p> <p>Portofolio Terkait kemampuan dalam elemen-elemen struktur (jika ada).</p> <p>Tes Tes lisan/tertulis yang terkait dengan elemen-elemen struktur</p>		<p>Pasala (1976), <i>Analysis of Statically Determinate Structures</i>, East-West Press Put. LTD, New Delhi.</p> <p>Hibbeler, RC. (1999), <i>Structural Analysis Fourth Edition</i>, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.</p> <p>Referensi Rajan, SD (2001), <i>Introduction to Structural Analysis & Design</i>, John Wiley & Sons, Inc.</p> <p>Salter, Graham R. (2003), <i>Computer-Aided Statics and Strength Materials</i>, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.</p> <p>Soemono R (1977), Statika 1, Penerbit Universitas ITB, Bandung.</p>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		aturan elemen-elemen struktur <ul style="list-style-type: none"> • Mempresentasikan hasil pengamatan tentang elemen-elemen struktur 			Soemono R. (1983), Tegangan 1, Penerbit Universitas ITB, Bandung. Timoshenko, SP & Young, DH (1965), <i>Theory of Structures, International Student Edition</i> , Tokyo.
3.2. Menganalisis faktor yang mempengaruhi struktur bangunan berdasarkan kriteria desain dan pembebanan 4.2 Menyajikan faktor yang mempengaruhi struktur bangunan berdasarkan kriteria desain dan pembebanan	Kriteria desain struktur : kemampuan layan, efisiensi, konstruksi, ekonomis, dll Kriteria pembebanan struktur : gaya statis dan dinamis Gaya Statis : beban mati, beban hidup, Gaya Dinamis : beban angin, beban gempa. Permodelan Analisis gempa	Mengamati : <ul style="list-style-type: none"> • Membaca informasi terkait dengan faktor yang mempengaruhi struktur bangunan Menanya : <ul style="list-style-type: none"> • Mengkondisikan siswa untuk secara aktif bertanya tentang topik yang berkaitan dengan faktor yang mempengaruhi struktur bangunan • Mengarahkan siswa agar berdiskusi tentang faktor yang mempengaruhi struktur bangunan Mengeksplorasi : <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pengumpulan 	Tugas Hasil riset bacaan tentang faktor yang mempengaruhi struktur bangunan Observasi Proses pelaksanaan pengamatan tentang faktor yang mempengaruhi struktur bangunan Portofolio Terkait kemampuan dalam faktor yang mempengaruhi struktur bangunan Tes	6 JP	Beaufait, Fred. W. (1978), <i>Basic Concepts of Structural Analysis</i> , John Wiley & Sons, Inc. Dayaratman, Pasala (1976), <i>Analysis of Statically Determinate Structures</i> , East-West Press Put. LTD, New Delhi. Hibbeler, RC. (1999), <i>Structural Analysis Fourth Edition</i> , Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>data tentang faktor yang mempengaruhi struktur bangunan dalam beberapa kelompok sesuai hasil diskusi di kelas</p> <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengkatagorikan data/informasi dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan faktor yang mempengaruhi struktur bangunan <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil konseptualisasi berupa penerapan prosedur dan aturan faktor yang mempengaruhi struktur bangunan Mempresentasikan hasil pengamatan tentang faktor yang mempengaruhi struktur bangunan 	Tes lisan/tertulis yang terkait dengan faktor yang mempengaruhi struktur bangunan		<p>Referensi Rajan, SD (2001), <i>Introduction to Structural Analysis & Design</i>, John Wiley & Sons, Inc.</p> <p>Salter, Graham R. (2003), <i>Computer-Aided Statics and Strength Materials</i>, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.</p> <p>Soemono R (1977), Statika 1, Penerbit Universitas ITB, Bandung.</p> <p>Soemono R. (1983), Tegangan 1, Penerbit Universitas ITB, Bandung.</p> <p>Timoshenko, SP & Young, DH (1965), <i>Theory of Structures, International Student Edition</i>, Tokyo.</p>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>3.3. Menganalisis macam-macam gaya dalam struktur bangunan</p> <p>4.3 Menalar macam-macam gaya dalam struktur bangunan</p>	<p>Analisis gaya eksternal pada struktur : gaya tarik, tekan, lentur, geser, torsi, tekanan tumpu</p> <p>Kestabilan struktur ; menyeluruh, hubungan, kekuatan elemen</p> <p>Pengenalan pendekatan permodelan beban</p>	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> Membaca informasi terkait dengan macam-macam gaya dalam struktur bangunan <p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengkondisikan siswa untuk secara aktif bertanya tentang topik yang berkaitan dengan macam-macam gaya dalam struktur bangunan Mengarahkan siswa agar berdiskusi tentang macam-macam gaya dalam struktur bangunan <p>Mengeksplorasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> Melakukan pengumpulan data tentang elemen-elemen struktur dalam beberapa kelompok sesuai hasil diskusi di kelas <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengkatagorikan data/informasi dan menentukan hubungannya, selanjutnya 	<p>Tugas</p> <p>Hasil riset bacaan tentang macam-macam gaya dalam struktur bangunan</p> <p>Observasi</p> <p>Proses pelaksanaan pengamatan tentang macam-macam gaya dalam struktur bangunan</p> <p>Portofolio</p> <p>Terkait kemampuan dalam macam-macam gaya dalam struktur bangunan</p> <p>Tes</p> <p>Tes lisan/tertulis yang terkait dengan macam-macam gaya dalam struktur bangunan</p>	28 JP	<p>Beaufait, Fred. W. (1978), <i>Basic Concepts of Structural Analysis</i>, John Wiley & Sons, Inc.</p> <p>Dayaratman, Pasala (1976), <i>Analysis of Statically Determinate Structures</i>, East-West Press Put. LTD, New Delhi.</p> <p>Hibbeler, RC. (1999), <i>Structural Analysis Fourth Edition</i>, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.</p> <p>Referensi</p> <p>Rajan, SD (2001), <i>Introduction to Structural Analysis & Design</i>, John Wiley & Sons, Inc.</p> <p>Salter, Graham R. (2003), <i>Computer-Aided Statics and Strength Materials</i>, Prentice Hall, Upper</p>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan macam-macam gaya dalam struktur bangunan</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil konseptualisasi berupa penerapan prosedur dan aturan macam-macam gaya dalam struktur bangunan Mempresentasikan hasil pengamatan tentang macam-macam gaya dalam struktur bangunan 			<p>Saddle River, New Jersey.</p> <p>Soemono R (1977), Statika 1, Penerbit Universitas ITB, Bandung.</p> <p>Soemono R. (1983), Tegangan 1, Penerbit Universitas ITB, Bandung.</p> <p>Timoshenko, SP & Young, DH (1965), <i>Theory of Structures, International Student Edition</i>, Tokyo.</p>
<p>3.4. Menerapkan cara menyusun gaya dalam struktur bangunan</p> <p>4.4 Menalar cara menyusun gaya dalam struktur bangunan</p>	<p>Konsep Besaran dan satuan : besaran skalar dan vektor</p> <p>Konsep Satuan SI</p> <p>Gaya : arah gaya</p> <p>Gaya Normal</p> <p>Gaya Lintang</p> <p>Momen</p> <p>Menguraikan dan menggabungkan gaya</p> <p>Hukum Newton : cara</p>	<p>Mengamati :</p> <p>Membaca informasi terkait dengan cara menyusun gaya dalam struktur bangunan</p> <p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengkondisikan siswa untuk secara aktif bertanya tentang topik yang berkaitan dengan cara menyusun gaya dalam struktur bangunan 	<p>Tugas</p> <p>Hasil riset bacaan tentang cara menyusun gaya dalam struktur bangunan</p> <p>Observasi</p> <p>Proses pelaksanaan pengamatan tentang cara menyusun gaya dalam struktur</p>	24 JP	<p>Beaufait, Fred. W. (1978), <i>Basic Concepts of Structural Analysis</i>, John Wiley & Sons, Inc.</p> <p>Dayaratman, Pasala (1976), <i>Analysis of Statically Determinate Structures</i>, East-West Press Put. LTD, New Delhi.</p>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	analitis dan grafis	<ul style="list-style-type: none"> Mengarahkan siswa agar berdiskusi tentang cara menyusun gaya dalam struktur bangunan <p>Mengeksplorasi : Melakukan pengumpulan data tentang cara menyusun gaya dalam struktur bangunan dalam beberapa kelompok sesuai hasil diskusi di kelas</p> <p>Mengasosiasi Mengkatagorikan data/informasi dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan cara menyusun gaya dalam struktur bangunan</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil konseptualisasi berupa penerapan prosedur dan aturan cara menyusun gaya dalam struktur bangunan 	<p>bangunan</p> <p>Portofolio Terkait kemampuan dalam cara menyusun gaya dalam struktur bangunan (jika ada).</p> <p>Tes Tes lisan/tertulis yang terkait dengan cara menyusun gaya dalam struktur bangunan</p>		<p>Hibbeler, RC. (1999), <i>Structural Analysis Fourth Edition</i>, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.</p> <p>Referensi Rajan, SD (2001), <i>Introduction to Structural Analysis & Design</i>, John Wiley & Sons, Inc.</p> <p>Salter, Graham R. (2003), <i>Computer-Aided Statics and Strength Materials</i>, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.</p> <p>Soemono R (1977), <i>Statika 1</i>, Penerbit Universitas ITB, Bandung.</p> <p>Soemono R. (1983), <i>Tegangan 1</i>, Penerbit Universitas ITB, Bandung.</p> <p>Timoshenko, SP & Young, DH</p>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<ul style="list-style-type: none"> Mempresentasikan hasil pengamatan tentang cara menyusun gaya dalam struktur bangunan 			(1965), <i>Theory of Structures, International Student Edition</i> , Tokyo.
3.5. Menganalisis konstruksi balok sederhana (sendi dan rol) 4.5 Menghitung konstruksi balok sederhana (sendi dan rol)	Bagian struktur bangunan, dudukan dan tumpuan Analisis balok Statis Tertentu a. Balok terjepit sebelah dengan beban terpusat b. Balok Konsol dengan Muatan Terbagi Merata. c. Balok Konsol dengan Muatan Terbagi Segitiga. d. Balok di atas Dua Dudukan e. Balok Dua Dudukan dengan Beban Miring. f. Balok Dua Dudukan dengan Beban Terbagi Rata g. Balok di atas Dua Dudukan dengan Beban Terbagi Segitiga h. Balok Dua Dudukan dengan	Mengamati : <ul style="list-style-type: none"> Membaca informasi terkait dengan konstruksi balok sederhana (sendi dan rol) Menanya : <ul style="list-style-type: none"> Mengkondisikan siswa untuk secara aktif bertanya tentang topik yang berkaitan dengan konstruksi balok sederhana (sendi dan rol) Mengarahkan siswa agar berdiskusi tentang konstruksi balok sederhana (sendi dan rol) Mengeksplorasi : <ul style="list-style-type: none"> Melakukan pengumpulan data tentang konstruksi balok sederhana (sendi dan rol) dalam beberapa kelompok sesuai hasil diskusi di kelas Mengasosiasi <ul style="list-style-type: none"> Mengkatagorikan 	Tugas Hasil riset bacaan tentang konstruksi balok sederhana (sendi dan rol) Observasi Proses pelaksanaan pengamatan tentang konstruksi balok sederhana (sendi dan rol) Portofolio Terkait kemampuan dalam konstruksi balok sederhana (sendi dan rol) (jika ada). Tes Tes lisan/tertulis yang terkait dengan konstruksi balok sederhana (sendi dan rol)	30 JP	Beaufait, Fred. W. (1978), <i>Basic Concepts of Structural Analysis</i> , John Wiley & Sons, Inc. Dayaratman, Pasala (1976), <i>Analysis of Statically Determinate Structures</i> , East-West Press Put. LTD, New Delhi. Hibbeler, RC. (1999), <i>Structural Analysis Fourth Edition</i> , Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey. Referensi Rajan, SD (2001), <i>Introduction to Structural Analysis & Design</i> , John Wiley & Sons, Inc. Salter, Graham R.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	Beban Trapesium i. Balok Dua Dudukan Beban Gabungan	<p>data/informasi dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan konstruksi balok sederhana (sendi dan rol)</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil konseptualisasi berupa penerapan prosedur dan aturan konstruksi balok sederhana (sendi dan rol) Mempresentasikan hasil pengamatan tentang konstruksi balok sederhana (sendi dan rol) 			<p>(2003), <i>Computer-Aided Statics and Strength Materials</i>, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.</p> <p>Soemono R (1977), <i>Statika 1</i>, Penerbit Universitas ITB, Bandung.</p> <p>Soemono R. (1983), <i>Tegangan 1</i>, Penerbit Universitas ITB, Bandung.</p> <p>Timoshenko, SP & Young, DH (1965), <i>Theory of Structures, International Student Edition</i>, Tokyo.</p>
<p>3.6. Menganalisis gaya batang pada konstruksi rangka sederhana</p> <p>4.6 Menghitung gaya batang pada konstruksi rangka sederhana</p>	Metoda Kesetimbangan Titik Simpul (Buhul). Metoda Ritter	<p>Mengamati : Membaca informasi terkait dengan gaya batang pada konstruksi rangka sederhana</p> <p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengkondisikan siswa untuk secara aktif bertanya 	<p>Tugas</p> <p>Hasil riset bacaan tentang gaya batang pada konstruksi rangka sederhana</p> <p>Observasi</p> <p>Proses pelaksanaan</p>	28 JP	<p>Beaufait, Fred. W. (1978), <i>Basic Concepts of Structural Analysis</i>, John Wiley & Sons, Inc.</p> <p>Dayaratman, Pasala (1976),</p>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>tentang topik yang berkaitan dengan gaya batang pada konstruksi rangka sederhana</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengarahkan siswa agar berdiskusi tentang gaya batang pada konstruksi rangka sederhana <p>Mengeksplorasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> Melakukan pengumpulan data tentang gaya batang pada konstruksi rangka sederhana dalam beberapa kelompok sesuai hasil diskusi di kelas <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengkatagorikan data/informasi dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan gaya batang pada konstruksi rangka sederhana <p>Mengkomunikasikan</p>	<p>pengamatan tentang gaya batang pada konstruksi rangka sederhana</p> <p>Portofolio Terkait kemampuan dalam gaya batang pada konstruksi rangka sederhana</p> <p>Tes Tes lisan/tertulis yang terkait dengan gaya batang pada konstruksi rangka sederhana</p>		<p><i>Analysis of Statically Determinate Structures</i>, East-West Press Put. LTD, New Delhi.</p> <p>Hibbeler, RC. (1999), <i>Structural Analysis Fourth Edition</i>, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.</p> <p>Referensi Rajan, SD (2001), <i>Introduction to Structural Analysis & Design</i>, John Wiley & Sons, Inc.</p> <p>Salter, Graham R. (2003), <i>Computer-Aided Statics and Strength Materials</i>, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.</p> <p>Soemono R (1977), Statika 1, Penerbit Universitas ITB, Bandung.</p> <p>Soemono R.</p>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil konseptualisasi berupa penerapan prosedur dan aturan gaya batang pada konstruksi rangka sederhana Mempresentasikan hasil pengamatan tentang gaya batang pada konstruksi rangka sederhana 			(1983), Tegangan 1, Penerbit Universitas ITB, Bandung. Timoshenko, SP & Young, DH (1965), <i>Theory of Structures, International Student Edition</i> , Tokyo.
3.7. Menganalisis tegangan pada struktur 4.7 Menghitung tegangan pada struktur	Dasar-Dasar Tegangan Tegangan Normal Tegangan Geser (<i>Shear</i>) Tegangan Torsi (<i>Puntir</i>) Tegangan lentur pada balok Tegangan geser pada balok	Mengamati : <ul style="list-style-type: none"> Membaca informasi terkait dengan tegangan pada struktur Menanya : <ul style="list-style-type: none"> Mengkondisikan siswa untuk secara aktif bertanya tentang topik yang berkaitan dengan tegangan pada struktur Mengarahkan siswa agar berdiskusi tentang tegangan pada struktur Mengeksplorasi : <ul style="list-style-type: none"> Melakukan pengumpulan data tentang tegangan pada struktur dalam beberapa kelompok 	Tugas Hasil riset bacaan tentang tegangan pada struktur Observasi Proses pelaksanaan pengamatan tentang tegangan pada struktur Portofolio Terkait kemampuan dalam tegangan pada struktur Tes Tes lisan/tertulis yang terkait dengan tegangan pada	28 JP	Beaufait, Fred. W. (1978), <i>Basic Concepts of Structural Analysis</i> , John Wiley & Sons, Inc. Dayaratman, Pasala (1976), <i>Analysis of Statically Determinate Structures</i> , East-West Press Put. LTD, New Delhi. Hibbeler, RC. (1999), <i>Structural Analysis Fourth Edition</i> , Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>sesuai hasil diskusi di kelas</p> <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengkatagorikan data/informasi dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan tegangan pada struktur <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil konseptualisasi berupa penerapan prosedur dan aturan tegangan pada struktur Mempresentasikan hasil pengamatan tentang tegangan pada struktur 	struktur		<p>Referensi Rajan, SD (2001), <i>Introduction to Structural Analysis & Design</i>, John Wiley & Sons, Inc.</p> <p>Salter, Graham R. (2003), <i>Computer-Aided Statics and Strength Materials</i>, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.</p> <p>Soemono R (1977), Statika 1, Penerbit Universitas ITB, Bandung.</p> <p>Soemono R. (1983), Tegangan 1, Penerbit Universitas ITB, Bandung.</p> <p>Timoshenko, SP & Young, DH (1965), <i>Theory of Structures, International Student Edition</i>, Tokyo.</p>
3.8. Menerapkan analisis	Mekanisme gaya rangka batang	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> Membaca informasi terkait 	Tugas Hasil riset bacaan	10 JP	Beaufait, Fred. W. (1978), <i>Basic</i>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
struktur sederhana 4.8 Menghitung analisis struktur sederhana	Analisa rangka batang : stabilitas, gaya batang, Metode analisis : Keseimbangan titik hubung pada rangka batang Keseimbangan potongan	dengan analisis struktur sederhana Menanya : <ul style="list-style-type: none"> Mengkondisikan siswa untuk secara aktif bertanya tentang topik yang berkaitan dengan analisis struktur sederhana Mengarahkan siswa agar berdiskusi tentang analisis struktur sederhana Mengeksplorasi : <ul style="list-style-type: none"> Melakukan pengumpulan data tentang analisis struktur sederhana dalam beberapa kelompok sesuai hasil diskusi di kelas Mengasosiasi <ul style="list-style-type: none"> Mengkatagorikan data/informasi dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan analisis struktur sederhana 	tentang analisis struktur sederhana Observasi Proses pelaksanaan pengamatan tentang analisis struktur sederhana Portofolio Terkait kemampuan dalam analisis struktur sederhana (jika ada). Tes Tes lisan/tertulis yang terkait dengan analisis struktur sederhana		<i>Concepts of Structural Analysis</i> , John Wiley & Sons, Inc. Dayaratman, Pasala (1976), <i>Analysis of Statically Determinate Structures</i> , East-West Press Put. LTD, New Delhi. Hibbeler, RC. (1999), <i>Structural Analysis Fourth Edition</i> , Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey. Referensi Rajan, SD (2001), <i>Introduction to Structural Analysis & Design</i> , John Wiley & Sons, Inc. Salter, Graham R. (2003), <i>Computer-Aided Statics and Strength Materials</i> , Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan hasil konseptualisasi berupa penerapan prosedur dan aturan analisis struktur sederhana • Mempresentasikan hasil pengamatan tentang analisis struktur sederhana 			<p>Soemono R (1977), Statika 1, Penerbit Universitas ITB, Bandung.</p> <p>Soemono R. (1983), Tegangan 1, Penerbit Universitas ITB, Bandung.</p> <p>Timoshenko, SP & Young, DH (1965), <i>Theory of Structures, International Student Edition</i>, Tokyo.</p>

LAMPIRAN 8

SURAT-SURAT PENELITIAN



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281

Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734

website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id



Certificate No. QSC 00592

Nomor : 0750/H34/PL/2015

30 Maret 2015

Lamp. : -

Hal : Ijin Penelitian

Yth.

- 1 . Gubernur DIY c.q. Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY
- 2 . Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Bappeda Provinsi DIY
- 3 . Bupati Kabupaten Sleman c.q. Kepala Badan Pelayanan Terpadu Kabupaten Sleman
- 4 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Provinsi DIY
- 5 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Kabupaten Sleman
- 6 . Kepala SMK Negeri 1 Seyegan

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Adobe Flash untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik Jurusan Teknik Gambar Bangunan di SMK N 1 Seyegan, bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan	Lokasi
1	Ahmad Fahrurrozi Aziz	10505241033	Pend. Teknik Sipil & Perenc. - S1	SMK Negeri 1 Seyegan

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu :

Nama : Suparman, M.Pd.

NIP : 19550715 198003 1 006

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Bulan April - Mei 2015.

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.



Dekan I

Sunaryo Soenarto

NIP. 19580630 198601 1 001

Tembusan :

- Ketua Jurusan



**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
SEKRETARIAT DAERAH**

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)
YOGYAKARTA 55213

SURAT KETERANGAN / IJIN

070/REG/N/658/3/2015

Membaca Surat : **WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK** Nomor : **0750/H34/PL/2015**
Tanggal : **30 MARET 2015** Perihal : **IJIN PENELITIAN/RISET**

Mengingat :

1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011, tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.
4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DIIJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : **AHMAD FAHRURROZI AZIZ** NIP/NIM : **10505241033**
Alamat : **FAKULTAS TEKNIK, PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**
Judul : **PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ADOBE FLASH UNTUK MENINGKATKAN MINAT BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN MEKANIKA TEKNIK JURUSAN TEKNIK GAMBAR BANGUNAN DI SMK N 1 SEYEGAN**
Lokasi : **DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY**
Waktu : **30 MARET 2015 s/d 30 JUNI 2015**

Dengan Ketentuan

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website adbang.jogjapro.go.id dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website adbang.jogjapro.go.id;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta

Pada tanggal **30 MARET 2015**

A.n Sekretaris Daerah

Asisten Perencanaan dan Pembangunan

Kepada Biro Administrasi Pembangunan



Dra. Puji Astuti, M.Si
NIP. 19590528 198503 2 006

Tembusan :

1. GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (SEBAGAI LAPORAN)
2. BUPATI SLEMAN C.Q KA. BAKESBANGLINMAS SLEMAN
3. DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY
4. WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
5. YANG BERSANGKUTAN

SURAT PERMOHONAN VALIDASI

Hal : Permohonan Validasi Instrumen Ahli Materi TAS
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,
Bapak Drs. V Lilik Hariyanto, M.Pd
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan
di Fakultas Teknik UNY

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

Nama : Ahmad Fahrurrozi Aziz
NIM : 10505241033
Program Studi : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Adobe Flash untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik Jurusan Teknik Gambar Bangunan Di SMK N 1 Seyegan

Dengan hormat mohon Bapak 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 diucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 24 Maret 2015

Pemohon,


Ahmad Fahrurrozi Aziz
NIM. 10505241033

Mengetahui,

Kaprodi Pendidikan Teknik Sipil
dan Perencanaan



Dr. Amat Jaedun, M.Pd
NIP.19610808 198601 1 001

Pembimbing TAS,



Drs. Suparman, M.Pd
NIP. 19550715 198003 1 006

SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN AHLI MEDIA PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Drs. Bada Haryadi, M.Pd
NIP : 19530212 197903 1 003
Jurusan : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Ahmad Fahrurrozi Aziz
NIM : 10505241033
Program Studi : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Adobe
Flash untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa pada
Mata Pelajaran Mekanika Teknik Jurusan Teknik
Gambar Bangunan Di SMK N 1 Seyegan

Setelah dilakukan kajian atas instrumen ahli media 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, Maret 2015

Validator,



Drs. Bada Haryadi, M.Pd

NIP.19530212 197903 1 003

Catatan:

☐ Beri tanda ✓

SURAT PERMOHONAN VALIDASI

Hal : Permohonan Validasi Instrumen Ahli Media TAS
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,
Bapak Drs. Bada Haryadi, M.Pd
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan
di Fakultas Teknik UNY

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

Nama : Ahmad Fahrurrozi Aziz
NIM : 10505241033
Program Studi : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Adobe Flash untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik Jurusan Teknik Gambar Bangunan Di SMK N 1 Seyegan

Dengan hormat mohon Bapak 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 diucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 24 Maret 2015

Pemohon,



Ahmad Fahrurrozi Aziz
NIM. 10505241033

Mengetahui,

Kaprodi Pendidikan Teknik Sipil
dan Perencanaan



Dr. Amat Jaedun, M.Pd
NIP.19610808 198601 1 001

Pembimbing TAS,



Drs. Suparman, M.Pd
NIP. 19550715 198003 1 006

LAMPIRAN 9

DOKUMENTASI

DOKUMENTASI



Implementasi Media Pembelajaran



Implementasi Media Pembelajaran



Evaluasi Siswa



Evaluasi Siswa



Pengisian Angket Siswa



Pengisian Angket Siswa