

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *MOBILE*
APPLICATION MENGGUNAKAN *APP INVENTOR* PADA MATA PELAJARAN
MEKANIKA TEKNIK UNTUK SISWA KELAS X STUDI KEAHLIAN TGB
SMK NEGERI 3 YOGYAKARTA**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh
Gelara Sarjana Pendidikan



Oleh:
Fajar Mubarak
NIM. 11505241022

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

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan judul

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *MOBILE APPLICATION* MENGGUNAKAN *APP INVENTOR* PADA MATA PELAJARAN
MEKANIKA TEKNIK UNTUK SISWA KELAS X STUDI KEAHLIAN TGB
SMK NEGERI 3 YOGYAKARTA**

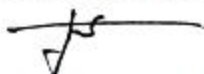
Disusun oleh:

FAJAR MUBAROK
11505241022

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

Yogyakarta, Januari 2015

Mengetahui,
Ketua Jurusan
Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan



Drs. Agus Santoso, M.Pd.
NIP. 19640822 198812 1 002

Disetujui,
Dosen Pembimbing



Faqih Ma'arif, M.Eng.
NIP. 1985047 2011012 1 006

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Fajar Mubarok

NIM : 11505241022

Program Studi : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan

Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Mobile Application Menggunakan App Inventor pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik untuk Siswa Kelas X Studi Keahlian TGB SMK Negeri 3 Yogyakarta

menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali ada sebagian data yang saya kutip sebagai sumber pendukung dari penulisan karya skripsi ini dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, Februari 2015

Yang menyatakan,



Fajar Mubarok

NIM. 11505241022

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR SKRIPSI

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *MOBILE APPLICATION* MENGGUNAKAN *APP INVENTOR* PADA MATA PELAJARAN MEKANIKA TEKNIK UNTUK SISWA KELAS X STUDI KEAHLIAN TGB SMK NEGERI 3 YOGYAKARTA

Disusun oleh:

FAJAR MUBAROK
11505241022

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta pada Tanggal 11 Februari 2015


DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
1. Faqih Ma'arif, M. Eng.	Ketua Penguji		
2. Drs. Suparman, M. Pd.	Sekretaris Penguji		17/2 2015
3. Dr. V. Lilik Hariyanto, M. Pd.	Penguji Utama		17/2 2015

Yogyakarta, 20 Februari 2015

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,




Dr. Moch. Bruri Trivono, M.Pd.
NIP. 19560216 198603 1 003

MOTTO

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”
(QS. Al-Insyirah: 5-6).

“Hai orang-orang beriman apabila dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majlis", maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan”
(QS. Al-Mujaadilah Ayat: 11)

Bagi manusia ada malaikat-malaikat yang selalu mengikutinya bergiliran, di muka dan di belakangnya, mereka menjaganya atas perintah Allah. Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri. Dan apabila Allah menghendaki keburukan terhadap sesuatu kaum, maka tak ada yang dapat menolaknya; dan sekali-kali tak ada pelindung bagi mereka selain Dia.
(QS. Ar-Ra'd Ayat: 11)

HALAMAN PERSEMBAHAN



Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah Laporan Tugas Akhir Skripsi ini selesai, dan karya kecil ini ku persembahkan untuk :

- *Bapak Kholik (alm) yang telah membesarkan dan merawat kami, anak-anaknya dengan penuh kasih sayang dan Ibu Juariyah yang selama ini tiada pernah lelah memberikan semangat, dukungan dan doa-doanya, sehingga saya mampu menyelesaikan pendidikan sampai ke jenjang S-1 ini, serta bapak Masduki yang telah menjadi pelindung dan meberikan segalanya untuk kami.*
- *Kakakku Yusron Mubarak yang selalu menginspirasi dengan menjadi tauladan bagi kami, adik-adiknya.*
- *Adik-adikku Amel, Ian dan Uut yang selalu memberikan semangat tersendiri bagiku untuk terus tumbuh.*
- *Segenap keluarga besar UKM Penelitian UNY yang telah menjadi rumah saat aku lelah melangkah.*
- *Segenap Pengurus HMTSP periode 2012, Mas Ucup, Mba Eus, Mas Adit, Mas Rosyid dan Mas Apri yang telah mau berbagi suka duka dalam setiap tawa, serta teman-teman seperjuangan pengurus HMTSP 2013 khususnya teman-teman staff departemen akademik yang telah setia mendampingi sampai akhir kepengurusan.*
- *Teman-teman Jurusan PTSP khususnya teman-teman kelas A angkatan 2011 yang selalu bisa menjadi tempat berbagi cerita. Spesial untuk sahabat – sahabat seperjuangan saya Muh. Hasbi R.R, Yoana Marsella Waybin, Ahmad Lutfiyanta, Amrizal Abrar, Utami Nur Fitri, Tri Nurhayati, Novita*

Dhian Utami, Vira Ningrum Pribadhini, Ainunna Uswatun Hasanah dan Ervian Jaka Saputra yang selalu memberikan saya semangat dan motivasi.

- *Segenap tim dan keluarga PPL Internanasional 2014 Mas Haryo, Mba Septi, Mba Aneke, Afia, Rama, Maria, Mas Febri, Bang Iskandar, Galih, Irfan, Wulan dan Mahendra yang telah berjuang dan bertahan hidup bersama di negeri orang, serta segenap keluarga besar Puan Haryanti, Cik Taznim, Cik Firdaus dan Puan Linda yang telah menjaga kami selama kegiatan PPL. Kebaikan kalian akan selalu kami kenang.*
- *Puan Hj. Maimunah Bt Moh. Siddin dan segenap keluarga besar Kolej Vokasional Batu Pahat yang telah memberi kesempatan kepada saya untuk menimba pengalaman hidup yang tak terlupakan. Serta terimakasih banyak kepada Cik Ramlan dan Cikgu Jo yang telah membimbing saya selama melaksanakan PPL di Kolej Vokasional Batu Pahat.*
- *Sahabat-sahabat saya dari jaman putih abu-abu Doni Pangestu, Istajib Sulton Hakim, Badru Zaman, Khusnal Adimal, Hardi Santosa, Nur Hafidin Ade Erawan dan Mono Susanto serta seluruh alumni SMA Negeri 1 Bumiayu, semoga keceriaan dan kesuksesan selalu menaungi kita semua.*
- *Terakhir, untuk Ghosa Kurnia Fistika terimakasih telah mau mendampingi dan menjadi tempat untuk berbagi, semoga engkau menjadi seseorang yang telah dijanjikan Ilahi, terimakasih telah menjadi baik dan bertahan di sana.*

Akhir kata, semoga skripsi ini membawa kebermanfaatan. Jika hidup bisa kuceritakan di atas kertas, entah berapa banyak yang dibutuhkan hanya untuk kuucapkan terima kasih.

Oleh: Fajar Mubarak

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *MOBILE*
APPLICATION MENGGUNAKAN APP INVENTOR PADA MATA PELAJARAN
MEKANIKA TEKNIK UNTUK SISWA KELAS X STUDI KEAHLIAN TGB
SMK NEGERI 3 YOGYAKARTA**

Oleh:
Fajar Mubarak
11505241022

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran mata pelajaran mekanika teknik, bahasan konstruksi balok sederhana. Produk penelitian ini berupa media pembelajaran berbasis *mobile application* yang dapat dioperasikan pada *gadget* dengan OS android.

Penelitian pengembangan ini mengadaptasi model pengembangan 4D (*four-D*). Secara garis besar penelitian ini dilakukan pada empat tahap utama, yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa angket dan soal *pretest-posttest*. Angket digunakan dalam langkah validasi dan penilaian produk oleh siswa untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran, sedangkan soal *pretest-posttest* digunakan untuk mengetahui pengaruh penggunaan media terhadap hasil belajar siswa dengan menggunakan analisis *gain score*.

Hasil pengembangan didapatkan produk media pembelajaran yang terdiri dari delapan komponen utama, yaitu intro, *home*, halaman silabus, materi, evaluasi, *about*, *help* dan keluar. Hasil validasi oleh ahli materi dan ahli media pembelajaran termasuk dalam kategori “cukup layak”. Penilaian siswa terhadap media pembelajaran dapat dikategorikan dalam kriteria “layak” sehingga media hasil pengembangan dapat digunakan sebagai media pembelajaran alternatif. Hasil implementasi media menunjukkan adanya dampak positif terhadap hasil belajar siswa dengan kenaikan nilai *pretest* dan *posttest* rata-rata mencapai 57,2% dengan perolehan *gain score* sebesar 0,58 dalam kategori sedang.

Kata kunci: Media pembelajaran, mekanika teknik, konstruksi balok sederhana, mobile application

**DEVELOPMENT OF LEARNING MEDIA BASED MOBILE APPLICATION
USING APP INVENTOR IN STATICS COURSE FOR THE TENTH GRADER
ARCHITECTURE DEPARTMENT AT SMKN 3 YOGYAKARTA**

**By:
Fajar Mubarok
11505241022**

ABSTRACT

This study was aimed to developing learning media in statics course, especially in the theme of simple beam construction. The product of this study was the form of statics learning media base on mobile application which can be operated on android devices.

This study was a Research and Development (R&D) which adapted from four-D's model. This study consisted of four stages, they were define, design, develop, and disseminate. The instruments which used in this study is questionnaires, to knowing appropriateness of the learning media and pretest-posttest of simple beam construction, to knowing the effect of implementing developed media to student's learning result using gain score analysis.

The result of this study, learning media product base on mobile application which consist of eight components, they were intro, home, syllabus, lesson, evaluation, about, help and exit. Validation by experts each category of "good enough". Assessment of students towards learning media can be categorized under the criteria of "decent" so that the media can be used as an alternative learning media. The results of media implementation showed a positive impact on student learning outcomes with the increase in *pretest* and *posttest* average of 57.2% with the acquisition of gain score 0.58 in the medium category.

Keyword: Learning media, statics, simple beam construction, mobile application

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi dengan judul **“Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Mobile Application* Menggunakan *App Inventor* Pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik untuk Siswa Kelas X Studi Keahlian TGB SMK Negeri 3 Yogyakarta”**

Terselesaikannya karya laporan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, dukungan dan doa dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan laporan ini baik berupa material maupun spiritual. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Faqih Ma'arif, M. Eng., selaku pembimbing skripsi atas segala dukungan, bantuan dan bimbingannya yang telah diberikan demi tercapainya penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Dr. V. Lilik Hariyanto, M. Pd. dan bapak Drs. Suparman, M. Pd., yang telah bersedia menjadi validator dalam proses pengembangan media pembelajaran, hingga terselesaikannya skripsi ini.
3. Bapak Drs. Agus Santoso, M. Pd. dan bapak Dr. Amat Jaedun, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan dan Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Mochamad Bruri Triyono, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
5. Bapak Drs. Joko Ismono, selaku ketua jurusan Program Studi Keahlian Bangunan SMKN 3 Yogyakarta yang telah membantu dan mengarahkan dalam proses pengambilan data.
6. Bapak Drs. Tri Wahyu Benni Kristianta, selaku guru mata pelajaran mekanika teknik studi keahlian TGB SMKN 3 Yogyakarta yang telah banyak membimbing pembuatan media pembelajaran.
7. Segenap guru dan karyawan SMKN 3 Yogyakarta yang telah memberi bantuan memperlancar pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi.

8. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan di sini atas bantuan dan penelitiannya selama penyusunan 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, Februari 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN <i>MOTTO</i>	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan	6
F. Manfaat Penelitian	7

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teoritis	8
1. Pembelajaran	8
2. Pembelajar Mandiri	12
3. Media Pembelajaran	15
4. <i>Mobile Learning</i>	25
5. Program <i>App Inventor</i> pada pemrograman android	26
6. Mekanika Teknik	28
B. Penelitian yang Relevan	43
C. Kerangka Berfikir	45
D. Pertanyaan Penelitian	46

BAB III METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian	47
B. Subjek dan Objek Penelitian	48
C. Tempat dan Waktu Penelitian	48
D. Teknik Pengumpulan Data	48
E. Teknik Analisis Data	57

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	61
1. Pengembangan Media Pembelajaran	61
2. Hasil Penilaian Kelayakan Produk	66
3. Dampak Penggunaan Media Pembelajaran terhadap Hasil Belajar	71
B. Pembahasan	72
1. Pengembangan Media Pembelajaran	73
2. Analisis Kelayakan Produk	84
3. Analisis Data Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	88

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan	90
B. Keterbatasan Penelitian	91
C. Saran	92

DAFTAR PUSTAKA	93
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN	96
-----------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerucut pengalaman <i>Edgar Dale</i>	16
Gambar 2. Tampilan halaman desain aplikasi <i>App Inventor</i>	27
Gambar 3. Gaya koliner satu arah	29
Gambar 4. Resultan gaya koliner satu arah	30
Gambar 5. Resultan gaya koliner berlawanan arah	30
Gambar 6. Memadu gaya dengan prinsip jajaran genjang	30
Gambar 7. Penggunaan tumpuan sendi pada struktur jembatan	31
Gambar 8. Simbol tumpuan sendi	32
Gambar 9. Penggunaan tumpuan rol pada struktur atas jembatan	32
Gambar 10. Simbol tumpuan rol	33
Gambar 11. Penggunaan tumpuan jepit pada struktur bangunan	33
Gambar 12. Simbol tumpuan jepit	34
Gambar 13. Bidang gaya normal	34
Gambar 14. Bidang gaya melintang	35
Gambar 15. Momen positif (A) dan momen negatif (B)	35
Gambar 16. Bidang momen	36
Gambar 17. Konstruksi balok sederhana dengan beban titik	36
Gambar 18. BMD dan SFD beban titik	37
Gambar 19. Konstruksi balok sederhana dengan beban merata	38
Gambar 20. BMD dan SFD beban merata	40
Gambar 21. Konstruksi balok sederhana dengan segitiga	40
Gambar 22. Posisi titik tinjauan dari titik A	41
Gambar 23. BMD dan SFD beban segitiga	43
Gambar 24. Langkah-langkah metode penelitian <i>R&D</i>	47
Gambar 25. Alur penelitian dengan model 4D	49
Gambar 26. Wilayah pembagian skor pada skala lima	59
Gambar 27. Grafik perbandingan antara nilai <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	72
Gambar 28. Tampilan halaman intro	73
Gambar 29. Tampilan halaman menu utama	74
Gambar 30. Tampilan halaman silabus	75
Gambar 31. Tampilan halaman materi	75
Gambar 32. Tampilan halaman materi 1 (jenis pembebanan)	76

Gambar 33. Tampilan halaman materi 2 (jenis, sifat dan simbol tumpuan)	77
Gambar 34. Tampilan halaman materi 3 (kesetimbangan gaya)	77
Gambar 35. Tampilan halaman materi 4	78
Gambar 36. Tampilan halaman evaluasi	79
Gambar 37. Tampilan saat mengkoreksi dan mengecek skor	80
Gambar 38. Tampilan halaman <i>about</i>	80
Gambar 39. Tampilan halaman <i>help</i>	81
Gambar 40. Tampilan halaman saat hendak keluar	81
Gambar 41. Tampilan <i>link download</i> pada halaman situs <i>youtube</i>	84

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kisi-kisi penilaian ahli materi	54
Tabel 2. Kisi-kisi penilaian ahli media pembelajaran	55
Tabel 3. Kisi-kisi uji coba produk oleh guru/siswa	55
Tabel 4. Kisi-kisi soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	56
Tabel 5. Konversi skor kelayakan media pada skala lima	58
Tabel 6. Konversi skor tanggapan siswa pada skala lima	60
Tabel 7. Konversi skor pada skala lima dalam langkah validasi	62
Tabel 8. Hasil validasi oleh ahli materi	63
Tabel 9. Daftar revisi dari dosen ahli materi	64
Tabel 10. Hasil validasi oleh ahli media pembelajaran	65
Tabel 11. Daftar revisi dari dosen ahli media pembelajaran	66
Tabel 12. Konversi skor pada skala lima pada angket penilaian siswa	67
Tabel 13. Hasil penilaian media oleh siswa	68
Tabel 14. Data tanggapan siswa terhadap media	69
Tabel 15. Daftar revisi dari siswa	70
Tabel 16. Data hasil penilaian <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	71

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Dokumentasi	96
Lampiran 2. Silabus	97
Lampiran 3. Validasi instrumen	98
Lampiran 4. Hasil validasi ahli materi	102
Lampiran 5. Hasil validasi ahli media pembelajaran	108
Lampiran 6. Penilaian oleh siswa	114
Lampiran 7. Rancangan <i>storyboard</i>	117
Lampiran 8. Rancangan skenario	120
Lampiran 9. Kisi-kisi, soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	122
Lampiran 10. Daftar hadir siswa dan rekap nilai hasil <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	131
Lampiran 11. Administrasi dan surat izin	136

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Undang-undang no 20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional menjelaskan bahwa:

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 keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.

Dari definisi pendidikan sudah jelas bahwa tujuan dari pendidikan adalah untuk meningkatkan mutu Sumber Daya Manusia (SDM). Untuk itulah peningkatan mutu SDM perlu diimbangi dengan peningkatan mutu dibidang pendidikan.

Peningkatan mutu dibidang pendidikan tidak bisa dilepaskan dari 8 standar nasional pendidikan Indonesia. Salah satu penentu keberhasilan suatu proses pembelajaran adalah dilihat dari standar prosesnya. Menurut PP no. 32 tahun 2013 tentang standar nasional pendidikan menjelaskan bahwa “standar proses adalah kriteria mengenai pelaksanaan pembelajaran pada satu satuan pendidikan untuk mencapai Standar Kompetensi Lulusan (SKL)”. Selain itu di dalam PP no. 32 tahun 2013 pasal 19 ayat 1 juga menjelaskan mengenai proses pembelajaran yang berbunyi:

Proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik.

Penggunaan media pembelajaran adalah satu cara menunjang keefektivan suatu proses pembelajaran. Banyak sekali media pembelajaran yang sudah dikembangkan, namun diperlukan media pembelajaran yang bisa digunakan

belajar mandiri oleh siswa, mengingat pendidikan yang berkembang sekarang adalah pendidikan yang mengedepankan siswa sebagai pusat belajar mengajar (*student center*). Untuk itulah dibutuhkan media pembelajaran yang mampu melatih kemandirian siswa dalam belajar, karena kemandirian juga merupakan salah satu bagian dari 18 nilai pendidikan karakter.

Salah satu sekolah yang mengedepankan sikap kemandirian adalah SMK Negeri 3 Yogyakarta. Hal itu bisa dilihat dari visi sekolah, yaitu *“Menjadi Lembaga Pendidikan dan Pelatihan berstandar Internasional yang berfungsi optimal, untuk menyiapkan kader teknisi menengah yang kompeten dibidangnya, unggul dalam imtaq, iptek dan mandiri, sehingga mampu berkompetisi pada era globalisasi”*. Kemandirian juga menjadi modal dasar untuk mempersiapkan siswa agar siap berkompetisi di dunia kerja, karena sejatinya SMK merupakan lembaga penyelenggara pendidikan yang mempersiapkan lulusannya agar siap terjun ke dunia kerja.

Disisi lain perkembangan teknologi yang semakin pesat dan terjadi diberbagai bidang kehidupan, terutama dalam teknologi informasi. Dalam perkembangan teknologi informasi terjadi fenomena yang menarik, yaitu perkembangan penggunaan *gadget*. Saat ini penggunaan *gadget* sudah menjalar diberbagai kalangan masyarakat. Perkembangan teknologi ini memberikan banyak kemudahan bagi penggunanya untuk saling bertukar informasi. Menurut data yang tercatat di Kementerian Komunikasi dan Informatika, angka masyarakat pengguna *gadget* di Indonesia menyentuh 240 juta unit. Hal tersebut cukup mengejutkan mengingat jumlah penduduk Indonesia yang saat ini berada di kisaran angka 230 juta jiwa (Susanto; 2013). Data dari opera, perusahaan yang berperan sebagai *web browser* menyebutkan bahwa pengguna *gadget* dengan OS

android yang berumur 13 sampai 24 tahun mencapai angka 44% (Bambang; 2013). Dari data tersebut menunjukkan bahwa hampir setengah dari pengguna *gadget* di Indonesia merupakan pengguna yang berada diusia sekolah menengah (SMP-SMA sederajat) dan mahasiswa.

Perkembangan teknologi *gadget* dikalangan siswa tersebut memberi tantangan dan peluang tersendiri, terutama bagi dunia pendidikan. Tantangan tersebut bisa dilihat dari banyaknya kasus siswa yang menyimpan atau bahkan penyebaran video porno. Namun ada peluang yang bisa dimanfaatkan oleh dunia pendidikan, salah satunya lewat pengembangan media pembelajaran berbasis *mobile application*. Pengembangan media pembelajaran berbasis *mobile application* memungkinkan siswa untuk dapat belajar mandiri, sehingga nilai kemandirian dalam pendidikan karakter dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Mekanika teknik merupakan salah satu mata pelajaran di SMK yang perlu menggunakan bantuan media pembelajaran. Mekanika teknik merupakan salah satu mata pelajaran wajib bagi siswa SMK terutama di jurusan bangunan. Mekanika teknik adalah bidang ilmu yang mempelajari perilaku struktur terhadap beban atau gaya yang bekerja padanya. Dengan mengetahui perilaku struktur yang terjadi maka selanjutnya struktur tersebut dapat direncanakan atau diproporsikan dimensinya berdasarkan material yang digunakan sehingga diperoleh struktur yang aman dalam menerima beban tersebut. Salah satu materi dasar dari mata pelajaran ini adalah menghitung dan menganalisis konstruksi balok sederhana.

Pengetahuan mengenai konstruksi balok sederhana menjadi sangat penting, karena menjadi dasar dalam perhitungan yang digunakan dalam analisis

struktur. Menurut Suparman (2004: 34) konstruksi balok sederhana adalah balok yang ditumpu pada dua titik tumpu yang masing-masing berupa sendi dan rol. Jenis tumpuan sendi dan rol ini merupakan salah satu jenis tumpuan yang banyak digunakan dalam dunia konstruksi. Contoh penggunaan tumpuan sendi dan rol adalah pada tumpuan jembatan.

Namun fakta di lapangan menunjukkan bahwa mata pelajaran mekanika teknik dianggap susah karena materi yang diajarkan berhubungan dengan gaya. Gaya merupakan sesuatu yang tidak dapat dilihat secara langsung, namun bisa dirasakan keberadaannya. Dalam mempelajari mekanika teknik siswa harus mampu mengikuti pola berpikir abstrak, karena mempelajari hal yang tidak bisa dilihat secara langsung. Selain itu pelajaran mekanika teknik dianggap sulit karena pada mata pelajaran ini banyak berhubungan dengan penggunaan angka dan rumus.

Faktor metode mengajar yang diterapkan oleh guru juga menjadi permasalahan dalam penyampaian materi pada mata pelajaran mekanika teknik. Dalam penyampaian materi, guru mungkin lebih banyak menggunakan metode mencatat di papan tulis dan menyelesaikan soal yang ada, tanpa memberikan contoh nyata di lapangan. Selain itu, masalah yang menjadi penghambat pembelajaran dalam mata pelajaran mekanika teknik adalah motivasi belajar siswa itu sendiri. Setiap siswa memiliki motivasi yang berbeda-beda sehingga guru sulit untuk menerapkan metode pembelajaran yang sesuai dengan masing-masing individu.

Dari penjabaran masalah di atas, perlu dicarikan solusinya. Siswa perlu media pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam belajar mandiri. Hal itu dilakukan karena siswalah yang mengetahui sejauh mana kemampuan mereka

dalam belajar dan seberapa cepat mereka menangkap materi yang diajarkan. Oleh karena itu, peneliti bermaksud untuk membuat suatu produk berupa media pembelajaran mandiri berbasis *mobile application* pada mata pelajaran mekanika teknik untuk membantu siswa kelas X di SMK Negeri 3 Yogyakarta, melalui penelitian pengembangan.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah, maka peneliti mendapatkan beberapa identifikasi masalah :

1. Perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat memberikan peluang untuk mengembangkan media pembelajaran dengan memanfaatkan *gadget*.
2. Mekanika teknik merupakan salah satu mata pelajaran yang dianggap sulit oleh sebagian besar siswa, untuk itu media pembelajaran perlu digunakan dalam mata pelajaran tersebut.
3. Cara guru menjelaskan materi dalam mata pelajaran mekanika teknik masih menggunakan metode yang *monotone* sehingga perlu alternatif dalam pembelajaran, salah satunya yaitu dengan menggunakan media pembelajaran.
4. Perlu media pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam belajar mandiri, karena siswalah yang mengetahui sejauh mana kemampuan mereka dalam belajar dan seberapa cepat mereka menangkap materi yang diajarkan.

C. Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini yaitu pengembangan media pembelajaran berbasis *mobile application* pada mata pelajaran mekanika teknik, khususnya bahasan kosntrusi balok sederhana. Pada penelitian ini juga akan dicari tahu sejauh mana media pembelajaran ini berdampak pada hasil belajar siswa dari hasil implementasi. Media yang dibuat berupa video pembelajaran yang dapat diakses secara *online* dengan *mobile application* pada *gadget* android menggunakan *App Inventor* pada mata pelajaran mekanika teknik.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada batasan masalah yang telah dikemukakan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana proses pengembangan media pembelajaran berbasis *mobile application* pada mata pelajaran mekanika teknik untuk siswa kelas X studi keahlian TGB SMK Negeri 3 Yogyakarta?

E. Tujuan

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses pengembangan media pembelajaran berbasis *mobile application* pada mata pelajaran mekanika teknik untuk siswa kelas X prodi TGB SMK Negeri 3 Yogyakarta.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Praktis

- a. Memperoleh hasil rancangan media pembelajaran berbasis *mobile application* yang layak untuk mendukung proses pembelajaran pada mata pelajaran mekanika teknik.
- b. Dihasilkan produk berupa media pembelajaran berbasis *mobile application* yang dapat dijadikan alternatif dalam kegiatan belajar siswa.

2. Manfaat Teoritis

- a. Menjadi bahan kajian bagi mahasiswa di Universitas Negeri Yogyakarta dan dapat digunakan sebagai bahan penelitian untuk penelitian selanjutnya.
- b. Menambah kajian studi mengenai media pendidikan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teoritis

1. Pembelajaran

a. Pengertian pembelajaran

Nana (2009: 28) menyatakan bahwa belajar adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang. Perubahan sebagai hasil dari proses belajar dapat ditunjukkan dalam berbagai bentuk, seperti berubah pengetahuannya, pemahamannya, sikap dan tingkah lakunya, keterampilannya, kecakapan dan kemampuannya, daya reaksinya, daya penerimaannya dan aspek lain yang ada pada individu. Menurut Sugihartono, dkk (2007: 74) menyatakan belajar merupakan proses memperoleh pengetahuan dan pengalaman dalam wujud perubahan tingkah laku dan kemampuan bereaksi yang relatif permanen atau tetap karena interaksi individu dengan lingkungannya. Sedangkan menurut paham konstruktivistik, belajar merupakan hasil konstruksi sendiri (pebelajar) sebagai hasil interaksinya terhadap lingkungan belajar (Daryanto, 2013)

Dari beberapa definisi belajar di atas dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan proses memperoleh pengetahuan dan pengalaman yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang yang relatif permanen, sebagai akibat dari interaksinya dengan lingkungan.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) pembelajaran merupakan proses, cara, perbuatan menjadikan orang atau makhluk hidup belajar. Jadi pembelajaran merupakan proses, cara, perbuatan menjadikan orang atau makhluk hidup memperoleh pengetahuan dan pengalaman yang ditandai

dengan adanya perubahan pada diri seseorang yang relatif permanen, sebagai akibat dari interaksinya dengan lingkungan.

b. Komponen pembelajaran

Menurut Nana (2009: 30), ada empat persoalan yang menjadi komponen utama dalam proses belajar mengajar. Keempat komponen tersebut yaitu tujuan, bahan, metode dan alat serta penilaian. Keempat komponen tersebut tidak dapat berdiri sendiri, tetapi saling berhubungan dan saling mempengaruhi satu sama lain. Lebih jelas keempat komponen tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1) Tujuan

Tujuan dalam proses belajar-mengajar merupakan komponen pertama yang harus ditetapkan dalam proses pembelajaran. Tujuan berfungsi sebagai indikator keberhasilan pengajaran. Isi tujuan pembelajaran pada hakikatnya adalah hasil belajar yang diharapkan. Tujuan pembelajaran ini tercantum didalam kurikulum.

Menurut KBBI, kurikulum adalah perangkat mata pelajaran yang diajarkan pada lembaga pendidikan. Sedangkan menurut Undang-undang no. 20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional menjelaskan, kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu.

2) Bahan ajar

Bahan ajar atau materi merupakan sekumpulan informasi atau ilmu pengetahuan yang sesuai dengan kurikulum untuk diajarkan pada siswa. Menurut Nana (2009: 74) bahan pelajaran adalah isi pengajaran yang diberikan kepada siswa. Bahan tersebut merupakan pengetahuan yang berisi fakta,

prinsip, konsep atau bisa juga keterampilan dari setiap bidang studi atau mata pelajaran sesuai dengan kurikulum.

3) Metode dan alat

a) Metode.

Menurut Nana (2009: 97), metode mengajar adalah cara yang digunakan guru dalam mengadakan interaksi antara guru dengan siswa. Sedangkan menurut Sugihartono, dkk (2007: 81) metode pembelajaran adalah cara yang dilakukan dalam proses pembelajaran hingga dapat diperoleh hasil yang optimal. Berikut beberapa contoh metode yang biasa dilakukan dalam proses pembelajaran peserta didik, yaitu:

- (1) Metode ceramah, merupakan metode menyampaikan materi dari guru kepada siswa dengan cara menyampaikan materi melalui bahasa lisan. Metode ini banyak menuntut keaktifan guru. Metode ini mudah dilaksanakan dan dapat diikuti peserta didik dalam jumlah besar.
- (2) Metode latihan, merupakan metode penyampaian materi melalui upaya penanaman terhadap kebiasaan-kebiasaan tertentu. Dengan metode latihan ini, siswa diharapkan dapat menyerap materi secara lebih optimal.
- (3) Metode tanya jawab, merupakan cara penyajian materi pelajaran melalui bentuk pertanyaan yang harus dijawab oleh peserta didik. Penggunaan metode ini bertujuan untuk memotivasi siswa agar mengajukan pertanyaan selama proses pembelajaran atau guru mengajukan pertanyaan kepada siswa.
- (4) Metode diskusi, merupakan metode pembelajaran melalui pemberian masalah kepada siswa dan siswa diminta memecahkan masalah secara berkelompok. Metode ini dapat mendorong siswa untuk mampu

mengemukakan pendapat secara konstruktif serta membiasakan siswa untuk bersikap toleran terhadap pendapat orang lain.

- (5) Metode demonstrasi, merupakan metode pembelajaran dengan cara memperlihatkan suatu proses atau cara kerja suatu benda yang berkaitan dengan bahan pelajaran. Metode ini menghendaki guru lebih aktif daripada siswa. Metode ini dapat membantu siswa memahami dengan jelas jalannya suatu proses atau kerja suatu benda melalui pengamatan dan contoh konkrit.
- (6) Metode Eksperimen, adalah metode yang memberikan siswa kesempatan mengerjakan sesuatu latihan atau percobaan. Metode ini melibatkan sepenuhnya kegiatan siswa dalam perencanaan eksperimen, pengumpulan fakta, pengendalian variabel dan upaya dalam menghadapi masalah secara nyata.

b) Alat pembelajaran.

Alat pembelajaran ini biasa dikenal dengan istilah media pembelajaran. Menurut Arif, dkk (1986: 7) 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. Media pembelajaran memegang peranan penting sebagai alat bantu untuk menciptakan proses pembelajaran yang efektif. Media pembelajaran berfungsi memperjelas bahan pengajaran yang diberikan guru.

4) Evaluasi

Evaluasi menurut Suharsimi (2010: 2) yaitu pekerjaan untuk mengumpulkan informasi tentang bekerjanya suatu yang selanjutnya informasi

itu digunakan untuk menentukan alternatif yang tepat dalam mengambil sebuah keputusan. Menurut Nana (2009: 134), evaluasi atau penilaian adalah memberikan pertimbangan atau harga terhadap sesuatu berdasarkan kriteria tertentu. Dalam proses belajar-mengajar, penilaian berfungsi untuk mengetahui tercapai tidaknya tujuan pengajaran dan sebagai bahan dalam memperbaiki proses belajar-mengajar.

2. Pembelajaran Mandiri

a. Pengertian pembelajaran mandiri

Belajar mandiri menurut Martinis (2012: 140 – 141) belajar mandiri adalah cara belajar aktif dan partisipatif untuk mengembangkan diri masing-masing individu yang tidak terkait dengan kehadiran pembelajar, pertemuan tatap muka dikelas dan kehadiran teman sekolah. Belajar mandiri merupakan belajar dalam mengembangkan diri, keterampilan dengan cara tersendiri.

Belajar mandiri bukan berarti belajar sendiri. Hal terpenting dalam proses pembelajaran mandiri ialah peningkatan kemauan dan keterampilan peserta didik dalam proses belajar mengajar tanpa bantuan orang lain, sehingga pada akhirnya peserta didik tidak tergantung pada pembelajar, teman atau orang lain dalam belajar. Dalam belajar mandiri peserta didik akan berusaha sendiri terlebih dahulu untuk memahami pelajaran yang dibaca atau dilihatnya melalui media audio visual. Jika mendapat kesulitan, barulah bertanya atau mendiskusikannya dengan teman, pembelajar atau orang lain. Peserta didik yang mandiri akan mampu mencari sumber belajar yang dibutuhkannya.

Proses belajar mandiri memberi kesempatan peserta didik untuk menerima materi ajar dengan sedikit bantuan pembelajar. Proses belajar mandiri mengubah peran pembelajar menjadi fasilitator atau perancang proses belajar. Sebagai fasilitator seorang pembelajar membantu peserta didik mengatasi

kesulitan belajar atau dapat menjadi mitra belajar untuk materi tertentu pada program tutorial.

b. Manfaat belajar mandiri

Martinis (2012: 149) menjelaskan, belajar mandiri memiliki manfaat yang banyak terhadap kemampuan kognisi, afeksi dan psikomotorik peserta didik. Manfaat dari belajar mandiri diantaranya yaitu:

- 1) Mengasah *multiple intelligences*
- 2) Mempertajam analisis
- 3) Memupuk tanggung jawab
- 4) Mengembangkan daya tahan mental
- 5) Meningkatkan keterampilan
- 6) Memecahkan masalah
- 7) Mengambil keputusan
- 8) Berpikir kreatif
- 9) Berpikir kritis
- 10) Percaya diri yang kuat
- 11) Menjadi pembelajar bagi dirinya sendiri

Disamping itu, manfaat belajar mandiri akan semakin terasa bila peserta didik menelusuri ilmu penelitian, analisis dan pemecahan masalah. Pengalaman yang diperoleh semakin kompleks dan wawasan mereka semakin luas. Apalagi bila belajar mandiri didalam kelompok, peserta didik akan belajar bekerja sama, kepemimpinan dan pengambilan keputusan

c. Proses belajar mandiri

Paulina Pannen (1997) dalam Martinis (2012: 155) menjelaskan, dalam menciptakan belajar mandiri perlu diperhatikan beberapa hal, yaitu:

- 1) Pembelajar harus mampu merencanakan kegiatan belajar dengan baik dan teliti, termasuk beraneka ragam tugas yang dapat dipilih untuk dikerjakan oleh peserta didik. Perencanaan kegiatan pembelajaran dan tugas-tugasnya harus dilakukan sebelum proses pembelajaran dimulai.
- 2) Peerencanaan kegiatan pembelajaran dan tugas-tugasnya harus dilakukan berdasarkan kemampuan dan karakteristik awal peserta didik. Pembelajar juga perlu memperhatikan bahwa untuk belajar mandiri peserta didik diharap mempunyai keterampilan dalam memanfaatkan sumber belajar yang tersedia. Jadi, pembelajar mempersiapkan peserta didik untuk memiliki dan menguasai keterampilan yang diperlukan sebelum meminta mereka untuk belajar mandiri.
- 3) Pembelajar dalam rangka penerapan belajar mandiri, perlu memperkaya dirinya terus menerus dengan pengetahuan dan keterampilan yang belum dimiliki dirinya dan juga dengan pengetahuan dan keterampilan yang baru dalam bidang ilmunya. Tugas-tugas yang yang direncanakan pembelajar untuk dikerjakan peserta didik harus dapat dikerjakan oleh pembelajar.
- 4) Selain keterampilan pembelajar dalam hal penguasaan ilmu dan perencanaan pembelajaran, belajar mandiri juga menuntut adanya sarana belajar dan sumber belajar yang memadai, seperti perpustakaan, laboratorium, studio dan sebagainya.

3. Media Pembelajaran

a. Pengertian media pembelajaran

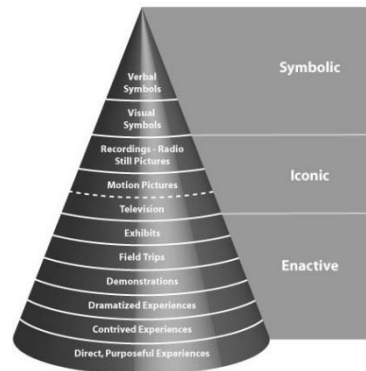
Briggs (1970) dalam Arif, dkk (1986: 6) berpendapat media pembelajaran adalah segala alat fisik yang dapat menyajikan pesan serta merangsang siswa untuk belajar. Dientje (1988: 6) berpendapat bahwa media pembelajaran adalah setiap alat baik *hardware* maupun *software* yang

dipergunakan sebagai media komunikasi dan yang tujuannya untuk meningkatkan efektivitas proses belajar-mengajar. Dengan demikian, media pembelajaran adalah sarana yang dirancang secara khusus untuk menyampaikan pesan, merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan dari pendidik ke peserta didik.

b. Penggunaan media pembelajaran

Menurut Arif, dkk (1986: 191-193) pola pemanfaatan dibagi menjadi dua yaitu pemanfaatan media dalam situasi kelas dan pemanfaatan media diluar situasi kelas. Pemanfaatan media diluar situasi kelas kemudian dibagi menjadi dua kelompok utama yaitu pemanfaatan secara bebas dan pemanfaatan secara terkontrol. Pemanfaatan media secara bebas artinya media digunakan tanpa dikontrol atau diawasi. Sedangkan pemanfaatan terkontrol maksudnya adalah media digunakan dalam satu rangkaian kegiatan yang diatur secara sistematis untuk mencapai tujuan tertentu.

Penggunaan media dalam proses belajar-mengajar berfungsi untuk menarik minat siswa serta memperjelas persepsi sehingga akan membawa pengaruh besar terhadap siswa. Menurut *Edgar dale* dalam Dientje (1988: 8) pengalaman belajar seseorang 75% diperoleh melalui indra penglihatan, 13% melalui pendengaran dan selebihnya melalui indra yang lainnya. *Edgar Dale* mengklasifikasi pengalaman belajar anak mulai dari hal-hal yang paling konkrit sampai kepada hal-hal yang dianggap paling abstrak. Pengklasifikasian tersebut dikenal dengan sebutan *Cone of Experience*.



Gambar 1. Kerucut Pengalaman *Edgar Dale*

Menurut Arif, dkk (1986: 16-17) secara umum media pendidikan mempunyai kegunaan sebagai berikut:

- 1) Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalis.
- 2) Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang, dan waktu yaitu:
 - a) Objek atau benda yang terlalu besar – bisa diganti dengan realita, gambar, film bingkai, film atau model.
 - b) Objek atau benda yang terlalu kecil – bisa dibantu dengan mikroskop, film, film bingkai atau gambar.
 - c) Gerak yang terlalu cepat atau lambat, dapat dibantu dengan *timelapse* atau *high-speed photography*.
 - d) Kejadian langka yang terjadi di masa lalu dapat ditampilkan kembali melalui rekaman video, film, foto, *slide* atau secara verbal.
 - e) Objek atau proses yang amat rumit dapat ditampilkan melalui film, gambar, model atau *slide*.
 - f) Konsep yang terlalu luas (gunung berapi, gempa bumi, iklim dan lain-lain) dapat divisualisasikan dengan film, gambar atau lainnya.

- 3) Dengan menggunakan media pembelajaran secara tepat dan bervariasi dapat diatasi sifat pasif anak didik. Dalam hal ini media pendidikan berguna untuk :
 - a) Menimbulkan kegairahan belajar
 - b) Memungkinkan interaksi yang lebih langsung antara anak didik dengan lingkungan dan kenyataan.
 - c) Memungkinkan anak didik belajar sendiri menurut kemampuan dan minatnya.
- 4) Dengan sifat yang unik pada setiap siswa ditambah lagi dengan lingkungan dan pengalaman yang berbeda, sedangkan materi dan kurikulum yang diajarkan sama untuk setiap siswa, maka guru akan mengalami banyak kesulitan bila semua itu harus diatasi sendiri. Masalah ini dapat diatasi dengan media pembelajaran, yaitu dengan kemampuannya dalam:
 - a) Memberikan perangsang yang sama
 - b) Mempersamakan pengalaman
 - c) Menimbulkan persepsi yang sama.

Dari pemaparan di atas dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran sebagai alat bantu mengajar yang baik harus dapat menggabungkan beberapa jenis indera yang turut serta selama penerimaan isi pengajaran. Hal ini dimaksudkan agar kemampuan media dan materi yang diberikan untuk bisa dipahami oleh siswa akan lebih baik.

c. Karakteristik media pembelajaran

Karakteristik media merupakan dasar pemilihan media sesuai dengan situasi belajar tertentu. Daryanto (2013: 19-36) membagi karakteristik media pembelajaran menjadi dua jenis, yaitu:

- 1) **Media pembelajaran dua dimensi**, merupakan sebutan umum untuk alat peraga yang hanya memiliki ukuran panjang dan lebar yang berada pada satu bidang datar. Media dua dimensi meliputi:
- a) Media grafis, merupakan suatu penyajian secara visual yang menggunakan titik-titik, garis-garis, gambar-gambar, tulisan-tulisan atau simbol visual yang lain dengan maksud untuk mengihtisarkan, menggambarkan dan merangkum suatu ide, data atau kejadian. Kelebihan yang dimiliki media grafis adalah bentuknya sederhana, ekonomis, mudah diperoleh, dapat menyampaikan rangkuman, mampu mengatasi keterbatasan ruang dan waktu, tanpa memerlukan peralatan khusus dan mudah penempatannya, sedikit memerlukan informasi tambahan, dapat membandingkan suatu perubahan, dapat divariasikan antara media satu dengan media yang lainnya.
 - b) Media bentuk papan, yang terdiri dari papan tulis, papan tempel, papan flanel dan papan magnet. Keuntungan menggunakan media papan adalah dapat digunakan disegala jenis tingkatan lembaga, mudah mengawasi keaktifan kelas, ekonomis, dapat dibalik.
 - c) Media cetak, yang dimaksud adalah buku pelajaran, surat kabar dan majalah ensiklopedi, buku suplemen dan pengajaran berprogram. Beberapa kelebihan media cetakan adalah di antaranya:
 - (1) Siswa dapat belajar sesuai dengan kecepatan masing-masing.
 - (2) Materi yang diberikan dapat diulang oleh siswa dan siswa akan mengikuti urutan pikiran secara logis.
 - (3) Menambah daya tarik siswa dan pemahaman diperoleh melalui media verbal dan visual.

2) Media pembelajaran tiga dimensi, adalah sekelompok media tanpa proyeksi yang penyajiannya secara visual tiga dimensional. Kelompok media ini dapat berwujud sebagai benda asli baik hidup maupun mati dan dapat pula berwujud sebagai tiruan yang mewakili aslinya.

d. Multimedia pembelajaran interaktif

Menurut Daryanto (2013: 51) multimedia terbagi menjadi dua kategori, yaitu multimedia linear dan multimedia interaktif. Multimedia linear adalah suatu multimedia yang tidak dilengkapi dengan alat pengontrol apapun yang dapat dioperasikan oleh pengguna, contohnya: televisi dan video. Sedangkan multimedia interaktif adalah suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol apapun yang dapat dioperasikan oleh pengguna, contohnya: aplikasi *game* dan pembelajaran interaktif lainnya.

Secara umum manfaat yang dapat diperoleh ketika menggunakan media pembelajaran interaktif adalah proses pembelajaran lebih menarik, lebih interaktif, proses belajar-mengajar dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja serta sikap belajar siswa dapat ditingkatkan terutama dalam hal kemandirian.

1) Karakteristik multimedia pembelajaran.

Daryanto (2013: 53) memberikan penjelasan mengenai karakteristik multimedia pembelajaran sebagai berikut:

- a) Memiliki lebih dari satu media yang konvergen, misalnya menggabungkan unsur audio dan visual.
- b) Bersifat interaktif, dalam artian memiliki kemampuan untuk mengakomodasi respon pengguna.

- c) Bersifat mandiri, dalam pengertian memberi kemudahan dan kelengkapan isi sedemikian rupa sehingga pengguna bisa menggunakan tanpa bimbingan orang lain.

Selain ketiga kareakteristik tersebut, lebih lanjut Daryanto menjelaskan multimedia pembelajaran sebaiknya memenuhi fungsi sebagai berikut:

- a) Mampu memperkuat respon pengguna secepatnya dan sesering mungkin.
- b) Mampu memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengontrol laju kecepatan belajarnya.
- c) Memperhatikan bahwa siswa mengikuti suatu urutan yang jelas dan terkendali.
- d) Mampu memberikan kesempatan adanya partisipasi dari pengguna dalam bentuk respon baik berupa jawaban, pemilihan, keputusan, percobaan dan lain-lain.

2) Format multimedia pembelajaran.

Daryanto (2013: 54) menjelaskan format sajian multimedia dapat dikategorikan menjadi lima kelompok, yaitu:

- a) Tutorial. Format sajian ini merupakan multimedia yang dalam penyampaian materinya dilakukan secara tutorial, sebagaimana layaknya tutorial yang dilakukan oleh guru atau instruktur. Informasi yang berisi suatu konsep disajikan dengan teks, gambar baik diam maupun bergerak dan grafik. Ketika dianggap bahwa pengguna telah membaca, menginterpretasikan dan menyerap konsep itu, diajukan serangkaian pertanyaan atau tugas. Jika jawaban benar, maka dilanjutkan dengan materi selanjutnya. Jika jawaban atau respon pengguna salah, maka pengguna harus mengulang memahami sebagian atau seluruh konsep yang disajikan. Kemudian pada bagian akhir

biasanya akan diberikan serangkaian pertanyaan yang merupakan tes untuk mengukur tingkat pemahaman pengguna atas konsep atau materi yang disampaikan.

- b) *Drill and Practice*. Format ini dimaksudkan untuk melatih pengguna sehingga mempunyai kemahiran dalam suatu keterampilan atau memperkuat penguasaan terhadap suatu konsep. Program ini juga menyediakan serangkaian soal atau pertanyaan yang biasanya ditampilkan secara acak. Program ini juga dilengkapi dengan jawaban yang benar, dilengkapi dengan penjelasannya sehingga diharapkan pengguna akan bisa memahami suatu konsep tertentu. Pada akhir bagian pengguna juga bisa melihat skor akhir yang dia capai, sebagai indikator untuk mengukur tingkat keberhasilan dalam memecahkan soal-soal yang diajukan.
- c) Simulasi. Multimedia pembelajaran dengan format ini mencoba menyamai proses dinamis yang terjadi di dunia nyata, misalnya untuk mensimulasikan pesawat terbang. Pengguna seolah-olah melakukan aktivitas menerbangkan pesawat terbang. Pada dasarnya format ini mencoba memberikan pengalaman masalah dunia nyata yang biasanya berhubungan dengan suatu resiko, seperti pesawat yang akan jatuh dan menabrak.
- d) Percobaan atau eksperimen. Format ini mirip dengan format simulasi, namun lebih ditujukan pada kegiatan yang bersifat eksperimen. Program menyediakan serangkaian alat dan bahan, kemudian pengguna bisa melakukan percobaan dan eksperimen sesuai dengan petunjuk. Diharapkan pada akhirnya pengguna dapat menjelaskan suatu konsep atau fenomena tertentu berdasarkan eksperimen yang mereka lakukan secara maya tersebut.

- e) Permainan. Permainan yang disajikan merupakan permainan yang mengacu pada proses pembelajaran. Dengan multimedia yang berformat permainan ini diharapkan terjadi aktivitas belajar sambil bermain. Dengan demikian pengguna tidak merasa bahwa mereka sesungguhnya sedang belajar sambil bermain.

3) Kriteria media pembelajaran.

Wahono (2006) menjelaskan dalam kriteria penilaian media pembelajaran dalam lomba pembuatan media pembelajaran berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) untuk SMA dan sederajat yang diselenggarakan Dikmenum ada tiga aspek penilaian, yaitu aspek rekayasa perangkat lunak, aspek instruksional desain (desain pembelajaran) dan aspek komunikasi visual.

a) Aspek rekayasa perangkat lunak.

- (1) Efektif dan efisien dalam pengembangan maupun penggunaan media pembelajaran
- (2) *Reliable* (handal)
- (3) *Maintainable* (dapat dipelihara/dikelola dengan mudah)
- (4) *Usabilitas* (mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya)
- (5) Ketepatan pemilihan jenis aplikasi/software/tool untuk pengembangan
- (6) Kompatibilitas (media pembelajaran dapat diinstalasi/dijalankan di berbagai hardware dan software yang ada)
- (7) Pemaketan program media pembelajaran terpadu dan mudah dalam eksekusi
- (8) Dokumentasi program media pembelajaran yang lengkap meliputi: petunjuk instalasi (jelas, singkat, lengkap), trouble shooting (jelas,

terstruktur, dan antisipatif), desain program (jelas, menggambarkan alur kerja program)

- (9) *Reusable* (sebagian atau seluruh program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lain)

b) Aspek desain pembelajaran

- (1) Kejelasan tujuan pembelajaran (rumusan, realistis)
- (2) Relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD/Kurikulum
- (3) Cakupan dan kedalaman tujuan pembelajaran
- (4) Ketepatan penggunaan strategi pembelajaran
- (5) Interaktivitas
- (6) Pemberian motivasi belajar
- (7) Kontekstualitas dan aktualitas
- (8) Kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar
- (9) Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran
- (10) Kedalaman materi
- (11) Kemudahan untuk dipahami
- (12) Sistematis, runut, alur logika jelas
- (13) Kejelasan uraian, pembahasan, contoh, simulasi, latihan
- (14) Konsistensi evaluasi dengan tujuan pembelajaran
- (15) Ketepatan dan ketetapan alat evaluasi
- (16) Pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi

c) Aspek komunikasi visual.

- (1) Komunikatif; sesuai dengan pesan dan dapat diterima/ sejalan dengan keinginan sasaran
- (2) Kreatif dalam ide berikut penuangan gagasan

- (3) Sederhana dan memikat
- (4) Audio (narasi, sound effect, backsound, musik)
- (5) Visual (layout design, typography, warna)
- (6) Media bergerak (animasi, movie)
- (7) Layout Interactive (ikon navigasi)

Thorn (1995) dalam Ena (2001: 3) menjelaskan ada enam kriteria untuk menilai multimedia interaktif, yaitu:

- a) Kemudahan navigasi. Sebuah program harus dirancang sesederhana mungkin sehingga pembelajar bahasa tidak perlu belajar komputer lebih dahulu.
- b) Kandungan kognisi, dalam arti adanya kandungan pengetahuan yang jelas.
- c) Presentasi informasi. kriteria ini adalah untuk menilai isi dari program itu sendiri, apakah program telah memenuhi kebutuhan pembelajaran si pembelajar atau belum.
- d) Integrasi media di mana media harus mengintegrasikan aspek dan ketrampilan bahasa yang harus dipelajari.
- e) Artistik dan estetik. Untuk menarik minat pembelajar program harus mempunyai tampilan yang artistik maka estetika juga merupakan sebuah kriteria.
- f) Fungsi secara keseluruhan. Program yang dikembangkan harus memberikan pembelajaran yang diinginkan oleh pembelajar. Sehingga pada waktu seorang selesai menjalankan sebuah program dia akan merasa telah belajar sesuatu.

4. Mobile Learning

Majid (2012) menjelaskan bahwa *mobile learning* (m-learning) adalah pembelajaran yang memanfaatkan teknologi dan perangkat *mobile*. Dalam hal

ini, perangkat tersebut dapat berupa PDA, telepon seluler, laptop, tablet PC, dan sebagainya. Dengan mobile learning, pengguna dapat mengakses konten pembelajaran di mana saja dan kapan saja, tanpa harus mengunjungi suatu tempat tertentu pada waktu tertentu. Jadi, pengguna dapat mengakses konten pendidikan tanpa terikat ruang dan waktu.

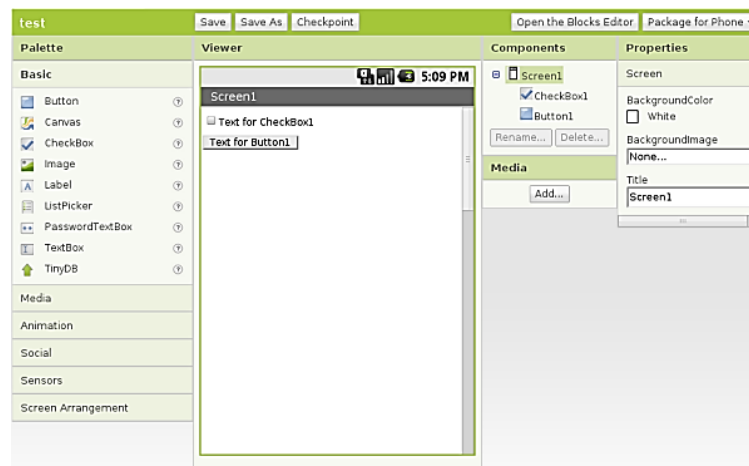
Jinlong (2012) menjelaskan karakteristik *mobile learning*, yaitu:

- a. Dimanapun dan kapanpun. Karakteristik ini yang paling membedakan dari *mobile learning* dan *e-learning* tradisional. Dengan didukung dengan peralatan yang memadai (*smart phone*) dan dukungan jaringan internet (3g atau *wireless*), siswa dapat belajar dimanapun dan kapanpun. Misalnya siswa yang sedang didalam bus, dia masih bisa belajar menghafal kosa kata bahasa Inggris dengan menggunakan aplikasi tertentu yang ada di *handphone*.
- b. Situasional. Karena menggunakan mobile learning, belajar bisa dilakukan lebih fleksibel sesuai dengan keadaan. Siswa bisa mendapat lebih banyak pengetahuan dan lebih cepat mengaplikasikan ilmu yang didapat.
- c. *Real time*. Dengan menggunakan *mobile learning* siswa bisa mendapatkan umpan balik dari guru saat itu juga. Atau guru bisa memberikan pertanyaan kepada siswa kapan saja dengan menggunakan *mobile learning* dan proses diskusi bisa dilakukan dalam saat itu juga (*real time*)
- d. Meningkatkan rasa memiliki. Dengan memanfaatkan *mobile learning* pembelajaran seperti menyelesaikan masalah yang actual. Peserta didik menjadi sangat terbantu dengan adanya aplikasi yang mendukung mobile learning, itu bukan hanya sekedar mesin, tapi menjadi penolong yang tidak terpisahkan. Oleh karena itu, peserta didik akan berada di dalam jaringan dan mobile learning menghasilkan rasa kepemilikan yang kuat.

5. Program *App Inventor* pada pemrograman android

Mulyadi (2013: 1) menjelaskan *App Inventor* adalah sebuah *tool* untuk membuat aplikasi android yang berbasis *visual block programming*, sehingga pengguna bisa membuat aplikasi tanpa melakukan *coding*. *Visual block programming* maksudnya adalah dalam penggunaannya *user* akan melihat, menggunakan, menyusun dan *drag-drops* “blok” yang merupakan simbol-simbol perintah dan fungsi –*event handler* tertentu dalam membuat aplikasi, dan secara sederhana bisa disebut tanpa menuliskan kode program.

Aplikasi *App Inventor* ini pada dasarnya adalah aplikasi yang disediakan oleh google dan sekarang di-maintenance oleh *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). Aplikasi ini selesai dibuat pada 12 juli 2010 dan dirilis untuk public pada 31 Desember 2011. *App Inventor* sekarang dipegang oleh MIT *Centre for Mobile Learning* dengan nama MIT App Inventor. Gambar berikut adalah gambar tampilan aplikasi *App Inventor*.



Gambar 2. Tampilan halaman desain aplikasi *App Inventor*
(sumber: Wikipedia.org)

Dengan menggunakan *App Inventor* ini, ada beberapa aplikasi yang dapat dibuat diantaranya yaitu:

a. Aplikasi *game*

- b. Aplikasi edukasi
- c. Aplikasi berbasis *tracking* lokasi
- d. Aplikasi SMS
- e. Aplikasi berbasis web
- f. Aplikasi kompleks

Untuk menggunakan aplikasi App Inventor ini, ada beberapa langkah-langkah yang perlu diperhatikan, yaitu:

- a. Download & Install Java 6 (1.6) atau yang lebih baru
- b. Download & Install aplikasi App Inventor
- c. Install & Setting driver HP Android apabila ada
- d. Login pada <http://beta.appinventor.mit.edu/> dengan menggunakan akun Gmail.

6. Mekanika Teknik

Eny Tjahjono (1999) menjelaskan “mekanika teknik secara umum adalah ilmu mekanika benda padat yang berhubungan dengan pemecahan masalah gaya-gaya yang bekerja pada suatu struktur yang tidak dapat dipisahkan dari struktur itu sendiri”. Mekanika Teknik khusus untuk bidang ilmu Teknik Sipil adalah ilmu yang mempelajari perilaku sistem struktur suatu bangunan akibat pengaruh gaya luar. Bangunan yang dimaksud adalah struktur bangunan teknik sipil, antara lain bangunan gedung, bangunan. jembatan, jalan, bangunan air, lapangan terbang dan sebagainya.

Perilaku gaya dipengaruhi berbagai faktor antara lain jenis struktur bangunan, kondisi tanah, pengaruh angin, getaran, bahan bangunan yang digunakan dll. Pengaruh terhadap sistem struktur dinyatakan dalam bentuk momen, gaya normal, gaya melintang, momen torsi, lendutan dan sebagainya.

Hal-hal yang dipelajari dalam mekanika teknik mencakup deskripsi komponen-komponen yang bekerja dalam suatu system struktur, perilaku struktur akibat beban (gaya luar) yang diterimanya, dan pengaruh bahan terhadap perilaku struktur, serta berbagai metoda analisis struktur pada kondisi struktur statis tertentu dan tak tentu.

Mata pelajaran mekanika teknik merupakan dasar dari ilmu yang mempelajari tentang ilmu bangunan atau teknik sipil. Pada tingkatan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) kelas X disemester 1, siswa hanya mempelajari dasar-dasar ilmu mekanika teknik. Dasar-dasar mekanika teknik tersebut meliputi:

a. Menganalisis dan menalar macam-macam gaya dalam struktur bangunan

Suparman (2004: 1) menjelaskan gaya merupakan besaran vektor. Sebagai besaran vektor gaya mempunyai besar, arah, garis kerja dan titik tangkap. Bila gaya-gaya bekerja dalam garis kerja yang satu bidang datar disebut gaya koplanar. Bila gaya-gaya yang bekerja berpotongan pada sebuah titik disebut gaya konkruen. Sedangkan Bila gaya-gaya mempunyai garis kerja dalam satu garis lurus disebut gaya kolinear. Dalam mekanika teknik bangunan ini hanya dibahas gaya yang terletak pada satu bidang (koplanar).

Lebih lanjut Suparman (2004: 2) menjelaskan gaya yang bekerja pada benda mengakibatkan benda bergerak. Gerak benda tersebut mungkin merupakan gerak rotasi, translasi, atau rotasi bersama dengan translasi. Pada statika diharapkan benda mengalami keadaan setimbang atau diam, oleh karena itu harus dipenuhi syarat kesetimbangan translasi ($\Sigma G = 0$) dan kesetimbangan rotasi ($\Sigma M = 0$).

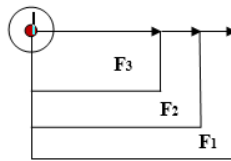
b. Menerapkan dan menalar cara menyusun gaya dalam struktur bangunan

Suparman (2004: 2-3) menjelaskan bahwa memadu gaya artinya mencari resultan beberapa gaya. Pada prinsipnya gaya-gaya yang dipadu harus seimbang dengan gaya resultannya.

1) Memadu gaya yang koliner.

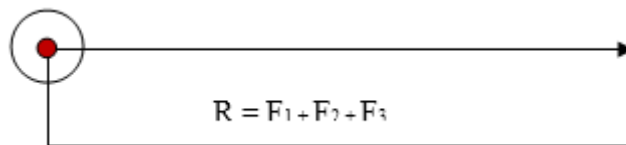
a) Gaya koliner yang satu arah.

Contoh gaya yang koliner satu arah ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 3. Gaya koliner satu arah

Resultan gaya tersebut bisa diketahui dengan cara menjumlahkan gaya-gaya yang bekerja.



Gambar 4. Resultan gaya koliner satu arah

b) Gaya koliner dengan arah yang berlawanan.

Contoh gaya koliner yang berlawanan arah ditunjukkan pada gambar berikut:



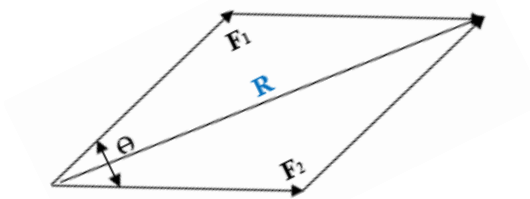
Gambar 5. Resultan gaya koliner yang berlawanan arah

Resultan gaya tersebut bisa diketahui dengan cara mencari selisih gaya-gaya yang bekerja. Dalam hal ini arah gaya perlu diperhatikan. Untuk memudahkan perhitungan maka dibuat kesepakatan, tanda negatif digunakan

untuk gaya yang kearah kiri. Tanda negatif (-) disini bukan berarti nilai gaya itu negatif, namun tanda negatif ini hanya menjadi tanda untuk mempermudah perhitungan. Jadi besarnya nilai resultan bisa diketahui dengan : $R = F_1 - F_2$.

2) Memadu dua gaya yang konkruen.

Secara grafis untuk menghitung resultan gaya yang konkruen dapat dilakukan dengan menggunakan prinsip jajaran genjang.



Gambar 6. Memadu gaya dengan prinsip jajaran genjang

Besarnya resultan gaya dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \cos \theta}$$

c. Menganalisis dan menghitung konstruksi balok sederhana (sendi dan rol)

Konstruksi balok sederhana maksudnya adalah konstruksi balok yang dikedua ujungnya ditumpu dengan tumpuan sendi dan rol. Menurut Suparman (2004: 28) tumpuan adalah tempat bersandarnya konstruksi dan tempat bekerjanya reaksi. Dalam ilmu teknik sipil, bentuk tumpuan yang sering dijumpai adalah tumpuan sendi, rol dan jepit.

1) Karakteristik tumpuan sendi.

Kusuma (1984: 71) menjelaskan tumpuan sendi merupakan tumpuan yang berhubungan secara sendi dengan batang struktur. Tumpuan ini tidak dapat beralih tempat kearah manapun, akibatnya:

- a) Tumpuan ini tidak dapat memberika reaksi momen.

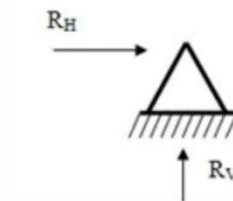
- b) Tumpuan ini sanggup memberikan reaksi gaya ke arah manapun juga tergantung pada struktur dan pembebanannya.

Contoh penggunaan tumpuan sendi adalah pada konstruksi jembatan.



Gambar 7. Penggunaan tumpuan sendi pada struktur jembatan
(sumber: Faqih, 2012)

Pemodelan tumpuan sendi dalam perhitungan analisis struktur menggunakan lambang yang ditunjukkan pada gambar 8.



Gambar 8. Simbol tumpuan sendi
(sumber: Suparman, 2004)

2) Karakteristik tumpuan rol.

Kusuma (1984: 70) menjelaskan tumpuan rol adalah jenis tumpuan yang memungkinkan untuk bergerak dalam arah sejajar dengan bidang landasannya, sedangkan hubungannya dengan batang struktur merupakan hubungan sendi. Akibatnya:

- a) Tumpuan ini hanya mampu memberikan gaya reaksi yang tegak lurus bidang landasannya.

- b) Karena hubungannya dengan bidang struktur merupakan hubungan sendi, maka kebebasan yang diberikan oleh tumpuan sendi tidak memungkinkan tumpuan tersebut memberikan reaksi momen.

Contoh penggunaan tumpuan sendi adalah pada konstruksi jembatan.



Gambar 9. Penggunaan tumpuan rol pada struktur atas jembatan
(sumber: Faqih, 2012)

Pemodelan tumpuan rol dalam perhitungan analisis struktur menggunakan lambang yang ditunjukkan pada gambar 10:



Gambar 10. Simbol tumpuan rol
(sumber: Suparman, 2004)

3) Karakteristik tumpuan jepit.

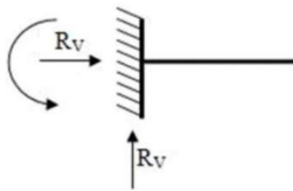
Kusuma (1984: 71) menjelaskan tumpuan jepit adalah tumpuan yang menjepit salah satu ujung batangnya yang berhubungan langsung dengannya, hingga segala niat batang yang bersangkutan untuk beralih dan berputar dihalanginya dengan reaksi gaya dan momen. Jadi tumpuan jepit dapat memberikan reaksi gaya dan momen.

Contoh penggunaan tumpuan jepit adalah di bagian persilangan antara balok dan kolom pada sebuah konstruksi gedung.



Gambar 11. Penggunaan tumpuan jepit pada struktur bangunan
(sumber: Faqih, 2012)

Pemodelan tumpuan jepit dalam perhitungan analisis struktur menggunakan lambang yang ditunjukkan pada gambar 12.

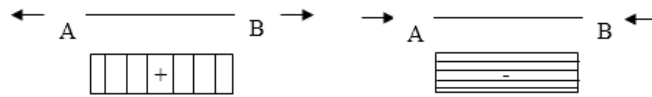


Gambar 12. Simbol tumpuan jepit
(sumber: Suparman, 2004)

Suparman (2004: 34-51) menerangkan pada konstruksi balok sederhana ada tiga pemodelan pembebanan dasar yang dipelajari, yaitu konstruksi balok sederhana dengan beban terpusat, konstruksi balok sederhana dengan beban merata dan konstruksi balok sederhana dengan beban segitiga. Dari semua pemodelan pembebanan tersebut, yang dicari adalah besarnya nilai gaya normal (N), gaya lintang (D) dan momen (M).

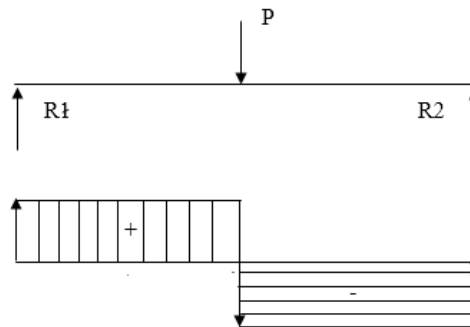
Gaya normal adalah gaya yang garis kerjanya berimpit atau sejajar dengan sumbu batang. Bidang normal adalah bidang yang menggambarkan besarnya gaya normal pada setiap titik. Bidang normal diberi tanda positif bila

gaya normal yang bekerja adalah tarik dan disrsir tegak lurus dengan batang yang mendapatkan gaya normal. Sebaliknya, bidang gaya normal diberi tanda negatif bila gaya normal yang bekerja adalah tekan dan diarsir sejajar dengan sumbu batang yang mengalami gaya normal.



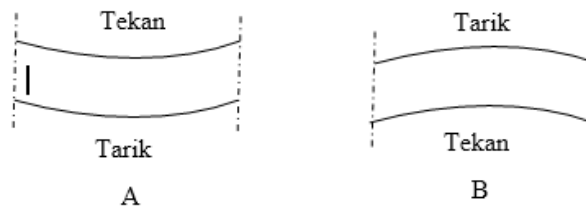
Gambar 13. Bidang gaya normal

Gaya melintang adalah gaya yang bekerja tegak lurus dengan sumbu batang. Bidang gaya lintang diberi tanda positif bila perputaran gaya yang bekerja searah dengan putaran jarum jam dan diarsir tegak lurus dengan sumbu batang yang menerima gaya melintang. Sebaliknya, jika perputaran gaya yang bekerja berlawanan arah dengan putaran jarum jam diberi tanda negatif dan diarsir sejajar dengan sumbu batang.



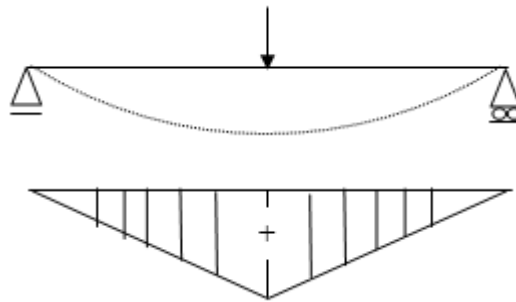
Gambar 14. Bidang gaya melintang

Momen adalah hasil kali antara gaya dan jaraknya. Jarak yang dimaksud adalah jarak yang tegak lurus dengan garis kerja gayanya. Bidang momen adalah bidang yang menggambarkan besarnya momen pada tiap titik. Bidang momen diberi tanda positif jika bagian bawah yang mengalami tarikan.



Gambar 15. Momen positif (A) dan momen negatif (B)

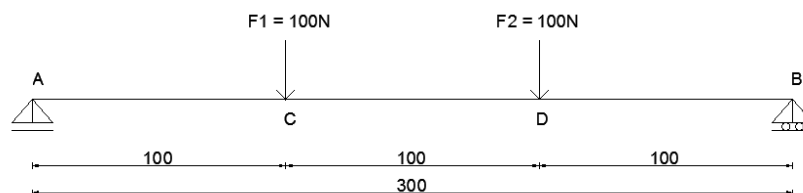
Bidang momen positif diarsir tegak lurus dengan sumbu batang yang mengalami momen. Sebaliknya, Bidang momen diberi tanda negatif jika bagian atas yang mengalami tarikan. Bidang momen negatif diarsir sejajar dengan sumbu batang yang mengalami momen.



Gambar 16. Bidang momen

a) Konstruksi balok sederhana dengan beban terpusat.

Untuk dapat menggambar bidang D, N dan M terlebih dahulu harus diketahui besarnya reaksi. Misal pada contoh berikut:



Gambar 17. Konstruksi balok sederhana dengan beban titik

Diketahui konstruksi balok seperti pada gambar dengan panjang 3m dan dibebani gaya masing-masing $F_1=100\text{ N}$ dan $F_2=100\text{N}$ dengan jarak antar gaya

1m (lihat gambar 17). Hitunglah besarnya reaksi dan momen yang terjadi dan gambarkan SFD dan BMD!

Agar dapat menghitung besarnya momen, maka harus diketahui dahulu besarnya reaksi pada tumpuan A dan B, yaitu:

$$\Sigma M B = 0, \text{ -----} \rightarrow A_v.3 - F1.2 - F2.1 = 0$$

$$A_v.3 - 100.2 - 100.1 = 0$$

$$A_v = (200 + 100)/3$$

$$= 100 \text{ N (keatas)}$$

$$\Sigma M A = 0, \text{ -----} \rightarrow -B_v.3 + F2.2 + F1.1 = 0$$

$$-B_v.3 + 100.2 + 100.1 = 0$$

$$B_v = (200 + 100)/3$$

$$= 100 \text{ N (keatas)}$$

Setelah diketahui besarnya reaksi pada masing masing tumpuan, maka bisa dihitung besarnya momen pada setiap titik.

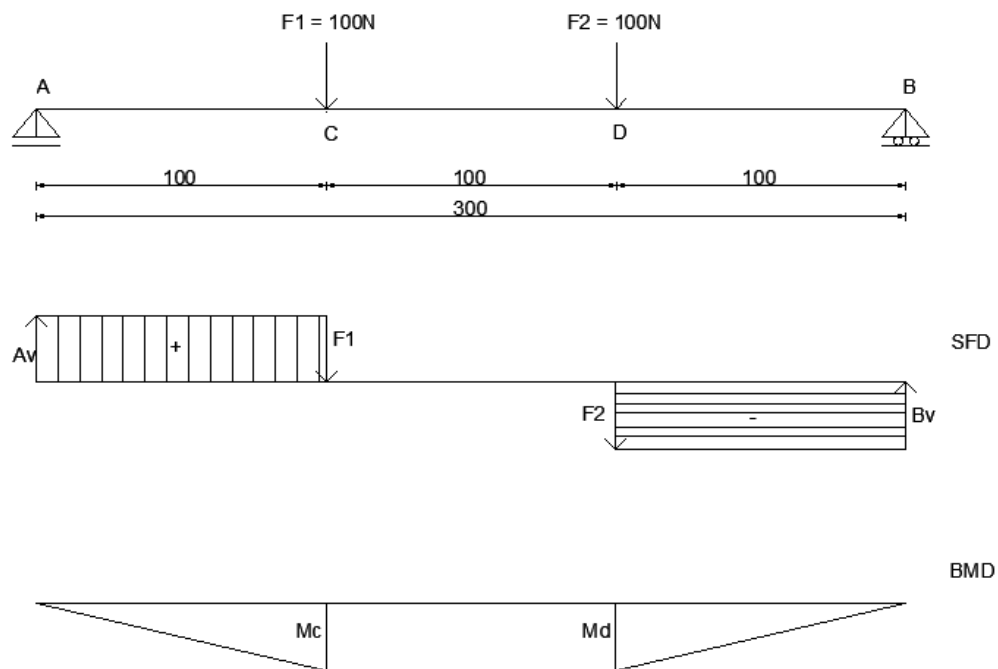
$$M A = 0 \text{ --} \rightarrow \text{tumpuan sendi}$$

$$M B = 0 \text{ --} \rightarrow \text{tumpuan rol}$$

$$M C = A_v. 1 = 100.1 = 100 \text{ Nm}$$

$$M D = A_v.2 - F1.1 = 100.2 - 100.1 = 200 - 100 = 100 \text{ Nm}$$

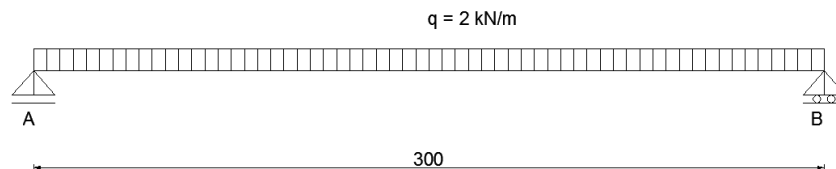
Setelah mengetahui besarnya nilai momen dan reaksi yang terjadi pada setiap tumpuan, maka selanjutnya bisa digambarkan SFD dan BMD yang terjadi.



Gambar 18. BMD dan SFD beban titik (tidak skalatis)

b) Konstruksi balok sederhana dengan beban merata.

Untuk dapat menggambar bindang D, N dan M terlebih dahulu harus diketahui besarnya reaksi. Misal pada contoh berikut:



Gambar 19. Konstruksi balok sederhana dengan beban merata

Diketahui konstruksi balok seperti pada gambar dengan panjang 3m dan dibebani dengan beban merata sebesar 2kN/m.. Hitunglah besarnya reaksi dan momen yang terjadi dan gambarkan SFD dan BMD!

Agar dapat menghitung besarnya momen, maka harus diketahui dahulu besarnya reaksi pada tumpuan A dan B, yaitu:

$$\Sigma M B = 0, \text{ -----} \rightarrow Av.L - (q.L).0,5L = 0$$

$$Av.3 - (2.3).0,5.3 = 0$$

$$Av = 9/3$$

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

$$Bv = Av \text{ (simetris)}$$

(1) Mencari persamaan garis gaya melintang.

Tinjauan pada titik X dengan jarak x m dari A

$$Dx = Av - q.x \text{ -----} \rightarrow \text{merupakan garis lurus dengan kemiringan } \tan \alpha = -q$$

$$\text{Untuk } x = 0 \text{ ---} \rightarrow Dv = Da = Av - 0 = 3 \text{ kN}$$

$$\text{Untuk } x = 1,5 \text{ ---} \rightarrow Dv = Dc = Av - 2.1,5 = 3 - 3 = 0 \text{ kN}$$

$$\text{Untuk } x = 3 \text{ ---} \rightarrow Dv = Db = Av - 2.3 = 3 - 6 = -3 \text{ kN}$$

(2) Mencari persamaan garis momen.

$$Mx = Av.x - qx \cdot \frac{1}{2} x$$

$$Mx = \frac{1}{2} qLx - \frac{1}{2} qx^2 \text{ -----} \rightarrow \text{merupakan persaaan garis parabola}$$

$$\text{Untuk } x = 0 \rightarrow Mx = Ma = 0 \text{ kNm}$$

$$\text{Untuk } x = 1,5 \rightarrow Mx = Mc = \frac{1}{2} 2.3.1,5 - \frac{1}{2} 2.1,5^2 = 2,25 \text{ kNm}$$

$$\text{Untuk } x = 3 \rightarrow Mx = Mb = \frac{1}{2} 2.3.3 - \frac{1}{2} 2.3^2 = 0 \text{ kNm}$$

(3) Hubungan antara momen dan gaya melintang.

$$\text{Dari persamaan : } Mx = Av.x - \frac{1}{2} qx^2$$

$$\text{Di deferensialkan: } \frac{dMx}{dx} = Av - qx \rightarrow \frac{dMx}{dx} = Dx$$

(4) Posisi momen ekstrim.

$$\text{Momen ekstrim terjadi pada } Dx = 0 \text{ atau } \frac{dMx}{dx} = 0$$

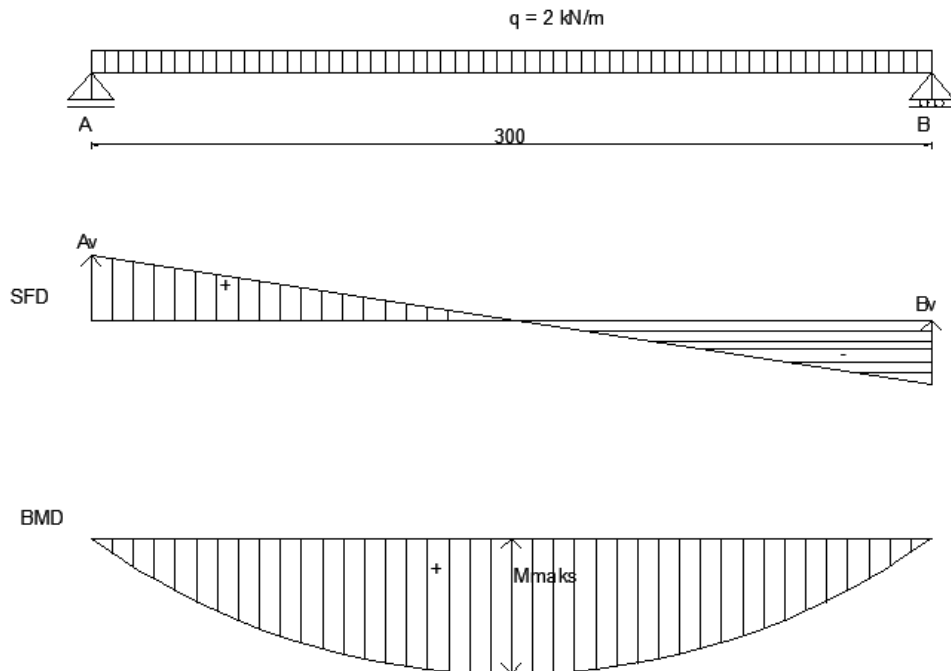
$$\text{Jadi } Av - qx = 0 \rightarrow x = \frac{Av}{q} = \frac{\frac{1}{2}qL}{q} = \frac{1}{2} L$$

Jadi momen maksimal atau ekstrim terjadi pada jarak $\frac{1}{2} L$ dari titik A.

(5) Besarnya momen ekstrim.

$$M_{\max} = A_v \cdot \frac{1}{2} - \frac{1}{2} q x^2$$

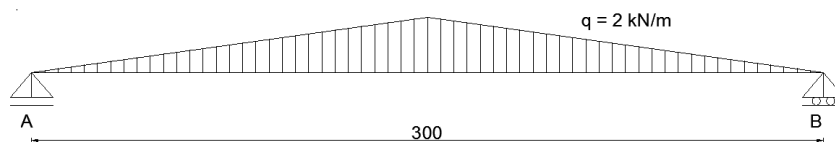
$$M_{\max} = \frac{1}{2} 2.3.1,5 - \frac{1}{2} 2.1,5^2 = 2,25 \text{ kNm}$$



Gambar 20. BMD dan SFD beban merata (tidak skalatis)

c) Konstruksi balok sederhana dengan beban segitiga.

Konstruksi balok sederhana dengan beban segitiga maksudnya adalah konstruksi balok yang menahan beban yang berbentuk segitiga. Untuk dapat menggambar bidang D, N dan M terlebih dahulu harus diketahui besarnya reaksi. Misal pada contoh berikut:



Gambar 21. Konstruksi balok sederhana dengan segitiga

Diketahui konstruksi balok seperti pada gambar dengan panjang 3m dan dibebani dengan beban segitiga sebesar 2kN/m.. Hitunglah besarnya reaksi dan momen yang terjadi dan gambarkan SFD dan BMD!

Agar dapat menghitung besarnya momen, maka harus diketahui dahulu besarnya reaksi pada tumpuan A dan B, yaitu:

$$\Sigma M_B = 0, \text{ -----} \rightarrow A_v \cdot L - \frac{1}{2} L \cdot q \cdot \frac{1}{2} L = 0$$

$$A_v \cdot 3 - \frac{1}{4} q L^2 = 0 \rightarrow A_v = \frac{1}{4} q \cdot L$$

$$A_v = (1/4 \cdot 2 \cdot 3^2)/3$$

$$= 1,5 \text{ kN (keatas)}$$

$$B_v = A_v \text{ (simetris)}$$

Setelah mengetahui besarnya reaksi pada masing-masing tumpuan, selanjutnya adalah mencari besarnya gaya melintang. Untuk mencari besarnya gaya melintang, perlu meninjau titik X sejauh x m dari titik A, dimana $0 \leq x \leq \frac{1}{2}L$. Besarnya gaya melintang pada titik X adalah:

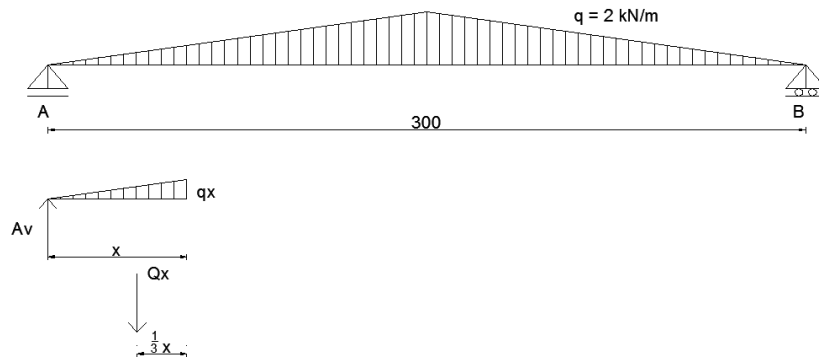
$$D_x = A_v - Q_x$$

$$D_x = \frac{1}{4} q \cdot L - \frac{qx^2}{L} \rightarrow \text{merupakan garis parabolik}$$

$$\text{Untuk } x = 0 \rightarrow D_x = D_a = \frac{1}{4} q \cdot L = \frac{1}{4} 2 \cdot 3 = 1,5 \text{ kN}$$

$$\text{Untuk } x = \frac{1}{2}L \rightarrow D_x = D_c = \frac{1}{4} q \cdot L - \frac{qx^2}{L} = \frac{1}{4} 2 \cdot 3 - \frac{2 \cdot 1,5^2}{3} = 0 \text{ kN}$$

Setelah mengetahui besarnya gaya melintang pada masing masing titik tinjauan, maka selanjutnya adalah mencari persamaan momen. Untuk mencari besarnya gaya melintang, perlu meninjau titik X sejauh x m dari titik A, dimana $0 \leq x \leq \frac{1}{2} L$. Besarnya gaya melintang pada titik X adalah:



Gambar 22. Posisi titik tinjauan dari titik A

Terlebih dahulu mencari besarnya beban pada titik yang ditinjau (X).

$$\text{Besarnya } qx = \frac{q}{\frac{1}{2}L} \cdot x \rightarrow qx = \frac{2qx}{L}$$

Qx = luas segitiga sepanjang x

$$Qx = \frac{1}{2} \cdot x \cdot qx = \frac{1}{2} \cdot x \cdot \frac{2qx}{L} = \frac{qx^2}{L}$$

Besarnya momen dititik x

$$Mx = A_v \cdot x - Qx \cdot \frac{1}{3}x$$

$$Mx = \frac{1}{4} qL \cdot x - \frac{qx^2}{L} \cdot \frac{1}{3}x$$

$$Mx = \frac{1}{4} qL \cdot x - \frac{qx^3}{3L} \rightarrow \text{persamaan garis melengkung}$$

$$\text{Momen ekstrim terjadi pada } \frac{d Mx}{dx} = 0$$

$$\frac{d Mx}{dx} = \frac{1}{4} qL - \frac{3qx^2}{3L}$$

$$0 = \frac{1}{4} qL - \frac{3qx^2}{3L} \rightarrow \frac{qx^2}{L} = \frac{1}{4} qL$$

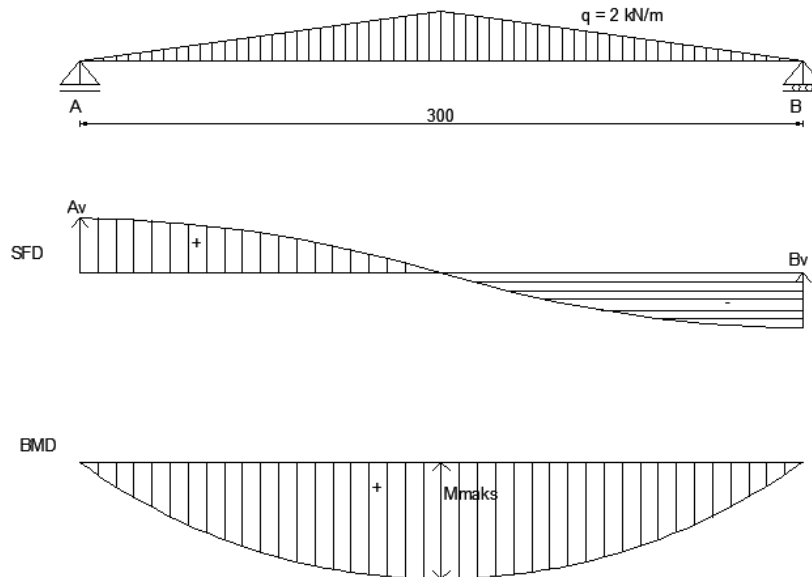
$$x^2 = \frac{1}{4} L^2$$

$$x = \frac{1}{2} L$$

Jadi, besarnya momen maksimal terjadi pada jarak $\frac{1}{2} L$. Besarnya momen maksimal adalah:

$$M_{\text{maks}} = \frac{1}{4} qL \cdot \left(\frac{1}{2} L\right) - \frac{q\left(\frac{1}{2} L\right)^3}{3L}$$

$$M_{\text{maks}} = \frac{qL^2}{8} - \frac{qL^2}{24} = \frac{qL^2}{12} = \frac{2 \cdot 3^2}{12} = 1,5 \text{ kNm}$$



Gambar 23. BMD dan SFD beban segitiga (tidak skalatis)

B. Penelitian yang Relevan

1. Joss, dkk (2011) menjelaskan mengenai pengembangan aplikasi pembelajaran *mobile* untuk jurusan teknik elektro. Hasil penelitian ini adalah penggunaan media pembelajaran berupa *mobile apps* dapat meningkatkan kualitas penyampaian materi yang dibahas. Hal itu dibuktikan dengan hasil survey yang diberikan kepada 18 orang pelajar, dengan memberikan 6 pertanyaan. Rata-rata dari hasil survey, pelajar memberikan poin 6,39 dari skala 1-7.
2. Kumar, dkk (2013) menjelaskan mengenai pengembangan media pembelajaran *mobile* dengan menggunakan format video menggunakan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa. Hasil implementasi

media ini adalah 42 dari 60 siswa menilai isi *mobile* video, bagus. 16 orang menilai cukup dan 2 orang menilai perlu pengembangan. Hasil penelitian ini adalah pengembangan dari pedoman yang dirumuskan mungkin tidak sesuai untuk mata pelajaran seperti *soft skill* dan kewirausahaan.

3. Vani, dkk (2011) menjelaskan mengenai pengembangan aplikasi pembelajaran *mobile* dalam pelajaran matematika pada tingkatan SMA di negara berkembang. Hasil dari penelitian ini adalah beberapa tantangan dalam merancang dan mengembangkan aplikasi *mobile* untuk materi seperti matematika juga relevan dengan penelitian pembelajaran *mobile* dimanapun.
4. Guioxin (2012) menjelaskan mengenai desain interaktif dan realisasi media pembelajaran *mobile* menggunakan telpon genggam 3G. Hasil dari penelitian ini adalah prinsip pembelajaran *mobile* meliputi penggunaan tiga jenis dasar model interaksi, memperkenalkan empat bentuk penyajian dan mempertimbangkan kesederhanaan desain kerangka antarmuka dari tiga aspek yaitu navigasi, tata letak dan gaya.
5. Yusron (2013) menjelaskan tentang pengembangan media pembelajaran berbasis *mobile application*. Hasil dari penelitian ini adalah identifikasi kebutuhan media pembelajaran meliputi jenis teks, ukuran teks, warna teks, tata letak teks, letak gambar pendukung, warna *background*, keterangan tombol, jenis animasi, efek suara tombol dan jenis suara *backsound*. Semua data dapat dimasukan kecuali jenis suara *backsound*.
6. Yogo (2012) menjelaskan tentang pengembangan *Mobile Game* berbasis android pada mata pelajaran kimia. Hasil dari penelitian ini adalah *Mobile Game* "Brainchemist" dapat digunakan sebagai media pembelajaran dan

sumber belajar mandiri, berdasarkan penilaian reviewer dengan kategori sangat baik dan persentase keidealan 89,4%.

7. Laifa (2011) menjelaskan mengenai pengembangan media pembelajaran IPA terpadu berbasis *Mobile Application* dengan *Flash Lite 1.1*. Hasil penelitian ini adalah penggunaan media mempengaruhi hasil belajar siswa. Hal ini dibuktikan dengan penilaian aspek kognitif siswa menunjukkan penggunaan media mempengaruhi peningkatan terhadap hasil belajar siswa dengan perolehan *gain score* sebesar 0,73 dalam kategori tinggi.

C. Kerangka Berpikir

Mekanika teknik merupakan mata pelajaran yang diselenggarakan di SMKN Negeri 3 Yogyakarta bidang keahlian Teknik Gambar Bangunan. Mata pelajaran ini memerlukan inovasi media pembelajaran agar materi pembelajaran dapat diterima dengan baik. Hasil yang diharapkan pada pembelajaran mekanika teknik di kelas X semester 1 adalah siswa dapat menghitung dan menganalisis konstruksi balok sederhana.

Selama ini mekanika teknik merupakan salah satu mata pelajaran yang dianggap sulit oleh sebagian siswa. Hal tersebut disebabkan karena pelajaran mekanika teknik banyak berhubungan dengan penggunaan rumus dan hitungan angka. Selain itu setiap siswa memiliki motivasi belajar yang berbeda-beda, sehingga guru sulit untuk menerapkan metode pembelajaran yang sesuai dengan masing-masing individu. Siswa perlu media pembelajaran yang dapat membantu dalam belajar mandiri. Hal itu dilakukan karena siswalah yang mengetahui sejauh mana kemampuan mereka dalam belajar dan seberapa cepat mereka menangkap materi yang diajarkan.

Media pembelajaran yang berbasis *mobile application* pada mata pelajaran mekanika teknik adalah salah satu media pembelajaran yang dirancang dan dibuat untuk memperdalam materi yang ada. Dengan konsep media pembelajaran yang berbasis *mobile application* diharapkan dapat membantu siswa lebih optimal dalam menyerap materi yang diajarkan, karena selain dapat membantu siswa untuk belajar dimana saja dan kapan saja, media ini juga membantu siswa untuk belajar sesuai dengan kemampuan dan kecepatan pemahaman masing-masing. Selain itu, media ini juga diharapkan bisa mengoptimalkan potensi *gadget* yang dimiliki oleh siswa sebagai sarana untuk belajar.

Produk berupa media pembelajaran berbasis *Mobile Application* menggunakan *App Inventor* yang telah dihasilkan sebagai produk awal merupakan hasil diskusi grup antara peneliti dan dosen pembimbing. Produk awal ini kemudian divalidasi oleh ahli materi dan media pembelajaran. Setelah dilakukan revisi berdasarkan saran dari para ahli kemudian diimplementasikan pada kelompok siswa.

D. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan masalah yang telah disebutkan, maka pertanyaan penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik media pembelajaran berbasis *mobile application* pada mata pelajaran mekanika teknik?
2. Seberapa besar skor kelayakan media pembelajaran berbasis *mobile application* pada mata pelajaran mekanika teknik?

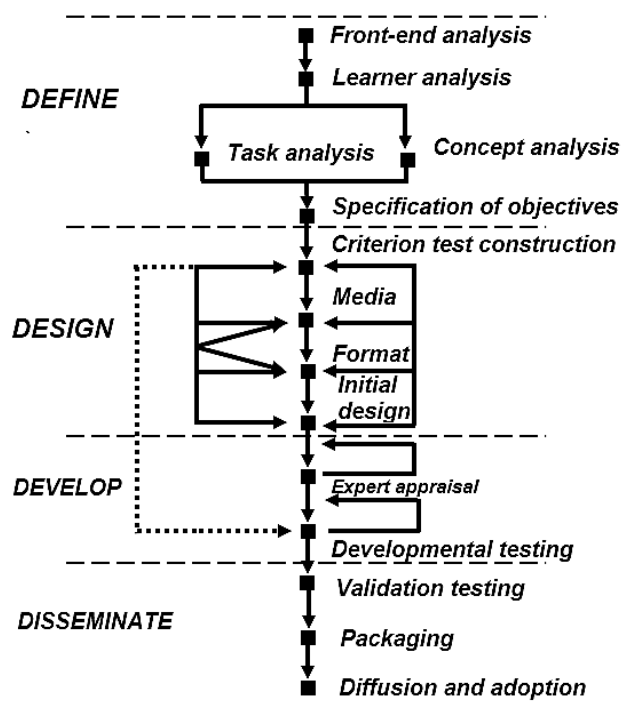
3. Seberapa besar peningkatan prestasi belajar siswa pada mata pelajaran mekanika teknik, bahasan konstruksi balok sederhana setelah diajar dengan menggunakan media pembelajaran berbasis *mobile application*?

BAB III METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)*. *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Menurut Sugiyono (2010: 298) penelitian pengembangan adalah penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk tertentu

Penelitian ini mengacu pada model penelitian dan pengembangan 4D (*four-D*). Menurut Thiagarajan (1974: 5) model penelitian dan pengembangan 4D terdiri atas 4 tahap utama, yaitu .pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*).



Gambar 24. Langkah-langkah penelitian *R&D* dengan model 4D
(Thiagarajan: 1974)

B. Subek dan Objek Penelitian

1. Subjek penelitian

Subjek penelitian merupakan informan atau orang yang dimanfaatkan untuk memberikan informasi tentang situasi dan kondisi latar penelitian. Melalui subjek penelitian ini peneliti memperoleh sejumlah informasi yang diperlukan sesuai tujuan penelitian. Subjek penelitian ini meliputi dosen ahli materi dan ahli media, dan siswa kelas X studi keahlian TGB jurusan teknik bangunan SMK Negeri 3 Yogyakarta.

2. Objek penelitian

Objek penelitian adalah apa yang akan diselidiki dalam kegiatan penelitian. Objek dalam penelitian ini adalah media pembelajaran berbasis *mobile application* menggunakan *App Inventor* pada mata pelajaran mekanika teknik.

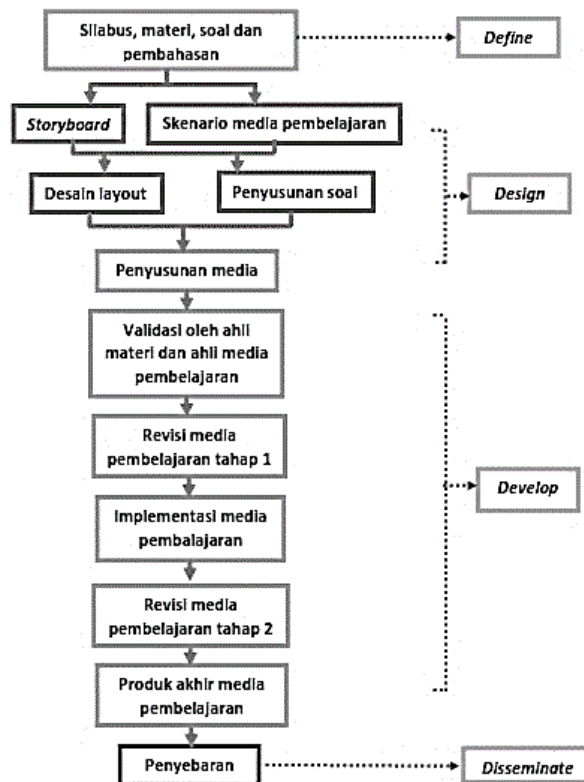
C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis *mobile application* dengan menggunakan *App Inventor* ini dilakukan di SMK Negeri 3 Yogyakarta pada tahun ajaran 2014/2015 semester 1 (September – Desember).

D. Teknik Pengumpulan Data

1. Alur Penelitian

Alur penelitian disusun untuk memudahkan proses penelitian yang memuat tahapan penelitian. Alur penelitian pengembangan ini dapat dilihat pada gambar 25.



Gambar 25. Alur penelitian dengan model 4D

2. Tahap Penelitian

a. Pendefinisian (*define*)

Tahap *define* merupakan tahap untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat yang dibutuhkan dalam pengembangan pembelajaran. Penetapan syarat-syarat yang dibutuhkan dilakukan dengan memperhatikan serta menyesuaikan kebutuhan pembelajaran siswa. Tahap ini mencakup lima langkah pokok, yaitu:

1) *Front-end analysis.* *Front-end analysis* bertujuan untuk memunculkan dan menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran siswa, sehingga diperlukan suatu pengembangan media pembelajaran. Dengan analisis ini akan didapatkan gambaran fakta, harapan, dan alternatif penyelesaian masalah dasar yang memudahkan dalam penentuan atau

pemilihan media pembelajaran yang dikembangkan. Masalah dasar yang umumnya terjadi pada pembelajaran mekanika teknik pada siswa SMK adalah perbedaan kemampuan siswa dalam menerima materi yang diajarkan. Siswa membutuhkan media pembelajaran yang dapat membimbing belajar siswa secara mandiri. Maka dari itu, peneliti memutuskan mengembangkan media pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam belajar mandiri. Dengan memanfaatkan *gadget* sebagai salah satu produk perkembangan teknologi, diharapkan media pembelajaran yang berbasis mobile application ini dapat membantu siswa dalam belajar.

2) *Learner analysis.* *Learner analysis* atau analisis siswa dilakukan untuk mengetahui karakteristik siswa serta kesulitan-kesulitan yang dialami oleh siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Siswa kelas X studi keahlian TGB berusia sekitar 16-17 tahun, hal ini dapat dijadikan pertimbangan oleh peneliti dalam menyusun materi pembelajaran. Materi pembelajaran disusun dari hal-hal yang konkret menuju ke hal-hal yang lebih abstrak, sehingga diharapkan dapat memudahkan siswa dalam proses pemahaman materi pada mata pelajaran mekanika teknik.

3) *Concept analysis.* *Concept analysis* atau analisis konsep merupakan langkah penting untuk memenuhi prinsip dalam membangun konsep atas materi-materi yang digunakan sebagai sarana pencapaian Kompetensi Dasar. Analisis ini dilakukan sebelum pembuatan media pembelajaran dan pelaksanaan penelitian, agar materi yang disajikan dalam penelitian tidak ada yang terlewatkan dan dapat terlihat sistematis sehingga memudahkan siswa untuk menemukan makna konsep tersebut. Kegiatan yang dilakukan dalam tahap ini adalah analisis terhadap silabus mata pelajaran mekanika teknik, sehingga

dihasilkan garis besar materi yang akan disajikan dalam media pembelajaran yang akan dikembangkan.

4) Task analysis. *Task analysis* atau analisis tugas bertujuan untuk mengidentifikasi keterampilan-keterampilan utama yang dikaji oleh peneliti dan menganalisisnya ke dalam himpunan keterampilan tambahan yang mungkin diperlukan. Analisis ini memastikan ulasan yang menyeluruh tentang tugas dalam materi pembelajaran. Rincian analisis tugas untuk materi KBS pada kompetensi dasar yang diamati merujuk pada indikator kemampuan pemecahan masalah yang dimodifikasi sesuai dengan analisis konsep.

5) Specifying instructional objectives. *Specifying instructional objectives* atau perumusan tujuan pembelajaran merupakan perubahan perilaku yang diharapkan setelah belajar. Tujuan pembelajaran yang dirumuskan mengacu pada silabus mata pelajaran mekanika teknik untuk siswa SMK kelas X.

b. Perancangan (*design*)

Pada tahap ini peneliti mulai merencanakan media yang akan dikembangkan. Dalam mendesain produk, peneliti juga melakukan diskusi dengan dosen pembimbing dan guru mata pelajaran mekanika teknik. Hasil dari desain media pembelajaran ini berupa rancangan skenario, *storyboard*, *layout* media pembelajaran dan penyusunan soal.

c. Pengembangan (*develop*)

Tahap pengembangan, peneliti mengembangkan media pembelajaran yang draftnya telah dibuat pada tahap perancangan. Kegiatan yang dilakukan oleh peneliti pada tahap pengembangan adalah sebagai berikut:

1) Penyusunan media pembelajaran. Pada tahap ini peneliti mulai menyusun bahan dan desain yang diperoleh dari langkah sebelumnya menjadi rancangan

media pembelajaran. Rancangan media pembelajaran ini yang nantinya akan divalidasi oleh dosen ahli materi dan dosen ahli media pembelajaran.

2) Validasi oleh ahli. Pada tahap validasi ini dilakukan oleh dosen ahli materi dan dosen ahli media pembelajaran. Dosen ahli materi dan ahli media pembelajaran melakukan validasi terhadap konten yang terdapat dalam media pembelajaran yang sedang dikembangkan. Validasi ini bertujuan agar produk yang sudah dibuat sesuai dengan tujuan awal pengembangan. Validasi ini menggunakan lembar penilaian angket yang sudah disiapkan oleh peneliti. Namun, lembar penilaian ini juga divalidasi dahulu oleh *expert judgement* agar mampu mengukur semua aspek yang perlu dinilai dalam media pembelajaran.

3) Revisi tahap 1. Media pembelajaran yang sudah divalidasi dan dinilai kemudian diperbaiki sesuai dengan saran dan rekomendasi para ahli. Hasil revisi validasi produk ini kemudian menjadi produk yang akan digunakan dalam langkah implementasi.

4) Implementasi. Langkah ini dilakukan dengan implementasikan media pembelajaran yang telah divalidasi dan direvisi sesuai dengan saran pada ahli kepada siswa kelas X TGB SMK Negeri 3 Yogyakarta dalam skala kecil. Sebelum menggunakan media ini, siswa terlebih dahulu mengerjakan soal *pretest* yang akan mengukur sejauh mana kemampuan siswa. Setelah itu, siswa menggunakan media ini dalam 3 kali pertemuan KBM di kelas. Kemudian, siswa diberikan soal *posttest* untuk mengetahui dampak dari pemakaian media pembelajaran ini terhadap prestasi belajar siswa. Setelah siswa menggunakan media pembelajaran ini, siswa diminta untuk mengisi angket yang disediakan. Angket yang diberikan merupakan angket penilaian terhadap media pembelajaran.

5) Revisi tahap 2. Langkah selanjutnya dalam penelitian pengembangan produk ini adalah revisi tahap kedua. Revisi produk dilakukan pada media pembelajaran yang sudah diimplementasikan dalam proses KBM dilakukan perbaikan jika diperlukan. Hasil dari revisi kedua ini yang menjadi produk akhir dari penelitian pengembangan ini,

d. Penyebaran (*disseminate*)

Tahap penyebaran merupakan suatu tahap akhir penelitian pengembangan ini. Tahap ini bertujuan agar produk media pembelajaran dapat dimanfaatkan oleh orang lain. Tahap penyebaran yang dilakukan peneliti yaitu dengan cara mengemas dan mengunggah media pembelajaran hasil pengembangan di internet.

3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan angket. Angket ini diberikan kepada ahli materi, ahli media dan siswa. Namun, sebelum diberikan kepada ahli materi, ahli media dan siswa untuk menilai media pembelajaran yang dibuat. Angket terlebih dahulu divalidasi oleh *expert judgement* agar mampu mengukur semua aspek yang perlu dinilai dalam media pembelajaran. Pemberian angket ini dilakukan pada langkah validasi oleh ahli media dan ahli materi, serta pada langkah uji coba. Angket digunakan untuk mengetahui penilaian dan tanggapan siswa terhadap media pembelajaran.

Selain menggunakan angket, untuk mengetahui pengaruh penggunaan media terhadap prestasi belajar siswa dilakukan dengan memberikan *pretest* dan *posttest*. Soal *pretest* dan *posttest* yang diberikan kepada siswa terlebih dahulu dikonsultasikan dengan guru pengampu mata pelajaran mekanika teknik.

4. Instrumen Penelitian

Penelitian pengembangan ini menggunakan instrumen penelitian berupa angket. Menurut Riduwan (2009;71) angket merupakan daftar pertanyaan yang diberikan kepada orang lain yang bersedia memberikan respon (responden) sesuai dengan permintaan pengguna. Angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket penilaian media pembelajaran. Angket penilaian media pembelajaran diberikan kepada ahli media, ahli materi dan siswa untuk mengetahui kelayakan media. Semua angket yang digunakan dalam penelitian ini terlebih dahulu divalidasi oleh validator (*expert judgement*) agar mampu mengukur semua aspek yang perlu dinilai dalam media pembelajaran.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini merupakan hasil adaptasi dari penilaian media pembelajaran yang dikeluarkan oleh Dikmenum dan dari kriteria pengembangan media pembelajaran berbasis *mobile application* pada mata diklat baterai oleh Yusron Mubarak (2013) dengan pengembangan dan penyesuaian lanjut oleh peneliti.

a. Instrumen untuk ahli materi

Instrumen untuk ahli materi ditinjau dari pembelajaran dan materi. Berikut adalah kisi-kisi yang digunakan untuk menilai media pembelajaran :

Tabel 1. Kisi-kisi penilaian ahli materi.

No	Komponen	Aspek	No.butir	Jumlah butir
1.	Pembelajaran	Tujuan pembelajaran	1, 2, 3, 4, 5	5
		Penyampaian materi	6, 7, 8, 9	4
		Evaluasi	10, 11, 12, 13	4
2.	Materi	Relevansi materi	14, 15, 16	3
		Pemilihan materi	17, 18, 19, 20, 21	5
Jumlah butir				21

b. Instrumen ahli media pembelajaran

Instrumen untuk ahli media pembelajaran ditinjau dari media dan penggunaannya. Berikut adalah kisi-kisi yang digunakan untuk menilai media pembelajaran :

Tabel 2. Kisi-kisi penilaian ahli media pembelajaran.

No	Komponen	Aspek	No.butir	Jumlah butir
1.	Tampilan media pembelajaran	Teks	1, 2	2
		Kombinasi warna	3, 4	2
		Kualitas gambar	5, 6	2
		Tombol navigasi	7, 8	2
		Video	9, 10	2
2.	Penggunaan	Petunjuk penggunaan	11, 12	2
		Ineraksi dengan media	13, 14, 15	3
Jumlah butir				15

c. Instrumen untuk siswa

Instrumen untuk siswa kelas X program keahlian TGB SMK Negeri 3 Yogyakarta ditinjau dari pembelajaran, materi, media, dan penggunaannya. Berikut adalah kisi-kisi yang digunakan untuk menilai media pembelajaran:

Tabel 3. Kisi-kisi penilaian oleh siswa.

No	Komponen	Aspek	No.butir	Jumlah butir
1.	Pembelajaran	Penyusunan materi	1	1
		Penyampaian materi	2	1
2.	Materi	Pemilihan materi	3	1
		Kualitas materi	4	1
3.	Tampilan media pembelajaran	Teks	5	1
		Gambar	6	1
		Video	7	1
4.	Penggunaan	Petunjuk penggunaan	8	1
		Ineraksi dengan media	9	1
Jumlah butir				9

Selain angket, instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal *pretest* dan *posttest*. Soal ini digunakan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh media pembelajaran yang dikembangkan terhadap hasil belajar siswa

pada materi konstruksi balok sederhana. Soal yang dikembangkan mengacu pada kisi-kisi soal berikut ini:

Tabel 4. Kisi-kisi soal *pretest* dan *posttest*.

Materi	Indikator	Soal dan Ranah Kognitif			Jumlah Butir
		C1	C2	C3	
Jenis Pembebanan	Peserta didik mampu menyebutkan macam-macam beban dan satuannya.	1, 2			2
Jenis, sifat dan simbol tumpuan	Peserta didik mampu menyebutkan jenis, sifat dan simbol tumpuan	3,4,5			3
Jenis, sifat dan simbol tumpuan	Peserta didik mampu menyebutkan gaya yang bekerja pada tumpuan sendi dan rol		6, 7		2
Keseimbangan gaya	Peserta didik mampu membedakan macam-macam gaya	8, 9			2
Keseimbangan gaya	Peserta didik mampu menyebutkan syarat-syarat keseimbangan gaya	10	11		2
Keseimbangan gaya	Peserta didik mampu menguraikan gaya kedalam sumbu x dan sumbu y.		12,13, 14		3
Keseimbangan gaya	Peserta didik mampu menentukan titik berat sebuah bidang..			15, 16	2
Menghitung reaksi tumpuan, gaya normal, gaya melintang dan momen	Peserta didik mampu menghitung reaksi tumpuan, gaya normal, gaya melintang dan momen			17,18, 19, 20	4
Jumlah					20

Keterangan:

C1: Pengetahuan (mengingat)

C2: Memahami

C3: Mengaplikasi

d. Penyusunan instrumen

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket penilaian media pembelajaran. Lembar angket tersebut digunakan untuk mengetahui kualitas media pembelajaran. Menurut Sugiyono (2010; 125) untuk menguji validitas instrumen dengan pengujian validitas konstruksi dapat digunakan pendapat para ahli (*judgment experts*). Setelah instrumen dikonstruksi tentang aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu, maka selanjutnya dikonsultasikan dengan para ahli. Mungkin para ahli akan memberikan keputusan: instrumen dapat digunakan tanpa perbaikan, dengan perbaikan dan mungkin dirombak total. Jumlah tenaga ahli yang digunakan adalah dua orang dan umumnya mereka yang telah bergelar doktor sesuai dengan lingkup yang diteliti. Setelah dinyatakan layak, instrumen ini baru bisa digunakan oleh ahli materi, ahli media pembelajaran, dan siswa untuk menilai kelayakan media pembelajaran yang telah dibuat.

Selain angket, instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal *pretest* dan *posttest*. Soal ini digunakan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh media pembelajaran yang dikembangkan terhadap hasil belajar siswa pada materi konstruksi balok sederhana. Soal-soal yang dikembangkan merupakan pengembangan dari kisi-kisi soal yang sebelumnya dikonsultasikan terlebih dahulu kepada guru pengampu mata pelajaran mekanika teknik.

E. Teknik Analisis Data

Pada penelitian ini terdapat beberapa teknik analisis data. Penentuan teknik analisis data didasarkan pada jenis data yang dianalisis. Terdapat tiga jenis

teknik analisis data pada penelitian ini. Berikut ini teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini:

1. Analisis Kelayakan Media

Data untuk analisis kelayakan didapat dari angket validasi oleh dosen ahli media pembelajaran, dosen ahli materi dan angket penilaian oleh siswa. Data ini berupa skala penilaian yang terdiri dari lima skala penilaian, yaitu sangat layak, layak, cukup layak, kurang layak dan tidak layak. Analisis data ini dilakukan dalam beberapa tahapan berikut ini:

- a. Tabulasi data yang diperoleh untuk setiap aspek penilaian dan butir penilaian media dari setiap penilai. Setiap butir penilaian media yang menyatakan *sangat setuju* dinyatakan bernilai 5, *setuju* dinyatakan bernilai 4, *cukup setuju* dinyatakan bernilai 3, *kurang setuju* dinyatakan bernilai 2, dan *tidak setuju* dinyatakan bernilai 1.

- b. Menghitung skor total rerata dari setiap aspek penilaian dengan menggunakan

$$\text{rumus: } \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan: \bar{X} = Rerata skor

$\sum X$ = Jumlah total skor

N = Jumlah responden

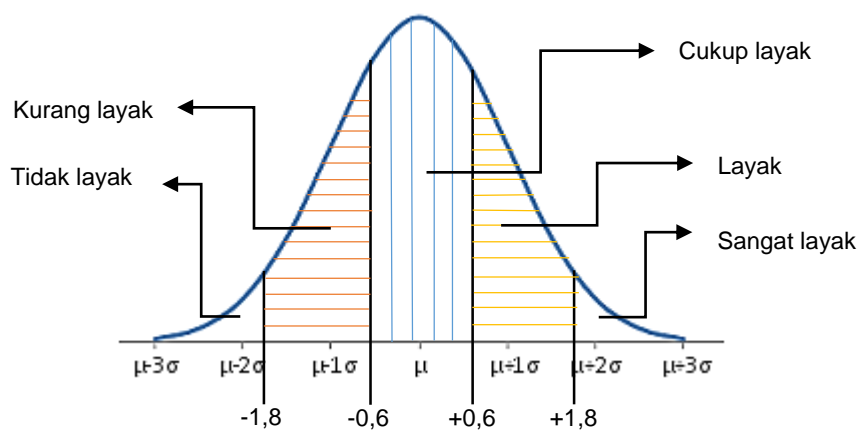
- c. Mengonversi skor yang diperoleh menjadi nilai dengan skala 5 dengan acuan tabel yang diadaptasi dari Sukardjo seperti yang tersaji pada tabel 5. Wilayah pembagian interval secara jelas disajikan pada gambar 26.

Tabel 5. Konversi skor pada skala lima. (sumber: Suartama, 2010)

Interval nilai	Kategori
$X > X_i + 1,8 \text{ SB}_i$	Sangat layak
$X_i + 0,6 \text{ SB}_i < X \leq X_i + 1,8 \text{ SB}_i$	Layak
$X_i - 0,6 \text{ SB}_i < X \leq X_i + 0,6 \text{ SB}_i$	Cukup layak
$X_i - 1,8 \text{ SB}_i < X \leq X_i - 0,6 \text{ SB}_i$	Kurang layak
$X \leq X_i - 1,8 \text{ SB}_i$	Tidak layak

Keterangan: X_i : $1/2 \times (\text{skor maksimal} + \text{skor minimal})$

SB_i : $1/6 \times (\text{skor maksimal} - \text{skor minimal})$



Gambar 26. Wilayah pembagian skor pada skala lima

2. Analisis Tanggapan Siswa terhadap Media Pembelajaran

Data yang digunakan untuk menganalisis tanggapan siswa terhadap media pembelajaran diperoleh dari angket penilaian siswa. Data ini berupa skala tanggapan terhadap media yang terdiri dari lima skala. Skala tersebut yaitu sangat setuju, setuju, cukup setuju, kurang setuju dan tidak setuju yang masing-masing memiliki skor yang berbeda. Skor tanggapan *sangat setuju* yaitu 5, *setuju* yaitu 4, *cukup setuju* yaitu 3, *kurang setuju* yaitu 2, dan *tidak setuju* yaitu 1.

Analisis data ini dilakukan seperti dalam analisis kelayakan media, namun dalam analisis tanggapan siswa ini bertujuan untuk mengetahui tanggapan siswa pada tiap butir penilaian. Analisis data ini dilakukan dalam beberapa tahapan berikut ini:

- Menghitung skor total rerata dari setiap aspek penilaian dengan menggunakan

$$\text{rumus: } \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan: \bar{X} = Rerata skor

$\sum X$ = Jumlah total skor

N = Jumlah responden

- Mengonversi skor yang diperoleh menjadi nilai dengan skala 5 dengan acuan tabel yang diadaptasi dari Sukardjo seperti yang tersaji pada tabel 6.

Tabel 6. Konversi skor pada skala lima (sumber: Suartama, 2010)

Rumus	Interval nilai	Kategori
$X > X_i + 1,8 \text{ SB}_i$	$X > 4,206$	Sangat setuju
$X_i + 0,6 \text{ SB}_i < X \leq X_i + 1,8 \text{ SB}_i$	$3,402 < X \leq 4,206$	Setuju
$X_i - 0,6 \text{ SB}_i < X \leq X_i + 0,6 \text{ SB}_i$	$2,598 < X \leq 3,402$	Cukup setuju
$X_i - 1,8 \text{ SB}_i < X \leq X_i - 0,6 \text{ SB}_i$	$1,794 < X \leq 2,598$	Kurang setuju
$X \leq X_i - 1,8 \text{ SB}_i$	$X \leq 1,794$	Tidak setuju

Keterangan: $X_i: 1/2 \times (5 + 1) = 3$

$\text{SB}_i: 1/6 \times (5 - 1) = 0,67$

3. Analisis Hasil Belajar Siswa

Analisi hasil belajar siswa menggunakan data yang diperoleh dari nilai hasil *pretest* dan *posttest*. Analisis terhadap nilai *pretest* dan *posttest* siswa berupa analisis *gain score* serta perbandingan dengan nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).

Analisis *gain score* dari skor *pretest* dan *posttest* siswa tersebut berdasarkan pendapat Hake (Hamidah: 2012), yaitu sebagai berikut:

$$< g > = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Simbol $< g >$ merupakan nilai *gain score* yang diperoleh. Tingkatan perolehan *gain score* dikategorikan mejadi tiga kategori yaitu tinggi ($(<g>) > 0,7$), sedang ($0,3 \leq (<g>) \leq 0,7$) dan rendah ($(<g>) < 0,3$). Pembelajaran dikatakan efektif jika nilai *gain score* berada pada tingkatan sedang atau tinggi. Jika hasil nilai *gain score* berada pada tingkatan sedang atau tinggi, berarti media pembelajaran memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar siswa.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Pengembangan Media Pembelajaran

a. Deskripsi pembuatan media pembelajaran

Pengembangan media pembelajaran bertujuan untuk membuat media yang dapat membantu siswa dalam memahami materi-materi yang disampaikan oleh guru pada mata pelajaran mekanika teknik. Dalam pembuatan media pembelajaran, peneliti berdiskusi dengan guru pengampu mata pelajaran dan dosen pembimbing. Diskusi ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran agar sesuai dengan tujuan awal pengembangannya. Guru dan dosen pembimbing memberikan saran dan masukan terhadap desain media yang dibuat. Pembuatan media pembelajaran ini dilakukan melalui beberapa tahap yang meliputi:

1) Pengumpulan bahan media pembelajaran

Pengumpulan bahan untuk membuat media pembelajaran ini disesuaikan studi keahlian TGB SMKN 3 Yogyakarta. Maka dari itu peneliti berkonsultasi langsung dengan guru pembimbing untuk menentukan data yang harus dikumpulkan. Data yang dikumpulkan berupa silabus dan materi pelajaran mekanika teknik untuk siswa SMK kelas X. Berikut silabus yang digunakan dapat dilihat pada lampiran 2.

2) Desain media pembelajaran

Setelah didapatkan bahan yang diperlukan dalam pembuatan media pembelajaran, kemudian dibuat desain (rancangan) media. Dalam mendesain media pembelajaran penulis melakukan diskusi dengan dosen pembimbing dan guru mata pelajaran mekanika teknik di SMK N 3 Yogyakarta. Hasil diskusi ini

kemudia menjadi dasar untuk membuat rancangan yang ini terdiri dari rancangan skenario dan *story board*. Hasil dari desain media ini dapat dilihat di lampiran 7 dan 8.

3) Pembuatan media pembelajaran

Langkah berikutnya adalah pembuatan media pembelajaran. Pembuatan media ini didasarkan pada pengumpulan bahan media pembelajaran dan masukan dari dosen serta guru pengampu mata pelajaran mekanika teknik. Selain itu pembuatan media pembelajaran ini juga didasarkan pada desain yang telah dibuat.

b. Deskripsi validasi konten media pembelajaran

Data yang diperoleh dalam langkah validasi berasalh dari angket yang diberikan kepada ahli materi dan ahli media pembelajaran. Data validasi ini berupa penilaian konten aplikasi dari aspek pembelajaran, aspek materi, aspek tampilan dan aspek penggunaan media pembelajaran, serta uraian saran dan masukan dari masing-masing validator.

Data kualitatif yang diperoleh dari pengisian angket, kemudian di konversi menjadi data kuantitatif dengan melakukan skoring. Hasil skoring pada tiap aspek kemudia dikonversi menjadi skala lima yang diadaptasi dari Sukardjo (2010) seperti tersaji pada tabel 7.

Tabel 7. Konversi skor pada skala lima dalam langkah validasi

Validator	Interval nilai	Kategori	Keterangan
Ahli materi	$X > 88,2$	Sangat layak	Jumlah buti $r = 21$ Skor ideal terendah = 21 Skor ideal tertinggi = 105 $Xi = 63$ $SBi = 14$
	$71,4 < X \leq 88,2$	Layak	
	$54,7 < X \leq 71,4$	Cukup layak	
	$37,8 < X \leq 54,7$	Kurang layak	
	$X \leq 37,8$	Tidak layak	
Ahli media pembelajaran	$X > 63$	Sangat layak	Jumlah buti $r = 15$ Skor ideal terendah = 15 Skor ideal tertinggi = 75 $Xi = 45$ $SBi = 10$
	$51 < X \leq 63$	Layak	
	$39 < X \leq 51$	Cukup layak	
	$27 < X \leq 39$	Kurang layak	
	$X \leq 27$	Tidak layak	

1) Validasi oleh dosen ahli materi

a) Hasil validasi oleh dosen ahli materi.

Validasi oleh dosen ahli materi menitik beratkan pada dua aspek utama yaitu aspek pembelajaran dan aspek materi. Uji kelayakan ini dilakukan oleh Dosen Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY yaitu Drs. Suparman, M.Pd. Adapun hasil penilaian dapat dilihat pada lampiran 4, sedangkan ringkasannya dapat dilihat pada tabel 8. Berdasarkan konversi skor pada tabel 7, skor validasi media pembelajaran oleh dosen ahli materi yang mendapatkan skor kelayakan sebesar 69 termasuk dalam kategori “**Cukup Layak**”.



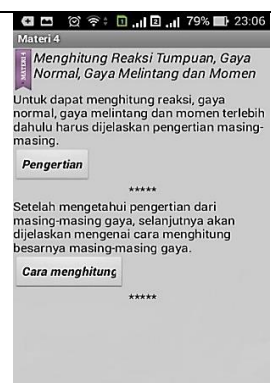
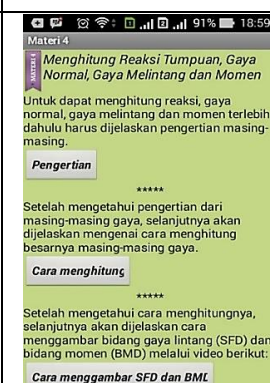
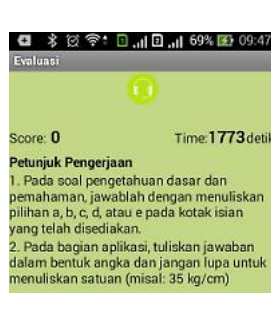
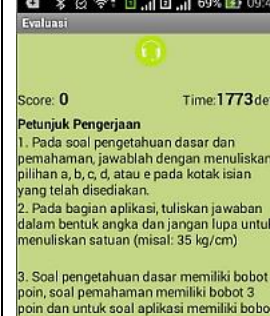
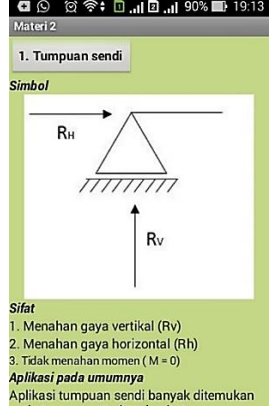
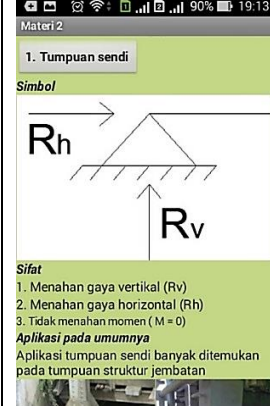
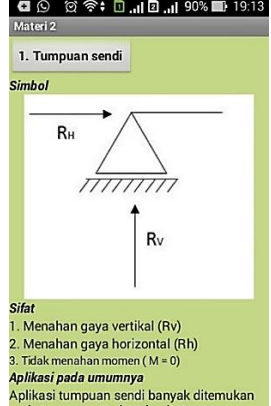
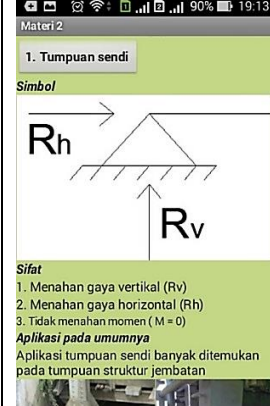
Tabel 8. Validasi oleh dosen ahli materi.

No.	Aspek Penilaian	Jumlah Butir	Skor yang diperoleh	Kategori
1.	Pembelajaran	13	37	
2.	Materi	8	32	
Jumlah		21	69	Cukup layak

b) Revisi oleh dosen ahli materi.

Setelah konten media pembelajaran divalidasi oleh dosen ahli materi, langkah selanjutnya adalah melakukan perbaikan atau revisi sesuai dengan saran atau komentar dari ahli tersebut. Revisi ini bertujuan untuk memperbaiki media pembelajaran sebelum media ini diimplementasikan dalam proses pembelajaran. Dari hasil validasi diketahui bahwa media pembelajaran masih dalam kategori “**cukup layak**”, sehingga masih perlu perbaikan pada konten media pembelajaran. Adapun beberapa komentar dari ahli materi dan perbaikan yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Daftar revisi dari dosen ahli materi.

No	Komentar	Tidak lanjut	Tampilan sebelum dan sesudah diperbaiki	
			Sebelum diperbaiki	Setelah diperbaiki
1.	Kata “menganalisis” pada KD 1 sebaiknya diganti, karena tingkatan analisis masih terlalu tinggi.	Kompetensi dasar yang semula menggunakan kata “menganalisis”, diganti dengan kata “memahami”		
2.	Indikator dan tujuan pembelajaran disesuaikan dengan revisi.	Indikator dan tujuan pembelajaran disesuaikan dengan KD.		
3.	Perlu penambahan contoh perhitungan dan penggambaran bidang D dan M pada materi.	Contoh perhitungan dan langkah menggambar bidang D dan M ditambahkan dalam bentuk video.		
4.	Petunjuk pengerjaan soal kurang jelas.	Petunjuk pengerjaan soal diperbaiki.		
5.	Beberapa soal masih perlu perbaikan dalam redaksinya.	Redaksi soal diperbaiki sesuai saran ahli materi.		

2) Validasi oleh ahli media pembelajaran

a) Hasil validasi oleh dosen ahli media pembelajaran.

Validasi oleh ahli media pembelajaran menitik beratkan pada dua aspek utama yaitu aspek tampilan dan penggunaan. Validasi ini dilakukan oleh dosen ahli media pembelajaran dari Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY yaitu Dr. V. Lilik Hariyanto, M. Pd. Hasil validasi oleh ahli media dapat dilihat pada lampiran 5, secara garis besar dapat dilihat pada tabel 10. Berdasarkan konversi skor pada tabel 7, skor validasi media pembelajaran oleh dosen ahli materi yang mendapatkan skor kelayakan sebesar 50 termasuk dalam kategori **“Cukup Layak”**.

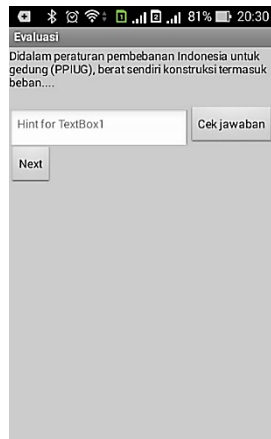
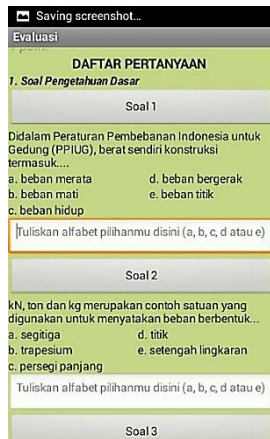
Tabel 10. Hasil validasi oleh ahli media pembelajaran.

No.	Aspek Penilaian	Jumlah Butir	Skor yang diperoleh	Kategori
1.	Pembelajaran	10	30	
2.	Materi	5	20	
Jumlah		15	50	Cukup layak

b) Revisi oleh ahli media pembelajaran

Setelah konten media pembelajaran divalidasi oleh dosen ahli media pembelajaran dari segi tampilan dan penggunaan, langkah selanjutnya adalah melakukan perbaikan atau revisi sesuai dengan saran atau komentar dari ahli tersebut. Revisi ini bertujuan untuk memperbaiki media pembelajaran sebelum media ini diimplementasikan dalam proses pembelajaran. Dari hasil validasi diketahui bahwa media pembelajaran masih dalam kategori **“cukup layak”**, sehingga masih perlu perbaikan pada konten media pembelajaran. Adapun beberapa komentar dari ahli media pembelajaran dan perbaikan yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Daftar revisi dari dosen ahli media pembelajaran.

No	Komentar	Tidak lanjut	Tampilan sebelum dan sesudah diperbaiki	
			Sebelum diperbaiki	Setelah diperbaiki
1.	Pada bagian evaluasi menggunakan soal dengan bentuk pilihan ganda	Soal pada bagian evaluasi diubah menjadi bentuk pilihan ganda		
2.	Pada bagian evaluasi perlu ada pemisahan kategori C1 (hafalan), C2 (pemahaman) dan C3 (aplikasi).	Dilakukan pemisahan bentuk soal sesuai saran ahli media pembelajaran.		

2. Hasil Penilaian Kelayakan Produk dan Tanggapan Siswa

Data yang diperoleh dari penilaian siswa terhadap media pembelajaran ini berasal dari angket yang diberikan kepada siswa setelah siswa menggunakan media pembelajaran selama 3 kali pertemuan. Tentu saja media pembelajaran yang digunakan oleh siswa adalah media pembelajaran yang telah direvisi sesuai dengan saran dan masukan dari ahli.

Penilaian kelayakan produk media pembelajaran ini dilakukan oleh siswa kelas X TGB 1 SMKN 3 Yogyakarta sebanyak 20 siswa yang memiliki *gadget* dengan OS android. Penilaian oleh siswa ini menitik beratkan pada 4 aspek utama yaitu aspek pembelajaran, materi, tampilan dan penggunaan.

Dari angket yang sama, penulis juga memperoleh data mengenai tanggapan siswa terhadap masing-masing butir pernyataan. Data inilah yang menggambarkan tingkat kesetujuan siswa terhadap tiap aspek yang terdapat di dalam media pembelajaran sehingga dapat diketahui apakah media yang dikembangkan sudah sesuai dengan harapan siswa.

Data kualitatif yang diperoleh dari pengisian angket, kemudian di konversi menjadi data kuantitatif dengan melakukan skoring. Hasil skoring pada tiap aspek kemudia dikonversi menjadi skala lima yang diadaptasi dari Sukardjo (2010) seperti tersaji pada tabel 12.

Tabel 12. Konversi skor pada skala lima pada angket penilaian siswa.

Interval nilai	Kategori	Keterangan
$X > 37,8$	Sangat layak	Jumlah butir= 9 Skor ideal terendah = 9 Skor ideal tertinggi = 45 $X_i = 27$ $SB_i = 6$ Jumlah siswa = 20
$30,6 < X \leq 37,8$	Layak	
$23,4 < X \leq 30,6$	Cukup layak	
$16,2 < X \leq 23,4$	Kurang layak	
$X \leq 16,2$	Tidak layak	

a. Hasil penilaian kelayakan produk oleh siswa

Penilaian kelayakan produk media pembelajaran ini dilakukan oleh siswa kelas X TGB 1 SMKN 3 Yogyakarta sebanyak 20 siswa yang memiliki *gadget* dengan OS android. Penilaian oleh siswa ini menitik beratkan pada 4 aspek utama yaitu aspek pembelajaran, materi, tampilan dan penggunaan.

Hasil penilaian oleh siswa ini dapat dilihat pada lampiran 6 dan secara garis besar hasil penilaian oleh siswa dapat dilihat pada tabel 13. Berdasarkan tabel hasil penilaian media oleh siswa didapat skor rerata kelayakan sebesar 37,3 dengan kriteria kelayakan "**Layak**" untuk digunakan.

Tabel 13. Hasil penilaian media oleh siswa.

Siswa	Aspek Penilaian				Jumlah
	Pembelajaran	Materi	Tampilan	Penggunaan	
1	8	9	10	5	32
2	10	10	15	10	45
3	7	8	10	7	32
4	8	8	12	7	35
5	10	10	15	10	45
6	8	8	12	8	36
7	9	9	13	8	39
8	9	9	12	8	38
9	9	9	15	10	43
10	8	10	13	10	41
11	9	9	13	9	40
12	9	10	14	9	42
13	8	8	12	8	36
14	8	9	14	8	39
15	9	8	14	10	41
16	8	7	10	7	32
17	5	6	9	5	25
18	6	7	13	9	35
19	10	9	13	9	41
20	5	7	11	6	29
Jumlah					746
Nilai koversi					37,3
Kategori					Layak

b. Data tanggapan siswa

Respon atau tanggapan siswa terhadap media pembelajaran diketahui melalui angket yang disebarkan setelah siswa menggunakan media pembelajaran. Tanggapan siswa terhadap media pembelajaran meliputi aspek pembelajaran, materi, tampilan media pembelajaran dan penggunaan. Data tanggapan siswa terhadap media pembelajaran yang mencakup keempat aspek tersebut disajikan dalam tabel 14.

Hasil tanggapan siswa terhadap media pembelajaran ini menunjukkan bahwa siswa setuju dengan aspek-aspek yang terkandung di dalam media pembelajaran. Hal itu ditunjukkan dengan rerata skor tanggapan pada setiap aspek mencapai 82,83. Dari Rerata skor yang diperoleh jika dikonversi berdasarkan tabel 5 yang terdapat pada halaman 58 maka dapat diketahui nilai konversi sebesar 4,14 sehingga secara umum siswa setuju dengan aspek yang terkandung di dalam media pembelajaran. Hal itu menunjukkan bahwa media yang dikembangkan sudah sesuai dengan keinginan siswa.

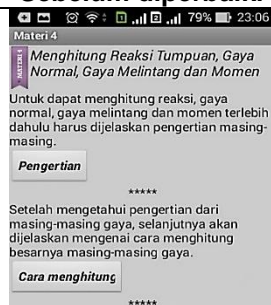
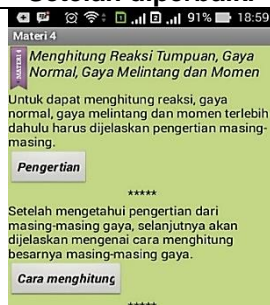
Tabel 14. Data tanggapan siswa terhadap media.

No	Pernyataan	Akumulasi skor tanggapan	Nilai konversi	Simpulan tanggapan siswa
Aspek Pembelajaran				
1.	Materi di dalam media pembelajaran disusun secara runtut.	84	4,2	<i>Setuju</i>
2.	Materi di dalam media pembelajaran disampaikan secara menarik.	79	3,95	<i>Setuju</i>
<i>Rerata skor tanggapan pada aspek pembelajaran</i>		81,5	4,075	<i>Setuju</i>
Aspek Materi				
3.	Materi yang disampaikan dalam media pembelajaran penting untuk bekal siswa.	90	4,5	<i>Sangat setuju</i>
4.	Materi yang disampaikan dalam media pembelajaran mudah dipelajari.	80	4	<i>Setuju</i>
<i>Rerata skor tanggapan pada aspek materi</i>		85	4,25	<i>Sangat setuju</i>
Aspek Tampilan Media Pembelajaran				
5.	Teks yang ditampilkan dalam media pembelajaran mudah dibaca.	85	4,25	<i>Sangat setuju</i>
6.	Gambar yang ditampilkan dalam media pembelajaran sesuai dengan materi.	90	4,5	<i>Sangat setuju</i>
7.	Video yang ditampilkan dalam media pembelajaran mudah dipahami.	75	3,75	<i>Setuju</i>
<i>Rerata skor tanggapan pada aspek tampilan</i>		83,33	4,165	<i>Setuju</i>
Aspek Penggunaan				
8.	Petunjuk penggunaan media pembelajaran mudah dipahami.	84	4,2	<i>Setuju</i>
9.	Media pembelajaran mudah digunakan.	79	3,95	<i>Setuju</i>
<i>Rerata skor tanggapan pada aspek penggunaan</i>		81,5	4,075	<i>Setuju</i>
<i>Rerata skor tanggapan pada seluruh aspek</i>		82,83	4,14	<i>Setuju</i>

c. Revisi dari hasil penilaian dan tanggapan siswa

Setelah media pembelajaran dinilai oleh siswa dari aspek pembelajaran, materi, tampilan dan penggunaan, langkah selanjutnya adalah melakukan perbaikan atau revisi sesuai dengan saran atau komentar dari siswa. Revisi ini bertujuan untuk memperbaiki media pembelajaran sebelum media ini disebar. Dari hasil penilaian siswa diketahui bahwa media pembelajaran sudah dalam kategori “**layak**”, namun masih perlu perbaikan pada konten media pembelajaran. Adapun beberapa masukan dari siswa dan perbaikan yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 15.

Tabel 15. Daftar revisi dari siswa.

No	Komentar	Tidak lanjut	Tampilan sebelum dan sesudah diperbaiki	
			Sebelum diperbaiki	Setelah diperbaiki
1.	Warna <i>background</i> sebaiknya diganti dengan yang lebih cerah.	Warna <i>background</i> yang semula menggunakan warna abu-abu diganti dengan warna hijau.		
2.	Sebaiknya media pembelajaran diunggah di <i>playstore</i>	Karena keterbatasan penulis, media pembelajaran belum bisa diunggah di <i>playstore</i> . Namun penulis mengunggah media pembelajaran ini di <i>youtube</i>		
3.	Sebaiknya media pembelajaran disediakan dalam versi PC	Dengan menggunakan emulator aplikasi android, media pembelajaran dapat dioperasikan pada PC		

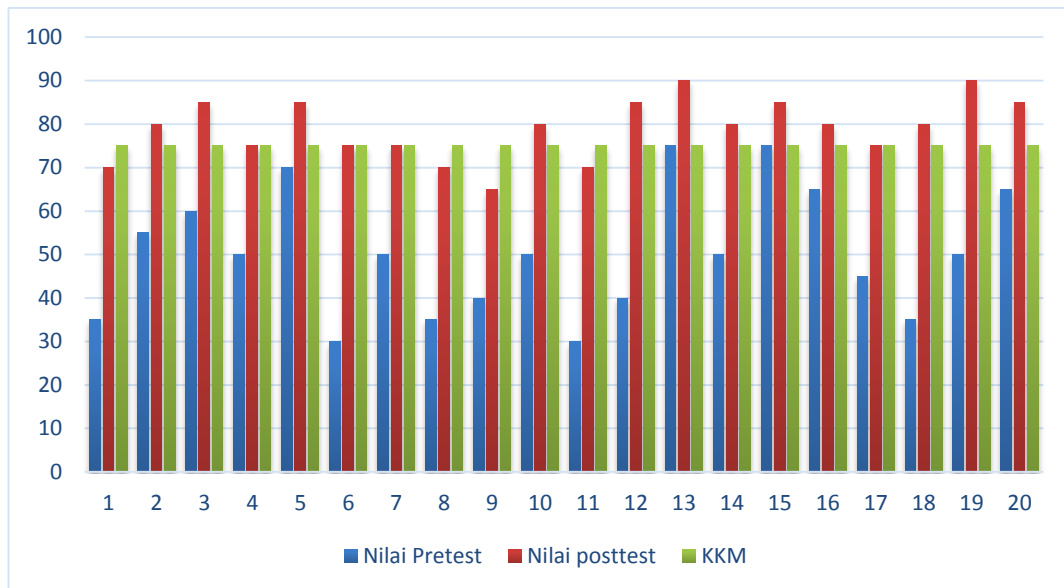
3. Dampak Penggunaan Media Terhadap Hasil Belajar

Untuk mengetahui dampak penggunaan media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa dilakukan dengan cara memberikan *pretest* dan *posttest*. *Pretest* diberikan sebelum siswa menggunakan media pembelajaran dalam kegiatan KBM, sedangkan *posttest* diberikan setelah siswa menggunakan media pembelajaran sebanyak 3 kali pertemuan. *Pretest* dan *posttest* yang diberikan berupa 20 soal pilihan ganda sesuai dengan kisi-kisi soal yang terdapat dalam tabel 4 halaman 56. Soal *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada lampiran 9.

Data hasil *pretest* dan *posttest* siswa disajikan dalam tabel 16. Grafik data hasil *pretest* dan *posttest* siswa dapat dilihat pada gambar 26.

Tabel 16. Data hasil penilaian *pretest* dan *posttest*

Siswa	Nilai Pretest	Nilai Posttest	Nilai KKM	Persentase kenaikan nilai pretest dan posttest (%)
1	35	70	75	100
2	55	80	75	45,5
3	60	85	75	41,7
4	50	75	75	50
5	70	85	75	21,4
6	30	75	75	150
7	50	75	75	50
8	35	70	75	100
9	40	65	75	62,5
10	50	80	75	60
11	30	70	75	133,3
12	40	85	75	112,5
13	75	90	75	20
14	50	80	75	60
15	75	85	75	13,3
16	65	80	75	23,1
17	45	75	75	66,7
18	35	80	75	128,6
19	50	90	75	80
20	65	85	75	30,8
Rerata	50,25	79		57,2



Gambar 27. Grafik perbandingan antara nilai *pretest*, *posttest* dan nilai KKM mata pelajaran mekanika teknik di SMKN 3 Yogyakarta

B. Pembahasan

Media pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini merupakan hasil pengembangan tim antara mahasiswa, dosen pembimbing dan guru pengampu mata pelajaran mekanika teknik. Media yang telah dibuat, kemudian divalidasi oleh dosen ahli materi dan dosen ahli media pembelajaran. Media pembelajaran yang telah divalidasi kemudian diuji cobakan kepada siswa untuk mengetahui dampak media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa. Setelah siswa mencoba menggunakan media ini dalam 3 kali pertemuan kemudian siswa menilai kelayakannya, karena sasaran pengguna media pembelajaran ini adalah siswa SMK. Berikut ini pembahasan dari masing-masing langkah pengembangan dan implementasi media pembelajaran pada siswa SMKN 3 Yogyakarta studi keahlian Teknik Gambar Bangunan (TGB):

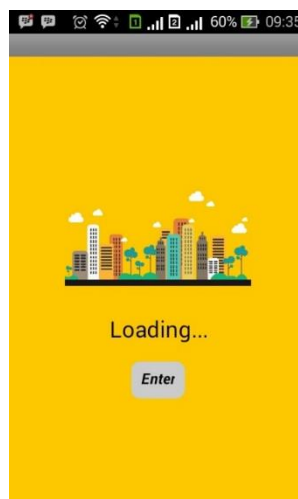
1. Pengembangan Media Pembelajaran

a. Karakteristik media pembelajaran

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa aplikasi pembelajaran yang dapat diakses dari *gadget* dengan OS android. Materi yang disampaikan di dalam media pembelajaran difokuskan pada materi konstruksi balok sederhana (tumpuan sendi dan rol). Isi media pembelajaran lebih ditekankan kepada jenis pembebanan; jenis, sifat dan simbol tumpuan; kesetimbangan gaya dan menghitung reaksi tumpuan, gaya normal, gaya melintang dan momen. Hasil rancangan dan sistematika media yang dikembangkan meliputi komponen-komponen berikut:

1) Halaman intro

Halaman intro disediakan agar membuat siswa tertarik untuk mempelajari materi yang ada di dalam media pembelajaran. Selain itu halaman intro juga berfungsi untuk mengecek kesiapan siswa dalam mengakses media pembelajaran. Halaman intro berisi tombol untuk masuk kedalam halaman menu utama. Siswa yang sudah siap mengakses menu yang ada di dalam halaman utama hanya perlu menekan tombol "*enter*".



Gambar 28. Tampilan halaman intro

2) *Home*/menu utama

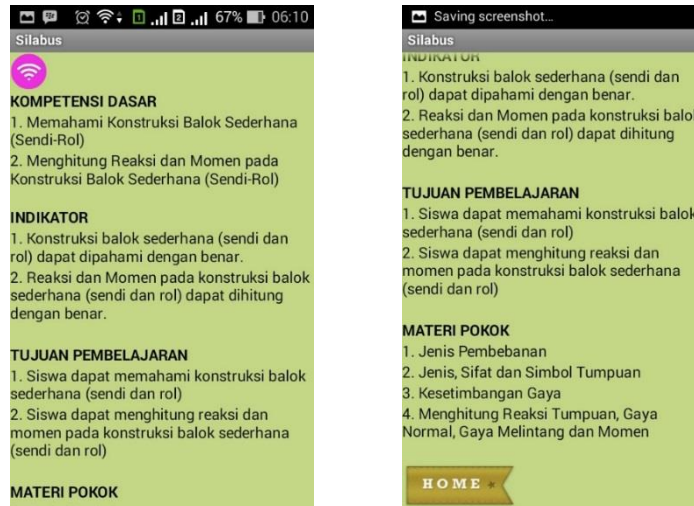
Halaman menu utama merupakan komponen inti dari media pembelajaran ini, karena dari sinilah pengguna dapat mengakses seluruh menu yang ada di dalam media pembelajaran. Menu yang terdapat di dalam halaman menu utama ini adalah silabus, materi, evaluasi, *about*, *help* dan keluar. Selain itu di halaman ini juga ditampilkan almamater pengembang media pembelajaran.



Gambar 29. Tampilan halaman menu utama

3) Silabus

Halaman silabus berisi mengenai kompetensi dasar, indikator, tujuan pembelajaran dan materi yang ada di dalam media pembelajaran. Dengan adanya halaman ini, peserta didik dapat mengetahui kompetensi yang akan dicapai terlebih dahulu sebelum mempelajari materi yang ada di dalam media pembelajaran.



Gambar 30. Tampilan halaman silabus

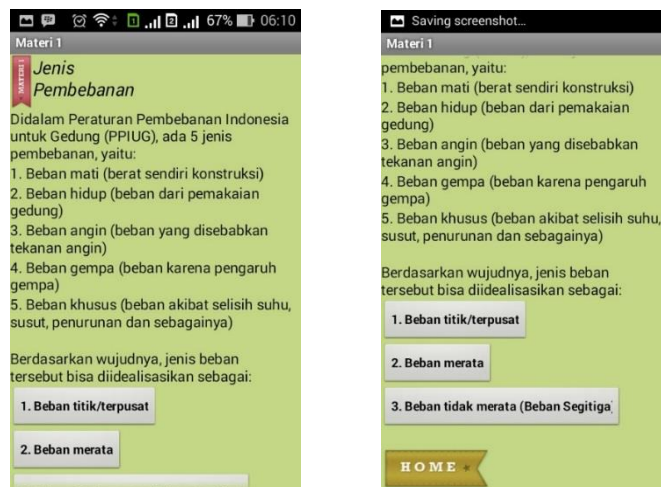
4) Materi

Halaman materi berisi mengenai materi yang disampaikan di dalam media pembelajaran. Ada 4 materi yang disampaikan di dalam media pembelajaran, yaitu jenis pembebanan; jenis, sifat dan simbol tumpuan; kesetimbangan gaya dan menghitung reaksi tumpuan, gaya normal, gaya melintang dan momen.



Gambar 31. Tampilan halaman materi

a) **Jenis pembebanan.** Jenis pembebanan merupakan materi pertama yang disampaikan di dalam media pembelajaran. Pada materi jenis pembebanan ini disampaikan jenis-jenis pembebanan menurut Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung (PPIUG) dan bentuk-bentuk beban. Selain itu, di dalam materi ini juga disampaikan cara mengubah beban merata dan beban segitiga menjadi beban titik serta cara mencari titik berat dari sebuah bidang dengan menggunakan video tutorial yang dapat diakses secara *online*.



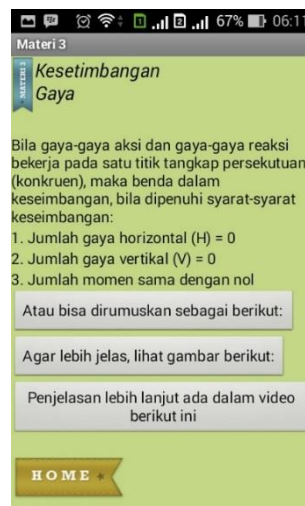
Gambar 32. Tampilan halaman materi 1 (jenis pembebanan)

b) **Jenis, sifat dan simbol tumpuan.** Materi ini merupakan materi kedua yang ada di dalam media pembelajaran. Materi ini berisi jenis, sifat dan simbol tumpuan yang banyak digunakan dalam konstruksi (dunia teknik sipil). Pada materi ini difokuskan ketiga jenis tumpuan, yaitu tumpuan sendi, rol dan jepit.



Gambar 33. Tampilan halaman materi 2 (jenis, sifat dan simbol tumpuan)

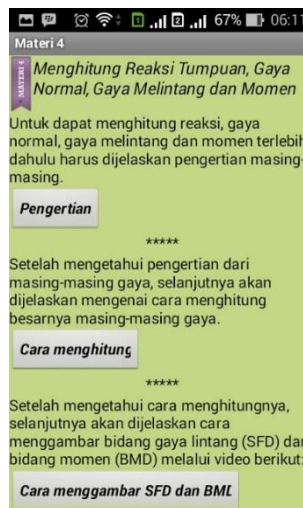
c) **Kesetimbangan gaya.** Materi ini merupakan materi ketiga yang disampaikan di dalam media pembelajaran ini. Materi kesetimbangan gaya ini berisi mengenai gaya-gaya yang bekerja pada suatu benda yang ada dalam kondisi diam. Dalam materi ini juga dijelaskan mengenai cara menguraikan gaya ke dalam sumbu x dan y dengan menggunakan video yang dapat diakses secara *online*.



Gambar 34. Tampilan halaman materi 3 (kesetimbangan gaya)

d) **Menghitung reaksi tumpuan, gaya normal, gaya melintang dan momen.**

Materi ini merupakan materi keempat yang sekaligus menjadi akhir dari tujuan pembelajaran. Karena tujuan dari pembelajaran ini adalah siswa dapat menghitung reaksi dan momen pada konstruksi balok sederhana. Di dalam materi ini disampaikan mengenai pengertian reaksi tumpuan, gaya melintang, gaya normal dan momen. Selain itu di dalam media ini juga disampaikan cara menghitung reaksi dan momen serta cara menggambar SFD dan BMD dalam bentuk penyampaian berupa video yang dapat diakses secara *online*.

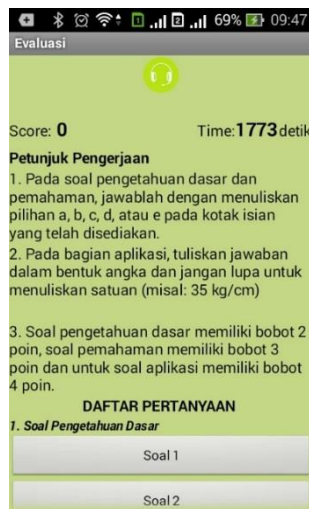


Gambar 35. Tampilan halaman materi 4 (menghitung reaksi tumpuan, gaya normal, gaya melintang dan momen)

5) Evaluasi

Halaman evaluasi berisi soal-soal yang terbagi dalam 3 kelompok yaitu soal pengetahuan, pemahaman dan soal aplikasi yang disajikan dalam bentuk pilihan ganda dan isian. Semua soal dapat dikerjakan dalam waktu 30 menit. Ketika waktu sudah habis, akan muncul tombol yang berfungsi untuk mengoreksi jawaban dan pengguna tidak akan bisa menambah, mengurangi atau mengubah jawaban.

Soal pengetahuan dan pemahaman masing-masing berjumlah 10 soal dalam bentuk pilihan ganda, sedangkan soal aplikasi berisi 20 soal hitungan dalam bentuk isian. Pada kelompok soal pengetahuan dan pemahaman, setiap jawaban benar masing-masing akan mendapat 2 poin dan 3 poin, sedangkan pada soal aplikasi setiap jawaban benar akan mendapatkan 4 poin. Sehingga poin maksimal yang akan didapat pengguna yaitu 130 poin.



Gambar 36. Tampilan halaman evaluasi

Skor yang diperoleh pengguna dapat ditampilkan setelah pengguna menekan tombol "*Chek Score*" yang akan muncul setelah jawaban dikoreksi. Di dalam halaman ini juga terdapat penjelasan mengenai cara penyelesaian soal yang ada pada bagian aplikasi. Penjelasan disampaikan dalam bentuk video yang dapat diakses secara *online*.



Gambar 37. Tampilan halaman evaluasi saat mengkoreksi dan mengecek skor

6) About

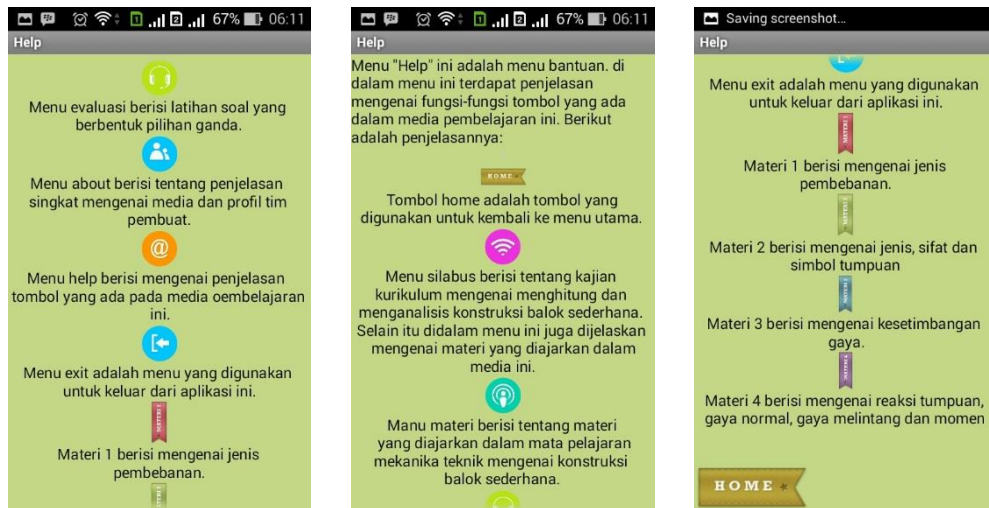
Halaman *about* berisi mengenai profil tim pengembang dan validator. Di halaman ini juga terdapat alamat yang bisa digunakan untuk mendownload aplikasi. Namun, selain dapat diunduh melalui situs yang tersedia, aplikasi ini juga dapat didistribusikan langsung melalui *Bluetooth* atau aplikasi lain yang mendukung pengiriman aplikasi seperti *Black Berry Messenger* (BBM).



Gambar 38. Tampilan halaman *about*

7) Help

Halaman *help* ini berisi mengenai penjelasan simbol-simbol yang digunakan di dalam media pembelajaran.



Gambar 39. Tampilan halaman *help*

8) Keluar

Tombol keluar ini digunakan jika pengguna ingin keluar dari aplikasi media pembelajaran.



Gambar 40. Tampilan halaman saat hendak keluar

b. Validasi produk

Media pembelajaran yang berkualitas serta layak digunakan yaitu media pembelajaran yang mempertimbangkan aspek-aspek pengajaran pada komponen-komponen yang termuat di dalam media tersebut. Pada penelitian pengembangan media ini, aspek-aspek yang dipertimbangkan yaitu aspek pembelajaran, aspek materi, aspek tampilan media pembelajaran dan aspek penggunaan media.

Pada tahap ini, media yang dikembangkan divalidasi dan apabila ada yang perlu direvisi maka dilakukan perbaikan pada media tersebut. Validasi ini meliputi validasi oleh ahli materi pembelajaran mekanika teknik dan validasi oleh ahli media pembelajaran.

1) Validasi oleh ahli materi

Hasil validasi oleh ahli materi ini ditinjau dari dua aspek utama, yaitu aspek pembelajaran dan aspek materi. Secara keseluruhan skor kelayakan dari dosen ahli materi adalah 69. Berdasarkan skor tersebut media termasuk kategori **“cukup layak”** digunakan karena berdasarkan konversi skor pada tabel 7, nilai skor 69 berada pada interval 54,7 sampai 71,4, sehingga media ini dapat digunakan. Namun sebelum digunakan pada tahap implementasi, media pembelajaran ini masih perlu diperbaiki berdasarkan saran dari ahli.

Adapun perbaikan-perbaikan oleh dosen ahli materi adalah pada halaman silabus, kata “menganalisis” pada KD 1 diganti dengan kata “memahami”, karena tingkatan analisis masih terlalu tinggi untuk siswa SMK. Selain itu perbaikan selanjutnya adalah pada materi, perlu adanya penambahan cara menggambar SFD dan BMD pada materi keempat. Beberapa perbaikan lain yaitu pada bagian redaksi dan penggunaan simbol agar diperhatikan.

2) Validasi oleh ahli media pembelajaran

Hasil validasi oleh ahli media pembelajaran ditinjau dari dua aspek yaitu aspek tampilan media dan aspek penggunaan media. Secara keseluruhan skor kelayakan dari dosen ahli media pembelajaran adalah 50. Berdasarkan skor tersebut media termasuk kategori **“cukup layak”** digunakan karena berdasarkan konversi skor pada tabel 7, nilai skor 50 berada pada interval 39 sampai 51, sehingga media ini dapat digunakan. Namun sebelum digunakan pada tahap implementasi, media pembelajaran ini masih perlu diperbaiki berdasarkan saran dari ahli.

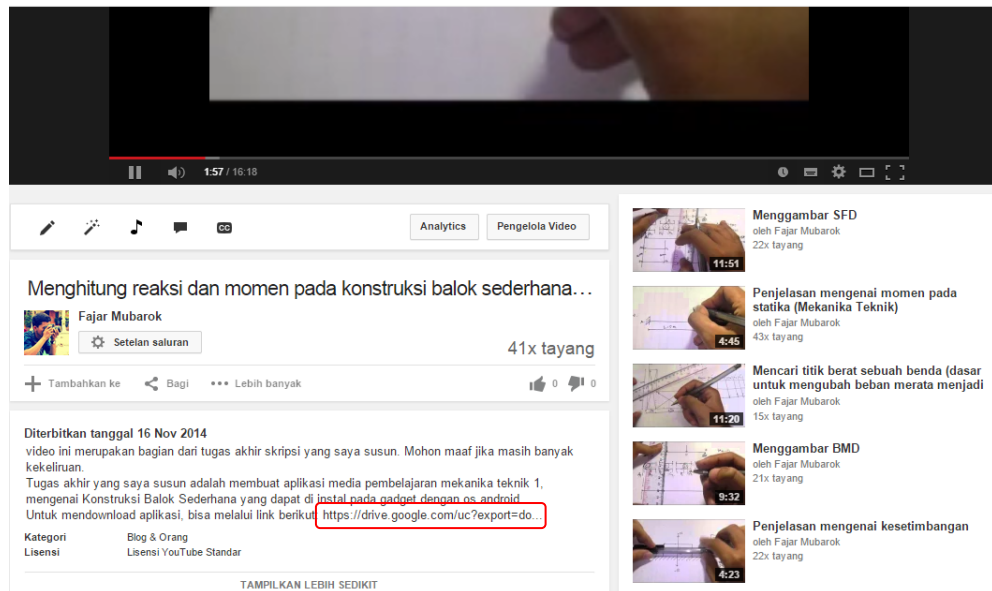
Perbaikan-perbaikan yang dilakukan sebagian besar terletak pada halaman evaluasi. Perbaikan pertama adalah bentuk soal yang awalnya menggunakan isian, diubah menjadi bentuk pilihan ganda. Perbaikan kedua adalah adanya pemisahan jenis soal yang meliputi soal pengetahuan, pemahaman dan aplikasi serta adanya perbedaan pemberian poin pada setiap kelompok soal. Pada kelompok soal pengetahuan, jawaban benar mendapat poin 2, pada soal pemahaman jawaban benar mendapat poin 3 dan pada soal aplikasi jawaban benar mendapat poin 4.

c. Penyebaran (*disseminate*) media pembelajaran

Media pembelajaran yang sudah dikembangkan, perlu disebarluaskan secara luas terutama dikalangan siswa. Untuk mempermudah proses penyebaran, maka penyebaran media pembelajaran hasil pengembangan ini dapat dilakukan melalui beberapa cara, yaitu:

- 1) Mengirim aplikasi melalui teknologi *Bluetooth* yang tersedia pada *gadget*.
- 2) Mengunduh aplikasi melalui *link* yang tersedia pada situs *youtube* dengan menggunakan komputer, kemudian mengirimkannya kepada perangkat

gadget dengan memanfaatkan *Bluetooth* atau transfer data melalui USB. Untuk dapat mengunduh file aplikasi, pengguna cukup mencari pada kolom pencarian di situs *youtube* dengan kata kunci “Statika Learning Media”.



Gambar 41. Tampilan *link download* pada halaman situs *youtube*

2. Analisis Kelayakan Produk dan Tanggapan Siswa

a. Analisis kelayakan produk

Pengambilan data mengenai analisis kelayakan produk dilakukan dengan menggunakan angket penilaian oleh siswa. Angket diberikan kepada siswa setelah menggunakan media pembelajaran. Terdapat 4 aspek yang dinilai dalam media pembelajaran ini, yaitu aspek pembelajaran, aspek materi, aspek tampilan dan aspek penggunaan.

Siswa yang melakukan penilaian adalah siswa dari kelas X TGB 1 SMKN 3 Yogyakarta, berjumlah 20 orang siswa yang menggunakan *gadget* dengan OS android. Siswa melakukan penilaian setelah menggunakan media pembelajaran dalam 3 kali pertemuan yang tersisa. Hasil penilaian kelayakan oleh siswa secara keseluruhan mendapatkan skor 746. Berdasarkan skor

tersebut media termasuk kategori “**layak**” digunakan karena setelah dikonversi dalam skala lima, nilai konversi yang diperoleh adalah 37,3. Sehingga jika dilihat pada tabel 12 nilai konversi 37,3 berada pada interval 30,6 sampai 37,8

Secara umum, dari penilaian siswa tidak terdapat banyak masukan, hanya ada satu masukan terkait dengan tampilan media pembelajaran, yaitu pada penggunaan warna *background*. Warna *background* yang awalnya menggunakan warna abu-abu disarankan untuk diganti dengan warna yang lebih cerah agar menambah kenyamanan dalam mengoperasikan media pembelajaran. Karena pemilihan warna *background* yang tepat juga dapat mempengaruhi psikologi *user*. Dalam hal ini, warna *background* yang semula menggunakan warna abu-abu diganti dengan warna hijau muda agar terlihat lebih nyaman.

b. Analisis tanggapan siswa

Sasaran pengguna media hasil pengembangan yang berupa media pembelajaran berbasis *mobile application* ini secara umum adalah untuk siswa SMK. Sebagai kelompok sasaran maka tanggapan siswa SMK terhadap media perlu dipertimbangkan. Tanggapan siswa terhadap media meliputi aspek pembelajaran, materi, tampilan media pembelajaran dan penggunaan. Pengambilan data mengenai analisis tanggapan siswa dilakukan melalui angket penilaian oleh siswa. Berdasarkan acuan tersebut, tiap-tiap aspek dapat dianalisis sebagai berikut:

1) Aspek pembelajaran

Butir pernyataan tanggapan siswa terhadap media pada aspek pembelajaran terdiri dari dua butir pernyataan. Rata-rata tanggapan dua puluh orang siswa pada aspek pembelajaran memiliki skor sebesar 81,5 dengan nilai

konversi 4,075. Skor tersebut menunjukkan bahwa tanggapan siswa pada aspek pembelajaran termasuk dalam kategori setuju. Data hasil tanggapan siswa dapat dilihat pada tabel 14. Dari data tersebut, menunjukkan bahwa siswa setuju dengan pernyataan *materi di dalam media pembelajaran disampaikan secara runtut* dan *materi di dalam media pembelajaran di sampaikan secara menarik*. Dari tanggapan siswa ini, memberikan gambaran bahwa siswa menjadi lebih nyaman dalam belajar karena materi di dalam media pembelajaran disampaikan secara runtut dan menarik.

2) Aspek materi

Butir pernyataan tanggapan siswa terhadap media pada aspek materi terdiri dari dua butir pernyataan. Rata-rata tanggapan dua puluh orang siswa pada aspek pembelajaran memiliki skor sebesar 85 dengan nilai konversi 4,25. Skor tersebut menunjukkan bahwa tanggapan siswa pada aspek materi termasuk dalam kategori setuju. Data hasil tanggapan siswa dapat dilihat pada tabel 14. Dari data tersebut, menunjukkan bahwa siswa setuju dengan pernyataan *materi yang disampaikan dalam media pembelajaran penting untuk bekal siswa* dan *materi yang disampaikan dalam media pembelajaran mudah dipelajari*. Dari tanggapan siswa ini, memberikan gambaran bahwa siswa merasa terbantu dengan menggunakan media pembelajaran ini, karena siswa merasa materi yang disampaikan di dalam media pembelajaran mudah untuk dipelajari.

3) Aspek tampilan media pembelajaran

Butir pernyataan tanggapan siswa terhadap media pada aspek tampilan media pembelajaran terdiri dari tiga butir pernyataan. Rata-rata tanggapan dua puluh orang siswa pada aspek pembelajaran memiliki skor sebesar 83,33 dengan nilai konversi 4,165. Skor tersebut menunjukkan bahwa tanggapan siswa

pada aspek tampilan media pembelajaran termasuk dalam kategori setuju. Data hasil tanggapan siswa dapat dilihat pada tabel 14. Dari data tersebut, menunjukkan bahwa siswa setuju dengan pernyataan *teks yang ditampilkan di dalam media pembelajaran mudah untuk dibaca, gambar yang ditampilkan di dalam media pembelajaran sesuai dengan materi dan video yang ditampilkan di dalam media pembelajaran mudah dipahami*. Dari tanggapan siswa ini, memberikan gambaran bahwa dari segi tampilan siswa merasa nyaman menggunakan media pembelajaran. Selain itu siswa juga terbantu dengan adanya video yang mempermudah pemahaman siswa.

4) Aspek penggunaan

Butir pernyataan tanggapan siswa terhadap media pada aspek penggunaan terdiri dari dua butir pernyataan. Rata-rata tanggapan dua puluh orang siswa pada aspek pembelajaran memiliki skor sebesar 81,5 dengan nilai konversi 4,075. Skor tersebut menunjukkan bahwa tanggapan siswa pada aspek tampilan media pembelajaran termasuk dalam kategori setuju. Data hasil tanggapan siswa dapat dilihat pada tabel 14. Dari data tersebut, menunjukkan bahwa siswa setuju dengan pernyataan *petunjuk penggunaan media pembelajaran mudah dipahami dan media pembelajaran mudah digunakan*. Dari tanggapan siswa ini, memberikan gambaran bahwa dari segi penggunaan siswa merasakan media pembelajaran ini mudah dioperasikan.

Dari tanggapan siswa terhadap keempat aspek yang terkandung di dalam media pembelajaran, dapat diketahui bahwa siswa cukup antusias dengan penggunaan media pembelajaran ini. Selain dari tanggapan terhadap keempat aspek yang terkandung di dalam media, antusiasme siswa juga ditunjukkan dengan sikap selama proses belajar mengajar. Sebagian siswa yang awalnya

pasif, menjadi lebih aktif. Siswa berani bertanya dan mengemukakan pendapatnya. Hal ini menunjukkan pengembangan media pembelajaran ini sudah sesuai dengan keinginan siswa sebagai pengguna.

3. Analisis Data Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Pengambilan data *pretest* dan *posttest* dilakukan pada dua puluh siswa kelas X TGB 1 SMKN 3 Yogyakarta yang menggunakan media pembelajaran. Data nilai hasil *pretest* dan *posttest* siswa disajikan dalam tabel 11.

Analisis data *posttest* dilakukan dengan cara membandingkan nilai rata-rata *posttest* dengan nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) pada mata pelajaran mekanika teknik SMKN 3 Yogyakarta. Rata-rata nilai *posttest* yang diperoleh adalah 79, hasil tersebut menunjukkan rata-rata nilai *posttest* siswa telah berada diatas nilai KKM, yaitu 75. Grafik perbandingan nilai tersebut dapat dilihat pada gambar 27.

Analisis terhadap perolehan skor pretest dan posttest dilakukan dengan menggunakan analisis selisih skor (*gain score*). Analisis selisih skor tersebut berdasarkan pendapat Hake (Hamidah: 2012), yaitu sebagai berikut:

$$< g > = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

$$< g > = \frac{79 - 50,25}{100 - 50,25} = 0,58$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, *gain score* yang diperoleh adalah pada kategori sedang dengan perolehan **0,58** sebagaimana $0,3 \leq (<g>) \leq 0,7$. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran ini, efektif dalam memberikan dampak peningkatan terhadap hasil belajar siswa pada materi memahami dan menghitung konstruksi balok sederhana.

Selain dari hasil analisis *gain score*, dampak peningkatan hasil belajar siswa juga dapat dilihat dari persentase kenaikan nilai *pretest* dan *posttest*. Dari data penilaian hasil *pretest* dan *posttest* pada tabel 11, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata *pretest* 50,25, kemudian rata-rata nilai siswa pada *posttest* naik menjadi 79. Jadi, rata-rata persentase kenaikan nilai siswa adalah sebesar 57,2%. Persentase kenaikan nilai siswa yang mencapai 57,2% ini menunjukkan bahwa media pembelajaran ini memberikan dampak positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

Besarnya peningkatan prestasi belajar siswa tidak hanya disebabkan karena dampak penggunaan media pembelajaran saja. Namun, rasa ingin tahu siswa yang terus tumbuh dengan adanya media baru untuk mereka eksplor juga menjadi salah satu pemicu peningkatan prestasi belajar siswa. Ketertarikan siswa dalam menggunakan media pembelajaran ini dapat dilihat dari analisis data mengenai tanggapan siswa tentang media pembelajaran. Hal ini dibuktikan dengan siswa menyatakan setuju dengan aspek-aspek yang terkandung di dalam media pembelajaran. Di samping itu, respon siswa yang sangat antusias juga menjadi bukti bahwa siswa tertarik menggunakan media pembelajaran ini.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan, dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Pengembangan media pembelajaran berbasis *mobile application* dengan *App Inventor* pada mata pelajaran mekanika teknik untuk kelas X TGB SMKN 3 Yogyakarta mengacu 4 tahap utama yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan dan penyebaran. Dari hasil pengembangan dihasilkan media pembelajaran yang memiliki delapan komponen utama. Delapan komponen tersebut yaitu halaman intro, halaman menu utama (*home*), silabus, materi, evaluasi, *about*, *help* dan keluar. Penyebaran media hasil pengembangan dapat dilakukan dengan cara membagi lewat *bluetooth*. Selain itu, penyebaran juga bisa dilakukan dengan cara mengunduh lewat *link* yang sudah diunggah di situs *youtube*.
2. Kelayakan media pembelajaran berbasis *mobile application* menggunakan *App Inventor* pada mata pelajaran mekanika teknik untuk kelas X TGB SMKN 3 Yogyakarta berdasarkan penilaian siswa, dapat dikategorikan “**layak**”, sehingga media pembelajaran ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran alternatif. Selain itu, tanggapan siswa terhadap media pembelajaran ini menunjukkan bahwa siswa setuju dan antusias terhadap penggunaan media dalam belajar mereka.
3. Terdapat peningkatan hasil belajar siswa, hal itu dibuktikan dengan perolehan *gain score* dari analisis nilai *pretest* dan *posttest* sebesar 0,58 dalam kategori sedang. Perolehan *gain score* ini menunjukkan adanya dampak positif dari

penggunaan media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa. Selain itu nilai rata-rata dari hasil *pretest* dan *posttest* siswa juga mengalami kenaikan sampai 57,2% dengan rata-rata nilai *posttest* mencapai 79 (diatas KKM).

B. Keterbatasan Penelitian

Beberapa keterbatasan dalam penelitian yaitu:

1. Keterbatasan aplikasi pengembang (*App Inventor*) yang masih sangat terbatas (dalam taraf *beta*), sehingga penyampaian *video* di dalam media pembelajaran harus dilakukan dengan cara menghubungkan media dengan situs *youtube*. Selain itu media, juga belum bisa menampilkan animasi bergerak.
2. *Video* yang terkandung di dalam materi media pembelajaran tidak dapat diakses sebebas mungkin oleh pengguna. Akses terhadap *video* sangat bergantung pada koneksi internet.
3. Media hasil pengembangan memang bisa diinstal pada semua *gadget* android, namun untuk kenyamanan penggunaan ukuran minimal yang disarankan untuk pengoperasian media adalah *gadget* dengan ukuran 4 inci.
4. Keterbatasan penulis dalam mengembangkan evaluasi dalam bentuk pilihan ganda. Penulis masih belum mengetahui bagaimana cara membuat pilihan ganda yang memudahkan pengguna dalam memilih jawaban (memberi tanda pada salah satu pilihan jawaban). Soal pilihan ganda yang ditampilkan di dalam media memanfaatkan kotak isian yang disediakan, pengguna cukup menuliskan *alphabet* (a, b, c, d atau e) dari pilihan jawaban yang tersedia.

C. Saran

Berdasarkan penelitian ini peneliti memberikan beberapa saran berikut untuk penelitian lanjutan:

1. Media pembelajaran ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran alternatif serta pengayaan dalam pembelajaran mekanika teknik.
2. Perlu diadakan uji lapangan yang lebih besar, misalnya dengan menggunakan penelitian eksperimen dalam pembelajaran mekanika teknik.
3. Materi yang ada perlu dikembangkan lebih lanjut, dengan penambahan materi-materi yang terbaru dan relevan dengan materi sebelumnya.
4. Dikembangkan media pembelajaran untuk materi lain pada mata pelajaran mekanika teknik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Majid. 2012. Mobile Learning. *Makalah Sekolah Pascasarjana (S-3)*. Bandung: Prodi Pengembangan Kurikulum UPI.
- Arif S. Sadiman, dkk. (1986). *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jarkarta: CV Rajawali.
- Bambang. (2013). *Infografis Opera: Data pengguna mobile di Indonesia (website hingga gadget terpopuler)*. <http://gadgetan.com/infografis-opera-data-pengguna-mobile-di-indonesia-website-hingga-gadget-terpopuler/48786>. Diakses pada tanggal 9 Juni 2014.
- Daryanto. (2013). *Media Pembelajaran*. Yoryakarta: Penerbit Gava Media
- Dientje Borman Rumampuk. (1988). *Media Instruksional IPS*. Jarakta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Dwi Andi Susanto. (2013). *Jumlah perangkat mobile di Indonesia unggul jumlah penggunaannya*. <http://www.merdeka.com/teknologi/jumlah-perangkat-mobile-di-indonesia-ungguli-jumlah-penggunaannya.html>. Diakses pada tanggal 9 Juni 2014.
- Ena, Ouda Teda. (2001). *Membuat Media Pembelajaran Interaktif dengan Piranti Presentasi*. Yogyakarta: Indonesian Language and Culture Intensive Course Universitas Sanata Dharma. www.ialf.edu/kipbipa/papers/oudatedaena.doc. Diakses pada 5 November 2014.
- Endang Mulyatiningsih. (2011). *Riset Terapan Bidang Pendidikan dan Teknik*. Yogyakarta: UNY Press.
- Eny Tjahjono dan Sulistyoweni. (1999). *Modul Pembelajaran Mekanika Teknik 1*. Jakarta: Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
- Faqih Ma'arif. (2012). E-Learning Mekanika Teknik 01. *Modul pembelajaran Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan*. Yogyakarta: Fakultas Teknik UNY
- Guoxin Miao. (2012). Interactive Design and Realization of Mobile Learning Resources Through 3G Mobile Phones. *Jurnal IEEE*. Hlm. 56-59

- I Kadek Suartama. (2010). Pengembangan Multimedia untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran pada Mata Kuliah Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran* (Jilid 43, Nomor 3) hlm.253-262
- Ida Hamidah, Budi Mulyanti, Sulaiman dan Yudi Wibisono. (2012). The Improvement of Students' Conceptual Comprehension on Heat Transfer Through The Use of Femlab-Based Interactive Multimedia. *Journal of Technical Education and Training (JTET)* Vol. 4, No. 1. ISSN 2229-8932.
- Jinlong, Geng, Sun Zhaolei dan Teng Yawei. (2012). Mobile Learning Research-based Intellegent Mobile Phone and 3G Networks. *Jurnal IEEE*. Hlm. 1238-1242
- Josh Potts, dkk. (2011). Developing Mobile Learning Applications for Electrical Engineering Courses. *Jurnal IEEE*. Hlm. 293-296.
- Kumar Mandulla. et al. (2013). A Student Centric Approach for Mobile Learning Video Content Development and Instruction Design. *Jurnal ICACT*. Hlm. 386-390.
- Kusuma Wirawan dan Muljadi Nataprawira. (1984). *Bunga Rampai Mekanika Teknik I*. Bandung: Penerbit Alumni.
- Laifa Rahmawati. (2011). Pengembangan Media Pembelajaran IPA Terpadu Tema "Pendengaran" untuk Siswa SMP Berbasis Mobile Application dengan Flash Lite 1.1. *Skripsi S1*. Yogyakarta: Program Studi Pendidikan IPA, FMIPA UNY.
- Martinis Yamin. (2012). *Desain Baru Pembelajaran Konstruktivistik*. Jakarta: Referensi.
- Mulyadi. (2013). *Android App Inventor*. Yogyakarta: Multimedia Centre Publishing.
- Nana Sudjana. (2009). *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- PP no. 32 tahun 2013 tentang Standar Nasinonal Pendidikan
- Riduwan. 2009. *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula*. Bandung: Alfabeta
- Romi Satria Wahono. (2006). Aspek dan Kriteria Penilaian Media Pembelajaran. <http://romisatriawahono.net/2006/06/21/aspek-dan-kriteria-penilaian-media-pembelajaran/>. Diakses pada 5 November 2014.

- Sugihartono, dkk. (2007). *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sugiyono. (2010). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto dkk. (2010). *Evaluasi Program Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Suparman. (2004). Mekanika Teknik 1. *Bahan Perkuliahan Mekanika Teknik 1*. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Thiagarajan, Sivasailam., Semmel, Dorothy S. & Semmel Melvyn I. (1974). *Instructional Development for Training Teacher of Exceptional Children*. Minesota: Indiana University.
- Undang-undang no 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional
- Vani Kallo dan Permanand Mohan. (2011). A Mobile Learning Study in High School Mathematics: Challenges, Lesson Learned and Recommendations. *Jurnal IEEE*. Hlm. 45-47.
- Yogo Dwi Prasetyo. (2012). Pengembangan Mobile Game “Brainchemist” Sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA/MA pada Materi Asam Basa, Larutan Penyangga dan Hidrolisme Garam. *Skripsi S1*. Yogyakarta: Program Studi Pendidikan Kimia, FMIPA UNY.
- Yusron Mubarak. (2013). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Mobile Application Menggunakan Flash Lite 2.0 pada Mata Diklat Baterai untuk Siswa Kelas X Smester 1 Bidang Keahlian Teknik Sepeda Motor SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. *Skripsi S1*. Yogyakarta: Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif, FT UNY.

Lampiran 1. Dokumentasi



Dokumentasi 1. Pelaksanaan *pretest*



Dokumentasi 2. Pelaksanaan pembelajaran di dalam kelas



Dokumentasi 3. Foto guru mata pelajaran mekanika teknik saat mencoba mengoperasikan media pembelajaran



Dokumentasi 4. Siswa menggunakan media dalam diskusi kelompok



Dokumentasi 5. Pengisian angket penilaian oleh siswa



Dokumentasi 6. Siswa mengerjakan soal *posttest*

Lampiran 2. Silabus mata pelajaran mekanika teknik

PROGRAM SEMESTER

Standart Kompetensi : Mekanika Teknik
 Kelas : X - GB
 Kompetensi Keahlian : Teknik Gambar Bangunan
 Program Studi Keahlian : Teknik Bangunan
 Semester : Gasal
 Tahun Pelajaran : 2014 / 2015

No	Kompetensi Inti/Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Jml Jam	Bulan																								Ket.	
				Juli '14				Agustus '14				September '14				Oktober '14				November '14				Desember '14					
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4		
1	3,3	Menganalisis macam-macam gaya dalam struktur bangunan	8																										2 TM 1 RPP, No. 1
	4,3	Menalar macam-macam gaya dalam struktur bangunan																											
2	3,4	Menerapkan cara menyusun gaya dalam struktur bangunan	20																										5 TM 2 RPP, No. 2 - 3
	4,4	Menalar cara menyusun gaya dalam struktur bangunan																											
3	3,5	Menganalisis konstruksi balok sederhana (sendi dan rol)	36																										9 TM 3 RPP, No. 4, 5 dan 6
	4,5	Menghitung konstruksi balok sederhana (sendi dan rol)																											
JUNLAH JAM			64																										

Yogyakarta, 12 Agustus 2014

Mengetahui :
Guru Pembimbing,

Mahasiswa PPL

Drs. Tri Wahyu Benni Kristianta
NIP. 19630512 198703 1 015

Vira Ningrum Pribadhi
NIM. 11505241015

Lampiran 3. Validasi instrumen

SURAT PERMOHONAN VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN

Kepada.

Yth. Drs. Suparman, M. Pd.

Di Tempat

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fajar Mubarak

NIM : 11505241022

Jurusan : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan

Dengan ini mengajukan permohonan kepada Bapak untuk mengadakan evaluasi terhadap instrumen penelitian yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Mobile Application* Menggunakan *App Inventor* pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik untuk Siswa Kelas X Program Keahlian TGB SMK Negeri 3 Yogyakarta".

Demikian permohonan saya, atas terkabulnya permohonan tersebut saya sampaikan terimakasih.

Yogyakarta, 4 November 2014

Mengetahui
Dosen Pembimbing,



Faqih Ma'arif, M. Eng
NIP. 1985047 2011012 1 006

Hormat saya,



Fajar Mubarak
NIM. 11505241022

SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Drs. Suparman, M. Pd.

NIP : 19550715 198003 1 006

Jurusan : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa instrumen penelitian Tugas Akhir Skripsi atas nama mahasiswa

Nama : Fajar Mubarak

NIM : 11505241022

Prodi : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan

Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Mobile Application*
Menggunakan *App Inventor* pada Mata Pelajaran Mekanika
Teknik untuk Siswa Kelas X Program Keahlian TGB SMK
Negeri 3 Yogyakarta

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

☐

Layak digunakan untuk penelitian

☒

Layak digunakan dengan perbaikan

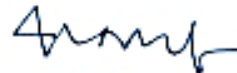
☐

Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan
saran/perbaikan sebagaimana terlampir

Demikian agar digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 5 - 11 - 2014

Validator



Drs. Suparman, M. Pd.

NIP. 19550715 198003 1 006

Catatan:

☐

Beri tanda (✓)

SURAT PERMOHONAN VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN

Kepada.

Yth. Dr. V. Lilik Hariyanto, M. Pd.

Di Tempat

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fajar Mubarak

NIM : 11505241022

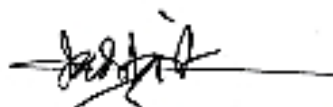
Jurusan : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan

Dengan ini mengajukan permohonan kepada Bapak untuk mengadakan evaluasi terhadap instrumen penelitian yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Mobile Application* Menggunakan *App Inventor* pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik untuk Siswa Kelas X Program Keahlian TGB SMK Negeri 3 Yogyakarta".

Demikian permohonan saya, atas terkabulnya permohonan tersebut saya sampaikan terimakasih.

Yogyakarta, 6 November 2014

Mengetahui
Dosen Pembimbing,



Faqih Ma'arif, M. Eng
NIP. 1985047 2011012 1 006

Hormat saya,



Fajar Mubarak
NIM. 11505241022

SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. V. Lilik Hariyanto, M. Pd.,
NIP : 19611217 198601 1 001
Jurusan : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa instrumen penelitian Tugas Akhir Skripsi atas nama mahasiswa

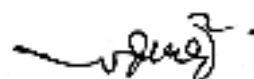
Nama : Fajar Mubarak
NIM : 11505241022
Prodi : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Mobile Application*
Menggunakan *App Inventor* pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik
untuk Siswa Kelas X Program Keahlian TGB SMK Negeri 3
Yogyakarta

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian
- ☒ Layak digunakan dengan perbaikan
- ☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan
saran/perbaikan sebagaimana terlampir

Demikian agar digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 26 Nov. 2014
Validator



Dr. V. Lilik Hariyanto, M. Pd.,
NIP. 19611217 198601 1 001

Catatan:

☐ Beri tanda (✓)

Lampiran 4. Hasil validasi oleh ahli materi

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Mobile Application* Menggunakan *App Inventor* pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik

A. Pengantar

- Lembar identifikasi kebutuhan media pembelajaran ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi mengenai kualitas media yang sedang dikembangkan dari sisi ahli materi.
- Informasi mengenai kualitas media pembelajaran ini didasarkan pada dua aspek pokok, yaitu pembelajaran dan materi

B. Petunjuk Pengisian

- Jawaban yang diberikan berupa skor dengan bobot penilaian:
 - 5 = Sangat Setuju (SS)
 - 4 = Setuju (S)
 - 3 = Cukup Setuju (CS)
 - 2 = Kurang Setuju (KS)
 - 1 = Tidak Setuju (TS)
- Pemberian jawaban pada instrument penilaian dilakukan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom skor penilaian yang telah disediakan.
- Komentar/ saran dituliskan pada kolom yang sudah disediakan.
- Kesimpulan akhir berupa komentar kelayakan media pembelajaran, diisi dengan memberikan tanda centang (✓) pada tempat yang telah disediakan.
- Isilah dengan sejujur-jujurnya.

C. Instrumen Penilaian

No	Indikator	Skor					Komentar
		TS	KS	CS	S	SS	
PEMBELAJARAN							
A. Tujuan Pembelajaran							
1.	Kompetensi Dasar disampaikan secara jelas di dalam media pembelajaran.		✓				
2.	Indikator disampaikan secara jelas di dalam media pembelajaran.		✓				
3.	Tujuan pembelajaran disampaikan secara jelas di dalam media pembelajaran		✓				
4.	Tujuan pembelajaran sesuai dengan Kompetensi Dasar		✓				
5.	Tujuan pembelajaran sesuai dengan materi yang disampaikan		✓				
B. Penyampaian Materi							
6.	Materi disampaikan secara jelas				✓		
7.	Materi disampaikan secara runtut				✓		
8.	Pemilihan kata sesuai dengan materi yang disampaikan				✓		
9.	Materi dapat disampaikan secara menarik				✓		
C. Evaluasi							
10.	Petunjuk pengerjaan disampaikan secara jelas		✓				
11.	Soal yang disajikan dalam evaluasi, sesuai dengan materi yang ada di dalam media pembelajaran.		✓				
12.	Tingkat kesulitan soal disusun dari yang mudah,				✓		

	sampai yang lebih sulit						
13.	Sistem penilaian di dalam evaluasi dilakukan secara jelas.			✓			
MATERI							
A. Relevansi Materi							
14.	Materi yang disampaikan di dalam media pembelajaran sesuai dengan Kompetensi Dasar		✓				
15.	Materi yang disampaikan di dalam media pembelajaran sesuai dengan kaidah <i>Tingkat perkembangan</i> keilmuan siswa		✓				
16.	Tingkat kesulitan materi yang disampaikan di dalam media pembelajaran sesuai dengan tingkatan siswa				✓		
B. Pemilihan Materi							
17.	Materi yang disampaikan di dalam media pembelajaran penting untuk siswa.				✓		
18.	Materi yang disampaikan di dalam media pembelajaran merangsang daya tarik siswa untuk belajar.				✓		
19.	Kelengkapan materi yang disampaikan di dalam media pembelajaran cukup untuk bekal siswa mempelajari materi selanjutnya.				✓		
20.	Kedalaman materi yang disampaikan di dalam media pembelajaran cukup untuk bekal siswa mempelajari materi selanjutnya.				✓		
21.	Kebenaran materi yang disampaikan di dalam media dapat dipertanggungjawabkan				✓		

D. Komentar guna perbaikan media pembelajaran:

Perlu ditambah perhitungan dan penggunaan
bidang D & M. pada materi

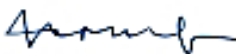
E. Kesimpulan

Media pembelajaran berbasis *mobile application* menggunakan *app inventor*
pada mata pelajaran mekanika teknik ini dinyatakan:

- () Layak digunakan tanpa revisi
- (☒) Layak digunakan dengan revisi
- () Tidak layak untuk digunakan

Yogyakarta, ...18-11-2014

Ahli Materi


Suparman

NIP.

HASIL VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Nama : Fajar Mubarak
 NIM : 11505241022
 Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Mobile Application* Menggunakan *App Inventor* pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik untuk Siswa Kelas X Program Keahlian TGB SMK Negeri 3 Yogyakarta

No	Variabel	Saran/Tanggapan
		Materi Mekanika Teknik (Statika ? di SMK) Yang penting benar dengan SK-KD di SMK dan timingnya tepat.

No	Variabel	Saran/Tanggapan
	Komentar umum/lain-lain:	

Yogyakarta, 5 November 2014
Validator



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

Lampiran 5. Hasil validasi oleh ahli media pembelajaran

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Mobile Application* Menggunakan *App Inventor* pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik

A. Pengantar

- Lembar identifikasi kebutuhan media pembelajaran ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi mengenai kualitas media yang sedang dikembangkan dari sisi ahli media pembelajaran.
- Informasi mengenai kualitas media pembelajaran ini didasarkan pada dua aspek pokok, yaitu media dan penggunaan.

B. Petunjuk Pengisian

- Jawaban yang diberikan berupa skor dengan bobot penilaian:
 - 5 = Sangat Setuju (SS)
 - 4 = Setuju (S)
 - 3 = Cukup Setuju (CS)
 - 2 = Kurang Setuju (KS)
 - 1 = Tidak Setuju (TS)
- Pemberian jawaban pada instrument penilaian dilakukan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom skor penilaian yang telah disediakan.
- Komentar/ saran dituliskan pada kolom yang sudah disediakan.
- Kesimpulan akhir berupa komentar kelayakan media pembelajaran, diisi dengan memberikan tanda centang (✓) pada tempat yang telah disediakan.
- Isilah dengan sejujur-jujurnya.

C. Instrumen Penilaian

No	Indikator	Skor					Komentar
		1	2	3	4	5	
TAMPILAN MEDIA PEMBELAJARAN							
A. Teks							
1.	Teks dapat dibaca dengan baik.				✓		
2.	Tata letak atau penempatan teks disusun secara baik.				✓		
B. Kombinasi Warna							
3.	Kombinasi warna pada media pembelajaran disusun secara baik.				✓		
4.	Desain tampilan media pembelajaran menarik.				✓		
C. Gambar							
5.	Gambar yang ditampilkan sesuai dengan materi				✓		
6.	Tampilan gambar mendukung pembelajaran dan pemahaman siswa			✓			
D. Tombol Navigasi							
7.	Penempatan tombol navigasi disusun secara baik.			✓			
8..	Keterangan tombol navigasi ditulis dengan jelas.				✓		
E. Video							
9.	Video yang ditampilkan di dalam media pembelajaran sesuai dengan materi						
10.	Suara dan gambar dari video yang ditampilkan dapat disimak dengan jelas						

PENGUNAAN						
A. Petunjuk Penggunaan						
11.	Petunjuk penggunaan media pembelajaran jelas (tidak membingungkan)				✓	
12.	Simbol yang digunakan di dalam media, sesuai yang ada di dalam petunjuk penggunaan.				✓	
B. Interaksi dengan media						
13.	Media pembelajaran mudah digunakan.				✓	
14.	Media pembelajaran bersifat komunikatif.				✓	
15.	Media pembelajaran bersifat interaktif.				✓	

D. Komentar guna perbaikan media pembelajaran:

Setelah evaluasi, apakah sudah sebaiknya digunakan multiple choice, karena lebih bisa menjawab dengan benar, mereka lebih banyak waktu hanya untuk menjawab.

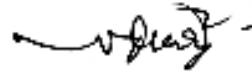
Kesimpulan

Media pembelajaran berbasis *mobile application* menggunakan *app inventor* pada mata pelajaran mekanika teknik ini dinyatakan:

- (☐) Layak digunakan tanpa revisi
- (☒) Layak digunakan dengan revisi
- (☐) Tidak layak untuk digunakan

Yogyakarta, 26 November 2014

Ahli Media Pembelajaran



Dr. V. Lilik Hartanto

NIP. 19611217 198601 1001


HASIL VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Nama : Fajar Mubarak
 NIM : 11505241022
 Judul TAs : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Mobile Application* Menggunakan *App Inventor* pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik untuk Siswa Kelas X Program Keahlian TGB SMK Negeri 3 Yogyakarta

No	Variabel	Saran/Tanggapan
	Evaluasi	Pada Evaluasi: Revisi antara Integer @ 1, @ 2, @ 3, @ 4, @ 5 dan @ 6.
		Beberapa submateri perlu di kembangkan lagi / di revisi, karena ada beberapa submateri yang tidak ada.

No	Variabel	Saran/Tanggapan
	Komentar umum/lain-lain:	

Yogyakarta, November 2014
Validator


Dr. V. Lilik Hariyanto, M. Pd.
NIP. 19611217 198601 1 001

Lampiran 6. Penilaian oleh siswa

LEMBAR PENILAIAN OLEH SISWA

Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Mobile Application* Menggunakan *App Inventor* pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik

A. Pengantar

- Lembar identifikasi kebutuhan media pembelajaran ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi mengenai kualitas media yang sedang dikembangkan dari sisi siswa sebagai pengguna.
- Informasi mengenai kualitas media pembelajaran ini didasarkan pada empat aspek pokok, yaitu pembelajaran, materi, media dan penggunaan

B. Petunjuk Pengisian

- Jawaban yang diberikan berupa skor dengan bobot penilaian:
5 = Sangat Setuju (SS)
4 = Setuju (S)
3 = Cukup Setuju (CS)
2 = Kurang Setuju (KS)
1 = Tidak Setuju (TS)
- Pemberian jawaban pada instrument penilaian dilakukan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom skor penilaian yang telah disediakan.
- Komentar/ saran dituliskan pada kolom yang sudah disediakan.
- Kesimpulan akhir berupa komentar kelayakan media pembelajaran, diisi dengan memberikan tanda centang (✓) pada tempat yang telah disediakan.
- Isilah dengan sejujur-jujurnya.

C. Instrumen Penilaian

No	Indikator	Skor					Komentar
		TS	KS	CS	S	SS	
PEMBELAJARAN							
A. Penyusunan materi							
1.	Materi di dalam media pembelajaran disusun secara runtut.				✓		
B. Penyampaian materi							
2.	Materi di dalam media pembelajran disampaikan secara menarik?			✓			
MATERI							
A. Pemilihan materi							
3.	Materi yang disampaikan di dalam media pembelajaran penting untuk bekal siswa				✓		
B. Kualitas Materi							
4.	Materi yang disampaikan dalam media pembelajaran mudah dipelajari				✓		
TAMPILAN MEDIA PEMBELAJARAN							
A. Teks							
5.	Teks yang ditampilkan di dalam media pembelajaran mudah dibaca				✓		
B. Gambar							
6.	Gambar yang ditampilkan di dalam media pembelajaran sesuai dengan materi			✓			
C. Video							
7.	Video yang ditampilkan di dalam media pembelajaran mudah dipahami			✓			
PENGUNAAN							
A. Petunjuk Penggunaan							

8.	Petunjuk penggunaan media pembelajaran mudah dipahami			✓			
B. Interaksi dengan Media							
9.	Media pembelajaran mudah digunakan				✓		

D. Komentar guna perbaikan media pembelajaran:

.....

.....

.....

.....

.....

E. Kesimpulan

Media pembelajaran berbasis *mobile application* menggunakan *app inventor* pada mata pelajaran mekanika teknik ini dinyatakan:

- () Layak digunakan tanpa revisi
- (✓) Layak digunakan dengan revisi
- () Tidak layak untuk digunakan

Yogyakarta, 05/12/2014

Siswa



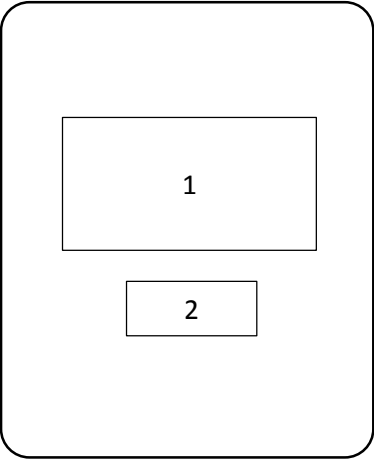
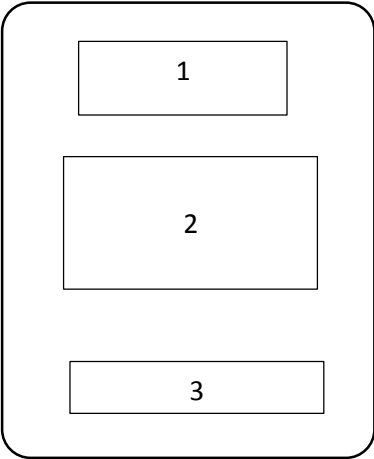
Azis Rachmanta

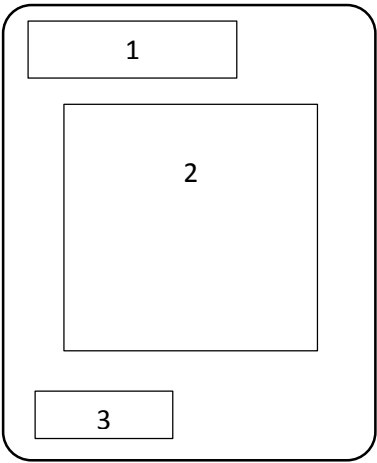
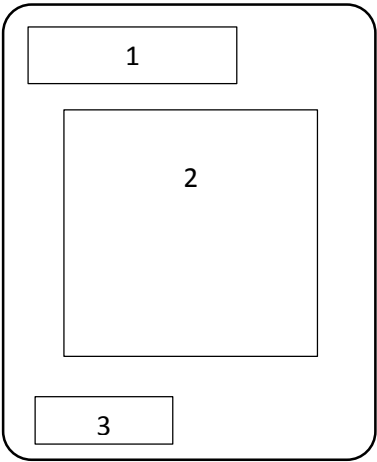
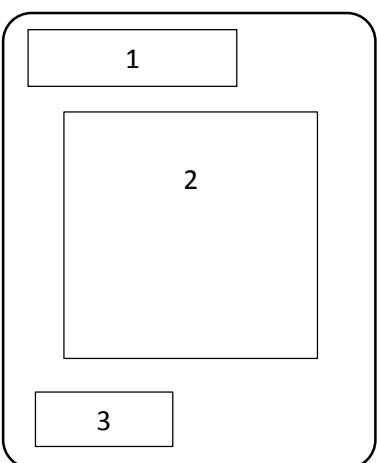
NIS.

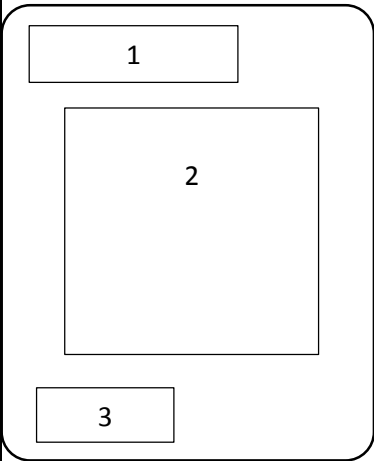
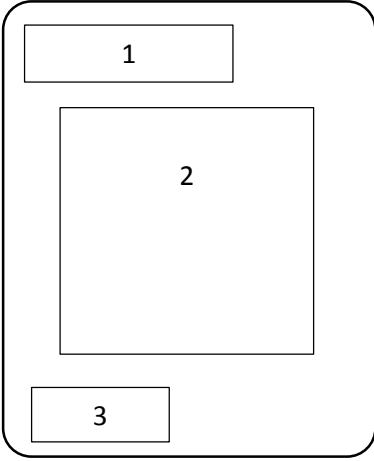
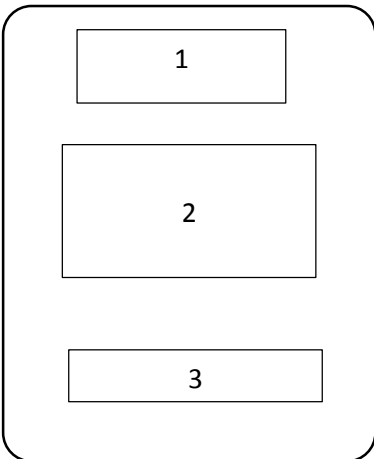
Lampiran 7. Rancangan *storyboard* media pembelajaran

RANCANGAN *STORYBOARD* MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *MOBILE APPLICATION* MENGGUNAKAN *APP INVENTOR* PADA MATA PELAJARAN MEKANIKA TEKNIK

Storyboard merupakan gambaran kasar untuk tampilan-tampilan yang ada dalam media pembelajaran. *Storyboard* menggambarkan setiap layar yang akan ditampilkan dari pembelajaran dengan *App Inventor* ini. Berikut *storyboard* media pembelajaran ini:

No	<i>STORYBOARD</i>	PENJELASAN
1.	Halaman intro 	Halaman tersebut merupakan desain halaman intro. Penjelasan mengenai nomor pada halaman tersebut adalah: <ol style="list-style-type: none">1. No. 1 merupakan gambar “loading”2. Nomor 2 merupakan tombol “Enter” agar bisa masuk ke halaman selanjutnya, yaitu halaman <i>home</i>.
2.	Halaman <i>home</i> 	Halaman tersebut merupakan desain halaman <i>home</i> . Penjelasan mengenai nomor pada halaman tersebut adalah: <ol style="list-style-type: none">1. No. 1 merupakan judul media pembelajaran2. Nomor 2 merupakan tombol navigasi untuk mengakses menu yang ada di dalam media.3. Nomor 3 merupakan almanater pengembang.

3.	<p>Halaman menu silabus</p> 	<p>Halaman tersebut merupakan desain halaman silabus. Penjelasan mengenai nomor pada halaman tersebut adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No. 1 merupakan judul halaman menu. 2. Nomor 2 merupakan penjelasan mengenai silabus pembelajaran mekanika teknik. 3. Nomor 3 tombol navigasi untuk kembali ke halaman <i>"home"</i>.
4.	<p>Halaman menu materi</p> 	<p>Halaman tersebut merupakan desain halaman materi. Penjelasan mengenai nomor pada halaman tersebut adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No. 1 merupakan judul halaman menu. 2. Nomor 2 merupakan penjelasan mengenai materi pembelajaran mekanika teknik. 3. Nomor 3 tombol navigasi untuk kembali ke halaman <i>"home"</i>.
5.	<p>Halaman menu evaluasi</p> 	<p>Halaman tersebut merupakan desain halaman evaluasi. Penjelasan mengenai nomor pada halaman tersebut adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No. 1 merupakan judul halaman menu. 2. Nomor 2 merupakan soal yang ditampilkan dalam halaman evaluasi. 3. Nomor 3 tombol navigasi untuk kembali ke halaman <i>"home"</i>.

6.	<p>Halaman menu <i>about</i></p> 	<p>Halaman tersebut merupakan desain halaman <i>about</i>. Penjelasan mengenai nomor pada halaman tersebut adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No. 1 merupakan judul halaman menu. 2. Nomor 2 merupakan penjelasan mengenai profil pengembang 3. Nomor 3 tombol navigasi untuk kembali ke halaman "<i>home</i>".
7.	<p>Halaman menu <i>help</i></p> 	<p>Halaman tersebut merupakan desain halaman silabus. Penjelasan mengenai nomor pada halaman tersebut adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No. 1 merupakan judul halaman menu. 2. Nomor 2 merupakan penjelasan mengenai tombol yang ada di dalam media. 3. Nomor 3 tombol navigasi untuk kembali ke halaman "<i>home</i>".
8.	<p>Halaman menu keluar</p> 	<p>Halaman tersebut merupakan desain halaman <i>home</i>. Penjelasan mengenai nomor pada halaman tersebut adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 No. 1 merupakan judul media pembelajaran 2 Nomor 2 merupakan tombol pilihan apakah ingin keluar dari media atau tidak. 3 Nomor 3 merupakan almamater pengembang.

Lampiran 8. Rancangan skenario media pembelajaran

RANCANGAN SKENARIO MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *MOBILE APPLICATION* MENGGUNAKAN *APP INVENTOR* PADA MATA PELAJARAN MEKANIKA TEKNIK

Berikut pembahasan mengenai scenario dalam penggunaan media pembelajaran mekanika teknik:

1. Pengguna yang akan menggunakan media pembelajaran terlebih dahulu harus menekan tombol “MASUK” pada halaman intro untuk memulai menggunakan media pembelajaran.
2. Setelah menekan tombol “MASUK” pengguna akan memasuki halaman utama (HOME). Di halaman utama ini terdapat pilihan menu sebagai berikut:
 - a. Menu silabus
 - b. Menu materi
 - c. Menu evaluasi
 - d. Menu about
 - e. Menu help
 - f. Keluar
3. Menu silabus berisi tentang kajian kurikulum mengenai menghitung dan menganalisis konstruksi balok sederhana, antara lain tujuan pembelajaran, standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator dan materi pokok.
4. Menu materi berisi tentang materi yang diajarkan dalam mata pelajaran mekanika teknik mengenai konstruksi balok sederhana. Materi yang diuraikan meliputi:

- a. Jenis tumpuan
 - b. Mengitung reaksi
 - c. Menghitung momen
 - d. Menggambar SFD
 - e. Menggambar BMD
5. Dalam materi yang ditampilkan tidak hanya ditampilkan dalam artikel saja, namun juga terdapat tombol yang menghubungkan aplikasi dengan video yang dapat diakses secara *online*.
 6. Didalam materi juga terdapat contoh soal dan penyelesaiannya dalam format video yang dapat diakses secara *online*.
 7. Menu evaluasi berisi latihan soal yang berbentuk pilihan ganda. Evaluasi berisi soal-soal yang ditampilkan secara acak. Diakhir pengguna dapat mengetahui berapa jawaban yang benar dan jawaban yang salah.
 8. Menu about berisi tentang media dan profil tim pembuat
 9. Menu help berisi tentang penjelasan masing-masing “*button*” yang tersedia.
 10. Setelah pengguna selesai mengakses menu yang ada, pengguna dapat kembali ke halaman “*home*” dengan menekan *button* yang disediakan.
 11. Jika pengguna selesai menggunakan media dan ingin menutup media, bisa menggunakan tombol keluar yang tersedia.

Lampiran 9. Kisi-kisi, soal *pretest* dan *posttest*

KISI-KISI SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST*

Materi	Indikator	Soal dan Ranah Kognitif			Jumlah Butir
		C1	C2	C3	
Jenis Pembebanan	Peserta didik mampu menyebutkan macam-macam beban dan satuannya.	1, 2			2
Jenis, sifat dan simbol tumpuan	Peserta didik mampu menyebutkan jenis, sifat dan simbol tumpuan	3,4,5			3
Jenis, sifat dan simbol tumpuan	Peserta didik mampu menyebutkan gaya yang bekerja pada tumpuan sendi dan rol		6, 7		2
Keseimbangan gaya	Peserta didik mampu membedakan macam-macam gaya	8, 9			2
Keseimbangan gaya	Peserta didik mampu menyebutkan syarat-syarat keseimbangan gaya	10	11		2
Keseimbangan gaya	Peserta didik mampu menguraikan gaya kedalam sumbu x dan sumbu y.		12,13, 14		3
Keseimbangan gaya	Peserta didik mampu menentukan titik berat sebuah bidang..			15, 16	2
Menghitung reaksi tumpuan, gaya normal, gaya melintang dan momen	Peserta didik mampu menghitung reaksi tumpuan, gaya normal, gaya melintang dan momen			17, 18, 19, 20	4
Jumlah					20

Keterangan:

C1 = Mengingat

C2 = Memahami

C3 = Mengaplikasikan

Mengetahui
Guru Meknika Teknik

Drs. Tri Wahyu Benni Kristianta
NIP. 19630512 198703 1 015

Yogyakarta, November 2014

Peneliti,

Fajar Mubarak
NIM. 11505241022

Nama : Adhi Nugroho
 Kelas : XGR/03

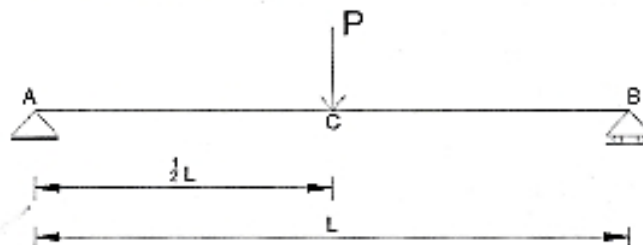
**SOAL PRETEST KONSTRUKSI BALOK DENGAN TUMPUAN SENDI-ROL
 STUDI KEAHLIAN TEKNIK GAMBAR BANGUNAN
 SMKN 3 YOGYAKARTA**

Berilah tanda silang (X) pada salah satu jawaban yang dianggap benar.

1. Didalam Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung (PPIUG), ada 5 jenis pembebanan. Berikut merupakan jenis pembebanan didalam konstruksi gedung, kecuali....
 - a. Beban hidup
 - b. Beban mati
 - c. Beban angin
 - d. Beban gempa
 - ☒ e. Beban titik
2. Satuan yang digunakan untuk menyatakan beban merata adalah....
 - a. kN
 - b. N/m
 - ☒ c. Kg/cm²
 - d. Ton.m
 - e. kN.m²



3. Gambar tersebut merupakan simbol untuk menyatakan jenis tumpuan sendi. Sifat dari tumpuan sendi adalah....
 - ☒ a. Menahan gaya dari segala arah dan tidak menahan momen
 - b. Menahan gaya horizontal dan vertikal dan menahan momen
 - c. Menahan gaya horizontal saja
 - d. Menahan gaya horizontal dan momen
 - e. Menahan gaya vertikal saja
4. Hanya bisa menahan gaya vertikal saja dan tidak menahan momen, adalah ciri dari tumpuan...
 - a. Tumpuan sendi
 - b. Tumpuan bebas
 - ☒ c. Tumpuan rol
 - d. Tumpuan jepit
 - e. Tumpuan pendel
5. Jenis tumpuan yang biasa digunakan sebagai tumpuan struktur jembatan adalah....
 - a. Tumpuan sendi dan jepit
 - ☒ b. Tumpuan sendi dan rol
 - c. Tumpuan rol dan jepit
 - d. Tumpuan sendi dan sedi
 - e. Tumpuan jepit dan jepit

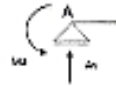


6. Dari gambar diatas, gaya yang bekerja pada tumpuan A adalah...

a.



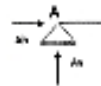
b.



~~c.~~



d.

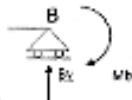


e.



7. Dari soal nomor 6, gaya yang bekerja pada tumpuan B adalah....

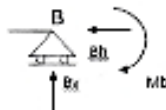
a.



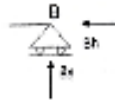
~~b.~~



c.



d.



e.



8. Dalam konstruksi balok sederhana (tumpuan sendi dan rol), gaya yang garis kerjanya berimpit atau sejajar dengan dengan sumbu batang disebut dengan...

~~a.~~ Gaya dalam

b. Gaya gesekan

c. Momen

d. Gaya melintang

e. Gaya normal

9. Dalam konstruksi balok sederhana (tumpuan sendi dan rol), gaya yang garis kerjanya tegak lurus dengan dengan sumbu batang disebut dengan...

~~a.~~ Gaya melintang

b. Gaya normal

c. Gaya gesekan

d. Gaya dalam

e. Momen

10. Suatu benda dikatakan dalam keadaan setimbang jika resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut bernilai...

a. Lebih dari nol

b. Sama dengan salah satu gaya

~~c.~~ nol

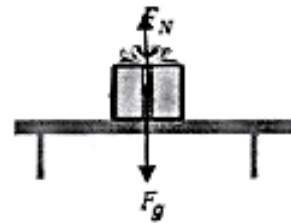
d. Mendekati nol

e. Kurang dari nol

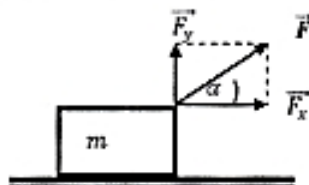
11. Perhatikan gambar disamping!

Jika F_N = Gaya Normal dan F_g = berat benda, kemudian benda dalam keadaan diam, maka pernyataan berikut yang benar adalah...

- a. $F_N - F_g = 0$
- b. $F_N + F_g = 0$
- c. $F_g \neq F_N$
- d. $F_N - F_g \neq 0$
- e. $F_N + F_g \neq 0$



12.



Perhatikan gambar disamping!

Sebuah kotak diletakan diatas permukaan yang licin, kemudian ditarik dengan menggunakan tali dengan gaya sebesar F dan membentuk sudut α terhadap bidang datar. Jika benda dalam keadaan diam, maka pernyataan berikut yang benar adalah...

- a. $\Sigma F = 0$
- b. $\Sigma F_x = 0$
- c. $\Sigma F_y = 0$
- d. $\Sigma F_x = 0, \Sigma F_y = 0$
- e. $F_x + F_y = 0$

13. Dari soal nomor 12. Besarnya F_x adalah...

- a. $F \sin \alpha$
- b. $F \cos \alpha$
- c. $F_y \cos \alpha$
- d. $F \tan \alpha$
- e. $F_y \sin \alpha$

14. Dari soal nomor 12. Besarnya F_y adalah....

- a. $F \sin \alpha$
- b. $F \cos \alpha$
- c. $F_y \cos \alpha$
- d. $F \tan \alpha$
- e. $F_y \sin \alpha$

15.

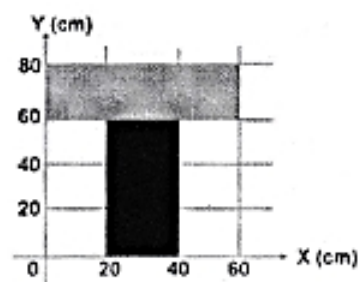


Perhatikan gambar disamping!

Letak koordinat (x,y) titik berat benda disamping adalah...

- a. (1, 4) cm
- b. (5, 2) cm
- c. (1, 5) cm
- d. (2, 5) cm
- e. (4, 1) cm

16.

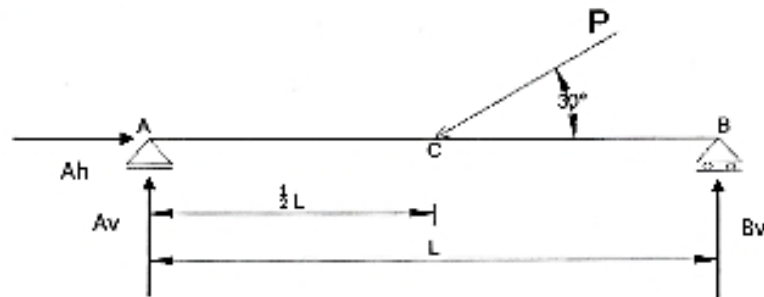


Perhatikan gambar disamping!

Letak titik berat benda yang berwarna hitam dihitung dari bidang alasnya adalah...

- a. 30 cm
- b. 40 cm
- c. 25 cm
- d. 50 cm
- e. 20 cm

Gambar berikut adalah gambar untuk menjawab soal 17 – 20. Perhatikan gambar berikut!



17. Jika besarnya P adalah 50 N dan L adalah 10 m, maka besarnya reaksi horizontal di tumpuan A (A_h) adalah...

- a. $25\sqrt{3}$ N
- b. $50\sqrt{3}$ N
- c. 25 N
- d. 25 Nm
- e. 75 N

18. Jika besarnya P adalah 50 N dan L adalah 10 m, maka besarnya reaksi vertikal di tumpuan A (A_v) adalah...

- a. 25 N
- b. 50 N
- c. 6,25 N
- d. 12,5 N
- e. $50\sqrt{3}$ N

19. Jika besarnya P adalah 50 N dan L adalah 10 m, maka besarnya reaksi vertikal di tumpuan B (B_v) adalah...

- a. 50 N
- b. 25 N
- c. 12,5 N
- d. 6,25 N
- e. $25\sqrt{3}$ N

20. Besarnya momen di titik C (M_c) adalah...

- a. 6,25 N
- b. 62,5 Nm
- c. 625 Nm
- d. 6,25 Nm
- e. 0,625 Nm

Nama : Ayu Ningtyas Prima Putri
Kelas : X 6B 1

SOAL *POSTEST* KONSTRUKSI BALOK DENGAN TUMPUAN SENDI-ROL
STUDI KEAHLIAN TEKNIK GAMBAR BANGUNAN
SMKN 3 YOGYAKARTA

Berilah tanda silang (X) pada salah satu jawaban yang dianggap benar.

1. Didalam Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung (PPIUG), ada 5 jenis pembebanan. Berikut yang bukan merupakan jenis pembebanan didalam konstruksi gedung, adalah....

a. Beban hidup
b. Beban angin
c. Beban mati
☒ d. Beban merata
e. Beban gempa

2. Satuan yang digunakan untuk menyatakan beban titik adalah....

☒ a. kN
b. N/m
c. Kg/cm²
d. Ton.m
e. kN.m²



3. Gambar tersebut merupakan simbol untuk menyatakan jenis tumpuan rol Sifat dari tumpuan rol adalah....

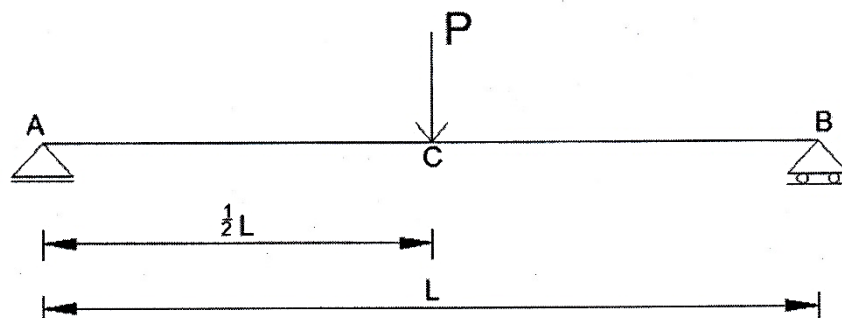
a. Menahan gaya dari segala arah dan tidak menahan momen
b. Menahan gaya horizontal dan vertikal dan menahan momen
c. Menahan gaya horizontal saja
d. Menahan gaya horizontal dan momen
☒ e. Menahan gaya vertikal saja

4. Menahan gaya dari segala arah dan menahan momen, adalah ciri dari tumpuan...

a. Tumpuan sendi
b. Tumpuan bebas
c. Tumpuan rol
☒ d. Tumpuan jepit
e. Tumpuan pendel

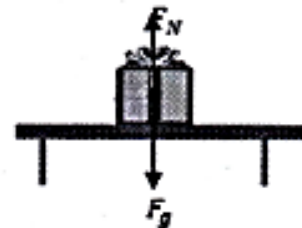
5. Aplikasi tumpuan jepit banyak ditemukan pada....

a. Tumpuan jembatan
b. Sambungan balok dan kolom pada gedung
c. Kuda-kuda
d. Jembatan rangka baja
e. Kusen pintu

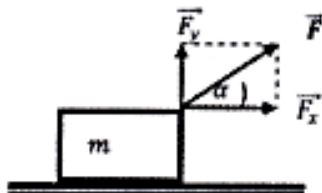


6. Dari gambar diatas, besarnya A_v , A_h dan M_a adalah....

- a. $A_v = (\frac{1}{2} P L) / L$
 $A_h = (\frac{1}{2} P L) / L$
 $M_a = B_v.L - P.L$
- d. $A_v = (\frac{1}{2} P L) / L$
 $A_h = 0$
 $M_a = P. \frac{1}{2} L$
- b. $A_v = (\frac{1}{2} P L) / L$
 $A_h = 0$
 $M_a = B_v.L - P.L$
- e. $A_v = (\frac{1}{2} P L) / L$
 $A_h = (\frac{1}{2} P L) / L$
 $M_a = P. \frac{1}{2} L$
- ☒ f. $A_v = (\frac{1}{2} P L) / L$
 $A_h = 0$
 $M_a = 0$
7. Dari soal nomor 6, besarnya gaya horizontal yang bekerja pada tumpuan B (B_h) adalah....
- a. $(\frac{1}{2} P L) / L$
☒ b. nol
c. $P. \frac{1}{2} L$
d. $B_v.L - P.L$
e. $A_v.L - P.L$
8. Dalam konstruksi balok sederhana (tumpuan sendi dan rol), gaya yang garis kerjanya berimpit atau sejajar dengan dengan sumbu batang disebut dengan...
- ☒ a. Gaya normal
b. Gaya melintang
c. Momen
d. Gaya gesekan
e. Gaya dalam
9. Dalam konstruksi balok sederhana (tumpuan sendi dan rol), gaya yang garis kerjanya tegak lurus dengan dengan sumbu batang disebut dengan...
- a. Gaya gesekan
☒ b. Gaya normal
c. Gaya melintang
d. Gaya dalam
e. Momen
10. Suatu benda dikatakan dalam keadaan setimbang jika resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut bernilai...
- a. Lebih dari nol
b. Sama dengan salah satu gaya
☒ c. Mendekati nol
d. nol
e. lebih besar dari salah satu gaya
11. Perhatikan gambar disamping!
Jika F_N = Gaya Normal dan F_g = berat benda, kemudian benda dalam keadaan diam, maka pernyataan berikut yang benar adalah...
- ☒ a. $F_N - F_g = 0$
b. $F_N + F_g = 0$
c. $F_g \neq F_N$
d. $F_N - F_g \neq 0$
e. $F_N + F_g \neq 0$



12.



Perhatikan gambar disamping!

Sebuah kotak diletakan diatas permukaan yang licin, kemudian ditarik dengan menggunakan tali dengan gaya sebesar F dan membentuk sudut α terhadap bidang datar. Jika benda dalam keadaan diam, maka pernyataan berikut yang benar adalah...

- a. $\Sigma F = 0$
☒ b. $\Sigma F_x = 0$
c. $\Sigma F_y = 0$
d. $\Sigma F_x = 0, \Sigma F_y = 0$
e. $F_x + F_y = 0$

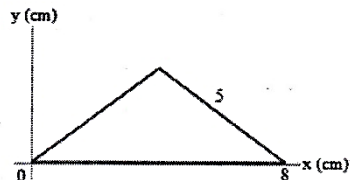
13. Dari soal nomor 12. Besarnya F_x adalah....

- ☒ a. $F_y \sin \alpha$
- b. $F_y \cos \alpha$
- c. $F \cos \alpha$
- d. $F \tan \alpha$
- e. $F \sin \alpha$

14. Dari soal nomor 12. Besarnya F_y adalah....

- a. $F \sin \alpha$
- b. $F \cos \alpha$
- ☒ c. $F_y \cos \alpha$
- d. $F \tan \alpha$
- e. $F_y \sin \alpha$

15.

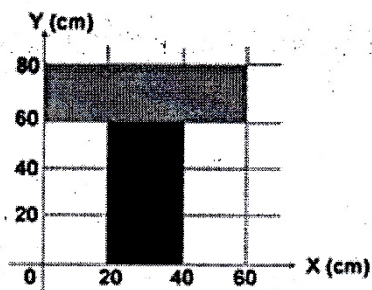


Perhatikan gambar disamping!

Letak koordinat (x,y) titik berat benda disamping adalah...

- a. (1, 4) cm
- b. (5, 2) cm
- c. (1, 5) cm
- d. (2, 5) cm
- ☒ e. (4, 1) cm

16.

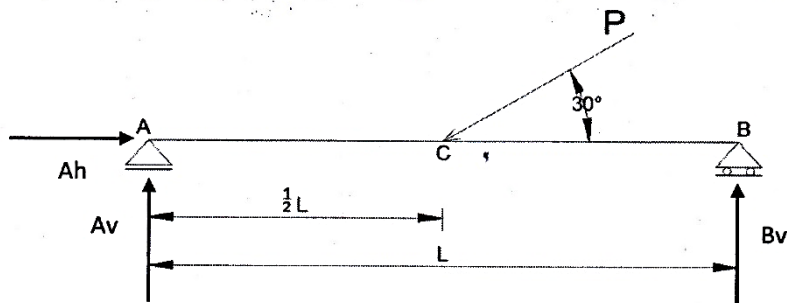


Perhatikan gambar disamping!

Letak titik berat benda yang berwarna abu-abu dihitung dari bidang alasnya adalah...

- a. 80 cm
- ☒ b. 70 cm
- c. 75 cm
- d. 50 cm
- e. 60 cm

Gambar berikut adalah gambar untuk menjawab soal 17 – 20. Perhatikan gambar berikut!



17. Jika besarnya P adalah 50 N dan L adalah 10 m, maka besarnya reaksi horizontal di tumpuan A (A_h) adalah...

- ☒ a. $25\sqrt{3}$ N
- b. $50\sqrt{3}$ N
- c. 25 N
- d. 25 Nm
- e. 75 N

18. Jika besarnya P adalah 50 N dan L adalah 10 m, maka besarnya reaksi vertical di tumpuan A (A_v) adalah...
- a. 25 N
 - ☒ d. 12,5 N
 - b. 50 N
 - e. $50\sqrt{3}$ N
 - c. 6,25 N
19. Jika besarnya P adalah 50 N dan L adalah 10 m, maka besarnya reaksi vertical di tumpuan B (B_v) adalah...
- a. 50 N
 - d. 6,25 N
 - b. 25 N
 - e. $25\sqrt{3}$ N
 - ☒ c. 12,5 N
20. Besarnya momen di titik C (M_c) adalah...
- a. 6,25 N
 - d. 6,25 Nm
 - ☒ b. 62,5 Nm
 - e. 0,625 Nm
 - c. 625 Nm

Lampiran 10. Daftar hadir siswa dan rekap nilai *pretest* dan *posttest*



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK



Certificate No. CSC 00592

Kampus Karang Malang, Yogyakarta, 55281 Telp. (0274) 586168

DAFTAR HADIR SISWA

Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Mobile Application* Menggunakan
App Inventor pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik untuk Siswa Kelas X
Studi Keahlian TGB SMK Negeri 3 Yogyakarta

No	Nama	Kelas	Tanda tangan	
1.	Ani nopita Sari	X R31	1. Andi	
2.	Achmad Gusmansur			2. Achmad
3.	Adhi Nugroho		3. Adhi	
4.	Aditya dian P			4. Aditya
5.	Ahista amanda		5. Ahista	
6.	Bhisma Dervana Tri P			6. Bhisma
7.	Aditya Tri K		7. Aditya	
8.	Adji Makhboto G			8. Adji
9.	Action Satrio Rizki		9. Action	
10.	Aji Satrio Nugroho			10. Aji
11.	Al Malik Sanjati R		11. Al Malik	
12.	Achmad Rusli Alim			12. Achmad
13.	DHANDHY Sika . R		13. Dhandhy	
14.	Azis Rachmanta			14. Azis
15.	Andi Darmawan		15. Andi	
16.	BIRAN WEGANDROKO			16. Biran
17.	BAGUS KUSUMA		17. Bagus	
18.	ARIF Setiawan			18. Arif
19.	Ayu Ningsyar Berna Putri		19. Ayu	
20.	Daniel Fendi			20. Daniel

Guru Mekanika Teknik

Tri Wahyu Benny Kristiana

Des. Tri Wahyu Benny Kristiana
NIP. 19630512 198703 1 015

Yogyakarta, 28 November 2019.
Peneliti,

Fajar Muhsinok

Fajar Muhsinok
NIM. 11505241022



**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK**



Certificate No. CSC 00592

Kampus Karang Malang, Yogyakarta, 55281 Telp. (0274) 586168

DAFTAR HADIR SISWA

Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Mobile Application* Menggunakan
App Inventor pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik untuk Siswa Kelas X
Studi Keahlian TGB SMK Negeri 3 Yogyakarta

No	Nama	Kelas	Tanda tangan	
1.	Ani nofita Sari		1. Ani	
2.	Achmád Gusmansur			2. Agus
3.	Adhi Nugroho		3. Adhi	
4.	Adi Aditya dan P			4. Adi
5.	Ajstya Annanda		5. Ajstya	
6.	Bhisma Permana T.P.	L		6. Bhisma
7.	Aditya Ti K		7. Aditya	
8.	Adji Mahabbata G.			8. Adji
9.	Adikansah Rizki	G	9. Adikansah	
10.	Aji Satrio Nugroho			10. Aji
11.	Al Malik Sangsit R		11. Al Malik	
12.	Achmad Buzli Alim	X		12. Achmad
13.	DHANDHY Saka. R		13. Dhandhy	
14.	Azis Rachmanta			14. Azis
15.	Andin Darmawan		15. Andin	
16.	BIRAN WEGAUDOKO			16. Biran
17.	Ragus Ruginan		17. Ragus	
18.	Arif Setiawan			18. Arif
19.	Ayu Nindayas Prima Rani		19. Ayu	
20.	Daniel Fendi			20. Daniel

Guru Mekanika Teknik

Drs. Tri Wahyu Benny Kristianta
NIP. 19630512 198703 1 015

Yogyakarta, 29 November 2014
Peneliti,

Fajar Mubarak
NIM. 11505241022



**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK**



Certificate No. QSC00592

Kampus Karang Malang, Yogyakarta, 55281 Telp. (0274) 586168

DAFTAR HADIR SISWA

Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Mobile Application* Menggunakan
App Inventor pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik untuk Siswa Kelas X
Studi Keahlian TGB SMK Negeri 3 Yogyakarta

No	Nama	Kelas	Tanda tangan
1.	Ani nafilis Sari		1. <i>Ani</i>
2.	Achmad Gusmanur		2. <i>Achmad</i>
3.	Adhi Nugroho		3. <i>Adhi</i>
4.	Aditya Dian P		4. <i>Aditya</i>
5.	Aditya annanda		5. <i>Aditya</i>
6.	Bhisma Permara Tri P.		6. <i>Bhisma</i>
7.	Aditya Tri k		7. <i>Aditya</i>
8.	Ady Mahabata G.		8. <i>Ady</i>
9.	Adiansyah Riski D		9. <i>Adiansyah</i>
10.	Aji Satiro Nugroho		10. <i>Aji</i>
11.	Al Malik Sangit R		11. <i>Al Malik</i>
12.	Admud Ruel Alim	—	12. <i>Admud</i>
13.	DHANDHY SAKA R	—	13. <i>Dhandhy</i>
14.	Azis Rachmanta	KIT	14. <i>Azis</i>
15.	Andir Darmawan		15. <i>Andir</i>
16.	BIRU WEGANOKO	X	16. <i>Biru</i>
17.	Bacus Kusuma		17. <i>Bacus</i>
18.	Arif Setiawan		18. <i>Arif</i>
19.	Ayuningtyas Rama Putri		19. <i>Ayuningtyas</i>
20.	Daniel Ferdi		20. <i>Daniel</i>

Guru Mekanika Teknik

Tri Wahyu Bennis Kristianta
Drs. Tri Wahyu Bennis Kristianta
NIP. 19630512 198703 1 015

Yogyakarta, 5 Desember 2014.
Peneliti,

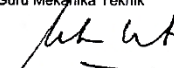
Fajar Mubarak
Fajar Mubarak
NIM. 11505241022

DATA PEMERIKSAAN JAWABAN SISWA
TIPE SOAL : PILIHAN GANDA BIASA (MULTIPLE CHOICE)

DATA UMUM	NAMA SEKOLAH	: SMK N 3 YOGYAKARTA	SEMESTER	: SATU
	MATA PELAJARAN	: MEKANIKA TEKNIK	TAHUN PELAJARAN	: 2014/2015
	KELAS	: X GB 1	TANGGAL TES	: 28 NOVEMBER 2014
	NAMA TES	: PRETEST	KKM	: 75
	MATERI POKOK	: KONSTRUKSI BALOK SEDERHANA		
	NAMA PENELITI	: FAJAR MUBAROK		

DATA KHUSUS SOAL PILIHAN GANDA	RINCIAN KUNCI JAWABAN	JUMLAH SOAL	JUMLAH OPTION	SKOR BENAR	SKOR SALAH	SKALA	NILAI
	EBACDDBEACDABAEADCB	20	5	1	0		100

No. Urut	Nama/Kode Peserta	L/P	RINCIAN JAWABAN SISWA (Gunakan huruf kapital, contoh : ABCDEADE ...)	JUMLAH		SKOR	NILAI	KET.
				BENAR	SALAH			
1	ANI NOFITA SARI	P	EDADDDBECCACAAABBCDE	7	13	7	35	TIDAK TUNTAS
2	ACHMAD GUSMANSUR	L	ECACDDBAECAAAEBADCB	11	9	11	55	TIDAK TUNTAS
3	ADHI NUGROHO	L	ECACDCBAACEDABEAADBD	12	8	12	60	TIDAK TUNTAS
4	ADITYA DIAN P	L	EBACDCBEECBDDADEBDDDD	10	10	10	50	TIDAK TUNTAS
5	ADISTYA ARMANDA	L	ECACDCBDBCAABAEABDCB	14	6	14	70	TIDAK TUNTAS
6	BHISMA PERMANA TRI P	L	EBAADCBDCEBBBCBEED	8	14	8	30	TIDAK TUNTAS
7	ADITYA TRI KRISMAN TORO	L	AAACDCBAACAAAAA	10	10	10	50	TIDAK TUNTAS
8	ADJI MAHABBATA G	L	EBACDDBAEBCBAEDBCDBED	7	13	7	35	TIDAK TUNTAS
9	ALDIANSYAH RIZKI	L	DEACDCBEACBAEBAABEC	8	12	8	40	TIDAK TUNTAS
10	AJI SATRIO NUGROHO	L	EBACDCBBBCDDBEBCBED	10	10	10	50	TIDAK TUNTAS
11	AL MALIK SANGGIT R	L	BDBCADDACBAEDBACCD	6	14	6	30	TIDAK TUNTAS
12	ACHMAD RUSLI ALIM	L	ADECDABCBACADABEACEBA	8	12	8	40	TIDAK TUNTAS
13	DHANDHY SAKA R	L	EBACDDBAEACBABAABBB	15	5	15	75	TUNTAS
14	AZIS RACHMANTA	L	ECBDDBAEACDDABEBADBA	10	10	10	50	TIDAK TUNTAS
15	ANDIK DARMAWAN	L	EDBCDDDCACAEAEADCB	15	5	15	75	TUNTAS
16	BIRON WEGANDOKO	L	EBBCDABDBCCDBBABCDB	13	7	13	65	TIDAK TUNTAS
17	BAGUS KUSUMA	L	EBACDDBECCACAABBEED	9	11	9	45	TIDAK TUNTAS
18	ARIF SETIAWAN	L	EBACDDBCCDBBCCBAABD	7	13	7	35	TIDAK TUNTAS
19	AYU NINGTYAS PRIMA PUTRI	P	EBACDDBECCACAAABBCDE	10	10	10	50	TIDAK TUNTAS
20	DANIEL FENDI	L	EBBDCBDBACDDAEAAADBB	13	7	13	65	TIDAK TUNTAS
JUMLAH :				201		1005		
TERKECIL :				6,00		30,00		
TERBESAR :				15,00		75,00		
RATA-RATA :				10,050		50,250		
SIMPANGAN BAKU :				2,874		14,371		

Mengetahui,
 Guru Meknika Teknik

Drs. Tri Wahyu Benni Kristianta
 NIP. 19630512 198703 1 015

Yogyakarta, 29 November 2014
 Peneliti,

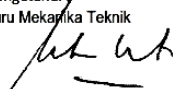
Fajar Mubarak
 NIM. 11505241022

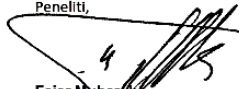
DATA PEMERIKSAAN JAWABAN SISWA
TIPE SOAL : PILIHAN GANDA BIASA (MULTIPLE CHOICE)

DATA UMUM	NAMA SEKOLAH	: SMK N 3 YOGYAKARTA	SEMESTER	: SATU
	MATA PELAJARAN	: MEKANIKA TEKNIK	TAHUN PELAJARAN	: 2014/2015
	KELAS	: X GB 1	TANGGAL TES	: 5 DESEMBER 2014
	NAMA TES	: POSTEST	KKM	: 75
	MATERI POKOK	: KONSTRUKSI BALOK SEDERHANA		
	NAMA PENELITI	: FAJAR MUBAROK		

DATA KHUSUS SOAL PILIHAN GANDA	RINCIAN KUNCI JAWABAN	JUMLAH SOAL	JUMLAH OPTION	SKOR BENAR	SKOR SALAH	SKALA	NILAI
	DAEDBCBACDADCAEBADCB	20	5	1	0		100

No. Urut	Nama/Kode Peserta	L/P	RINCIAN JAWABAN SISWA (Gunakan huruf kapital, contoh : ABCDEADE ...)	JUMLAH		SKOR	NILAI	KET.
				BENAR	SALAH			
1	ANI NOFITA SARI	P	DAEDBACACDABACEBADCD	14	6	14	70	TIDAK TUNTAS
2	ACHMAD GUSMANSUR	L	DAEBBCBBDCCDCAECADCB	16	4	16	80	TUNTAS
3	ADHI NUGROHO	L	DAEDBDBACDADCAEBBDCC	17	3	17	85	TUNTAS
4	ADITYA DIAN P	L	DAEDBDEACDABACEBADCB	15	5	15	75	TUNTAS
5	ADISTYA ARMANDA	L	DAEDBCBACDADCAECADCB	17	3	17	85	TUNTAS
6	BHISMA PERMANA TRI P	L	DAEDBBEACDABCAECADCD	15	5	15	75	TUNTAS
7	ADITYA TRI KRISMAN TORO	L	DAEDBDEACDABACEBADCB	15	5	15	75	TUNTAS
8	ADJI MAHABBATA G	L	DAEDBDEACDADCAECADCB	14	6	14	70	TIDAK TUNTAS
9	ALDIANSYAH RIZKI	L	DAEDBBEACDABACECADCD	13	7	13	65	TIDAK TUNTAS
10	AJI SATRIO NUGROHO	L	DAEDBCEACDADACEBBDCC	16	4	16	80	TUNTAS
11	AL MALIK SANGGIT R	L	DAEDBBBACDADCAECADCD	14	6	14	70	TIDAK TUNTAS
12	ACHMAD RUSLI ALIM	L	DAEDBBEACDADCAEBADAB	17	3	17	85	TUNTAS
13	DHANDHY SAKA R	L	DAEDBCBACDADCAEBBDCC	18	2	18	90	TUNTAS
14	AZIS RACHMANTA	L	DAEDBCBACDADACEBBDCC	16	4	16	80	TUNTAS
15	ANDIK DARMAWAN	L	DAEDBCBACDADACEBADCC	17	3	17	85	TUNTAS
16	BIRON WEGANDOKO	L	DAEDBBBACDADACEBDCB	16	4	16	80	TUNTAS
17	BAGUS KUSUMA	L	DAEDBBEACDABCAECADCD	15	5	15	75	TUNTAS
18	ARIF SETIAWAN	L	DAEDBCEACDADACEBBDCC	16	4	16	80	TUNTAS
19	AYU NINGTYAS PRIMA PUTRI	P	DAEDBCBACDADACEBADCB	18	2	18	90	TUNTAS
20	DANIEL FENDI	L	DAEDBBBACDADACEBADCB	17	3	17	85	TUNTAS
JUMLAH :				316	1580			
TERKECIL :				13,00	65,00			
TERBESAR :				18,00	90,00			
RATA-RATA :				15,800	79,000			
SIMPANGAN BAKU :				1,399	6,996			

Mengetahui
Guru Mekanika Teknik

Drs. Tri Wahyu Benni Kristianta
NIP. 19630512 198703 1 015

Yogyakarta, 6 DESEMBER 2014
Peneliti,

Fajar Mubarak
NIM. 11505241022

Lampiran 11. Administrasi dan surat izin

Nama Mahasiswa : FAJAR MUBAROK
 No Mahasiswa : 11505241022
 Total SKS yg ditempuh : 133 SKS

No	Judul Skripsi ⁽¹⁾	Dosen Pembimbing ⁽²⁾
1.	Analisis kelayakan ruang dan fasilitas bengkel kayu dalam pelaksanaan praktek kerja kayu di SMK N 3 Yogyakarta	Hj. Retna Hidayah, ST, MT, PhD.
2.	Pengembangan media pembelajaran berbasis mobile application menggunakan App Inventor pada mata pelajaran mekanika teknik untuk siswa kelas X Jurusan TEK SMK N 3 Yogyakarta	Dr. Anwar Siedun, M.Pd. Fajih Marif, M.Eng
3.	Relevansi kurikulum 2013 dengan kompetensi yang dibutuhkan dunia kerja pada program keahlian teknik gambar bangunan	Drs. H. Sutarto, M.Sc, Ph.D.

Yogyakarta, 16 Oktober 2014

Mahasiswa yang Mengajukan Judul


 (..... FAJAR MUBAROK)

⁽¹⁾⁽²⁾ Keputusan Akhir Pada Koordinator Skripsi Jurusan



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

KESEDIAAN MENJADI DOSEN PEMBIMBING
TUGAS AKHIR (D3) / SKRIPSI (S1)

FRM/TSP/14-00
02 Juli 2007

Kepada Yth : BAPAK FASIH MA'ARIF, M.Eng.....

Dengan ini saya :

Nama : FAJAR MUBAROK
NIM : 11505241022
Prodi : PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

Memohon kesediaan Bapak/Ibu Dosen untuk menjadi pembimbing dalam Tugas Akhir/Skripsi saya, dengan judul:

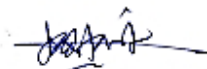
Bidang : Pendidikan
Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Mobile Application Menggunakan App Inventor pada Mata Pelajaran Mekatronika Teknik untuk Siswa Kelas X Jurusan T&B SMKN 3 Yogyakarta

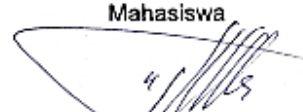
Rencana waktu :(bulan)

Penyelesaian

Yogyakarta, 17 oktober2014...

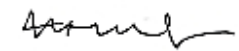
Kesediaan Calon Dosen Pembimbing


(FASIH MA'ARIF, M.Eng.....)
NIP : 1985047 2011012 1 006

Mahasiswa

(FAJAR MUBAROK.....)
NIM : 11505241022

Mengetahui,

Koordinator TA / Skripsi


(Drs. SUPARMIAN, M.Pd.....)
NIP : 19550715 198003 1 006



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK



Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psu: 276.288,282 (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 : 3216/H34/PL/2014

21 Nopember 2014

Lamp. : -

Hal : Ijin Penelitian

Yth.

1. Gubernur DIY c.q. Ka. Biro Adm. Pembangunan Setda DIY
2. Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Bappeda Provinsi DIY
3. Bupati Kota Yogyakarta c.q. Kepala Badan Pelayanan Terpadu Kota Yogyakarta
4. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga Provinsi DIY
5. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga Kota Yogyakarta
6. Kepala SMK N 3 Yogyakarta

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Mobile Application Menggunakan APP Inventor pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik untuk Siswa Kelas X Program Keahlian TGB SMK Negeri 3 Yogyakarta, bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan	Lokasi
1	Fajar Mubarak	11505241022	Pend. Teknik Sipil & Perenc. S1	SMK N 3 Yogyakarta

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu :

Nama : Faqih Ma'arif, M.Eng.

NIP : 19850407 201012 1 006

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Bulan Nopember 2014 s/d Februari 2015.

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



akil Dekan I

Sunaryo Soenarto

NIP. 19580630 198601 1 001

Tembusan :
Ketua Jurusan



PEMERINTAH KOTA YOGYAKARTA
DINAS PERIZINAN

Jl. Kenari No. 56 Yogyakarta Kode Pos : 55165 Telp. (0274) 555241, 515865, 515866, 562682
Fax (0274) 555241
EMAIL : perizinan@logjakota.go.id
HOT LINE SMS : 081227625000 HOT LINE EMAIL : upik@logjakota.go.id
WEBSITE : www.perizinan.logjakota.go.id

SURAT IZIN

NOMOR : 070/3468

7076/34

- Dasar : Surat izin / Rekomendasi dari Gubernur Kepala Daerah Istimewa Yogyakarta
Nomor : 070/reg/W/335/11/2014 Tanggal : 21/11/2014
- Mengingat : 1. Peraturan Daerah Kota Yogyakarta Nomor 10 Tahun 2008 tentang Pembentukan, Susunan, Kedudukan dan Tugas Pokok Dinas Daerah
2. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 85 Tahun 2008 tentang Fungsi, Rincian Tugas Dinas Perizinan Kota Yogyakarta;
3. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 29 Tahun 2007 tentang Pemberian Izin Penelitian, Praktek Kerja Lapangan dan Kuliah Kerja Nyata di Wilayah Kota Yogyakarta;
4. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2011 tentang Penyelenggaraan Perizinan pada Pemerintah Kota Yogyakarta;
5. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengembangan, Pengkajian dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta. *

Dijinkan Kepada : Nama : FAJAR MUBAROK NO MHS / NIM : 11505241022
Pekerjaan : Mahasiswa Fak. Teknik - UNY
Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta
Penanggungjawab : Faqih Ma'arif, M.Eng.
Keperluan : Melakukan Penelitian dengan judul Proposal : PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS MOBILE APPLICATION MENGGUNAKAN APP INVENTOR PADA MATA PELAJARAN MEKANIKA TEKNIK UNTUK SISWA KELAS X PROGRAM KEAHLIAN TGB SMK NEGERI 3 YOGYAKARTA

Lokasi/Responden : Kota Yogyakarta
Waktu : 21/11/2014 Sampai 21/02/2015
Lampiran : Proposal dan Daftar Pertanyaan
Dengan Ketentuan : 1. Wajib Memberi Laporan hasil Penelitian berupa CD kepada Walikota Yogyakarta (Cq. Dinas Perizinan Kota Yogyakarta)
2. Wajib Menjaga Tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan yang berlaku setempat
3. Izin ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah dan hanya diperlukan untuk keperluan ilmiah
4. Surat izin ini sewaktu-waktu dapat dibatalkan apabila tidak dipenuhinya ketentuan-ketentuan tersebut diatas
Kemudian diharap para Pejabat Pemerintah setempat dapat memberi bantuan seperlunya

Tanda tangan
Pemegang Izin

FAJAR MUBAROK

Dikeluarkan di : Yogyakarta
pada Tanggal : 24-11-2014



Tembusan Kepada :

- Yth. 1. Walikota Yogyakarta (sebagai laporan)
2. Ka. Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY
3. Ka. Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta
4. Kepala SMK Negeri 3 Yogyakarta
5. Ybs.



**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
SEKRETARIAT DAERAH**

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

SURAT KETERANGAN / IJIN

070/REG/W/335/11/2014

Membaca Surat : **WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA** Nomor : **3216/H34/PL/2014**
Tanggal : **21 NOVEMBER 2014** 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 2006, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekeloaat 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.

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

Nama : **FAJAR MUBAROK** NIP/NIM : **11505241022**
Alamat : **FAKULTAS TEKNIK, PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**
Judul : **PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS MOBILE APPLICATION MENGGUNAKAN APP INVERTOR PADA MATA PELAJARAN MEKANIKA TEKNIK UNTUK SISWA KELAS X PROGRAM KEAHLIAN TGB SMK N 3 YOGYAKARTA**
Lokasi : **DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY**
Waktu : **21 NOVEMBER 2014 sd 21 FEBRUARI 2015**

Dengan Ketentuan

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui instansi 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 instansi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib menaati 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 **21 NOVEMBER 2014**
A.n Sekretaris Daerah
Asisten Perencanaan dan Pembangunan
Ub.



Tembusan :

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