

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN VIDEO ANIMASI
MENGUNAKAN *SKETCHUP* PADA METODE PELAKSANAAN PEKERJAAN
ARSITEKTUR KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG BERTINGKAT RENDAH**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

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



Oleh:
Nilam Risdayanti
NIM. 12505241021

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2017**

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN VIDEO ANIMASI MENGUNAKAN *SKETCHUP* PADA METODE PELAKSANAAN PEKERJAAN ARITEKTUR KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG BERTINGKAT RENDAH

Disusun oleh:

Nilam Risdianti
NIM. 12505241021


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

Yogyakarta, Februari 2017

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan

Disetujui,
Dosen Pembimbing


Drs. Darmono, M.T
NIP. 19640805 199101 1 001


Drs. Sumarjo H, M.T
NIP. 19570414 198303 1 003

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nilam Risdianti

NIM : 12505241021

Jurusan : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan

Fakultas : Teknik

Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Video Animasi Menggunakan *SketchUp* pada Metode Pelaksanaan Pekerjaan Arsitektur Konstruksi Bangunan Gedung bertingkat Rendah

Dengan ini penulis menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya penulis sendiri. Sepanjang sepengetahuan penulis tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim. Tanda tangan dosen yang tertera dalam halaman pengesahan adalah asli. Apabila terbukti melakukan pemalsuan, penulis siap menerima sanksi yang berlaku.

Yogyakarta, Februari 2017

Yang Menyatakan



Nilam Risdianti
NIM. 12505241021

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN VIDEO ANIMASI MENGUNAKAN *SKETCHUP* PADA METODE PELAKSANAAN PEKERJAAN ARSITEKTUR KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG BERTINGKAT RENDAH

Disusun oleh:
Nilam Risdayanti
NIM. 12505241021

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Tugas Akhir Skripsi
Program Studi Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Pada Tanggal 24 Februari 2017

TIM PENGUJI

| Nama/Jabatan | Tanda Tangan | Tanggal |
|--|--|-----------|
| 1. Drs. Sumarjo H, M.T Ketua Penguji/Pembimbing |  | 15/3/2017 |
| 2. Ikhwanuddin, M.T Penguji Utama I |  | 14/3/2017 |
| 3. Dr. Nuryadin ER, M.Pd Penguji Utama II |  | 13/3/2017 |

Yogyakarta, Maret 2017

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta




Dr. Widarto, M.Pd

NIP. 19631230 198812 1 001

MOTTO

Manjadda wa jadda
(barangsiapa yang bersungguh-sungguh pasti berhasil)



Hidup ibarat detak jantung, naik-turun..., tanpanya hidupmu tak berarti, jadi bersyukurlah...

Bergegaslah dalam hal kebaikan, jangan ditunda karena bisa jadi tidak ada hari esok

-Learn from yesterday, live for today, hope for tomorrow-

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orangtua dan keluarga besar saya yang telah mencurahkan seluruh kasih sayang, perhatian, dorongan, motivasi, serta doa yang tak kunjung henti dipanjatkan untuk penulis.
2. Teman-teman angkatan 2012, sahabat seperjuangan Eno dan Defi serta semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah membantu, mendukung serta menjadi penyemangat hingga terselesaikannya skripsi ini.
3. Tim kolaborasi skripsi, Agus, Harmanto dan mbak Hera, yang telah meluangkan waktu dan membantu dalam proses pembuatan media ini.
4. Almamaterku Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN VIDEO ANIMASI MENGUNAKAN *SKETCHUP* PADA METODE PELAKSANAAN PEKERJAAN ARSITEKTUR KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG BERTINGKAT RENDAH

Oleh:
Nilam Risdayanti
NIM. 12505241021

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengembangkan media pembelajaran video animasi pada metode pelaksanaan pekerjaan arsitektur konstruksi bangunan gedung bertingkat rendah dan (2) mengetahui kelayakan media pembelajaran video animasi menggunakan *SketchUp* pada metode pelaksanaan pekerjaan arsitektur konstruksi bangunan gedung bertingkat rendah.

Penelitian ini merupakan penelitian *Reasearch and Development* dengan mengadaptasi model pengembangan 4D (*four-D*) melalui empat tahapan utama yaitu proses pendefinisian (*define*), proses perancangan (*design*), proses pengembangan (*Develop*), dan proses penyebaran (*disseminate*). Instrumen kelayakan yang digunakan berupa *expert judgement* yang digunakan dalam validasi dan angket penilaian produk oleh mahasiswa untuk mengetahui kelayakan produk media pembelajaran.

Hasil pengembangan produk media pembelajaran berupa sembilan video animasi yang disajikan dalam media *PowerPoint*. Penilaian dari dosen ahli materi terhadap media pembelajaran dikategorikan "sangat layak" dengan persentase 83% . Penilaian oleh dosen ahli media dapat dikategorikan "sangat layak" dengan perolehan persentase 88%. Selain itu dari penilaian dalam uji coba skala kecil pada mahasiswa Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan didapatkan perolehan persentase 77% yang dikategorikan "sangat layak".

Kata Kunci: *Media Pembelajaran, Animasi, SketchUp, Metode Konstruksi*

DEVELOPING OF LEARNING MEDIA VIDEO ANIMATION USING SKETCHUP IN ARCHITECTURAL WORK IMPLEMENTATION OF LOW- RISE BUILDING CONSTRUCTION METHOD

By:
Nilam Risdayanti
NIM. 12505241021

ABSTRACT

The study aims to: (1) develop learning media video animation in architectural work implementation of low-rise building construction method and (2) determine the feasibility of learning media video animation using SketchUp in architectural work implementation of low-rise building construction method.

This study was a research and development method using the adaptation of 4D model of research, basically carried out through four main stages, which was define process, design process, development process, and disseminate process. The feasibility instruments that used were expert judgement for validation and student assessment questionnaire to determine the feasibility of the learning media product.

The learning media product development results includes nine video animations presented in the PowerPoint media. The assessment from material content expert about learning media can be categorized as "very feasible" with the results percentage in the amount of 83%. The assessment of media expert also can be categorized as "very feasible" with the results percentage in the amount of 88%. In addition, the assessment in small-scale trials by students majoring in Civil Engineering and Planning Education obtained the percentage of 77% and can be categorized as "very feasible".

Keywords. *Learning Media, Animation, SketchUp, Construction Method*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya. Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini dapat terlaksana tidak lepas dari bimbingan, dukungan, doa dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, perkenankan penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Drs. Sumarjo H, M.T selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan saran perbaikan, dan motivasi pada penulis untuk segera menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Ikhwanuddin, S.T. M.T yang telah bersedia menjadi validator materi serta membimbing dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Dr. Nuryadin Eko Raharjo, M.Pd selaku validator media dalam proses pengembangan media pembelajaran ini.
4. Bapak Drs. Agus Santoso, selaku Penasehat Akademik kelas A2 angkatan 2012 Program Studi Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan.
5. Bapak Drs. Darmono, M.T selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan dan Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.
6. Bapak Dr. Widarto, M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
7. Mas dan mbak mahasiswa PTSP yang telah bersedia menjadi objek penelitian dalam tugas akhir skripsi ini.

8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, atas kontribusinya dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan dari semua pihak dapat menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis berharap kepada peneliti yang ingin mengembangkan penulisan ini selanjutnya agar dapat memperbaiki kekurangan dan kelemahan dari skripsi ini. Semoga tugas akhir skripsi ini bermanfaat bagi seluruh pembaca atau pihak yang membutuhkan.

Yogyakarta, Februari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

| | Hal. |
|--|---------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| HALAMAN PERSETUJUAN | iii |
| SURAT PERNYATAAN | iv |
| MOTTO | v |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | vi |
| ABSTRAK | vii |
| KATA PENGANTAR | ix |
| DAFTAR ISI | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR TABEL | xv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvi |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Identifikasi Masalah | 5 |
| C. Batasan Masalah | 6 |
| D. Rumusan Masalah | 7 |
| E. Tujuan Penelitian | 7 |
| F. Manfaat Penelitian | 8 |
| G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan | 9 |
| BAB II KAJIAN TEORI | 10 |
| A. Media Pembelajaran | 10 |
| B. Video Animasi | 18 |
| C. Aplikasi Pembuat Video Animasi..... | 21 |
| D. Metode Pelaksanaan Pekerjaan Arsitektur Konstruksi Bangunan Gedung | 25 |

| | |
|---|------------|
| E. Penelitian yang Relevan | 52 |
| F. Kerangka Berpikir | 54 |
| G. Pertanyaan Penelitian | 56 |
| BAB III. METODE PENELITIAN | 58 |
| A. Jenis Penelitian | 58 |
| B. Prosedur Pengembangan | 63 |
| C. Subjek dan Tempat Penelitian | 67 |
| D. Jenis Data..... | 68 |
| E. Instrumen Pengumpulan Data | 69 |
| F. Teknik Analisis Data..... | 72 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 75 |
| A. Deskripsi Pengembangan Produk | 75 |
| B. Analisis dan Pembahasan | 102 |
| 1. Analisis Penilaian Validasi oleh Ahli Materi | 102 |
| 2. Analisis Penilaian Validasi oleh Ahli Media | 103 |
| 3. Analisis Penilaian oleh Mahasiswa | 105 |
| 4. Perbandingan dengan Penelitian Media Video Animasi yang Lain | 106 |
| C. Hambatan dan Solusi Pengembangan | 108 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 111 |
| A. Kesimpulan | 111 |
| B. Keterbatasan Peneliti | 112 |
| C. Saran | 113 |
| DAFTAR PUSTAKA | 114 |
| LAMPIRAN-LAMPIRAN | 116 |

DAFTAR GAMBAR

| | Hal. |
|--|------|
| Gambar 1. Interface <i>Google SketchUp</i> | 24 |
| Gambar 2. Bagan Struktur Gedung Bertingkat | 26 |
| Gambar 3. Pasangan Bata dan Kolom Perkuatan | 28 |
| Gambar 4. Pasang Balok Perkuatan | 29 |
| Gambar 5. Marking posisi dinding | 31 |
| Gambar 6. Posisi Pasang Sekrup | 33 |
| Gambar 7. Ilustrasi Posisi/Detail Plesteran | 38 |
| Gambar 8. Prinsip Pengaturan Pemasangan Keramik/Ubin | 42 |
| Gambar 9. Pengukuran Titik Gantungan | 46 |
| Gambar 10. Pemasangan Papan Gypsum | 47 |
| Gambar 11. Alur Kerangka Berpikir | 56 |
| Gambar 12. Alur Model Pengembangan 4D Thiagarajan (1974) | 59 |
| Gambar 13. Adaptasi Alur Pengembangan Model 4D | 64 |
| Gambar 14. <i>Flowchart</i> Pekerjaan Pasangan Bata Ringan | 80 |
| Gambar 15. <i>Flowchart</i> Pekerjaan Plesteran Bata Ringan | 81 |
| Gambar 16. <i>Flowchart</i> Pekerjaan Acian Bata Ringan | 82 |
| Gambar 17. <i>Flowchart</i> Pekerjaan Kusen Aluminium | 83 |
| Gambar 18. <i>Flowchart</i> Pekerjaan Keramik Lantai | 84 |
| Gambar 19. <i>Flowchart</i> Pekerjaan Keramik Dinding | 85 |
| Gambar 20. <i>Flowchart</i> Pekerjaan Plafond | 86 |
| Gambar 21. <i>Flowchart</i> Pekerjaan Partisi Dinding | 87 |
| Gambar 22. <i>Flowchart</i> Pekerjaan pengecatan | 87 |
| Gambar 23. Alur Penyajian Program/ <i>Flowchart</i> Media | 88 |
| Gambar 24. Revisi Volume Musik dan Warna <i>Background Slide</i> | 90 |
| Gambar 25. Revisi Tulisan Media dan <i>Fill</i> pada Tombol Menu Utama | 91 |
| Gambar 26. Revisi Tulisan yang Tidak Efektif | 91 |
| Gambar 27. Revisi Tulisan dan Tombol Navigasi | 91 |
| Gambar 28. Revisi Penulisan dengan Posisi Rata Kiri | 92 |
| Gambar 29. Revisi Pebulisan Langkah Kerja | 92 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 30. Revisi pada Penayangan Video Animasi | 92 |
| Gambar 31. Revisi pada Menu Utama | 93 |
| Gambar 32. Tampilan Halaman <i>Opening</i> | 94 |
| Gambar 33. Tampilan Halaman Menu Petunjuk | 95 |
| Gambar 34. Tampilan Halaman Profil Pengembang..... | 95 |
| Gambar 35. Tampilan Halaman Menu Utama | 96 |
| Gambar 36. Tampilan Slide Pendahuluan | 96 |
| Gambar 37. Tampilan Slide Pekerjaan Konstruksi Dinding | 97 |
| Gambar 38. Tampilan Slide Video Animasi Pekerjaan Pasangan Bata Ringan | 97 |
| Gambar 39. Tampilan Slide Pekerjaan Aluminium | 98 |
| Gambar 40. Tampilan Slide Video Animasi Pekerjaan Aluminium..... | 98 |
| Gambar 41. Tampilan Slide Pekerjaan Keramik Dinding..... | 98 |
| Gambar 42. Tampilan Slide Video Animasi Pekerjaan Keramik Dinding | 99 |
| Gambar 43. Tampilan Slide Pekerjaan Keramik Lantai | 99 |
| Gambar 44. Tampilan Slide Video Animasi Pekerjaan Keramik Lantai..... | 99 |
| Gambar 45. Tampilan Slide Pekerjaan Plafond..... | 100 |
| Gambar 46. Tampilan Slide Video Animasi Pekerjaan Plafond | 100 |
| Gambar 47. Tampilan Slide Pekerjaan Pengecatan..... | 101 |
| Gambar 48. Tampilan Slide Video Animasi Pekerjaan Pengecatan | 101 |
| Gambar 49. Tampilan Slide Penutup Ucapan Terimakasih..... | 101 |
| Gambar 50. Tampilan Slide Sumber/ <i>Source</i> | 102 |
| Gambar 51. Diagram Hasil Penilaian Ahli Materi..... | 103 |
| Gambar 52. Diagram Hasil Penilaian Ahli Media | 104 |
| Gambar 53. Diagram Penilaian Mahasiswa | 106 |

DAFTAR TABEL

| | Hal. |
|--|------|
| Tabel 1. Perbandingan Penelitian yang Relevan dengan Skripsi Penulis | 54 |
| Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen Penilaian untuk Ahli Materi | 70 |
| Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen Penilaian untuk Ahli Media | 71 |
| Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen Penilaian untuk Mahasiswa..... | 72 |
| Tabel 5. Pedoman Penilaian Skor | 73 |
| Tabel 6. Skala Persentase Menurut Arikunto (1993: 208) | 73 |
| Tabel 7. Saran Ahli Materi dan Revisi..... | 89 |
| Tabel 8. Hasil Penilaian Ahli Materi..... | 103 |
| Tabel 9. Hasil Penilaian Ahli Media | 104 |
| Tabel 10 Hasil Penilaian oleh Mahasiswa | 105 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Hal. |
|---|------|
| Lampiran 1. Materi yang Dikembangkan | 116 |
| Lampiran 2. Rancangan <i>Storyboard</i> | 129 |
| Lampiran 3. Hasil <i>Initial Design</i> Produk Awal | 132 |
| Lampiran 4. Hasil Pengembangan Media | 140 |
| Lampiran 5. Hasil Validasi oleh Ahli Materi..... | 150 |
| Lampiran 6. Rangkuman Saran Ahli Materi | 155 |
| Lampiran 7. Hasil Validasi oleh Ahli Media | 157 |
| Lampiran 8. Penilaian Media oleh Mahasiswa..... | 162 |
| Lampiran 9. Kartu Bimbingan TAS | 165 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam era perkembangan modern ini pendidikan menjadi salah satu kebutuhan yang tak terelakkan. Menempuh pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi seperti perguruan tinggi menjadi salah satu harapan masyarakat akan peningkatan taraf hidupnya di masa depan. Lewat pendidikan tinggi pemerintah juga mempersiapkan SDM (Sumber Daya Manusia), ilmu pengetahuan, dan teknologi yang menjadi modal untuk bersaing di pasar nasional maupun internasional.

Terkait dengan sumber daya manusia, kompetensi sumber daya manusia merupakan persyaratan mutlak bagi peningkatan daya saing industri secara nasional. Perkembangan teknologi yang semakin canggih didalam berbagai aspek kehidupan manusia khususnya dalam bidang industri membawa pengaruh yang sangat besar. Salah satunya dalam industri konstruksi dimana dalam peningkatan daya saing industrinya membutuhkan profesionalitas SDM dan juga dukungan teknologi konstruksi yang mutakhir. Di dunia industri konstruksi khususnya yang berkaitan dengan bidang konstruksi bangunan dengan adanya perkembangan dan kemajuan teknologi telah banyak berkembang alat dan metode konstruksi baru maupun material konstruksi yang lebih beragam. Hal itu berpengaruh pula pada SDM yang ingin terjun dalam dunia industri konstruksi yang dituntut memiliki pengalaman dan wawasan luas dalam bidang keahliannya. Dunia industri bukan hanya melihat kompetensi dibalik ijazah saja tapi juga

pengalaman dan keterampilan (*Skill*). Adanya pengaruh perkembangan teknologi, kriteria kompetensi lulusan perguruan tinggi yang diinginkan oleh dunia kerja akan menjadi lebih tinggi. Oleh karena itu perguruan tinggi perlu meningkatkan kualitas pendidikannya yang mengacu pada relevansi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta kebutuhan industri agar mencetak para lulusan yang profesional serta siap pakai.

Salah satu upaya untuk meningkatkan kompetensi lulusan adalah melalui peningkatan kualitas pembelajaran di perguruan tinggi. Seperti dengan adanya mata kuliah praktik maupun praktik lapangan yang dicanangkan khususnya pada bidang keteknikan. Di jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, FT UNY realitanya mahasiswa tahun pertama mayoritas merupakan lulusan SMA dan hanya sedikit yang merupakan lulusan SMK dimana mahasiswa dari lulusan SMK pemahaman tentang gambar maupun mata kuliah praktik lebih baik. Hal tersebut dapat berpengaruh pada proses pembelajaran teori dengan praktiknya pada sebagian mahasiswa menjadi kurang maksimal. Disamping itu tuntutan untuk mempersiapkan praktik industri dimana nantinya dalam praktik lapangan mahasiswa melaksanakan praktik yang lebih kompleks dalam proyek dengan skala besar dan bukan lagi pada bangunan yang sederhana seperti yang dipraktikkan dalam mata kuliah. Sehingga mahasiswa dituntut pula mempunyai wawasan yang lebih luas tentang konstruksi bangunan.

Dalam mata kuliah praktik kerja batu dan praktik kerja beton, materi yang diajarkan yaitu mencakup materi struktur dan arsitektur. Materi struktur sendiri mencakup praktik pondasi batu kali, penulangan kolom, balok dan plat serta untuk materi arsitektur mencakup beberapa pekerjaan yaitu batu bata, batako,

bata ringan, plester, aci, keramik lantai dan dinding, batu tempel serta kusen kayu. Materi-materi tersebut memang hanya beberapa materi dasar konstruksi bangunan sederhana dan tidak mencakup lengkap tentang satu kesatuan konstruksi bangunan. Disamping itu, materi-materi yang relevan di lapangan juga perlu dipelajari mahasiswa agar sejalan dengan perkembangan industri konstruksi, contohnya di lapangan dalam konstruksi bangunan gedung juga telah berkembang dimana banyak konstruksi menggunakan, alat, metode, maupun material bangunan yang lebih banyak memudahkan dan juga menguntungkan mereka contohnya paling banyak pada pekerjaan arsitekturnya yaitu pengerjaan kusen dengan aluminium, plester menggunakan mesin, dinding dengan bata ringan, plafond dengan rangka metal, dan masih banyak lagi.

Bahan ajar atau materi pekerjaan arsitektur dalam praktik memang mempunyai cakupan yang luas terlebih lagi bila harus mengikuti relevansi dari dunia industri konstruksi bukan hanya pada praktik batu tapi juga mata kuliah praktik lainnya, sementara alokasi waktu untuk pembelajaran teori pengantar praktik memang terbatas, serta sarana tempat, biaya dan peralatan yang tidak memungkinkan untuk dilaksanakan praktik, sehingga mahasiswa dituntut dalam waktu relatif singkat dapat menguasai minimal beberapa materi dasarnya. Namun pada kenyataannya tidak semua mahasiswa dapat mengimbangi pengetahuan pembelajaran teori dengan hasil praktiknya. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran dimana diharapkan mampu mengatasi segala keterbatasan dan kelemahan dalam proses pembelajaran praktik.

Media pembelajaran dapat digunakan sebagai alternatif dalam proses pembelajaran selain cara konvensional. Materi ajar yang bersifat teoritis dalam

penyampiannya mungkin cukup hanya dengan buku panduan/modul, lain halnya dengan pembelajaran yang bersifat aplikatif atau praktik yang membutuhkan informasi tambahan dan tidak hanya cukup dengan penyampaian secara verbal saja.

Media pembelajaran dapat dibagi menjadi beberapa jenis diantaranya yaitu media visual, audio dan audio visual. Media audio visual yang dapat memproyeksikan gambar bergerak sangat berpotensi digunakan dalam pembelajaran yang membutuhkan visualisasi objek bergerak baik itu secara nyata atau menyerupai keadaan yang sebenarnya. Menurut Sudjana dan Rivai (2002: 9) mengatakan bahwa pengajaran akan lebih efektif apabila objek dan kejadian yang menjadi bahan pengajaran dapat divisualisasikan secara realistik atau menyerupai keadaan yang sebenarnya, namun tidaklah berarti bahwa media harus selalu menyerupai keadaan yang sebenarnya. Jadi sejalan dengan pernyataan tersebut pengembangan media pembelajaran yang berbasis audio visual seperti video animasi sangat dibutuhkan sebagai alat bantu dalam pembelajaran praktik.

Pengembangan media pembelajaran sekarang dapat dipermudah dengan memanfaatkan kemajuan teknologi. Salah satunya dengan pemanfaatan program komputer. Banyak aplikasi atau *software* yang dapat dimanfaatkan untuk membuat media dengan tingkat kemudahan pengoperasian yang berbeda-beda tergantung kebutuhan. Aplikasi untuk membuat gambar konstruksi dengan animasi 3D yang dapat divisualisasikan objek atau bahan ajar secara realistik contohnya adalah *AutoCAD*, *3D Studio Max*, *ArchiCAD*, *3D Sweet Home*, *Google SketchUp*, *Rhinoceros* dan *Lumion3D*.

Berdasarkan uraian penjelasan diatas, pengembangan media pembelajaran yang berbasis video animasi 3D yang didalamnya terdapat unsur visual realistiknya dapat dijadikan salah satu media pembelajaran alternatif yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran tentang metode pelaksanaan pekerjaan arsitektur konstruksi bangunan gedung.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Cakupan materi praktik yang terkait pekerjaan arsitektur sangat luas.
2. Mahasiswa PTSP dalam pembelajaran beberapa mata kuliah praktik masih mempelajari beberapa materi pada tingkat konstruksi bangunan sederhana dan belum mencakup seluruh materi arsitektur.
3. Mahasiswa membutuhkan materi yang lebih beragam bukan hanya dalam konteks didalam pembelajaran perkuliahan saja, sementara perkembangan dunia konstruksi bangunan dilapangan sangat pesat. Contohnya dalam lingkup pekerjaan arsitektur penggunaan kusen aluminium, rangka metal untuk plafond, penggunaan partisi dinding, bata ringan pada konstruksi dinding.
4. Masih terdapat peralatan praktik yang tidak lengkap yang menyebabkan tidak memungkinkan untuk dilaksanakan praktik pada semua materi ajar.
5. Belum banyak dikembangkan media yang berbasis video animasi 3D untuk mata kuliah praktik khususnya pada metode pelaksanaan pekerjaan konstruksi bangunan gedung.

6. Kesulitan untuk memilih *software* gambar video animasi 3D yang sesuai kebutuhan contohnya *AutoCAD, 3D Studio Max, ArchiCAD, 3D Sweet Home, SketchUp, Lumion3D*.
7. Pemanfaatan *software* pembuatan media pembelajaran yang belum maksimal contohnya *Microsoft Powerpoint, Macromedia Flash, Lectora Inspire*.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan diatas, maka penelitian ini perlu dibatasi agar ruang lingkupnya tidak meluas, antara lain:

1. Berdasarkan cakupan materi praktik yang cukup luas dan juga keterbatasan peneliti maka jenis pekerjaan yang dipilih yaitu khusus pada metode pelaksanaan pekerjaan arsitektur pada konstruksi bangunan gedung bertingkat rendah.
2. Materi tentang arsitektur dibatasi dan dipilih pekerjaan yang secara umum dilakukan pada pelaksanaan pembangunan gedung bertingkat rendah dan relevan dengan perkembangan industri konstruksi untuk memperkaya materi serta beberapa materi yang sudah dipraktikan dalam mata kuliah untuk memperdalam materi. Materi tersebut adalah a) pekerjaan konstruksi dinding, b) acian, c) plesteran, d) partisi, e) keramik dinding f) keramik lantai, g) plafond dan h) kusen aluminium, serta i) pengecatan.
3. Solusi pengembangan media pembelajaran yang berbasis video animasi 3D dengan menggunakan aplikasi *SketchUp* yang disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran mahasiswa dalam memperdalam mata kuliah praktik maupun persiapan praktik industri.

4. *Software* lain untuk membantu membuat media pembelajaran dapat menggunakan *Microsoft Powerpoint* yang sudah tidak asing bagi mahasiswa.
5. Uji coba media pembelajaran yaitu pada mahasiswa PTSP FT UNY semester 5 dimana mahasiswa tersebut sudah menempuh pembelajaran diantaranya pembelajaran praktik batu dan praktik beton, KBM maupun praktik industri.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah, berikut dikemukakan rumusan masalah dalam penelitian ini diantaranya:

1. Bagaimana pengembangan media pembelajaran berbasis video animasi menggunakan *SketchUp* pada metode pelaksanaan pekerjaan arsitektur konstruksi bangunan gedung bertingkat rendah?
2. Bagaimanakah kelayakan kualitas media dan isi materi produk yang dikembangkan pada media pembelajaran berbasis video animasi menggunakan *SketchUp* berdasarkan metode pelaksanaan pekerjaan arsitektur konstruksi bangunan gedung bertingkat rendah?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui:

1. Cara pengembangan media pembelajaran berbasis video animasi menggunakan *SketchUp* pada metode pelaksanaan pekerjaan arsitektur konstruksi bangunan gedung bertingkat rendah.

2. Kelayakan kualitas media dan isi materi produk yang dikembangkan pada media pembelajaran berbasis video animasi menggunakan *SketchUp* berdasarkan metode pelaksanaan pekerjaan arsitektur konstruksi bangunan gedung bertingkat rendah?

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini antara lain:

1. Manfaat praktis

- a. Membantu memudahkan pemahaman mahasiswa terhadap pembelajaran praktik kerja batu dan beton.
- b. Sebagai perangkat atau alat bantu media alternatif untuk pembelajaran metode konstruksi pada mata kuliah praktik kerja batu dan beton.
- c. Video animasi membantu memvisualisasikan objek atau bahan ajar yang abstrak menjadi lebih konkret atau realistik.
- d. Media yang dihasilkan dapat digunakan untuk beberapa mata kuliah terkait seperti praktik batu dan beton, KBM atau untuk pengkayaan materi sebagai persiapan praktik industri mahasiswa.
- e. Dapat digunakan untuk pembelajaran mandiri mahasiswa.
- f. Memberikan keleluasaan belajar mahasiswa terkait dengan kemudahan pengaksesan media belajar digital.

2. Manfaat Teoritis

- a. Menambah pengetahuan pembaca tentang media pembelajaran yang digunakan untuk pembelajaran praktik kerja batu dan beton.

- b. Dapat membantu mengembangkan kreatifitas dalam mengajar untuk membuat media-media yang lain.
- c. Dapat dijadikan bahan referensi bagi peneliti lainnya dalam mengembangkan media pembelajaran.
- d. Bagi peneliti, dapat memberikan pengalaman pembuatan media pembelajaran yang layak dan sesuai untuk pembelajaran mahasiswa.

G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam pengembangan media pembelajaran ini adalah:

- 1. Isi materi yang dikembangkan hanya pada sebatas metode pelaksanaan pekerjaan arsitektur pada konstruksi bangunan gedung bertingkat rendah.
- 2. Media dikemas dalam ekstensi yang mendukung format video animasi agar dapat dibuka dengan mudah dalam aplikasi komputer.
- 3. Hasil media pembelajaran yang telah dikemas dapat dioperasikan menggunakan PC (*Personal Computer*) dengan spesifikasi kebutuhan *system* minimal diantaranya sebagai berikut:
 - a. Prosesor yang setara dengan Pentium IV-1,8 atau yang lebih tinggi
 - b. RAM 512 MB
 - c. Ruang kosong pada *hard disk* 500-750 MB
 - d. Sistem operasi *Windows 7, 8, Mac OS X*(10.5+)

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Media Pembelajaran

1. Pengertian Media Pembelajaran

Menurut Azhar Arsyad (2015: 3) kata *media* berasal dari bahasa Latin yaitu *medius* yang secara harfiah berarti 'tengah', 'perantara', atau 'pengantar'. Dalam bahasa Arab, media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Gerlach & Ely (1971) menyatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi, atau kejadian, yang membangun kondisi yang membuat peserta didik mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan atau sikap. Arsyad (2015: 3) juga mengemukakan dalam pengertian ini, guru, buku teks, dan lingkungan sekolah merupakan media. Secara Lebih khusus, pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual verbal. Di lain pihak, *National Education Association* memberikan definisi media sebagai bentuk-bentuk komunikasi baik tercetak maupun audio-visual dan peralatannya, dengan demikian media dapat dimanipulasi, dilihat, didengar, atau dibaca.

Latuheru (1988: 9) mengemukakan pengertian media mengarah pada sesuatu yang mengantar atau meneruskan informasi (pesan) antara sumber (pemberi pesan) dan penerima pesan, apabila media itu membawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan instruksional maka media itu disebut media pembelajaran.

Media pembelajaran merupakan salah satu alat komunikasi dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran juga dikatakan sebagai wadah atau tempat dari materi dalam sebuah proses pembelajaran (Rudi Susilana & Cepi Riyana, 2008:7). Maka dari itu, media pembelajaran dijadikan sebagai salah satu sumber belajar yang dapat menyalurkan pesan sehingga dapat membantu mengatasi beberapa permasalahan pendidikan (Arief S. Sadiman, 2011: 14).

Dari berbagai pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah bahan, alat atau metode yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Tujuannya adalah untuk mempermudah proses interaksi komunikasi edukatif yang berlangsung antara guru dan siswa, sehingga kegiatan belajar mengajar dapat berlangsung dengan lebih baik. Media pembelajaran dapat digunakan untuk membantu proses transfer pengetahuan agar menjadi lebih efektif dan efisien karena terjadi suatu hubungan timbal balik antara guru dan siswa dalam proses pembelajaran.

2. Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran

Media pembelajaran menjadi salah satu perantara untuk membantu proses transfer ilmu pengetahuan dari guru kepada siswa dengan memanfaatkan kelebihanannya. Gerlach dan Ely (1971) dalam Arsyad (2015: 15-17) mengemukakan tiga ciri media yang merupakan petunjuk mengapa media digunakan dan apa-apa saja yang dapat dilakukan oleh media yang mungkin guru tidak mampu (atau kurang efisien) melakukannya.

a. Ciri Fiksatif (*Fixative Property*)

Secara garis besar ciri ini menggambarkan kemampuan media merekam, menyimpan, melestarikan, dan merekonstruksi suatu peristiwa atau objek.

Suatu peristiwa atau objek yang telah direkam menggunakan media fotografi, video tape, audio tape, disket komputer, dan film dapat diurut dan disusun kembali untuk keperluan pembelajaran. Jadi, bila kejadian yang hanya terjadi sekali dan telah direkam dapat disimpan dan diputar setiap waktu.

b. Ciri Manipulatif (*Manipulative Property*)

Pada intinya, ciri manipulatif ini memungkinkan suatu peristiwa yang memakan waktu lama dalam proses perekaman dapat diedit dan dipercepat sehingga dapat menghemat waktu, tetapi kemampuan manipulatif ini juga perlu diperhatikan dengan sungguh-sungguh agar tidak terjadi kesalahan sehingga dapat menimbulkan kesalahan penafsiran yang menyesatkan siswa.

c. Ciri Distributif (*Distributive Property*)

Secara ringkas, ciri distributif memungkinkan suatu objek atau peristiwa ditransportasikan melalui ruang sehingga dapat disajikan secara bersamaan keseluruh penjuru tempat. Informasi yang telah direkam dengan media dapat direproduksi berkali-kali dan dapat digunakan secara berulang-ulang dengan konten atau isi yang sama dengan aslinya.

Hamalik (1986) dalam Arsyad (2015: 19) mengemukakan bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa. Penggunaan media pembelajaran pada tahap orientasi pembelajaran sangat membantu keefektifan proses pembelajaran dan penyampaian pesan isi pembelajaran pada saat itu. Media pembelajaran dapat

membantu siswa meningkatkan pemahaman, menyajikan data yang menarik dan terpercaya, memudahkan penafsiran data dan mendapatkan informasi.

Menurut Azhar Arsyad (2015: 29) manfaat praktis menggunakan media pada proses pembelajaran secara garis besar adalah sebagai berikut:

- a. Media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar.
- b. Media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung antara siswa dengan lingkungannya, dan kemungkinan siswa untuk belajar sendiri-sendiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya.
- c. Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang dan waktu.
- d. Media pembelajaran dapat memberikan kesamaan pengalaman siswa tentang peristiwa-peristiwa di lingkungan mereka, serta memungkinkan terjadinya interaksi langsung dengan guru, masyarakat dan lingkungannya misalnya melalui karya wisata, kunjungan-kunjungan ke museum atau kebun binatang.

Menurut Yudhi (2013: 37-48) menyebutkan terdapat 5 fungsi media pembelajaran yang dianalisa berdasar pada media dan berdasar penggunaannya. Fungsi-fungsi tersebut secara ringkas adalah:

- a. Media pembelajaran sebagai sumber belajar

Mudhoffir (1992: 1-2) dalam Yudhi (2013) menyebutkan bahwa sumber belajar merupakan komponen sistem instruksional yang meliputi pesan, orang, bahan, alat, teknik, dan lingkungan, yang mana hal itu dapat mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Secara teknis, media pembelajaran berfungsi sebagai sumber belajar.

b. Fungsi Semantik

Fungsi semantik adalah kemampuan media dalam menambah perbendaharaan kata (simbol verbal) yang makna dan maksudnya benar-benar dipahami oleh peserta didik. Secara luas, fungsi semantic memiliki makna menambah pengalaman peserta didik dalam hal materi pembelajaran.

c. Fungsi Manipulatif

Fungsi manipulative memiliki makna bahwa media merubah suatu obyek atau kejadian dalam ukuran kecepatan tergantung pada kebutuhan pembelajaran. fungsi manipulatif terdiri dari dua hal yakni mengatasi batas ruang dan batas inderawi.

d. Fungsi Psikologis

Fungsi psikologis merupakan fungsi yang berkenaan dengan pengguna media. Fungsi ini dapat dibagi menjadi beberapa hal yakni fungsi atensi, fungsi afektif, fungsi kognitif, fungsi imajinatif, fungsi motivasi

e. Fungsi sosiokultural

Salah satu hambatan eksternal yang dialami pengajar dalam proses pembelajaran adalah hambatan sosio kultural, yakni jumlah peserta didik yang banyak dan memiliki latar belakang social dan kultural yang berbeda-beda. Hal ini memicu timbulnya persepsi yang berbeda antara satu peserta didik dengan peserta didik yang lain bahkan dengan pengajar terhadap suatu materi pembelajaran. Dengan hal tersebut, dapat meningkatkan potensi tidak tersampainya pesan atau ilmu yang seharusnya dapat diterima dengan baik. Media pembelajaran memiliki fungsi memberikan rangsangan,

pengalaman, dan persepsi yang sama terhadap suatu materi kepada peserta didik. Dengan disamakannya tiga hal tersebut, akan dapat meminimalisir timbulnya pemahaman yang berbeda antara peserta didik satu dengan yang lain.

Dari beberapa pendapat yang dikemukakan di atas dapat disimpulkan fungsi dan manfaat media pembelajaran sebagai perantara atau alat untuk memperjelas penyajian, menarik dan membangkitkan motivasi siswa, melengkapi pengalaman belajar, serta mengatasi keterbatasan ruang dan waktu guna meningkatkan pemahaman siswa sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

3. Klasifikasi Media Pembelajaran

Media pembelajaran yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran sangat banyak jenis/klasifikasinya, mulai dari media sederhana hingga media yang memanfaatkan teknologi canggih. Menurut Bretz (1972) dalam Soenarto (2012: 4) mengidentifikasi ciri utama media menjadi tiga unsur: suara, visual, gerak. Media visual sendiri dibedakan menjadi tiga, yaitu: gambar, garis, dan simbol, yang merupakan satu bentuk yang dapat ditangkap dengan indera penglihatan. Disamping itu Bretz (1972) juga membedakan antara media siar (*telecommunication*) dan media rekam (*recording*), sehingga terdapat delapan klasifikasi media, yaitu: (a) media audio visual gerak, (b) media audio visual diam, (c) media audio visual semi-gerak, (e) media visual gerak, (e) media visual diam, (f) media semi gerak, (g) media audio, dan (h) media cetak.

Klasifikasi media berdasarkan persepsi indera yang diperoleh, secara mendasar dibedakan dalam tiga kelas yaitu: media audio, media visual, dan media audiovisual. Klasifikasi tersebut berdasarkan pada persepsi panca indera

manusia yang meliputi indera pendengaran, penglihatan, serta gabungan antara indera pendengaran dan penglihatan.

Pengelompokan berbagai jenis media telah dikemukakan pula oleh beberapa ahli. Leshin, Pollock & Reigeluth (1992) dalam Arsyad (2015: 38) mengklasifikasikan media kedalam lima kelompok, yaitu: (1) media berbasis manusia (guru, instruktur, tutor, main-peran, kegiatan kelompok, *field-trip*); (2) media berbasis cetak (buku, penuntun, buku latihan (*workbook*), alat bantu kerja, dan lembaran lepas); (3) media berbasis visual (buku, alat bantu kerja, bagan, grafik, peta, gambar, transparansi, slide); (4) media berbasis audio-video (video, film, program slide-tape, televisi); dan (5) media berbasis komputer (pengajaran dengan bantuan komputer, interaktif video, *hypertext*).

Berdasarkan pendapat para ahli di atas dapat diambil kesimpulan bahwa klasifikasi dari media sangat beragam bergantung pada fungsi ataupun kelebihan dari masing-masing media. Klasifikasi media juga semakin luas karena mengikuti perkembangan teknologi canggih zaman sekarang. Dan media dalam penelitian ini merupakan jenis media yang berbasis video dengan bantuan program komputer untuk membuat animasi.

4. Kriteria Pemilihan Media Pembelajaran

Untuk membuat media yang baik dalam menciptakan proses pembelajaran yang efektif diperlukan perencanaan yang baik. Tentunya memerlukan pertimbangan-pertimbangan untuk memenuhi kebutuhannya dalam mencapai tujuan pembelajaran. Harjanto (1997: 238) menyampaikan bahwa faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan terhadap pemilihan prioritas pengadaan media pembelajaran adalah relevansi, kelayakan dan kemudahan

pengadaan media pembelajaran. Sedangkan Profesor Ely (1982) dalam Arief, dan kawan-kawan (2012: 85-86) mengatakan bahwa pemilihan media seyogyanya tidak terlepas dari konteksnya bahwa media merupakan komponen dari sistem instruksional secara keseluruhan. Karena itu, meskipun tujuan dan isinya diketahui, faktor-faktor lain seperti karakteristik siswa, strategi belajar-mengajar, organisasi kelompok belajar, alokasi waktu dan sumber, serta prosedur penilainya juga perlu dipertimbangkan.

Sedangkan menurut Arsyad (2015: 74-76) kriteria pemilihan media bersumber dari konsep bahwa media merupakan bagian dari sistem instruksional secara keseluruhan. Secara umum beberapa kriteria tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.
- b. Tepat untuk mendukung isi pelajaran yang sifatnya fakta, konsep, prinsip, atau generalisasi.
- c. Praktis, luwes, dan bertahan.
- d. Guru terampil menggunakannya.
- e. Pengelompokan sasaran, apakah media tersebut efektif untuk kelompok besar, kecil, sedang maupun perorangan.
- f. Mutu teknis media harus memenuhi persyaratan tertentu dalam penyajiannya

Dari beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa kriteria pemilihan media harus mempertimbangkan beberapa hal diantaranya adalah tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, karakteristik kelompok sasaran,

kemudahan, ketersediaan biaya, waktu dan tenaga serta fungsi dan manfaat dari media tersebut dalam pembelajaran apakah sesuai dengan kebutuhan atau tidak.

B. Video Animasi

1. Pengertian Video Animasi

Video merupakan salah satu media yang termasuk dalam media audio-visual. Pesan yang disajikan bisa bersifat fakta (kejadian/peristiwa penting, berita) maupun fiktif (seperti misalnya cerita), bisa bersifat informatif, edukatif, maupun instruksional (Arief S. Sadiman, 2012: 74).

Menurut Smaldino (2011: 407-408) karena video sebagai salah satu sarana yang dirancang untuk memproduksi gambar realistik dari dunia di sekitar kita, kita cenderung lupa bahwa atribut mendasar dari video adalah kemampuan merekayasa perspektif ruang dan waktu.

a. Rekayasa waktu, video memungkinkan kita untuk meningkatkan atau mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk mengamati sebuah kejadian. Misal, mungkin butuh waktu yang sangat lama bagi para siswa untuk sebenar-benarnya mengamati pembangunan jalan tol, tetapi menyunting video dengan cermat dari berbagai kegiatan berbeda-beda bisa menata ulang pentingnya kejadian tersebut dalam beberapa menit saja.

1) Kompresi waktu, video bisa mengompresi waktu yang dibutuhkan untuk mengamati sebuah kejadian. Misal, sebuah bunga bisa terlihat mengembang di mata kita, atau bintang-bintang bisa menggores di sepanjang langit pada malam hari. Teknik ini dikenal dengan *time lapse* atau selang waktu.

- 2) Perluasan Waktu, waktu juga bisa diperluas dengan video melalui sebuah teknik yang disebut *slow motion* atau gerak lambat. Beberapa kejadian terjadi selalu cepat untuk dilihat. Dengan memvideo kejadian semacam itu pada kecepatan sangat tinggi dan kemudian memproyeksikan gambar tersebut pada kecepatan normal, kita bisa mengamati apa yang terjadi.
- b. Rekayasa tempat, video memungkinkan kita untuk melihat fenomena baik dalam makrokosmos maupun mikrokosmos, yaitu pada kisaran yang sangat dekat atau jarak yang sangat jauh. Siswa bisa melihat bumi dari pesawat ulang alik (pandangan mikro). Di titik ekstrem lainnya, mereka bisa melihat pembelahan sel dalam mikroskop (pandangan mikro).
- c. Animasi, waktu dan tempat bisa juga direkayasa dengan animasi. Ini merupakan teknik yang mengambil untung dari persistensi penglihatan untuk memberikan gerakan pada objek tak beranimasi. Terdapat beberapa teknik untuk memperoleh animasi, tetapi pada dasarnya animasi dibuat dari serangkaian foto, gambar atau gambar komputer, oleh pemindahan pemindahan kecil dari benda atau gambar.

Dalam perkembangannya video juga dapat dikombinasikan dengan 2 unsur media atau lebih atau biasa disebut dengan multimedia, contoh unsur media lainnya seperti suara, gambar, teks, maupun animasi. Jadi video animasi dapat menjadi suatu gambar visualisasi bergerak yang pada dasarnya dibuat berdasarkan serangkaian gambar komputer. Menurut Vaughan dalam Binanto (2010: 219) menyebutkan bahwa animasi adalah usaha untuk membuat presentasi statis menjadi hidup. Jadi dapat dikatakan bahwa video animasi

merupakan perubahan visual yang memberi kekuatan besar pada bidang multimedia maupun bidang lain yang membutuhkan rekayasa penggambaran hidup suatu benda agar mendekati gambar realistik.

2. Jenis-jenis Animasi

Pada perkembangannya ada berbagai jenis animasi mulai dari animasi yang paling sederhana hingga animasi modern. Pendapat Ranang (2010:10) sampai saat ini animasi dibagi menjadi 3 kategori besar:

a. Animasi gambar diam (*stop motion animation*)

Stop motion animation sering pula disebut *clay animation* karena dalam perkembangannya, jenis animasi ini sering menggunakan tanah liat (*clay*) sebagai objek yang digerakkan. Teknik *stop motion* ini sering digunakan dalam efek visual untuk film-film di era tahun 1950-1960an bahkan sampai saat ini.

b. Animasi tradisonal merupakan teknik yang pertama kali dikembangkan dan telah menjadi jenis animasi paling dikenal sampai saat ini. Animasi tradisonal juga sering disebut dengan animasi sel (*cell animation*) karena teknik pengerjaannya dilakukan pada *celluloid transparent* yang sekilas mirip dengan transparansi *overhead projector* (OHP) yang sering digunakan untuk presentasi. Karena bentuknya lembaran-lembaran gambar dua dimensi tersebut teknik ini biasa disebut teknik animasi 2 dimensi (2D) dan saat ini lebih populer daripada istilah animasi sel itu sendiri.

c. Animasi komputer (*computer animation*)

Animasi ini secara keseluruhan dikerjakan dengan menggunakan komputer. Melalui menu gerakan kamera dalam program komputer, keseluruhan objek

bisa diperlihatkan secara tiga dimensi , sehingga lebih sering disebut dengan istilah animasi tiga dimensi (3D).

Jenis-jenis animasi diatas merupakan jenis animasi yang menjadi dasar perkembangan animasi di zaman sekarang. Perkembangan animasi yang menggunakan teknik yang sederhana sampai dengan menggunakan peralatan canggih seperti komputer sekarang ini telah membuat perkembangan yang pesat dimana gambar yang dahulu mungkin hanya datar pada selembar kertas atau 2 dimensi kini dapat dikembangkan menjadi gambar yang lebih realistik misalnya 3D maupun 4D.

C. Aplikasi Pembuat Video Animasi

Dengan berkembangnya teknologi komputer berbagai teknik animasi tradisional berubah menggunakan komputer. Beberapa aplikasi perangkat lunak (*software*) diciptakan untuk mendukung produksi animasi 2D maupun 3D yang dapat dimanfaatkan dalam berbagai kebutuhan dalam berbagai bidang khususnya dalam bidang pendidikan. Beberapa aplikasi pembuat animasi 2D dan 3D yaitu antara lain *Adobe Flash*, *Adobe After Effect*, *Macromedia Director*, *Aurora 3D presentation*, *Blender*, *Aurora Animasi 3D Maker*, *Stykz*. Sedangkan untuk *software* yang mempunyai kemampuan untuk menggambar 3D khususnya pada bidang gambar arsitektur maupun struktur yaitu antara lain : *3D Studio Max*, *Google SketchUp*, *AutoCAD 3D*, *AutoCAD Architecture*, *ArchiCAD*, *3D Sweet Home*, *Rhinoceros*, *Lumion3D*, *Revit Architecture*, *Tekla*.

Beberapa *software* untuk desain animasi 3D khususnya bidang arsitektur maupun struktur terkadang digunakan untuk orang yang sudah ahli dalam

bidangnya atau seorang professional dan juga beberapa *software* tidak disebarluaskan dengan versi gratis (*free*) tapi dengan versi komersial atau berbayar misalnya *3D Studio Max*, *Rhinoceros*, *Lumion3D*, *Tekla*. Namun ada juga aplikasi pembuat animasi 3D yang dapat digunakan dengan versi gratis contohnya *3D Sweet Home*, *Blender*, *Google SketchUp*. Oleh karena itu alat pengembangan media pembelajaran ini dipilih menggunakan *Google SketchUp*.

1. *Google SketchUp*

Google SketchUp merupakan salah satu aplikasi program komputer untuk membuat desain grafis. *Google SketchUp* mulai berkembang pesat dan banyak digunakan. Salah satu kelebihanannya adalah aplikasi ini dibagikan secara gratis oleh Google sehingga tidak memerlukan pembelian software meskipun Google juga mengeluarkan versi komersial. Kelebihan lainnya adalah interface *Google SketchUp* dibuat secara simpel dan mudah digunakan (Mikael Sugiyanto, 2009: 1). Maka dari itu fitur-fitur dalam *Google SketchUp* sangat *user friendly*.

SketchUp pertama kali dirilis oleh *@Last Software* pada tahun 2000. Sejak Google mengakuisisi *@Last Software* pada tahun 2006, *SketchUp* lebih dikenal dengan nama *Google SketchUp* dan telah berhasil berkembang dengan pesat.

2. Kelebihan dan Kekurangan *Google SketchUp*

Ada banyak kelebihan *Google SketchUp* dengan aplikasi grafis lainnya diantaranya:

- a. Intuitif, mudah digunakan, dan gratis bagi semua orang untuk menggunakannya.
- b. Dapat memodelkan segala sesuatu yang dapat diimajinasikan.
- c. Membuat permodelan 3D menjadi menyenangkan.

- d. Dapat memperoleh model-model secara online dan gratis di *Google 3D warehouse*.
- e. Dapat menjelajahi dan saling berbagi secara online lusinan video tutorial, *Help center* dan juga komunitas pengguna seluruh dunia.

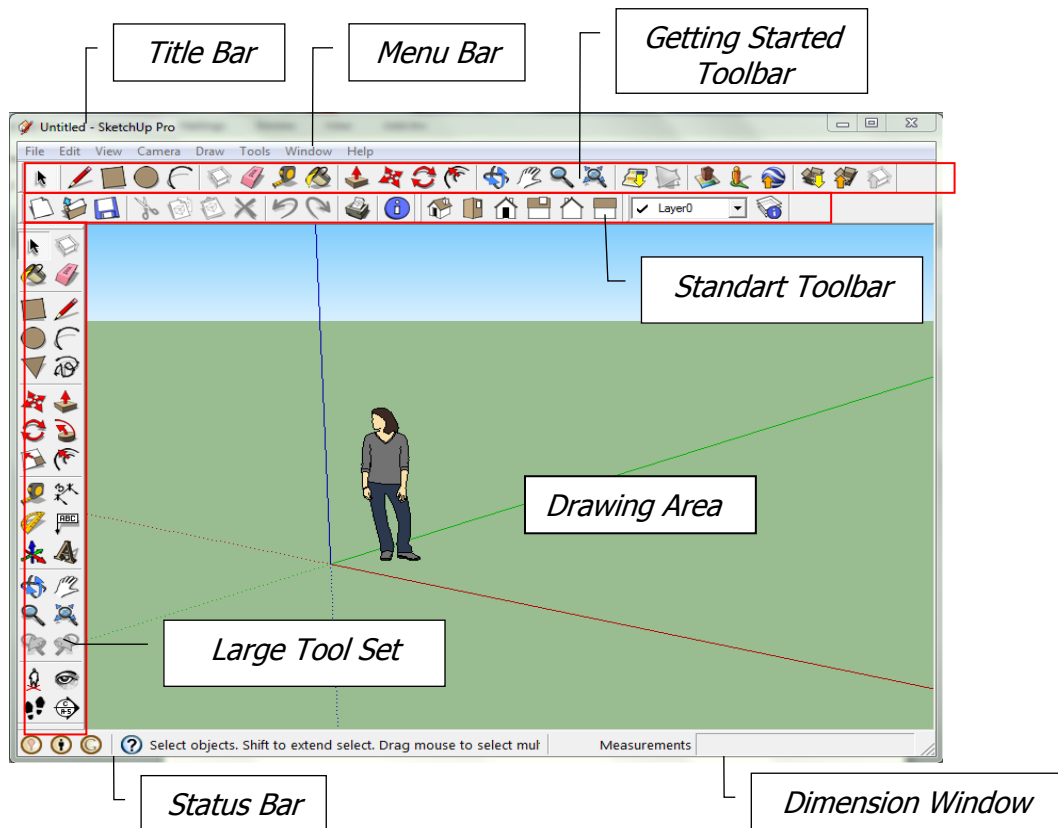
Adapun kekurangan pada aplikasi ini yaitu hanya dapat digunakan pada beberapa *operating system* saja yaitu *Windows XP, Vista, 7* (keatas), *Mac OS* (10.5 +). Untuk yang versi pro atau versi berbayar masih dalam tahap pengembangan dan masih terdapat beberapa *bug* didalamnya.

Aplikasi *Google SketchUp* juga dilengkapi dengan *plug-in Vray*. *Vray* adalah salah satu render *engine* yang sangat populer pada dunia desain grafis. *Vray* sudah tersedia dalam aplikasi *Google SketchUp* sehingga dapat menghasilkan output presentasi yang mendekati nyata atau sangat realistik (Mikael Sugiyanto, 2009: 1).

Bila dibandingkan dengan perangkat animasi desain 3D lainnya seperti *3D Studio Max, AutoCAD Architecture, Lumion3D* kebanyakan digunakan oleh profesional desainer yang sudah dalam taraf perusahaan dan kelebihan pada tool-tool yang terdapat didalamnya memang lengkap dan banyak namun dari segi penggunaannya untuk pemula ataupun beberapa praktisi pendidikan yang ingin belajar aplikasi tersebut kurang bersahabat serta tidak *open source*. Sedangkan *Google SketchUp* yang mana aplikasi tersebut bersifat *open source*, bagi pemula ataupun praktisi pendidikan aplikasi tersebut mudah digunakan, mempunyai tool-tool yang tidak terlalu banyak namun sudah cukup untuk membuat model animasi 3D serta membuat scene-scene gambar bergerak.

3. Interface Google SketchUp

Pada aplikasi *Google SketchUp* terdapat beberapa tool yang dapat digunakan untuk mengakses perintah-perintah *Google SketchUp* seperti pada gambar berikut:



Gambar 1. Interface Google SketchUp

- Title Bar:** menampilkan nama aplikasi dan nama file yang aktif, bagian kiri terdapat *Control Menu* standar aplikasi *Windows* dan bagian kanan terdapat *Sizing Button* untuk memperkecil, memperbesar atau menutup aplikasi.
- Menu Bar:** berisi menu untuk mengakses perintah *Google SketchUp* antara lain terdiri dari menu *File*, *Edit*, *View*, *Camera*, *Draw*, *Tools*, *Window*, *Help*.
- Standart Toolbar:** berisi *shortcut* perintah-perintah yang ada pada *Menu Bar*.

- d) *Getting started Toolbar*: merupakan *toolbar* yang berisi ikon *shortcut* yang sering digunakan pada saat melakukan proses desain.
- e) *Large Tool Set*: merupakan *toolbar* yang berisi ikon *shortcut* yang hampir sama dengan ikon pada *Getting Started Toolbar* dan ditambah dengan ikon-ikon lain yang mempunyai fungsi dengan perubahan sudut pandang objek yang dibutuhkan dalam proses desain.
- f) *Drawing Area*: area kosong tersebut berfungsi sebagai area menggambar dan segala sesuatu yang digambar pada area ini akan terlihat.
- g) *Status Bar*: memuat informasi mengenai tool yang sedang digunakan atau sedang aktif.
- h) *Dimension Window*: memuat informasi mengenai dimensi atau ukuran objek yang sedang digambar.

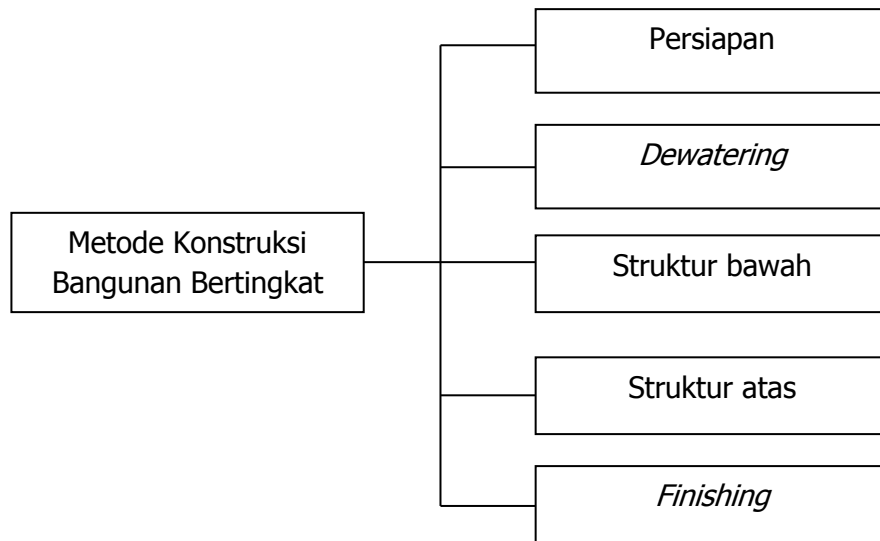
D. Metode Pelaksanaan Pekerjaan Arsitektur Konstruksi Bangunan Gedung

Metode konstruksi adalah suatu rangkaian kegiatan pelaksanaan konstruksi yang mengikuti prosedur serta telah dirancang sesuai dengan pengetahuan atau standar yang telah diuji cobakan. Cara atau metode tersebut tidak terlepas dari penggunaan atau standar yang telah diuji cobakan.

Bangunan gedung baik itu bertingkat rendah maupun gedung bertingkat tinggi/banyak dalam pelaksanaannya berbeda dengan bangunan yang lain, proyek gedung bertingkat memiliki karakteristik yang spesifik, khususnya dalam teknologi pelaksanaannya. Sifat yang spesifik ini perlu diperhatikan dalam rangka penyusunan metode pelaksanaannya. Beberapa hal yang spesifik antara lain

menurut Asiyanto (2005: 6-7) yaitu: (1) Urutan pekerjaan. (2) Jenis Pekerjaan. (3) Kegiatan pengangkutan vertikal. (4) keselamatan Kerja. (5) Keterbatasan lokasi. (6) Air tanah.

Bagan *construction method* untuk bangunan gedung dengan struktur beton menurut Asiyanto (2005: 8) seperti ditunjukkan gambar berikut :



Gambar 2. Bagan Struktur Gedung Bertingkat

Pada metode pelaksanaan konstruksi bangunan gedung terdapat beberapa pekerjaan pokok yaitu diantaranya, pekerjaan struktur, pekerjaan arsitektur, pekerjaan mekanikal dan elektrik, pekerjaan sanitasi dan pekerjaan landscape. Dalam penelitian ini bagian pekerjaan yang diambil sebagai bahan materi adalah pada pekerjaan arsitekturnya saja.

1. Pekerjaan Arsitektur

Pekerjaan arsitektur merupakan pekerjaan pada konstruksi bangunan yang termasuk elemen non-struktural. Pekerjaan arsitektur dapat dikerjakan setelah pekerjaan struktur, namun juga tidak dikerjakan secara overlapping tidak menunggu pekerjaan struktur selesai semua terlebih dahulu. Berikut dijelaskan

beberapa macam-macam pekerjaan arsitektur pada konstruksi bangunan bertingkat rendah dan tata cara pelaksanaanya :

a. Pekerjaan Konstruksi Dinding

Pada bangunan bertingkat dinding interior dapat memengaruhi struktur secara langsung atau tidak. Penggunaan dinding yang berat yang terbuat dari bahan seperti batu bata akan membutuhkan penopang yang cukup kuat untuk menyangga dinding dan elemen vertikal seperti kolom untuk “memegang” berdirinya dinding ini. Kondisi ini akhirnya juga akan memperbesar atau memperkuat sistem struktur karena berat jenis dinding ini cukup berpengaruh terhadap berat mati struktur bangunan. Oleh karena itu pada bangunan bertingkat banyak penggunaan dinding ini dihindarkan. Namun untuk bangunan bertingkat rendah dinding batu bata masih banyak dipakai, akan tetapi dengan berkembangnya teknologi bahan sekarang baik bangunan bertingkat banyak maupun rendah telah menggunakan alternatif penggunaan batu bata yang lebih ringan contohnya bata hebel yang berat jenisnya lebih ringan dari batu bata maupun bata komposit. Ukuran bata celcon/hebel jauh lebih besar dari bata merah yaitu 60 x 20 x 10 cm, sehingga produktivitas pemasangan dinding bata hebel dapat lebih tinggi, karena memasang satu batu bata hebel sama dengan kurang lebih memasang 9 batu bata merah.

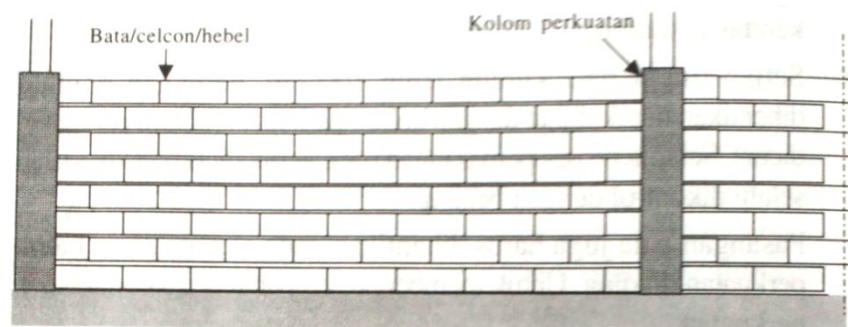
1) Pekerjaan Dinding Bata Ringan

Bahan yang digunakan dalam pekerjaan pemasangan dinding yaitu : (a) Batu bata, (b) Spesi/adukan semen, (c) Air. Peralatan yang digunakan yaitu : (a) waterpass, (b) pemotong bata/gergaji, (c) Tongkat duga/profil, (d) Meteran, (e) Benang, (f) Palu, (g) Cangkul, (h) Sendok spesi, (i) Ember, (j) Trowel.

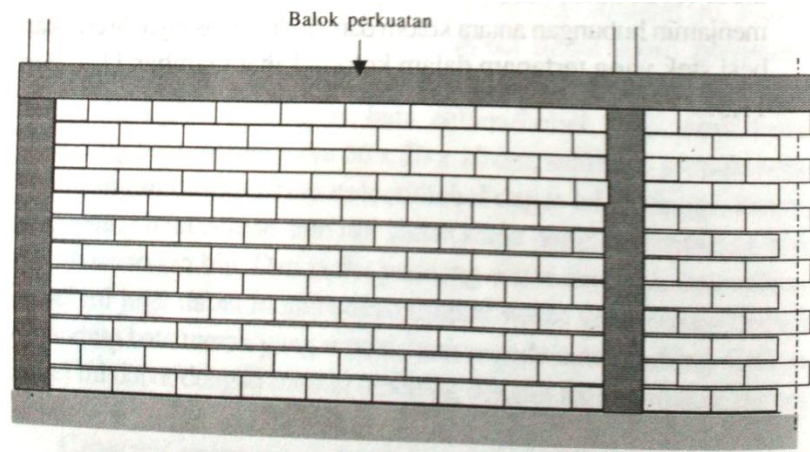
Keselamatan kerja harus diperhatikan diantaranya yaitu : (a) Memakai pakaian kerja yang lengkap dan betul, seperti memakai sarung tangan, sepatu boot, baju kerja dan helm, (b) Mempergunakan peralatan sesuai dengan fungsinya, (c) Menempatkan alat-alat dan bahan ditempat yang mudah dijangkau, (d) Bekerjalah sesuai dengan prosedur pekerjaan.

Cara-cara pemasangan dinding bata yang perlu diperhatikan dapat dijelaskan sebagai berikut menurut Asiyanto (2005: 131) :

- 1) Dibuat marking sebagai tanda "as" dari dinding dan untuk menjamin siku (sudut) dari setiap pertemuan dinding.
- 2) Bata dasar lantai yang akan dipasang bata, dibasahi (disiram) lebih dahulu, agar tidak menyerap/mengurangi kadar air dari mortar/adukan pasangan.
- 3) Bata dipasang selang-seling, dimulai dari kolom perkuatan dinding, agar tidak membentuk siar tegak yang menerus, untuk mencegah keretakan dinding.
- 4) Setiap tinggi bata kurang lebih 100 cm, pasangan dinding dihentikan untuk diikat dengan kolom perkuatan (kolom perkuatan dicor). Selama proses pemasangan bata, vertikalitas dan kelurusan selalu dikontrol dengan benang atau waterpass.
- 5) Pasangan bata juga harus dihentikan pada elevasi dasar balok perkuatan dinding. Untuk memberi kesempatan pengecoran balok perkuatan.
- 6) Khusus untuk kolom dan balok yang bersifat struktural, tentunya dicor lebih dulu, baru pemasangan bata. Dalam hal ini, untuk menjamin hubungan antara kolom dan dinding biasanya disediakan besi stek yang tertanam dalam kolom dengan ukuran diameter 8-10 mm.



Gambar 3. Pasangan Bata dan Kolom Perkuatan



Gambar 4. Pasang Balok Perkuatan

Lebih jelasnya berikut dipaparkan langkah-langkah cara pemasangan bata ringan secara runtut :

- a) Jika slof dan kolom perkuatan sudah dipasang, maka pemasangan bata hebel dimulai dengan berpedoman pada papan profil dan benang yang diukur berdasarkan ketinggian hebel ditambah dengan ketebalan siar.
- b) Pasang papan profil di kedua ujung dinding, keduanya harus tegak lurus dan dilot. Gunakan selang air untuk memperoleh elevasi yang sama pada pemasangan papan profil dan benang di kedua ujung dinding. Pasang benang sesuai dengan ketinggian hebel dan ketebalan spesi misalnya tinggi hebel 20 cm maka benang harus setinggi kurang lebih 22 cm karena untuk spesi bagian pertama diaplikasikan agak tebal kurang lebih 2 cm.
- c) Bata ringan dibasahi terlebih dahulu, siapkan adukan semen mortar yang dicampur dengan air dan aduk rata, siapkan pula alat pemotong untuk memotong bata hebel.
- d) Ambil adukan semen mortar, dan poleskan sedikit keatas permukaan sloof setebal 20 mm untuk lapisan terbawah, lalu letakkan bata ringan pada

permukaannya dan tekan dengan palu karet, usahakan ketinggian permukaan bata sama dengan benang.

- e) Untuk pemasangan baris selanjutnya, dilakukan cara yang sama dengan cara selang-seling, dan ketebalan siar kurang lebih 2-5 mm. Untuk memperoleh hasil lekatan yang baik serta ketebalan siar yang pas pengolesan dapat menggunakan trowel bergerigi sehingga pemasangan juga dapat lebih cepat. Namun bila ada keterbatasan peralatan, sendok spesi yang biasa juga dapat digunakan.
- f) Kerataan horizontal maupun vertikal selalu dicek menggunakan waterpass.
- g) Setelah mencapai ketinggian kurang lebih 120 cm maka kolom perkuatan segera dicor dengan adukan beton, juga balok perkuatan dipasang dan dicor dengan adukan beton. Untuk pemasangan selanjutnya menunggu sampai balok perkuatan mengering.

2) Pekerjaan Partisi Dinding Dengan Gypsum

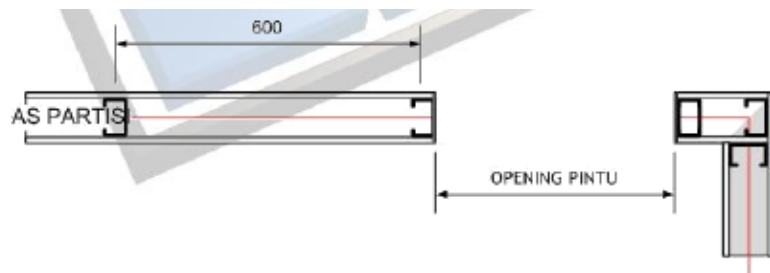
Pada umumnya dinding partisi gypsum digunakan untuk interior bangunan, namun pengaplikasian dinding partisi gypsum untuk sekarang lebih banyak digunakan untuk bangunan gedung bertingkat banyak. Dinding partisi gypsum lebih hemat dan efisien dan juga lebih ringan dibandingkan bila menggunakan dinding bata biasa.

Untuk memasang dinding partisi gypsum peralatan yang digunakan antara lain, waterpass, meteran, gerinda, gergaji, bor screw driver, amplas, cutter. Bahan yang digunakan antara lain, *wall stud/metal stud* , *wall track/metal runner*, *gypsumboard*, *joint compound*, *gypsum screw*, paper tape.

Sebelum melaksanakan pekerjaan penting untuk diperhatikan tentang keselamatan kerja dengan menggunakan peralatan kerja standard dan memakai atribut pelindung standar keselamatan kerja.

Berikut langkah-langkah pekerjaan dinding dengan partisi gypsum:

- a) Persiapan peralatan dan bahan
- b) Persiapan lahan pekerjaan, dan penentuan as partisi yang akan dipasang pada lantai kerja.
- c) Marking penentuan pembagian rangka partisi, beri tanda marking menggunakan spidol atau kapur untuk memudahkan.

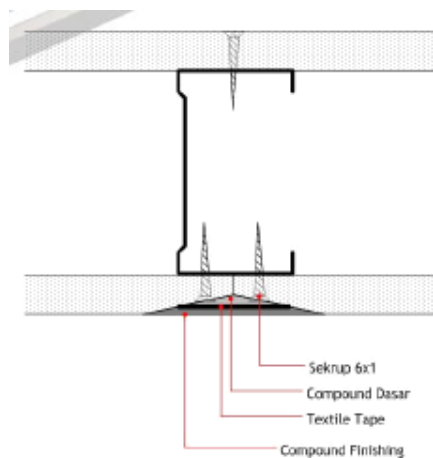


Gambar 5. Marking Posisi Dinding

- d) Pengukuran horizontal dan vertikal pada bidang kerja yang akan dipasang dinding gypsum.
- e) Potong material besi metal dengan alat pemotong sesuai dengan ukuran
- f) Pasang rangka horizontal atas dengan cara dilot menggunakan metal runner yang dimatikan ke dak beton menggunakan paku beton dengan jarak 600mm
- g) Pasang rangka horizontal bawah menggunakan metal runner yang dimatikan ke lantai menggunakan paku beton dengan jarak 600 mm.
- h) Memasang rangka vertikal menggunakan metal stud. Atau besi hollow 40x40 mm dan 20x40 mm. Pastikan cek rangka vertikal benar-benar tegak lurus.
- i) Penyambungan antar rangka menggunakan taping screw.

- j) Pemasangan rangka harus benar- benar tegak / lot terhadap *ceiling* / lantai
- k) Panel gypsum yang dipasang berukuran 1.200 x 2.400 mm dengan ketebalan 9 mm
- l) Setelah rangka partisi terpasang tegak lurus maka papan gypsum mulai dipasang.
- m) Pemasangan gypsum terhadap rangka menggunakan sekrup Uk.6' x 1':
 - (1) Sekrup direkomendasikan untuk pasang rangka metal dengan ketebalan gypsum 9 mm dan 12 mm adalah dengan panjang 25 mm.
 - (2) Pemasangan sekrup harus diberi jarak antar sekrup 10 s/d 16 mm dari tepi gypsum untuk tiap tepi sambungan dan jarak antar sekrup tersebut maksimal adalah 200 mm. sedangkan untuk bagian tengah lembaran gypsum pemakaian maksimal berjarak 400 mm.
- n) Berikan celah kurang lebih 10 mm antara lantai dengan papan gypsum.
- o) Pemasangan papan gypsum terdiri dari 2 cara yaitu :
 - (1) Cara vertikal: bila panjang papan gypsum mencukupi tinggi partisi yang akan dipasang maka pemasangan vertikal dianjurkan
 - (2) Cara horizontal: apabila kondisi diatas tidak terpenuhi sebaiknya dilakukan pemasangan secara horizontal.
- p) Pada pemasangan papan secara vertikal maupun horizontal papan gypsum tidak boleh disekrupkan pada rangka horizontal atas dan bawah, jadi hanya boleh pada rangka vertikalnya saja.
- q) Setelah papan gypsum terpasang, pertemuan antar gypsum di compound dengan cara sebagai berikut:

- (1) Pada tengah-tengah sambungan didisi dengan compound kemudian dipasang tekstile tape atau kasa dan ditambah *compound* basah supaya textile tidak lepas
- (2) Setelah *compound* dasar agar mengering ditambah *compound* kedua dilakukan sampai sambungan rata
- (3) Setelah *compound* mengering 40 menit *compound* diamplas sampai betul-betul rata dan permukaan halus siap dicat.



Gambar 6. Posisi Pasang Sekrup

b. Pekerjaan Kusen Pintu dan Jendela

Untuk meletakkan daun pintu atau daun jendela pada dinding dipasang rangka yang disebut kusen, kusen dapat terbuat dari kayu atau bahan logam. Material kusen dari kayu sudah banyak dipakai masyarakat, namun akhir-akhir ini banyak pula masyarakat yang lebih memilih kusen dari bahan dasar logam seperti aluminium. Banyak sekali kelebihanannya selain pemasangannya yang mudah juga cepat dan bahan materialnya tahan rayap. Pemasangan kusen terletak dibagian tengah atau bagian bawah dinding. Pada umumnya agar dapat menerima beban dari atas dan dari samping, diperlukan alat bantu yang dapat menahan gaya-gaya pada kusen, seperti kupingan/telinga kusen, angkur, *neut*

khusus pada kusen pintu kayu. Jenis-jenis kusen bermacam-macam ada kusen tunggal, kusen ganda, kusen pintu gendong dan lain sebagainya.

Kusen aluminium sekarang lebih populer dibanding dengan kusen kayu karena keawetannya, untuk proyek-proyek yang lebih besar biasanya lebih banyak menggunakan kusen aluminium. Pada materi ini akan dijelaskan tata cara pemasangan kusen aluminium.

Bahan-bahan yang diperlukan untuk pemasangan kusen yaitu 1) sealent, semen atau mortar, 2) rangkaian kusen yang sudah difabrikasi sesuai dengan ukuran lubang dinding yang akan dipasang dan juga ada daun pintu serta kaca, 3) *rubber strip/karet*, 4) sekrup. Peralatan yang perlu dipersiapkan yaitu 1) obeng, 2) bor tembok, 3. Baji kayu atau karet

Pada pekerjaan pasang kusen juga perlu diperhatikan keselamatan kerja antara lain: (1) Memakai pakaian kerja yang lengkap dan betul, seperti memakai kacamata kerja bila dibutuhkan, sarung tangan, sepatu boot, baju kerja dan helm, (2) Mempergunakan peralatan sesuai dengan fungsinya, (3) Menempatkan alat-alat dan bahan ditempat yang mudah dijangkau, (4) bekerjalah sesuai dengan langkah kerja. Berikut cara memasang kusen pintu maupun Jendela.

1) Pasang Kusen aluminium

Langkah-langkah pemasangan kusen aluminium:

- a. Pada pemasangan kusen aluminium ini, rangkaian aluminium yang sudah dirangkai menjadi kusen di proteksi dengan *protection tape (blue sheet)* dan diberi tanda untuk memudahkan waktu pemasangan.

- b. Kusen fabrikasi dipasang dalam kondisi lapangan yang sudah siap yaitu pekerjaan plesteran, acian sudah selesai dan biasanya pekerjaan keramik juga sudah selesai.
- c. Lubang pada dinding disesuaikan dengan ukuran kusen ditambah 1 cm untuk tempat *sealant*
- d. Sistem pemasangan dengan di *screw fischer* menggunakan *fischer S8*
- e. Sebelum kusen dimatikan ke dinding, harus dicek dahulu elevasi dan kesikuan kusen dengan alat bantu waterpass atau unting-unting. Jika tidak lurus bagian bawah dan samping dapat diganjal dengan *hardboard*, sehingga lebih kuat dan tahan lama.
- f. Untuk mencegah kebocoran maka hubungan antara kusen dengan dinding diisi dengan *silicone sealant* atau mortar semen.
- g. Setelah kusen terpasang, dilanjutkan dengan frame untuk daun pintu atau jendela, kaca.
- h. Pemasangan daun pintu maupun daun jendela dapat menggunakan engsel yang disekrup ke kusen.
- i. Untuk kusen aluminium yang tidak dipasang dengan daun pintu dan hanya dipasang kaca mati, pada bagian sisi kaca dalam ataupun luar yang terhubung kusen maka harus dilapisi dengan *rubber strip*/karet yang berwarna hitam agar saat pemuaian kusen kaca tidak pecah maupun lepas dari kusen.
- j. Setelah semua pekerjaan selesai plastic proteksi/*blue sheet* pada kusen dapat dilepas apabila di lokasi sudah bersih dari kotoran dan tidak ada lagi pekerjaan yang dapat merusak aluminium.

c. Pekerjaan Plesteran

Plesteran berfungsi untuk melapisi suatu bidang bangunan agar tingkat kekuatannya lebih kokoh dan lebih rapi maupun melindungi dari cuaca yang ekstrim. Spesi atau adukan plesteran dapat berbeda beda tergantung pada kebutuhan contohnya untuk plesteran biasa dapat menggunakan adukan 1 PC : 5 pasir sedangkan plesteran trasram bisa menggunakan adukan 1 PC : 3 Pasir. Namun pada plesteran untuk bata ringan biasanya sudah digunakan semen instan khusus untuk bata ringan jadi lebih praktis.

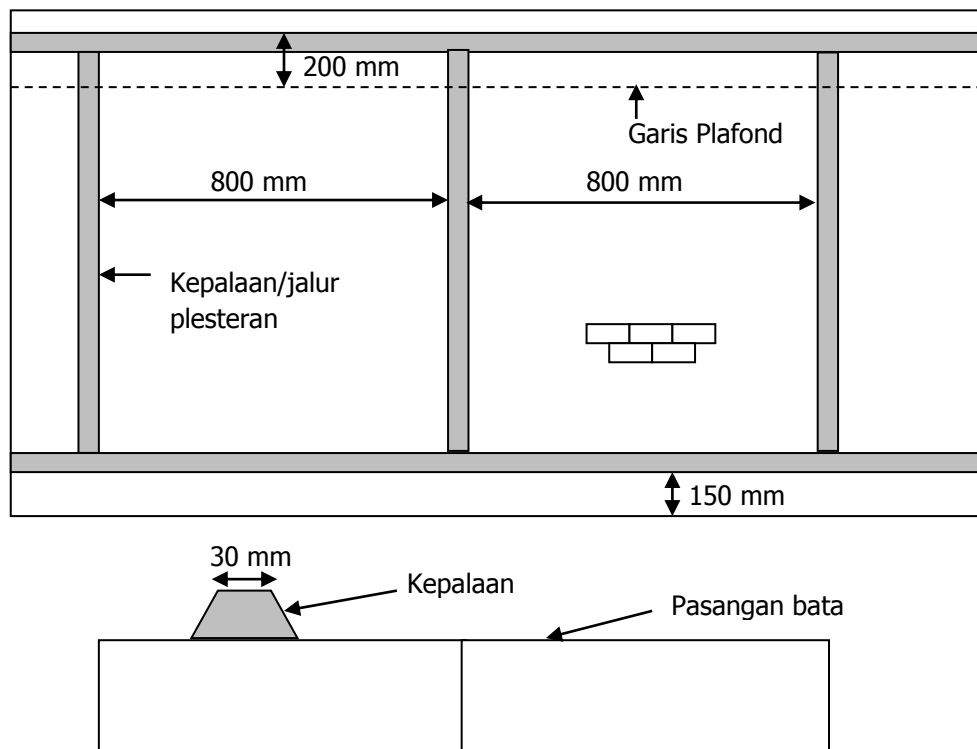
Bahan–bahan yang diperlukan dalam pekerjaan plesteran yaitu : (1) Spesi sesuai kebutuhan bisa campuran semen dengan pasir atau semen instan untuk bata ringan, (2) Air. Sedangkan peralatan yang digunakan antara lain : (1) Paku, (2) Benang, (3) Unting-unting, (4) Waterpass, (5) Sendok spesi, (6) Cangkul, (7) Roskam kayu, (8) Roskam Besi, (9) Rool meter atau meteran.

Pada pekerjaan plesteran juga perlu diperhatikan keselamatan kerja antara lain: (1) Memakai pakaian kerja yang lengkap dan betul, seperti memakai kacamata kerja, sarung tangan, sepatu boot, baju kerja dan helm, (2) Mempergunakan peralatan sesuai dengan fungsinya, (3) Menempatkan alat-alat dan bahan ditempat yang mudah dijangkau, (4) bekerjalah sesuai dengan langkah kerja.

Berikut cara-cara pelaksanaan pekerjaan plesteran :

- 1) Sebelum pekerjaan plesteran dimulai, dinding bata disiram terlebih dahulu sampai merata, agar tidak menyerap/mengurangi kadar, air dari mortar plesteran. Pasangan plesteran, sebaiknya dilakukan setelah pasangan bata berumur 1 sampai 3 hari.

- 2) Langkah pertama sebelum pelaksanaan pekerjaan plesteran adalah membuat kepalaan, yaitu plesteran selebar kurang lebih 30 mm dan ketebalan berkisar 11-16 mm untuk menjamin agar plesteran dapat rata, vertikal, dan horizontal, serta siku pada pojok-pojoknya. Membuat kepalaan dapat juga dengan menggunakan paku pada ujung bagian tepi atas kanan kiri dan ujung tepi bawah kanan kiri lalu ikatkan benang dan unting-unting untuk menjaga agar tetap lurus dan ketebalan tetap sama.
- 3) Setelah jalur-jalur plesteran dengan jarak antar kepala 0,6-0,8 m selesai dan sudah betul-betul rata dan tegak baru pekerjaan plesteran dimulai.
- 4) Ketebalan plesteran menyesuaikan dengan jalur plesteran/kepalan yang sudah dibuat jadi tidak boleh melebihi atau sampai menutup jalur plesteran tersebut.
- 5) Spesi dihamparkan dari bawah ke atas ke seluruh bagian yang belum di isi spesi dan roskam kayu digunakan untuk mengikis rapi spesi yang meleleh dan menyatukannya dengan spesi yang telah terhampar. Pekerjaan diulangi sampai jalur plesteran tertutup seluruhnya.
- 6) Untuk meratakan plesteran dapat digunakan blebes/mistar pemotong spesi sama rata yang digosok-gosokkan secara horizontal dari kanan ke kiri secara kontinyu terus digeser bawah ke atas. Bagian yang masing cekung dapat diisi kembali dan dipadatkan dengan roskam kayu. Cek selalu kedataran permukaan dengan waterpass.



Gambar 7. Ilustrasi Posisi dan Detail plesteran

d. Pekerjaan Acian

Pekerjaan acian berguna agar permukaan dinding lebih rapi, halus serta menambah keindahan/estetika bangunan. Bahan-bahan yang harus dipersiapkan untuk pekerjaan acian batu bata merah yaitu : (1) Semen, (2) Air, (3) kapur. Sedangkan untuk acian bata ringan dapat menggunakan semen khusus yang hanya perlu dicampur dengan air. Peralatan yang digunakan dalam pekerjaan acian yaitu : (1) Roskam kayu, (2) Roskam Besi, (4) waterpass, (5) Sendok spesi, (6) Ember.

Pada pekerjaan acian juga perlu diperhatikan keselamatan kerja antara lain: (1) Memakai pakaian kerja yang lengkap dan betul, seperti memakai kacamata kerja, sarung tangan sepatu boot, baju kerja dan helm, (2) Mempergunakan peralatan sesuai dengan fungsinya, (3) Menempatkan alat-alat

dan bahan ditempat yang aman dan mudah dijangkau, (4) bekerjalah sesuai dengan langkah kerja.

Berikut langkah-langkah diperhatikan dalam pengacian plesteran antara lain sebagai berikut :

- 1) Setelah plesteran kering atau cukup umur, permukaan plesteran harus dibersihkan dan disiram terlebih dahulu dengan air sampai jenuh, agar saat pengacian, plesteran tidak menyerap banyak air dari adukan semen yang akan menyebabkan retak-retak.
- 2) Adukan semen dipersiapkan, untuk yaitu campuran semen, air dan kapur. Bila menggunakan semen instan khusus acian untuk bata ringan, campuran semen hanya dicampur air saja diaduk sampai menjadi pasta.
- 3) Menghamparkan dan meratakan adukan semen ke permukaan dinding menggunakan roskam besi dari bawah keatas sambil ditekan sampai tebal acian kurang lebih 1 mm.
- 4) Bila sudah mencapai lebar tertentu acian digosok menggunakan roskam kayu dengan gerakan melingkar.
- 5) Untuk menghaluskan permukaan acian digunakan roskam besi penghalus dengan gerakan searah dari bawah ke atas.
- 6) Pekerjaan acian diselesaikan setiap bidang agar tidak terlihat adanya sambungan.

e. Pekerjaan Lantai Keramik

Lantai dalam sebuah konstruksi ruang juga akan berkaitan dengan konstruksi struktur utama secara langsung ataupun tidak. Lantai dalam bangunan tidak hanya membentuk ruang dan estetikanya saja, tetapi juga dapat

berfungsi sebagai tempat sistem seperti pipa dan kabel. Beberapa aspek yang berkaitan dengan lantai menurut (Nur Cholis, 2013 : 141-142) yaitu :

1) Pola lantai

Dalam sebuah ruangan pola lantai sangat berfungsi untuk menciptakan kesan ruang dan estetikanya. Karena bahan finishing lantai mempunyai ukuran dan sifat bahan tertentu maka pada penerapannya harus memperhatikan persyaratan tertentu. Jenis finishing tanpa pola tentu saja pemasangannya lebih mudah dari pada yang mempunyai ukuran dan pola tertentu yang pada dasarnya tidak memperhatikan kaitan as ruang, ukuran bahan dan ukuran ruang.

2) Konstruksi finishing lantai

Pada bangunan bertingkat finishing lantai dapat dipasang pada pelat struktur atau dengan perantara. Pada pelat lantai beton, tegel atau keramik harus dipasang diatas pasir sebagai perantara untuk menghindari perubahan sistem struktur utama, karena sistem struktur beton bertulang dapat berubah bentuk akibat beban bangunan atau sifat kembang susut. Pemakaian pasir dimaksudkan agar konstruksi structural dan non-struktural tidak saling memengaruhi.

3) Lantai untuk kepentingan sistem

Dibawah lantai dapat dipasang jalur-jalur sistem kabel atau pipa sehingga beda ketinggian urugan pasir yang disediakan bergantung pada kemiringan jarak tempuh kabel atau pipa.

Adapun bahan- bahan yang dipersiapkan dalam pemasangan keramik lantai ini yaitu : (1) Keramik lantai, (2) Semen, (3) pasir, (4) Air. Peralatan yang

digunakan yaitu : (1) Meteran, (2) Benang, (3) Cangkul, (4) Kain, (5) Waterpass, (6) Palu karet, (7) Sendok Spesi, (8) Paku, (9) Ember, (10) Siku rangka, (11) Alat pemotong keramik.

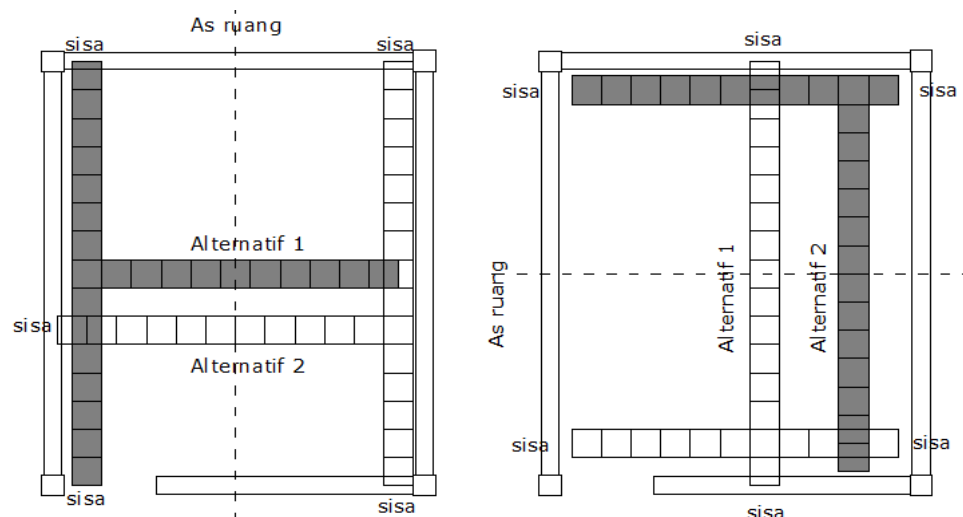
Pada pekerjaan pasang keramik juga perlu diperhatikan keselamatan kerja antara lain: (1) Memakai pakaian kerja yang lengkap dan betul, seperti memakai kaca mata kerja, sarung tangan sepatu boot, baju kerja dan helm, (2) Mempergunakan peralatan sesuai dengan fungsinya, (3) Menempatkan alat-alat dan bahan ditempat yang aman dan mudah dijangkau, (4) bekerjalah sesuai dengan langkah kerja.

Adapun secara umum cara-cara pemasangan lantai keramik seperti berikut ini :

- 1) Menentukan as pemasangan keramik dan siapkan pemasangan keramik yang berawal dari garis benang kepalaan yang telah dibuat, dengan menetapkan pola susunan keramik (lurus, miring dan lain sebagainya).
- 2) Keramik yang akan dipasang disortir terlebih dahulu yang meliputi warna dan ukuran. Keramik yang ukurannya tidak sama dengan alat cek dipilih dan tidak digunakan. Keramik direndam terlebih dahulu dalam air.
- 3) Permukaan lantai dibersihkan terlebih dahulu, beri pasir yang sudah diayak kemudian hamparkan mortar adukan/ spesi untuk memasang tegel.
- 4) Mulai memasang keramik sesuai dengan sejajar garis acuan benang, pukul-pukul perlahan menggunakan palu karet, untuk menyesuaikan ketinggian lantai, selalu cek kedataran menggunakan waterpass, kesikuan juga perlu dicek agar pemasangan tidak miring atau melenceng dari garis benang.

Pasang satu baris keramik dahulu setelah itu dilanjutkan pada arah tegak lurus.

- 5) Pemasangan dilakukan dengan arah mudur menuju arah pintu agar keramik yang telah dipasang tidak terganggu karena masih belum kering.
- 6) Bila permukaan keramik kotor, segera dibersihkan dengan kain agar sisa semen tidak menempel dan susah dibersihkan.
- 7) Keramik sisa dapat dipotong menggunakan mesian pemotong keramik manual atau listrik.
- 8) Cek kedataran permukaan keramik yang telah dipasang, bila perlu lakukan perbaikan sebelum naad diisi semen.
- 9) Setelah semua selesai terpasang, dilakukan pengisian naad atau *grouting* *naad* pada sela-sela antar keramik dengan semen berwarna sesuai warna keramik.



Gambar 8. Prinsip Pengaturan Pemasangan Keramik/Ubin

f. Pekerjaan Keramik Dinding

Pelapisan dinding dengan keramik biasanya dilakukan pada dinding kamar mandi dan juga ruang dapur dengan susunan keramik pada dinding bagian bawah dan lis pada bagian atas.

Bahan yang digunakan dalam pemasangan keramik dinding yaitu : (1) Semen, (2) Pasir, (3) Air, (4) Keramik dinding. Peralatan yang digunakan yaitu : (1) Meteran, (2) Benang, (3) Cangkul, (4) Kain, (5) Waterpass, (6) Palu karet, (7) Sendok Spesi, (8) Paku, (9) Ember, (10) Siku rangka, (11) Alat pemotong keramik.

Pada pekerjaan pasang keramik juga perlu diperhatikan keselamatan kerja antara lain: (1) Memakai pakaian kerja yang lengkap dan betul, seperti memakai kaca mata kerja, sarung tangan sepatu boot, baju kerja dan helm, (2) Mempergunakan peralatan sesuai dengan fungsinya, (3) Menempatkan alat-alat dan bahan ditempat yang aman dan mudah dijangkau, (4) bekerjalah sesuai dengan langkah kerja.

Berikut langkah-langkah dalam memasang keramik yaitu sebagai berikut :

- 1) Persiapkan alat dan bahan tentukan pola pemasangan dinding keramik misalnya simetris, atau salah satu bagian utuh dan yang sebagian keramik sisa tergantung kondisi ruang ataupun dinding.
- 2) Ukur ketinggian keramik yang akan dipasang pada dinding.
- 3) Pilihlah keramik yang baik dan rendam terlebih dahulu didalam air, lalu tiriskan sebelum mulai dipasang.

- 4) Dalam pemasangan ini yaitu mengikuti pola yang simetris, jadi langkah berikutnya ukur panjang dinding dan bagilah dua sehingga diperoleh ukuran yang sama lebar. Tancapkan paku pada bagian tengah tersebut.
- 5) Ukur tegak lurus menggunakan benang dan unting-unting pada bagian tengah tadi. Dan tandai dengan paku pada bagian bawah, lalu ikatkan benang pada paku dari atas ke bawah. Dan jarak benang dari dinding diukur selebar 1-1,5 cm sebagai ketebalan spesi.
- 6) Mengukur batas ketinggian pasangan keramik tadi dan tandai dengan paku dan tarik dengan benang secara horizontal.
- 7) Pemasangan keramik mulai dari bawah keatas mengikuti jalur benang/sejajar benang. Sebelum dihamparkan spesi, terlebih dahulu dinding disiram air agar jenuh.
- 8) Ambil kepingan keramik dan taruh spesi dibagian belakang permukaan yang kasar, lalu tempelkan ke dinding dengan cara ditekan perlahan dan ketok-ketok menggunakan palu karet untuk menyesuaikan ketebalan spesi yang ditandai dengan benang. Jika kurang tebal bongkar dan taruh spesi lagi, dengan cara yang sama.
- 9) Pastikan kedudukan keramik sejajar dan rata dengan benang dan cek rataannya dengan waterpass.
- 10) Ganjal bagian bawah keramik yang sudah tertempel menggunakan paku supaya tidak melorot atau jatuh.
- 11) Lakukan pemasangan sebaris keramik lalu dilanjutkan memasang keramik dengan arah yang tegak lurus, jarak siar/nad antar keramik kurang lebih 2-3 mm.

- 12) Untuk pemasangan baris selanjutnya pindahkan benang dengan jarak sesuai ukuran keramik.
- 13) Lakukan hal yang sama sampai pemasangan keramik selesai, pastikan kedataran permukaan baik vertikal maupun horizontal dengan waterpass.
- 14) Jika sudah selesai bersihkan permukaan keramik dengan kain.
- 15) Setelah pemasangan keramik kering, mulai mengisi nad dengan semen berwarna yang sesuai dengan warna keramik, setelah selesai bersihkan keramik dengan kain atau spoon agar dinding bebas dari bercak sisa semen.

g. Pekerjaan Plafond

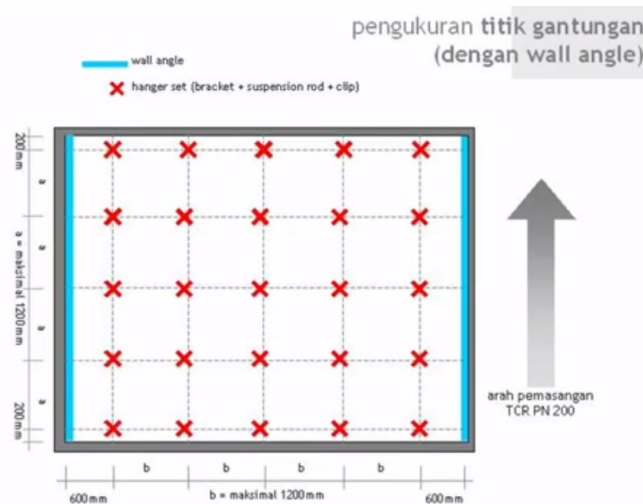
Rangka plafond gypsum dapat dibedakan menjadi 2 berdasarkan rangkanya dapat dibedakan menjadi 2 yaitu rangka kayu dan rangka metal. Pada rangka metal sendiri ada beberapa yang sering digunakan yaitu rangka hollow dan rangka metal furing. Pada dasarnya tata cara pemasangannya tidak jauh berbeda namun yang membedakan hanya pada profil yang digunakan.

Rangka plafond gypsum dengan besi *hollow* maupun metal *furing* umumnya menggunakan sistem *suspended ceiling*. Adapun yang akan dibahas adalah sistem rangka metal furing. peralatan dan bahan yang dibutuhkan untuk pemasangan seperti sekrup gypsum, pistol sekrup (*screw gun*) atau mesin bor, pisau cutter, siku tukang, *compound* gypsum dan *tape* gypsum.

Langkah-langkah pekerjaan plafond sebagai berikut:

1. Tentukan ketinggian plafond yang diinginkan, benangi/ gunakan selang air untuk menandai ketinggian dan mbar garis untuk memudahkan.

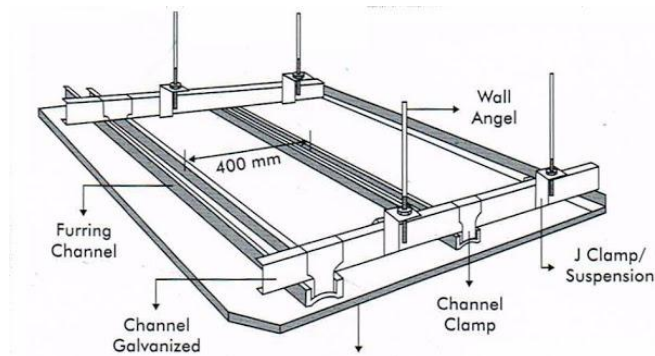
2. dua sisi ruang terpendek yang bersebrangan dipasang siku metal/ *wall angel* yang berbentuk L sekrup dengan jarak antar sekrup maksimal 600 mm dan pada bagian tepi ujung maksimal 500 mm
3. Lokasi metal *furring* ditandai dengan spidol atau gunakan benang untuk mempermudah menemukan posisi yang tepat saat mengencangkan sekrup gypsum pada metal dengan pistol sekrup.
4. Tahap pengukuran jarak penggantung disesuaikan dengan kebutuhan dan luasan ruangan.



Gambar 9. Pengukuran Titik Gantungan

5. Setelah diukur mulai pasang bracelet dengan menggunakan sekrup
6. Pasang kawat penggantung, dan mulai pasang rangka utama c channel yang digantungkan pada kawat penggantung menggunakan u clamp dan ditempatkan diatas metal furring dengan channel clamp. Metal furring pada bagian ujung yang bertemu dengan wall angle dikuatkan dengan sekrup. Jarak metal furring sebaiknya 400 mm atau maksimal 600 mm.

7. Setelah rangka terpasang semua cek menggunakan waterpass kerataanya, bila sudah rata mulai pasang papan gypsum. Pemasangan dimulai dari papan gypsum yang utuh.
8. Pemasangan sekrup pada tepi gypsum maksimal 10-16 mm dan jarak antar sekrup tepi maksimal 200 mm pada bagian tengah papan gypsum jarak antar sekrup maksimal 300 mm. penyekrupan dilakukan secara searah.
9. Pemasangan dilakukan saling silang dari papan sebelumnya.
10. Setelah selesai sambungan antar papan gypsum dapat di *compound* agar terlihat rata dan rapi .



Gambar 10. Pemasangan Papan Gypsum

h. Pengecatan

Pada pekerjaan pengecatan merupakan pekerjaan yang cukup penting dari finishing suatu bangunan, terutama dalam pemilihan warna cat dan jenis cat yang sesuai dengan fungsi dinding. Cat yang berkualitas minimal mempunyai empat fungsi yang harus dimiliki diantaranya daya sebar, daya tutup, mudah mengaplikasikannya, dan aman bagi kesehatan lingkungan. Cat yang berkualitas memiliki nilai tambah seperti daya tahan terhadap cuaca, anti jamur, tidak memudar (anti *fading*), mudah dibersihkan (*washable*) dan dapat menutup retak rambut (*cover hair line crack*) serta tambahan pengharum (*fragrance*).

Agar pengecatan dapat berhasil dengan baik, maka beberapa langkah berikut perlu untuk diperhatikan yaitu:

- 1) Pilih jenis cat yang tepat guna. Faktor nomor satu yang harus kita tentukan adalah bidang manakah yang akan dicat , untuk bidang interior atau eksterior. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal usahakan menggunakan produk cat yang tepat guna.
- 2) Gunakan produk yang transparan. Bandingkan beberapa produk cat, baca keterangan/ aturan pemakaian dan tidak kalah pentingnya data teknis yang ada pada kemasan masing-masing.
- 3) Tentukan pilihan warna. Satu hal yang juga perlu menjadi bahan pertimbangan dalam memilih cat adalah tersedianya warna-warna yang bisa memenuhi selera kita.
- 4) Hitung jumlah kebutuhan. Bila sudah bisa menentukan jenis cat, merek serta warna cat yang akan digunakan, selanjutnya adalah menentukan beberapa banyak cat yang diperlukan untuk sebuah ruangan atau tempat yang akan dicat.

Berikut langkah-langkah pada pengecatan dinding baru:

- 1) Menyiapkan permukaan dinding yang akan dicat, pastikan permukaan dinding bersih dan kering untuk mencegah terjadinya pengelupasan. Kerjakan pengecatan pada siang hari dan mulai dari dekat jendela, menuju ruang dalam. Bila mengecat seluruh ruangan , kerjakanlah mulai dari langit-langit yang diteruskan ke dinding dekat dengan kusen jendela, pintu-pintu dan kemudian bagian bawah.

- 2) Reaksi pengerasan (*curing*) semen pada plesteran dan acian harus sudah sempurna, minimal harus ditunggu selama 1 minggu.
- 3) Bila persyaratan sudah terpenuhi maka bersihkan permukaan dinding dari kotoran, debu, minyak, pengapuran dan juga bekas percikan semen dengan menggosok permukaan dinding dengan amplas kasar atau sikat sambil permukaan dinding dibasahi dengan air bersih. Kemudian keringkan dengan kain lap.
- 4) Persiapan permukaan dinding harus telah sempurna.
- 5) Bagian-bagian dinding yang tidak dicat seperti kusen pintu jendela, list plafond dan keramik dilapisi/ditutupi dengan isolasi/tape plastik atau kertas, bagian lantai di tutup dengan plastik, kain, atau kertas Koran agar cat tidak menodai lantai keramik.
- 6) Aplikasikan plamir pada dinding interior saja. Untuk dinding eksterior tidak dianjurkan pemakaian plamir karena akan lebih terpapar cuaca langsung sehingga cat akan lebih mudah terkelupas, jadi sebisa mungkin acian pada dinding eksterior benar-benar rata.
 - a) Penggunaan plamir pada dinding interior seminimal mungkin dan pada bagian acian yang tidak rata saja selain itu plamir juga berfungsi untuk menutup pori-pori dinding. Tetapi plamir boleh digunakan pada keseluruhan bangunan apabila semua acian dinding tidak bagus.
 - b) Pakai kapi dari plastik atau seng untuk menyapukan plamir pada dinding.
 - c) Tunggu 2 jam agar kering, lalu dapat diampas dengan amplas ukuran 80-200 sampai licin.

- d) Setelah permukaan licin dan rata. Bersihkan permukaan dinding dengan sapu atau kemoceng atau dengan kain lap kering untuk persiapan cat dasar

7) Setelah itu pemberian cat dasar/*sealer*

Pemberian cat dasar untuk tembok dibagi dua, yaitu cat dasar yang berupa *varnish* dari air yaitu cat tanpa pigmen atau tidak berwarna dengan dasar emulsi akrilik 100%. Cat dasar ini biasanya disebut *Wall Sealer Water Base*, *Wall Sealer* ini sangat baik untuk tembok baru yang banyak retak rambut untuk mengisi celah-celahnya dan untuk menguatkan lapisan cat lama yang mulai mengapur. Kedua adalah cat dasar yang berupa cat tembok warna putih dengan dasar emulsi akrilik 100% dan mempunyai daya tahan alkali yang tinggi, daya rekat serta daya isi yang baik serta kadar bahan anti jamur yang cukup tinggi. cat ini disebut *Alkali Resisting Primer* atau *Undercoat* tembok.

- a) Untuk cara pemakaiannya cukup pilih cat dasar yang sesuai dengan kondisi dinding dan kebutuhan, namun pada umumnya digunakan *Undercoat* tembok yang berwarna putih.
- b) Untuk pengaplikasiannya cat dapat diencerkan sesuai petunjuk pabrik, dan jangan berlebihan Karena dapat menghilangkan fungsi cat dasar.
- c) Tuang dalam wadah, gunakan kuas atau roller.
- d) Cat bagian yang berhimpitan dengan kusen, list plafond, list keramik dan juga sudut ruangan terlebih dahulu dengan kuas secukupnya. Selesaikan satu bidang dinding terlebih dahulu baru berpindah ke bidang dinding yang lain agar aplikasi warnanya merata.

- e) Beri 1 lapis atau 2 lapis cat dasar. Tunggu minimal 2 jam sampai semalam untuk pengaplikasian cat utama.
- 8) Pengaplikasian cat utama
- a) Bersihkan permukaan dinding dengan kain lap atau kemoceng
 - b) Siapkan alat-alat pengecatan
 - c) Periksa kaleng cat, apakah sesuai dengan ketentuan pabrik, buka tutup cat dan aduk sampai rata, pengenceran sesuai dengan kebutuhan pabrik.
 - d) tuangkan cat dalam wadah, gunakan kuas untuk mengecat bagian pinggir dinding yang berhimpit dengan kusen, list plafond maupun keramik secukupnya dan juga bagian sudut dinding dicat dengan kuas agar lebih mudah dan merata.
 - e) Tuangkan cat dalam wadah datar untuk mengecat dengan roller
 - f) Aplikasikan cat menggunakan roler dari atas kebawah dan diselesaikan pada tiap satu bidang dinding terlebih dahulu baru kemudian setelah selesai ke bidang dinding yang lain.
 - g) Selang waktu antara setiap lapis harus cukup lama, secara teoritis 2-4 jam, tetapi sebaiknya minimal 8 jam atau semalam.
 - h) Minimal lapisan pengecatan adalah 2 lapis agar benar-benar rata dan tidak timbul gelap terang.
- 9) Selesai, jika cat masih tersisa tutup rapat kaleng yang masih tersisa cat untuk menghindari pembusukan.

E. Penelitian yang Relevan

1. Ikhwanush Shafa' Ali (2012) dalam penelitiannya yang berjudul "*Pengembangan Media Pembelajaran berbasis Multimedia pada Mata Kuliah Workshop Batu dan Beton Prodi S1 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Malang*" menjelaskan bahwa pengembangan media dengan metode penelitian *Reaserch and development (R & D)*, hasil multimedia untuk media audio-visual tersebut memenuhi kriteria valid dengan hasil uji media audio visual dengan ahli media mencapai tingkat kevalidan 93%, ahli materi mencapai tingkat kevalidan 80%, mahasiswa mencapai tingkat kevalidan 93% dan disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis multimedia dalam pembelajaran Workshop Batu dan Beton tersebut valid atau layak digunakan sebagai media pembelajaran dalam mata kuliah Workshop Batu dan Beton.
2. Tri Cipto Tunggul Wardoyo (2015) dalam penelitiannya yang berjudul "*Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis video Animasi pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik di SMK Negeri 1 Purworejo*" menjelaskan hasil pengembangan media pembelajaran yang dikembangkan dengan model pengembangan 4D (*four-D*) layak digunakan dengan presentase kelayakan ahli media 82,5% dan berdasarkan validasi ahli materi sebesar 74%. Media pembelajaran mampu meningkatkan minat belajar siswa sebesar 20,7% setelah menggunakan media.
3. Ahmad Lutfianta (2015) dalam penelitiannya yang berjudul "*Pengembangan Media Pembelajaran Animasi pada Mata Kuliah Konstruksi Bangunan dan Menggambar I*" menjelaskan hasil penilaian oleh dosen ahli materi mendapatkan predikat sangat layak. Penelitian ini menggunakan metode

penelitian R&D dengan model pengembangan 4D (*four-D*). Penilaian oleh dosen ahli media mendapatkan predikat "sangat layak" dan analisis hasil pretest dan post test menunjukkan pengaruh positif dengan perolehan gain score sebesar 0,94 dalam kategori tinggi.

4. Abdul Hamid Al Amin (2012) dalam penelitiannya yang berjudul "*Perancangan Media Pembelajaran Audio Visual Melaksanakan Pekerjaan Finishing Bangunan pada Siswa Kelas XI TKBB SMK Negeri 2 Surakarta*" dengan metode penelitian yang digunakan yaitu mengacu pada metode *R & D* menghasilkan produk media pembelajaran yang layak digunakan sebagai alternatif dan variasi media yang terbukti dengan hasil review 3 ahli media yang telah memenuhi 3 aspek kelayakan media pembelajaran yaitu aspek media pembelajaran, aspek Substansi dan aspek instruksional pembelajaran. sedangkan hasil uji lapangan menunjukkan dengan adanya video tersebut pembelajaran menjadi lebih menarik, efisien waktu, mudah dipahami dan mengurangi kejenuhan.

Berdasarkan penelitian yang relevan yang telah dijabarkan berikut dipaparkan lebih jelas perbandingan penelitian penulis:

Tabel 1. Perbandingan Penelitian yang Relevan dengan Skripsi Penulis

| No. | Aspek Penelitian | Skripsi I.S. Ali | Skripsi Tri Cipto | Skripsi A.Luthfiyanta | Skripsi Abdul. H | Skripsi Penulis |
|-----|---|------------------------------------|--|------------------------------------|---|--|
| 1 | Jenis penelitian | <i>R&D</i> | <i>R&D</i> | <i>R&D</i> | <i>R&D</i> | <i>R&D</i> |
| 2 | Materi yang dikembangkan | <i>Workshop Batu Beton</i> | Mekanika Teknik (konstruksi rangka batang) | KBM I (konstruksi atap) | Pekerjaan Finishing Bangunan (pasang keramik) | Metode Pelaksanaan Konstruksi Bangunan |
| 3 | Subjek Penelitian | Ahli media, Ahli materi, Mahasiswa | Ahli media, Ahli materi, Guru, Siswa SMK | Ahli media, Ahli materi, Mahasiswa | Ahli media, Ahli materi, Guru, Siswa SMK | Ahli media, Ahli materi, Mahasiswa |
| 4 | Jenis media | Multimedia (audio-visual) | Video Animasi | Animasi | Audio-Visual | Video Animasi |
| 5 | Alat bantu Pengembangan Media | <i>Adobe Flash</i> | <i>Adobe Flash</i> | Adobe Flash, camtasia, SketchUp | Kamera video, aplikasi video editor | SketchUp |
| 6 | <i>User Friendly</i> (kemudahan pengoperasian aplikasi) | Sedang | Sedang | sedang | rendah | Sedang |

Berdasarkan penjelasan singkat perbandingan tabel diatas disimpulkan bahwa posisi penelitian penulis masih belum banyak dikembangkan oleh peneliti yang lain.

F. Kerangka Berpikir

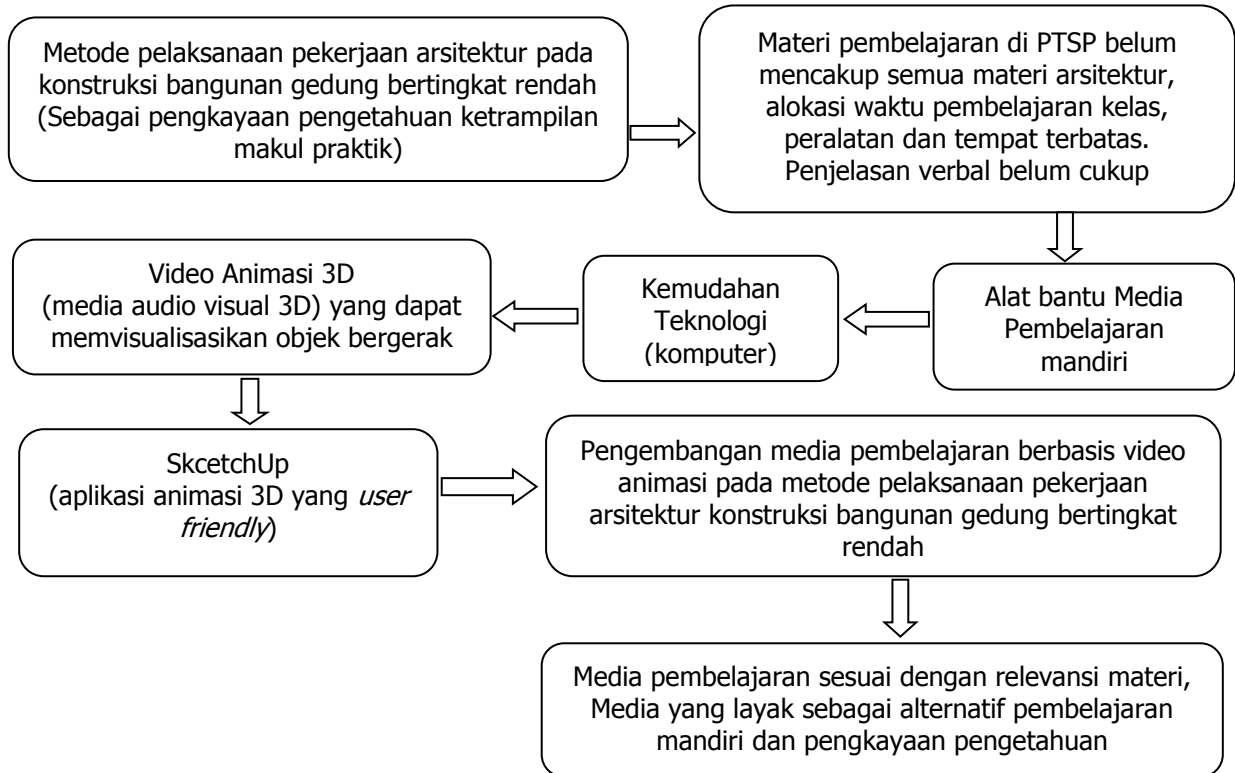
Perkembangan teknologi yang semakin maju berdampak pada berbagai bidang terutama bidang pendidikan. Kebutuhan SDM dalam dunia insdustri dengan kualitas yang mumpuni juga menjadi faktor pendidikan tinggi terus meningkatkan kualitas pendidikannya untuk menghasilkan lulusan yang *skill* maupun kompetensinya baik serta siap kerja.

Dalam pembelajaran mata kuliah praktik mahasiswa harus dapat mengimbangi kemampuan praktik maupun teori pembelajarannya khususnya

dalam mempersiapkan praktik lapangan dimana pengetahuan tentang metode pelaksanaan pekerjaan konstruksi sangat diperlukan. Sementara masih terdapat kendala ataupun keterbatasan, seperti alokasi waktu pembelajaran pengantar teori praktik yang singkat sementara cakupan materi sangat banyak dan dalam pembelajaran kelas belum mencakup semuanya, peralatan praktik yang belum lengkap atau terbatas, tempat praktik yang tidak memungkinkan, metode mengajar yang masih konvensional maupun kelemahan individu dalam belajar contohnya mahasiswa tahun pertama yang merupakan mayoritas lulusan SMA berbeda dengan mahasiswa dari lulusan di bidang kejuruan yang sudah ada pengalaman praktik, oleh sebab itu terkadang mahasiswa tidak bisa menyerap informasi yang disampaikan guru/dosen dengan baik. Sejatinya dalam pembelajaran praktik contohnya pada mata kuliah praktik maupun untuk persiapan praktik lapangan di Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT, UNY diperlukan pemahaman visualisasi objek gambar dan pemahaman materi, sehingga dalam proses pelaksanaan praktik secara langsung pengetahuan tentang berbagai pekerjaan konstruksi bangunan dan prosedur yang dilaksanakan hasilnya baik. Selain itu materi yang diajarkan diusahakan mengikuti relevansi di lapangan.

Kemudahan dengan adanya kemajuan teknologi membantu mengatasi beberapa kendala serta keterbatasan waktu, bahan, biaya, tempat, metode mengajar, pengajar maupun dari diri mahasiswa sendiri, maka pengembangan media pembelajaran sangat dibutuhkan sebagai solusi alternatif pembelajaran mandiri untuk membantu proses transfer ilmu dari pendidik kepada peserta didiknya. Pemanfaatan software dengan animasi 3D dan efek video seperti

SketchUp untuk memvisualisasikan gambar bergerak yang mendekati visualisasi nyata dapat digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran yang *user friendly*. Alur kerangka berpikir seperti digambarkan dibawah ini.



Gambar 11. Alur Kerangka Berpikir

G. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan masalah yang telah disebutkan, peneliti merumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengembangan media pembelajaran berbasis video animasi menggunakan *SketchUp* pada metode pelaksanaan pekerjaan arsitektur konstruksi bangunan gedung bertingkat rendah?

2. Bagaimana kualitas kelayakan isi/materi pada metode pelaksanaan pekerjaan arsitektur konstruksi bangunan gedung bertingkat rendah menurut ahli materi?
3. Bagaimana kualitas kelayakan media pembelajaran berbasis video animasi menggunakan *SketchUp* menurut ahli media?
4. Bagaimana kelayakan media pembelajaran berbasis video animasi menggunakan *SketchUp* menurut mahasiswa?

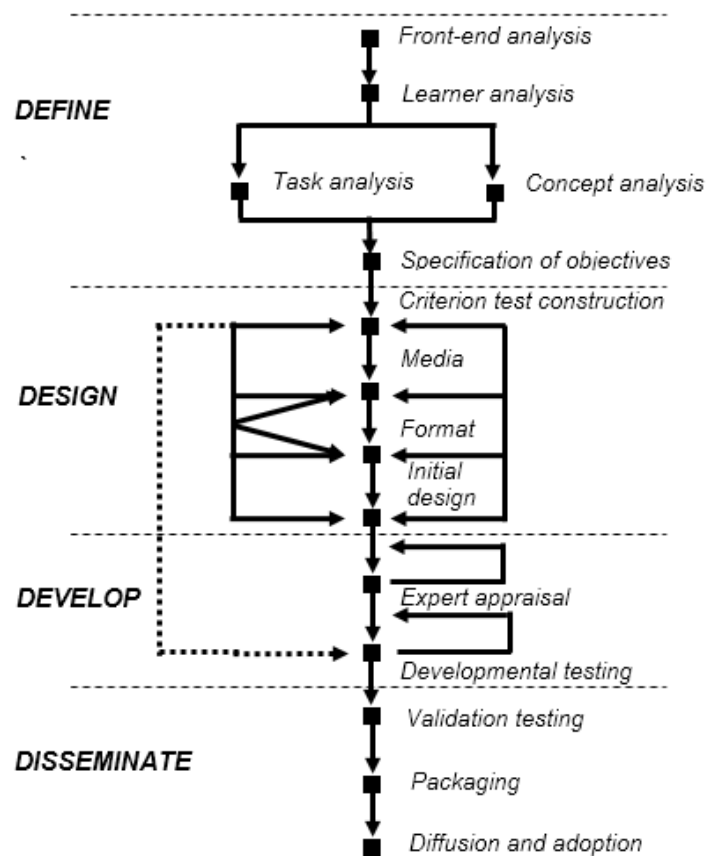
BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian pengembangan atau dikenal dengan *Research & Development* (R&D). Menurut Sugiyono (2010: 407), metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Sedangkan menurut Sukmadinata (2007: 164) Penelitian dan pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru, atau menyempurnakan produk yang sudah ada, dan dapat dipertanggungjawabkan.

Salah satu model penelitian pengembangan oleh Thiagarajan (1974) yaitu model penelitian pengembangan 4D (*Four-D*). Model penelitian pengembangan menurut Thiagarajan ini terdapat 4 tahap utama yaitu: a) *define*, b) *design*, c) *develop*, d) *disseminate*. Menurut Trianto (2010: 189), model pengembangan 4D dapat diadaptasi menjadi 4P yaitu: pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Berikut bagan model pembelajaran menurut Trianto yang diambil dari Thiagarajan:



Gambar 12. Alur Model Pengembangan 4D Thiagarajan (1974)

Dijelaskan dalam Thiagarajan (1974: 6-9) 4 tahapan dalam model pengembangan 4D secara garis besar sebagai berikut:

1. *Stage I: Define*

Tujuan dari tahap ini adalah untuk menetapkan dan menentukan persyaratan instruksional. Tahap awal ini adalah mengutamakan analisis. Ada 5 tahapan yaitu:

a. *Front-end analysis*

Tahap ini mempelajari masalah dasar yang dihadapi oleh pengajar yang bertujuan untuk meningkatkan kinerja guru. Analisis ini memungkinkan alternatif pembelajaran yang dianggap lebih elegan dan efisien. Sementara itu, diperlukan

pencarian bahan ajar yang relevan. Jika tidak, baik itu alternatif pembelajaran yang bersangkutan ataupun bahan yang tersedia, maka pengembangan materi pembelajaran diperlukan.

b. Learner analysis

Tahap ini adalah studi tentang sasaran siswa-khusus guru peserta pelatihan. Karakteristik siswa yang relevan dengan perancangan dan pengembangan pembelajaran perlu diidentifikasi. Karakteristik tersebut diantaranya adalah kompetensi awal dan latar belakang pengalaman, sikap umum terhadap pembelajaran, dan media, format dan preferensi bahasa.

c. Task analysis

Pada tahap ini dijelaskan proses mengidentifikasi keterampilan utama yang harus diperoleh oleh peserta pelatihan guru dan menganalisisnya menjadi satu set sub-keterampilan yang memadai dan diperlukan. Analisis ini memastikan cakupan yang luas dari tugas dalam materi pembelajaran

d. Concept analysis

Mengidentifikasi konsep utama yang diajarkan, menyusunnya dalam hirarki dan memecah konsep individu menjadi bagian atribut yang penting dan yang tidak relevan. Analisis ini membantu mengidentifikasi satu bagian rasional dari contoh maupun bukan contoh yang digambarkan dalam langkah pengembangan.

e. Specifying instructional objectives

Mengkonversi hasil tugas dan analisis konsep menjadi pernyataan perilaku sasaran. Bagian dari sasaran ini merupakan dasar untuk kerangka test dan juga perancangan pembelajaran.

2. *Stage II: Design*

Tujuan dari tahap ini adalah untuk merancang prototipe materi pembelajaran. Tahap ini dapat dimulai setelah serangkaian kebiasaan sasaran untuk bahan ajar telah ditetapkan. Seleksi media dan format untuk material dan produksi versi awal merupakan aspek utama dari tahap desain. Berikut 4 tahap pokok dari *design*:

a. *Constructing criterion- referenced tests*

Tahapan dimana menjadi langkah untuk menjembatani tahap I, *Define* dan proses *Design*. *Constructing criterion- referenced tests* merupakan penyusunan tes acuan patokan. Disusun secara garis besar berdasarkan spesifikasi tujuan dan analisis siswa. Kemudian, disusun kisi-kisi tes hasil belajar. Tes yang dikembangkan disesuaikan dengan jenjang kemampuan kognitif. Penskoran hasil tes menggunakan panduan evaluasi yang memuat kunci dan pedoman penskoran setiap butir soal.

b. *Media selection*

Pemilihan media yang tepat untuk penyajian konten pembelajaran. proses ini melibatkan pencocokan tugas dan analisis konsep, karakteristik target peserta pelatihan, sumber daya produksi, rencana sosialisasi dengan berbagai atribut media yang berbeda. Seleksi akhir yaitu mengidentifikasi media yang paling sesuai atau kombinasi dari media untuk digunakan.

c. *Format selection*

Berkaitan erat dengan pemilihan media. Seleksi dari format media yang sesuai tergantung pada sejumlah faktor yang dibahas dan diidentifikasi.

d. *Initial design*

Menyajikan informasi penting melalui media yang sesuai dalam sebuah rangkaian yang sesuai. Sementara itu juga melibatkan kegiatan pembelajaran seperti membaca teks, mewawancarai personel pendidikan, dan melatih keterampilan pembelajaran yang berbeda dengan mengajar rekan sejawat.

3. *Stage III: Develop*

Tujuan tahap ini adalah memodifikasi material prototipe pembelajaran. Meskipun banyak yang sudah diproduksi sejak tahap *define*, hasilnya masih dianggap versi awal dari materi pembelajaran dan harus diubah sebelum dapat menjadi versi final yang dapat digunakan secara efektif. Dalam tahap pengembangan, umpan balik yang diterima yaitu melalui evaluasi formatif dan materi yang layak direvisi. Ada 2 tahap dalam proses ini yaitu:

a. *Expert appraisal*

Penilaian ahli adalah teknik untuk mendapatkan saran guna perbaikan materi/bahan. Sejumlah pakar diminta untuk mengevaluasi dari langkah-langkah pembelajaran sampai pada garis besar secara teknis. Berdasarkan umpan balik dari pakar, bahan dimodifikasi agar lebih tepat, efektif, dapat digunakan dan didapat kualitas teknis tinggi.

b. *Developmental testing*

Pengujian perkembangan ini melibatkan uji coba material dengan peserta pelatihan yang pada dasarnya bertujuan untuk menemukan bagian yang belum direvisi atas dasar tanggapan, reaksi dan komentar dari peserta uji coba. Siklus dari pengujian, merevisi, dan test diulang-ulang sampai material/bahan bekerja secara konsisten dan efektif.

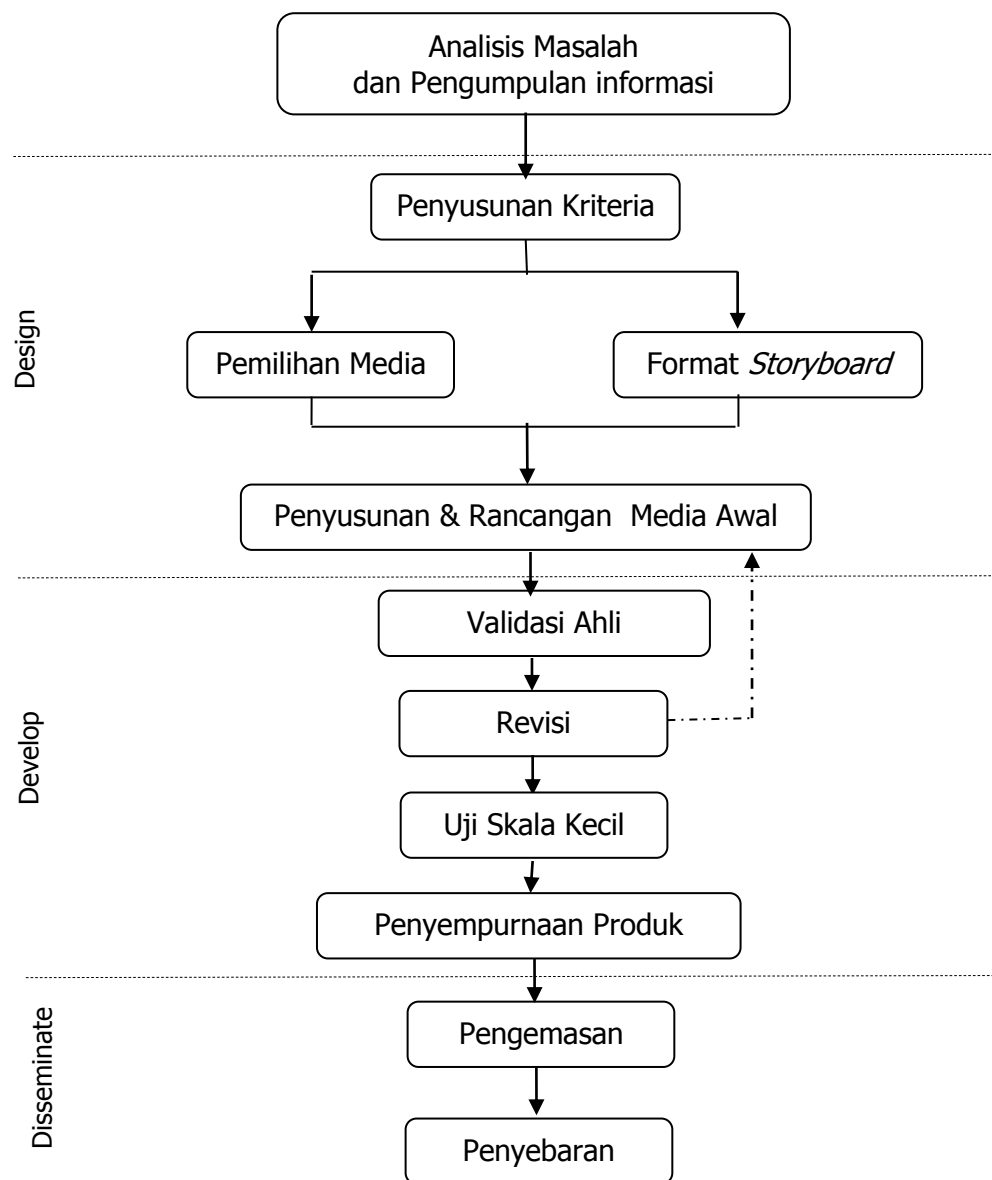
4. *Stage IV: Disseminate*

Material pengembangan mencapai tahap produksi akhir ketika perkembangan pengujian menghasilkan komentar positif. Sebelum menyebarluaskan materialnya diperlukan evaluasi sumatif atau *validation testing*.

Tahap terminal dari kemasan akhir, difusi, dan adopsi yang paling penting meskipun paling sering diabaikan. Produsen dan distributor harus dipilih dan bekerja dengan kooperatif mengemas materi dalam bentuk yang dapat diterima. Upaya khusus diperlukan untuk mendistribusikan bahan secara luas di antara pelatih dan peserta pelatihan, dan untuk mendorong adaptasi dan pemanfaatan bahan.

B. Prosedur Pengembangan

Penelitian dan pengembangan ini mengadaptasi prosedur model pengembangan 4D Thiagarajan (1974). Model penelitian ini disesuaikan dengan kebutuhan pengembangan. Berikut alur pengembangan penelitian yang sudah diadaptasi:



Gambar 13. Adaptasi Alur Pengembangan Model 4D

Berikut ini dijelaskan langkah-langkah pengembangan media secara detail dari seperti model pengembangan 4D:

1. *Define*

Tahapan awal ini dilakukan kegiatan analisis masalah di antaranya:

a. *Front-end analysis*

Analisis masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran, harapan dan solusi dari masalah tersebut serta alternatif solusi bagi masalah dasar yang dihadapi.

b. *Learner analysis*

Analisis karakteristik mahasiswa serta hambatan yang dialami dalam proses pembelajaran.

c. *Concept analysis*

Menganalisis konsep berdasarkan materi yang digunakan sebagai sarana media pembelajaran.

d. *Task analysis*

Menganalisis dan memastikan ulasan tentang tugas dalam materi pembelajaran.

e. *Specifying instructional objectives*

Merumuskan tujuan pembelajaran dan mencari tahu perubahan perilaku yang diharapkan pada proses pembelajaran.

2. *Design*

Tahap *design* merupakan tahap perancangan media yang akan dikembangkan. Bahan-bahan perancangan berdasarkan hasil analisis pada tahap *define*. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini meliputi:

a. *Constructing criterion- referenced tests*

Mengkonversi secara garis besar kriteria tes acuan patokan yang berhubungan dengan perilaku sasaran dan tujuan pembelajaran. Tahap ini tidak menggunakan tes hasil belajar mahasiswa sehingga hanya disusun kisi-kisi secara garis besar untuk keperluan penilaian ahli materi, media dan juga dari penilaian mahasiswa.

b. *Media selection*

Memilih media pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran dan materi serta kebutuhan dari sasaran pengguna. Media yang digunakan untuk membuat video animasi menggunakan *SketchUp*.

c. *Format selection*

Memilih format dan cara penyajiannya. Cara penyajian media yang dikembangkan disajikan dalam format *Powerpoint* yang didalamnya terdapat materi video animasi. Sebelum menuangkan dalam bentuk media secara utuh terlebih dahulu disusun alur atau *storyboard* penyajian dari media pembelajaran yang akan dikembangkan, penyajian media dan isi dari media menyesuaikan alur dari *storyboard*.

d. *Initial design*

Setelah media dibuat sesuai dengan tahapan yang sebelumnya maka dilakukan penyusunan produk media dan akhirnya jadi rancangan versi produk awal.

3. *Develop*

Tahap *Develop* atau pengembangan ini dilakukan setelah produk awal jadi dan produk tersebut divalidasi oleh para ahli (*expert appraisal*). Validasi

dilakukan oleh ahli media dan ahli materi. Uji materi dilakukan untuk menilai kesesuaian isi materi yang disajikan apakah perlu ada revisi atau tidak. Sedangkan uji validasi media oleh ahli media untuk menilai media dari beberapa aspek yang telah ditetapkan dalam instrumen dan juga apakah perlu adanya revisi atau tidak untuk pengembangan media lebih lanjut. Revisi atau perbaikan produk dilakukan beberapa tahap sesuai dengan penilaian dari ahli media dan materi. Setelah revisi produk selesai penilaian dari ahli berupa data kualitatif kemudian dianalisis menjadi data kuantitatif. Selanjutnya produk yang sudah selesai direvisi diuji cobakan (*developmental testing*) secara terbatas kepada mahasiswa secara terbatas minimal 15 mahasiswa untuk mengetahui penilaian mahasiswa. Setelah uji coba terbatas dilakukan maka media pembelajaran direvisi untuk disempurnakan menjadi produk akhir.

4. *Disseminate*

Setelah produk pada tahap sebelumnya diperbaiki dan menjadi produk akhir, kemudian media dikemas dalam bentuk CD. CD tersebut dapat diperbanyak dan dapat disebarluaskan kepada mahasiswa maupun tenaga pendidik, atau digunakan untuk penelitian yang lebih lanjut.

C. Subjek dan Tempat Penelitian

1. Subjek Penelitian

Subjek penelitian dalam penelitian Subjek penelitian dalam penelitian ini yaitu subjek uji coba desain produk oleh validator ahli yang terdiri dari ahli media dan ahli materi. Mahasiswa semester 5 dengan sampel random 15 orang untuk uji coba terbatas.

2. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini pada dasarnya hanya sampai pada validator ahli, dan uji coba skala kecil ke mahasiswa sejumlah 15 orang di jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan. Waktu penelitian dalam rentang waktu pada bulan Oktober-Desember 2016.

D. Jenis Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah:

1. Data tentang proses pengembangan media pembelajaran menggunakan *software SketchUp* sesuai dengan prosedur pengembangan yang telah ditentukan, termasuk data yang berisi masukan dari ahli media dan ahli materi serta data penilaian dari mahasiswa.
2. Data tentang kelayakan media pembelajaran menggunakan *software SketchUp* ini mencakup :
 - a. Data kualitatif berupa nilai setiap kriteria yang dijabarkan menjadi sangat setuju (SS), Setuju (S), cukup setuju (CS), kurang setuju (KS), dan tidak setuju (TS).
 - b. Data kuantitatif dengan menggunakan skala *Likert* yang berupa skor penilaian skala lima dengan ketentuan:
 - 1) Jawaban yang menyatakan penilaian dengan kriteria sangat setuju diberi nilai 5.
 - 2) Jawaban yang menyatakan penilaian dengan kriteria setuju diberi nilai 4.
 - 3) Jawaban yang menyatakan penilaian dengan kriteria cukup setuju diberi nilai 3.

- 4) Jawaban yang menyatakan penilaian dengan kriteria kurang setuju diberi nilai 2.
- 5) Jawaban yang menyatakan penilaian dengan kriteria tidak setuju diberi nilai 1.

E. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian pengembangan ini berupa angket. Angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2012: 199). Instrumen tersebut disusun untuk mengetahui kualitas media pembelajaran menggunakan *software SketchUp* pada metode pelaksanaan pekerjaan arsitektur konstruksi bangunan gedung bertingkat rendah. Instrumen angket pada penelitian pengembangan ini digunakan untuk mendapatkan data dari ahli materi dan ahli media serta penilaian dari mahasiswa untuk menyempurnakan produk hasil pengembangan.

Instrumen yang digunakan dibagi menjadi tiga yaitu:

1. Instrumen dengan aspek isi dan aspek kualitas materi pembelajaran untuk penilaian ahli materi
2. Instrumen dengan aspek tampilan media, kualitas media serta navigasi dan perangkat media untuk penilaian ahli media
3. Instrumen dengan aspek materi dan aspek media untuk penilaian oleh mahasiswa.

Berikut kisi-kisi untuk instrumen penelitian dapat dilihat seperti tabel berikut ini:

Tabel 2. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian untuk Ahli Materi

| Aspek yang dinilai | Indikator | Nomor Instrumen | Jumlah Butir |
|------------------------------|--|-----------------|--------------|
| Kualitas Materi Pembelajaran | Kejelasan rumusan dan Tujuan Pembelajaran | 1 | 7 |
| | Ketepatan pemilihan bahasa | 2 | |
| | Ketepatan tata bahasa dan ejaan | 3,4 | |
| | Kemenarikan materi | 5 | |
| | Media pembelajaran mandiri | 6 | |
| | Kemampuan mendorong visualisasi tentang pembelajaran | 7 | |
| Isi | Ketepatan konsep/isi | 8 | 9 |
| | Kedalaman materi | 9,10 | |
| | Ketepatan pembagian materi dalam tiap sub materi | 11 | |
| | Sistem penyajian logis | 12 | |
| | Ketepatan video animasi untuk menjelaskan materi | 13,14 | |
| | Relevansi materi | 15 | |
| | Kesesuaian materi dengan Kebutuhan Mahasiswa | 16 | |

Tabel 3. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian untuk Ahli Media

| Aspek yang dinilai | Indikator | Nomor Instrumen | Jumlah Butir |
|------------------------------|---|-----------------|--------------|
| Tampilan Media | Keserasian warna tulisan/teks dengan <i>background</i> | 1 | 6 |
| | Kesesuaian sudut pandang animasi | 2 | |
| | Ketepatan ukuran dan jenis huruf/teks | 3 | |
| | Kesesuaian tampilan pengguna dengan karakteristik user | 4 | |
| | Keseimbangan tata letak video animasi, gambar dan tulisan/teks | 5 | |
| | Kemenarikan tampilan desain media | 6 | |
| Kualitas Media | Kelengkapan struktur penulisan | 7 | 7 |
| | Ketepatan bahasa komunikasi | 8 | |
| | Kejelasan kualitas video animasi | 9 | |
| | Ketepatan pemilihan <i>background</i> | 10 | |
| | Kecepatan video animasi | 11 | |
| | Kecerahan video animasi | 12 | |
| | durasi video animasi | 13 | |
| Navigasi dan Perangkat Media | Kemudahan navigasi | 14 | 5 |
| | Keseimbangan tata letak navigasi | 15 | |
| | Keseimbangan bentuk, simbol, ukuran dan warna petunjuk navigasi | 16 | |
| | Pengoperasian aplikasi | 17,18 | |

Tabel 4. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian untuk Mahasiswa

| Aspek Yang dinilai | Indikator | Nomor Instrumen | Jumlah Butir |
|--------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------|
| Materi | Kualitas Materi Pembelajaran | 1,2,3,4,5,6,7 | 7 |
| | Isi | 8,9,10,11,12,13,14,15,16 | 9 |
| Media | Tampilan Media | 17,18,19,20,21,22 | 6 |
| | Kualitas Media | 23,24,25,26,27,28,29 | 7 |
| | Navigasi dan Penggunaan Media | 30,31,32,33,34 | 5 |

F. Teknik Analisis Data

1. Data proses pengembangan produk

Penelitian ini menggunakan analisis data deskriptif kuantitatif yaitu dengan menganalisis data kualitatif menjadi data kuantitatif yang diperoleh dari angket penilaian ahli materi, angket penilaian ahli media dan angket penilaian dari mahasiswa. Langkah pertama dari penelitian pengembangan ini yaitu mengumpulkan referensi tentang materi metode pelaksanaan pekerjaan arsitektur. Selanjutnya menyusun kerangka atau *storyboard*. Kemudian dilakukan penyusunan produk media pembelajaran dengan menggunakan *software SketchUp* sampai menjadi media pembelajaran.

Langkah berikutnya yaitu tahap penilaian atau validasi oleh ahli materi dan ahli media. Data mentah yang diperoleh dengan angket masih berupa data kualitatif. Data diolah per indikator dan dibandingkan dengan standar minimal yang harus dipenuhi oleh tiap komponen dalam aspek yang dianalisis. Sebelum data dianalisis, terlebih dahulu harus diubah menjadi data kuantitatif melalui konversi skor berdasarkan kriteria penilaian.

Data kuantitatif yang diperoleh dari pengkonversian dan telah menunjukkan bahwa media pembelajaran yang berbasis aplikasi *SketchUp tersebut* valid dan layak oleh *expert judgement* serta penilaian mahasiswa, maka tahap akhir yaitu penyempurnaan produk dan pengemasan dapat dilakukan dan media pembelajaran dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran alternatif oleh para mahasiswa.

2. Data kelayakan produk yang dihasilkan

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari data penilaian ahli materi yang diukur dari dua aspek yaitu aspek kualitas materi pembelajaran dan aspek isi dengan indikator-indikatornya dan juga data penilaian dari ahli media yang diukur dari aspek tampilan, kualitas dan aspek navigasi dan perangkat media dengan indikator-indikatornya serta untuk mengetahui kualitas media pembelajaran ini yaitu dengan langkah-langkah analisis data seperti berikut ini:

- a. Tabulasi semua data yang diperoleh dari penilaian menggunakan skala *likert* dengan lima kriteria untuk penilaian angket oleh ahli.

Tabel 5. Pedoman Penilaian Skor

| Kriteria | Skor |
|--------------------|------|
| SS (Sangat Setuju) | 5 |
| S (Setuju) | 4 |
| CS (Cukup Setuju) | 3 |
| K (Kurang Setuju) | 2 |
| TS (Tidak Setuju) | 1 |

- b. Teknik analisis deskriptif kuantitatif, yaitu dengan menganalisis data kuantitatif yang diproses dengan cara dijumlah kemudian dibandingkan dengan jumlah yang diharapkan sehingga memperoleh persentase kelayakan.

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

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

Tabel 6. Skala Persentase Menurut Arikunto (1993: 208)

| Persentase Kelayakan | Kategori |
|----------------------|--------------|
| 76 – 100 % | Sangat Layak |
| 56 – 75 % | Layak |
| 40 – 55 % | Cukup |
| 0 – 39 % | Kurang Layak |

Tabel skala persentase diatas digunakan untuk menentukan nilai kelayakan produk yang dihasilkan. Skala nilai 1 dengan persentase 0 – 39 % masuk kategori kurang layak. Skala nilai 2 dengan persentase 40 – 55 % masuk kategori cukup layak. Skala nilai 3 dengan persentase 56- 75 % masuk kategori media layak sedangkan skala nilai 4 dengan persentase pencapaian 76 – 100 % maka media pembelajaran masuk kategori sangat layak.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Pengembangan Produk

Hasil penelitian pengembangan media pembelajaran ini didasarkan pada prosedur penelitian pengembangan yang telah ditetapkan pada bab sebelumnya yang diadaptasi dari model 4D Thiagarajan dan telah disesuaikan dengan kebutuhan penelitian. Tahapan penelitian pengembangan tersebut adalah *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), *disseminate* (penyebarluasan). Berikut penjelasan tahapan pengembangan produk:

1. Define (Pendefinisian)

Dalam tahapan pertama pengembangan media pembelajaran ini, diperoleh data berupa informasi hasil analisis melalui beberapa tahapan berikut ini:

a. *Front-end analysis*: tahap ini menganalisis permasalahan dasar yaitu:

- 1) Diperlukan pengayaan materi yang dapat dipelajari di luar alokasi jam pembelajaran untuk menambah pengetahuan mahasiswa dikarenakan materi yang banyak dan yang dipraktikkan dalam pembelajaran terbatas alokasi waktu, peralatan dan bahan.
- 2) Media yang digunakan untuk pembelajaran praktik masih berupa kumpulan *jobsheet* serta belum ada media pembelajaran lainnya.
- 3) Mahasiswa masih kesulitan memahami penjelasan verbal pada pembelajaran praktik, sehingga mahasiswa juga membutuhkan contoh penjelasan visual.

4) Mahasiswa membutuhkan materi tentang konstruksi bangunan yang lebih kompleks oleh karena itu dibutuhkan materi dalam lingkup lebih luas yaitu konstruksi bangunan gedung bertingkat rendah yang pada dasarnya dapat menambah wawasan mahasiswa untuk persiapan praktik industri.

5) Lingkup pekerjaan arsitektur cakupannya luas padahal cakupan materi kuliah di Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan belum mencakup seluruh lingkup pekerjaan arsitektur. Oleh karena itu perlu pengayaan materi pembelajaran di Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan yang meliputi beberapa materi berikut ini:

- a) Pasangan dinding: dinding bata ringan
- b) Finishing dinding: plesteran dan acian
- c) Penutup dinding: dinding partisi dan keramik dinding
- d) Penutup lantai: keramik lantai
- e) Penutup plafond: gypsum dengan rangka metal
- f) Pintu jendela: kusen aluminium
- g) Pengecatan

Diharapkan kompetensi mahasiswa dalam ranah kognitif metode kerja arsitektur tersebut bisa dikuasai sehingga dapat menstimulasi kemampuan praktiknya baik dalam pembelajaran kelas maupun di lapangan.

b. *Learner analysis*: materi praktik yang luas maupun alokasi waktu/ jam belajar yang terbatas pada pembelajaran kelas membuat mahasiswa butuh media belajar mandiri. Selain itu pengalaman dan *background* mahasiswa tahun pertama yang mayoritas merupakan lulusan SMA tentu hasil pembelajarannya tidak sebanding dengan lulusan SMK yang setidaknya sudah mempunyai

pengalaman praktik lebih baik sehingga mahasiswa juga butuh materi tambahan untuk memperdalam pengetahuan mereka. Mahasiswa juga kurang bisa memahami penjelasan verbal dengan buku teks yang konvensional, serta dengan adanya perkembangan teknologi mahasiswa lebih tertarik belajar dibantu dengan media yang berbasis teknologi contohnya komputer. Beberapa aplikasi dalam komputer yang umum digunakan juga akan membantu mahasiswa untuk mengoperasikannya dengan mudah.

- c. *Task analysis*: media pembelajaran ini pada dasarnya untuk menambah wawasan atau sebagai pengkayaan materi praktik untuk mahasiswa dan tidak khusus untuk media tugas mahasiswa. Mahasiswa hanya perlu mencermati dan belajar sendiri materi yang ada dalam media pembelajaran. Oleh karena itu media pembelajaran yang dihasilkan dapat dijadikan media pembelajaran mandiri mahasiswa diharuskan memiliki kriteria media yang dapat dioperasikan sendiri.
- d. *Concept analysis*: 9 materi yang dipilih dibuat media pembelajaran yang mengutamakan tampilan visual dan multimedia agar lebih menarik dan dikembangkan menggunakan aplikasi komputer yang mudah dioperasikan mahasiswa. Materi pembelajaran disusun dari tingkat kemudahan materinya juga urutannya secara prosedural karena satu materi dengan yang lainnya saling berhubungan.
- e. *Specified instructional objectives*: perumusan tujuan pembelajaran yaitu mengacu tujuan pembelajaran secara umum dan tidak spesifik yaitu membantu mahasiswa PTSP dalam memahami materi tentang metode pelaksanaan pekerjaan arsitektur pada konstruksi bangunan gedung

bertingkat rendah, karena media ini juga digunakan sebagai media pembelajaran mandiri dan berpotensi untuk digunakan dalam beberapa mata kuliah praktik. Berikut tujuan pembelajaran mandiri dari media pembelajaran ini:

- 1) Mahasiswa mengetahui proses/langkah pelaksanaan pekerjaan arsitektur pada konstruksi bangunan gedung bertingkat rendah yang meliputi konstruksi dinding, pekerjaan plester dan acian, pekerjaan kusen, pekerjaan keramik lantai dan dinding, pekerjaan plafond, serta pekerjaan pengecatan.
- 2) Mahasiswa mampu memahami metode pelaksanaan pekerjaan arsitektur pada konstruksi bangunan gedung bertingkat rendah yang meliputi konstruksi dinding, pekerjaan plester dan acian, pekerjaan kusen, pekerjaan keramik lantai dan dinding, pekerjaan plafond, serta pekerjaan pengecatan.

2. *Design* (Perancangan)

Tahap kedua dari perancangan ini, peneliti mengolah data dari tahap *define*. Dalam tahap ini peneliti melakukan perancangan media berikut tahapan yang dilakukan oleh peneliti:

- a. *Constructing criterion-referenced tests*: pada tahap ini tidak disusun tes acuan patokan untuk mengetahui hasil belajar mahasiswa (*pre-test*). Sehingga pada tahap ini disusun kriteria kisi-kisi instrumen secara garis besar untuk keperluan penilaian media pembelajaran ahli materi, ahli media dan juga penilaian mahasiswa.

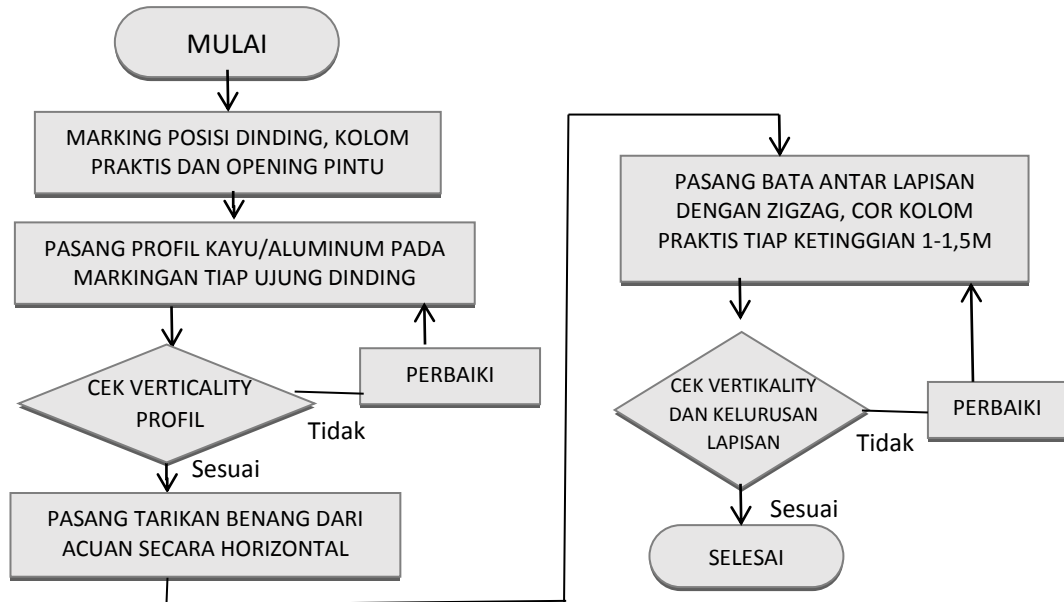
- b. *Media selection*: pemilihan media disesuaikan dengan kebutuhan pembuatan video animasi dan juga penyajian akhir dari media tersebut. Media untuk membuat video animasi 3D yaitu menggunakan *SketchUp* versi 2014 dengan bahan dasar model bangunan gedung bertingkat rendah 3D yang sudah ada. Penyajian akhir dipilih menggunakan *software Microsoft Powerpoint* yang mudah dioperasikan.
- c. *Format selection*: pembuatan *flowchart* media untuk mendesain media pembelajaran ini tampilannya akan seperti apa. Format *flowchart* tiap pekerjaan untuk video animasi disesuaikan dari sumber materi yang diambil. Dalam pembuatan *scene* animasi pada *SketchUp* menyesuaikan langkah pekerjaan seperti gambar *flowchart* tiap pekerjaan, material yang digunakan, perlengkapan dan peralatan, posisi pekerja/tukang dan *safety* pekerjaan. *Scene* animasi yang sudah jadi dapat dieksport kedalam format file video dengan format proses selanjutnya yaitu proses editing video untuk ditambahkan tulisan atau teks yang akan muncul pada layar video saat video dimainkan. Video animasi yang sudah ditambahkan dengan teks disimpan dalam format video *.mp4*. Berikut spesifikasi dan informasi dari video animasi 3D yang dibuat:

- 1) Format file video *.mp4*
- 2) Resolusi video 1200 x 720p
- 3) Kualitas video *high quality*

Sebelum pembuatan *storyboard* untuk konsep penyajian dari video animasi perlu dibuat *flowchart* atau alur penyajian media pembelajaran terlebih dahulu untuk mempermudah penyusunan media. Detail *storyboard* dapat

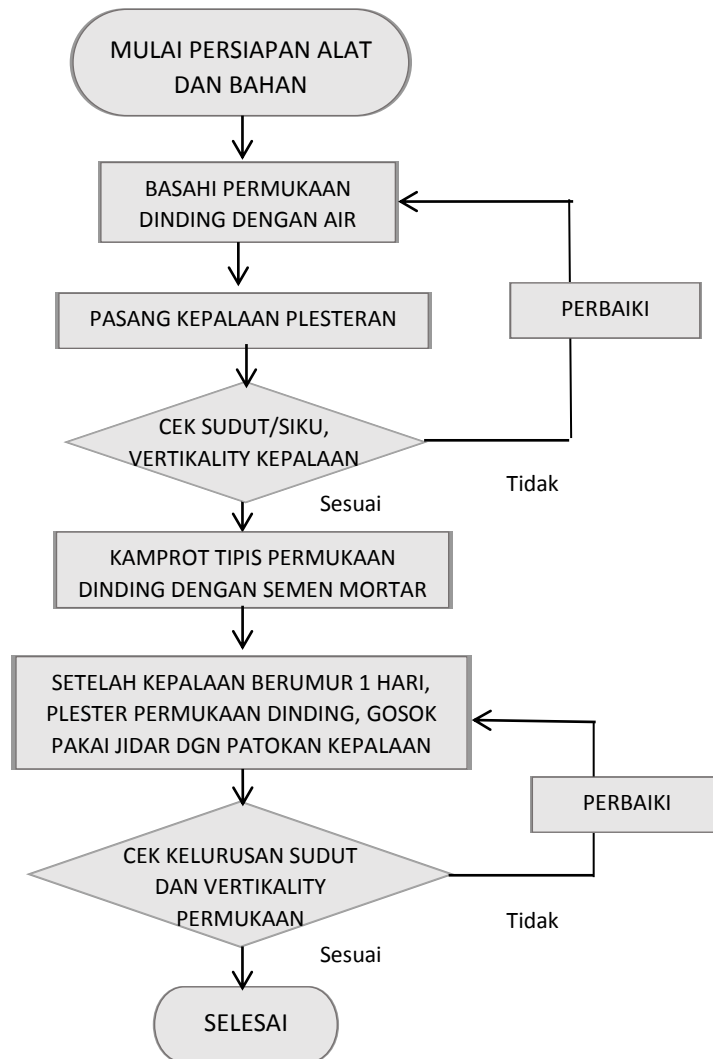
dilihat dalam lampiran sedangkan berikut ini gambar alur *flowchart* masing-masing video animasi:

1) Pekerjaan Pemasangan Bata Ringan



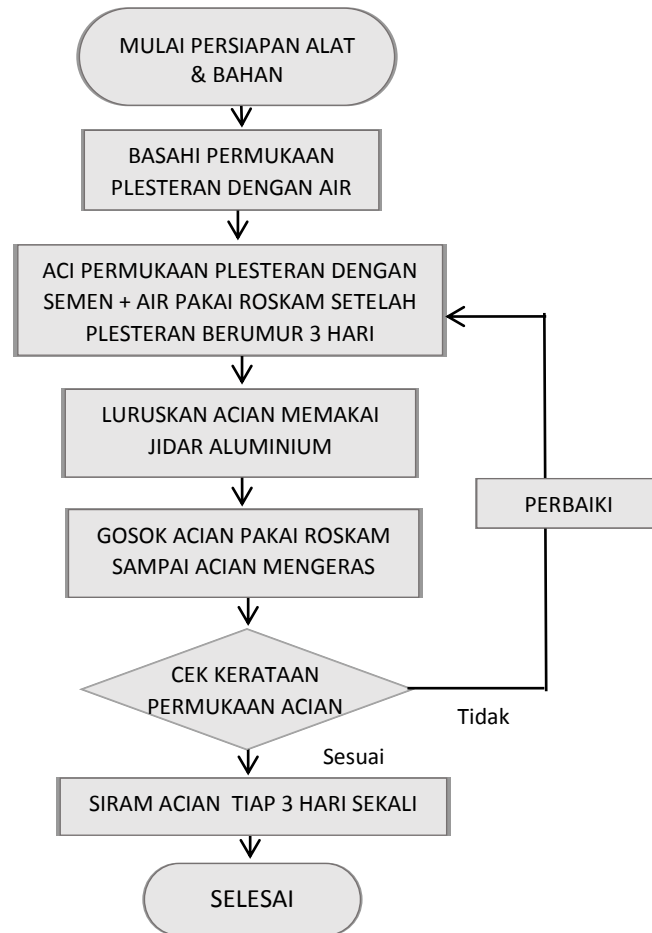
Gambar 14. *Flowchart* Pekerjaan Pasangan Bata Ringan

2) Pekerjaan Plesteran Dinding Bata Ringan



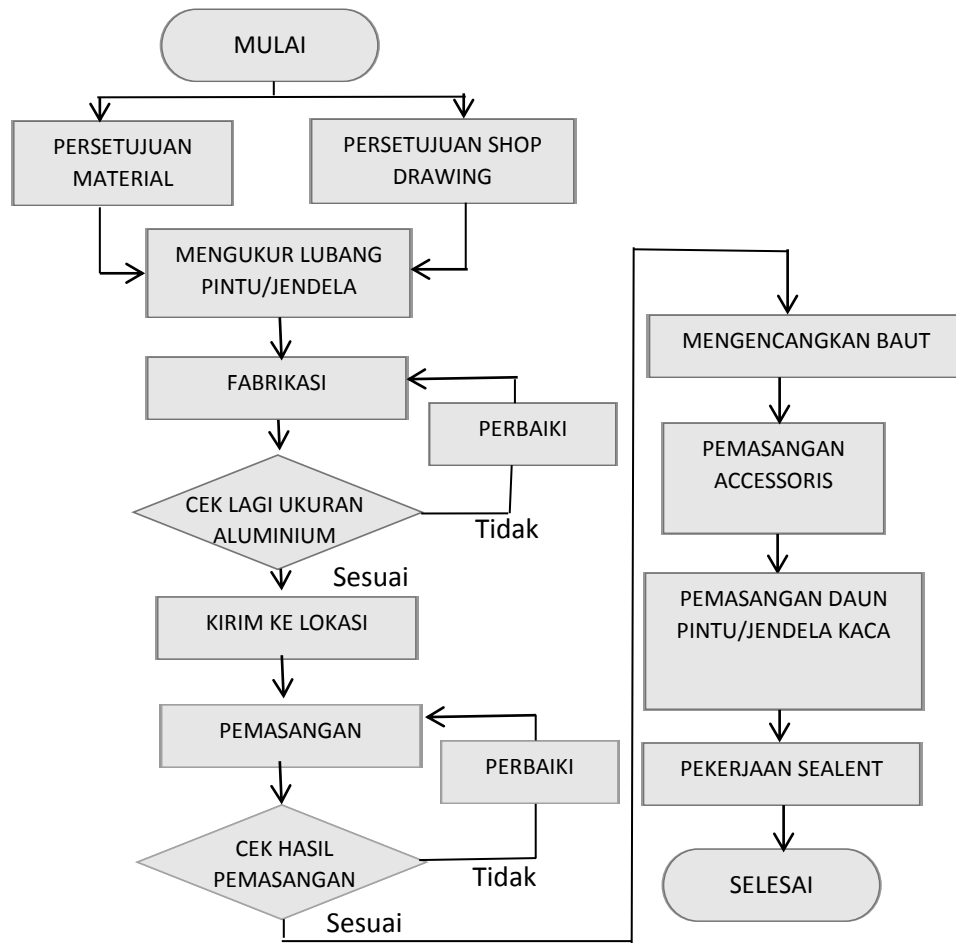
Gambar 15. *Flowchart* Pekerjaan Plesteran Bata Ringan

3) Pekerjaan Acian Bata Ringan



Gambar 16. *Flowchart* Pekerjaan Acian Bata Ringan

4) Pekerjaan Kusen Aluminium

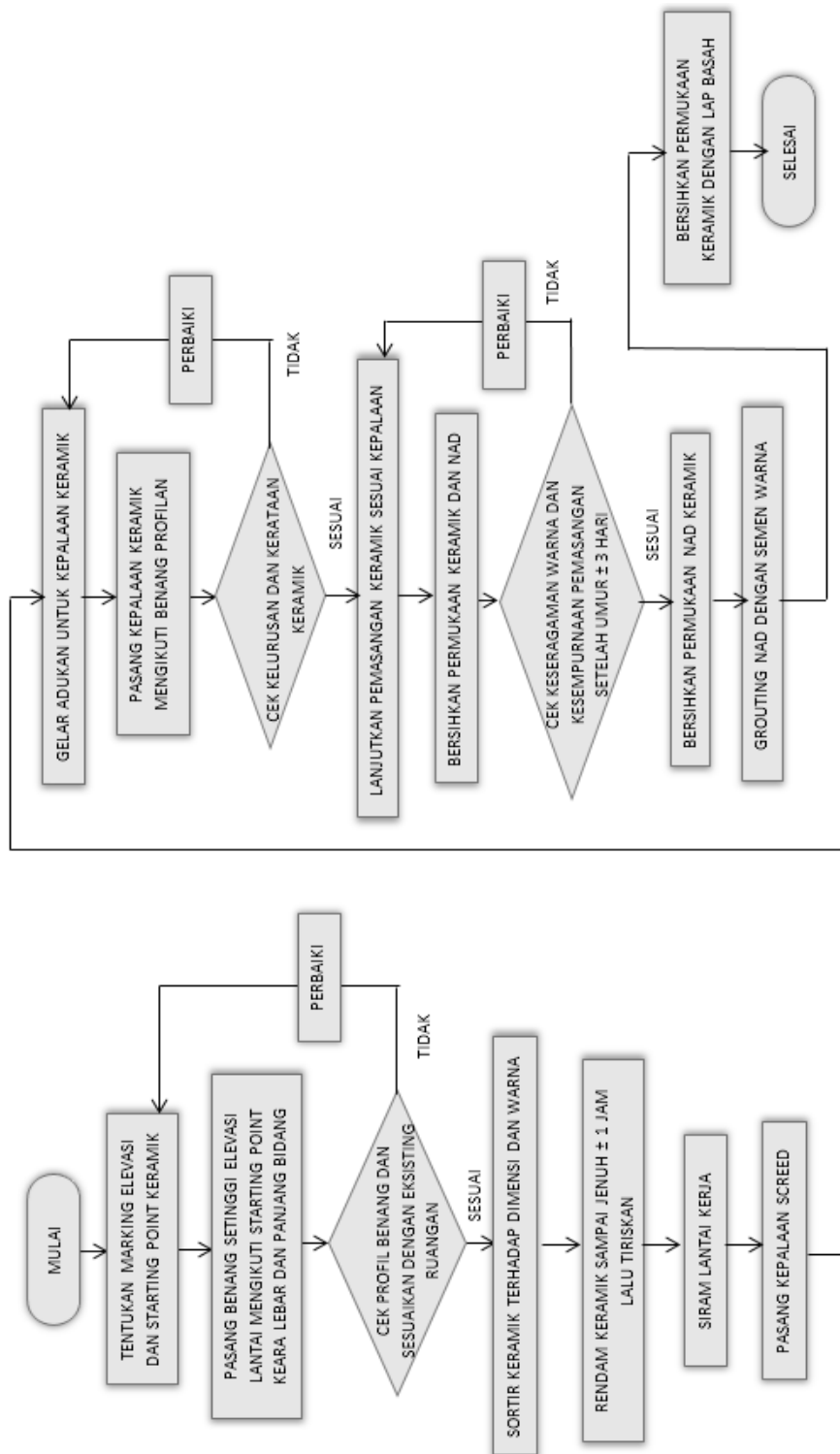


Gambar 17. *Flowchart* Pekerjaan Kusen Aluminium

Scene animasi pada pekerjaan kusen aluminium hanya mengambil contoh pada pemasangan kusen jendela aluminium.

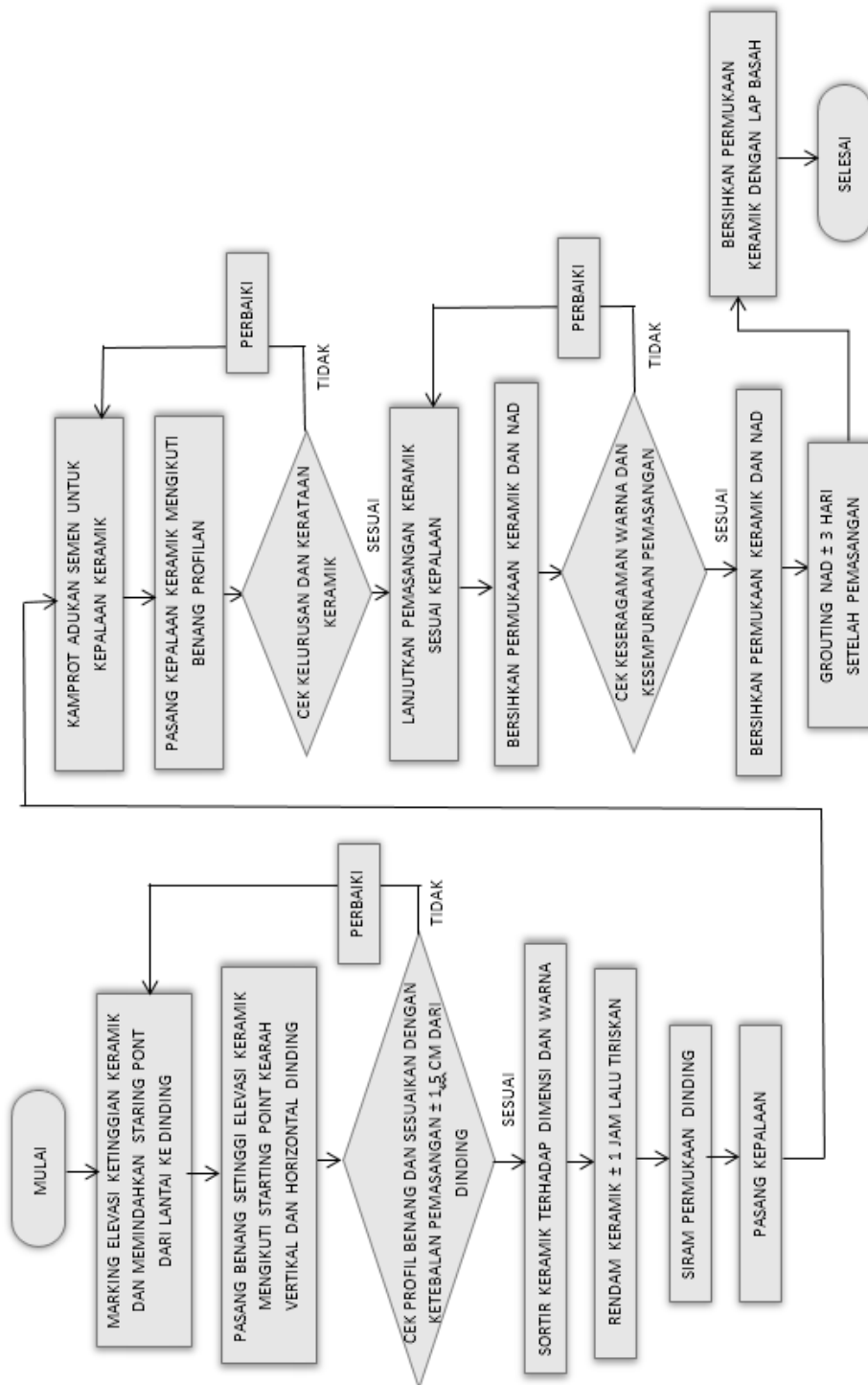
5) Pekerjaan Keramik

a) Pekerjaan keramik lantai



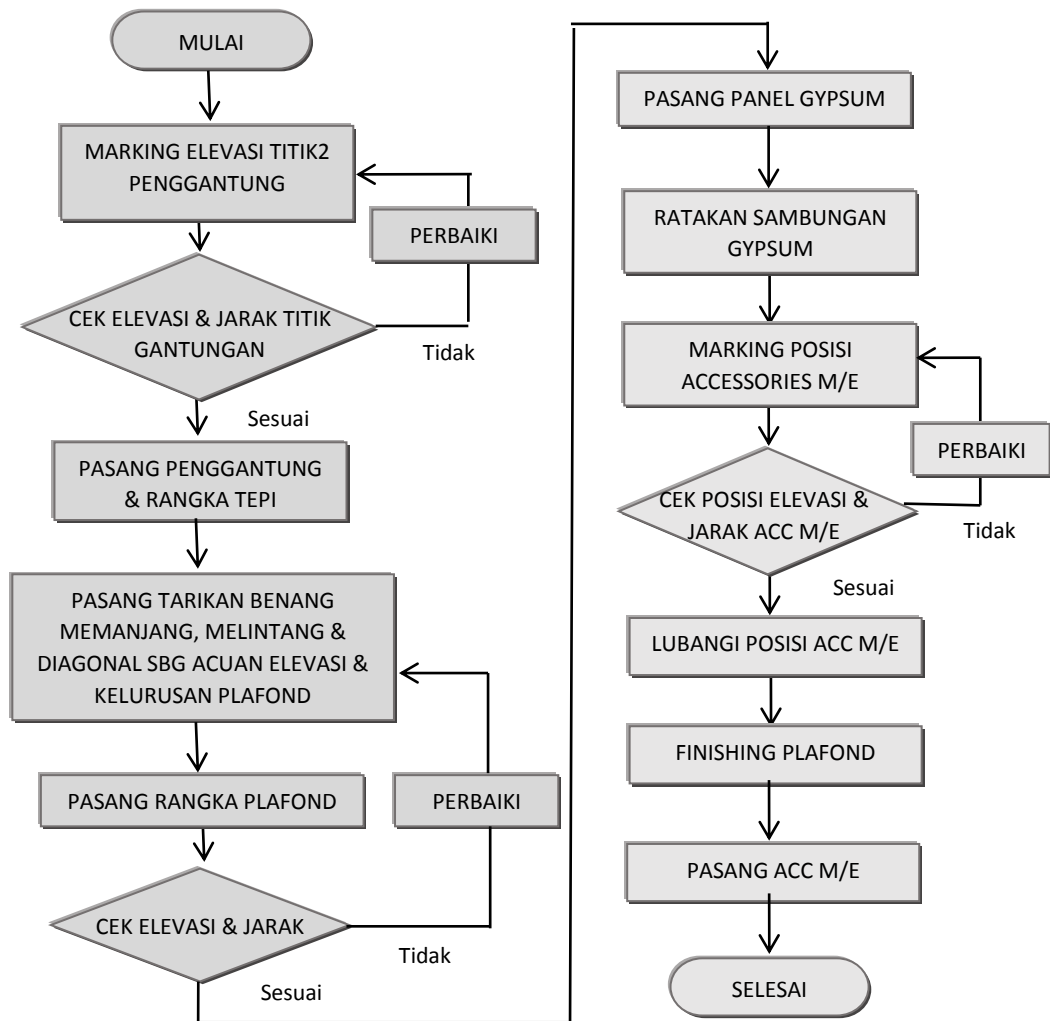
Gambar 18. *Flowchart* Pekerjaan Keramik Lantai

b) Pekerjaan keramik dinding



Gambar 19. Flowchart Pekerjaan Keramik Dinding

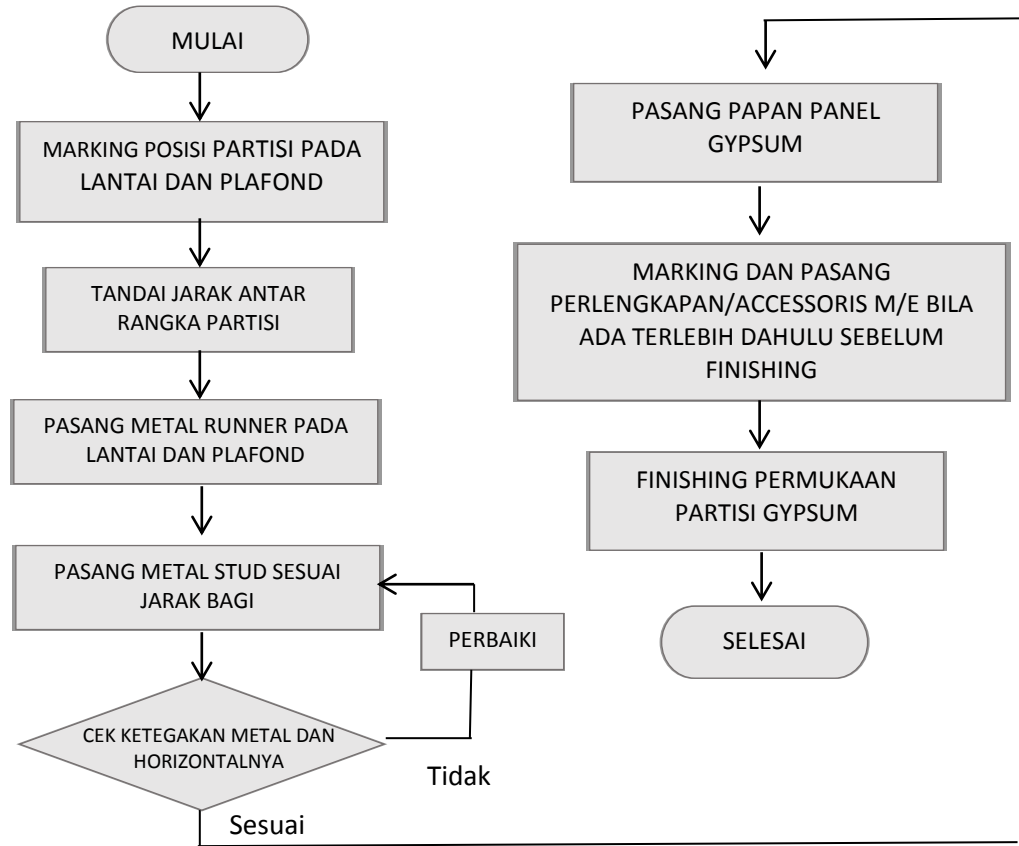
6) Pekerjaan Plafond



Gambar 20. *Flowchart* Pekerjaan Plafond

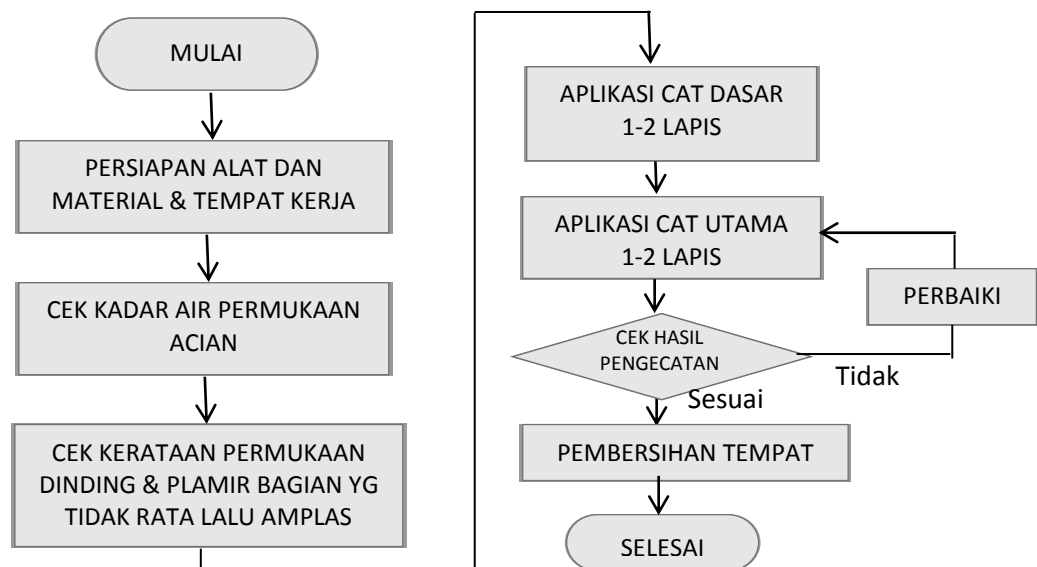
Pada pembuatan *scene* animasi pekerjaan plafond ini tidak disertakan detail pemasangan M/E.

7) Pekerjaan Partisi Dinding

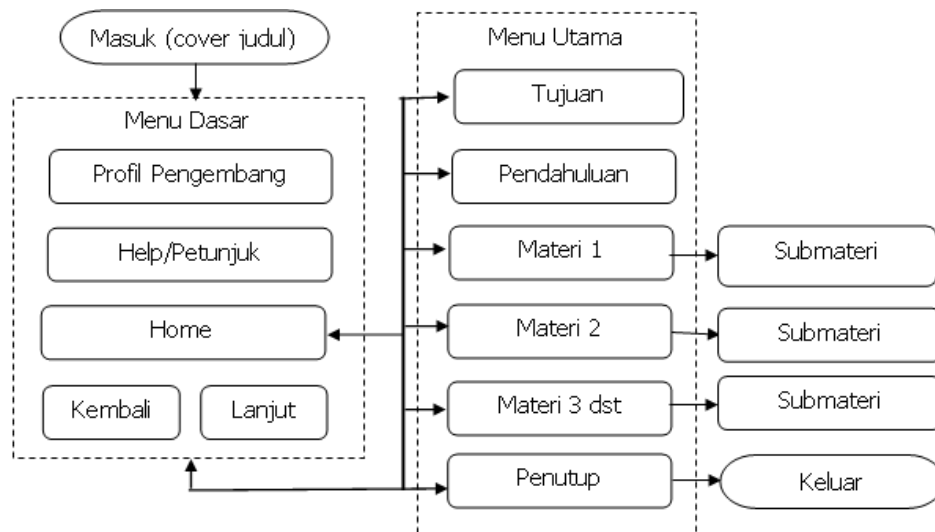


Gambar 21. *Flowchart* Pekerjaan Partisi Dinding

8) Pekerjaan Pengecatan



Gambar 22. *Flowchart* Pekerjaan Pengecatan



Gambar 23. Alur Penyajian Program / *Flowchart* Media

- d. *Initial design*: Setelah melalui langkah-langkah diatas kemudian disusun program media sesuai *storyboard* dengan memasukkan video dan materi menggunakan *Microsoft PowerPoint*. Untuk menambah kemenarikan pada penyajian media ditambah dengan sedikit narasi pada beberapa bagian seperti pendahuluan dan menu utama serta penambahan musik pada *opening* /pembukaan dan juga *closing*/penutupan. Setelah dilakukan proses editing pada program *MS PowerPoint* seperti animasi teks, gambar, dan lain-lain jadilah rancangan awal media pembelajaran video animasi menggunakan *SketchUp* materi metode pelaksanaan pekerjaan arsitektur pada konstruksi bangunan gedung bertingkat rendah. Format file media rancangan awal yaitu *.ppt*. media rancangan awal dapat di lihat dalam lampiran.

3. *Develop* (Pengembangan)

Pada tahap pengembangan ini rancangan awal media mulai dinilai oleh *expert judgement* yaitu ahli media dan juga ahli materi. Ahli media memberikan masukan seputar media yang dikembangkan sedangkan ahli materi memberikan

masukkan pada materi yang ada dalam media yang dikembangkan. Dari masukkan-masukkan tersebut media direvisi.

a. Revisi oleh ahli materi

Berikut saran dari ahli materi seperti disajikan dalam tabel:

Tabel 7. Saran Ahli Materi dan Revisi

| Slide | Saran | Tindak Lanjut/Revisi |
|-------|---|---|
| 6 | Diberikan keterangan <i>finishing</i> dinding serta penempatan keterangan jenis dan fungsi ditukar letaknya | Penambahan keterangan singkat dan menukar posisinya menjadi runtut |
| 7 | Perlu adanya keterangan marking, pemasangan stek serta pengeboran dan pada pekerjaan kolom praktis, dan perbaikan bahasa yang lebih jelas | Penambahan keterangan dan perbaikan bahasa |
| 8 | Material kayu <i>plywood</i> diganti dengan papan kayu biasa dengan ukurannya, Slide ini harusnya diletakkan sebelum slide 7 (ditukar posisinya) | Penambahan bahan material dan menukar posisi slide ini |
| 9 | Dijelaskan pada persiapan tentang pasta semen (spesi diganti pasta semen), langkah no 6. bahasanya diperbaiki agar lebih jelas | Penambahan penjelasan pada langkah no.1 dan perbaikan bahasa |
| 11 | penambahan judul pada keterangan pengantarnya misalnya pengertian atau fungsinya | Pemberian judul pengertian dan fungsinya |
| 12 | Penambahan materi penjelas pada panjang/tinggi kepalaan apakah untuk plint atau disisakan untuk pasang plafond, penjelasan umur pada penyiraman dicek kembali sumbernya | Penambahan beberapa penjelasan pada langkah pekerjaanya |
| 14 | Diberi keterangan penjelas singkat tentang fungsi acian ataupun pengertiannya | Penambahan pengertian singkat dan fungsi acian |
| 15 | Keterangan pada langkah no 4 diperjelas amplas jenis apa yang digunakan | Memperjelas langah pekerjaan nomor 4 dengan amplas halus |
| 17 | Diberi judul pada penjelasan singkat apakah termasuk jenis, fungsi atau pengertiannya, penambahan pula pada keterangan ukuran metal yang digunakan untuk rangka gypsum. | Penambahan penjelasan singkat pengertian dan fungsinya |
| 19 | di cek sumbernya pada pelaksanaan <i>finishing</i> partisi gypsum dengan menggunakan kasa, kalau perlu ditambahkan. Slide ini sebaiknya diletakkan setelah plafond | Slide dipindah setelah plafond, penambahan penjelasan <i>finishing</i> partisi |
| 21 | Diberi keterangan penjelas singkat seperti pekerjaan-pekerjaan sebelumnya, kalau perlu langkah | Penambahan pengertian dan fungsi pekerjaan. Penambahan 1 slide |
| 22 | Diberi keterangan pengecekan horizontal dan vertikal, penambahan karet silikon/ silikon <i>sealant</i> pada ambang bawah kusen sebagai penahan agar tidak bergesekan pada aluminium. | Penambahan penjelasan di langkah pekerjaan |
| 25 | Ditambah material semen warna dan keterangan penjelasan singkat tentang pengertian serta fungsinya, kalau bisa ditambah 1 slide lagi agar langkah nomor satu bisa di slide selanjutnya | Penambahan material semen warna dan pengeditan langkah kerja. |
| 26 | Diberi keterangan <i>grouting</i> naad menggunakan semen warna, tambahkan diawal atau persiapan dengan keramik yang sudah direndam. Dicek kembali sumber tentang umur ideal untuk <i>grouting</i> naad. | Penambahan pada langkah 1 persiapan keramik. Serta <i>grouting</i> naad dengan semen warna. |
| 28 | Diberi pengertian dan fungsi keramik lantai | Penambahan pengertian dan fungsi keramik lantai |
| 29 | Langkah nomor 4 dihapus, diberikan keterangan dengan perendaman keramik terlebih dahulu jadi keramik sudah siap di pasang | Langkah pekerjaan pertama dengan persiapan perendaman keramik. No.4 dihapus |

| Slide | Saran | Tindak Lanjut/Revisi |
|-------|--|--|
| 31 | Diberi penambahan pengertian dan fungsi | Penambahan pengertian dan fungsi |
| 32 | keterangan marking posisinya diperjelas | Marking garis di dinding dari lantai |
| 33 | Pada langkah no 6. bahasanya diperbaiki agar maksudnya tersampaikan secara jelas | Memperbaiki bahasanya |
| 35 | Judulnya pengecatan ditaruh diatas | Memindah posisi judul |
| 36 | Kotak catatan sebaiknya pilih font yang sesuai atau pilih warna lain agar tidak membuat bingung. Langkah nomor 3 digaris bawah pada bagian yang tidak rata untuk menekankan penjelasannya. | Pindah posisi kotak catatan, mengganti warna font dan ukuran font. Menggarisbawahi kata 'bagian yang tidak rata' |

b. Revisi oleh ahli media

Berikut perbaikan atau revisi yang harus dilakukan dari saran dosen ahli media :

1) Revisi I

- a) Volume musik diturunkan disesuaikan dengan volume pada slide-slide berikutnya. Serta perpaduan warna *background* slide dan tombol navigasi jangan terlalu *soft* agar tidak membosankan.



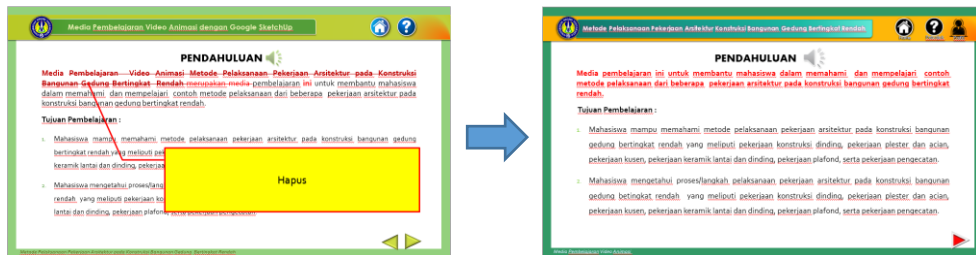
Gambar 24. Revisi Volume Musik dan Warna *Background* Slide

- b) Tulisan pada judul pertama tetap namun pada slide ke dua dan seterusnya diganti dengan judul yang lengkap. Serta tombol menu utama disarankan jangan warna putih karena *background*-nya sudah putih, dicari warna yang kontras agar lebih menarik.



Gambar 25. Revisi Tulisan Media dan *Fill* pada Tombol Menu Utama

c) Pada bagian pendahuluan hapus tulisan yang tidak efektif.



Gambar 26. Revisi Tulisan yang Tidak Efektif

d) Pada bagian bab konstruksi dinding ditambah tulisan keterangan, hapus tombol *next* dan buatlah supaya setelah slide selesai dibaca pembaca dapat kembali ke menu utama.



Gambar 27. Revisi Tulisan dan Tombol Navigasi

e) Penulisan judul rata kiri saja, pegeditan tulisan pada langkah kerja dan pengeditan tulisan pada bab plesteran pasangan bata ringan.



Gambar 28. Revisi Penulisan dengan Posisi Rata Kiri



Gambar 29. Revisi Penulisan Langkah Kerja

- f) Pada bagian penayangan video animasi tombol play kurang jelas, dalam video animasi juga ditambahkan stek dalam pemasangan bata ringan. Hapus tombol *next* dan buat supaya setelah penayangan video selesai pembaca dapat kembali ke menu utama. Jika tombol play tidak bisa ditayangkan dengan jelas buat supaya penayangan video dapat diputar secara otomatis.



Gambar 30. Revisi pada Penayangan Video Animasi

2) Revisi II

- a) Rekaman narasi suara agar dibuat lebih jernih.

- b) Tombol menu utama yang menuju ke materi disusun secara berurutan agar pembaca tidak bingung, serta pada bulatan gambar diisi dengan nomor saja dan pengeditan dengan *hyperlink* agar tombol dapat menuju ke slide materi. Penambahan sub menu agar lebih jelas.



Gambar 31. Revisi pada Menu Utama

- c) Pemunculan tulisan pada slide dibuat secara otomatis bisa muncul sendiri dan dengan *timing very fast* agar pembaca tidak terlalu lama menunggu.
- d) Pada saat akan berpindah ke slide berikutnya usahakan saat meng-klik dengan *mouse* dimanapun posisinya, slide tidak berpindah ke slide berikutnya dengan tujuan agar tombol *next* dan *back* dapat difungsikan sebagaimana mestinya.
- e) Penambahan sumber pengambilan gambar, karena pengambilan gambar dari internet bisa saja memiliki hak cipta. Perbaikan ini dilakukan dengan menambahkan tulisan yang sangat kecil pada pojok objek gambar, sedangkan beberapa diletakkan pada bagian akhir slide *source*.

Setelah proses revisi selesai media divalidasi oleh ahli, kemudian diujicobakan (*developmental testing*) secara terbatas kepada 15 mahasiswa yang diperoleh secara random. Data dari validasi dan penilaian mahasiswa tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui kelayakannya.

Pengembangan media pembelajaran ini didalamnya terdiri dari beberapa bagian pokok menu, seperti berikut adalah hasil pengembangan media pembelajaran yang sudah direvisi, untuk hasil keseluruhan dapat dilihat di lampiran:

a. Halaman Judul/*Opening*

Pada halaman pertama bagian *opening* ini berisi judul atau identitas media pembelajaran. Pada halaman ini terdapat tombol navigasi untuk memulai menjalankan media dan disertai dengan musik *opening* agar lebih menarik.



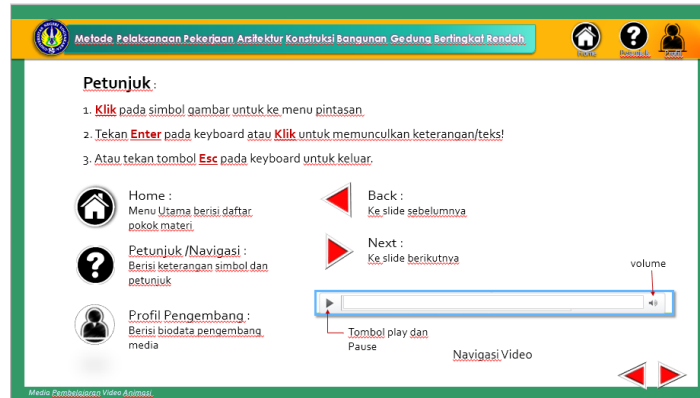
Gambar 32. Tampilan Halaman *Opening*

b. Menu Dasar

Menu dasar ini merupakan menu pintasan yang ada dalam setiap slide. Berikut halaman-halaman slide yang merupakan menu dasar:

1) Menu Petunjuk

Berisi petunjuk navigasi pemakaian media dan juga keterangan simbol tombol.



Gambar 33. Tampilan Halaman Menu Petunjuk

2) Halaman Menu Profil

Halaman ini berisi identitas peneliti. Halaman ini berada di bagian akhir media atau penutup.



Gambar 34. Tampilan Halaman Profil Pengembang

3) Menu *Home*/Menu Utama

Menu ini merupakan halaman menu utama dimana terdapat tombol sub menu materi pokok yang disajikan. Setelah salah satu materi selesai, pembaca dapat kembali lagi ke menu utama dengan mengklik tombol dengan simbol Home.

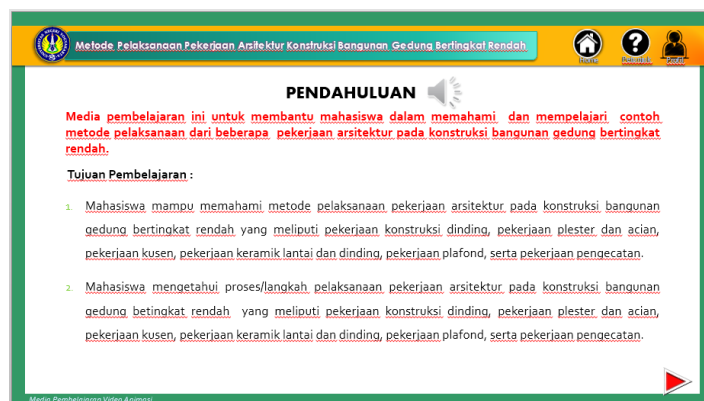


Gambar 35. Tampilan Halaman Menu Utama

Berikut sub menu yang ada pada menu utama :

a) Menu pendahuluan

Berisi tujuan pembelajaran dan pengantar pembelajaran dan terdiri dari 2 slide.



Gambar 36. Tampilan Slide Pendahuluan

b) Menu pekerjaan konstruksi dinding

Pada menu ini materi konstruksi dinding dibagi menjadi 5 bagian , oleh karena itu dibuat sub menu pekerjaan kolom praktis, pekerjaan pasangan bata ringan, pekerjaan plesteran bata ringan dan acian bata ringan serta pekerjaan dinding partisi. Setiap satu materi terdapat 3-4 Slide untuk menjelaskan materi dan slide akhir menampilkan video animasi pekerjaan

pemasangan bata ringan yang berdurasi 3 menit 17 detik, durasi video animasi pekerjaan plesteran bata ringan yaitu 1 menit 54 detik, sedangkan video animasi pekerjaan acian berdurasi 2 menit 19 detik dan video animasi pekerjaan dinding partisi berdurasi 2 menit 51 detik.



Gambar 37. Tampilan Slide Pekerjaan Konstruksi Dinding



Gambar 38. Tampilan Slide Video Animasi Pekerjaan Pasangan Bata Ringan

c) Menu pekerjaan kusen aluminium

Terdapat 4 slide, dimana slide akhir menampilkan video animasi pemasangan kusen aluminium yang berdurasi 28 detik.



Gambar 39. Tampilan Slide Pekerjaan Aluminium



Gambar 40. Tampilan Slide Video Animasi Pekerjaan Aluminium

d) Menu pekerjaan keramik dinding

Terdapat 3 slide, slide terakhir menampilkan video animasi pekerjaan keramik dinding dengan durasi video 1 menit 35 detik.



Gambar 41. Tampilan Slide Pekerjaan Keramik Dinding



Gambar 42. Tampilan Slide video Animasi Pekerjaan Keramik Dinding

e) Menu pekerjaan keramik lantai

Terdiri dari 3 slide dan bagian slide akhir menampilkan video animasi yang berdurasi 3 menit 26 detik.



Gambar 43. Tampilan Slide Pekerjaan Keramik Lantai



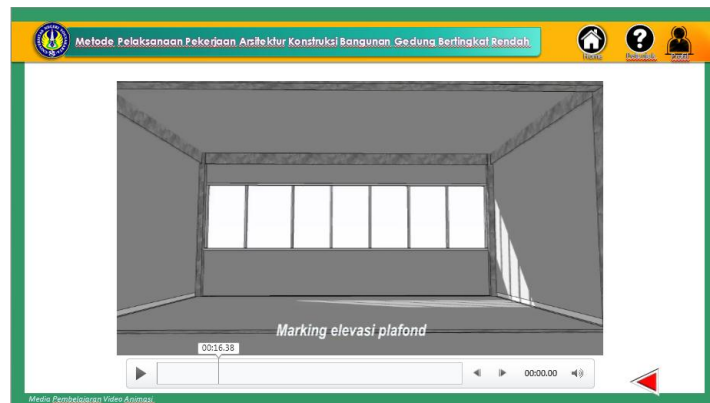
Gambar 44. Tampilan Slide Video Animasi Pekerjaan Keramik Lantai

f) Menu pekerjaan plafond

Terdiri dari 4 slide, dengan durasi video animasi yaitu 1 menit 21 detik.



Gambar 45. Tampilan Slide Pekerjaan Plafond



Gambar 46. Tampilan Video Animasi Pekerjaan Plafond

g) Menu pekerjaan pengecatan

Terdapat 3 slide dan durasi pada slide video animasi yaitu 1 menit 43 detik.



Gambar 47. Tampilan Slide Pekerjaan Pengecatan



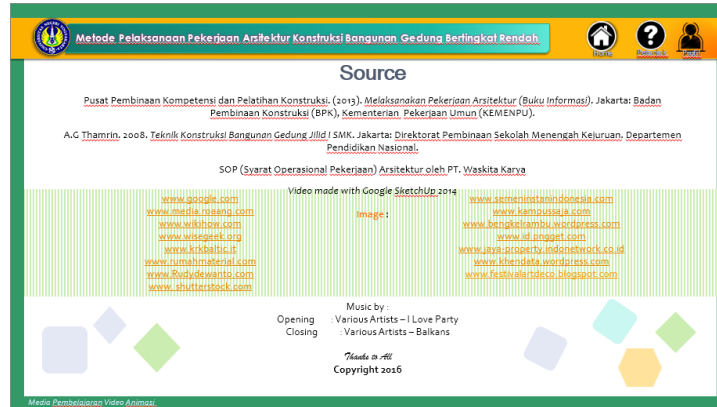
Gambar 48. Tampilan Slide Video Animasi Pekerjaan Pengecatan

h) Menu penutup

Terdiri dari 3 slide yaitu slide ucapan terimakasih, profil pengembang dan juga sumber/daftar pustaka.



Gambar 49. Tampilan Slide Penutup Ucapan Terimakasih



Gambar 50. Tampilan Slide Sumber/*Source*

4. Disseminate (Penyebarnya)

Tahapan terakhir Setelah proses validasi selesai media yang dihasilkan tidak melalui proses evaluasi hasil penggunaan media (*validation testing*) tapi hanya sampai mengetahui kelayakan medianya saja. Setelah itu, media dapat dipublikasikan dan dikemas dalam bentuk CD (*Compact Disk*) dengan format file *.pps*. Penyebaran media dapat juga menggunakan flash disk dan disebarkan kepada dosen matakuliah yang berhubungan dengan pelaksanaan arsitektur seperti praktik batu, ataupun mahasiswa yang membutuhkan.

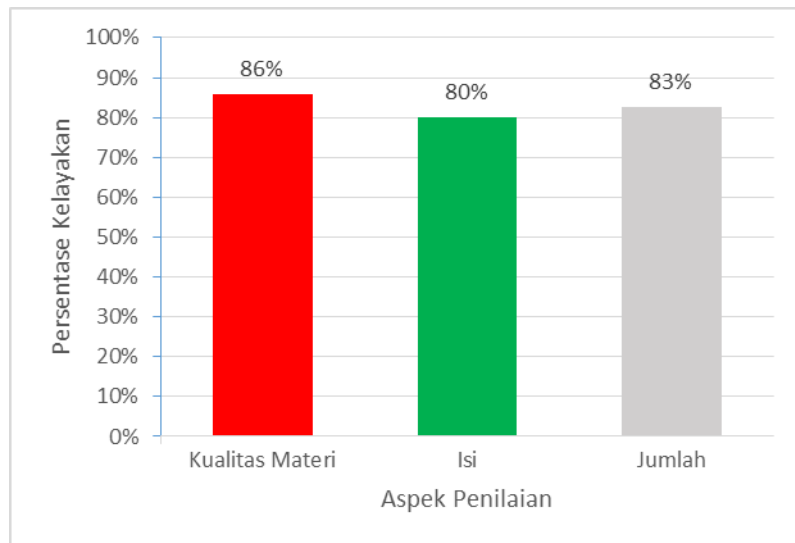
B. Analisis Data dan Pembahasan

1. Analisis Penilaian Validasi oleh Ahli Materi

Uji validasi pada ahli materi merupakan pengujian kelayakan media pembelajaran dari dilihat dari materi pembelajaran. Uji validasi materi dilakukan oleh dosen jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan yaitu Ikhwanuddin, S.T, M.T. Penilaian validasi dapat dilihat dalam lampiran dan berikut hasil perhitungan penilaian ahli materi :

Tabel 8. Hasil Penilaian Ahli Materi

| Aspek | Frekuensi | | | | | Σ Skor | Σ Butir | Bobot Max. | % |
|---------------------------------|-----------|---|---|---|---|------------------|-------------------|---------------|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | |
| A. Kualitas Materi Pembelajaran | 0 | 0 | 0 | 5 | 2 | 30 | 7 | 35 | 86% |
| B. Isi | 0 | 0 | 1 | 7 | 1 | 36 | 9 | 45 | 80% |
| Jumlah | | | | | | 66 | 16 | 80 | 83% |



Gambar 51. Diagram Hasil Penilaian Ahli Materi

Hasil penilaian validasi dari ahli materi ditinjau dari aspek (a) kualitas materi diperoleh skor 30 (86%) dan aspek (b) isi memperoleh skor 36 (80%) sedangkan jumlah keseluruhan skor yaitu 66 (83%). Sehingga secara keseluruhan perolehan skor total yaitu 83% masuk dalam skala 1 dan media ini ditinjau dari aspek materi dapat dikategorikan "**sangat layak**".

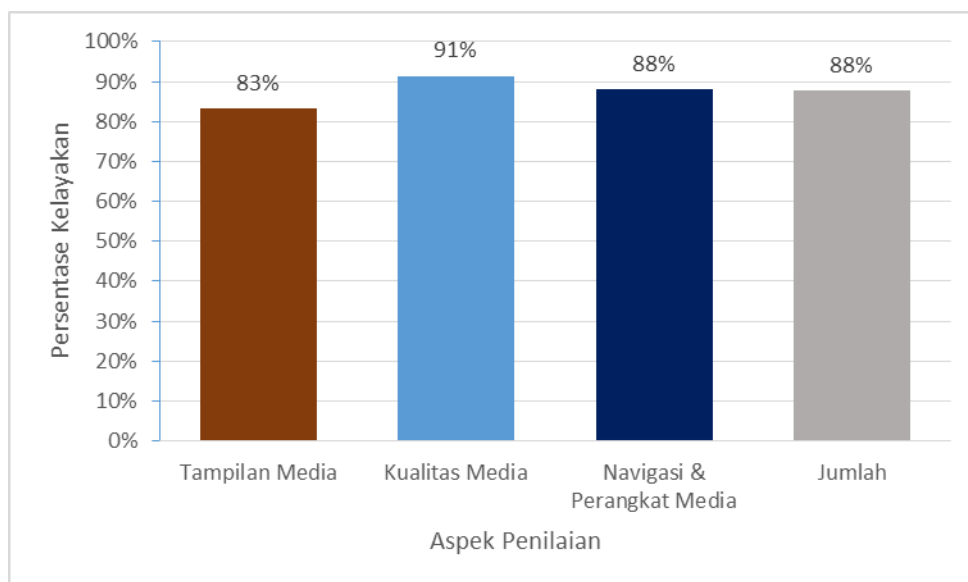
2. Analisis Penilaian Validasi oleh Ahli Media

Uji validasi dosen ahli media merupakan pengujian kelayakan media dari sisi media yang dikembangkan. Uji validasi dilakukan oleh dosen Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan yaitu Dr. Nuryadin Eko Raharjo, M.Pd, dimana hasil

penilaian dapat dilihat pada lampiran. Berikut Analisis data Penilaian Validasi oleh ahli media:

Tabel 9. Hasil Penilaian Ahli Media

| Aspek | Frekuensi | | | | | Σ Skor | Σ Butir | Bobot Max. | % |
|---------------------------------|-----------|---|---|---|---|------------------|-------------------|---------------|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | |
| A. Tampilan Media | 0 | 0 | 0 | 5 | 1 | 25 | 6 | 30 | 83% |
| B. Kualitas Media | 0 | 0 | 0 | 3 | 4 | 32 | 7 | 35 | 91% |
| C. Navigasi dan Perangkat Media | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | 22 | 5 | 25 | 88% |
| Jumlah | | | | | | 79 | 18 | 90 | 88% |



Gambar 52. Diagram Hasil Penilaian Ahli Media

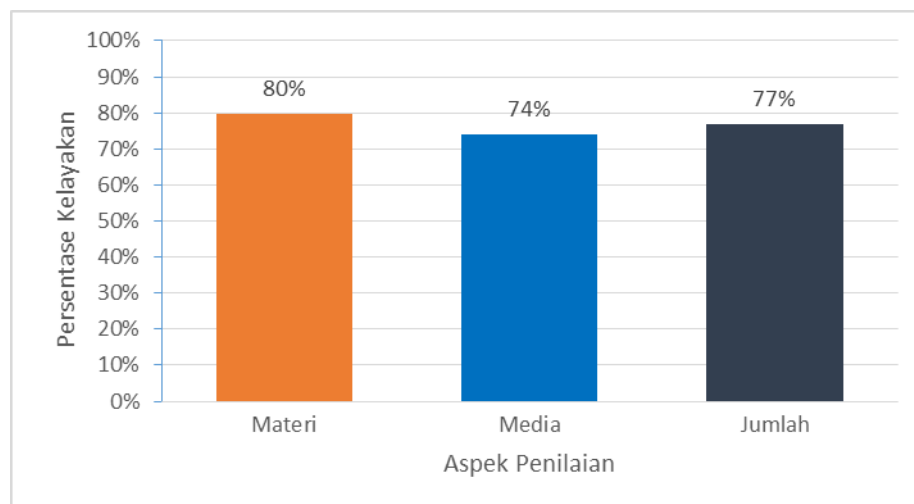
Hasil Penilaian ahli media ditinjau dari aspek (a) tampilan media memperoleh skor 25 (83%), (b) kualitas media memperoleh skor 32 (92%), (c) navigasi dan perangkat media dengan skor 22 (88%), sedangkan secara keseluruhan hasil validasi media pembelajaran ini memperoleh skor 79 (88%). Dapat dikatakan skor secara keseluruhan dari hasil validasi yaitu 88% termasuk dalam skala 1 jadi media pembelajaran dilihat dari medianya dikategorikan **“sangat layak”**.

3. Analisis Penilaian oleh Mahasiswa

Pengujian terbatas oleh mahasiswa sebanyak 15 mahasiswa semester 5 untuk mengetahui penilaian mahasiswa terhadap media pembelajaran yang dikembangkan.

Tabel 10. Hasil Penilaian oleh Mahasiswa

| Mahasiswa | Aspek Penilaian | | Σ Skor |
|----------------|-----------------|------------|---------------|
| | Materi | Media | |
| | (16 butir) | (18 butir) | |
| 1 | 22 | 23 | 45 |
| 2 | 70 | 76 | 146 |
| 3 | 63 | 74 | 137 |
| 4 | 71 | 73 | 144 |
| 5 | 67 | 71 | 138 |
| 6 | 59 | 69 | 128 |
| 7 | 64 | 69 | 133 |
| 8 | 71 | 71 | 142 |
| 9 | 74 | 80 | 154 |
| 10 | 68 | 72 | 140 |
| 11 | 70 | 72 | 142 |
| 12 | 70 | 68 | 138 |
| 13 | 64 | 70 | 134 |
| 14 | 71 | 75 | 146 |
| 15 | 53 | 37 | 90 |
| Jumlah | 957 | 1000 | 1957 |
| Skor Rata-rata | 63,8 | 66,67 | 130,47 |
| Bobot Max. | 80 | 90 | 170 |
| Persentase (%) | 80% | 74% | 77% |
| Kategori | Sangat Layak | Layak | Sangat Layak |



Gambar 53. Diagram Penilaian Mahasiswa

Hasil analisis perhitungan data yang diperoleh dari penilaian oleh mahasiswa menggunakan angket. Terdapat 2 aspek yang dinilai oleh mahasiswa yaitu aspek materi dan media.

Hasil uji coba produk ini ditinjau dari (1) aspek materi memperoleh persentase 80%, (2) aspek media memperoleh persentase 74 %, sedangkan persentase secara keseluruhan penilaian mahasiswa adalah 77% yang termasuk dalam kategori "**sangat layak**" sebagai media pembelajaran.

4. Perbandingan dengan Penelitian Media Video Animasi yang Lain

Jika dibandingkan dengan penelitian pengembangan media video animasi pada penelitian yang relevan yang telah disebutkan pada bab 2, penelitian pengembangan media animasi ini lebih memiliki nilai tambah tersendiri jika digunakan untuk media pembelajaran mahasiswa, berikut beberapa kelebihanannya:

- a. Materi termasuk cukup lengkap sebagai contoh yang membahas tentang metode pelaksanaan pekerjaan arsitektur mulai dari bagian pekerjaan lantai,

dinding sampai pada plafond serta materi finishing yaitu salah satunya pekerjaan pengecatan.

- b. Media video animasi yang disajikan dalam format 3 dimensi yang mendekati visualisasi real suatu obyek.
- c. Pada materi ditambahkan perlengkapan seperti peralatan, bahan dan juga *safety* pekerja dengan penjelasan contoh gambarnya.
- d. Dari sisi penggunaan media ini menggunakan media *MS. Powerpoint* yang mudah karena rata-rata pengguna sudah tidak asing menggunakan *MS. Powerpoint*.
- e. Media ini dapat di export dalam file video (*.mp4*) sehingga akan lebih praktis.
- f. Media ini dapat digunakan untuk pembelajaran mandiri.

Pada dasarnya secara keseluruhan dan dari perhitungan validasi ahli materi dan media maupun dari pengguna mahasiswa media ini sudah termasuk kategori sangat layak namun dari kelebihan–kelebihan tersebut media ini juga masih terdapat kelemahan diantaranya:

- a. Dalam pembuatan video animasi pada *SketchUp* masih belum bisa terlalu mendetailkan setiap pergerakan secara mulus, jadi hasil pada video animasinya masih terbilang sederhana, sehingga dalam video animasi diperlukan penjelasan dengan tulisan/teks agar lebih jelas.
- b. Satu file media yang sudah menjadi produk akhir termasuk besar karena mengandung file video animasi didalamnya, sehingga suatu waktu dimungkinkan pada saat pemutaran video animasi hasilnya belum terlalu lancar.

C. Hambatan dan Solusi Pengembangan

Pada pembuatan media pembelajaran ini pada dasarnya tidak jauh dari adanya hambatan-hambatan dalam proses pengembangannya sebelum dapat menghasilkan sebuah produk akhir. Adanya hambatan tersebut tentu saja harus dicari solusinya untuk memudahkan dalam proses pengembangannya. Berikut ini hambatan dalam proses penelitian pengembangan media pembelajaran dan solusinya diantaranya adalah:

1. Hambatan: Peneliti kesulitan mencari bahan materi tertentu dalam sebuah buku yang dapat dipercaya sumbernya karena teknik dalam suatu pekerjaannya bisa saja bermacam-macam bergantung jenis materialnya misalnya materi dalam pemasangan kusen aluminium, plafond dan juga partisi dinding.

Solusi: Pilih materi yang dilapangan sering digunakan. Mencari sumber di internet misalnya pada situs suatu pabrik material bangunan bisa saja memuat tutorial atau cara-cara pemasangan material yang dijualnya atau biasanya ada pula brosur atau buku manual dari toko penjual material tertentu yang menuliskan standar pemasangannya. Melihat video-video tutorial dan dari video tersebut dapat disimpulkan langkah-langkah suatu pekerjaannya. Atau dapat melihat proses pekerjaannya secara langsung dilapangan, dari hal tersebut dapat diperoleh kesimpulan/ data real di lapangan.

2. Hambatan: Dalam pembuatan video animasinya dengan *SketchUp* ternyata membutuhkan waktu yang cukup lama, dikarenakan materi yang cukup banyak serta beberapa bahan seperti objek model seorang tukang atau

pekerja sulit ditemukan “gaya/sikap” yang sesuai dalam situs berbagi gambar *SketchUp* yaitu www.3Dwarehouse.sketchup.com.

Solusi: Untuk menemukan objek model seorang tukang/pekerja peneliti mencari dengan kata kunci lain yang sekiranya mendekati kata pekerja dengan menggunakan bahasa Inggris karena cakupan hasilnya akan lebih meluas. Serta memilih objek model yang “gaya/sikapnya” sekiranya cocok pada posisi/gaya tertentu dalam video, walaupun memang tidak semua gaya/sikap saat bekerja dapat ditampilkan dalam video animasi secara mulus.

3. Hambatan: Perekaman narasi suara menggunakan *handphone*/telepon seluler/*smartphone* ternyata hasilnya kurang jernih. Hasil suara volumenya kecil sehingga dalam penyajiannya dengan media suara lainnya dirasa kurang berimbang volumenya.

Solusi: Suara dapat direkam dengan menggunakan perangkat *headphone* agar proses perekamannya baik dan usahakan saat merekam suara di suasana yang sepi misalnya malam hari. Suara yang kecil, kejernihan maupun volumenya dapat di edit dengan menggunakan aplikasi sound editor, sekarang banyak aplikasi sound editor yang dapat digunakan secara gratis contohnya *Wavepad Sound Editor*, *Power Sound Editor Free*, *Audacity*, *wavosaur* dan sebagainya.

4. Hambatan: File media dibuat dalam format *MS. Powerpoint* 2013 sehingga jika dibuka dalam format dibawah versinya beberapa format didalamnya menjadi hilang atau tidak dapat ditayangkan.

Solusi: File bisa disimpan dalam format lainnya misalnya format slide *show* (*.pps*) dimana file saat dibuka akan secara otomatis berjalan pada mode slide

show. Atau cara lainnya menyimpan dalam versi 97-2003, namun kelemahannya harus kembali mengedit file dimana file video harus terpisah diluar media sehingga harus diikutsertakan dalam satu folder media. Untuk mengantisipasi file didalam media yang mungkin tidak bisa dibuka di perangkat lain dapat dibuat agar *compatible* dengan langkah buka File – Info – klik *Optimize Compability* tunggu prosesnya selesai dan *close*. File juga bisa di *export* dalam format video (.mp4) sehingga file akan menjadi video dan secara otomatis memutar video sesuai pengaturan animasi slidenya. Namun kelemahannya pada kecepatan pemutaran bergantung pengaturan waktu pemunculan tiap slidenya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses pengembangan media pembelajaran video animasi menggunakan *SketchUp* pada metode pelaksanaan pekerjaan arsitektur konstruksi bangunan gedung bertingkat rendah yaitu sebagai berikut:
 - a. Pengembangan media ini mengacu pada model pengembangan *four-D* (4D) oleh Thiagarajan yaitu *define, design, develop, dan disseminate*. Pada tahap *define* meliputi tahapan analisis masalah dan pengumpulan informasi seperti analisis sasaran pengguna, tugas dan konsep, serta merumuskan tujuan pembelajaran. Tahap *design* meliputi a) penyusunan kriteria sasaran, b) pemilihan media, c) pembuatan *flowchart*, video animasi dan *storyboard*, d) produk awal. Tahap *develop* meliputi tahapan a) uji validasi ahli, b) revisi, c) uji coba produk, d) penyempurnaan produk akhir. Tahap *disseminate* dilakukan penyebaran media melalui media *flashdisk* kepada mahasiswa dan CD (*Compact Disk*) kepada dosen pengajar.
 - b. Pembuatan media video animasi menggunakan *SkethUp* 2014 dan dihasilkan sejumlah 9 video animasi dengan penyajiannya ditampilkan dalam *MS. PowerPoint*. Hasil media disimpan dalam format file (*.ppt*) dan yang dikemas dalam CD dengan format (*.pps*).

- c. Beberapa hambatan seperti pengumpulan materi, pengeditan dan pengaturan media pembelajaran serta format penyimpanannya sudah dapat diselesaikan permasalahannya dengan berbagai solusi.
2. Berdasarkan hasil uji kelayakan produk hasil pengembangan media pembelajaran ini diperoleh kategori sangat layak dengan rincian sebagai berikut:
 - a. Menurut hasil validasi ahli materi berdasarkan metode pelaksanaan pekerjaan arsitektur konstruksi bangunan gedung bertingkat rendah, media pembelajaran ini mendapat kategori sangat layak dengan perolehan persentase sebesar 83%. Sedangkan penilaian ahli media terhadap validasi media pembelajaran dari segi kualitas media pembelajaran secara keseluruhan mendapat kategori sangat layak dengan perolehan persentase sebesar 88%.
 - b. Media pembelajaran ini masuk dalam kategori sangat layak berdasarkan hasil penilaian oleh mahasiswa dalam uji skala kecil dengan persentase rata-rata sebesar 77%.

B. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

1. Materi yang disajikan baru pada contoh pokok pada pekerjaan arsitektur yang pada dasarnya mencakup banyak sekali pekerjaan yang bisa dikembangkan lagi.
2. Uji coba hanya dilakukan dengan skala kecil sebanyak 15 mahasiswa karena untuk mempersingkat waktu.

3. Video animasi yang disajikan masih kurang halus dalam pergerakannya, hal tersebut dikarenakan keterbatasan *software* dan *hardware* yang digunakan pada proses pembuatan media ini.

C. Saran

Setelah dilakukan penelitian, berikut beberapa saran yang dapat diberikan peneliti untuk dapat diperhatikan bagi penelitian serupa selanjutnya:

1. Dikembangkan lagi materi lain yang lebih detail misalnya pada pekerjaan lantai dan keramik masih ada pekerjaan lain dengan material berbeda contohnya dengan batu alam, marmer, paving dan lain-lain.
2. Dikembangkan media dengan menggunakan penyajian berbeda contohnya dengan *software Macromedia Flash*, *Lectora Inspire*, atau *software* lainnya.
3. Dikembangkan media pembelajaran video animasi untuk mata kuliah lainnya yang membutuhkan pemahaman tentang obyek 3 dimensi.
4. Perlu diadakan uji lapangan dengan skala besar misalnya untuk mengetahui pengaruh hasil penggunaan media melalui penelitian eksperimen.

DAFTAR PUSTAKA

- A.G. Tamrin. (2008). *Teknik Konstruksi Bangunan Gedung Sederhana Jilid II untuk SMK (Buku Elektronik)*. Jakarta: www.bse.kemendiknas.go.id.
- Abdul Hamid Al Amin. (2012). *Perancangan Media Pembelajaran Audio Visual Melaksanakan Pekerjaan Finishing Bangunan pada Siswa Kelas XI TKBB SMK Negeri 2 Surakarta*. Skripsi S1. Surakarta: FKIP, UNS.
- Ahmad Lutfiyanta. (2016). *Pengembangan Media Pembelajaran Animasi Pada Mata Kuliah Konstruksi Bangunan dan Menggambar I*. Skripsi S1. Yogyakarta: Program Studi Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, FT UNY.
- Anonim. (t.t). *Manual Pekerjaan Arsitektur* (PT. Waskita Karya).
- Arief S. Sadiman, dkk. (2012). *Media Pendidikan*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.
- Ariesto Hadi Sutopo. (2003). *Multimedia Interaktif dengan Flash*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Asiyanto. (2008). *Metode Konstruksi Gedung Bertingkat*. Jakarta: UIPRESS
- Azhar Arsyad. (2015). *Media Pembelajaran (ed. Revisi)*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Djalle, dkk. (2006). *Flash Max 3 in 1*. Bandung: Infomatika.
- Harjanto. (1997). *Perencanaan Pengajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Ikhwanush Syafa' Ali. (2012). *Pengembangan Media Pembelajaran berbasis Multimedia pada Mata Kuliah Workshop Batu dan Beton Prodi S1 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Malang*. Skripsi S1. Malang: Program Studi Teknik Bangunan, FT. UNM.
- Iwan Binanto. (2010). *Multimedia Digital-Dasar Teori dan Pengembangannya*. Yogyakarta: Andi.
- John D. Latuheru. (1988). *Media Pembelajaran (Dalam Proses Belajar Mengajar Masa Kini)*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Pendidikan (PPLPTK).
- Mikael Sugiyanto. (2009). *3D Modelling dengan Google SketchUp*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Nana Sudjana & Ahmad Rivai. (2002). *Teknologi Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Nana Syaodih Sukmadinata. (2007). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung. PT Remaja Rosdakarya.

- Nor Cholis. (2013). *Merancang Bangunan Gedung Bertingkat Rendah*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Nusa Putra. (2015). *Research and Development Penelitian dan Pengembangan: Suatu Pengantar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Pusat Pembinaan Kompetensi dan Pelatihan Konstruksi. (2013). *Melaksanakan Pekerjaan Arsitektur (Buku Informasi)*. Jakarta: Badan Pembinaan Konstruksi (BPK), Kementerian Pekerjaan Umum (KEMENPU).
- Ranang Agung Sugiharto. (2010). *Animasi Kartun dari Analog Sampai Digital*. Jakarta: PT. Indeks.
- Rudi Susilana & Cepi Riyana. (2008). *Media Pembelajaran*. Bandung: Jurusan KURTEKPEND FIP UPI.
- Smaldino, E. Sharon, Deborah L. Lowther & James D. Russell. (2011). *Instructional Technology & Media For Learning ed. 9 (Teknologi Pembelajaran dan Media untuk Belajar)*. Jakarta: Kencana.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan, Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. (1993). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik (edisi revisi II, cetakan kesembilan)*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sukoco, dkk. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Komputer untuk Peserta Didik Mata Pelajaran Teknik Kendaraan Ringan. *Jurnal PTK*. (Vol. 22 No. 2 tahun 2014). Hlm. 1-12.
- Sunaryo Soenarto. (2012). *Media Pembelajaran Teknologi Kejuruan*. Yogyakarta: FT UNY.
- Suyitno. (2016) Pengembangan Multimedia Interaktif Pengukuran Teknik untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMK. *Jurnal PTK* (Vol. 23 No.1 tahun 2016). Hlm. 1-9
- Thiagarajan, S., Dorothy S. Semmel & Melvyn I. Semmel. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of exceptional children*. Bloomington: Indiana University.
- Tri Cipto Tunggal Wardoyo. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Animasi pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik di SMK Negeri 1 Purworejo. *Jurnal PTSP* (Vol. 3 No. 3 tahun 2015). Hlm. 1-7.
- Trianto. (2010). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Yudhi Munandi. (2013). *Media Pembelajaran Sebuah Pendekatan Baru*. Jakarta Selatan: Referensi.

Lampiran 1. Materi yang Dikembangkan

1. Pekerjaan Arsitektur

Pekerjaan arsitektur merupakan pekerjaan pada konstruksi bangunan yang termasuk elemen non-struktural. Pekerjaan arsitektur dapat dikerjakan setelah pekerjaan struktur, namun juga tidak dikerjakan secara overlapping tidak menunggu pekerjaan struktur selesai semua terlebih dahulu. Berikut dijelaskan beberapa macam-macam pekerjaan arsitektur pada konstruksi bangunan bertingkat rendah dan tata cara pelaksanaannya :

a. Pekerjaan Konstruksi Dinding

Pada bangunan bertingkat dinding interior dapat memengaruhi struktur secara langsung atau tidak. Penggunaan dinding yang berat yang terbuat dari bahan seperti batu bata akan membutuhkan penopang yang cukup kuat untuk menyangga dinding dan elemen vertikal seperti kolom untuk “memegang” berdirinya dinding ini. Kondisi ini akhirnya juga akan memperbesar atau memperkuat sistem struktur karena berat jenis dinding ini cukup berpengaruh terhadap berat mati struktur bangunan. Oleh karena itu pada bangunan bertingkat banyak penggunaan dinding ini dihindarkan. Namun untuk bangunan bertingkat rendah dinding batu bata masih banyak dipakai, akan tetapi dengan berkembangnya teknologi bahan sekarang baik bangunan bertingkat banyak maupun rendah telah menggunakan alternatif penggunaan batu bata yang lebih ringan contohnya bata hebel yang berat jenisnya lebih ringan dari batu bata maupun bata komposit. Ukuran bata celcon/hebel jauh lebih besar dari bata merah yaitu 60 x 20 x 10 cm, sehingga produktivitas pemasangan dinding bata hebel dapat lebih tinggi, karena memasang satu batu bata hebel sama dengan kurang lebih memasang 9 batu bata merah.

1) Pekerjaan Dinding Bata Ringan

Bahan yang digunakan dalam pekerjaan pemasangan dinding yaitu : (a) Batu bata, (b) Spesi/adukan semen, (c) Air. Peralatan yang digunakan yaitu : (a) waterpass, (b) pemotong bata/gergaji, (c) Tongkat duga/profil, (d) Meteran, (e) Benang, (f) Palu, (g) Cangkul, (h) Sendok spesi, (i) Ember, (j) Trowel.

Keselamatan kerja harus diperhatikan diantaranya yaitu : (a) Memakai pakaian kerja yang lengkap dan betul, seperti memakai sarung tangan, sepatu boot, baju kerja dan helm, (b) Mempergunakan peralatan sesuai dengan fungsinya, (c) Menempatkan alat-alat dan bahan ditempat yang mudah dijangkau, (d) Bekerjalah sesuai dengan prosedur pekerjaan.

Cara-cara pemasangan dinding bata yang perlu diperhatikan dapat dijelaskan sebagai berikut menurut Asiyanto (2005: 131) :

- 1) Dibuat marking sebagai tanda “as” dari dinding dan untuk menjamin siku (sudut) dari setiap pertemuan dinding.
- 2) Bata dasar lantai yang akan dipasang bata, dibasahi (disiram) lebih dahulu, agar tidak menyerap/mengurangi kadar air dari mortar/adukan pasangan.

- 3) Bata dipasang selang-seling, dimulai dari kolom perkuatan dinding, agar tidak membentuk siar tegak yang menerus, untuk mencegah keretakan dinding.
- 4) Setiap tinggi bata kurang lebih 100 cm, pasangan dinding dihentikan untuk diikat dengan kolom perkuatan (kolom perkuatan dicor). Selama proses pemasangan bata, vertikalitas dan kelurusan selalu dikontrol dengan benang atau waterpass.
- 5) Pasangan bata juga harus dihentikan pada elevasi dasar balok perkuatan dinding. Untuk memberi kesempatan pengecoran balok perkuatan.
- 6) Khusus untuk kolom dan balok yang bersifat struktural, tentunya dicor lebih dulu, baru pemasangan bata. Dalam hal ini, untuk menjamin hubungan antara kolom dan dinding biasanya disediakan besi stek yang tertanam dalam kolom dengan ukuran diameter 8-10 mm.

Lebih jelasnya berikut dipaparkan langkah-langkah cara pemasangan bata ringan secara runtut :

- a) Jika slof dan kolom perkuatan sudah dipasang, maka pemasangan bata hebel dimulai dengan berpedoman pada papan profil dan benang yang diukur berdasarkan ketinggian hebel ditambah dengan ketebalan siar.
- b) Pasang papan profil di kedua ujung dinding, keduanya harus tegak lurus dan dilot. Gunakan selang air untuk memperoleh elevasi yang sama pada pemasangan papan profil dan benang di kedua ujung dinding. Pasang benang sesuai dengan ketinggian hebel dan ketebalan spesi misalnya tinggi hebel 20 cm maka benang harus setinggi kurang lebih 22 cm karena untuk spesi bagian pertama diaplikasikan agak tebal kurang lebih 2 cm.
- c) Bata ringan dibasahi terlebih dahulu, siapkan adukan semen mortar yang dicampur dengan air dan aduk rata, siapkan pula alat pemotong untuk memotong bata hebel.
- d) Ambil adukan semen mortar, dan poleskan sedikit keatas permukaan sloof setebal 20 mm untuk lapisan terbawah, lalu letakkan bata ringan pada permukaannya dan tekan dengan palu karet, usahakan ketinggian permukaan bata sama dengan benang.
- e) Untuk pemasangan baris selanjutnya, dilakukan cara yang sama dengan cara selang-seling, dan ketebalan siar kurang lebih 2-5 mm. Untuk memperoleh hasil lekatan yang baik serta ketebalan siar yang pas pengolesan dapat menggunakan trowel bergerigi sehingga pemasangan juga dapat lebih cepat. Namun bila ada keterbatasan peralatan, sendok spesi yang biasa juga dapat digunakan.
- f) Kerataan horizontal maupun vertikal selalu dicek menggunakan waterpass.
- g) Setelah mencapai ketinggian kurang lebih 120 cm maka kolom perkuatan segera dicor dengan adukan beton, juga balok perkuatan dipasang dan dicor dengan adukan beton. Untuk pemasangan selanjutnya menunggu sampai balok perkuatan mengering.

2) Pekerjaan Partisi Dinding Dengan Gypsum

Pada umumnya dinding partisi gypsum digunakan untuk interior bangunan, namun pengaplikasian dinding partisi gypsum untuk sekarang lebih banyak digunakan untuk bangunan gedung bertingkat banyak. Dinding partisi gypsum lebih hemat dan efisien dan juga lebih ringan dibandingkan bila menggunakan dinding bata biasa.

Untuk memasang dinding partisi gypsum peralatan yang digunakan antara lain, waterpass, meteran, gerinda, gergaji, bor screw driver, amplas, cutter. Bahan yang digunakan antara lain, *wall stud/metal stud*, *wall track/metal runner*, *gypsumboard*, *joint compound*, *gypsum screw*, *paper tape*.

Sebelum melaksanakan pekerjaan penting untuk diperhatikan tentang keselamatan kerja dengan menggunakan peralatan kerja standard dan memakai atribut pelindung standar keselamatan kerja.

Berikut langkah-langkah pekerjaan dinding dengan partisi gypsum:

- a) Persiapan peralatan dan bahan
- b) Persiapan lahan pekerjaan, dan penentuan as partisi yang akan dipasang pada lantai kerja.
- c) Marking penentuan pembagian rangka partisi, beri tanda marking menggunakan spidol atau kapur untuk memudahkan.
- d) Pengukuran horizontal dan vertikal pada bidang kerja yang akan dipasang dinding gypsum.
- e) Potong material besi metal dengan alat pemotong sesuai dengan ukuran
- f) Pasang rangka horizontal atas dengan cara dilot menggunakan metal runner yang dimatikan ke dak beton menggunakan paku beton dengan jarak 600mm
- g) Pasang rangka horizontal bawah menggunakan metal runner yang dimatikan ke lantai menggunakan paku beton dengan jarak 600 mm.
- h) Memasang rangka vertikal menggunakan metal stud. Atau besi hollow 40x40 mm dan 20x40 mm. Pastikan cek rangka vertikal benar-benar tegak lurus.
- i) Penyambungan antar rangka menggunakan tapping screw.
- j) Pemasangan rangka harus benar- benar tegak / lot terhadap *ceiling* / lantai
- k) Panel gypsum yang dipasang berukuran 1.200 x 2.400 mm dengan ketebalan 9 mm
- l) Setelah rangka partisi terpasang tegak lurus maka papan gypsum mulai dipasang.
- m) Pemasangan gypsum terhadap rangka menggunakan sekrup Uk.6' x 1' :
 - (1) Sekrup direkomendasikan untuk pasang rangka metal dengan ketebalan gypsum 9 mm dan 12 mm adalah dengan panjang 25 mm.
 - (2) Pemasangan sekrup harus diberi jarak antar sekrup 10 s/d 16 mm dari tepi gypsum untuk tiap tepi sambungan dan jarak antar sekrup tersebut maksimal adalah 200 mm. sedangkan untuk bagian tengah lembaran gypsum pemakaian maksimal berjarak 400 mm.
- n) Berikan celah kurang lebih 10 mm antara lantai dengan papan gypsum.

- o) Pemasangan papan gypsum terdiri dari 2 cara yaitu :
 - (1) Cara vertikal : bila panjang papan gypsum mencukupi tinggi partisi yang akan dipasang maka pemasangan vertikal dianjurkan
 - (2) Cara horizontal : apabila kondisi diatas tidak terpenuhi sebaiknya dilakukan pemasangan secara horizontal.
- p) Pada pemasangan papan secara vertikal maupun horizontal papan gypsum tidak boleh disekrupkan pada rangka horizontal atas dan bawah, jadi hanya boleh pada rangka vertikalnya saja.
- q) Setelah papan gypsum terpasang, pertemuan antar gypsum di compound dengan cara sebagai berikut:
 - (1) Pada tengah-tengah sambungan didisi dengan compound kemudian dipasang tektile tape dan ditambah *compound* basah supaya textile tidak lepas
 - (2) Setelah *compound* dasar agar mongering ditambah compound kedua dilakukan sampai sambungan rata
 - (3) Setelah compound mongering 40 menit compound diamplas sampai betul-betul rata dan permukaan halus siap dicat.

b. Pekerjaan Kusen Pintu dan Jendela

Untuk meletakkan daun pintu atau daun jendela pada dinding dipasang rangka yang disebut kusen, kusen dapat terbuat dari kayu atau bahan logam. Material kusen dari kayu sudah banyak dipakai masyarakat, namun akhir-akhir ini banyak pula masyarakat yang lebih memilih kusen dari bahan dasar logam seperti aluminium. Banyak sekali kelebihanannya selain pemasangannya yang mudah juga cepat dan bahan materialnya tahan rayap. Pemasangan kusen terletak dibagian tengah atau bagian bawah dinding. Pada umumnya agar dapat menerima beban dari atas dan dari samping, diperlukan alat bantu yang dapat menahan gaya-gaya pada kusen, seperti kupingan/telinga kusen, angkur, *neut* khusus pada kusen pintu kayu. Jenis-jenis kusen bermacam-macam ada kusen tunggal, kusen ganda, kusen pintu gendong dan lain sebagainya.

Kusen aluminium sekarang lebih populer dibanding dengan kusen kayu karena keawetannya, untuk proyek-proyek yang lebih besar biasanya lebih banyak menggunakan kusen aluminium. Pada materi ini akan dijelaskan tata cara pemasangan kusen aluminium.

Bahan-bahan yang diperlukan untuk pemasangan kusen yaitu 1) sealent, semen atau mortar, 2) rangkaian kusen yang sudah difabrikasi sesuai dengan ukuran lubang dinding yang akan dipasang dan juga ada daun pintu serta kaca, 3) *rubber strip/karet*, 4) sekrup. Peralatan yang perlu dipersiapkan yaitu 1) obeng, 2) bor tembok, 3. Baji kayu atau karet

Pada pekerjaan pasang kusen juga perlu diperhatikan keselamatan kerja antara lain: (1) Memakai pakaian kerja yang lengkap dan betul, seperti memakai kaca mata kerja bila dibutuhkan, sarung tangan, sepatu boot, baju kerja dan helm, (2) Mempergunakan peralatan sesuai dengan fungsinya, (3) Menempatkan alat-

alat dan bahan ditempat yang mudah dijangkau, (4) bekerjalah sesuai dengan langkah kerja. Berikut cara memasang kusen pintu maupun Jendela.

1) Pasang Kusen aluminium

Langkah-langkah pemasangan kusen aluminium:

- a. Pada pemasangan kusen aluminium ini, rangkaian aluminium yang sudah dirangkai menjadi kusen di proteksi dengan *protection tape (blue sheet)* dan diberi tanda untuk memudahkan waktu pemasangan.
- b. Kusen fabrikasi dipasang dalam kondisi lapangan yang sudah siap yaitu pekerjaan plesteran, acian sudah selesai dan biasanya pekerjaan keramik juga sudah selesai.
- c. Lubang pada dinding disesuaikan dengan ukuran kusen ditambah 1 cm untuk tempat *sealant*
- d. Sistem pemasangan dengan di *screw fischer* menggunakan *fischer S8*
- e. Sebelum kusen dimatikan ke dinding, harus dicek dahulu elevasi dan kesikuan kusen dengan alat bantu waterpass atau unting-unting. Jika tidak lurus bagian bawah dan samping dapat diganjal dengan *hardboard*, sehingga lebih kuat dan tahan lama.
- f. Untuk mencegah kebocoran maka hubungan antara kusen dengan dinding di isi dengan *silicone sealant* atau mortar semen.
- g. Setelah kusen terpasang, dilanjutkan dengan frame untuk daun pintu atau jendela, kaca.
- h. Pemasangan daun pintu maupun daun jendela dapat menggunakan engsel yang disekrup ke kusen.
- i. Untuk kusen aluminium yang tidak dipasang dengan daun pintu dan hanya dipasang kaca mati, pada bagian sisi kaca dalam ataupun luar yang terhubung kusen maka harus dilapisi dengan *rubber strip*/karet yang berwarna hitam agar saat pemuaian kusen kaca tidak pecah maupun lepas dari kusen.
- j. Setelah semua pekerjaan selesai plastic proteksi/*blue sheet* pada kusen dapat dilepas apabila di lpkasi sudah bersih dari kotoran dan tidak ada lagi pekerjaan yang dapat merusak aluminium.

c. Pekerjaan Plesteran

Plesteran berfungsi untuk melapisi suatu bidang bangunan agar tingkat kekuatannya lebih kokoh dan lebih rapi maupun melindungi dari cuaca yang ekstrim. Spesi atau adukan plesteran dapat berbeda beda tergantung pada kebutuhan contohnya untuk plesteran biasa dapat menggunakan adukan 1 PC : 5 pasir sedangkan plesteran trasram bisa menggunakan adukan 1 PC : 3 Pasir. Namun pada plesteran untuk bata ringan biasanya sudah digunakan semen instan khusus untuk bata ringan jadi lebih praktis.

Bahan-bahan yang diperlukan dalam pekerjaan plesteran yaitu : (1) Spesi sesuai kebutuhan bisa campuran semen dengan pasir atau semen instan untuk bata ringan, (2) Air. Sedangkan peralatan yang digunakan antara lain : (1) Paku,

(2) Benang, (3) Unting-unting, (4) Waterpass, (5) Sendok spesi, (6) Cangkul, (7) Roskam kayu, (8) Roskam Besi, (9) Rool meter atau meteran.

Pada pekerjaan plesteran juga perlu diperhatikan keselamatan kerja antara lain: (1) Memakai pakaian kerja yang lengkap dan betul, seperti memakai kacamata kerja, sarung tangan, sepatu boot, baju kerja dan helm, (2) Mempergunakan peralatan sesuai dengan fungsinya, (3) Menempatkan alat-alat dan bahan ditempat yang mudah dijangkau, (4) bekerjalah sesuai dengan langkah kerja.

Berikut cara-cara pelaksanaan pekerjaan plesteran :

- 1) Sebelum pekerjaan plesteran dimulai, dinding bata disiram terlebih dahulu sampai merata, agar tidak menyerap/mengurangi kadar, air dari mortar plesteran. Pasangan plesteran, sebaiknya dilakukan setelah pasangan bata berumur 1 sampai 3 hari.
- 2) Langkah pertama sebelum pelaksanaan pekerjaan plesteran adalah membuat kepalaan, yaitu plesteran selebar kurang lebih 30 mm dan ketebalan berkisar 11-16 mm untuk menjamin agar plesteran dapat rata, vertikal, dan horizontal, serta siku pada pojok-pojoknya. Membuat kepalaan dapat juga dengan menggunakan paku pada ujung bagian tepi atas kanan kiri dan ujung tepi bawah kanan kiri lalu ikatkan benang dan unting-unting untuk menjaga agar tetap lurus dan ketebalan tetap sama.
- 3) Setelah jalur-jalur plesteran dengan jarak antar kepala 0,6-0,8 m selesai dan sudah betul-betul rata dan tegak baru pekerjaan plesteran dimulai.
- 4) Ketebalan plesteran menyesuaikan dengan jalur plesteran/kepalan yang sudah dibuat jadi tidak boleh melebihi atau sampai menutup jalur plesteran tersebut.
- 5) Spesi dihamparkan dari bawah ke atas ke seluruh bagian yang belum di isi spesi dan roskam kayu digunakan untuk mengikis rapi spesi yang meleleh dan menyatukannya dengan spesi yang telah terhampar. Pekerjaan diulangi sampai jalur plesteran tertutup seluruhnya.
- 6) Untuk meratakan plesteran dapat digunakan blebes/mistar pemotong spesi sama rata yang digosok-gosokkan secara horizontal dari kanan ke kiri secara kontinyu terus digeser bawah ke atas. Bagian yang masing cekung dapat diisi kembali dan dipadatkan dengan roskam kayu. Cek selalu kedataran permukaan dengan waterpass.

d. Pekerjaan Acian

Pekerjaan acian berguna agar permukaan dinding lebih rapi, halus serta menambah keindahan/estetika bangunan. Bahan-bahan yang harus dipersiapkan untuk pekerjaan acian batu bata merah yaitu : (1) Semen, (2) Air, (3) kapur. Sedangkan untuk acian bata ringan dapat menggunakan semen khusus yang hanya perlu dicampur dengan air. Peralatan yang digunakan dalam pekerjaan acian yaitu : (1) Roskam kayu, (2) Roskam Besi, (4) waterpass, (5) Sendok spesi, (6) Ember.

Pada pekerjaan acian juga perlu diperhatikan keselamatan kerja antara lain: (1) Memakai pakaian kerja yang lengkap dan betul, seperti memakai kacamata kerja, sarung tangan sepatu boot, baju kerja dan helm, (2) Menggunakan peralatan sesuai dengan fungsinya, (3) Menempatkan alat-alat dan bahan ditempat yang aman dan mudah dijangkau, (4) bekerjalah sesuai dengan langkah kerja.

Berikut langkah-langkah diperhatikan dalam pengacian plesteran antara lain sebagai berikut :

- 1) Setelah plesteran kering atau cukup umur, permukaan plesteran harus dibersihkan dan disiram terlebih dahulu dengan air sampai jenuh, agar saat pengacian, plesteran tidak menyerap banyak air dari adukan semen yang akan menyebabkan retak-retak.
- 2) Adukan semen dipersiapkan, untuk yaitu campuran semen, air dan kapur. Bila menggunakan semen instan khusus acian untuk bata ringan, campuran semen hanya dicampur air saja diaduk sampai menjadi pasta.
- 3) Menghamparkan dan meratakan adukan semen ke permukaan dinding menggunakan roskam besi dari bawah keatas sambil ditekan sampai tebal acian kurang lebih 1 mm.
- 4) Bila sudah mencapai lebar tertentu acian digosok menggunakan roskam kayu dengan gerakan melingkar.
- 5) Untuk menghaluskan permukaan acian digunakan roskam besi penghalus dengan gerakan searah dari bawah ke atas.
- 6) Pekerjaan acian diselesaikan setiap bidang agar tidak terlihat adanya sambungan.

e. Pekerjaan Lantai Keramik

Lantai dalam sebuah konstruksi ruang juga akan berkaitan dengan konstruksi struktur utama secara langsung ataupun tidak. Lantai dalam bangunan tidak hanya membentuk ruang dan estetikanya saja, tetapi juga dapat berfungsi sebagai tempat sistem seperti pipa dan kabel. Beberapa aspek yang berkaitan dengan lantai menurut (Nur Cholis, 2013 : 141-142) yaitu :

1) Pola lantai

Dalam sebuah ruangan pola lantai sangat berfungsi untuk menciptakan kesan ruang dan estetikanya. Karena bahan finishing lantai mempunyai ukuran dan sifat bahan tertentu maka pada penerapannya harus memperhatikan persyaratan tertentu. Jenis finishing tanpa pola tentu saja pemasangannya lebih mudah dari pada yang mempunyai ukuran dan pola tertentu yang pada dasarnya tidak memperhatikan kaitan as ruang, ukuran bahan dan ukuran ruang.

2) Konstruksi finishing lantai

Pada bangunan bertingkat finishing lantai dapat dipasang pada pelat struktur atau dengan perantara. Pada pelat lantai beton, tegel atau keramik harus dipasang diatas pasir sebagai perantara untuk menghindari perubahan sistem struktur utama, karena sistem struktur beton bertulang dapat berubah bentuk akibat beban bangunan atau sifat kembang susut. Pemakaian pasir dimaksudkan agar konstruksi structural dan non-struktural tidak saling memengaruhi.

3) Lantai untuk kepentingan sistem

Dibawah lantai dapat dipasang jalur-jalur sistem kabel atau pipa sehingga beda ketinggian urugan pasir yang disediakan bergantung pada kemiringan jarak tempuh kabel atau pipa.

Adapun bahan- bahan yang dipersiapkan dalam pemasangan keramik lantai ini yaitu : (1) Keramik lantai, (2) Semen, (3) pasir, (4) Air. Peralatan yang digunakan yaitu : (1) Meteran, (2) Benang, (3) Cangkul, (4) Kain, (5) Waterpass, (6) Palu karet, (7) Sendok Spesi, (8) Paku, (9) Ember, (10) Siku rangka, (11) Alat pemotong keramik.

Pada pekerjaan pasang keramik juga perlu diperhatikan keselamatan kerja antara lain: (1) Memakai pakaian kerja yang lengkap dan betul, seperti memakai kacamata kerja, sarung tangan sepatu boot, baju kerja dan helm, (2) Mempergunakan peralatan sesuai dengan fungsinya, (3) Menempatkan alat-alat dan bahan ditempat yang aman dan mudah dijangkau, (4) bekerjalah sesuai dengan langkah kerja.

Adapun secara umum cara-cara pemasangan lantai keramik seperti berikut ini :

- 1) Menentukan as pemasangan keramik dan siapkan pemasangan keramik yang berawal dari garis benang kepalaan yang telah dibuat, dengan menetapkan pola susunan keramik (lurus, miring dan lain sebagainya).
- 2) Keramik yang akan dipasang disortir terlebih dahulu yang meliputi warna dan ukuran. Keramik yang ukurannya tidak sama dengan alat cek dipilih dan tidak digunakan. Keramik direndam terlebih dahulu dalam air.
- 3) Permukaan lantai dibersihkan terlebih dahulu, beri pasir yang sudah diayak kemudian hamparkan mortar adukan/ spesi untuk memasang tegel.
- 4) Mulai memasang keramik sesuai dengan sejajar garis acuan benang, pukul-pukul perlahan menggunakan palu karet, untuk menyesuaikan ketinggian lantai, selalu cek kedataran menggunakan waterpass, kesikuan juga perlu dicek agar pemasangan tidak miring atau melenceng dari garis benang. Pasang satu baris keramik dahulu setelah itu dilanjutkan pada arah tegak lurus.
- 5) Pemasangan dilakukan dengan arah mudur menuju arah pintu agar keramik yang telah dipasang tidak terganggu karena masih belum kering.
- 6) Bila permukaan keramik kotor, segera dibersihkan dengan kain agar sisa semen tidak menempel dan susah dibersihkan.

- 7) Keramik sisa dapat dipotong menggunakan mesian pemotong keramik manual atau listrik.
- 8) Cek kedataran permukaan keramik yang telah dipasang, bila perlu lakukan perbaikan sebelum naad diisi semen.
- 9) Setelah semua selesai terpasang, dilakukan pengisian naad atau *grouting naad* pada sela-sela antar keramik dengan semen berwarna sesuai warna keramik.

f. Pekerjaan Keramik Dinding

Pelapisan dinding dengan keramik biasanya dilakukan pada dinding kamar mandi dan juga ruang dapur dengan susunan keramik pada dinding bagian bawah dan lis pada bagian atas.

Bahan yang digunakan dalam pemasangan keramik dinding yaitu : (1) Semen, (2) Pasir, (3) Air, (4) Keramik dinding. Peralatan yang digunakan yaitu : (1) Meteran, (2) Benang, (3) Cangkul, (4) Kain, (5) Waterpass, (6) Palu karet, (7) Sendok Spesi, (8) Paku, (9) Ember, (10) Siku rangka, (11) Alat pemotong keramik.

Pada pekerjaan pasang keramik juga perlu diperhatikan keselamatan kerja antara lain: (1) Memakai pakaian kerja yang lengkap dan betul, seperti memakai kacamata kerja, sarung tangan sepatu boot, baju kerja dan helm, (2) Mempergunakan peralatan sesuai dengan fungsinya, (3) Menempatkan alat-alat dan bahan ditempat yang aman dan mudah dijangkau, (4) bekerjalah sesuai dengan langkah kerja.

Berikut langkah-langkah dalam memasang keramik yaitu sebagai berikut :

- 1) Persiapkan alat dan bahan tentukan pola pemasangan dinding keramik misalnya simetris, atau salah satu bagian utuh dan yang sebagian keramik sisa tergantung kondisi ruang ataupun dinding.
- 2) Ukur ketinggian keramik yang akan dipasang pada dinding.
- 3) Pilihlah keramik yang baik dan rendam terlebih dahulu didalam air, lalu tiriskan sebelum mulai dipasang.
- 4) Dalam pemasangan ini yaitu mengikuti pola yang simetris, jadi langkah berikutnya ukur panjang dinding dan bagilah dua sehingga diperoleh ukuran yang sama lebar. Tancapkan paku pada bagian tengah tersebut.
- 5) Ukur tegak lurus nya menggunakan benang dan unting-unting pada bagian tengah tadi. Dan tandai dengan paku pada bagian bawah, lalu ikatkan benang pada paku dari atas ke bawah. Dan jarak benang dari dinding diukur selebar 1-1,5 cm sebagai ketebalan spesi.
- 6) Mengukur batas ketinggian pasangan keramik tadi dan tandai dengan paku dan tarik dengan benang secara horizontal.
- 7) Pemasangan keramik mulai dari bawah keatas mengikuti jalur benang/ sejajar benang. Sebelum dihamparkan spesi, terlebih dahulu dinding disiram air agar jenuh.
- 8) Ambil kepingan keramik dan taruh spesi dibagian belakang permukaan yang kasar, lalu tempelkan ke dinding dengan cara ditekan perlahan dan ketok-ketok menggunakan palu karet untuk menyesuaikan ketebalan spesi yang ditandai

dengan benang. Jika kurang tebal bongkar dan taruh spesi lagi, dengan cara yang sama.

- 9) Pastikan kedudukan keramik sejajar dan rata dengan benang dan cek kerataannya dengan waterpass.
- 10) Ganjal bagian bawah keramik yang sudah tertempel menggunakan paku supaya tidak melorot atau jatuh.
- 11) Lakukan pemasangan sebaris keramik lalu dilanjutkan memasang keramik dengan arah yang tegak lurus, jarak siar/nad antar keramik kurang lebih 2-3 mm.
- 12) Untuk pemasangan baris selanjutnya pindahkan benang dengan jarak sesuai ukuran keramik.
- 13) Lakukan hal yang sama sampai pemasangan keramik selesai, pastikan kedataran permukaan baik vertikal maupun horizontal dengan waterpass.
- 14) Jika sudah selesai bersihkan permukaan keramik dengan kain.
- 15) Setelah pemasangan keramik kering, mulai mengisi nad dengan semen berwarna yang sesuai dengan warna keramik, setelah selesai bersihkan keramik dengan kain atau spoon agar dinding bebas dari bercak sisa semen.

g. Pekerjaan Plafond

Rangka plafond gypsum dapat dibedakan menjadi 2 berdasarkan rangkanya dapat dibedakan menjadi 2 yaitu rangka kayu dan rangka metal. Pada rangka metal sendiri ada beberapa yang sering digunakan yaitu rangka hollow dan rangka metal furing. Pada dasarnya tata cara pemasangannya tidak jauh berbeda namun yang membedakan hanya pada profil yang digunakan.

Rangka plafond gypsum dengan besi *hollow* maupun metal *furing* umumnya menggunakan sistem *suspended ceiling*. Adapun yang akan dibahas adalah sistem rangka metal furing. peralatan dan bahan yang dibutuhkan untuk pemasangan seperti sekrup gypsum, pistol sekrup (*screw gun*) atau mesin bor, pisau cutter, siku tukang, *compound* gypsum dan *tape* gypsum.

Langkah-langkah pekerjaan plafond sebagai berikut:

1. Tentukan ketinggian plafond yang diinginkan, benangi/ gunakan selang air untuk menandai ketinggian dan mbar garis untuk memudahkan.
2. dua sisi ruang terpendek yang bersebrangan dipasang siku metal/ *wall angel* yang berbentuk L sekrup dengan jarak antar sekrup maksimal 600 mm dan pada bagian tepi ujung maksimal 500 mm
3. Lokasi metal *furing* ditandai dengan spidol atau gunakan benang untuk mempermudah menemukan posisi yang tepat saat mengencangkan sekrup gypsum pada metal dengan pistol sekrup.
4. Tahap pengukuran jarak penggantung disesuaikan dengan kebutuhan dan luasan ruangan.
5. Setelah diukur mulai pasang bracelet dengan menggunakan sekrup
6. Pasang kawat penggantung, dan mulai pasang rangka utama c channel yang digantungkan pada kawat penggantung menggunakan u clamp dan

ditempatkan diatas metal furring dengan channel clamp. Metal furring pada bagin ujung yang bertemu dengn wall angle dikuatkan dengan sekrup. Jarak metal furring sebaiknya 400 mm atau maksimal 600 mm.

7. Setelah rangka terpasang semua cek menggunakan waterpass kerataanya, bila sudah rata mulai pasang papan gypsum. Pemasangan dimulai dari papan gypsum yang utuh.
8. Pemasangan sekrup pada tepi gypsum maksimal 10-16 mm dan jarak antar sekrup tepi maksimal 200 mm pada bagian tengah papan gypsum jarak antar sekrup makasimal 300 mm. penyekrupan dilakukan secara searah.
9. Pemasangan dilakukan saling silang dari papan sebelumnya.
10. Setelah selesai sambungan antar papan gypsum dapat di *compound* agar terlihat rata dan rapi .

h. Pengecatan

Pada pekerjaan pengecatan merupakan pekerjaan yang cukup penting dari finishing suatu bangunan, terutama dalam pemilihan warna cat dan jenis cat yang sesuai dengan fungsi dinding. Cat yang berkualitas minimal mempunyai empat fungsi yang harus dimiliki diantaranya daya sebar, daya tutup, mudah mengaplikasikannya, dan aman bagi kesehatan lingkungan. Cat yang berkualitas memiliki nilai tambah seperti daya tahan terhadap cuaca, ant jamur, tidak memudar (anti *fading*), mudah dibersihkan (*washable*) dan dapat menutup retak rambut (*cover hair line crack*) serta tambahan pengharum (*fragrance*).

Agar pengecatan dapat berhasil dengan baik, maka beberapa langkah berikut perlu untuk diperhatikan yaitu:

- 1) Pilih jenis cat yang tepat guna. Faktor nomor satu yang harus kita tentukan adalah bidang manakah yang akan dicat , untuk bidang interior atau eksterior. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal usahakan menggunakan produk cat yang tepat guna.
- 2) Gunakan produk yang transparan. Bandingkan beberapa produk cat, baca keterangan/ aturan pemakaian dan tidak kalah pentingnya data teknis yang ada pada kemasan masing-masing.
- 3) Tentukan pilihan warna. Satu hal yang juga perlu menjadi bahan pertimbangan dalam memilih cat adalah tersedianya warna-warna yang bisa memenuhi selera kita.
- 4) Hitung jumlah kebutuhan. Bila sudah bisa menentukan jenis cat, merek serta warna cat yang akan digunakan, selanjutnya adalah menentukan beberapa banyak cat yang diperlukan untuk sebuah ruangan atau tempat yang akan dicat.

Berikut langkah-langkah pada pengecatan dinding baru:

- 1) Menyiapkan permukaan dinding yang akan dicat, pastikan permukaan dinding bersih dan kering untuk mencegah terjadinya pengelupasan. Kerjakan pengecatan pada siang hari dan mulai dari dekat jendela, menuju ruang dalam. Bila mengecat seluruh ruangan , kerjakanlah mulai dari langit-langit yang

diteruskan ke dinding dekat dengan kusen jendela, pintu-pintu dan kemudian bagian bawah.

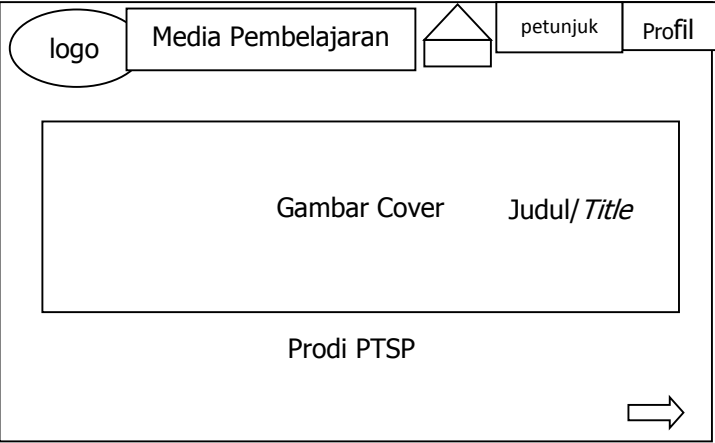
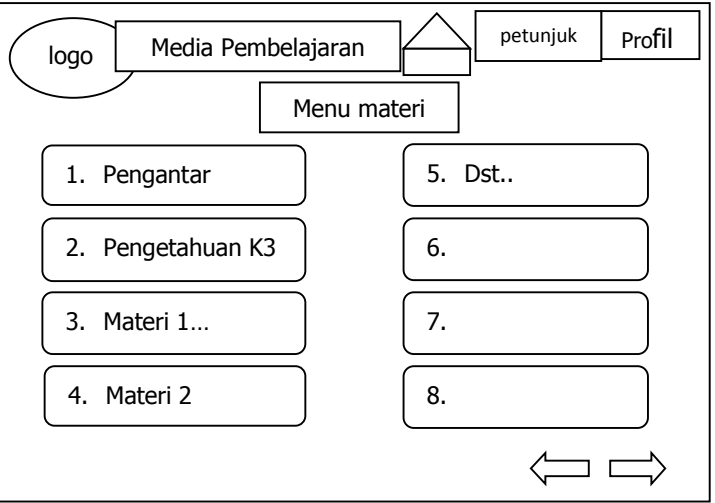
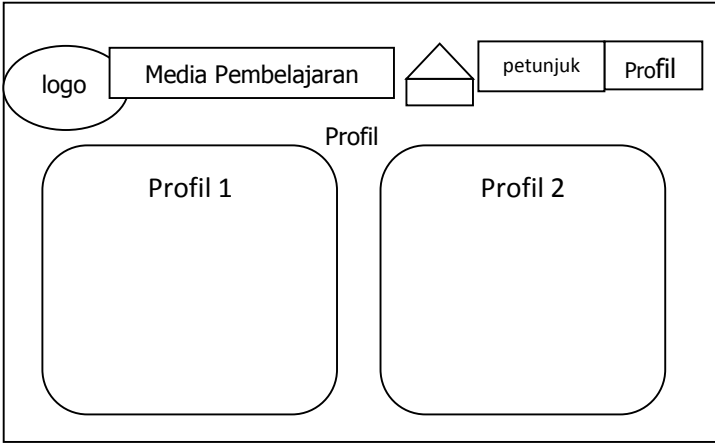
- 2) Reaksi pengerasan (*curing*) semen pada plesteran dan acian harus sudah sempurna, minimal harus ditunggu selama 1 minggu.
- 3) Bila persyaratan sudah terpenuhi maka bersihkan permukaan dinding dari kotoran, debu, minyak, pengapuran dan juga bekas percikan semen dengan menggosok permukaan dinding dengan amplas kasar atau sikat sambil permukaan dinding dibasahi dengan air bersih. Kemudian keringkan dengan kain lap.
- 4) Persiapan permukaan dinding harus telah sempurna.
- 5) Bagian-bagian dinding yang tidak dicat seperti kusen pintu jendela, list plafond dan keramik dilapisi/ditutupi dengan isolasi/tape plastik atau kertas, bagian lantai di tutup dengan plastik, kain, atau kertas Koran agar cat tidak menodai lantai keramik.
- 6) Aplikasikan plamir pada dinding interior saja. Untuk dinding eksterior tidak dianjurkan pemakaian plamir karena akan lebih terpapar cuaca langsung sehingga cat akan lebih mudah terkelupas, jadi sebisa mungkin acian pada dinding eksterior benar-benar rata.
 - a) Penggunaan plamir pada dinding interior seminimal mungkin dan pada bagian acian yang tidak rata saja selain itu plamir juga berfungsi untuk menutup pori-pori dinding. Tetapi plamir boleh digunakan pada keseluruhan bangunan apabila semua acian dinding tidak bagus.
 - b) Pakai kapi dari plastik atau seng untuk menyapukan plamir pada dinding.
 - c) Tunggu 2 jam agar kering, lalu dapat diampas dengan amplas ukuran 80-200 sampai licin.
 - d) Setelah permukaan licin dan rata. Bersihkan permukaan dinding dengan sapu atau kemoceng atau dengan kain lap kering untuk persiapan cat dasar
- 7) Setelah itu pemberian cat dasar/*sealer*

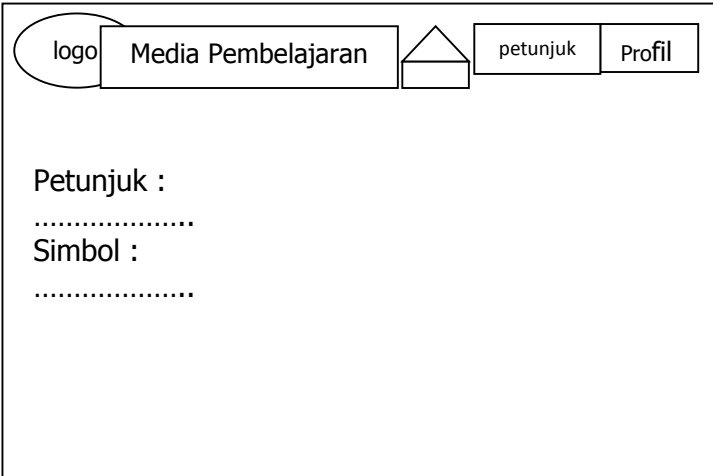
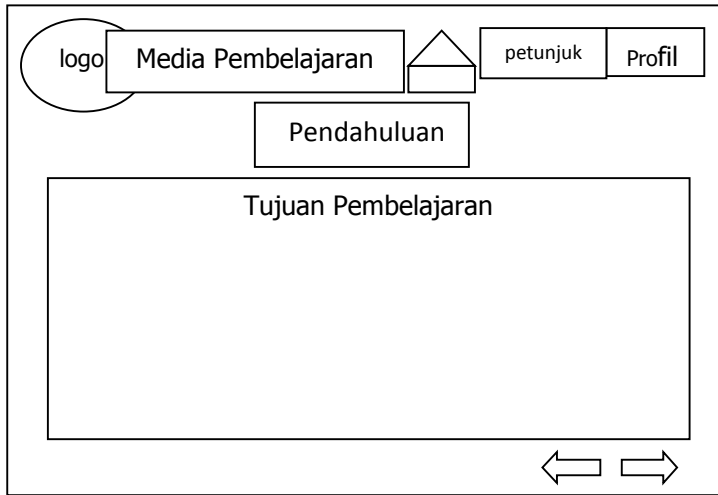
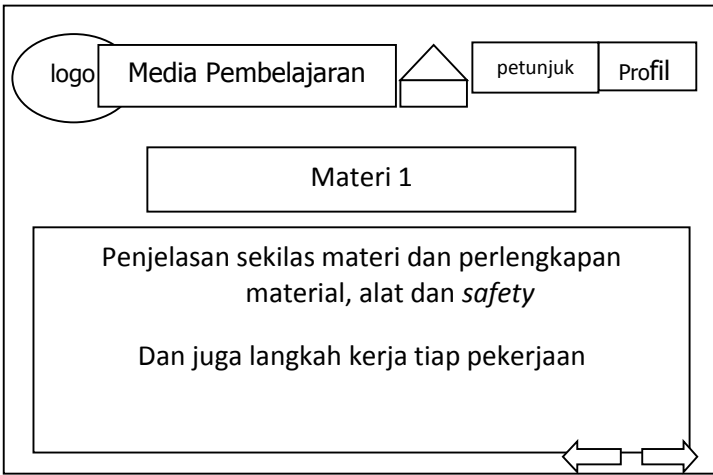
Pemberian cat dasar untuk tembok dibagi dua, yaitu cat dasar yang berupa *varnish* dari air yaitu cat tanpa pigmen atau tidak berwarna dengan dasar emulsi akrilik 100%. Cat dasar ini biasanya disebut *Wall Sealer Water Base*, *Wall Sealer* ini sangat baik untuk tembok baru yang banyak retak rambut untuk mengisi celah-celahnya dan untuk menguatkan lapisan cat lama yang mulai mengapur. Kedua adalah cat dasar yang berupa cat tembok warna putih dengan dasar emulsi akrilik 100% dan mempunyai daya tahan alkali yang tinggi, daya rekat serta daya isi yang baik serta kadar bahan anti jamur yang cukup tinggi. cat ini disebut *Alkali Resisting Primer* atau *Undercoat* tembok.

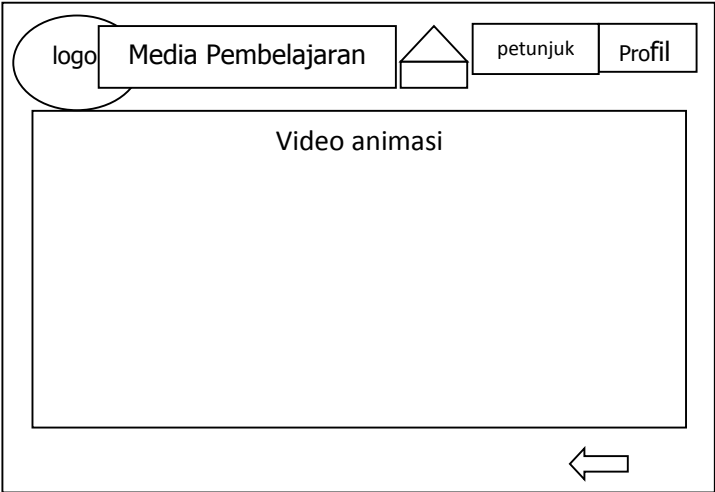
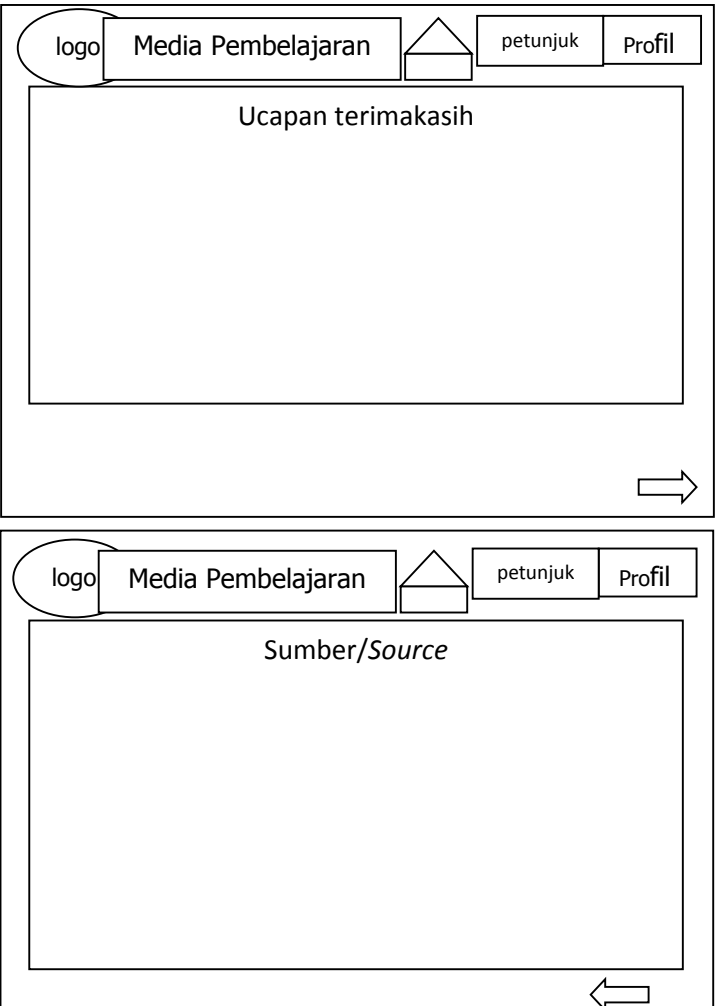
 - a) Untuk cara pemakaiannya cukup pilih cat dasar yang sesuai dengan kondisi dinding dan kebutuhan, namun pada umumnya digunakan *Undercoat* tembok yang berwarna putih.
 - b) Untuk pengaplikasiannya cat dapat diencerkan sesuai petunjuk pabrik, dan jangan berlebihan Karena dapat menghilangkan fungsi cat dasar.

- c) Tuang dalam wadah, gunakan kuas atau roller.
 - d) Cat bagian yang berhimpitan dengan kusen, list plafond, list keramik dan juga sudut ruangan terlebih dahulu dengan kuas secukupnya. Selesaikan satu bidang dinding terlebih dahulu baru berpindah ke bidang dinding yang lain agar aplikasi warnanya merata.
 - e) Beri 1 lapis atau 2 lapis cat dasar. Tunggu minimal 2 jam sampai semalam untuk pengaplikasian cat utama.
- 8) Pengaplikasian cat utama
- a) Bersihkan permukaan dinding dengan kain lap atau kemoceng
 - b) Siapkan alat-alat pengecatan
 - c) Periksa kaleng cat, apakah sesuai dengan ketentuan pabrik, buka tutup cat dan aduk sampai rata, pengenceran sesuai dengan kebutuhan pabrik.
 - d) tuangkan cat dalam wadah, gunakan kuas untuk mengecat bagian pinggir dinding yang berhimpit dengan kusen, list plafond maupun keramik secukupnya dan juga bagian sudut dinding dicat dengan kuas agar lebih mudah dan merata.
 - e) Tuangkan cat dalam wadah datar untuk mengecat dengan roller
 - f) Aplikasikan cat menggunakan roler dari atas kebawah dan diselesaikan pada tiap satu bidang dinding terlebih dahulu baru kemudian setelah selesai ke bidang dinding yang lain.
 - g) Selang waktu antara setiap lapis harus cukup lama, secara teoritis 2-4 jam, tetapi sebaiknya minimal 8 jam atau semalam.
 - h) Minimal lapisan pengecatan adalah 2 lapis agar benar-benar rata dan tidak timbul gelap terang.
 - i) Selesai, jika cat masih tersisa tutup rapat kaleng yang masih tersisa cat untuk menghindari pembusukan.


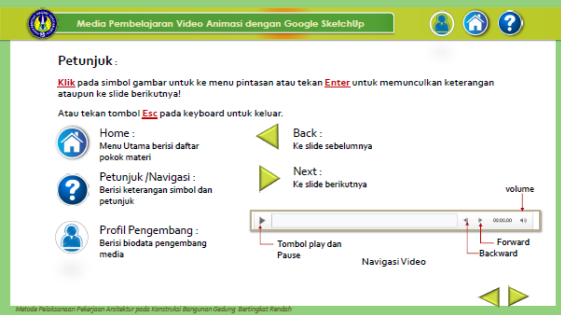

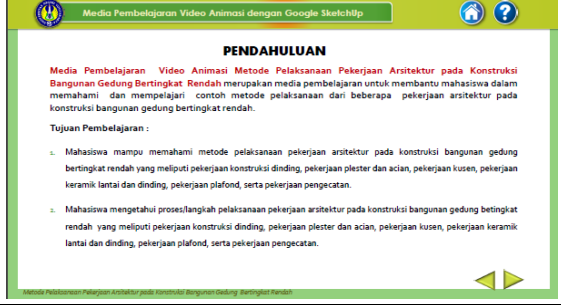
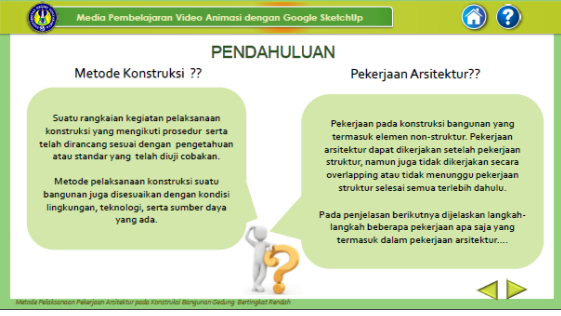
Lampiran 2. Rancangan *Stroryboard*



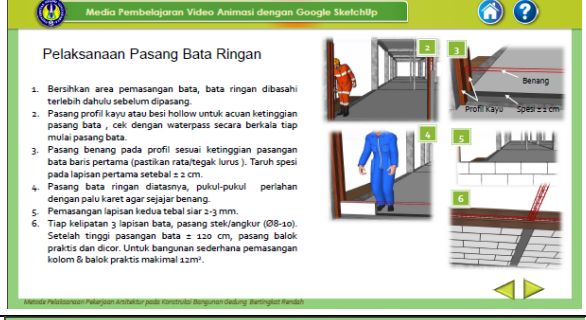

| Layout | Desain | Keterangan |
|-------------------|--|--|
| Cover Pembuka |  | Cover pembuka terdiri dari judul/ <i>title</i> dan ada menu dasar home, profil, dan petunjuk yang bisa dijadikan tombol pintasan untuk menu-menu selanjutnya |
| Menu Awal Home |  | Menu awal berisi menu utama dari setiap materi yang dilengkapi dengan menu help untuk informasi petunjuk atau bantuan. Dan pada <i>layout</i> bisa dilengkapi dengan menu <i>back</i> dan <i>next</i> yang bisa kembali satu halaman sebelumnya atau lanjut 1 halaman berikutnya |
| Profil Pengembang |  | Berisi data profil pengembang diletakkan Pada bagian akhir slide |

| Layout | Desain | Keterangan |
|------------------------|--|--|
| Menu petunjuk |  | Berisi penjelasan atau informasi petunjuk penggunaan Dan juga arti simbol-simbol Jika diperlukan |
| Pengantar /Pendahuluan |  | Berisi tujuan pembelajaran, dan juga pengantar terdiri dari 1 slide -2 slide |
| Materi |  | Pada bagian slide materi, terdiri dari lebih dari 1 slide/layout |


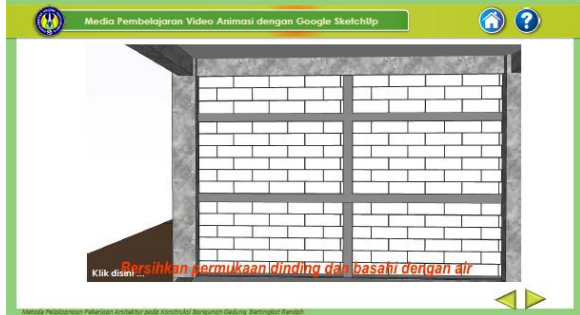

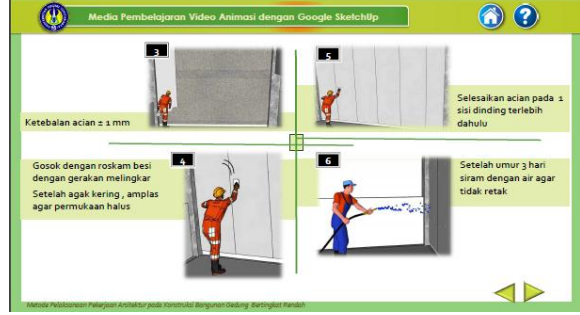

| Layout | Desain | Keterangan |
|---------------------|---|---|
| Slide video animasi |  | Video animasi diputar <i>fullscreen</i> |
| Penutup |  | Ucapan terimakasih, slide selanjutnya ditampilkan profil pengembang, dan setelah itu baru slide sumber yang terakhir. |

Lampiran 3. Hasil *Initial Design* Produk Awal






| Nomor Slide | Tampilan |
|-------------|--|
| 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |

| Nomor Slide | Tampilan |
|-------------|--|
| 6 |  <p>PEKERJAAN KONSTRUKSI DINDING</p> <p>Material untuk konstruksi dinding banyak jenisnya, diantaranya bata merah, bata ringan/hebel, batako, dinding panel beton, bata keraton (keramik beton), dinding partisi dll.</p> <p>Fungsi dinding: sebagai penyekat, sebagai pelindung isi bangunan dari pengaruh cuaca, membagi ruang, memenuhi fungsi estetika/ keindahan bangunan.</p> |
| 7 |  <p>PEKERJAAN DINDING BATA RINGAN</p> <p>PERSIAPAN :</p> <p>Material</p> <ul style="list-style-type: none"> Semen Instan Bata Ringan Air Bersih Kolom praktis Papan plywood <p>Alat</p> <ul style="list-style-type: none"> Palu karet Waterpass Trowel Ember Gergaji Profil kayu/besi hollow Benang Unting-unting Cangkul Safety |
| 8 |  <p>Kolom Praktis</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fabrikasi tulangan kolom praktis 2. Marking posisi kolom atas bawah 3. Bor titik posisi kolom untuk stek penguat kolom 4. Pasang stek: sedalam 5 cm pada lubang dengan epoxy 5. Ikat stek atas bawah dan tulangan kolom praktis dengan kawat bendrat 6. Pasang bekisting kolom praktis dengan tinggi ± 120 cm 7. Cor dengan adonan beton, bekisting dapat dibuka setelah 8 jam |
| 9 |  <p>Pelaksanaan Pasang Bata Ringan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bersihkan area pemasangan bata, bata ringan dibasahi terlebih dahulu sebelum dipasang. 2. Pasang profil kayu atau besi hollow untuk acuan ketinggian pasang bata, cek dengan waterpass secara berkala tiap mulai pasang bata. 3. Pasang benang pada profil sesuai ketinggian pemasangan bata baris pertama (pastikan rata/tegak lurus). Taruh spesi pada lapisan pertama setebal ± 2 cm. 4. Pasang bata ringan diatasnya, pukul-pukul perlahan dengan palu karet agar sejajar benang. 5. Pemasangan lapisan kedua tebal slar 2-3 mm. 6. Tiap kelipatan 3 lapisan bata, pasang stek/angkur (Ø8-10). Setelah tinggi pasangan bata ± 120 cm, pasang balok praktis dan dicor. Untuk bangunan sederhana pemasangan kolom & balok praktis maksimal 12m². |
| 10 |  <p>Persiapkanlah alat dan bahan, bersihkan tempat kerja</p> <p>Klik disini</p> |

| Nomor Slide | Tampilan |
|-------------|--|
| 11 | <p>PEKERJAAN DINDING PARTISI</p> <p>Dinding partisi merupakan dinding ringan yang memisahkan antara ruang dalam (interior). Penggunaan dinding partisi dapat bersifat sementara dan dapat pula dipindahkan. penggunaan partisi dapat memberikan "warna" lain dalam interior bangunan karena material yang digunakan juga bervariasi, seperti gypsum, kaca, kayu, tripleks, fiber dll.</p> <p>Persiapan Pek. Partisi Gypsum :</p> <p>Material dan Alat</p> <p>Papan gypsum, Metal stud, Metal Runner, Sekrup, compound, Amol, Benang, Cutter, Meteran, Screw Gun, Waterpass, Pisau Scraper.</p> <p>Safety</p> |
| 12 | <p>Pelaksanaan :</p> <p>1. Buat garis marking posisi partisi atas dan bawah lalu tandai</p> <p>2. Pasang metal runner atas dan bawah dengan sekrup (jarak antar sekrup 60 cm)</p> <p>3. Pasang metal stud vertikal tiap 60 cm</p> <p>4. Pasang rangka pembagi /nogging metal runner</p> <p>Pemasangan papan gypsum ada 2 cara yaitu secara vertikal dan horizontal. Pemasangan secara vertikal lebih baik bila panjang papan gypsum mencukupi tinggi partisi, bila tidak mencukupi maka direkomendasikan secara horizontal saja.</p> |
| 13 | <p>5. Pasang papan gypsum horizontal secara selang seling, berikan selat 20 mm antara lantai & papan gypsum lalu di sekrup</p> <p>Jarak dari tepi maks. 50-60 mm, jarak antar sekrup maks. 20 cm & saling silang dari papan sampingnya</p> <p>Jarak antar sekrup maks. 60 cm</p> <p>Jarak dari tepi maks. 50-60 mm & jarak antar sekrup maks. 20 cm</p> <p>Jarak antar sekrup maks. 40 cm</p> <p>6. Pasang instalasi listrik jika diperlukan sebelum seluruh dinding tertutup. Setelah semua selesai, mulai compound tepi dan belah sekrup menggunakan pisau scraper dan setelah kering diampas agar permukaannya halus.</p> |
| 14 | <p>Marking posisi dinding partisi</p> <p>Klik disini</p> |
| 15 | <p>PEKERJAAN PLESTERAN</p> <p>Pekerjaan Plesteran sangat penting untuk melapisi dinding agar terlihat rapi sekaligus melindungi dari cuaca ekstrim. Plesteran pada bata ringan, semen yang digunakan adalah semen instan khusus plesteran.</p> <p>Persiapan :</p> <p>Material</p> <p>Semen instan, Air Bersih</p> <p>Alat</p> <p>Sendok Spesi, Waterpass, Jidar, Ember, Roskam, Benang, Paku, Meteran, Cangkul, Unting-unting.</p> <p>Safety</p> |

| Nomor Slide | Tampilan |
|-------------|---|
| 16 |  <p>Pelaksanaan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siram setelah umur ± 3 hari bersihkan permukaan dinding, basahi dengan air 2. Mulai membuat kepalan/lajur sebagai acuan plesteran dengan tebal ± 1 cm dan lebar ± 5 cm, cek kelurusan baik horizontal maupun vertikal. Jarak antar kepalan ± 50 cm. 3. Plester dari bagian bawah lebih dulu, kamprot adukan plesteran ke permukaan bata dengan sendok spesi 4. Setelah bagian antar kepalan tertutup, gosok dengan jidar horizontal dengan acuan kepalan plesteran mulai dari bawah ke atas. 5. Gosok lagi dengan roskam kayu dengan arah memutar 6. Cek kerataan permukaan dengan waterpass 7. Lanjutkan bagian yang belum dilapisi plesteran sampai satu bagian lajur tertutup plester dan 1 sisi dinding selesai. 8. Setelah berumur ± 3 hari siram dengan air |
| 17 |  <p>Bersihkan permukaan dinding dan basahi dengan air</p> |
| 18 |  <p>PEKERJAAN ACIAN</p> <p>Persiapan :</p> <p>Material</p> <ul style="list-style-type: none"> Semen Instan Air Bersih <p>Alat</p> <ul style="list-style-type: none"> Roskam Besi Waterpass ember Amplas <p>Safety</p> <p>Pelaksanaan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Basahi permukaan dinding yang sudah di plester 2. Mulai mengaci dari bagian atas dinding |
| 19 |  <p>Ketebalan acian ± 1 mm</p> <p>Gosok dengan roskam besi dengan gerakan melingkar. Setelah agak kering, amplas agar permukaan halus</p> <p>Selesaikan acian pada 1 sisi dinding terlebih dahulu</p> <p>Setelah umur 3 hari siram dengan air agar tidak retak</p> |
| 20 |  <p>Mulailah mengaci pada bagian atas dinding</p> |


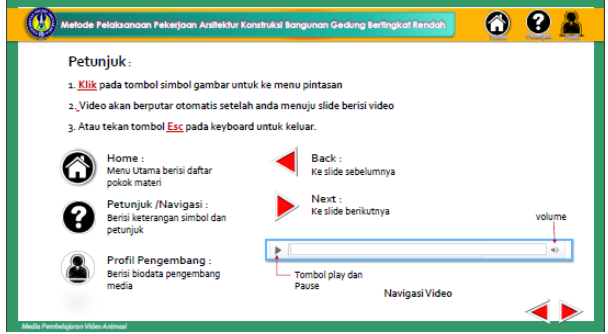
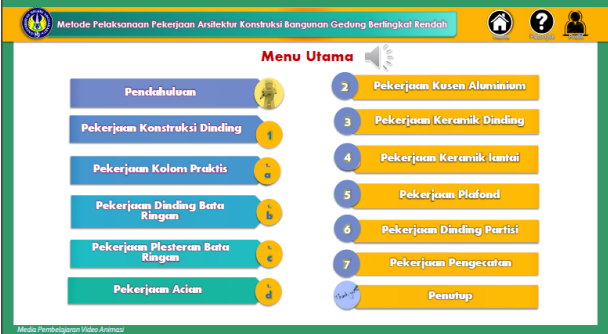
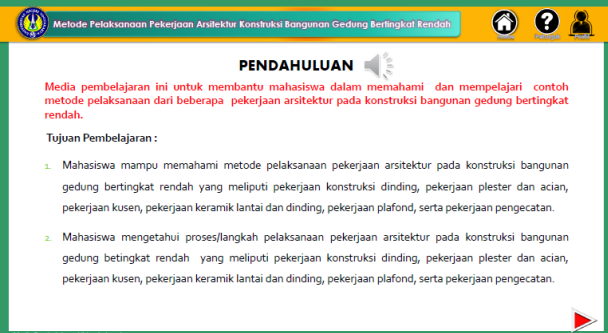
| Nomor Slide | Tampilan |
|-------------|---|
| 21 | <p>PEKERJAAN KUSEN ALUMINIUM</p> <p>Persiapan :</p> <p>Material</p> <ul style="list-style-type: none"> Kusen Aluminium fabrikasi Fischer & sekrup Sealant/mortar/ semen <p>Alat</p> <ul style="list-style-type: none"> Alat bor Meteran Unting-unting Obeng <p>Safety</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cek ukuran lubang tembok/dinding (opening) yang akan dipasang rangka kusen aluminium |
| 22 | <p>Pelaksanaan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Hasil pengukuran dikirim ke work shop untuk fabrikasi 3. Rangka kusen dari workshop harus dalam keadaan terproteksi dengan baik |
| 23 | <p>Pelaksanaan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Masukan fischer ke dalam lubang bor dan pasang sekrup pada fischer; kencangkan dengan obeng. Pastikan posisi kusen tidak bergeser |
| 24 | <p>Pelaksanaan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Pasang daun jendela / pintu yang sudah dipasang kaca kedalam kusen 6. Stel perlengkapan serta accessories jendela / pintu (engsel, handle, kunci, dll) |
| 25 | <p>PEKERJAAN KERAMIK LANTAI</p> <p>Material</p> <ul style="list-style-type: none"> Semen Pasir Air Bersih Keramik <p>Alat</p> <ul style="list-style-type: none"> Sendok Spesi Waterpass Palu karet Benang Paku/patok Ember Meteran Pemotong keramik Siku <p>Safety</p> |

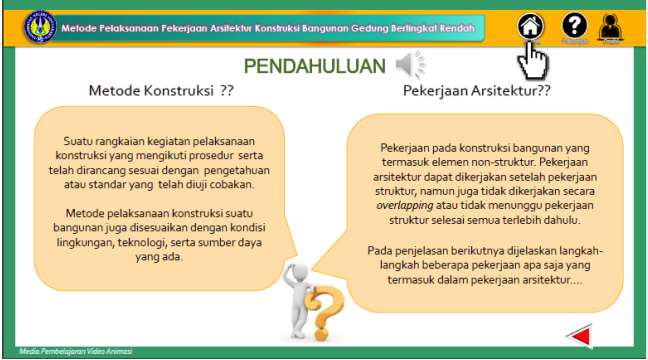


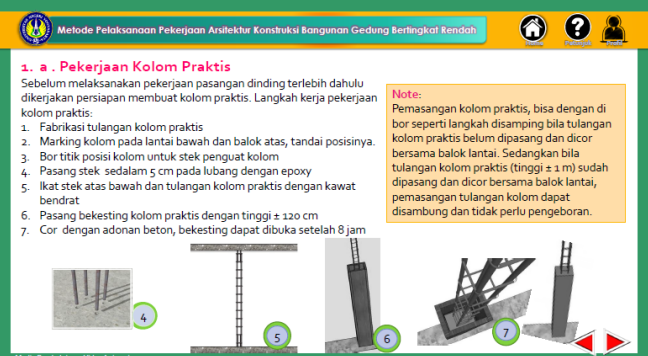
| Nomor Slide | Tampilan |
|-------------|--|
| 26 |  |
| 27 |  |
| 28 |  |
| 29 |  |
| 30 |  |




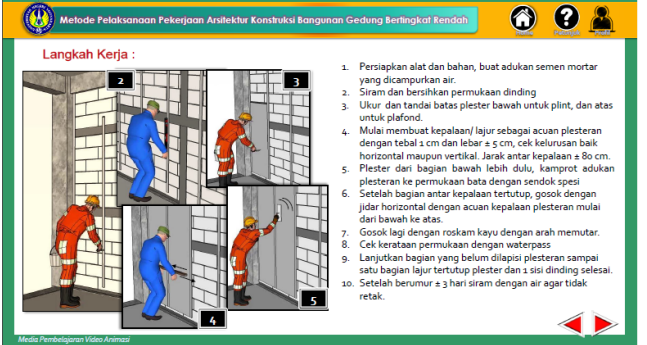
| Nomor Slide | Tampilan |
|-------------|---|
| 31 | <p>Pekerjaan Plafond Gypsum dengan Rangka Metal Furring</p> <p>Material</p> <ul style="list-style-type: none"> Papan gypsum Sekrup compound Amplas Metal furring Kawat penggantung / hanger <p>Alat</p> <ul style="list-style-type: none"> Cutter Benang Screw Gun Waterpass Pisau Scraper <p>Safety</p> <p>PEKERJAAN PLAFOND</p> |
| 32 | <p>Pelaksanaan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Marking garis elevasi ketinggian plafond 2. Ukur jarak penggantung dan tandai 3. Pasang hanger yang disekrup pada beton 4. Pasang rangka main frame dengan u clip 5. Pasang wall angle pada sisi terpendek dinding untuk penopang rangka bagi, dan pasang sekrup dengan jarak antar sekrup maks. 60 cm <p>Ketinggian plafond</p> <p>Main frame</p> |
| 33 | <ol style="list-style-type: none"> 6. Pasang rangka bagi dengan c clamp pada main frame lalu sekrup dengan wall angle, cek kerataan dengan waterpass 7. pasang papan gypsum secara selang seling, mulai dari papan yang utuh, kemudian baru papan sisa 8. Belas sekrup dan garis tepi papan di isi dengan compound, lalu diampas agar halus sebelum dicat <p>J Clamp</p> <p>C Clamp</p> <p>Jarak dari tepi maks. 50-60 mm, jarak antar sekrup maks. 50 cm, selang seling dari papan sampingnya</p> <p>Jarak dari tepi maks. 50-60 mm & jarak antar sekrup maks. 50 cm</p> <p>Jarak antar sekrup maks. 60 cm</p> |
| 34 | <p>Marking elevasi plafond</p> <p>Klik disini</p> |
| 35 | <p>Pekerjaan pengecatan</p> <p>Persiapan :</p> <p>Material</p> <ul style="list-style-type: none"> Plamir Cat Dasar Alkali primer putih / transparan (water base) Cat Warna Tape kertas <p>Alat</p> <ul style="list-style-type: none"> Roller Kuas Amplas Kain alas/terpal Pisau scrap <p>Safety</p> <p>Pekerjaan cat merupakan bagian dari pekerjaan finishing tahap akhir. Pekerjaan cat sangat penting untuk menunjang estetika bangunan. Cat yang berkualitas minimal mempunyai empat fungsi yang harus dimiliki diantaranya daya sebar, daya tutup, mudah mengaplikasikannya, dan aman bagi kesehatan lingkungan.</p> <p>PEKERJAAN PENGECATAN</p> |



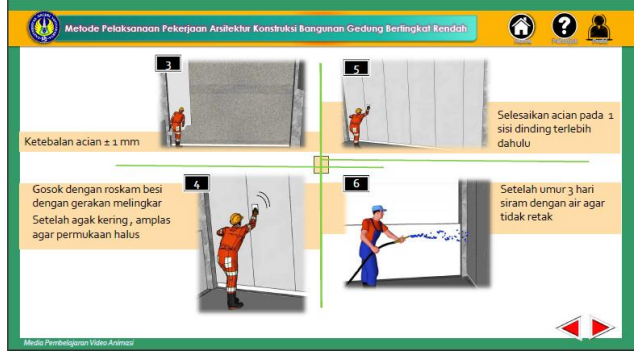

| Nomor Slide | Tampilan |
|-------------|----------|
| 36 | |
| 37 | |
| 38 | |
| 39 | |
| 40 | |

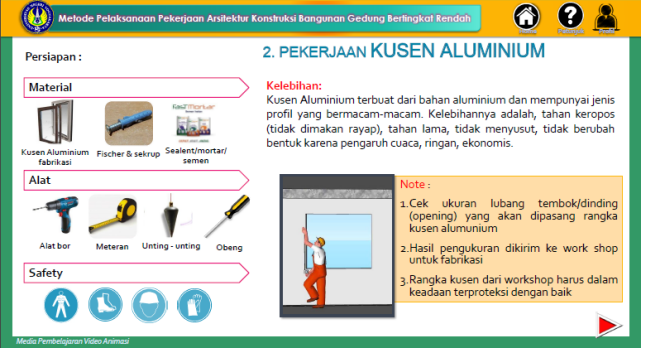

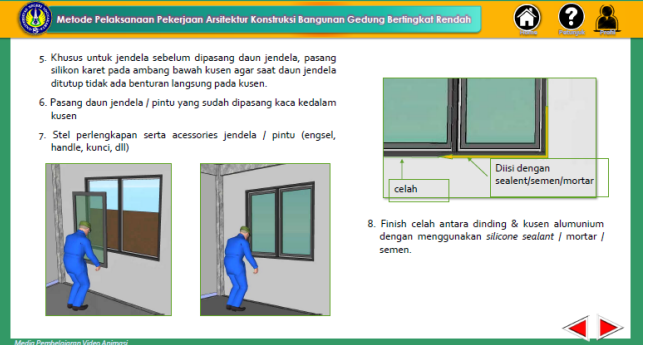
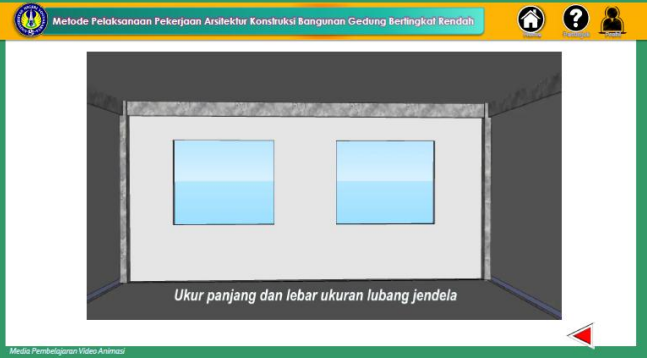
Lampiran 4. Hasil Pengembangan Media


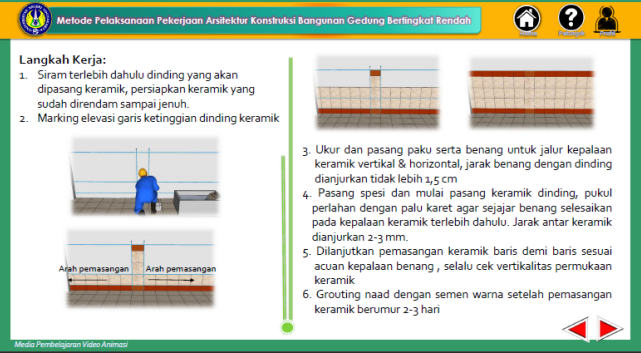


| Nomor Slide | Tampilan |
|--|--|
| <p>Slide 1</p> <p>Halaman sampul/<i>cover</i> media pembelajaran, dilengkapi dengan musik <i>opening</i> yang diputar sampai slide 2. Setiap halaman slide dilengkapi tombol home, petunjuk, profil, next dan back</p> |  |
| <p>Slide 2</p> <p>Halaman petunjuk pemakaian</p> |  |
| <p>Slide 3</p> <p>Menu utama berisi menu pokok materi yang disajikan (<i>Home</i>) Terdapat instruksi secara lisan</p> |  |
| <p>Slide 4</p> <p>Halaman pendahuluan menyajikan tujuan pembelajaran, dilengkapi dengan keterangan secara lisan</p> |  |




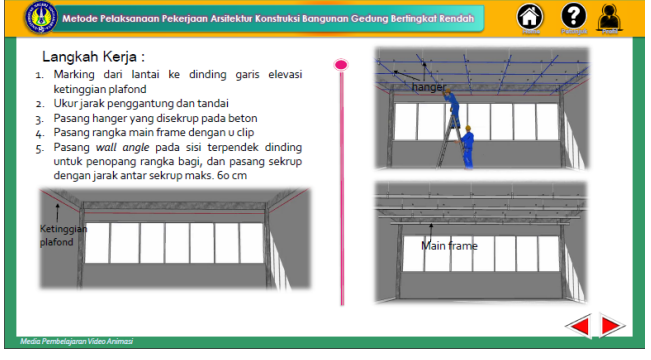
| Nomor Slide | Tampilan |
|---|--|
| <p>Slide 5</p> <p>Halaman pengantar Berisi keterangan singkat Dilengkapi narasi pendek secara lisan</p> |  |
| <p>Slide 6</p> <p>Materi pertama, berisi keterangan tentang konstruksi dinding dimana berhubungan dengan materi pada slide 7,8,9,10</p> |  |
| <p>Slide 7</p> <p>Halaman yang berisi keterangan material, alat dan <i>safety</i></p> |  |
| <p>Slide 8</p> |  |

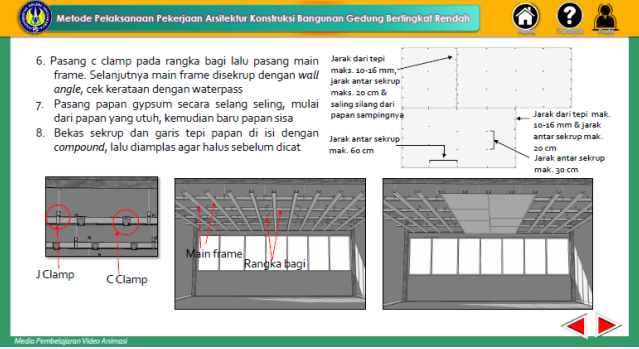


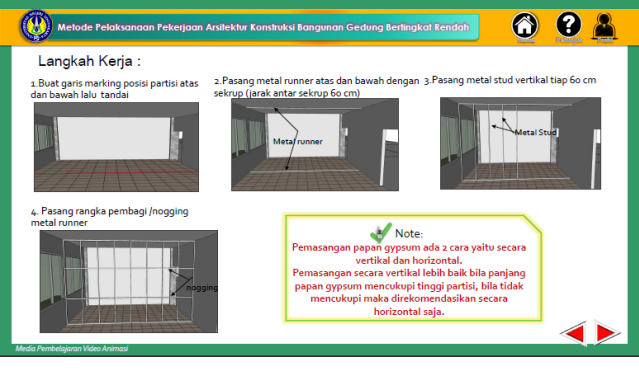
| Nomor Slide | Tampilan |
|---|---|
| <p>Slide 9</p> |  <p>1.b. Pekerjaan Dinding Bata Ringan</p> <p>Langkah Kerja:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bersihkan area pemasangan bata, bata ringan dibasahi terlebih dahulu sebelum dipasang. Siapkan adukansemen mortar. 2. Pasang profil kayu atau besi hollow untuk acuan ketinggian pasang bata, cek dengan waterpass secara berkala tiap mulai pasang bata. 3. Pasang benang pada profil sesuai ketinggian pasangan bata baris pertama (pastikan rata/tegak lurus). Taruh adukan semen mortar pada lapisan pertama setebal 1-2 cm. Pasang bata ringan diatasnya, pukul-pukul perlahan dengan palu karet agar sejajar benang. 4. Pemasangan lapisan kedua tebal sir 2-3 mm. 5. Tiap kelipatan 3 lapisan bata, pasang stek/angkur (Ø8-10). Setelah tinggi pasangan bata ± 120 cm, pasang balok praktis dan dicor. (note: untuk bangunan sederhana pemasangan kolom & balok praktis ukuran maksimal luas dinding 12m²). |
| <p>Slide 10</p> <p>Slide berisi video animasi, dimana saat berada dihalaman ini video akan otomatis diputar <i>fullscreen</i>. Setelah selesai diputar, pengguna harus kembali ke menu <i>Home</i>.</p> |  <p>Persiapkanlah alat dan bahan, bersihkan tempat kerja</p> |
| <p>Slide 11</p> <p>Materi pekerjaan plesteran bata ringan Dilengkapi dengan keterangan singkat, material, alat dan <i>safety</i></p> |  <p>1.c. PEKERJAAN PLESTERAN BATA RINGAN</p> <p>Fungsi: Pekerjaan Plesteran sangat penting untuk melapisi dinding agar terlihat rapi sekaligus melindungi dari cuaca ekstrim.</p> <p>Material: Plesteran pada bata ringan, semen yang digunakan adalah semen instan khusus plesteran.</p> <p>Persiapan :</p> <p>Material</p> <p>Semen Instan, Air Bersih</p> <p>Alat</p> <p>Sendok Spesi, Waterpass, Jidar, Ember, Roskam, Benang, Paku, Meteran, Cangkul, Unting-unting</p> <p>Safety</p> |
| <p>Slide 12</p> <p>Halaman berisi langkah kerja</p> |  <p>Langkah Kerja :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Persiapkan alat dan bahan, buat adukan semen mortar yang dicampurkan air. 2. Siram dan bersihkan permukaan dinding 3. Ukur dan tandai batas plester bawah untuk plint, dan atas untuk plafond. 4. Mulai membuat kepalaan/ lajur sebagai acuan plesteran dengan tebal 1 cm dan lebar ± 5 cm, cek kelurusan baik horizontal maupun vertikal. Jarak antar kepalaan ± 80 cm. 5. Plester dari bagian bawah lebih dulu, kamprot adukan plesteran ke permukaan bata dengan sendok spesi 6. Setelah bagian antar kepalaan tertutup, gosok dengan jidar horizontal dengan acuan kepalaan plesteran mulai dari bawah ke atas. 7. Gosok lagi dengan roskam kayu dengan arah memutar. 8. Cek kerataan permukaan dengan waterpass 9. Lanjutkan bagian yang belum dilapisi plesteran sampai satu bagian lajur tertutup plester dan 1 sisi dinding selesai. 10. Setelah berumur ± 3 hari siram dengan air agar tidak retak. |

| <p>Nomor Slide</p> | <p>Tampilan</p> |
|---|--|
| <p>Slide 13</p> <p>Slide berisi video animasi, dimana saat berada dihalaman ini video akan otomatis diputar <i>fullscreen</i>. Setelah selesai diputar, pengguna harus kembali ke menu <i>Home</i>.</p> |  |
| <p>Slide 14</p> <p>Berisi materi pekerjaan acian dilengkapi dengan keterangan pekerjaan acian, materi, alat dan <i>safety</i></p> |  |
| <p>Slide 15</p> |  |
| <p>Slide 16</p> <p>Slide berisi video animasi, dimana saat berada dihalaman ini video akan otomatis diputar <i>fullscreen</i>. Setelah selesai diputar, pengguna harus kembali ke menu <i>Home</i>.</p> |  |





| Nomor Slide | Tampilan |
|--|--|
| <p>Slide 17</p> <p>Berisi materi pekerjaan kusen aluminium, dilengkapi keterangan singkat, material, pekerjaan, alat, dan <i>safety</i></p> |  |
| <p>Slide 18</p> |  |
| <p>Slide 19</p> |  |
| <p>Slide 20</p> <p>Slide berisi video animasi, dimana saat berada di halaman ini video akan otomatis diputar <i>fullscreen</i>. Setelah selesai diputar, pengguna harus kembali ke menu <i>Home</i>.</p> |  |

| Nomor Slide | Tampilan |
|---|--|
| <p>Slide 21</p> <p>Berisi materi pekerjaan keramik dinding, dilengkapi dengan keterangan keramik dinding, material pekerjaan, alat dan <i>safety</i></p> |  |
| <p>Slide 22</p> |  |
| <p>Slide 23</p> <p>Slide berisi video animasi, dimana saat berada dihalaman ini video akan otomatis diputar <i>fullscreen</i>. Setelah selesai diputar, pengguna harus kembali ke menu <i>Home</i>.</p> |  |
| <p>Slide 24</p> <p>Berisi materi pekerjaan keramik lantai dilengkapi dengan keterangan singkat tentang keramik lantai, material, alat dan <i>safety</i></p> |  |

| Nomor Slide | Tampilan |
|-------------|---|
| Slide 25 |  <p>Metode Pelaksanaan Pekerjaan Arsitektur Konstruksi Bangunan Gedung Bertingkat Rendah</p> <p>Pelaksanaan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bersihkan area kerja, rendam keramik sampai jenuh, marking elevasi lantai serta tentukan pola lantai. 2. Ukur dan pasang benang kepala keramik, cek kelurusannya dan kesikuannya. 3. Pasang pasir terlebih dahulu pada seluruh permukaan lantai ± 4 cm. 4. Pasang spesi dan pasang keramik yang sudah direndam, pukul perlahan dengan palu karet agar sejajar benang. 5. Pasang kepala keramik tegak lurus sebagai acuan, pukul perlahan dengan palu karet agar sejajar benang, jarak antar keramik diujarkan 2-3 mm. 6. Dilanjutkan pemasangan keramik mengikuti kepala benang dan selalu cek kerataannya dengan waterpass. 7. Terakhir pemasangan adalah keramik sisa. 8. Pengisian grouting raad dengan semen warna sesuai warna keramik setelah 2-3 hari pemasangan keramik. |
| Slide 26 |  <p>Metode Pelaksanaan Pekerjaan Arsitektur Konstruksi Bangunan Gedung Bertingkat Rendah</p> <p>Bersihkan area kerja dan siramlah dengan air</p> |
| Slide 27 |  <p>Metode Pelaksanaan Pekerjaan Arsitektur Konstruksi Bangunan Gedung Bertingkat Rendah</p> <p>5. PEKERJAAN PLAFOND</p> <p>Fungsi: Sebagai penutup rangka atap, insulator panas, akustik ruangnya, estetika interior, menyembunyikan instalasi (M/E, pipa air, detector asap, dll), menggantung lampu.</p> <p>Material: Untuk rangkanya contohnya kayu dan metal, sedangkan bahan penutup rangkanya contohnya kayu, gypsum, GRC, multiplek, metal, dll.</p> <p>Material</p> <p>Papan gypsum Sekrup compound Amplas Metal furring Kawat penggantung /hanger</p> <p>Alat</p> <p>Cutter Benang Screw Gun Waterpass Pisau Scraper</p> <p>Safety</p> |
| Slide 28 |  <p>Metode Pelaksanaan Pekerjaan Arsitektur Konstruksi Bangunan Gedung Bertingkat Rendah</p> <p>Langkah Kerja :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Marking dari lantai ke dinding garis elevasi ketinggian plafond 2. Ukur jarak penggantung dan tandai 3. Pasang hanger yang disekrup pada beton 4. Pasang rangka main frame dengan u clip 5. Pasang wall angle pada sisi terpendek dinding untuk penopang rangka bagi, dan pasang sekrup dengan jarak antar sekrup maks. 60 cm <p>Ketinggian plafond</p> <p>hanger</p> <p>Main frame</p> |

| Nomor Slide | Tampilan |
|---|--|
| <p>Slide 29</p> |  |
| <p>Slide 30</p> <p>Slide berisi video animasi, dimana saat berada dihalaman ini video akan otomatis diputar <i>fullscreen</i>. Setelah selesai diputar, pengguna harus kembali ke menu <i>Home</i>.</p> |  |
| <p>Slide 31</p> <p>Berisi materi pekerjaan dinding partisi, dilengkapi keterangan singkat, material, alat, dan <i>safety</i></p> |  |
| <p>Slide 32</p> |  |

| Nomor Slide | Tampilan |
|-------------|--|
| Slide 33 |  <p>Melode Pelaksanaan Pekerjaan Analektur Konstruksi Bangunan Gedung Berlingkat Rendah</p> <p>5. Pasang papan gypsum horizontal secara selang seling, berikan celah 10 mm antara lantai & papan gypsum lalu di sekrup.</p> <p>6. Pasang instalasi listrik jika diperlukan sebelum seluruh dinding tertutup. Setelah semua selesai, mulai compound tepi dan belak sekrup menggunakan pisau scraper dan setelah kering diamlas agar permukaannya halus.</p> |
| Slide 34 |  <p>Melode Pelaksanaan Pekerjaan Analektur Konstruksi Bangunan Gedung Berlingkat Rendah</p> <p>Marking posisi dinding partisi</p> |
| Slide 35 |  <p>Melode Pelaksanaan Pekerjaan Analektur Konstruksi Bangunan Gedung Berlingkat Rendah</p> <p>7. PEKERJAAN PENGECATAN</p> <p>Persiapan :</p> <p>Material</p> <p>Plamir, Cat Dapur Alkali primer putih / transparan (water base), Cat Warna, Tape kertas</p> <p>Alat</p> <p>Roller, Kuas, Amplas, Kain alachterpal, Pisau scrap</p> <p>Safety</p> |
| Slide 36 |  <p>Melode Pelaksanaan Pekerjaan Analektur Konstruksi Bangunan Gedung Berlingkat Rendah</p> <p>Langkah Kerja:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tutup permukaan lantai dengan kain/terpal/kertas koran agar tidak terkena cat. Lapis permukaan yang tidak dicat seperti kusen dan list plafond dengan tape kertas. 2. Bersihkan permukaan dinding dari debu dan kotoran 3. Aplikasi plamir menggunakan pisau scrap pada bagian acian yang tidak rata saja, tunggu 2 jam setelah itu diamlas agar licin. 4. Bersihkan permukaan dinding setelah diamlas dan mulai memberi cat dasar (alkali resisting primer/ water base sealer) 1-2 lapis, tunggu 2 jam--selam untuk aplikasi lapisan cat warna. 5. Setelah selam, aplikasi cat warna dengan roller 1-2 lapis, selang waktu tiap lapis cat minimal 8 jam atau selam. 6. Gunakan kuas untuk cat bagian sudut-sudut, setelah kering lepaskan tape kertas pada kusen. |

| Nomor Slide | Tampilan |
|---|--|
| <p>Slide 37</p> <p>Slide berisi video animasi, dimana saat berada dihalaman ini video akan otomatis diputar <i>fullscreen</i>. Setelah selesai diputar, pengguna harus kembali ke menu <i>Home</i>.</p> |  |
| <p>Slide 38</p> <p>Halaman bagian penutup, berisi ucapan terimakasih</p> |  |
| <p>Slide 39</p> <p>Halaman profil pengembang</p> |  |
| <p>Slide 40</p> <p>Halaman <i>source</i>/sumber materi dan gambar yang disajikan</p> |  |

Lampiran 5. Hasil Validasi oleh Ahli Materi

SURAT PERMOHONAN

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS

Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,

Ikhwanuddin, S.T, M.T.

Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan
di Fakultas Teknik

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

Nama : Nilam Ridayanti

NIM : 12505241021

Program Studi : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan

Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Animasi
Menggunakan *Google SketchUp* pada Metode Pelaksanaan Pekerjaan
Arsitektur Konstruksi Bangunan Gedung Bertingkat Rendah

Dengan hormat memohon kesediaan memberikan validasi instrumen penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) proposal TAS, (2) kisi-kisi instrumen penelitian TAS, dan (3) draf instrumen penelitian.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak diucapkan terimakasih.

Yogyakarta, Oktober 2016

Mengetahui,

Dosen Pembimbing,



Drs. Sumarjo H, M.T.
NIP. 19570414 198303 1 003

Mahasiswa,



Nilam Ridayanti
NIM. 12505241021

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

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ikhwanuddin, S.T, M.T.
NIP : NIP.19690701 199903 1 002
Jurusan : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa instrumen penelitian Tugas Akhir Skripsi atas nama mahasiswa

Nama : Nilam Risdayanti
NIM : 12505241021
Jurusan : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Animasi
Menggunakan *Google SketchUp* pada Metode Pelaksanaan Pekerjaan
Arsitektur Konstruksi Bangunan Gedung Bertingkat Rendah

Setelah dilakukan kajian 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, Oktober 2016
Validator,



Ikhwanuddin, S.T, M.T
NIP.19690701 199903 1 002

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Animasi Menggunakan Google SketchUp
pada Metode Pelaksanaan Pekerjaan Arsitektur Konstruksi Bangunan Gedung Bertingkat
Rendah

A. Pengantar

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

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 dengan memberikan tanda centang (√) pada tempat yang telah disediakan.

Komentar atau 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 Ahli Materi

| No. | Indikator | Skor | | | | |
|---------------------------------|---|------|---|---|---|---|
| | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| A. Kualitas Materi Pembelajaran | | | | | | |
| 1 | Rumusan dan tujuan pembelajaran jelas | ✓ | | | | |
| 2 | Pemilihan bahasa tepat/ sesuai | | ✓ | | | |
| 3 | Penggunaan kata dan kalimat dalam menguraikan materi jelas | | ✓ | | | |
| 4 | Penggunaan ejaan tepat | | ✓ | | | |
| 5 | Materi yang disampaikan menarik | ✓ | | | | |
| 6 | Dapat dijadikan untuk media pembelajaran mandiri | | ✓ | | | |
| 7 | Penyajian materi dapat mendorong kemampuan visualisasi mahasiswa tentang pembelajaran | | ✓ | | | |
| B. Isi | | | | | | |
| 8 | Konsep/isi materi yang dipilih tepat | | ✓ | | | |
| 9 | Materi diuraikan secara rinci | ✓ | | | | |
| 10 | Uraian materi cukup/tidak berlebihan | | ✓ | | | |
| 11 | Pembagian materi dalam sub materi tepat/jelas | | ✓ | | | |
| 12 | Struktur penyajian materi logis/runtut | | ✓ | | | |
| 13 | Durasi video animasi untuk menjelaskan materi cukup | | | ✓ | | |
| 14 | Video animasi untuk menjelaskan materi mudah dipahami | | ✓ | | | |
| 15 | Materi yang diuraikan sudah relevan | | ✓ | | | |
| 16 | Materi sesuai dengan kebutuhan mahasiswa | | ✓ | | | |

D. Komentar guna perbaikan materi

.....

.....

.....

.....

.....

E. Kesimpulan

Media pembelajaran berbasis video animasi menggunakan *Google SketchUp* pada metode pelaksanaan pekerjaan arsitektur konstruksi bangunan gedung bertingkat rendah dinyatakan :

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

Yogyakarta, Oktober 2016

Validator,



Ikhwanuddin, S.T., M.T
NIP.19690701 199903 1 002

Lampiran 6. Rangkuman Saran Dosen Ahli Materi

| Slide | Saran/Komentar |
|-------|--|
| 1 | - |
| 2 | - |
| 3 | - |
| 4 | - |
| 5 | - |
| 6 | Penambahan keterangan finishing dinding serta penempatan keterangan jenis dan fungsi ditukar letaknya |
| 7 | adanya penambahan keterangan marking, pemasangan stek serta pengeboran dan pada pekerjaan kolom praktis, dan perbaikan bahasa yang lebih jelas |
| 8 | Material kayu plywood diganti dengan papan kayu biasa dengan ukurannya, Slide ini harusnya diletakkan sebelum slide 7 (ditukar posisinya) |
| 9 | penambahan pada persiapan tentang pasta semen (spesi diganti pasta semen), langkah no 6. bahasanya diperbaiki agar lebih jelas |
| 10 | - |
| 11 | penambahan judul pada keterangan pengantarnya misalnya pengertian atau fungsinya |
| 12 | penambahan materi penjas pada panjang/tinggi kepalaan apakah untuk plint atau disisakan untuk pasang plafond, penjelasan umur pada penyiraman dicek kembali sumbernya. |
| 13 | - |
| 14 | penambahan keterangan penjas singkat tentang fungsi acian ataupun pengertiannya |
| 15 | keterangan pada langkah no 4 diperjelas amplas jenis apa yang digunakan |
| 16 | - |
| 17 | penambahan judul pada penjelasan singkat apakah termasuk jenis, fungsi atau pengertiannya, penambahan pula pada keterangan ukuran metal yang digunakan untuk rangka gypsum. |
| 18 | - |
| 19 | di cek sumbernya pada pelaksanaan finishing partisi gypsum dengan menggunakan kasa, kalau perlu ditambahkan. Slide ini sebaiknya diletakkan setelah plafond, |
| 20 | - |
| 21 | penambahan keterangan penjas singkat seperti pekerjaan-pekerjaan sebelumnya, |
| 22 | penambahan keterangan pengecekan horizontal dan vertikal, penambahan karet silicon/ silikon <i>sealant</i> pada ambang bawah kusen sebagai isolasi termal penahan pada aluminium. |
| 23 | - |
| 24 | - |
| 25 | penambahan material semen warna dan keterangan penjelasan singkat tentang pengertian serta fungsinya, atau kalau bisa ditambah 1 slide lagi agar langkah nomor satu bisa di slide selanjutnya |
| 26 | penambahan keterangan <i>grouting</i> naad menggunakan semen warna, tambahkan diawal atau persiapan dengan keramik yang sudah direndam. Dicek kembali sumber tentang umur ideal untuk grouting naad. |
| 27 | - |
| 28 | penambahan pengertian dan fungsi keramik lantai |

| Slide | Saran/Komentar |
|--------------|--|
| 29 | langkah nomor 4 dihapus, penambahan keterangan dengan perendaman keramik terlebih dahulu jadi keramik sudah siap di pasang |
| 30 | - |
| 31 | penambahan pengertian dan fungsi |
| 32 | penambahan keterangan marking posisinya agar lebih jelas |
| 33 | pada langkah no 6. bahasanya diperbaiki agar maksudnya tersampaikan secara jelas. |
| 34 | - |
| 35 | Judulnya pengecatan ditaruh diatas |
| 36 | kotak catatan sebaiknya pilih font yang sesuai dan diberi agar tidak membuat bingung. Langkah nomor 3 digaris bawah pada bagian yang tidak rata untuk menekankan penjelasannya |
| 37 | - |
| 38 | - |
| 39 | - |
| 40 | - |

Mengetahui,
Validator

Ikhwanuddin, S.T. M.T
NIP.19690701 199903 1 002

Lampiran 7. Hasil Validasi oleh Ahli Media

SURAT PERMOHONAN

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,
Nuryadin E.R., M.Pd.
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan
di Fakultas Teknik

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

Nama : Nilam Risdianti

NIM : 12505241021

Program Studi : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan

Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Animasi
Menggunakan *Google SketchUp* pada Metode Pelaksanaan Pekerjaan
Arsitektur Konstruksi Bangunan Gedung Bertingkat Rendah

Dengan hormat memohon kesediaan memberikan validasi instrumen penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) proposal TAS, (2) kisi-kisi instrumen penelitian TAS, dan (3) draf instrumen penelitian.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak diucapkan terimakasih.

Yogyakarta, Oktober 2016

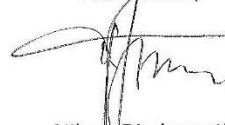
Mengetahui,

Dosen Pembimbing,



Drs. Sumarjo H, M.T.
NIP. 19570414 198303 1 003

Mahasiswa,



Nilam Risdianti
NIM. 12505241021

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

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nuryadin E.R., M.Pd.
NIP : 19721015 200212 1 002
Jurusan : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa instrumen penelitian Tugas Akhir Skripsi atas nama mahasiswa

Nama : Nilam Risdianti
NIM : 12505241021
Jurusan : Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Animasi
Menggunakan *Google SketchUp* pada Metode Pelaksanaan Pekerjaan
Arsitektur Konstruksi Bangunan Gedung Bertingkat Rendah

Setelah dilakukan kajian instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan :

☐

Layak digunakan untuk penelitian

☒

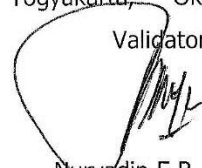
Layak digunakan dengan perbaikan

☐

Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan
saran/perbaikan sebagaimana terlampir
Demikian agar digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Oktober 2016

Validator,



Nuryadin E.R., M.Pd.
NIP. 19721015 200212 1 002

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Animasi Menggunakan Google SketchUp
pada Metode Pelaksanaan Pekerjaan Arsitektur Konstruksi Bangunan Gedung Bertingkat
Rendah

A. Pengantar

- Lembar identifikasi kebutuhan media pembelajaran ini dimanfaatkan untuk mendapatkan informasi mengenai kualitas media yang sedang dikembangkan dari sisi ahli media.
- Informasi mengenai media pembelajaran ini didasarkan pada 3 aspek pokok

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 dengan memberikan tanda centang (✓) pada tempat yang telah disediakan.

Komentar atau 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 Validasi Ahli Media

| No. | Indikator | Skor | | | | |
|---------------------------------|---|------|---|---|---|---|
| | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| A. Tampilan Media | | | | | | |
| 1 | Warna tulisan/teks serasi dengan <i>background/latar</i> | | ✓ | | | |
| 2 | Pemilihan sudut pandang animasi sesuai | | ✓ | | | |
| 3 | Ukuran dan jenis huruf yang digunakan tepat | ✓ | | | | |
| 4 | Penyajian tampilan media sesuai dengan karakteristik pengguna/ <i>user</i> | | ✓ | | | |
| 5 | Proporsi tata letak layout untuk video animasi dan tulisan seimbang | | ✓ | | | |
| 6 | Tampilan desain media menarik | | ✓ | | | |
| B. Kualitas Media | | | | | | |
| 7 | Struktur penulisan (identitas, pendahuluan, isi, dan penutup) media lengkap | ✓ | | | | |
| 8 | Penggunaan bahasa komunikasi tepat | ✓ | | | | |
| 9 | Kualitas pixel video animasi jelas | | ✓ | | | |
| 10 | Pemilihan <i>background</i> latar tepat | | ✓ | | | |
| 11 | Kecepatan video animasi pas/sesuai | ✓ | | | | |
| 12 | Kecerahan video animasi cukup | ✓ | | | | |
| 13 | Durasi/lama video animasi cukup | | ✓ | | | |
| C. Navigasi dan Perangkat Media | | | | | | |
| 14 | Petunjuk navigasi mudah dan <i>simple</i> | | ✓ | | | |
| 15 | Tata letak petunjuk navigasi seimbang | | ✓ | | | |
| 16 | Bentuk, simbol, ukuran dan warna petunjuk navigasi seimbang | | ✓ | | | |
| 17 | Pengoperasian media mudah/ tidak memerlukan keterampilan tertentu | ✓ | | | | |
| 18 | Produk media dapat dibuka pada perangkat komputer/PC yang tidak memerlukan spesifikasi tinggi | ✓ | | | | |

D. Komentar guna perbaikan materi

.....

.....

.....

.....

.....

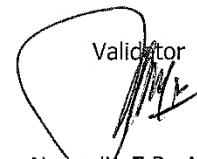
E. Kesimpulan

Media pembelajaran berbasis video animasi menggunakan Google SketchUp pada metode pelaksanaan pekerjaan arsitektur konstruksi bangunan gedung bertingkat rendah dinyatakan :

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

Yogyakarta, Oktober 2016

Validator



Nuryadin E.R., M.Pd.
NIP. 19721015 200212 1 002

Lampiran 8. Penilaian Media oleh Mahasiswa

LEMBAR PENILAIAN MAHASISWA

Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Animasi Menggunakan Google SketchUp
pada Metode Pelaksanaan Pekerjaan Arsitektur Konstruksi Bangunan Gedung Bertingkat
Rendah

A. Pengantar

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

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 instrumen penilaian dengan memberikan tanda centang (✓) pada tempat yang telah disediakan.
- Komentar atau 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 | | | | |
|------------------------|--|------|---|---|---|---|
| | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| Materi | | | | | | |
| A. Materi Pembelajaran | | | | | | |
| 1 | Rumusan dan tujuan pembelajaran jelas | ✓ | | | | |
| 2 | Pemilihan bahasa tepat/ sesuai | ✓ | | | | |
| 3 | Penggunaan kata dan kalimat dalam menguraikan materi jelas | ✓ | | | | |
| 4 | Penggunaan ejaan tepat | ✓ | | | | |
| 5 | Materi yang disampaikan menarik | | ✓ | | | |
| 6 | Dapat dijadikan untuk media pembelajaran mandiri | | ✓ | | | |
| 7 | Penyajian materi dapat mendorong visualisasi mahasiswa tentang pembelajaran arsitektur | | ✓ | | | |
| B. Isi | | | | | | |
| 8 | Konsep/isi materi yang dipilih tepat | ✓ | | | | |
| 9 | Materi diuraikan secara rinci | ✓ | | | | |
| 10 | Uraian materi cukup/ tidak berlebihan | ✓ | | | | |
| 11 | Pembagian materi dalam sub materi tepat/jelas | | ✓ | | | |
| 12 | Struktur penyajian materi logis/runtut | ✓ | | | | |
| 13 | Durasi video animasi untuk menjelaskan materi cukup | | ✓ | | | |
| 14 | Video animasi untuk menjelaskan materi mudah dipahami | | | | ✓ | |
| 15 | Materi yang diuraikan sudah relevan | | ✓ | | | |
| 16 | Materi sesuai dengan kebutuhan mahasiswa | | ✓ | | | |
| Media | | | | | | |
| A. Tampilan Media | | | | | | |
| 17 | Warna tulisan/teks serasi dengan <i>background</i> /atar | ✓ | | | | |
| 18 | Pemilihan sudut pandang animasi sesuai | ✓ | | | | |
| 19 | Ukuran dan jenis huruf yang digunakan tepat | | | | ✓ | |
| 20 | Penyajian tampilan media sesuai dengan karakteristik pengguna/ <i>user</i> | | ✓ | | | |
| 21 | Proporsi tata letak layout untuk video animasi dan tulisan seimbang | ✓ | | | | |
| 22 | Tampilan desain media menarik | ✓ | | | | |
| B. Kualitas Media | | | | | | |

| No. | Indikator | Skor | | | | |
|----------------------------------|---|------|---|---|---|---|
| | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 23 | Struktur penulisan (identitas, pendahuluan, isi, dan penutup) media lengkap | ✓ | | | | |
| 24 | Penggunaan bahasa komunikasi tepat | ✓ | | | | |
| 25 | Kualitas pixel video animasi jelas | | | | ✓ | |
| 26 | Pemilihan <i>background</i> latar tepat | | | | ✓ | |
| 27 | Kecepatan video animasi pas/sesuai | | | | | ✓ |
| 28 | Kecerahan video animasi cukup | | | | ✓ | |
| 29 | Durasi/lama video animasi cukup | | | | ✓ | |
| C. Navigasi dan Penggunaan Media | | | | | | |
| 30 | Petunjuk navigasi mudah dan <i>simple</i> | ✓ | | | | |
| 31 | Tata letak petunjuk navigasi seimbang | ✓ | | | | |
| 32 | Bentuk, simbol, ukuran dan warna petunjuk navigasi seimbang | | ✓ | | | |
| 33 | Pengoperasian media mudah/ tidak memerlukan keterampilan tertentu | | ✓ | | | |
| 34 | Produk media dapat dibuka pada perangkat komputer/PC yang tidak memerlukan spesifikasi tinggi | ✓ | | | | |

D. Komentar/Saran

Backgroundnya dibuat instrumen saja. Diperhalus lagi tampilan videonya. Font hurufnya diperbesar sedikit.

Yogyakarta, 30 Desember 2016

Mahasiswa,

Dyah A. M.

Lampiran 9. Kartu Bimbingan TAS

KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR SKRIPSI




Nama : Nilam Risdyananti
NIM : 12505241021

Dosen Pembimbing : Drs. Sumarjo H, M.T.
Program Studi : Pend. Teknik Sipil dan Perencanaan-S1

Judul TAS : PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN VIDEO ANIMASI MENGGUNAKAN GOOGLE SKETCHUP PADA METODE PELAKSANAAN PEKERJAAN ARSITEKTUR & KONSTRUKSI BANGUNAN GERUNG BETINGKAT RENDAH

| No. | Hari, Tanggal | Materi Bimbingan | Saran/ Perbaikan | Paraf Dosen Pembimbing |
|-----|--------------------|----------------------|---|------------------------|
| 1 | Jumat 13 Mei 2016 | BAB I Pendahuluan | 1. Latar Belakang, Identifikasi masalah, Rumusan, Batasan masalah diperbaiki | |
| 2 | Senin, 16 Mei 2016 | BAB I | 1. Latar belakang → bahasannya → integrasi Identifikasi masalah & batasan masalah | |
| 3 | Jumat, 20 Mei 2016 | BAB I | Latar belakang tentang kebutuhan media Identifikasi masalah (kelemahan) & ditambah wital materi & bimbingan → cakupannya masih luas & dijelaskan. | |
| 4 | Jumat, 27 Mei 2016 | BAB I | | |

| No. | Hari, Tanggal | Materi Bimbingan | Saran/ Perbaikan | Paraf Dosen Pembimbing |
|-----|------------------------|------------------|---|------------------------|
| 5 | Juni 01, 10 Juni 2016 | BAB II | <p>Penulisan Sub bab Kelebihan & kekurangan 3D Sketchup dgn media 3D lain, sebelum interface Dikasih keterangan tabel & kesimpulan</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) Kerangka Berpikir mengapa memilih Google Sketchup, Anisari, metode konstruksi 2) Penelitian yg relevan membandingkan beberapa Aspek. <p>Pembandingan jenis Penelitian dgn model lain, memitai kecocokan model kiri-kiri in rumah - bahasa diperbaiki</p> <p>Penulisan metode, Instrumen diperbaiki</p> <p>Instrumen & Uji - Uji Substansi & Media Kontrol Palembang Bu Indah</p> | |
| 6 | Juni, 20 Juni 2016 | BAB III | | |
| 7 | Juni 01, 24 Juni 2016 | BAB III | | |
| 8 | Pada, 3 Agustus 2016 | BAB III | | |
| 9 | Kamis, 13 Oktober 2016 | media | | |

| No. | Hari, Tanggal | Materi Bimbingan | Saran/ Perbaikan | Paraf Dosen Pembimbing |
|-----|--------------------|---------------------|--|--|
| 10 | Kamis, 12 Jan 2016 | BAB IV & BAB V | 1) Revisi ahli materi ditulis 2) Tambah hambatan & solusinya 3) Kesimpulan sesuai tujuan dgn secara normatif tapi lebih spesifik. 4) Penambahan proses pengembangan 5) Revisi bab Kesimpulan |  |
| 11 | Senin, 17 Jan 2016 | BAB IV & V | 1) Data pemulian flowchart ACC OK! |   |
| 12 | Rabu, 6 Feb 2016 | BAB IV & V, Abstrak | | |
| 13 | Kamis, 9 Feb 2016 | ACC | | |