

**SKRIPSI**

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MELALUI  
VIDEO TUTORIAL PEMBUATAN RODA GIGI LURUS PADA  
MATA PELAJARAN TEKNIK PEMESINAN FRAIS DI SMKN  
52 JAKARTA**



*Mencerdaskan dan  
Memartabatkan Bangsa*

Disusun Oleh :

**JIHAD MUFRY ANNAHL**

**1502619064**

Skripsi Ini Ditulis Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Dalam Mendapatkan  
Gelar Sarjana Pendidikan

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2023**

## ABSTRAK

**Jihad Mufry Annahl.** Pengembangan Media Pembelajaran Melalui Video Tutorial Pembuatan Roda Gigi Lurus Pada Mata Pelajaran Teknik Pemesinan Frais Di Smkn 52 Jakarta. Skripsi, Jakarta : Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, 2023.

Media pembelajaran merupakan salah satu faktor penting dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran karena dapat membantu meningkatkan keterlibatan siswa dan mempermudah akses terhadap materi pelajaran. Pemilihan media video dalam media pembelajaran dapat memberikan berbagai manfaat bagi para siswa, seperti membantu memperkuat konsep yang telah dipelajari, menyediakan contoh visual yang menarik, dan membantu meningkatkan motivasi siswa. Pengembangan media video tutorial untuk pembuatan roda gigi lurus pada mata pelajaran Teknik pemesinan frais di SMKN 52 Jakarta ini, menggunakan metode penelitian *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan ADDIE. Hasil uji kelayakan media pembelajaran melalui video tutorial mendapatkan hasil “Sangat Layak” dari validator ahli materi, validator ahli media, validator desain instruksional dan dari hasil uji coba siswa. Dari hasil pengujian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran melalui video tutorial pembuatan roda gigi lurus pada mata pelajaran Teknik pemesinan frais “Sangat Layak” digunakan untuk kegiatan pembelajaran.

**Kata Kunci :** ADDIE, Media Pembelajaran, R&D, Roda Gigi Lurus, SMK, Teknik Pemesinan Frais, Video Tutorial,

## **ABSTRACT**

**Jihad Mufry Annahl.** *Development of Learning Media Through Video Tutorial for Straight Gear Production in the Subject of Milling Machining Techniques at SMKN 52 Jakarta. Thesis, Jakarta: Study Program of Mechanical Engineering Education, Faculty of Engineering, Universitas Negeri Jakarta, 2023.*

*Learning media is one of the important factors in improving the effectiveness of learning as it can help increase student engagement and facilitate access to course materials. The selection of video media in learning media can provide various benefits for students, such as helping to reinforce learned concepts, providing interesting visual examples, and enhancing student motivation. The development of video tutorial media for the production of straight gears in the subject of milling machining techniques at SMKN 52 Jakarta uses the Research and Development (R&D) research method with the ADDIE development model. The results of the feasibility test of learning media through video tutorials obtained a "Highly Feasible" rating from expert material validators, expert media validators, instructional design validators, and from student trial results. From the test results, it can be concluded that the learning media through video tutorials for the production of straight gears in the subject of milling machining techniques is "Highly Feasible" for use in learning activities.*

**Keywords:** *ADDIE, Learning Media, Milling Machining Techniques, R&D, Straight Gear, Video Tutorial, Vocational School (SMK)*

## LEMBAR PENGESAHAN (1)

Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Melalui Video Tutorial Pembuatan Roda Gigi Lurus Pada Mata Pelajaran Teknik Pemesinan Frais di SMKN 52 Jakarta

Penyusun : Jihad Mufry Annahl

No. Registrasi : 1502619064

Pembimbing I : Prof. Dr. Agus Dudung R, M.Pd

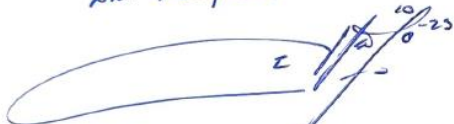
Pembimbing II : Drs. Sugeng Priyanto, M.Sc

Tanggal Ujian : 7 Agustus 2023

### Disetujui Oleh :

Pembimbing I,

*An. Koopradhi*



**Prof. Dr. Agus Dudung R, M.Pd**

NIP. 196508171991021001

Pembimbing II,



**Drs. Sugeng Priyanto, M.Sc**

NIP. 196309152001121001

### Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Fakultas Teknik

Universitas Negeri Jakarta



**Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T.**



NIP. 198310132008121002

## LEMBAR PENGESAHAN (2)




Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Melalui Video  
Tutorial Pembuatan Roda Gigi Lurus Pada Mata  
Pelajaran Teknik Pemesinan Frais di SMKN 52 Jakarta

Penyusun : Jihad Mufry Annahl

No. Registrasi : 1502619064

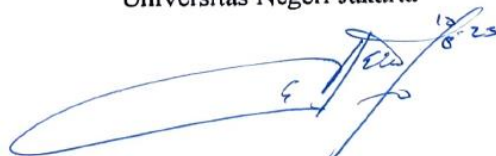
NAMA	TANDA TANGAN	TANGGAL
Dosen Pembimbing I, Prof. Dr. Agus Dudung R, M.Pd NIP. 196508171991021001		10/08/23
Dosen Pembimbing II, Drs. Sugeng Priyanto, M.Sc NIP. 196309152001121001		10/08/23

### PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

Ketua Penguji, Drs. Sirojudin, M.T. NIP. 196010271990031003		10/08/2023
Sekretaris Penguji, Rani Anggrainy, S.Pd., M.T. NIP. 199201102022032005		10/08/2023
Dosen Ahli, Drs. Syaripuddin, M.Pd. NIP. 196703211999031001		10/08/23

### Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin  
Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Jakarta



**Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T.**  
NIP. 198310132008121002

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Jihad Mufry Annahl  
No. Registrasi : 1502619064  
Tempat, tanggal lahir : Jakarta, 19 Mei 2000  
Alamat : Jl. D Tanah 80 RT003/RW09 No.54 Klender,  
Duren Sawit, Jakarta Timur. DKI Jakarta 13470

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Melalui Video Tutorial Pembuatan Roda Gigi Lurus Pada Mata Pelajaran Teknik Pemesinan Frais di SMKN 52 Jakarta” merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi yang disebutkan pada poin pertama belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang yang telah dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 10 Agustus 2023

Yang Membuat Pernyataan,



**Jihad Mufry Annahl**

NIM. 1502619064



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://lib.unj.ac.id)

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Jihad Mufry Annahl  
NIM : 1502619064  
Fakultas/Prodi : Teknik / Pendidikan Teknik Mesin  
Alamat email : jihadmufry27@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi     Tesis     Disertasi     Lain-lain (.....)

yang berjudul :

**“Pengembangan Media Pembelajaran Melalui Video Tutorial Pembuatan Roda Gigi Lurus Pada Mata Pelajaran Teknik Pemesinan Frais Di SMKN 52 Jakarta”**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 18 Agustus 2023  
Penulis

( Jihad Mufry Annahl )

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil ‘Alamiin puji serta syukur saya panjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta’ala yang telah memberikan Rahmat dan Nikmatnya, sehingga Penulis dapat Skripsi yang berjudul “ Pengembangan Media Pembelajaran Melalui Video Tutorial Pembuatan Roda Gigi Lurus Pada Mata Pelajaran Teknik Pemesinan Frais Di Smkn 52 Jakarta”.

Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Teknik Mesin pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta untuk menyelesaikan masa studi dan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.). Selama pelaksanaan penulisan Skripsi ini, Penulis telah menerima bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Komarudin, M.Si. selaku Rektor Universitas Negeri Jakarta.
2. Ibu Dr. Uswatun Hasanah, M.Si., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
3. Bapak Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
4. Bapak Prof. Dr. Agus Dudung R, M.Pd, selaku Dosen Pembimbing I Seminar Proposal dan Skripsi.
5. Bapak Drs. Sugeng Priyanto, M.Sc, selaku Dosen Pembimbing II Seminar Proposal dan Skripsi.
6. Bapak Dr. Imam Mahir, M.Pd., selaku Validator Instrumen Penelitian.
7. Bapak Drs. Bresman Lumban Gaol selaku Validator Ahli Materi.
8. Bapak Drs. Sopiyan, M.Pd, selaku Validator Ahli Media.
9. Bapak Drs. Syaripuddin, M.Pd, selaku Validator Ahli Desain Instruksional
10. Dosen Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmu dan pengalamannya.



11. Kepala Sekolah SMKN 52 Jakarta yang telah memberikan ijin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Skripsi.
12. Bapak Drs. Nur Fakhri selaku Ketua Jurusan Teknik Pemesinan SMKN 52 Jakarta
13. Bapak Drs. Bresman Lumban Gaol selaku Guru Pengampu Mata Pelajaran Teknik Pemesinan Frais yang telah membantu pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi.
14. Staff Tata Usaha Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta yang telah membantu segala bentuk administrasi yang dibutuhkan.
15. Staff Tata Usaha SMKN 52 Jakarta yang telah membantu segala bentuk administrasi yang dibutuhkan
16. Siswa kelas XI Teknik Pemesinan SMKN 52 Jakarta yang membantu penulis dalam pengambilan data penelitian Skripsi.
17. Keluarga, Ayah, Bunda, dan Adik yang selalu mendoakan, memotivasi, dan memberikan dukungan.
18. Ayuni Christanty, S. Kom, yang telah menemani, memberikan semangat dan selalu mengingatkan selama proses penyusunan Skripsi berlangsung.
19. Seluruh rekan mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta, khususnya angkatan 2019.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, Penulis berharap adanya kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi perbaikan di masa mendatang.

Akhir kata, semoga Skripsi ini bermanfaat bagi seluruh pihak yang berkepentingan.

Jakarta, 10 Agustus 2023



Jihad Mufry Annahl

NIM. 1502619064

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN (1)</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN (2)</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	5
1.3 Pembatasan Masalah.....	6
1.4 Perumusan Masalah.....	6
1.5 Tujuan Penelitian.....	6
1.6 Manfaat Penelitian.....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	8
2.1 Konsep Pengembangan Produk.....	8
2.1.1 Penelitian Pengembangan ( <i>Research and Development</i> ).....	8
2.1.2 Model Pengembangan <i>Research and Development</i> .....	8
2.1.2.1 Model Pengembangan 4 D.....	9
2.1.2.2 Model Pengembangan ADDIE.....	10
2.1.2.3 Model Pengembangan Borg & Call.....	12
2.1.2.4 Model Pengembangan Sugiyono.....	13
2.1.2.5 Model PPE.....	15
2.2 Konsep Produk Yang Dikembangkan.....	15
2.3 Kerangka Teoritik.....	17
2.3.1 Media Pembelajaran.....	17

2.3.1.1 Pengertian Media Pembelajaran .....	17
2.3.1.2 Klasifikasi Media Pembelajaran .....	18
2.3.1.3 Manfaat Media Pembelajaran .....	18
2.3.2 Video .....	19
2.3.2.1 Definisi Video .....	19
2.3.2.2 Manfaat Media Video .....	20
2.3.2.3 Kelebihan dan Kekurangan Media Video .....	21
2.3.2.4 Video Tutorial .....	22
2.3.3 Prestasi Belajar .....	23
2.3.3.1 Pengertian Prestasi .....	23
2.3.3.2 Pengertian Prestasi Belajar .....	24
2.3.3.3 Peningkatan Prestasi Belajar .....	24
2.4 Pemesinan Frais .....	25
2.4.1 Mata Pelajaran Teknik Pemesinan Frais .....	25
2.4.2 Roda Gigi Lurus .....	34
2.4.3 Unsur dan bagian Penting Roda Gigi Yang Perlu Diukur ...	46
2.5 Mesin <i>Hobbing</i> .....	47
2.5.1 Jenis – jenis mesin <i>Hobbing</i> .....	48
2.5.2 Karakteristik Mesin <i>Hobbing</i> .....	49
2.5.3 Keuntungan dan Kendala Pada Mesin <i>Hobbing</i> .....	50
2.6 Rancangan Produk .....	50
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>53</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	53
3.2 Metode Pengembangan Produk .....	53
3.3 Tujuan Pengembangan Produk .....	53
3.4 Sasaran Produk .....	53
3.5 Instrumen Penilaian .....	54
3.5.1 Instrumen Ahli Materi .....	54
3.5.2 Instrumen Ahli Media .....	55
3.5.3 Instrumen Ahli Desain Instruksional .....	56
3.5.4 Instrumen Uji Coba Siswa / Peserta Didik .....	56
3.6 Prosedur Pengembangan .....	57

3.6.1 Tahap Penelitian dan Pengumpulan Informasi.....	57
3.6.2 Tahap Perencanaan.....	57
3.6.3 Tahap Desain Produk .....	58
3.6.3.1 Analisis ( <i>Analyze</i> ).....	58
3.6.3.2 Perancangan ( <i>Design</i> ).....	58
3.6.3.3 Pengembangan ( <i>Development</i> ).....	70
3.6.3.4 Implementasi ( <i>Implementation</i> ).....	70
3.6.3.5 Evaluasi ( <i>Evaluation</i> ) .....	71
3.7 Teknik Pengumpulan Data .....	71
3.8 Teknik Analisis Data .....	71
3.8.1 Analisis Uji Validitas .....	72
3.8.2 Analisis Data Uji Coba Siswa .....	73
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>74</b>
4.1 Hasil Pengembangan Video Pembelajaran.....	74
4.1.1 Hasil Analisis ( <i>Analyze</i> ).....	74
4.1.2 Hasil Desain ( <i>Design</i> ) .....	78
4.1.2.1 <i>Introduction</i> .....	79
4.1.2.2 Prolog Judul Skripsi .....	79
4.1.2.3 Penjelasan Isi Konten .....	80
4.1.2.4 Tampilan Tujuan Pembelajaran, KD, dan Silabus .....	80
4.1.2.5 Pembukaan dan Perkenalan Narator.....	81
4.1.2.6 Penjelasan Standar Operasional Prosedur Teknik Pengefraisan Dan Pengenalan Roda Gigi Lurus .....	82
4.1.2.7 Penjelasan <i>Jobsheet</i> Yang Digunakan & Perhitungan Roda Gigi Lurus.....	82
4.1.2.8 Alat Keselamatan Kerja (K3) yang akan digunakan ....	83
4.1.2.9 Penjelasan Proses Pembuatan Roda Gigi Lurus.....	83
4.1.2.10 Proses Pengerjaan Dengan Mesin Bubut.....	84
4.1.2.11 Proses Pengerjaan Dengan Mesin Frais .....	84
4.1.2.12 Penjelasan Proses Unsur Bagian Roda Gigi Yang Perlu Di Ukur.....	85

4.1.2.13 Penjelasan Proses Pembuatan Roda Gigi Lurus Di Industri	85
4.1.2.14 Penutup .....	86
4.1.2.15 <i>Credit Title</i> .....	86
4.1.3 Hasil Pengembangan ( <i>Development</i> ).....	86
4.1.3.1 Produksi.....	87
4.1.3.2 Pasca Produksi.....	88
4.1.3.3 Uji Validasi.....	88
4.1.4 Hasil Implementasi ( <i>Implentation</i> ).....	93
4.1.5 Hasil Evaluasi ( <i>Evaluation</i> ) .....	96
4.2 Kelayakan Video Pembelajaran.....	98
4.2.1 Hasil Uji Validasi Ahli Materi .....	98
4.2.2 Hasil Uji Validasi Ahli Media.....	99
4.2.3 Hasil Uji Validasi Ahli Desain Instruksional.....	100
4.2.4 Hasil Uji Coba Siswa .....	100
4.3 Pembahasan .....	101
4.3.1 Analisis ( <i>Analyze</i> ) .....	101
4.3.2 Perancangan ( <i>Design</i> ) .....	101
4.3.3 Pengembangan ( <i>Development</i> ).....	101
4.3.4 Implementasi ( <i>Implementation</i> ) .....	102
4.3.5 Evaluasi ( <i>Evaluation</i> ).....	103
<b>BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI .....</b>	<b>104</b>
5.1 Kesimpulan.....	104
5.2 Implikasi .....	104
5.3 Saran .....	105
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>107</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>112</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>156</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kompetensi Dasar pada Mata Pelajaran Teknik Pemesinan Frais.....	25
Tabel 2. 2 Cutting Speed dari berbagai material.....	34
Tabel 2. 3 Perhitungan Bagian-Bagian Roda Gigi.....	40
Tabel 2. 4 Seri Pisau Roda Gigi.....	43
Tabel 3. 1 Kisi – Kisi Instrumen Ahli Materi .....	54
Tabel 3. 2 Kisi – Kisi Instrumen Ahli Media.....	55
Tabel 3. 3 Kisi – Kisi Instrumen Ahli Desain Instruksional .....	56
Tabel 3. 4 Kisi – Kisi Instrumen Uji Coba Siswa.....	56
Tabel 3. 5 Papan Cerita ( <i>Story Board</i> ).....	59
Tabel 3. 6 Naskah ( <i>Script</i> ) Video.....	62
Tabel 3. 7 Kriteria Skor Butir Instrumen.....	72
Tabel 3. 8 Interpretasi Skor Kelayakan.....	73
Tabel 3. 9 Interpretasi Skor Kelayakan.....	73
Tabel 4. 1 Alat Produksi .....	87
Tabel 4. 2 Hasil Validasi Ahli Materi .....	89
Tabel 4. 3 Hasil Validasi Ahli Media .....	91
Tabel 4. 4 Hasil Validasi Ahli Desain Instruksional.....	92
Tabel 4. 5 Hasil Uji Coba Siswa.....	94
Tabel 4. 6 Interpretasi Skor Kelayakan.....	99
Tabel 4. 7 Interpretasi Skor Kelayakan.....	99
Tabel 4. 8 Interpretasi Skor Kelayakan.....	100
Tabel 4. 9 Interpretasi Skor Kelayakan.....	100

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Model Pengembangan 4D .....	9
Gambar 2. 2 Model Pengembangan ADDIE .....	11
Gambar 2. 3 Model Pengembangan Borg & Call, 1983 .....	12
Gambar 2. 4 Model Pengembangan Sugiyono.....	14
Gambar 2. 5 Model Pengembangan PPE.....	15
Gambar 2. 6 Bagian Bagian Mesin Frais .....	28
Gambar 2.7 Mesin Frais Datar.....	29
Gambar 2. 8 Mesin Frais Tegak.....	29
Gambar 2. 9 Mesin Frais Universal .....	30
Gambar 2. 10 Pisau Frais Lurus ( <i>Plain Milling Cutter</i> ).....	30
Gambar 2. 11 Pisau sisi ( <i>side milling cutter</i> ).....	31
Gambar 2. 12 Pisau potong/gergaji ( <i>metal slitting saw</i> ).....	31
Gambar 2. 13 Pisau sudut ( <i>angular milling cutter</i> ).....	31
Gambar 2. 14 Macam Pisau Jari ( <i>End Mill Cutter</i> ) .....	32
Gambar 2. 15 Pisau muka ( <i>face mill cutter</i> ) .....	32
Gambar 2. 16 Macam Pisau Bentuk.....	33
Gambar 2. 17 Roda gigi lurus .....	35
Gambar 2. 18 Bentuk gigi <i>involute</i> .....	38
Gambar 2. 19 Bentuk gigi sikloida .....	38
Gambar 2. 20 Terminologi Roda Gigi Lurus .....	40
Gambar 2. 21 Bahan Awal Roda Gigi .....	42
Gambar 2. 22 Kepala pembagi dan Kepala Lepas .....	43
Gambar 2. 23 Mal Modul.....	46
Gambar 2. 24 Menghitung jarak bagi lingkaran .....	46
Gambar 2. 25 Menghitung jarak bagi lingkaran dengan satuan inch.....	47
Gambar 2. 26 Mesin <i>Hobbing</i> .....	48
Gambar 2. 27 Bagian Mesin <i>Hobbing</i> Vertikal .....	49
Gambar 2. 28 Mesin <i>Hobbing</i> Horizontal.....	49
Gambar 2. 29 <i>Flowchart</i> Rancangan Produk.....	51
Gambar 4. 1 Diagram Analisis Kebutuhan 1 .....	75
Gambar 4. 2 Diagram Analisis Kebutuhan 2 .....	75
Gambar 4. 3 Diagram Analisis Kebutuhan 3 .....	76
Gambar 4. 4 Diagram Analisis Kebutuhan 4 .....	76
Gambar 4. 5 Diagram Analisis Kebutuhan 5 .....	77

Gambar 4. 6 Diagram Analisis Kebutuhan 6 .....	77
Gambar 4. 7 Diagram Analisis Kebutuhan 7 .....	78
Gambar 4. 8 <i>Introduction</i> .....	79
Gambar 4. 9 Prolog Judul Skripsi .....	79
Gambar 4. 10 Penjelasan Isi Konten.....	80
Gambar 4. 11 Tampilan Tujuan Pembelajaran, KD, dan Silabus .....	81
Gambar 4. 12 Pembukaan dan Perkenalan Narator .....	81
Gambar 4. 13 Penjelasan Standar Operasional Prosedur Teknik Pengefraisan Dan Pengenalan Roda Gigi Lurus .....	82
Gambar 4. 14 Penjelasan <i>Jobsheet</i> Yang Digunakan & Perhitungan Roda Gigi Lurus ...	82
Gambar 4. 15 Alat Keselamatan Kerja (K3) yang akan digunakan.....	83
Gambar 4. 16 Penjelasan Proses Pembuatan Roda Gigi Lurus.....	83
Gambar 4. 17 Proses Pengerjaan Dengan Mesin Bubut .....	84
Gambar 4. 18 Proses Pengerjaan Dengan Mesin Frais .....	84
Gambar 4. 19 Penjelasan Proses Unsur Bagian Roda Gigi Yang Perlu Di Ukur .....	85
Gambar 4. 20 Penjelasan Proses Pembuatan Roda Gigi Lurus Di Industri .....	85
Gambar 4. 21 Penutup.....	86
Gambar 4. 22 <i>Credit Title</i> .....	86
Gambar 4. 23 Kamera .....	87
Gambar 4. 24 Tripod kamera .....	87
Gambar 4. 25 <i>Lighting</i> dan <i>Light stand</i> .....	87
Gambar 4. 26 <i>Microphone audio</i> .....	88
Gambar 4. 27 Gimbal <i>stabilizer</i> .....	88
Gambar 4. 28 <i>Video Editing Project</i> .....	88
Gambar 4. 29 Rata-rata Nilai Aspek Validasi Ahli Materi.....	90
Gambar 4. 30 Rata-rata Nilai Aspek Validasi Ahli Media .....	92
Gambar 4. 31 Rata-rata Nilai Aspek Validasi Ahli Desain Instruksional.....	93
Gambar 4. 32 Rata-rata Nilai Aspek Uji Coba Siswa.....	96
Gambar 4. 33 Hasil Revisi Ahli Materi .....	97
Gambar 4. 34 Hasil Revisi Ahli Media.....	98
Gambar 4. 35 Hasil Revisi Ahli Desain Instruksional .....	98



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian.....	112
Lampiran 2. Instrumen Validasi Ahli Materi.....	113
Lampiran 3. Instrumen Validasi Ahli Media.....	116
Lampiran 4. Instrumen Validasi Ahli Desain Instruksional.....	118
Lampiran 5. Instrumen Uji Coba Siswa.....	120
Lampiran 6. Surat Permohonan Validasi Instrumen.....	122
Lampiran 7. Surat Permohonan Validasi Ahli Materi.....	123
Lampiran 8. Surat Permohonan Validasi Ahli Media.....	124
Lampiran 9. Surat Permohonan Validasi Ahli Desain Instruksional.....	125
Lampiran 10. Surat Pernyataan Validator Instrumen.....	126
Lampiran 11. Hasil Validasi Ahli Materi.....	127
Lampiran 12. Hasil Validasi Ahli Media.....	131
Lampiran 13. Hasil Validasi Ahli Desain Instruksional.....	135
Lampiran 14. Hasil Uji Coba Siswa.....	138
Lampiran 15. RPP Teknik Pemesinan Frais - Roda Gigi Lurus.....	147