

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *GAME* EDUKASI UNTUK  
BELAJAR MANDIRI PADA KOMPETENSI DASAR HIDROLIK DAN  
KOMPONEN HIDROLIK SISWA SMK NEGERI 3 WONOSARI**

**TUGAS AKHIR SKRIPSI**

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



Oleh :  
Faizal Yusli Nurhabibie  
NIM 12518241018

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2017**

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *GAME* EDUKASI UNTUK  
BELAJAR MANDIRI PADA KOMPETENSI DASAR HIDROLIK DAN  
KOMPONEN HIDROLIK SISWA SMK NEGERI 3 WONOSARI**

Oleh :  
Faizal Yusli Nurhabibie  
NIM 12518241018

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengembangkan *game* edukasi sebagai media pembelajaran pneumatik dan hidrolik di SMK dan (2) mengetahui kelayakan *game* edukasi sebagai media pembelajaran pneumatik dan hidrolik di SMK.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan (*research and development*). Model pengembangan yang digunakan di dalam penelitian ini adalah ADDIE yang terdiri dari (1) *Analisis*, (2) *Design*, (3) *Development*, (4) *Implementation*, dan (5) *Evaluation*. Penelitian ini dilakukan di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta dengan subjek penelitian *game* edukasi sebagai media pembelajaran pneumatik dan hidrolik di SMK. Tahap pengujian kelayakan produk dilakukan oleh dua ahli materi, dua ahli media, dan pengujian akhir oleh siswa. Teknik analisis data yang digunakan menggunakan instrumen angket serta teknik analisis deskriptif.

Hasil penelitian ini adalah : (1) Pengembangan *game* edukasi dengan model ADDIE menghasilkan *game* edukasi yang terdiri dari halaman utama, level *game*, skor tertinggi, menu materi dan pengaturan. (2) Berdasarkan penilaian oleh ahli materi didapatkan rerata skor 77 dari rerata skor maksimal 104 dengan kategori "layak". Berdasarkan penilaian oleh ahli media didapatkan rerata skor 93 dari rerata skor maksimal 104 dengan kategori "sangat layak". Rerata skor yang diperoleh dari penilaian oleh siswa sebesar 63,59 dari rerata maksimal sebesar 80 dengan kategori "layak" digunakan sebagai media evaluasi pembelajaran.

Kata Kunci : *Game* edukasi, Media evaluasi pembelajaran, Pneumatik dan hidrolik

## LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

### **PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *GAME* EDUKASI UNTUK BELAJAR MANDIRI PADA KOMPETENSI DASAR HIDROLIK DAN KOMPONEN HIDROLIK SISWA SMK NEGERI 3 WONOSARI**

Disusun Oleh :

Faizal Yusli Nurhabibie  
NIM. 12518241018

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan Ujian  
Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, 23 Januari 2017

Mengetahui, Disetujui,  
Ketua Program Studi,  
Pendidikan Teknik Mekatronika

Dosen Pembimbing Skripsi,

**Herlambang Sigit Pramono, M.Cs**  
NIP. 19650829 199903 1 001

**Moh. Khairudin M.T., Ph.D.**  
NIP. 19790412 200212 1 002

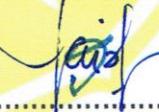
## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

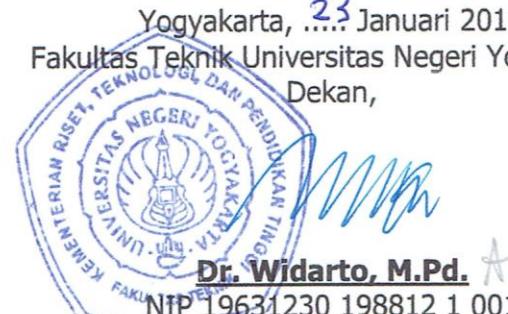
### PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN **GAME** EDUKASI UNTUK BELAJAR MANDIRI PADA KOMPETENSI DASAR HIDROLIK DAN KOMPONEN HIDROLIK SISWA SMK NEGERI 3 WONOSARI

Disusun Oleh :  
Faizal Yusli Nurhabibie  
NIM. 12518241018

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi  
Pendidikan Teknik Mekatronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
pada tanggal 9 Januari 2017.

TIM PENGUJI		
Nama/ Jabatan	Tanda tangan	Tanggal
<u>Moh. Khairudin M.T., Ph.D.</u> Ketua Penguji/ Pembimbing		23 - 01 - 2017
<u>Ariadie Chandra Nugraha, M.T</u> Sekertaris		23 - 01 - 2017
<u>Rustum Asnawi M.T., Ph.D</u> Penguji		23 / 1 - 2017

Yogyakarta, 23 Januari 2017  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Dekan,

  
**Dr. Widarto, M.Pd.**  
NIP 19631230 198812 1 001

## **SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Faizal Yusli Nurhabibie

NIM : 12518241018

Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika

Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran *Game* Edukasi Untuk Belajar Mandiri Pada Kompetensi Dasar Hidrolik Dan Komponen Hidrolik Siswa SMK Negeri 3 Wonosari

Menyatakan bahwa tugas akhir skripsi ini benar-benar karya saya sendiri.

Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim

Yogyakarta, ..... Januari 2017

Yang menyatakan,



**Faizal Yusli Nurhabibie**  
NIM 12518241018

## HALAMAN MOTTO

**“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.  
Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan),  
kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain”**  
**(Q.S. Al Insyirah 6 - 7)**

**“Raihlah ilmu, dan untuk meraihnya belajarlah untuk  
tenang dan sabar” (Umar Bin Khattab RA)**

**“Barang siapa yang menempuh jalan untuk mencari suatu  
ilmu. Niscaya Allah memudahkannya ke jalan menuju  
surga” (HR. Turmudzi).**

**YOU'LL NEVER WALK ALONE  
(LIVERPOOL FC)**

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Tugas Akhir Skripsi ini saya persembahkan teruntuk :

- ❖ Allah SWT yang telah memberikan nikmat, kesehatan, dan kebahagiaan sehingga Tugas Akhir Skripsi ini dapat terselesaikan.
- ❖ Bapak Alm. Moh Yusuf Mahmuddi dan Ibu Nelli Dunyati yang selalu memberi dukungan motivasi dan memberikan do'a untuk menyelesaikan pendidikan tinggi.
- ❖ Mas Moh. Yusli Zaenuddin yang selalu mendukung dan memberikan motivasi.
- ❖ Fajar Amad Sidik, Dwiyono, Afif Faqih Arrazin, Rudi Dwi Arlanto, Tasrip Arbangi, Muflikh Muhajir, Ratri Dwi Purama terima kasih atas dukungan, doa, nasehat, hiburan, dan semangat yang kalian berikan selama ini, semua yang telah kalian berikan selama ini tak kan pernah terlupakan.
- ❖ Sahabatku Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika E 2012 yang senantiasa memberikan keceriaan dan semangat dalam menjalani perkuliahan.
- ❖ Keluarga KKN 2014 UNY tahun 2015 dan PPL UNY SMK Negeri 3 Wonosari tahun 2015 yang senantiasa memberikan dorongan untuk menyelesaikan studi.
- ❖ Geasta Rara yang selalu perhatian, memberikan semangat dan inspirasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi.
- ❖ Bapak Moh. Khairudin M.T., Ph.D selaku dosen pembimbing tugas akhir, terima kasih sudah begitu banyak membantu selama ini, sudah dinasehati, sudah diajari, bantuan dan kesabaran.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi yang berjudul **“Pengembangan Media Pembelajaran *Game Edukasi Untuk Belajar Mandiri Pada Kompetensi Dasar Hidrolik Dan Komponen Hidrolik Siswa SMK Negeri 3 Wonosari”*** dapat disusun sesuai dengan harapan.

Terselesaikannya Tugas Akhir Skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Moh. Khairudin M.T., Ph.D selaku dosen pembimbing bantuan dan bimbingan sehingga laporan Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan.
2. Dr.Samsul Hadi dan Mutaqin M.Pd., M.T selaku validator instrumen penelitian Tugas Akhir Skripsi yang memberikan saran/ masukan perbaikan sehingga tugas akhir skripsi dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
3. Rustam Asnawi M.T, Ph.D dan Ariadie Chandra Nugraha. M.T selaku TIM penguji Tugas Akhir Skripsi.
4. Ariadie Chandra Nugraha. M.T dan Sigit Yatmono, M.T, dan Nodya Hartoko, S.ST selaku validator media pembelajaran.
5. Andik Asmara M.Pd dan Amin Prihatin I ,S.Pd.T selaku validator materi pembelajaran.
6. Totok Heru Tri Mariyadi, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro beserta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan

fasilitas selama proses penyusunan pra proposal hingga terselesaikannya tugas akhir skripsi ini.

7. Dr. Widarto, M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberi ijin dan bantuan dalam pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi ini.
8. Dra. Susiyanti, M.Pd selaku Kepala SMK Negeri 3 Wonosari yang telah memberikan ijin dan bantuan dalam pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi ini.
9. Para guru, staf, dan siswa SMK Negeri 3 Wonosari yang telah memberikan bantuan dan memperlancar proses pengambilan data selama penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
10. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan disini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

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

Yogyakarta, Januari 2017

Penulis,



**Faizal Yusli Nurhabibie**  
NIM 12518241018

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL .....	i
ABSTRAK .....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
SURAT PERNYATAAN .....	v
HALAMAN MOTTO .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN 1</b> .....	<b>1</b>
A. Latar belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	7
C. Batasan Masalah .....	7
D. Rumusan Masalah .....	8
E. Tujuan Penelitian .....	8
F. Manfaat Penelitian .....	9
G. Spesifikasi Produk .....	9
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>10</b>
A. Kajian Teori .....	10
1. Belajar dan Pembelajaran .....	10
2. Media Pembelajaran .....	12
3. Pembelajaran Mandiri .....	16
4. Media Pembelajaran Menggunakan Komputer .....	18
5. Media Pembelajaran Berbasis <i>Game</i> .....	20
6. <i>Software</i> yang digunakan dalam Penelitian .....	24
7. Kompetensi Dasar Komponen Hidrolik .....	26
B. Kajian Penelitian yang Relevan .....	27
C. Kerangka Pikir .....	28
D. Pertanyaan Penelitian .....	31
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>32</b>
A. Model Pengembangan .....	32
B. Prosedur Pengembangan .....	33
1. Analisis .....	34
2. Desain .....	34
3. Pengembangan .....	34
4. Implementasi .....	35
5. Evaluasi .....	35
C. Penilaian Produk .....	37
1. Desain Penilaian Produk .....	37
2. Subjek dan Obyek Penelitian .....	38
3. Jenis Data .....	38
D. Metode dan Alat Pengumpulan Data .....	38

1. Metode Pengumpulan Data .....	38
2. Alat Pengumpulan Data .....	39
E. Uji Validitas dan Reliabilitas .....	46
F. Teknik Analisis Data .....	48
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>51</b>
A. Diskripsi Data Uji Coba .....	51
1. Tahap Analisis .....	51
2. Tahap Perancangan .....	53
3. Tahap Pengembangan dan Implementasi .....	61
4. Tahap Evaluasi .....	68
B. Analisis Data .....	72
1. Data Hasil Uji Validasi Ahli Materi .....	72
2. Data Hasil Uji Validasi Ahli Media .....	75
3. Data Hasil Pengujian Akhir oleh Siswa .....	79
C. Kajian Produk .....	86
1. Tahap Revisi .....	87
2. Produk Akhir .....	88
D. Pembahasan Penelitian .....	91
1. Pengembangkan Media Pembelajaran Berbasis <i>Game</i> Edukasi Pada Kompetensi Dasar Hidrolik dan Komponen-komponen Hidrolik .....	92
2. Kelayakan Media Pembelajaran Berbasis <i>Game</i> Edukasi pada Kompetensi Dasar Hidrolik dan Komponen-komponen Hidrolik .....	93
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>98</b>
A. Simpulan .....	98
B. Keterbatasan Produk .....	99
C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut .....	100
D. Saran .....	100
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>102</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>105</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kompetensi Dasar Komponen Hidrolik .....	26
Tabel 2. Nilai Data Kuantitatif .....	40
Tabel 3. Kisi –Kisi Instrumen Penilaian Media oleh Ahli Media .....	41
Tabel 4. Pedoman Penilaian Kualitas Media oleh Ahli Media .....	41
Tabel 5. Kisi –Kisi Instrumen Penilaian Materi oleh Ahli Materi .....	43
Tabel 6. Pedoman Penilaian Materi oleh Ahli Materi .....	43
Tabel 7. Kisi-kisi Penilaian Penentu Kualitas Media oleh Siswa .....	45
Tabel 8. Pedoman Penilaian Penentu Kualitas Media oleh Siswa .....	45
Tabel 9. Interpretasi Nilai Koefisien Korelasi .....	47
Tabel 10. Penilaian Kualitas Media .....	49
Tabel 11. Kriteria Kualitas .....	50
Tabel 12. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pneumatik Hidrolik ....	52
Tabel 13. Materi Pokok Kompetensi Dasar .....	52
Tabel 14. Pengembangan <i>User Interface</i> .....	63
Tabel 15. Data Uji Validasi Ahli Materi .....	67
Tabel 16. Saran dan Perbaikan Ahli Materi .....	67
Tabel 17. Data Uji Validasi Ahli Media .....	68
Tabel 18. Saran dan Perbaikan Ahli Media .....	68
Tabel 19. Data Hasil Pengujian Akhir Oleh Siswa .....	69
Tabel 20. Saran dan Perbaikan dari Siswa .....	70
Tabel 21. Konversi Interval Aspek Tujuan Pembelajaran .....	73
Tabel 22. Konversi Interval Aspek Kualitas Isi .....	73
Tabel 23. Konversi Interval Aspek Umpan Balik dan Motivasi .....	74
Tabel 24. Konversi Interval Total Keseluruhan Aspek Oleh Ahli Materi ....	74
Tabel 25. Hasil Validasi Ahli Materi .....	75
Tabel 26. Konversi Interval Aspek Desain Presentasi .....	76
Tabel 27. Konversi Interval Aspek Penggunaan Interaksi .....	76
Tabel 28. Konversi Interval Aspek Aksebilitas .....	77
Tabel 29. Konversi Interval Aspek Penggunaan Kembali .....	77
Tabel 30. Konversi Interval Total Keseluruhan Aspek Oleh Ahli Media ....	78
Tabel 31. Hasil Validasi Ahli Media .....	78
Tabel 32. Hasil Analisis Data Kualitatif .....	80
Tabel 33. Konversi Interval Aspek Tujuan Pembelajaran .....	81
Tabel 34. Konversi Interval Aspek Kualitas Isi .....	81
Tabel 35. Konversi Interval Aspek Umpan Balik dan Motivasi .....	82
Tabel 36. Konversi Interval Aspek Desain Presentasi .....	82
Tabel 37. Konversi Interval Aspek Penggunaan Interaksi .....	83
Tabel 38. Konversi Interval Aspek Aksebilitas .....	83
Tabel 39. Konversi Interval Total Keseluruhan Aspek Oleh Siswa .....	84

Tabel 40. Hasil Pengujian Akhir Oleh Siswa .....	84
Tabel 41. Produk Akhir Media .....	89
Tabel 42. Hasil Penilaian Ahli Materi .....	94
Tabel 43. Hasil Penilaian Ahli Media .....	95
Tabel 44. Hasil Penilaian Siswa .....	96
Tabel 45. Distribusi Frekuensi Respon Oleh Siswa .....	96

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian .....	30
Gambar 2. Model Pengembangan ADDIE William Lee .....	33
Gambar 3. Prosedur Pengembangan .....	36
Gambar 4. Skema Desain Peninjauan dan Penilaian Produk .....	37
Gambar 5. Perancangan Navigasi .....	54
Gambar 6. Rancangan Tampilan Awal .....	55
Gambar 7. Rancangan Tampilan Menu Utama .....	55
Gambar 8. Rancangan Permainan Level 1 .....	56
Gambar 9. Rancangan Permainan Level 2 .....	57
Gambar 10. Rancangan Permainan Level 3 .....	57
Gambar 11. Rancangan Permainan Level 4 .....	58
Gambar 12. Rancangan Permainan Level 5 .....	59
Gambar 13. Rancangan Menu Skor Tertinggi .....	59
Gambar 14. Rancangan Menu Materi .....	60
Gambar 15. Rancangan Menu Pengaturan .....	61
Gambar 16. Diagram Alir <i>Game</i> Hidraulic Adventure .....	62
Gambar 17. Diagram Pie Hasil Uji Pengguna Akhir .....	97

## **DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Lampiran 1. Analisis Kebutuhan .....	106
Lampiran 2. Pengembangan Produk .....	125
Lampiran 3. Validitas dan Reliabilitas Instrumen .....	135
Lampiran 4. Data Penelitian .....	188
Lampiran 5 Hasil Uji Analisis Data .....	195
Lampiran 6. Surat Izin Penelitian .....	203
Lampiran 7. Dokumentasi .....	208



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Ilmu pengetahuan dan kemajuan teknologi telah berkembang dengan sangat pesat. Perkembangan teknologi ini sangat bermanfaat di semua bidang. Penggunaan teknologi dalam ilmu kependidikan akan meningkatkan efektifitas dalam proses pembelajaran, sehingga dapat meningkatkan kualitas pendidikan yang telah ada. Pembelajaran telah dikembangkan dengan berbagai inovasi yang berbeda antara lain: metode dalam pembelajaran, model pembelajaran, dan media pembelajaran. Di bidang pendidikan, peran seorang guru dalam pembelajaran harus selalu mengikuti perkembangan zaman, tanpa meninggalkan adat budaya yang telah melekat di masyarakat. Hasil teknologi sejak lama dimanfaatkan dalam bidang pendidikan (Nasution 2011:99). Guru harus dapat memberikan pelayanan dalam pelajaran tanpa harus berhadapan langsung dengan siswa. Pelayanan yang sangat diperlukan oleh siswa sehingga dapat menambah motivasi dalam pembelajaran adalah media pembelajaran.

Dalam kehidupan sehari-hari saat ini, sangat banyak pekerjaan yang menggunakan komputer. Komputer digunakan dalam berbagai bidang, antara lain bidang komunikasi, transportasi, industri kesehatan, kesenian, pertanian, bahkan dalam bidang pendidikan. Dalam dunia pendidikan komputer banyak dimanfaatkan menjadi media sebagai sarana mengajar. Pembelajaran menggunakan komputer memanfaatkan perangkat keras untuk membantu siswa lebih memahami materi. Media pembelajaran melalui komputer cukup menarik minat siswa dan meningkatkan motivasi dalam belajar. Komputer digunakan sebagai media

pendidikan memiliki keuntungan sebagai berikut: meningkatkan perhatian dan konsentrasi siswa dalam materi pembelajaran, meningkatkan motivasi siswa untuk belajar, menyesuaikan materi dengan kemampuan belajar siswa, mengurangi penggunaan waktu penyampaian materi, dan membuat pembelajaran lebih menyenangkan. Penggunaan komputer dalam pembelajaran akan meningkatkan hasil belajar, akan tetapi komputer tidak dapat mengubah peran seorang guru. Komputer hanyalah alat bantu dalam pembelajaran.

Media pembelajaran adalah media yang membawa pesan atau informasi yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran (Azhar Arsyad, 2011: 4). Media pembelajaran dapat berupa perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*), pada komputer ataupun isi pesan yang disimpan dalam material, adapun perangkat keras meliputi peralatan yang digunakan untuk menyampaikan pesan yang telah dituangkan ke dalam material untuk dikirim kepada audien. Berbagai media pembelajaran yang diterapkan, contohnya proyektor *overhead*, proyektor film, video tape *recorder*, proyektor *slide*, proyektor *filmstrip* (Daryanto, 2013: 17). Berbagai macam media pembelajaran yang ada, dapat digunakan untuk membuat sumber belajar, salah satu penerapannya adalah media pembelajaran berbasis komputer.

Komputer merupakan salah satu alat bantu dalam mengajar. Media pembelajaran perangkat keras dapat berupa modul, *trainer* dan alat praktik lainnya, sedangkan perangkat lunak berupa *software* yang digunakan pada perangkat komputer. Perangkat lunak yang biasa dipakai untuk media

pembelajaran digunakan untuk sumber belajar. Salah satu contoh dari program pembelajaran melalui *game*. Perkembangan teknologi kini semakin maju di bidang *game*, sehingga *game* dapat dijadikan sebagai media pembelajaran melalui *game* edukasi.

*Game* edukasi adalah *game* yang mendukung proses pembelajaran dengan permainan. Media pembelajaran *game* edukasi melalui pendekatan *game* menerapkan sistem pembelajaran secara langsung. *Game* edukasi dapat digunakan sebagai kegiatan pembelajaran. *Game* edukasi dapat digunakan untuk aktivitas belajar-mengajar agar siswa lebih tertarik dalam belajar. *Game* adalah suatu aktivitas yang dikerjakan oleh pemain yang di dalamnya terdapat suatu aturan-aturan yang telah ditetapkan. *Game* dirancang agar para pemain merasakan kebanggaan atas prestasinya. Penggunaan komputer untuk aktivitas bermain telah menjadi gaya hidup sebagian besar siswa. Siswa lebih sering menggunakan waktu luangnya untuk bermain *game*. Penggunaan komputer bagi siswa kebanyakan bukan untuk belajar melainkan bermain *game*. Tingginya penggunaan komputer sebagai sarana bermain bagi siswa, dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar yang dikemas dalam bentuk *Game* edukasi yang dirancang untuk memuat sumber belajar yang menarik pada mata pelajaran Hidrolik di SMK Negeri 3 Wonosari.

Mata pelajaran Pneumatik dan Hidrolik merupakan materi wajib yang harus dikuasai siswa khususnya jurusan Mekatronika. Materi dasar dalam pelajaran Pneumatik dan Hidrolik sangat dibutuhkan dalam pelajaran tersebut. Penguasaan materi yang kurang pada materi dasar hidrolik dan komponen hidrolik berdampak

pada materi selanjutnya. Materi dasar hidrolik dan komponen hidrolik harus sangat dikuasai siswa.

SMK Negeri 3 Wonosari merupakan salah satu sekolah yang telah menerapkan Kurikulum 2013. Sekolah dituntut untuk mengembangkan potensi peserta didik sesuai dengan asas yang terdapat dalam Kurikulum 2013. Predikat sebagai salah satu sekolah di bidang teknologi dan rekayasa, menuntut SMK Negeri 3 Wonosari untuk mencetak kader-kader yang mempunyai keahlian khusus di bidang teknologi dan rekayasa. Tujuannya adalah agar lulusan dapat memilih untuk bekerja di dunia industri ataupun melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi. Tujuan tersebut dapat diwujudkan dengan usaha yang keras dan strategi-strategi matang dalam proses pendidikan yang akan dilaksanakan.

Pelaksanaan proses pendidikan saat ini merupakan tahap peralihan dari Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) menuju Kurikulum 2013. Setiap institusi pendidikan memiliki hambatan tersendiri di dalamnya, begitu pula dengan SMK N 3 Wonosari. Keterbatasan sarana dan prasarana juga menghambat proses keberlangsungan pelaksanaan Kurikulum 2013 di sekolah ini. Oleh karena itu perlu perencanaan khusus untuk menangani keterbatasan tersebut.

Proses peralihan dari KTSP ke Kurikulum 2013 berdampak pada beberapa aspek atau hal. Pendekatan berpusan ke-murid memberi alternatif penting terhadap pendekatan berpusat ke-teknologi (Richart E. Mayer 2009:15 ). Seorang guru harus menyiapkan strategi pembelajaran beserta sarananya yang sesuai dengan asas Kurikulum 2013. Kurangnya sosialisasi yang intensif membuat pemahaman guru terhadap Kurikulum 2013 menjadi kurang maksimal. Banyak

diantara mereka yang masih tetap menggunakan pola pembelajaran lama, yaitu yang mengacu pada KTSP.

Berdasarkan pengamatan penulis saat melakukan Praktik Pengalaman Lapangan tertanggal 10 Agustus hingga 12 September 2015 di SMK N 3 Wonosari, ada beberapa hal yang penulis temukan. Hal tersebut terdapat pada mata pelajaran Pneumatik dan Hidrolik yaitu pada Kompetensi Dasar Hidrolik dan Komponen Hidrolik. Guru masih menjelaskan materi dengan model ceramah yang artinya hal ini masih mengacu pada KTSP. Guru menjelaskan materi kepada siswa dengan bantuan *slide* power point dengan beberapa kalimat dan gambar di dalamnya. Akibatnya banyak di antara siswa yang sibuk dengan melakukan hal lain yang tidak sewajarnya. Siswa ada yang asik bermain dengan teman sebangku, ada yang tidur, bahkan ada yang dengan sembunyi-sembunyi bermain dengan telepon genggam yang sudah jelas dilarang oleh pihak sekolah. Akhirnya apa yang dijelaskan oleh guru tidak dapat diterima dengan baik oleh siswa. Hal ini terlihat ketika guru menawarkan kepada siswa untuk bertanya tentang pelajaran yang telah dijelaskan, sangat jarang dari siswa yang mengajukan pertanyaan. Bahkan dalam suatu sesi tidak ada satu pun siswa yang mengajukan pertanyaan. Selain itu dalam ulangan harian banyak siswa yang tidak dapat mengerjakan sendiri soal yang sudah diberikan. Ada beberapa diantara mereka yang mencoba mencontek pekerjaan teman sebangkunya atau sebelahnya.

Berdasarkan hal tersebut maka penulis membuat media pembelajaran yang berupa aplikasi interaktif dengan memanfaatkan komputer untuk digunakan dalam proses belajar mengajar. *Game* yang akan dibuat oleh penulis bernama "Hidraulic Adventure". *Game* edukasi "Hidraulic Adventure" merupakan sumber belajar

mandiri bagi siswa SMK untuk mata pelajaran Hidrolik. "Hidrolik Adventure" sendiri berisikan materi dan pembahasan tentang komponen Hidrolik, yang disisipkan bermacam *game* yang membuat siswa tertarik mempelajarinya. Bagian pertama berisi sebuah materi yang meliputi: sejarah hidrolik, hukum dasar yang melandasi Hidrolik, komponen Hidrolik, hingga cara kerja sistem Hidrolik. Pada bagian kedua berupa *game* yang berisikan soal dan pembahasan yang disisipi oleh permainan yang telah memiliki aturan tersendiri. Bagian ketiga berisikan tes yang mencakup soal-soal untuk mengukur batas pemahaman siswa. *Game* "Hidraulic Adventure" diharapkan dapat digunakan sebagai sumber informasi yang dapat membuat proses pembelajaran menjadi lebih menarik sehingga muncul minat dan ketertarikan siswa serta meningkatkan motivasi belajar siswa. *Game* edukasi "Hidraulic Adventure" diharapkan dapat mengatasi kesulitan siswa dalam memahami konsep pelajaran Pneumatik dan Hidrolik.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dapat digunakan dalam bidang pendidikan, sebagai inovasi dalam belajar mengajar.
2. Belum banyaknya pemanfaatan *software* bantu dalam bidang kependidikan terutama dalam kependidikan kejuruan.
3. Minimnya pemanfaatan media pelajaran menggunakan komputer dalam proses belajar mengajar yang menyenangkan.
4. Berdasarkan pengamatan di kelas XII Teknik Mekatronika SMK Negeri 3 Wonosari, ditemukan banyak siswa yang kurang fokus mengikuti kegiatan belajar.
5. Media pembelajaran berbasis *game* belum dimanfaatkan secara maksimal sebagai media pembelajaran.
6. Pembelajaran menggunakan media pembelajaran berupa *game* "Hidraulic Adventure" pada kompetensi dasar komponen hidrolik perlu dikaji.

## **C. Batasan masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut, perlu adanya batasan masalah.

Batasan masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Pengembangan media pembelajaran menggunakan media bantu komputer berbasis *game* interaktif pada kompetensi dasar komponen Hidrolik di SMK.

2. Tingkat kelayakan media pembelajaran menggunakan komputer berbasis *game* interaktif pada kompetensi dasar komponen Hidrolik di SMK berdasarkan kualitas dan tampilan media.
3. Media pembelajaran menggunakan komputer berbasis *game* interaktif lebih mengacu dari segi aspek psikomotorik.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan batasan masalah yang tertera diatas, maka dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana rancang bangun *game* “Hidraulic Adventure” sebagai media pembelajaran pneumatik dan hidrolik di SMK ?
2. Bagaimana tingkat kelayakan *game* “Hidraulic Adventure” sebagai media pembelajaran pneumatik dan hidrolik di SMK ?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang tertera, pengembangan media pembelajaran berbasis *game* edukasi ini bertujuan sebagai berikut:

1. Mengembangkan *Game* Edukasi “Hidrolik Adventure” sebagai media pembelajaran mandiri pada siswa SMK.
2. Mengetahui tingkat kelayakan *Game* Edukasi “Hidrolik Adventure” sebagai media pembelajaran mandiri pada siswa SMK.

## **F. Manfaat Penelitian**

Penelitian pengembangan *game* edukasi “Hidraulic Adventure” diharapkan dapat bermanfaat untuk semua kalangan, khususnya bagi siswa, guru mata pelajaran dan penulis.

1. Meningkatkan pemahaman pada pelajaran pneumatik dan hidrolik.
2. Menambah sumber belajar bagi siswa.
3. Mengenalkan pada guru dan siswa tentang pentingnya penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran guna meningkatkan motivasi dalam belajar.
4. Menambah referensi media pembelajaran yang inovatif.
5. Bahan penelitian yang dapat diperluas ruang lingkup dan pengembangannya oleh peneliti di waktu yang akan datang.

## **G. Spesifikasi Produk**

*Game* “Hidraulic Adventure” dibuat dalam bentuk file berekstensi .exe. *Software* ini dapat digunakan di semua perangkat komputer berbasis sistem operasi *windows*. Materi yang dikemas di dalam *game* edukasi ini berbentuk rangkuman materi dan soal-soal latihan materi pneumatik dan hidrolik. Materi tersebut dikelompokkan kemudian digabungkan dengan animasi sehingga terbentuklah suatu *game* edukasi. *Game* edukasi ini digunakan sebagai media pembelajaran mandiri bagi siswa pada materi pneumatik dan hidrolik. Konten yang terdapat di dalam media pembelajaran ini, membuat media bersifat interaktif untuk dapat digunakan secara individual oleh siswa. Media pembelajaran ini dapat digunakan secara langsung tanpa melalui manual atau buku petunjuk pemakaian karena fitur yang ada di dalamnya sudah dapat dimainkan dengan mudah oleh pengguna.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Belajar dan Pembelajaran**

Belajar merupakan suatu proses manusia untuk mencapai berbagai macam kompetensi. Belajar dimulai sejak manusia terlahir di dunia, hingga akhir hayat. Kemampuan manusia dalam belajar merupakan ciri penting yang membedakan manusia dengan mahluk hidup yang lainnya. Belajar merupakan suatu hal yang kompleks. Kompleksitas belajar dipandang dari dua subjek, yaitu dari siswa dan juga dari guru. Kedua hal tersebut tidak dapat dipisahkan. Jika kedua hal tersebut dipisahkan maka hasil yang didapat dari segi pandang siswa, belajar merupakan peristiwa yang dialami sebagai suatu proses. Siswa mengalami suatu proses mental dalam menghadapi pembelajaran. Dari segi pandang guru, dalam suatu proses belajar dapat dilihat secara tidak langsung. Dalam suatu proses belajar yang merupakan proses internal siswa tidak dapat diamati, tetapi dapat dimengerti oleh seorang guru.

Belajar dapat diartikan sebagai suatu proses perubahan pada diri seseorang, baik pada sikap, tingkah laku, keterampilan, percaya diri, pemahaman dan banyak lagi. Oleh karena itu belajar bukan menghafal ataupun mengingat. Salah satu pemecahan masalah yaitu dengan ditemukannya inovasi dalam model pembelajaran berbasis teknologi informasi.

(Deni Darmawan 2014 : 50)

Siswa tidak hanya berinteraksi dengan guru sebagai salah satu sumber belajar, tetapi mungkin berinteraksi dengan keseluruhan sumber belajar yang

dipakai untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Pada pembelajaran memusatkan perhatian pada "bagaimana membelajarkan siswa", bukan hanya pada "apa yang dipelajari siswa". Pembelajaran merupakan kegiatan belajar mengajar ditinjau dari sudut kegiatan siswa berupa pengalaman belajar siswa yaitu kegiatan siswa yang direncanakan guru untuk dialami siswa selama kegiatan belajar mengajar.

Dapat disimpulkan beberapa ciri belajar, yaitu:

- a. Belajar ditandai dengan adanya perubahan tingkah laku (*change behavior*).  
Ini berarti, bahwa hasil dari belajar hanya dapat diamati dari tingkah laku, dari tidak tahu menjadi tahu, dari tidak terampil menjadi terampil. Tanpa mengamati tingkah laku hasil belajar, kita tidak dapat mengetahui ada tidaknya hasil belajar;
- b. Perubahan perilaku *relative permanent*. Ini berarti bahwa perubahan tingkah laku yang terjadi karena belajar untuk waktu tertentu akan tetap atau tidak berubah-rubah. Tetapi perubahan tingkah laku tersebut tidak akan terpancing seumur hidup;
- c. Perubahan tingkah laku tidak harus segera dapat diamati pada saat proses belajar sedang berlangsung, perubahan perilaku tersebut bersifat potensional;
- d. Perubahan tingkah laku merupakan hasil latihan atau pengalaman;
- e. Pengalaman atau latihan itu dapat memberi penguatan. Sesuatu yang memperkuat itu akan memberikan semangat atau dorongan untuk mengubah tingkah laku.

Di dalam tugas melaksanakan proses belajar mengajar, seorang guru perlu memperhatikan beberapa prinsip belajar berikut

- a. Apa pun yang dipelajari siswa, dialah yang harus belajar, bukan orang lain.  
Untuk itu, siswalah yang harus bertindak aktif
- b. Setiap siswa belajar sesuai dengan tingkat kemampuannya.
- c. Setiap akan dapat belajar dengan baik bila mendapat penguatan langsung pada setiap langkah yang dilakukan selama proses belajar.
- d. Penguasaan yang sempurna dari setiap langkah yang dilakukan siswa akan membuat proses belajar lebih berarti.
- e. Motivasi belajar siswa akan lebih meningkat apabila ia diberi tanggung jawab dan kepercayaan penuh atas belajarnya.

## **2. Media Pembelajaran**

Media pembelajaran adalah alat bantu komunikasi antara seorang atau kelompok untuk menyampaikan suatu informasi dengan menarik. Komunikasi dapat dilakukan dengan berbagai cara. yang menarik dapat memikat

### **a. Pengertian Media Pembelajaran**

Menurut Yudhi Munadi (2013:2) penggunaan media atau alat bantu dalam proses pembelajaran sangat membantu aktivitas proses pembelajaran baik di dalam kelas maupun di luar kelas , terutama dalam upaya meningkatkan prestasi belajar siswa. Peningkatan prestasi siswa banyak dipengaruhi oleh penggunaan media pembelajaran. Maka dari itu penggunaan media pembelajaran sangatlah dibutuhkan dalam proses belajar mengajar.

Menurut Sukiman (2012:29) media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta kemauan peserta didik sehingga proses pembelajaran akan terjadi secara efektif. penggunaan media pembelajaran yang baik dapat mendorong terjadinya proses belajar yang lebih baik.

### **b. Jenis Media Pembelajaran**

Heinich and Molenda (2009) terdapat enam jenis dasar dari media pembelajaran, yaitu:

- 1) Teks. Merupakan elemen dasar dalam menyampaikan suatu informasi yang mempunyai berbagai jenis dan bentuk tulisan yang bermanfaat memberi daya tarik dalam penyampaian informasi.
- 2) Media audio. Membantu menyampaikan informasi dengan lebih berkesan dan membantu meningkatkan daya tarik terhadap sesuatu persembahan. Jenis audio termasuk suara latar, musik, atau rekaman suara, dan lainnya.
- 3) Media visual. Media yang dapat memberikan rangsangan-rangsangan visual seperti gambar/photo, sketsa, diagram, bagan, grafik, kartun, poster, papan buletin, dan lainnya.
- 4) Media proyeksi gerak. Termasuk di dalamnya film gerak, film gelang, program TV, video kaset (CD, VCD, atau DVD).
- 5) Benda-benda tiruan/miniatur. Benda tiga dimensi yang dapat disentuh dan diraba oleh siswa. Media ini dibuat untuk mengatasi keterbatasan baik obyek maupun situasi sehingga proses pembelajaran tetap berjalan dengan baik.

- 6) Manusia. Termasuk di dalamnya guru, siswa, atau pakar/ahli di bidang/materi tertentu.

Media pembelajaran adalah alat bantu dalam proses pembelajaran untuk menyampaikan materi dari pengirim pesan (guru) kepada penerima pesan (siswa) sehingga siswa dapat memperoleh ilmu pengetahuan, keterampilan maupun sikap. Pemilihan jenis media pembelajaran didasarkan pada kebutuhan serta tujuan yang ingin dicapai. (Hanuji Wisnu 2015:592).

### **c. Fungsi Media Pembelajaran**

Penggunaan media pembelajaran memiliki beberapa fungsi di dalam proses belajar mengajar. Menurut Arief S. Sadiman (2011:17) secara umum media pendidikan memiliki beberapa manfaat, yaitu : (1). memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistik (dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan belaka), (2). mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indra, (3). mengatasi sifat pasif anak-anak, dan (4). memberikan perangsangan yang sama, menyamakan pengalaman, dan menimbulkan persepsi yang sama kepada siswa.

Menurut Yudhi Munadi (2013:36) fungsi media pembelajaran lebih difokuskan pada dua hal, yaitu analisis fungsi yang didasarkan pada medianya dan didasarkan pada penggunanya. Berdasarkan pada medianya, media pembelajaran berfungsi sebagai sumber belajar, fungsi semantik, dan fungsi manipulatif. Sedangkan di dalam fungsi berdasarkan penggunanya, media pembelajaran berfungsi sebagai fungsi psikologis dan fungsi sosio-kultural. Pada umumnya fungsi terpenting dari media pembelajaran adalah sebagai sumber belajar. Fungsi

yang sudah dijelaskan di atas merupakan ciri-ciri umum dari media pembelajaran yang dipakai dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan fungsi yang sudah dijelaskan di atas, maka media pembelajaran memiliki peran dan fungsi yang penting dalam proses kegiatan belajar mengajar. Fungsi terpenting dari media pembelajaran yakni sebagai sumber utama siswa dalam belajar. Selain sebagai sumber belajar siswa, media pembelajaran juga dapat berfungsi sebagai daya tarik bagi siswa sehingga tujuan belajar mengajar akan terpenuhi.

#### **d. Penilaian Multimedia Pembelajaran**

Menurut Leacock dan Nesbit (2007), di dalam *The Learning Object Review Instrument* (LORI) ada beberapa aspek yang mendasari suatu penilaian multimedia pembelajaran, yaitu Aspek Kualitas Isi (*Content Quality*), Tujuan Pembelajaran (*Learning Goal Alignment*), Umpan Balik dan Penyesuaian (*Feedback and adaptation*), Motivasi (*Motivation*), Desain Presentasi (*Presentation design*), Penggunaan Interaksi (*Interaction Usability*), Aksesibilitas (*Accessibility*), Penggunaan Kembali (*Reusability*), dan Standar Kompiliasi (*Standards compliance*).

Penilaian media pembelajaran LORI sangat tepat untuk menjadi dasar penilaian pada media *game* edukasi. Berdasarkan tujuan aspek yang terdapat di dalam LORI, karakteristik yang dimiliki sesuai dengan *multimedia learning*. Penjabaran dari pernyataan tersebut dapat dilihat pada setiap butir aspek yang ada. Aspek kualitas isi meliputi kesesuaian isi, tingkat keakuratan, keseimbangan isi, dan detail isi. Aspek tujuan pembelajaran meliputi tujuan pembelajaran,

aktivitas siswa, penilaian, dan pembentukan karakteristik siswa. Aspek motivasi meliputi tingkat ketertarikan siswa terhadap media pembelajaran. Aspek desain presentasi meliputi tampilan dan latar suara pada media pembelajaran. Aspek penggunaan interaksi meliputi navigasi, *user interface*, dan fitur bantuan atau petunjuk. Aspek aksesibilitas meliputi penggunaan media dari sisi *software* dan desain kontrol media. Aspek penggunaan kembali meliputi penggunaan media *game* pada latar belakang pengguna atau pembelajaran yang lain.

### **3. Pembelajaran Mandiri**

Belajar mandiri merupakan *antithesis* dari kemajuan teknologi yang tengah berlangsung di sekolah era industri, berdasarkan yang terdapat di pabrik. Di sekolah era industri, seorang siswa diberi tugas untuk mematuhi aturan-aturan yang ditujukan untuk mengatur dan mengoprasikan. Dalam suatu pembelajaran mandiri para siswa belajar dengan kecepatan yang berbeda-beda, dan belajar dengan cara yang berbeda pula. Siswa memiliki minat dan bakat yang berbeda-beda, maka akan terasa aneh apabila seluruh siswa belajar dalam situasi yang sama. Pembelajaran mandiri membebaskan para siswa belajar dengan gaya mereka sendiri, menggunakan bakat yang mereka miliki, menggali minat para siswa, dan menggunakan kecepatan mereka dalam mengembangkan bakat.

Belajar mandiri merupakan kegiatan belajar aktif, yang didorong oleh niat atau motif untuk menguasai satu kompetensi guna mengatasi suatu masalah, dan dibangun dengan bekal pengetahuan atau kompetensi yang telah dimiliki (Haris Mudjiman, 2011:7). Belajar mandiri merupakan suatu sistem yang memungkinkan seorang siswa dapat belajar sendiri dari bahan pelajaran, modul, dan media yang

telah disiapkan sebelumnya. Ciri utama dalam pembelajaran mandiri yaitu adanya perkembangan kemampuan siswa dalam melakukan suatu proses belajar yang tidak tergantung faktor teman, guru, atau orang lain. Dalam pembelajaran mandiri siswa diharuskan mengambil keputusan sendiri dan menerima tanggung jawab. Maka dari itu siswa mengatur dirinya sendiri untuk menyelesaikan masalah untuk mencapai kepentingan atau tujuan tertentu. Dalam menyelesaikan masalah dan mencapai tujuan perlu adanya langkah-langkah yang dapat dilakukan siswa untuk dapat belajar mandiri.

Belajar mandiri juga merupakan belajar untuk masa depan. Perubahan zaman membuat tantangan kehidupan semakin sulit, dan banyak permasalahan yang menghadang manusia. Biaya pendidikan dalam perkembangan zaman akan semakin mahal. Dampak perkembangan zaman masa ini adalah semakin maraknya sumber-sumber belajar yang dapat dipelajari sendiri, tanpa perlu banyak bantuan dari orang lain. Sumber-sumber belajar ini dapat berupa pustaka, baik pustaka konvensional maupun elektronik, dan juga berbagai media pembelajaran.

Kegiatan belajar mandiri dimulai dengan kesadaran diri dengan adanya permasalahan, kemudian disusul dengan timbulnya niat untuk melakukan belajar secara sadar, untuk menguasai sesuatu kompetensi maka diperlukan kesadaran menghadapi masalah. Belajar mandiri merupakan kemampuan dasar manusia. Kemampuan ini agak terganggu dengan adanya sistem pendidikan formal-tradisional yang secara umum bersifat guru sentris atau yang lebih dikenal dengan pembelajaran berpusat pada guru. Akibatnya, belajar mandiri sebagai kemampuan alamiah manusia sangat kurang berkembang. Kemampuan ini menjadi

kemampuan potensional yang seharusnya dikembangkan kembali oleh lembaga-lembaga pendidikan yang ada.

#### **4. Media Pembelajaran Menggunakan Komputer**

Istilah komputer diambil dari bahasa Latin *computare* yang berarti menghitung (*to compute*). Definisi komputer disampaikan oleh Hamcher yang dikutip oleh Wahono (2003), 'Komputer adalah mesin penghitung elektronik yang cepat dan dapat menerima informasi input digital, kemudian memprosesnya sesuai dengan program yang tersimpan di memorinya, dan menghasilkan output berupa informasi'. Menurut Daryanto (2013) komputer memiliki tiga sifat yaitu bekerja dengan menggunakan tenaga listrik (elektronik), bekerja berdasarkan program, bekerja dalam suatu sistem. Maka komputer merupakan media elektronik yang dapat menerima informasi dalam bentuk *input* digital dengan menggunakan kode biner dalam aplikasi programnya, dan menampilkan *output* informasi dalam bentuk visualisasi data elektronik. Media pembelajaran Interaktif yang berwujud text, visual, dan simulasi dapat membantu siswa mendapat pengetahuan lebih, pemahaman konsep yang lebih mendalam, serta mengetahui aplikasi ilmu yang dipelajari.

Komputer awalnya diciptakan untuk keperluan menghitung dalam berbagai kegiatan administrasi saja. Perkembangan komputer tidak lagi hanya digunakan sebagai sarana komputasi dan pengolahan data, tetapi juga komputer sangat memungkinkan untuk digunakan dalam sarana belajar mengajar dalam bidang pendidikan. Penggunaan media komputer dalam dunia pendidikan sudah mulai tampak sekitar tahun 1970-an. Pemanfaatan teknologi komputer saat ini sangat

memberikan kontribusi yang besar terhadap proses pembelajaran berbasis komputer. Pemanfaatan komputer dalam pembelajaran memungkinkan berlangsungnya proses pembelajaran individu dengan menumbuhkan kemandirian dalam proses belajar, siswa menggunakan kemampuan yang dimilikinya.

Pembelajaran berbasis komputer adalah *a teaching process directly involving a computer in the prestation (achievement) of instructional material in an interactive mode to provide and control the individualized learning environment for each individual student.* Dalam definisi tersebut, dengan pembelajaran berbasis komputer siswa berinteraksi dan berhadapan secara langsung dengan komputer secara individual sehingga apa yang dialami oleh seorang siswa lain (Made Wena, 2009: 203). Banyak hal abstrak/ imajinatif yang sulit dipahami siswa dapat dipresentasikan melalui komputer (Wahyu & Agung 2013:192). Suatu ciri yang paling menarik dari pembelajaran berbasis komputer terletak pada kemampuan berinteraksi secara langsung dengan siswa. Media pembelajaran dapat memotifasi siswa dalam belajar, karena dengan belajar melalui multimedia interaktif mengandung ketertarikan para siswa untuk belajar dan bermain, sehingga adanya keasikan tersendiri dalam menyimak pembelajaran yang sedang dipelajarinya melalui animasi berbantuan komputer (Erwan, Mukhidin 2013:209). Melalui pembelajaran ini bahan ajar disajikan melalui media komputer sehingga kegiatan proses belajar mengajar menjadi bersifat interaktif, akan mampu motivasi dalam belajar siswa.

Made Wena (2009 : 205) menjelaskan bahwa keuntungan utama metode pembelajaran berbasis komputer adalah memberi kemudahan bagi guru dalam mengembangkan materi pembelajaran lebih lanjut antara lain:

- a. Mengakomodasi siswa yang lamban karena dapat menciptakan iklim belajar yang lebih individual
- b. Dapat merangsang siswa untuk mengerjakan latihan karena tersedianya animasi grafis, warna dan musik.
- c. Kendali berada pada siswa sehingga kecepatan belajar dapat disesuaikan dengan tingkat kemampuan.

## **5. Media Pembelajaran Berbasis *Game***

Media pembelajaran dapat mempermudah dan mengefektifkan proses pembelajaran, serta menjadikan proses pembelajaran lebih menarik (Wina Sanjaya, 2006: 160). Seiring kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat berpengaruh terhadap penyusunan implementasi pembelajaran. Pembelajaran berbantuan komputer telah banyak diterapkan di sekolah, dan hal itu disebabkan karena perkembangan zaman yang cukup pesat di bidang teknologi digital. Sistem pembelajaran berbantuan komputer dirancang dengan menggabungkan unsur-unsur visual, audio, dan video sehingga menjadikannya sangat interaktif. Penerapan multimedia memungkinkan seseorang dapat mengembangkan suatu media pembelajaran interaktif yang bersifat audio visual dengan harapan dapat meningkatkan pemahaman mengenai materi yang dipelajari oleh peserta didik (Muhammad Munir 2014:184)

Suatu usaha memberikan inovasi pembelajaran adalah menggunakan media pembelajaran dengan *game* komputer. *Game* di sini adalah suatu produk permainan berbasis komputer yang berisikan suatu tantangan atau alur cerita yang harus diselesaikan oleh si pengguna komputer (Enjang dkk 2012 : 124). Pembelajaran berbasis *game* adalah suatu cara belajar yang digunakan dalam

menganalisis interaksi antara sejumlah pemain maupun perorangan yang menunjukkan strategi-strategi yang rasional. *Game* komputer adalah permainan video yang dimainkan pada komputer pribadi dengan dilengkapi dengan perangkat komputer yang mendukung.

#### **a. Pengertian *Game***

Pada zaman ini sangat banyak perangkat lunak yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari, salah satu contohnya adalah permainan atau yang biasa disebut *game*. Menurut Schell, Jesse (2008:37) *game* adalah suatu aktivitas pemecahan masalah yang dilakukan dengan sebuah peraturan permainan. Sebuah *game* memiliki peraturan tersendiri. Di dalam *game* terdapat beberapa masalah atau rintangan yang harus diselesaikan oleh pemain. Pemain dibatasi dengan aturan tertentu yang sudah dibuat oleh perancang *game* tersebut untuk memecahkan atau melewati masalah yang ada.

#### **b. Jenis-Jenis *Game***

Perkembangnya teknologi komputer yang semakin maju menyebabkan dunia *game* juga mengalami perkembangan dari waktu ke waktu. Menurut Meigs (2003:107) ada tujuh jenis *game* yang saat ini dikembangkan yaitu : olah raga, pertarungan, *puzzle* , *Real-time Strategy Games* (RTS), *Role-Playing Games* (RPG), Action, dan simulasi. Ketujuh jenis game tersebut memiliki *gameplay* dan karakter yang berbeda-beda sesuai dengan *genre* pada setiap *game* tersebut.

## **1) Permainan olah raga**

*Game* olah raga memiliki ciri khas tentang dunia olah raga kepada pengguna. Di dalam permainan ini, pengguna akan mendapatkan pengalaman berolahraga di dalam dunia virtual. Contohnya permainan olah raga yaitu Pro Evolution Soccer, FIFA, Base ball, dan lain sebagainya.

## **2) Permainan pertempuran**

Dalam permainan pertempuran pemain akan berperan sebagai *player* yang memiliki misi untuk mengalahkan musuh melalui adegan perkelahian atau pertarungan. Melalui game ini pengguna akan mendapatkan sensasi bertarung atau berkelahi melalui perantara dunia virtual. Beberapa permainan yang populer di dalam *game* ini yaitu Tekken, Mortal Kombat, Dragon Ball, dan lain sebagainya.

## **3) *Puzzle***

Permainan ini menawarkan sebuah teka-teki untuk diselesaikan oleh pemain. Pemain akan diberikan sebuah tantangan yang berisikan teka-teki yang memicu otak pemain untuk memecahkan teka-teki tersebut. Contoh dari game ini adalah Portal, Tetris, dan lain sebagainya.

## **4) *Real-time strategy (RTS)***

*Real-Time Strategy (RTS)* yaitu permainan ini berisi tentang suatu misi yang harus diselesaikan oleh pemain dalam waktu tertentu dan dengan menggunakan strategi yang sesuai. Pemain harus memiliki strategi yang tepat agar bisa memenangkan permainan ini. Beberapa permainan yang populer di dalam *game* ini antara lain Age of Empire, Rise Of Nation, Battle Realms dan lain sebagainya.

## 5) **Role-Playing Games**

RPG merupakan sebuah *genre game* yang memberikan kesempatan untuk pemain dalam membuat sebuah karakter, menentukan karakter itu sendiri, dan bertahan hidup di dalam dunia *game* tersebut, menggunakan karakter yang sudah disediakan dalam *game*. RPG menawarkan sebuah kebebasan kepada pemain untuk memilih karakter yang diinginkannya. Secara umum karakter yang biasanya terdapat pada *game* ini yaitu *Swordman*, *Assasin*, *Magician*, dan *Priest*. Beberapa *game* yang sudah populer diantaranya Ragnarok, Ninja Saga, Pocket Heroes.

## 6) **Simulasi**

Permainan simulasi memberikan suatu pengalaman kepada pemain untuk melakukan suatu kegiatan di dunia nyata yang diimplementasikan di dalam dunia virtual. Game simulasi sangat memberikan manfaat kepada pemain untuk mempelajari suatu hal yang tidak dapat mereka dapatkan di dunia nyata. Beberapa permainan yang sudah banyak dimainkan diantaranya simulasi berkendara dengan mobil, simulasi pesawat terbang, dan lain sebagainya. Contoh dari permainan simulasi yaitu The Sims, Truck Simulator, Test Drive dan lain sebagainya.

## 7) **Adventure (petualangan)**

Menurut Despain (2013:85) selain beberapa *genre* yang sudah dijelaskan di atas, ada salah satu *game* yang belum disebutkan, yaitu *adventure game* atau permainan petualangan. Pemain akan menghadapi berbagai jenis petualangan menarik yang memiliki tingkat kesulitan yang berbeda-beda berdasarkan tingkat level-nya. *Game adventure* memiliki *storyboard* tertentu sehingga pemain seakan menjadi pemeran utama yang harus menyelesaikan misi di dalam *game* tersebut.

*Storyboard* yang terdapat dalam *game* harus memiliki keterkaitan antara level pertama dan level berikutnya. Salah satu ciri dari *genre* ini adalah pengguna seolah-olah menjadi pemeran utama dalam menyelesaikan misi yang telah tersedia dalam *game*. Pemain harus menyelesaikan misi awal untuk melanjutkan ke misi selanjutnya.

## **6. *Software* yang digunakan dalam Penelitian**

Software yang digunakan peneliti dalam pengembangan adalah sebagai berikut:

### **a. Adobe Flash CS 6**

*Flash* merupakan program grafis *multimedia* dan animasi 2D berbasis vektor dengan kemampuan profesional. Dalam perkembangannya, *flash* selalu melakukan banyak penyempurnaan pada setiap versinya. Salah satunya Adobe Flash CS 6. Flash merupakan software yang mampu menggambar sekaligus menganimasi , serta mudah dipelajari (Novi Hidayat 2014:270). Program ini biasanya digunakan untuk membuat web animasi, animasi kartun, animasi interaktif, *company* profil, video clip, movie, dan *game*. Flash adalah aplikasi yang sangat kaya sehingga menarik bagi designer maupun developer multimedia.

Beberapa istilah yang terdapat lembar kerja Adobe Flash CS6:

- 1) *Properties* adalah jendela yang menampilkan perintah dari suatu perintah yang lain.
- 2) Animasi adalah gerakan objek baik berupa teks, bangun, maupun gambar.
- 3) *Action Script* adalah suatu perintah yang diletakkan pada suatu frame atau objek sehingga frame atau objek tersebut akan menjadi interaktif.

- 4) *Movie Clip* adalah suatu animasi yang dapat digabungkan dengan animasi atau objek yang lain.
- 5) *Frame* adalah bagian dari layer yang digunakan untuk mengatur pembuatan animasi.
- 6) *Scene* adalah layer yang digunakan untuk menyusun objek-objek baik berupa teks maupun gambar.
- 7) *Time Line* adalah bagian lembar kerja yang menampilkan layer dan frame.
- 8) *Masking* adalah perintah yang digunakan untuk menghilangkan isi dari suatu layer dan isi layer tersebut akan tampak saat animasi dijalankan.
- 9) *Layer* adalah sebuah nama yang digunakan untuk menampung satu gerakan objek sehingga jika ingin membuat gerakan lebih dari satu objek, sehingga diletakkan pada layar yang berbeda.
- 10) *Keyframe* adalah suatu tool berbentuk lingkaran kecil yang digunakan untuk membatasi suatu gerakan animasi.

**b. Corel Draw X7**

CorelDraw adalah program aplikasi desain grafis yang menyediakan fasilitas, kemudahan dan keluasan bagi pengguna dalam sebuah objek desain grafis. CorelDraw adalah dasar pemahaman seni menggambar di komputer, yang lebih menekankan pada trik penggunaan fasilitas dasar pada *software* berbasis CAD (*Computer Aided Design*) lainnya. CorelDraw dapat digunakan untuk berbagai keperluan desain, seperti membuat desain logo, brosur, kartu nama, pamphlet, id card, kop surat, cover buku, cover CD, kalender, stempel, *nameboard*, desain produk iklan, desain arsitektur 2D, setifikat, undangan, edit foto, gambar 3D dan lain sebagainya.

### c. Adobe Photoshop CS 6

Adobe Photoshop CS 6 merupakan perangkat lunak pengolahan foto terbaru sangat powerful. Perangkat lunak ini akan meningkatkan nilai artistik dan kualitas gambar dengan baik dan tetap memegang keaslian sebuah foto. Sebuah *image* dapat berfungsi sebagai media yang dapat memberikan informasi yang disampaikan kepada masyarakat. Orang lebih mudah memahami sebuah pesan hanya dengan melihat gambar dibanding harus membaca teks. Ketika menemukan sebuah pamflet, brosur, maupun *booklet* yang pertama dilihat adalah gambarnya kemudian informasi yang disampaikan. Untuk membuat perpaduan gambar dan teks diperlukan keterampilan khusus dalam mendesain sebuah *image*.

## 7. Kompetensi Dasar Komponen Hidrolik

Berikut kompetensi dasar komponen-komponen yang terdapat dalam sistem Hidrolik untuk siswa sekolah menengah kejuruan dalam Tabel 1 berikut ini:

**Tabel 1. Kompetensi Dasar Komponen Hidrolik**

<b>Kompetensi Inti</b>	<b>Kompetensi Dasar</b>
Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan procedural berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.	3.1. Memahami sejarah terciptanya hidrolik dengan bentuk-bentuk energi fluida 3.6 Memahami macam-macam komponen yang dipakai dalam sistem hidrolik

## **B. Kajian Penelitian yang Relevan**

Penelitian yang mendasari penelitian ini diantaranya :

1. Pengembangan Multimedia Interaktif pada Pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik untuk Siswa Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok oleh Hirlan Tusep Pratana pada tahun 2014. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui kelayakan penggunaan alat bantu komputer sebagai media pembelajaran. Objek multimedia yang berupa teks, gambar, animasi, dan video yang mendukung penyajian materi sehingga menarik perhatian siswa. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa, media interaktif menggunakan alat bantu komputer layak dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk kompetensi pengoperasian sistem kontrol elektropneumatik.
2. Pengembangan media pembelajaran interaktif untuk mata pelajaran piranti sensor dan aktuator kelas XI pada paket keahlian teknik otomasi industri di SMK Negeri 2 Depok oleh Arianto pada tahun 2015. Penelitian ini bertujuan mengetahui fungsi alat bantu komputer sebagai media pembelajaran. Hasil penelitian media pembelajaran penggunaan alat bantu komputer ini menunjukkan kelayakan sebagai media dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk kompetensi sensor dan aktuator.
3. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Game* Sebagai Pendukung Mata Pelajaran Teknologi Informasi Dan Komunikasi (TIK) Materi Operasi Dasar Komputer Menggunakan Adobe Flash oleh Nike Dwi Noviani tahun 2013. Berdasarkan data penelitian, diperoleh prosentase uji ahli media, ahli materi, dan pengguna. Pengukuran kelayakan ahli media ini menggunakan skala

Likert. Hasil pengukuran kelayakan ahli media diperoleh prosentase 80,95% dikategorikan sangat layak dan kelayakan ahli materi diperoleh prosentase sebesar 78% dikategorikan sangat layak. Hasil pengukuran seluruh pengguna atau siswa sebesar 75,14% dikategorikan sangat layak.

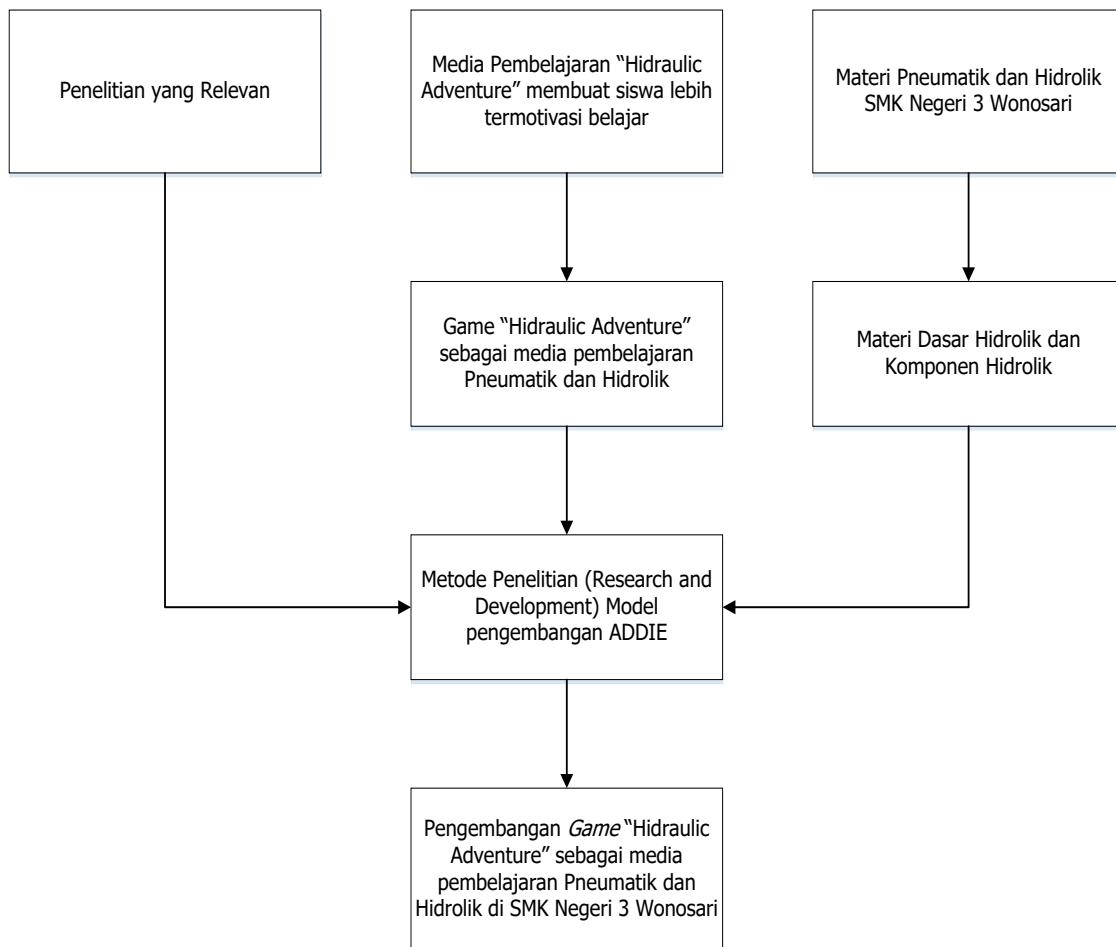
### **C. Kerangka Pikir**

Proses pembelajaran dengan kemanjangan teknologi dapat dimanfaatkan untuk menghadirkan media pembelajaran, salah satunya adalah komputer. Program komputer sangat memungkinkan dijadikan sebagai sarana belajar dengan pendekatan melalui *game*. *Game* memungkinkan terciptanya suasana belajar yang tidak terikat waktu dan tempat. Siswa dapat belajar dimana saja dan kapan saja melalui komputer sebagai sarana *game*. Program *game* dapat dikemas secara menarik dalam sebuah permainan komputer, lebih dikenal sebagai *Game* edukasi “Hidraulic Adventure”.

*Game* edukasi “Hidraulic Adventure” diharapkan untuk menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan dapat diakses kapan saja dan dimana saja. Bermain *game* edukasi “Hidraulic Adventure” dapat melatih siswa dalam mendiami materi pneumatik dan hidrolik kelas XII semester gasal. *Game* edukasi “Hidraulic Adventure” dengan penyajian yang kreatif, akan mendorong siswa untuk terus memainkannya sehingga berhasil menyelesaikan setiap level. *Game* edukasi “Hidraulic Adventure” dapat meningkatkan minat siswa dalam mempelajari materi hidrolik.

Hasil dari penelitian ini akan melalui uji kelayakannya menggunakan kuisioner. Kuisioner ditujukan kepada beberapa ahli, yaitu ahli media, ahli materi,

dan siswa. Media pembelajaran ini dibuat dengan pendekatan ADDIE yang dirancang oleh Wiliam W.Lee & Diana L.Owens (2004). Terdapat beberapa langkah pengembangan ADDIE, yaitu *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*. Analisis dalam hal ini yaitu proses observasi. Analisis dilakukan guna mengetahui kebutuhan siswa dan guru di SMK N 3 Wonosari. *Desain* yaitu merancang media pembelajaran tertentu dengan konsep yang sudah ditentukan. *Development* yaitu usaha untuk mengembangkan media pembelajaran menjadi lebih baik dan menarik. *Implementation* yaitu melaksanakan apa yang sudah menjadi rencana dalam pembuatan media pembelajaran. *Evaluation* yaitu uji coba kelayakan terhadap media pembelajaran yang sudah dibuat. Berdasarkan model pengembangan ADDIE tersebut kemudian diolah menjadi judul penelitian ini yaitu Pengembangan Media Pembelajaran *Game Edukasi Untuk Belajar Mandiri Pada Kompetensi Dasar Hidrolik dan Komponen Hidrolik Siswa SMK Negeri 3 Wonosari*.



**Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian**

#### **D. Pertanyaan Penelitian**

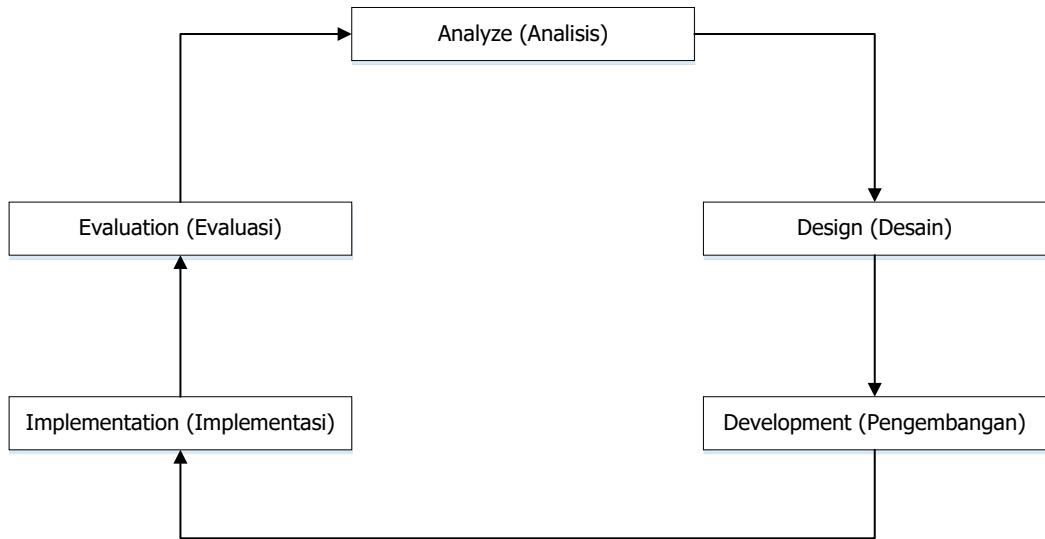
1. Bagaimana rancang bangun desain tampilan dari *game* "Hidraulic Adventure" sebagai media pembelajaran ?
2. Bagaimana rancang bangun program *Action Script* 2.0 dari *game* "Hidraulic Adventure" sebagai media pembelajaran ?
3. Bagaimana rancang bangun animasi dari *game* "Hidraulic Adventure" sebagai media pembelajaran ?
4. Bagaimana hasil pengujian kelayakan *game* "Hidraulic Adventure" sebagai media pembelajaran oleh ahli materi ?
5. Bagaimana hasil pengujian kelayakan *game* "Hidraulic Adventure" sebagai media pembelajaran oleh ahli media ?
6. Bagaimana hasil penggunaan *game* "Hidraulic Adventure" sebagai media pembelajaran oleh peserta didik ?

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Model Pengembangan**

Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode *research and development* (RnD) atau penelitian dan pengembangan. Sugiyono (2013:297) menjelaskan bahwa penelitian dan pengembangan suatu produk yaitu sebuah metode penelitian yang dapat digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu dan dapat menguji keefektifan dari produk tersebut. Sebelum melakukan penelitian dan pengembangan, dilakukanlah sebuah analisis kebutuhan produk ataupun kebutuhan konsumen. Model pengembangan yang peneliti gunakan di dalam penelitian ini yaitu model ADDIE yang dikembangkan William Lee (2004:xxviii) menjelaskan bahwa di dalam model pengembangan ADDIE terdapat beberapa tahapan, yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Harapannya setelah dilakukan sebuah analisa maka produk yang dikembangkan dapat difungsikan kebermanfaatannya oleh konsumen atau subjek dari produk tersebut.



**Gambar 2. Model pengembangan ADDIE William Lee (satu siklus)**

### B. Produser Pengembangan

Prosedur penelitian pengembangan *Game* edukasi "Hidraulic Adventure" mengadaptasi model ADDIE, berupa tahapan-tahapan untuk menghasilkan produk yang terdiri : *Analyze* (analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi). Secara rinci terdiri dari lima tahap, yaitu:

## **1. Tahap Analisis (*Analyze*)**

Pada tahap analisis, peneliti melakukan penyusunan analisis kompetensi, analisis karakteristik siswa dan analisis instruksional. Tahapan analisis bertujuan untuk mengetahui kebutuhan pembuatan dan pengembangan *game* edukasi. Tahapan analisis dilakukan melalui beberapa langkah yaitu:

- a. Mengkaji Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar.
- b. Mengumpulkan refensi yang relevan dalam pengembangan produk media pembelajaran berupa *game* edukasi.

## **2. Tahap Perencanaan (*design*)**

Pada tahap perencanaan, peneliti melakukan penyusunan kerangka struktur *game*, penentuan sistematika materi, dan perancangan evaluasi yang akan dituangkan dalam *game* edukasi “Hidraulic Adventure”. Tahapan perencanaan dilakukan beberapa langkah yaitu:

- a. Pembuatan desain *game* secara keseluruhan dalam bentuk (*flowchart*).
- b. Pengumpulan referensi yang mendukung untuk pembuatan *game* “Hidraulic Adventure” yang akan diterapkan dalam media pembelajaran.
- c. Pembuatan teks materi, soal, pembahasan, tombol-tombol, dan *background*.
- d. Pemilihan musik, gambar, dan animasi *game*.

## **3. Tahap Pengembangan (*development*)**

Pada tahap pengembangan, peneliti melakukan penyusunan pembuatan materi pada buku pneumatik dan hidrolik, pembuatan soal, pembuatan *game*, dan tahap revisi. Tahap pengembangan dilakukan melalui beberapa langkah yaitu:

- a. Membuat produk dengan menggunakan program *Adobe Flash CS 6*.
- b. Pembuatan desain setiap *game*.
- c. Pembuatan *game* setiap level disesuaikan.
- d. Peninjauan *Game* Edukasi Hidrolik Adventure oleh dosen pembimbing mengenai kesesuaian proses pengembangan produk.
- e. Peninjauan oleh dosen pembimbing.
- f. Hasil peninjauan digunakan untuk melakukan revisi tahap I.
- g. Peninjauan oleh ahli materi, ahli media dan *peer reviewer*.
- h. Hasil peninjauan digunakan untuk melakukan revisi tahap II

#### **4. Tahap Implementasi (*implementation*)**

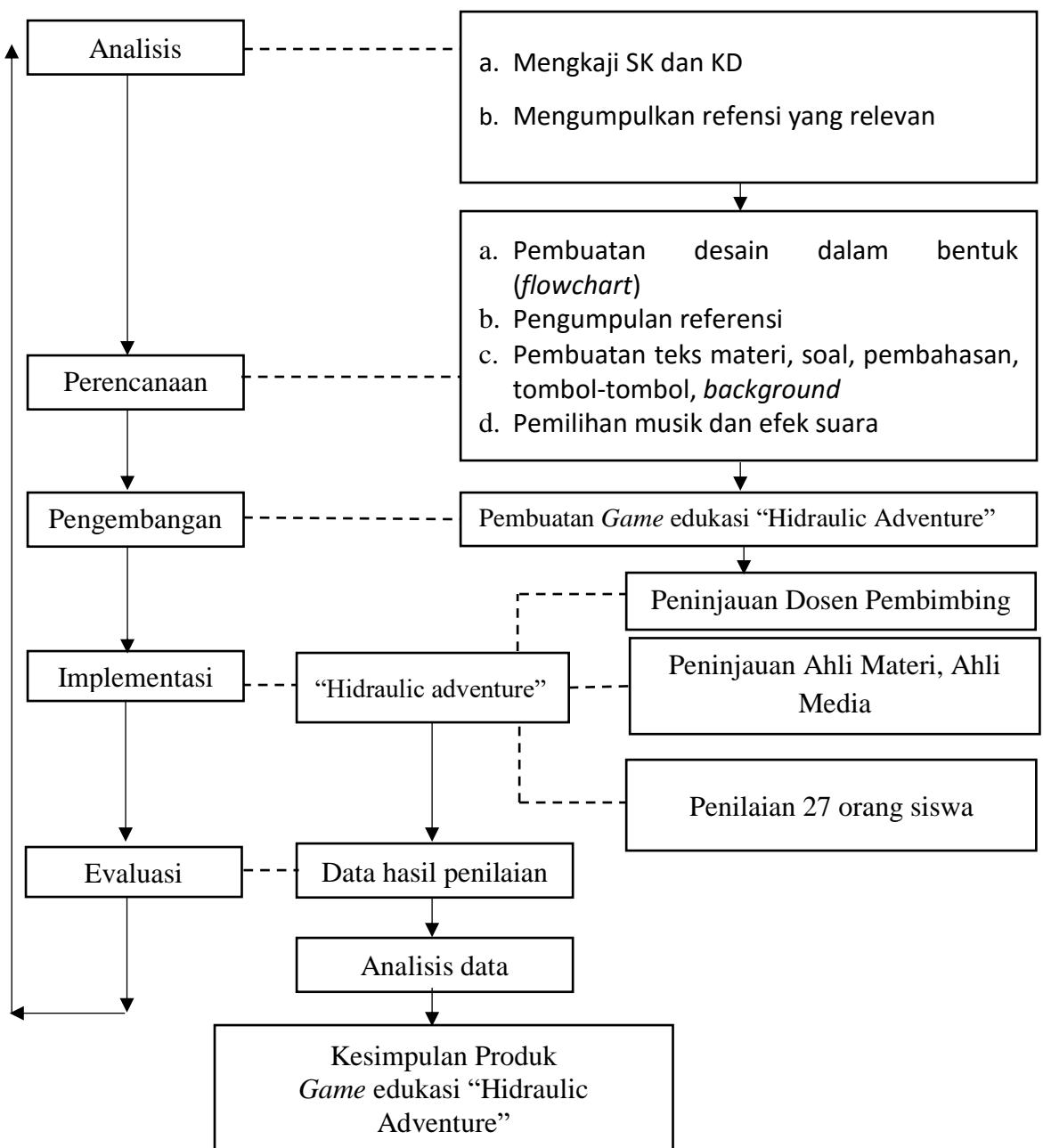
Tahap implementasi bertujuan untuk menguji produk melalui penilaian. Penilaian *Game* Edukasi Hidrolik Adventure dilakukan oleh guru pengampu dan siswa SMK.

- a. Penilaian produk *Game* Edukasi Hidrolik Adventure oleh guru pengampu sebagai *reviewer*, dan mengisi instrumen penilaian yang berisi penjabaran beberapa aspek kriteria kualitas media pembelajaran.
- b. Menguji coba produk yang dihasilkan kepada 27 siswa SMK dan meminta penilaiannya dan tanggapan.
- c. Menganalisis hasil penilaian *game* edukasi "Hidraulic Adventure".

#### **5. Tahap Evaluasi (*evaluation*)**

Tahap evaluasi merupakan langkah terakhir dari model desain sistem pembelajaran ADDIE. Tahap evaluasi bertujuan untuk melakukan revisi produk sesuai hasil penilaian produk guru pengampu pelajaran (*reviewer*) dan tanggapan siswa terhadap *Game* edukasi "Hidraulic Adventure". Penyempurnaan produk akhir

*game* edukasi “Hidraulic Adventure” dapat digunakan dalam pembelajaran mandiri siswa. Prosedur penelitian secara keseluruhan pada gambar 1.

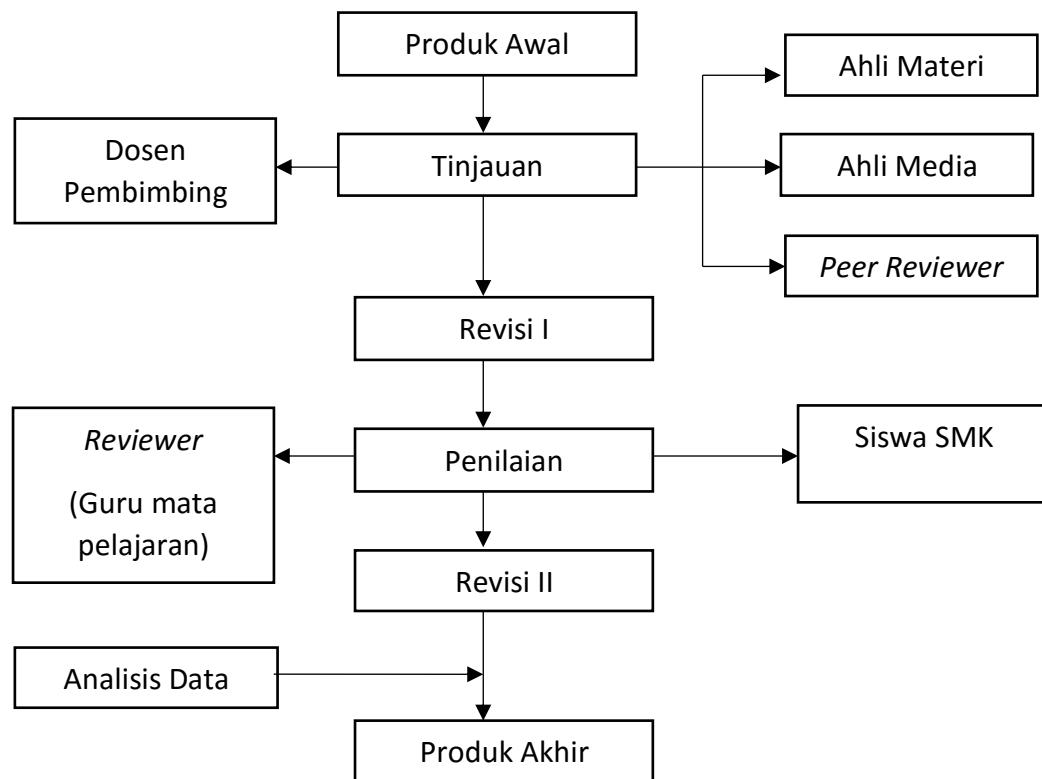


**Gambar 3. Prosedur Pengembangan (satu siklus)**

## C. Penilaian Produk

### 1. Desain Penilaian Produk

Produk awal *game* edukasi “Hidraulic Adventure” dinilai oleh guru SMK sebagai *reviewer* dan diuji cobakan kepada 27 orang siswa dengan menggunakan instrumen penilaian kualitas produk yang telah disusun. Hasil penilaian dari *reviewer* dan siswa ini selanjutnya dianalisis sehingga diperoleh nilai kualitas produk *game* edukasi “Hidraulic Adventure”. Secara diagram, desain penelitian produk dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 4. Skema Desain Peninjauan dan Penilaian Produk**

## **2. Subjek dan Obyek Penelitian**

### **a. Subjek Penelitian**

Subjek dalam penelitian ini adalah *Game* edukasi "Hidraulic Adventure" sebagai media pembelajaran Hidrolik menggunakan alat bantu komputer untuk siswa SMK kelas XII.

### **b. Obyek Penelitian**

Obyek penelitian pada penelitian ini adalah kualitas *Game* edukasi "Hidraulic Adventure" materi pada kelas XII ditinjau dari aspek materi dan soal, pembahasaan, keterlaksanaan, tampilan audio dan visual, serta rekayasa perangkat lunak. Penilaian dilakukan oleh guru SMK (*reviewer*) dan 27 siswa dengan instrumen penilaian dan penjabarannya.

## **3. Jenis Data**

Data yang akan diperoleh dalam penelitian ini adalah :

- a. Data proses pengembangan produk sesuai dengan prosedur pengembangan yang telah ditentukan.
- b. Data penilaian kualitas produk dari guru SMK.
- c. Data hasil uji coba produk kepada 27 orang siswa SMK kelas XII.

## **D. Metode dan Alat Pengumpulan Data**

### **1. Metode Pengumpulan Data**

Jenis metode pengumpulan data yang dipakai dalam penelitian ini yaitu jenis data kualitatif dan kuantitatif. Cara untuk mendapatkan data tersebut yaitu menggunakan kuisioner atau angket yang ditujukan kepada ahli media, ahli materi, guru SMK, dan siswa kelas XII.

Kuisioner merupakan teknik pengambilan data yang lebih efisien dan praktis dari teknik wawancara. Dalam teknik kuisioner penggunaan sample dapat lebih besar dan teknik ini banyak dipakai oleh penelitian pendidikan. Semua subjek telah diberi intruksi yang sudah baku oleh peneliti sehingga hasil-hasil penelitian itu tidak diwarnai oleh penampilan, suasana perasaan, dan tingkah-laku sang peneliti, hal itu menyebabkan koresponden dapat menentukan sendiri bagaimana pendapat dari sebuah produk dan tanpa bujukan dari peneliti.

Sedangkan menurut Sugiyono (2013:257) menerangkan bahwa teknik pengambilan data berupa kuisioner atau angket merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya.

## **2. Alat Pengumpulan Data**

### **a. Data Kualitatif**

Data kualitatif digunakan untuk menyusun data menurut permasalahan yang ada, menyusun ringkasan menurut tematiknya, membandingkan penelitian produk lain, mengecek keabsahan dengan melihat sumber data lain, dan penyusunan laporan akhir penelitian. Dalam penelitian ini data kualitatif berupa data deskripsi yang berisi tentang produk dari media pembelajaran tersebut. Data deskripsi berasal dari indikator-indikator yang ada dalam angket kemudian diolah menjadi sebuah data sehingga dapat menjadi bahan koreksi atau pemberian tindak lanjut untuk media pembelajaran tersebut.

## **b. Data Kuantitatif**

Data kuantitatif diperoleh dari nilai kualitas produk yang mempunyai nilai awal produk berupa Sangat Bagus (SB), Bagus (B), Cukup (C), Kurang (K), dan Sangat Kurang (SK). pada akhirnya nilai tersebut diolah menjadi data yang berupa angka dari angka 5 untuk Sangat Bagus (SB), 4 untuk Bagus (B), 3 untuk Cukup (C), 2 untuk Kurang (K), dan 1 untuk Sangat Kurang (SK). Data tersebut diperoleh dari penilaian dari ahli materi, ahli media, guru mata pelajaran Hidrolik, dan siswa kelas XII.

**Tabel 2. Nilai Data Kuantitatif**

<b>Pernyataan</b>	<b>Nilai</b>
Sangat Setuju (SS)	4
Setuju (S)	3
Kurang Setuju (KS)	2
Tidak Setuju (TS)	1

Data kuantitatif diatas dapat diperoleh dari tiga instrumen, yaitu :

### **1) Instrumen Angket untuk Ahli Media**

Instrumen penelitian untuk ahli media ini, digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan dan kualitas media yang dibuat oleh peneliti. Instrumen ini diberikan kepada dua ahli media yaitu dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro. Instrumen penelitian ini disusun berdasarkan dimensi LORI. Aspek yang dimunculkan dalam penilaian kualitas media yaitu aspek desain presentasi, penggunaan interaksi, aksebilitas, dan penggunaan kembali. Instrumen penilaian

kualitas ahli media terdiri dari kisi-kisi, pedoman penilaian, dan angket penilaian terdapat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Kualitas Media oleh Ahli Media**

No.	Aspek Kriteria	Jumlah Indikator	Nomor Indikator
1.	Desain Presentasi	10	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
2.	Penggunaan Interaksi	7	11,12,13,14,15,16,17
3.	Aksesibilitas	7	18,19,20,21,22,23,24
4.	Penggunaan Kembali	2	25,26

**Tabel 4. Pedoman Penilaian Kualitas Media oleh Ahli Media**

No	Aspek	Indikator	No Butir
1	Desain Presentasi	Ketepatan jenis font	1
		Ketepatan ukuran font	2
		Ketepatan warna font	3
		Kualitas gambar yang baik	4
		Pewarnaan yang jelas	5
		Kontras warna yang jelas	6
		Ukuran soal dan jawaban yang jelas	7
		Kesesuaian suara dengan kondisi permainan	8
		Ketepatan efek suara dengan animasi yang ditampilkan	9
		Keserasian antar suara	10
2	Penggunaan Interaksi	Ketersediaan navigasi	11
		Kemudahan penggunaan navigasi	12
		Konsistensi penggunaan tombol	13
		Ketersediaan Petunjuk	14

No	Aspek	Indikator	No Butir
		Keinteraktifan	15
		Kemenarikan	16
		Waktu Penggunaan	17
3	Aksesibilitas	Fitur	18
		Fungsi	19
		Performa	20
		Keefektifan dan Keefisienan	21
		Kemudahan penggunaan	22
		Keamanan	23
		Kemudahan untuk diingat	24
4	Penggunaan Kembali	Kemudahan untuk digunakan dalam latar belakang pembelajar/siswa yang berbeda	25
		Kemudahan untuk digunakan dalam latar belakang pembelajaran yang berbeda	26

## 2) Instrumen Angket untuk Ahli Materi

Instrumen angket ini diberikan kepada ahli materi dan guru yang mengajar pada mata pelajaran pneumatik dan hidrolik. Instrumen tersebut disusun berdasarkan dimensi LORI. Terdapat beberapa aspek yang menyusun instrumen untuk ahli materi, yaitu tujuan pembelajaran, kualitas isi, dan umpan balik dan motivasi. Penjabaran mengenai instrumen angket untuk ahli materi dapat dilihat pada Tabel berikut ini.

**Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Materi oleh Ahli Materi**

No.	Aspek Kriteria	Jumlah Indikator	Nomor Indikator
1.	Tujuan Pembelajaran	4	1,2,3,4
2.	Kualitas Isi	19	5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23
3.	Umpan balik dan motivasi	3	24,25,26

**Tabel 6. Pedoman Penilaian Materi oleh Ahli Materi**

No	Aspek	Indikator	No. Butir
1	Tujuan Pembelajaran	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar	1
		Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	2
		Pembentukan motivasi belajar	3
		Kemandirian belajar	4
2	Kualitas isi	Menjelaskan tentang sejarah hidrolik	5
		Menjelaskan tentang jenis-jenis fluida	6
		Menjelaskan tentang prinsip dasar hidrolik	7
		Menjelaskan tentang cara kerja hidrolik	8
		Menjelaskan tentang kelebihan dan kelemahan hidrolik	9
		Menjelaskan tentang sirkulasi sistem hidrolik	10
		Menjelaskan tentang penerapan sistem hidrolik	11
		Menjelaskan sifat dan karakteristik fluida	12

		Menjelaskan tentang kerusakan fluida hidrolik	13
		Menjelaskan tentang pemeliharaan fluida hidrolik	14
		Menjelaskan tentang Prinsip hukum Pascal	15
		Menjelaskan tentang tentang kegunaan hukum pascal	16
		Menjelaskan tentang komponen-komponen hidrolik	17
		Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	18
		Tingkat kesulitan soal	19
		Kekinian materi yang disajikan	20
		Kelengkapan materi	21
		Sistematika penyajian soal	22
		Tata bahasa	23
3	Umpulan balik dan motivasi	Membantu kesulitan guru dalam pembelajaran	24
		Mengurangi kesulitan belajar siswa	25
		Menimbulkan motivasi belajar siswa	26

### 3) Instrumen Angket untuk Peserta Didik

Instrumen angket ini diberikan kepada peserta didik untuk siswa kelas XII SMK saat proses pembelajaran Hidrolik. Instrumen tersebut disusun berdasarkan dimensi LORI. Aspek-aspek yang ada di dalam instrumen ini adalah gabungan dari seluruh aspek yang peneliti susun untuk ahli media dan ahli materi. Penjabaran mengenai instrumen angket untuk peserta didik dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7. Kisi-kisi Penilaian Penentu Kualitas Media oleh Siswa**

No.	Aspek Kriteria	Jumlah Indikator	Nomor Indikator
1	Tujuan Pembelajaran	2	1,2
2	Kualitas Isi	3	3,4,5
3	Umpam balik dan motivasi	2	6,7
4	Desain Presentasi	3	8,9,10
5	Penggunaan interaksi	5	11,12,13,14,15
6	Aksesibilitas	5	16,17,18,19,20

**Tabel 8. Pedoman Penilaian Penentu Kualitas Media oleh Siswa**

No.	Aspek	Indikator	No. Butir
1	Tujuan Pembelajaran	Pembentukan motivasi belajar	1
		Kemandirian belajar	2
2	Kualitas Isi	Isi materi	3
		Tingkat kesulitan materi	4
		Tata bahasa yang digunakan	5
3	Umpam balik dan motivasi	Manfaat <i>game</i> bagi siswa dalam pemahaman	6
		Manfaat <i>game</i> bagi siswa dalam pembentukan motivasi	7
4	Desain Presentasi	Tulisan atau bentuk huruf	8
		Animasi	9
		Efek suara	10
5	Penggunaan interaksi	Adanya Tombol navigasi	11
		Kemudahan navigasi	12

		Adanya petunjuk	13
		Aktivitas siswa dengan adanya <i>game</i>	14
		Proses pemahaman dan penggunaan waktu	15
6	Aksesibilitas	Adanya fitur	16
		Fungsi dari setiap fitur	17
		Adanya kendala dalam <i>game</i>	18
		Kemudahan fitur	19
		Kemudahan <i>user interface</i>	20

### **E. Uji Validitas dan Reabilitas**

Sugiyono (2013:267) menyatakan bahwa validitas merupakan derajat ketepatan antara data yang diperoleh dengan yang terjadi pada obyek penelitian. Data yang valid adalah data yang “tidak memiliki perbedaan” antara data yang dilaporkan oleh peneliti dengan data yang sesungguhnya terjadi pada obyek penelitian. Apabila seorang peneliti membuat laporan yang tidak sesuai dengan apa yang terjadi pada obyek, maka data tersebut dapat dinyatakan tidak valid. Uji validitas yang dilakukan di dalam penelitian ini dilakukan dengan pemberian penilaian oleh ahli (*expert judgement*) yaitu oleh dua dosen Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY. Instrumen penelitian yang telah disusun berupa butir kuisioner dianalisis dan dievaluasi oleh ahli. Butir kuisioner yang dinyatakan tidak valid atau kurang valid selanjutnya akan diperbaiki atau dinyatakan gugur.

Reliabilitas adalah sejauh mana hasil suatu proses pengukuran dapat dipercaya. Hasil dari suatu penelitian hanya akan dapat dipercaya apabila dalam beberapa kali pelaksanaan pengukuran terhadap kelompok subyek yang sama

diperoleh hasil yang hampir sama. Untuk mengetahui reliabilitas data di dalam penelitian ini, peneliti menggunakan rumus Alfa Cronbach.

$$r_{11} = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right\}$$

Keterangan :

$r_{11}$  = Reliabilitas instrumen

$k$  = Banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal

$\sum \sigma_b^2$  = Jumlah varians butir

$\sigma_t^2$  = varians total

Hasil pengukuran nilai reliabilitas yang sudah didapatkan kemudian dibandingkan dengan interpretasi koefisien korelasi. Menurut Sugiyono (2013 :242) pedoman untuk memberikan interpretasi koefisien korelasi dapat dilihat pada Tabel 6. Hasil pengujian reliabilitas instrumen sebesar 0,8 dengan hasil sangat kuat, perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 4.D.

**Tabel 9. Interpretasi Nilai Koefisien Korelasi**

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 - 0,199	Sangat Rendah
0,20 - 0,399	Rendah
0,40 - 0,599	Sedang
0,60 - 0,799	Kuat
0,80 - 1,000	Sangat Kuat

## **F. Teknik Analisis Data**

### **a. Data Kualitatif**

Lexy J. Moleong dalam Endang Mulyatiningsih (2011:43) menjelaskan bahwa analisis data dalam penelitian kualitatif yaitu sebuah proses pengaturan urutan data yang diorganisasikan ke dalam suatu pola, kategori, dan satuan uraian sehingga mendapatkan jawaban dari pertanyaan penelitian. Data kualitatif pada penelitian ini berupa data dekskriptif sesuai dengan prosedur pengembangan ADDIE. Data pengembangan produk tersebut diperoleh dari ahli materi, ahli media, dan *reviewer* dan hasil data yang diperoleh digunakan sebagai acuan revisi produk.

### **b. Data Kuantitatif**

Fungsi data kuantitatif pada penelitian ini yaitu untuk menentukan kualitas media pembelajaran berbasis komputer. Analisis data diperoleh dengan cara sebagai berikut:

- 1) Merubah penilaian dari ahli materi, ahli media, guru mata pelajaran Hidrolik, dan siswa kelas XII yang semula berupa data kualitatif dirubah menjadi data kuantitatif menggunakan aturan Skala Likert yang dapat dilihat pada Tabel 10. Menggunakan aturan skala likret, maka variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item instrumen yang dapat berupa pernyataan ataupun pertanyaan (Sugiyono, 2007: 93).

**Tabel 10. Penilaian kualitas media**

No	Kategori	Nilai
1	Tidak Setuju	1
2	Kurang Setuju	2
3	Setuju	3
4	Sangat Setuju	4

- 2) Menentukan jumlah rata-rata skor yang didapatkan dari uji ahli media, ahli materi, dan siswa dengan membagi jumlah skor keseluruhan aspek dengan jumlah siswa atau *reviewer*.

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

Keterangan :

$\bar{x}$  = skor rata-rata setiap aspek atau seluruh aspek

$\sum x$  = jumlah skor setiap aspek atau seluruh aspek

$n$  = jumlah siswa atau reviewer

- 3) Membandingkan nilai rerata skor aktual dengan kriteria kualitas sesuai dengan ketentuan yang dapat dilihat pada Tabel 11. (Eko Putro, 2009 : 238).

**Tabel 11. Kriteria Kualitas**

No	Rentang Skor(i)	Kategori
1	$Mi + 1,50 Sdi < X \leq Mi + 3 Sdi$	Sangat Layak
2	$Mi < X \leq Mi + 1,50 Sdi$	Layak
3	$Mi - 1,50 Sdi < X \leq Mi$	Kurang Layak
4	$Mi - 3 Sdi < X \leq Mi - 1,5 Sdi$	Tidak Layak

Keterangan :

$Mi$  = Rata-rata ideal

$SDi$  = Simpangan baku ideal

$$SDi = \frac{1}{6} (skor tertinggi ideal - skor terendah ideal)$$

$$Mi = \frac{1}{2} (skor tertinggi ideal + skor terendah ideal)$$

- 4) Menentukan kualitas media pembelajaran game edukasi "Hidraulic Adventure" dengan membandingkan rata-rata skor yang diperoleh dengan kriteria penilaian pada Tabel 11.

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Deskripsi Data Uji Coba**

Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan *game* "Hidraulic Adventure" sebagai media pembelajaran pada kompetensi dasar hidrolik dan komponen-komponen hidrolik di SMK. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui rancang bangun dan kelayakan dari produk yang dibuat berdasarkan data dari ahli materi, ahli media, dan siswa. Berdasarkan model pengembangan ADDIE, beberapa tahap yang peneliti lakukan untuk menyelesaikan penelitian ini dapat dilihat pada penjelasan berikut.

#### **1. Hasil Tahap Analisis**

Tahap awal dari dalam penelitian pengembangan adalah tahap analisis. Peneliti melakukan observasi kegiatan pembelajaran yang berlangsung di kelas dan melakukan wawancara kepada guru mata pelajaran pneumatik dan hidrolik di SMK Negeri 3 Wonosari. Beberapa hal yang peneliti analisis yaitu kurikulum, materi, dan karakter siswa.

##### **a. Analisis Kurikulum**

Kurikulum yang digunakan di SMK Negeri 3 Wonosari yaitu kurikulum 2013. Berdasarkan data pada silabus mata pelajaran Pneumatik dan Hidrolik, terdapat kompetensi inti dan kompetensi dasar yang dapat dilihat pada tabel 12. Peneliti mengambil kompetensi dasar memahami sejarah terciptanya hidrolik dengan bentuk-bentuk energi fluida dan Memahami macam-macam komponen yang dipakai dalam sistem hidrolik, karena dalam materi tersebut siswa harapkan dapat memahami dasar konsep hidrolik dengan baik.

**Tabel 12. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pneumatik Hidrolik**

<b>Kompetensi Inti</b>	<b>Kompetensi Dasar</b>
Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan procedural berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.	3.1 Memahami sejarah terciptanya hidrolik dengan bentuk-bentuk energi fluida 3.6 Memahami macam-macam komponen yang dipakai dalam sistem hidrolik

**b. Analisis Materi**

Berdasarkan kompetensi inti dan kompetensi dasar tersebut kemudian diuraikan menjadi beberapa materi pokok. Materi pokok tersebut dapat dilihat pada tabel 13 di bawah ini.

**Tabel 13. Materi Pokok Kompetensi Dasar**

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Sub Kompetensi</b>
3.1 Memahami sejarah terciptanya hidrolik dengan bentuk-bentuk energi fluida	Sejarah Hidrolik Jenis-jenis Fluida Prinsi dasar Hidrolik Cara kerja Hidrolik
4.5 Memahami macam-macam komponen yang dipakai dalam sistem hidrolik	Kelebihan dan kelemahan Hidrolik Penerapan sistem Hidrolik Sifat dan karakteristik Fluida Kerusakan fluida Hidrolik Pemeliharaan fluida Hidrolik Prinsip hukum Pascal Silinder Hidrolik Katup sinyal Hidrolik Penggerak Hidrolik Katup pemroses Hidrolik

### **c. Analisis Karakter Siswa**

Analisis karakter siswa dilakukan dengan observasi kegiatan pembelajaran di kelas dan wawancara dengan guru mata pelajaran pneumatik dan hidrolik. Berdasarkan data yang peneliti dapatkan pada saat observasi, maka dapat peneliti katakan bahwa karakter siswa dalam mengikuti pelajaran adalah bersifat pasif. Siswa terlihat jemu dan mudah bosan jika menggunakan model pembelajaran monfesional. Pada saat mengikuti pelajaran banyak siswa yang kurang memahami materi yang dijelaskan oleh guru. Data tersebut diperkuat dengan sedikitnya siswa yang mengajukan pertanyaan ketika guru sudah selesai menjelaskan materi.

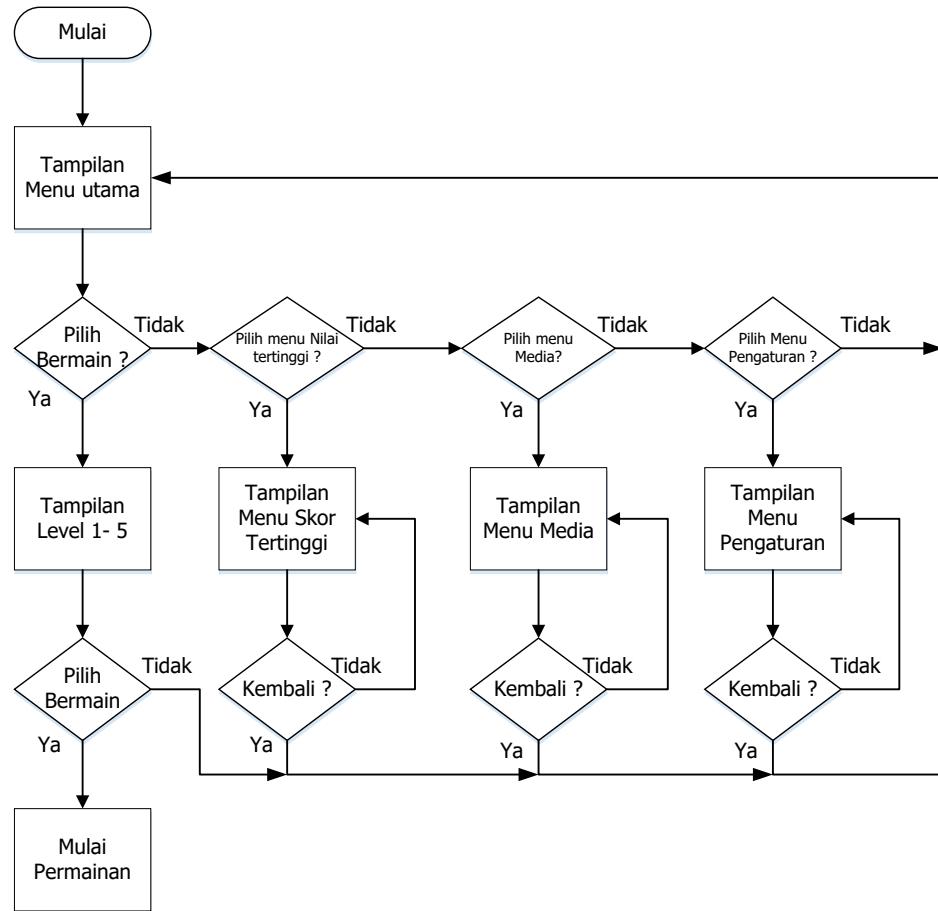
## **2. Tahap Perancangan**

### **a. Perancangan Data**

Data yang peneliti kumpulkan sebelum membuat *software* berupa materi dari kompetensi dasar hidrolik dan komponen-komponen hidrolik di SMK. Data tersebut diperoleh dari buku Pneumatik dan Hidrolik Untuk SMK/MAK Kelas XII yang dikembangkan dengan kurikulum 2013 oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. Data yang sudah diperoleh kemudian dikumpulkan kemudian diubah ke dalam bentuk soal. Soal-soal tersebut dipilah-pilah kemudian dibagi ke dalam level tertentu.

### **b. Perancangan Navigasi**

Penggunaan navigasi bertujuan sebagai sarana perpindahan antara *scene* satu dengan *scene* yang lain. Navigasi harus dirancang dengan tepat agar pengguna tidak bingung ketika mengoperasikan *software*. Rancangan navigasi yang peneliti susun dapat dilihat pada gambar 5.

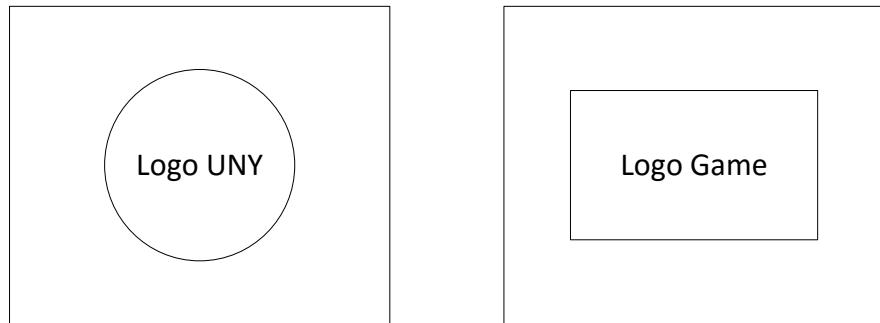


Gambar 5. Perancangan Navigasi

### c. Perancangan *User Interface*

#### 1) Rancangan Menu Intro

Tampilan menu intro akan muncul pada saat *software* dibuka. Peneliti menyisipkan logo UNY dan logo *game* di dalam menu intro. Rancangan tampilan intro dapat dilihat pada Gambar 6.

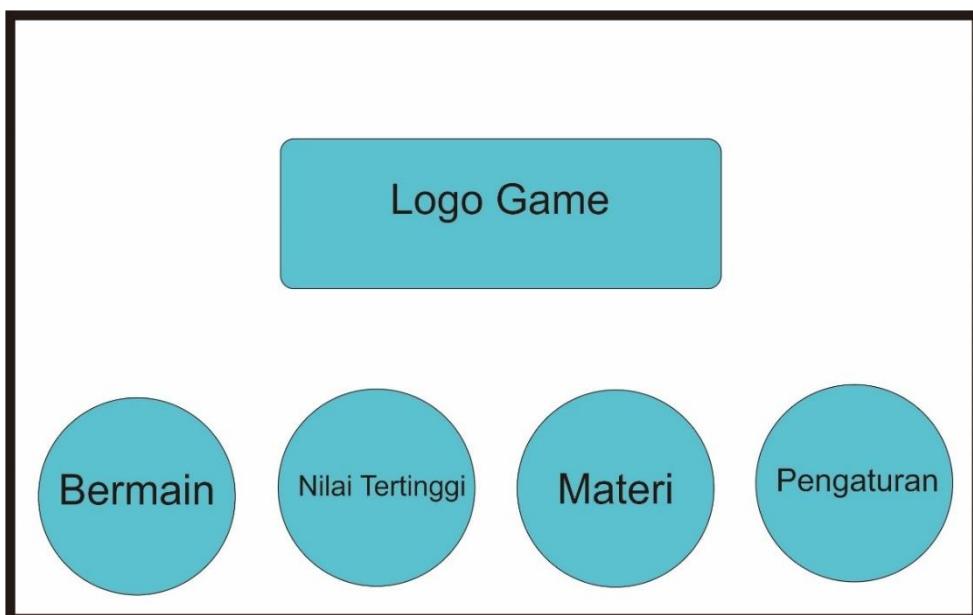


Gambar 6. Rancangan Tampilan Awal

## 2) Rancangan Menu Utama

Menu utama akan dirancang sebagai pusat navigasi dari *game* yang dibuat.

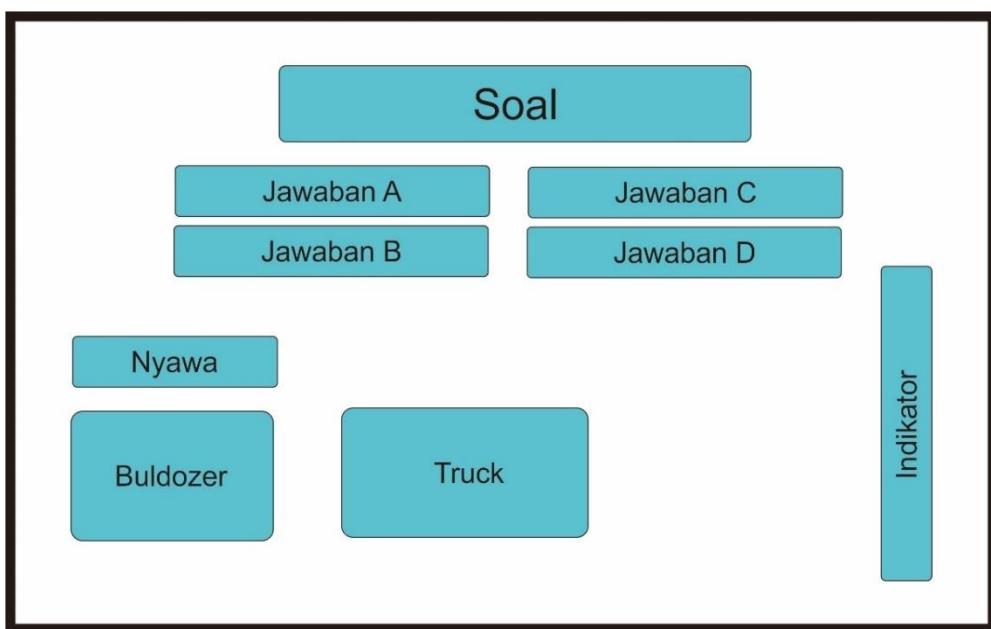
Tombol yang dirancang untuk menu utama adalah tombol mulai bermain, skor tertinggi, menu materi dan pengaturan. Rancangan menu utama dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Rancangan Tampilan Menu Utama

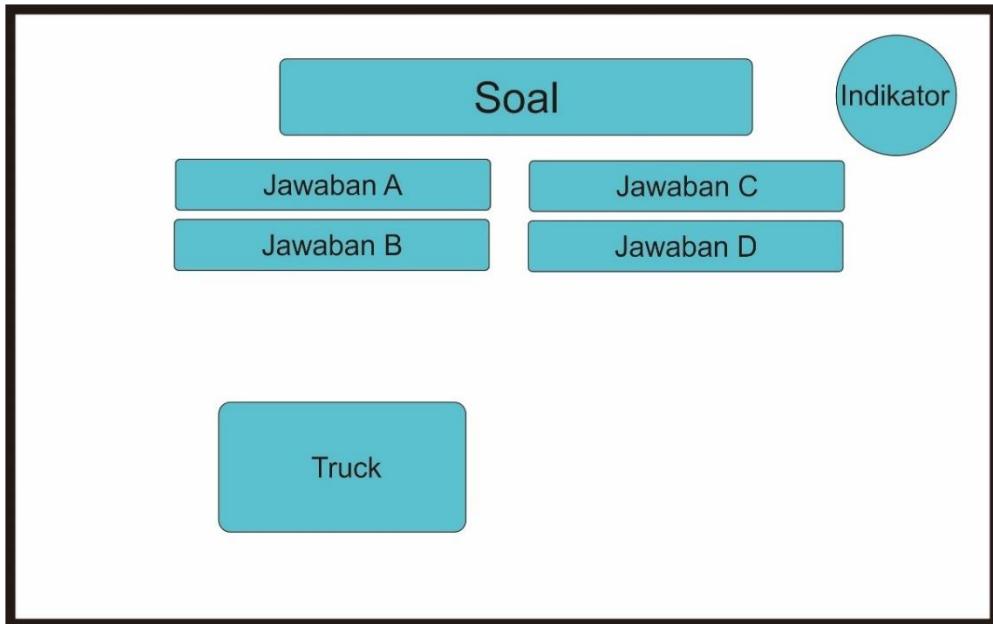
### 3) Rancangan Permainan

Permainan yang dirancang di dalam *game* ini berbentuk petualangan dengan lima buah level di dalamnya. Level 1 berisi soal-soal tentang dasar hidrolik dengan batasan waktu tertentu. Dalam level ini bercerita tentang truck yang akan diisi oleh pasir. Sebelumnya pasir akan dikeruk oleh boldoser jika tepat menjawab pertanyaan dengan benar. Rancangan permainan level 1 dapat dilihat pada Gambar 8.



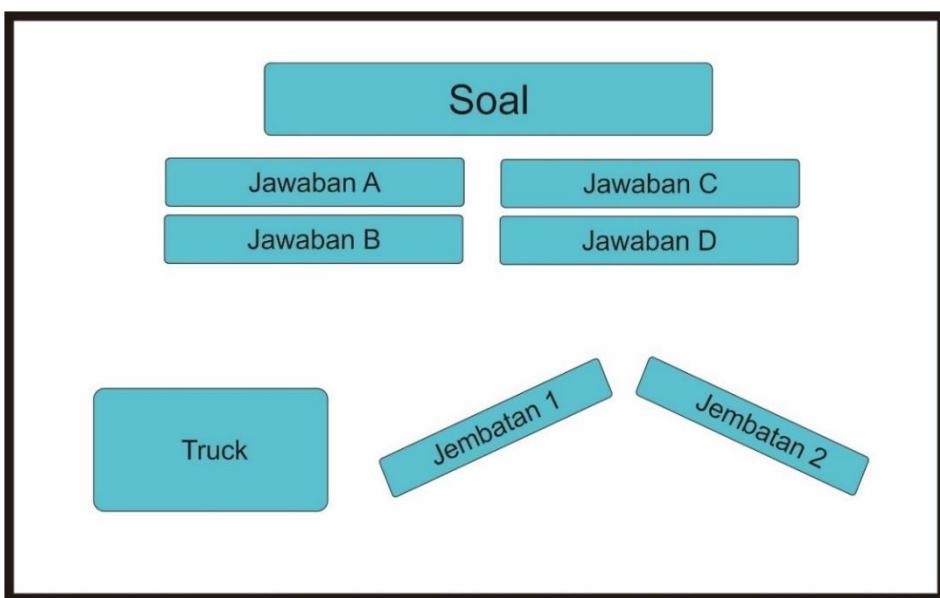
Gambar 8. Rancangan Permainan Level 1

Level 2 berisi tentang truck yang sedang melewati sebuah kota. Dalam level ini pemain bertugas untuk melewati kota sebelum bahan bakar habis. Pemain diwajibkan menjawab pertanyaan dengan benar, jika jawaban salah maka truck yang dikendarain akan mengalami kerusakan. Rancangan permainan level 2 dapat dilihat pada Gambar 9.



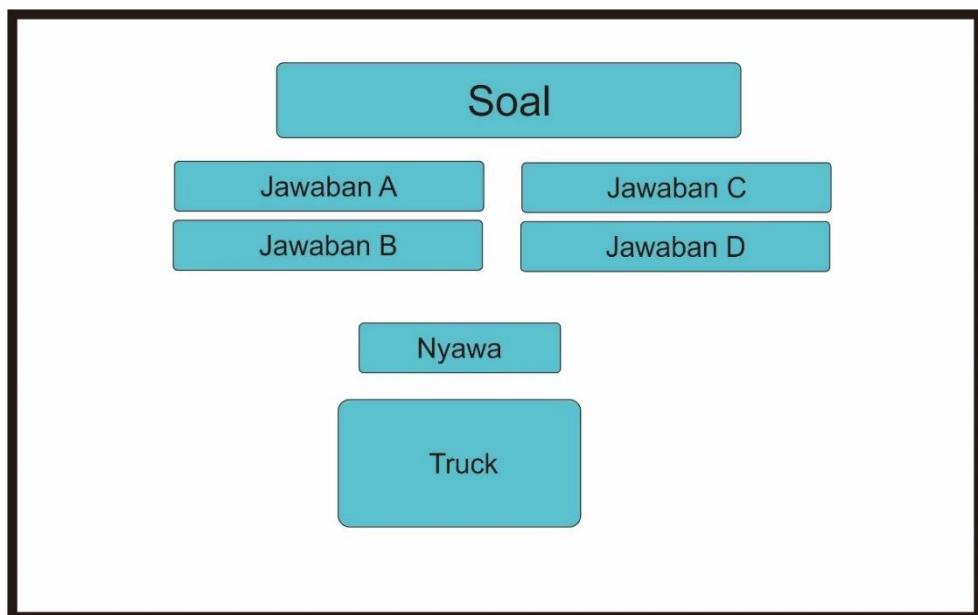
Gambar 9. Rancangan Permainan Level 2

Level 3 berisi tentang truck yang akan melewati sebuah jembatan yang akan menjadi rintangan. Pemain diharuskan menjawab pertanyaan dengan cepat dan tepat. Jika terlalu lama menjawab atau banyak menjawab salah, maka truck akan terjatuh kedalam jurang. Rancangan permainan level 3 dapat dilihat pada Gambar 10.



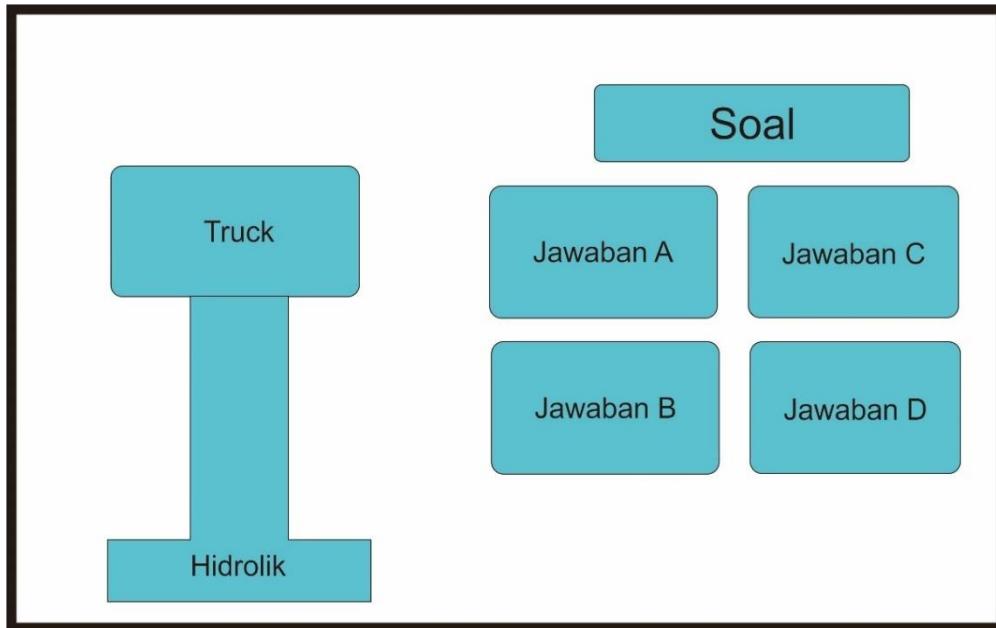
Gambar 8. Rancangan Permainan Level 10

Level 4 berisi tentang perjalan akhir truck. Truck yang berisi muatan akan membuang muatannya di tempat tersebut. Dalam level ini pemain diharuskan menjawab dengan tepat pertanyaan-pertanyaan yang tersedia. Tiap pertanyaan yang dijawab dengan benar akan mempercepat truck untuk membuang muatan. Rancangan permainan level 4 dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Rancangan Permainan Level 4

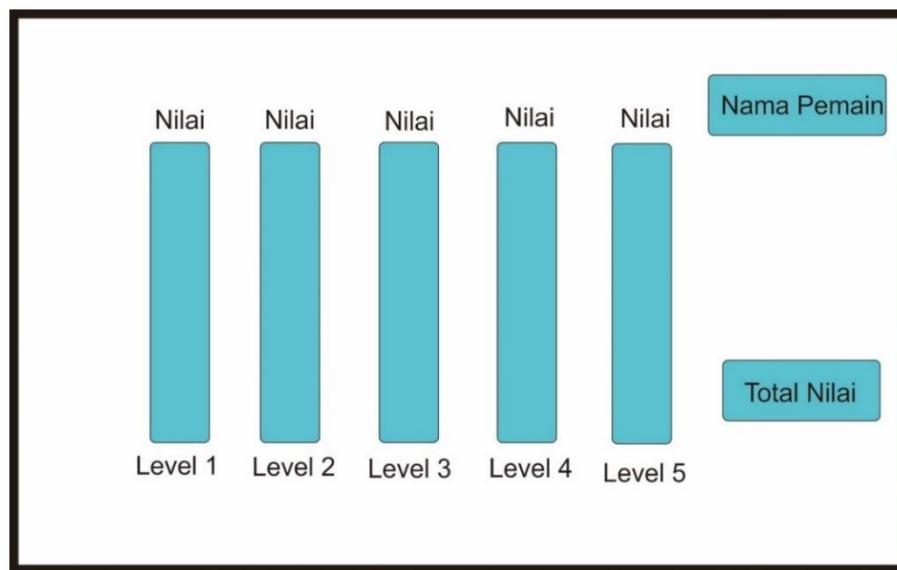
Level 5 berisi tentang truck yang telah kotor yang masuk dalam bengkel cuci. Dalam level ini pemain diharuskan menjawab dengan tepat pertanyaan yang tersedia. Jika menjawab dengan tepat, maka truck akan terangkat. Batas ketinggian yang harus dicapai agar bisa menyelesaikan level ini. Rancangan permainan level 5 dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Rancangan Permainan Level 5

#### 4) Rancangan Menu Nilai Tertinggi

Nilai tertinggi dirancang sebagai sarana pemain untuk mengetahui sejauh mana pencapaian mereka di dalam *game* ini. Setiap pemain mendapatkan nilai tertinggi di setiap level, maka nilai akan dimasukkan ke dalam menu. Rancangan tampilan nilai tertinggi dapat dilihat pada Gambar 13.

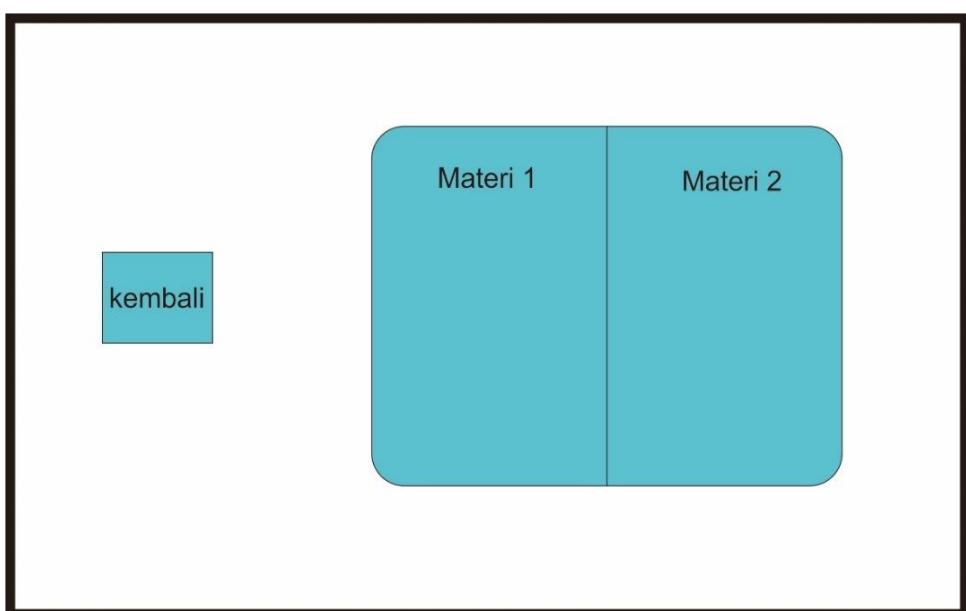


Gambar 13. Rancangan Menu Skor Tertinggi

## 5) Rancangan Menu Materi

Materi yang tersedia dalam menu ini adalah rangkuman dari materi dasar hidrolik dan komponen-komponen hidrolik. Dalam menu materi ini pemain dapat membaca materi yang telah dirangkum peneliti. Pertanyaan-pertanyaan dalam level permainan berasal dari materi ini. Materi yang terdapat diantaranya : sejarah hidrolik, jenis-jenis fluida, prinsip dasar hidrolik, cara kerja hidrolik, kelebihan dan kelemahan hidrolik, penerapan sistem hidrolik, sifat dan karakteristik hidrolik, kerusakan fluida hidrolik, pemeliharaan fluida hidrolik, prinsip hukum Pascal, kegunaan hukum Pascal, dan simbol dan gambar komponen-komponen hidrolik.

Rancangan tampilan materi dapat dilihat pada Gambar 12.



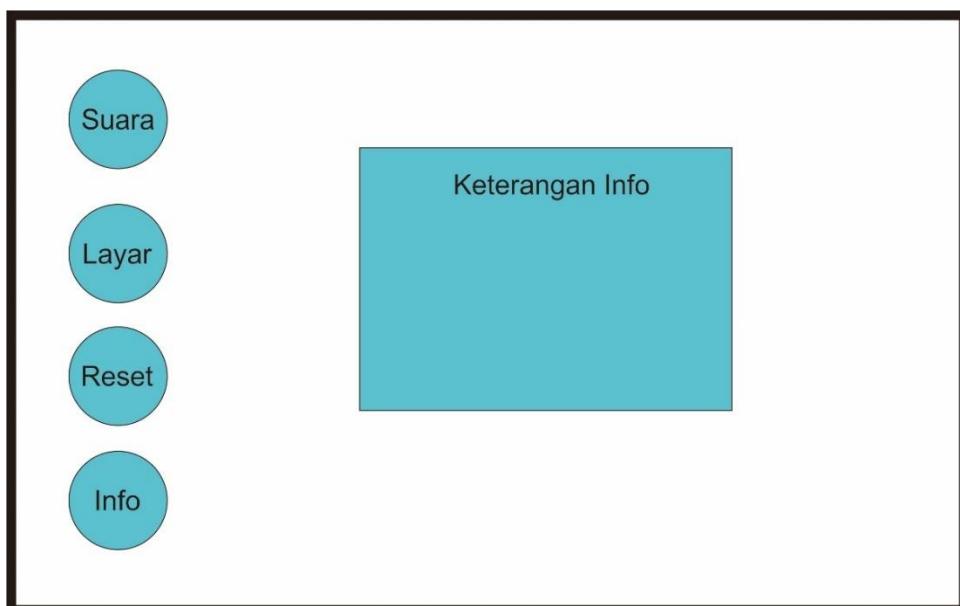
Gambar 14. Rancangan Menu Materi

## 6) Rancangan Menu Pengaturan

Menu pengaturan dirancang sebagai sarana pemain dalam mengatur *game*. Beberapa tombol yang peneliti rancang di dalam menu pengaturan diantaranya

adalah menu suara, layar penuh, hapus data, dan tentang pengembang.

Rancangan tampilan pengaturan dapat dilihat pada Gambar 15.

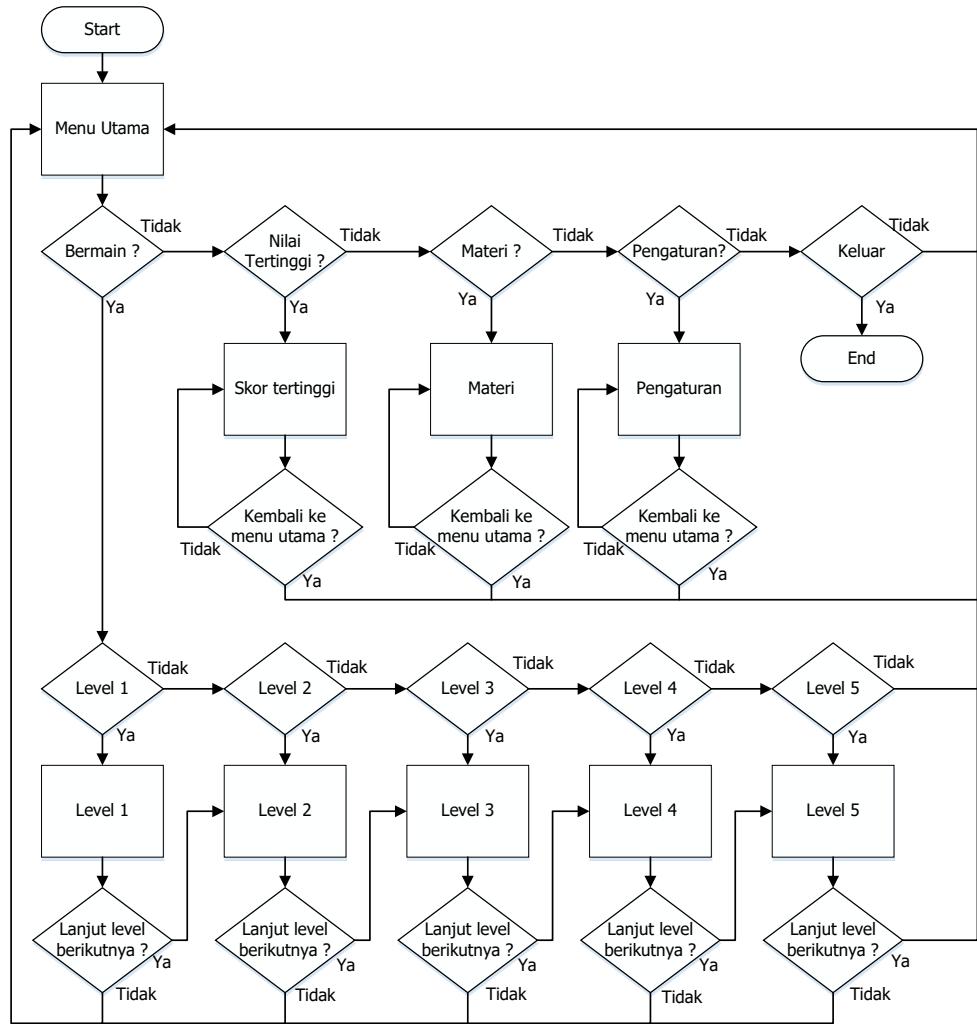


Gambar 15. Rancangan Menu Pengaturan

### 3. Tahap Pengembangan dan Implementasi

#### a. Pengembangan Algoritma

Pengembangan algoritma bertujuan untuk memberikan gambaran umum tentang sistem pemrograman pada *game* "Hidraulic Adventure". Algoritma ini berisi tentang langkah-langkah dan cara kerja *game* yang disesuaikan dengan antar muka tiap *scene*. Algoritma disusun dalam bentuk flowchart. Penjabaran tentang algoritma dapat dilihat pada Gambar 14.



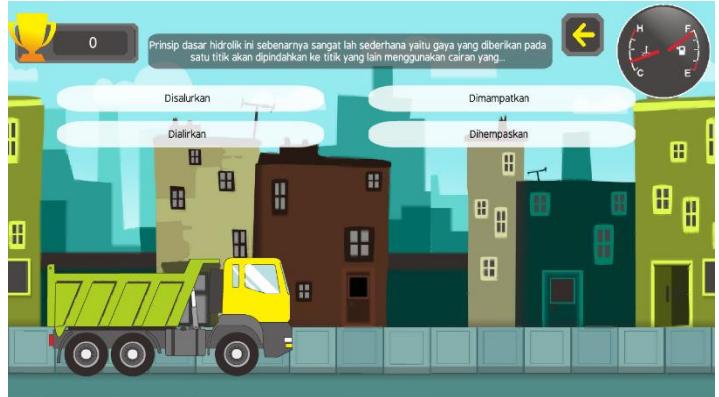
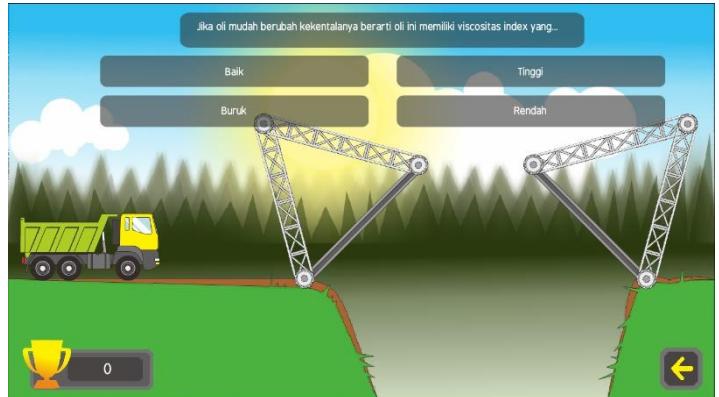
Gambar 16. Diagram Alir *Game Hidraulic Adventure*

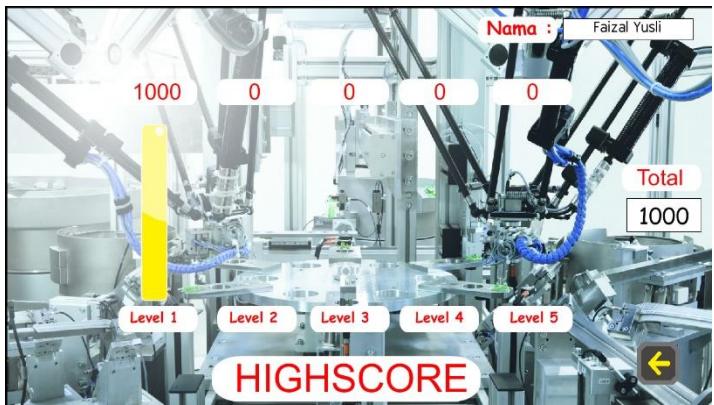
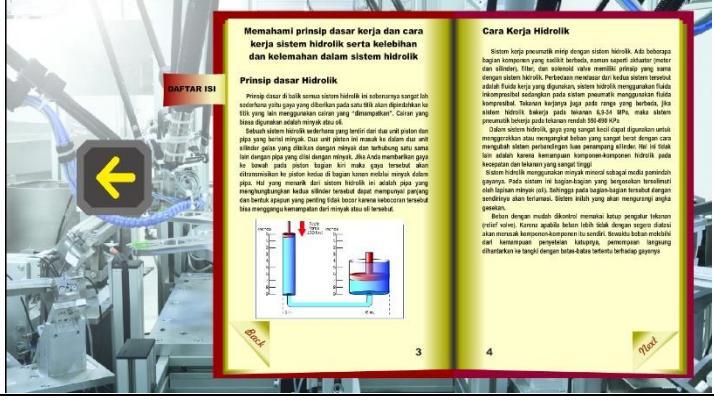
### b. Pengembangan *User Interface*

Pengembangan *user interface* merupakan tahapan selanjutnya dalam implementasi dari rancangan desain *interface*. Melalui tahapan ini semua aspek dari tahapan perancangan dikembangkan oleh peneliti sehingga menghasilkan *user interface* yang sesuai. Pengembangan *user interface* dalam *game* Hidraulic Adventure dapat dilihat pada Tabel 14. Pengembangan media pembelajaran game ini berdasarkan saran dari ahli materi dan ahli media selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 2.A.

**Tabel 14. Pengembangan *User Interface***

No.	Aspek	Pengembangan
1.	Tampilan Awal	 The logo for 'HIDRAULIC ADVENTURE' is displayed. The word 'HIDRAULIC' is in large yellow block letters, and 'ADVENTURE' is in smaller green block letters below it. The logo is set against a dark, angular background.
2.	Menu Utama	 The main menu screen of the game. It features the 'HIDRAULIC ADVENTURE' title at the top. Below the title is a play button icon. At the bottom, there are four menu options represented by hexagonal icons: a play button, a 1-2-3 sequence, a document, and a gear.

No.	Aspek	Pengembangan
3.	Level 1	
4.	Level 2	
5.	Level 3	
6.	Level 4	

No.	Aspek	Pengembangan
7.	Level 5	
8.	Nilai tertinggi	
9.	Materi	
10.	Pengaturan	

### **c. Pengembangan Program**

*Game* “Hidraulic Adventure” dikembangkan oleh peneliti dengan bahasa pemrograman *Action Script* 2.0. Aplikasi yang digunakan di untuk mengembangkan *game* adalah Adobe Flash CS 6. Aplikasi ini memadukan antara grafis visual dengan kode pemrograman untuk mendapatkan animasi yang diinginkan. Obyek-obyek yang sudah disiapkan dalam bentuk gambar selanjutnya dimasukkan ke dalam aplikasi. Obyek tersebut kemudian diberi nama dengan inisialisasi tertentu agar dapat dikenali oleh bahasa pemrograman. Program yang dibuat disesuaikan dengan algoritma yang sudah didesain pada tahap perancangan.

Setelah semua obyek dan kode program selesai dibuat kemudian akan dikeluarkan dalam bentuk *file* berekstensi .swf dan .exe. *File* tersebut kemudian siap untuk diujicoba atau dilakukan *blackbox testing*. Hasil data *blackbox testing* kemudian dijadikan revisi awal sebelum produk diuji oleh ahli.

### **d. Pengujian oleh Ahli**

#### **1) Uji Validasi Ahli Materi**

Uji validasi ahli materi bertujuan untuk mengetahui kelayakan materi yang peneliti masukkan di dalam media *game*. Beberapa aspek yang dinilai oleh ahli materi adalah tujuan pembelajaran, kualitas isi, dan umpan balik dan motivasi. Hasil dari uji validasi ahli materi kemudian akan dijadikan *referensi* perbaikan materi untuk digunakan di dalam kelas. Uji validasi ahli materi di dalam penelitian ini dilakukan oleh satu orang guru pelajaran pneumatik dan hidrolik SMK N 3 Wonosari yaitu Amin Prihatin Istiarto, S.Pd.T. dan satu orang dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta yaitu Andik Asmara, MPd.

Hasil pengujian oleh ahli materi berupa data kuantitatif berupa jumlah angka dari setiap butir instrumen dan data kualitatif berupa saran atau masukan. Kedua data tersebut dapat dilihat pada Tabel 15 dan Tabel 16. Data hasil uji validasi oleh ahli materi selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 4.A.

**Tabel 15. Data Uji Validasi Ahli Materi**

No.	Nama Validator	Aspek yang dinilai			Jumlah Skor
		Tujuan Pembelajaran	Kualitas isi	Umpam balik dan motivasi	
1	Amin Prihatin, S.Pd.T	12	56	10	78
2	Andik Asmara, MPd.	12	55	9	76

**Tabel 16. Saran dan Perbaikan Ahli Materi**

No.	Validator	Komentar Saran atau Perbaikan
1.	Ahli Materi 1 (Guru SMK N 3 Wonosari)	Soal lebih bervariasi dan jika bisa lebih mendalam tentang pelajaran hidrolik
2.	Ahli Materi 2 (Dosen PT Elektro)	Beberapa soal perlu diperbaiki, karena memiliki jawaban yang lebih dari satu (pertanyaan tidak jelas / tepat)
		Tingkatan soal untuk game / permainan belum tepat level 1-5 masih memiliki kemiripan level
		Aplikasi dasar hidrolik belum keliatan
		Referensi tempat pengambilan materi harus dicantumkan

## 2) Uji Validasi Ahli Media

Uji validasi ahli materi bertujuan untuk mengetahui kelayakan media yang dibuat di dalam media *game*. Beberapa aspek yang dinilai oleh ahli media yaitu desain presentasi, penggunaan interaksi, dan aksesibilitas dan penggunaan kembali. Hasil dari uji validasi ahli media kemudian akan dijadikan bahan perbaikan materi untuk digunakan di dalam kelas. Uji validasi ahli media di dalam penelitian ini dilakukan oleh dua orang dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas

Negeri Yogyakarta yaitu Sigit Yatmono, M.T., dan Ariadie Chandra N, S.T.M.T. Hasil pengujian oleh ahli media berupa data kuantitatif berupa jumlah angka dari setiap butir instrumen dan data kualitatif berupa saran atau masukan. Kedua data tersebut dapat dilihat pada Tabel 17 dan Tabel 18. Data hasil uji validasi oleh ahli media selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 4.A.

**Tabel 17. Data Uji Validasi Ahli Media**

No.	Nama Validator	Aspek yang dinilai				Jumlah Skor
		Desain Presentasi	Penggunaan Interaksi	Aksesibilitas	Penggunaan kembali	
1	Sigit Yatmono ,M.T	36	23	26	8	93
2	Ariadie Chandra N, S.T.M.T	35	25	26	7	93

**Tabel 18. Saran dan Perbaikan Ahli Media**

No.	Validator	Komentar Saran atau Perbaikan
1.	Ahli Media 1 (Dosen PT Elektro)	Pada materi, daftar isi hanya A saja disorot gambar warna. Sebaiknya semua juga diberi warna saat disorot, sehingga menunjukkan bisa diklik ke halaman tersebut.
		Pada pengaturan, tombol-tombol masih ada yang belum befungsi dengan semestinya
		Pada permainan, penanda soal selanjutnya (pada level 1) kurang kelihatan perlu bantuan tombol -> untuk bisa langsung ganti tampilan soal
2.	Ahli Media 2 (Dosen PT Elektro)	Animasi jembatan diganti dengan jembatan yang kedua sisi diangkat, pada level 3
		Konsistensi peletakan indikator "nyawa"
		Beberapa teks perlu diberi background supaya jelas, contoh tulisan full pada level 1

#### 4. Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi berisi tentang penilaian oleh pengguna akhir, kritik atau saran, dan perbaikan media berdasarkan data hasil evaluasi. Data hasil evaluasi berasal dari data uji coba media yang digunakan oleh siswa sebagai pengguna akhir. Media *game* diujicobakan kepada siswa kelas XII Program Keahlian Teknik

Mekatronika SMK N 3 Wonosari. Jumlah responden di dalam penelitian ini yaitu sebanyak 27 siswa. Data yang diperoleh berasal dari angket yang diisi oleh siswa. Beberapa aspek yang dinilai oleh siswa yaitu tujuan pembelajaran, kualitas isi, umpan balik dan motivasi, desain presentasi, penggunaan interaksi, dan aksesibilitas dan penggunaan kembali. Data hasil pengujian akhir oleh siswa dapat dilihat pada Tabel 19 dan Tabel 20. Data hasil penilaian oleh pengguna akhir selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 4.B.

**Tabel 19. Data Hasil Pengujian Akhir Oleh Siswa**

No.	Responden	Aspek yang dinilai						Jumlah Skor
		1	2	3	4	5	6	
1	Siswa 1	4	10	6	10	16	18	64
2	Siswa 2	6	9	6	9	15	15	60
3	Siswa 3	6	9	6	9	15	19	64
4	Siswa 4	8	11	8	12	19	20	78
5	Siswa 5	6	9	7	8	14	16	60
6	Siswa 6	7	9	6	9	15	16	62
7	Siswa 7	6	10	6	10	16	18	66
8	Siswa 8	6	10	6	10	16	19	67
9	Siswa 9	7	10	7	9	15	16	64
10	Siswa 10	6	10	8	8	16	15	63
11	Siswa 11	6	10	6	10	16	18	66
12	Siswa 12	6	11	6	9	16	17	65
13	Siswa 13	7	9	7	8	16	17	64
14	Siswa 14	6	9	6	9	15	15	60
15	Siswa 15	7	9	6	8	16	15	61
16	Siswa 16	6	10	6	10	16	19	67
17	Siswa 17	6	11	6	10	17	17	67

No.	Responden	Aspek yang dinilai						Jumlah Skor
		1	2	3	4	5	6	
18	Siswa 18	6	10	5	9	14	16	60
19	Siswa 19	6	9	6	9	15	15	60
20	Siswa 20	6	9	6	10	15	15	61
21	Siswa 21	6	9	6	8	17	15	61
22	Siswa 22	7	8	6	9	14	16	60
23	Siswa 23	6	9	7	9	15	15	61
24	Siswa 24	6	10	5	9	14	16	60
25	Siswa 25	6	9	6	10	16	16	63
26	Siswa 26	7	9	6	10	16	15	63
27	Siswa 27	8	9	7	10	16	20	70

Keterangan :

Aspek yang dinilai oleh siswa

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| 1 : Tujuan Pembelajaran      | 4 : Desain Presentasi                    |
| 2 : Kualitas isi             | 5 : Penggunaan Interaksi                 |
| 3 : Umpan balik dan motivasi | 6 : Aksesibilitas dan penggunaan kembali |

**Tabel 20. Saran dan Perbaikan dari Siswa**

No.	Responden	Komentar	Saran
1	Siswa 1	Sudah cukup baik dan tampilan cukup menarik	
2	Siswa 2	<i>Game</i> ini menerapkan prinsip dasar untuk jadi biasa	
3	Siswa 3	Aplikasi ini sangat bagus dan membantu siswa lebih mudah menangkap materi dan terdapatnya <i>game</i> juga dapat membantu agar siswa tidak jemu	Soalnya mohon ditambah lagi
4	Siswa 4		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sebaiknya dibuahi A,B,C,D</li> <li>- Lebih menarik lagi bila diberi lebih dari satu animasi</li> </ul>

No.	Responden	Komentar	Saran
5	Siswa 5	<i>Game</i> ini bagus karena menambah motivasi belajar, hanya dengan game sudah bisa untuk belajar	<i>Game</i> ini menarik namun animasinya masih kurang seru sedikit
6	Siswa 6	Sudah cukup baik, karena siswa tidak akan bosan	
7	Siswa 7	<i>Game</i> ini sudah cukup baik dan mengedukasi	
8	Siswa 8		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Game</i> edukasi "Hidraulic Adventure" akan lebih menarik jika banyak level yang disediakan dan tantangan untuk menang paling sulit</li> <li>- <i>Background</i> dibuat lebih menarik lagi</li> </ul>
9	Siswa 9		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grafik ditingkatkan</li> <li>- Level diperbanyak</li> <li>- Soal dibuat lebih sulit agar semakin giat untuk belajar</li> </ul>
10	Siswa 10	Sudah baik dalam <i>game</i> untuk belajar	
11	Siswa 11	<i>Game</i> tersebut sudah bagus dan cukup menarik	
12	Siswa 12	Aplikasi sudah bagus tinggal pengembangan kedepannya	
13	Siswa 13		Grafik ditingkatkan menjadi HD dan atraktif
14	Siswa 14	Kreatif bisa untuk pembelajaran dibuat <i>game</i> agar tidak jemu	Soal lebih banyak lagi
15	Siswa 15		<i>Gamenya</i> ditambah menarik lagi
16	Siswa 16	Dalam aplikasi <i>game</i> "Hidraulic Adventure" memberikan wawasan pengenalan yang mudah terhadap siswa dan membuat merasa ingin tahu	
17	Siswa 17	Sudah baik <i>game</i> edukasi ini dapat meningkatkan motivasi dalam belajar	

No.	Responden	Komentar	Saran
18	Siswa 18	Kreatif cukup bagus gamenya karena dapat digunakan untuk belajar	
19	Siswa 19	Sudah cukup baik	
20	Siswa 20		
21	Siswa 21		
22	Siswa 22	<i>Game</i> edukasi ini dapat memotivasi belajar, karena tampilan yang dibuat tidak mudah membuat jemu	
23	Siswa 23	Sudah baik	Tampilan dibuat 3D
24	Siswa 24		
25	Siswa 25		
26	Siswa 26	Lebih edukatif untuk belajar mandiri	
27	Siswa 27	Sudah baik, mencakup materi hidrolik, yang yang ada juga menarik	

## B. Analisis Data

Data yang digunakan sebagai pedoman penilaian media pembelajaran yaitu data pengembangan produk oleh ahli materi, data pengembangan produk oleh ahli media, dan data hasil pengujian akhir oleh siswa. Analisis data tersebut dapat dilihat pada penjabaran berikut.

### 1. Data Hasil Uji Validasi Ahli Materi

Analisis data hasil uji validasi ahli materi bertujuan untuk mengetahui hasil kelayakan *game* "Hidraulic Adventure" ditinjau dari materi yang disajikan. Ada tiga aspek yang diuji di dalam validasi ahli materi, yaitu tujuan pembelajaran, kualitas isi, dan umpan balik dan motivasi. Tiap aspek yang dinilai ditentukan kategori kelayakannya berdasarkan konversi interval skor tiap aspeknya.

Aspek tujuan pembelajaran dalam hal ini memiliki 4 butir pernyataan. Berdasarkan hal tersebut maka terdapat skor maksimal bernilai 16 dengan kategori

sangat layak dan skor minimal bernilai 4 dengan kategori tidak layak. Selain itu juga didapatkan rerata ideal sebesar 10 dan simpangan baku ideal sebesar 2. Data konversi interval skor aspek tujuan pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 21.

**Tabel 21. Konversi Interval Aspek Tujuan Pembelajaran**

Interval Skor			Kategori
13	$<X \leq$	16	Sangat Layak
10	$<X \leq$	13	Layak
7	$<X \leq$	10	Kurang Layak
4	$<X \leq$	7	Tidak Layak

Keterangan :

X = Nilai rerata aspek tujuan pembelajaran oleh ahli materi

Aspek kualitas isi dalam hal ini memiliki 19 butir pernyataan. Berdasarkan hal tersebut maka terdapat skor maksimal bernilai 76 dengan kategori sangat layak dan skor minimal bernilai 19 dengan kategori tidak layak. Selain itu juga didapatkan rerata ideal sebesar 47,5 dan simpangan baku ideal sebesar 9,5. Data konversi interval skor aspek kualitas isi dapat dilihat pada Tabel 22.

**Tabel 22. Konversi Interval Aspek Kualitas Isi**

Interval Skor			Kategori
61,75	$<X \leq$	76	Sangat Layak
47,5	$<X \leq$	61,75	Layak
33,25	$<X \leq$	47,5	Kurang Layak
19	$<X \leq$	33,25	Tidak Layak

Keterangan :

X = Nilai rerata aspek kualitas isi oleh ahli materi

Aspek umpan balik dan motivasi dalam hal ini memiliki 3 butir pernyataan. Berdasarkan hal tersebut maka terdapat skor maksimal bernilai 12 dengan kategori sangat layak dan skor minimal bernilai 3 dengan kategori tidak layak. Selain itu juga didapatkan rerata ideal sebesar 7,5 dan simpangan baku ideal sebesar 1,5.

Data konversi interval skor aspek umpan balik dan motivasi dapat dilihat pada Tabel 23.

**Tabel 23. Konversi Interval Aspek Umpan Balik dan Motivasi**

Interval Skor			Kategori
9,75	$<X \leq$	12	Sangat Layak
7,5	$<X \leq$	9,75	Layak
5,25	$<X \leq$	7,5	Kurang Layak
3	$<X \leq$	5,25	Tidak Layak

Keterangan :

X = Nilai rerata aspek umpan balik dan motivasi oleh ahli materi

Tahap selanjutnya setelah konversi interval dari seluruh aspek yang divalidasi oleh ahli materi maka tahap selanjutnya adalah menentukan konversi interval seluruh aspek oleh ahli materi. Jumlah seluruh butir instrumen untuk ahli materi dalam hal ini adalah 26 butir pernyataan. Berdasarkan hal tersebut maka terdapat skor maksimal bernilai 104 dengan kategori sangat layak dan skor minimal bernilai 26 dengan kategori tidak layak. Selain itu juga didapatkan rerata ideal sebesar 65 dan simpangan baku ideal sebesar 13. Data konversi dari seluruh aspek yang divalidasi oleh ahli materi dapat dilihat pada Tabel 24.

**Tabel 24. Konversi Interval Total Keseluruhan Aspek oleh Ahli Materi**

Interval Skor			Kategori
84,5	$<X \leq$	104	Sangat Layak
65	$<X \leq$	84,5	Layak
45,5	$<X \leq$	65	Kurang Layak
26	$<X \leq$	45,5	Tidak Layak

Keterangan :

X = Nilai rerata total aspek oleh ahli materi

Setelah diketahui kategori kelayakan tiap aspek yang dinilai, maka jumlah total nilai perolehan ahli materi 1 dan ahli materi 2 dihitung reratanya dan dijadikan

nilai total hasil validasi ahli materi. Nilai total hasil validasi ahli materi di dalam penelitian ini adalah 77 dengan kategori layak. Data hasil validasi oleh ahli materi dapat dilihat pada Tabel 25. Analisis data deskriptif oleh ahli materi selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran.

**Tabel 25. Hasil Validasi Ahli Materi**

No.	Ahli Materi	Aspek yang dinilai			Total	Kategori
		Tujuan Pembelajaran	Kualitas isi	Umpam balik dan motivasi		
1	Ahli Materi 1	12	56	10	78	Layak
2	Ahli Materi 2	12	55	9	76	Layak
	Rerata	12	55,5	9,5	77	Layak
	Kategori	Layak	Layak	Layak	Layak	

## 2. Data Hasil Uji Validasi Ahli Media

Analisis data hasil uji validasi ahli materi bertujuan untuk mengetahui hasil kelayakan *game* "Hidraulic Adventure" ditinjau dari segi media yang disajikan. Ada tiga aspek yang diuji di dalam validasi ahli materi, yaitu desain presentasi, penggunaan interaksi, Aksesibilitas, dan penggunaan kembali. Tiap aspek yang dinilai ditentukan kategori kelayakannya berdasarkan konversi interval skor tiap aspeknya.

Aspek desain presentasi dalam hal ini memiliki 10 butir pernyataan. Berdasarkan hal tersebut maka terdapat skor maksimal bernilai 40 dengan kategori sangat layak dan skor minimal bernilai 10 dengan kategori tidak layak. Selain itu juga didapatkan rerata ideal sebesar 25 dan simpangan baku ideal sebesar 5. Data konversi interval skor aspek desain presentasi dapat dilihat pada Tabel 26.

**Tabel 26. Konversi Interval Aspek Desain Presentasi**

Interval Skor			Kategori
32,5	$<X \leq$	40	Sangat Layak
25	$<X \leq$	32,5	Layak
17,5	$<X \leq$	25	Kurang Layak
10	$<X \leq$	17,5	Tidak Layak

Keterangan :

X = Nilai rerata aspek desain presentasi oleh ahli media

Aspek penggunaan interaksi dalam hal ini memiliki 7 butir pernyataan.

Berdasarkan hal tersebut maka terdapat skor maksimal bernilai 28 dengan kategori sangat layak dan skor minimal bernilai 7 dengan kategori tidak layak. Selain itu juga didapatkan rerata ideal sebesar 17,5 dan simpangan baku ideal sebesar 3,5.

Data konversi interval skor aspek penggunaan interaksi dapat dilihat pada Tabel 27.

**Tabel 27. Konversi Interval Aspek Penggunaan Interaksi**

Interval Skor			Kategori
22,75	$<X \leq$	28	Sangat Layak
17,5	$<X \leq$	22,75	Layak
12,25	$<X \leq$	17,5	Kurang Layak
7	$<X \leq$	12,25	Tidak Layak

Keterangan :

X = Nilai rerata aspek penggunaan interaksi oleh ahli media

Aspek aksesibilitas dalam hal ini memiliki 7 butir pernyataan. Berdasarkan hal tersebut maka terdapat skor maksimal bernilai 28 dengan kategori sangat layak dan skor minimal bernilai 7 dengan kategori tidak layak. Selain itu juga didapatkan rerata ideal sebesar 17,5 dan simpangan baku ideal sebesar 3,5. Data konversi interval skor aspek aksesibilitas dapat dilihat pada Tabel 28.

**Tabel 28. Konversi Interval Aspek Aksesibilitas**

Interval Skor			Kategori
22,75	$<X \leq$	28	Sangat Layak
17,5	$<X \leq$	22,75	Layak
12,25	$<X \leq$	17,5	Kurang Layak
7	$<X \leq$	12,25	Tidak Layak

Keterangan :

X = Nilai rerata aspek aksesibilitas oleh ahli media

Aspek penggunaan kembali dalam hal ini memiliki 2 butir pernyataan.

Berdasarkan hal tersebut maka terdapat skor maksimal bernilai 8 dengan kategori sangat layak dan skor minimal bernilai 2 dengan kategori tidak layak. Selain itu juga didapatkan rerata ideal sebesar 5 dan simpangan baku ideal sebesar 1. Data konversi interval skor aspek penggunaan kembali dapat dilihat pada tabel 29.

**Tabel 29. Konversi Interval Aspek Penggunaan Kembali**

Interval Skor			Kategori
6,5	$<X \leq$	8	Sangat Layak
5	$<X \leq$	6,5	Layak
3,5	$<X \leq$	5	Kurang Layak
2	$<X \leq$	3,5	Tidak Layak

Keterangan :

X = Nilai rerata aspek penggunaan kembali oleh ahli media

Setelah konversi interval dari seluruh aspek yang divalidasi oleh ahli media maka tahap selanjutnya adalah menentukan konversi interval seluruh aspek oleh ahli media. Jumlah seluruh butir instrumen untuk ahli media dalam hal ini adalah 26 butir pernyataan. Berdasarkan hal tersebut maka terdapat skor maksimal bernilai 104 dengan kategori sangat layak dan skor minimal bernilai 26 dengan kategori tidak layak. Selain itu juga didapatkan rerata ideal sebesar 65 dan simpangan baku ideal sebesar 13. Data konversi interval dari seluruh aspek yang divalidasi oleh ahli media dapat dilihat pada Tabel 30.

**Tabel 30. Konversi Interval Total Keseluruhan Aspek oleh Ahli Media**

Interval Skor			Kategori
84,5	$<X \leq$	104	Sangat Layak
65	$<X \leq$	84,5	Layak
45,5	$<X \leq$	65	Kurang Layak
26	$<X \leq$	45,5	Tidak Layak

Keterangan :

X = Nilai rerata total aspek oleh ahli media

Setelah diketahui kategori kelayakan tiap aspek yang dinilai, maka jumlah total nilai perolehan ahli media 1, dan ahli media 2 dihitung reratanya dan dijadikan nilai total hasil validasi ahli media. Nilai total hasil validasi ahli media di dalam penelitian ini adalah 93 dengan kategori "sangat layak". Data hasil validasi oleh ahli materi dapat dilihat pada Tabel 31. Analisis data deskriptif oleh ahli media selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran.

**Tabel 31. Hasil Validasi Ahli Media**

No.	Ahli Materi	Aspek yang dinilai				Total	Kategori
		1	2	3	4		
1	Ahli Media 1	36	23	26	8	93	Sangat Layak
2	Ahli Media 2	35	25	26	7	93	Sangat Layak
Rerata		35,5	24	26	7,5	93	Sangat Layak
Kategori		Sangat Layak	Sangat Layak	Sangat Layak	Sangat Layak	Sangat Layak	

Keterangan :

Aspek yang dinilai

1 : Desain Presentasi

2 : Penggunaan Interaksi

3 : Aksesibilitas

4 : Penggunaan Kembali

### **3. Data Hasil Pengujian Akhir oleh Siswa**

#### **a. Data Kualitatif**

Analisis data kualitatif dilakukan dengan model Miles *and* Huberman. Ada tiga tahap yang dilakukan dalam analisis data kualitatif, yaitu tahap reduksi data, tahap penyajian data, dan tahap verifikasi data.

##### **1) Tahap Reduksi Data**

Proses reduksi data dilakukan dengan cara merangkum, memilih hal-hal pokok, dan mencari tema atau polanya. Data yang direduksi diperoleh dari kesan dan saran oleh pengguna akhir yang dapat dilihat pada tabel 20. Berdasarkan data pada tabel 20, tahap reduksi data menghasilkan tiga hal pokok yaitu : (1) Media edukasi ini menarik dan dapat memberikan pengetahuan dan pemahaman yang baik terhadap siswa, (2) Perlu adanya peningkatan fitur-fitur tertentu agar *game* semakin menarik, dan (3) Perlu adanya penambahan materi.

##### **2) Tahap Penyajian Data**

Setelah data selesai direduksi, maka tahap selanjutnya adalah tahap penyajian data. Data hasil reduksi ditampilkan dalam bentuk tabel yang berisi pernyataan dan jumlah responden yang menyatakannya. Data tersebut selanjutnya menjadi hasil analisis data kualitatif yang dapat dilihat pada tabel 32.

**Tabel 32. Hasil Analisis Data Kualitatif**

No.	Pernyataan	Jumlah Responden
1	Media pembelajaran ini cukup menarik dan dapat memberikan motivasi dan memberikan pemahaman yang baik terhadap siswa untuk lebih giat dalam belajar.	13
2	Perlu penambahan fitur agar <i>game</i> edukasi semakin menarik untuk belajar mandiri.	5
3	Penambahan materi yang lebih banyak. Tidak ada kesan atau saran	5 4
	Jumlah Responden	27

### 3) Tahap Verifikasi Data

Setelah data selesai disajikan, maka tahap selanjutnya adalah tahap verifikasi atau pengambilan kesimpulan. Berdasarkan Tabel 32, dapat disimpulkan bahwa *game* "Hidraulic Adventure" sebagai media pembelajaran hidrolik di SMK :

(1) media pembelajaran ini cukup menarik dan dapat memberikan motivasi dan memberikan pemahaman yang baik terhadap siswa untuk lebih giat dalam belajar.,

(2) perlu penambahan fitur agar *game* edukasi semakin menarik untuk belajar mandiri, dan (3) penambahan materi yang lebih banyak.

#### b. Data Kuantitatif

Data kuantitatif diperoleh dari skor atau hasil jumlah penilaian siswa pada lembar instrumen yang berisi enam aspek penilaian. Aspek-aspek yang diuji meliputi tujuan pembelajaran, kualitas isi, umpan balik dan motivasi, desain presentasi, penggunaan interaksi, dan aksesibilitas. Aspek tujuan pembelajaran dalam hal ini memiliki 2 butir pernyataan. Berdasarkan hal tersebut maka terdapat skor maksimal bernilai 8 dengan kategori sangat layak dan skor minimal bernilai 2 dengan kategori tidak layak. Selain itu juga didapatkan rerata ideal sebesar 5 dan

simpangan baku ideal sebesar 1. Data konversi interval skor aspek tujuan pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 33.

**Tabel 33. Konversi Interval Aspek Tujuan Pembelajaran**

Interval Skor			Kategori
6,5	$<X \leq$	8	Sangat Layak
5	$<X \leq$	6,5	Layak
3,5	$<X \leq$	5	Kurang Layak
2	$<X \leq$	3,5	Tidak Layak

Keterangan :

X = Nilai rerata aspek tujuan pembelajaran oleh siswa

Aspek kualitas isi dalam hal ini memiliki 3 butir pernyataan. Berdasarkan hal tersebut maka terdapat skor maksimal bernilai 12 dengan kategori sangat layak dan skor minimal bernilai 3 dengan kategori tidak layak. Selain itu juga didapatkan rerata ideal sebesar 7,5 dan simpangan baku ideal sebesar 1,5. Data konversi interval skor aspek tujuan pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 34.

**Tabel 34. Konversi Interval Aspek Kualitas Isi**

Interval Skor			Kategori
9,75	$<X \leq$	12	Sangat Layak
7,5	$<X \leq$	9,75	Layak
5,25	$<X \leq$	7,5	Kurang Layak
3	$<X \leq$	5,25	Tidak Layak

Keterangan :

X = Nilai rerata aspek kualitas isi oleh siswa

Aspek umpan balik dan motivasi dalam hal ini memiliki 2 butir pernyataan. Berdasarkan hal tersebut maka terdapat skor maksimal bernilai 8 dengan kategori sangat layak dan skor minimal bernilai 2 dengan kategori tidak layak. Selain itu juga didapatkan rerata ideal sebesar 5 dan simpangan baku ideal sebesar 1. Data konversi interval skor aspek tujuan pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 35.

**Tabel 35. Konversi Interval Aspek Umpan Balik dan Motivasi**

Interval Skor			Kategori
6,5	$<X \leq$	8	Sangat Layak
5	$<X \leq$	6,5	Layak
3,5	$<X \leq$	5	Kurang Layak
2	$<X \leq$	3,5	Tidak Layak

Keterangan :

X = Nilai rerata aspek umpan balik dan motivasi oleh siswa

Aspek desain presentasi dalam hal ini memiliki 3 butir pernyataan.

Berdasarkan hal tersebut maka terdapat skor maksimal bernilai 12 dengan kategori sangat layak dan skor minimal bernilai 3 dengan kategori tidak layak. Selain itu juga didapatkan rerata ideal sebesar 7,5 dan simpangan baku ideal sebesar 1,5.

Data konversi interval skor aspek desain presentasi dapat dilihat pada Tabel 36.

**Tabel 36. Konversi Interval Aspek Desain Presentasi**

Interval Skor			Kategori
9,75	$<X \leq$	12	Sangat Layak
7,5	$<X \leq$	9,75	Layak
5,25	$<X \leq$	7,5	Kurang Layak
3	$<X \leq$	5,25	Tidak Layak

Keterangan :

X = Nilai rerata aspek desain presentasi oleh siswa

Aspek penggunaan interaksi dalam hal ini memiliki 5 butir pernyataan.

Berdasarkan hal tersebut maka terdapat skor maksimal bernilai 20 dengan kategori sangat layak dan skor minimal bernilai 5 dengan kategori tidak layak. Selain itu juga didapatkan rerata ideal sebesar 12,5 dan simpangan baku ideal sebesar 2,5.

Data konversi interval skor aspek penggunaan interaksi dapat dilihat pada Tabel 37.

**Tabel 37. Konversi Interval Aspek Penggunaan Interaksi**

<b>Interval Skor</b>			<b>Kategori</b>
16,25	$<X \leq$	20	Sangat Layak
12,5	$<X \leq$	16,25	Layak
8,75	$<X \leq$	12,5	Kurang Layak
5	$<X \leq$	8,75	Tidak Layak

Keterangan :

X = Nilai rerata aspek penggunaan interaksi oleh siswa

Aspek aksesibilitas dalam hal ini memiliki 5 butir pernyataan. Berdasarkan hal tersebut maka terdapat skor maksimal bernilai 20 dengan kategori sangat layak dan skor minimal bernilai 5 dengan kategori tidak layak. Selain itu juga didapatkan rerata ideal sebesar 12,5 dan simpangan baku ideal sebesar 2,5. Data konversi interval skor aspek aksesibilitas dapat dilihat pada Tabel 38.

**Tabel 38. Konversi Interval Aspek Aksesibilitas**

<b>Interval Skor</b>			<b>Kategori</b>
16,25	$<X \leq$	20,00	Sangat Layak
12,50	$<X \leq$	16,25	Layak
8,75	$<X \leq$	12,50	Kurang Layak
5,00	$<X \leq$	8,750	Tidak Layak

Keterangan :

X = Nilai rerata aspek aksesibilitas oleh siswa

Setelah konversi interval dari seluruh aspek yang dinilai oleh siswa maka tahap selanjutnya adalah menentukan konversi interval seluruh aspek yang dinilai oleh siswa. Jumlah seluruh butir instrumen untuk siswa dalam hal ini adalah 20 butir pernyataan. Berdasarkan hal tersebut maka terdapat skor maksimal bernilai 80 dengan kategori sangat layak dan skor minimal bernilai 20 dengan kategori tidak layak. Selain itu juga didapatkan rerata ideal sebesar 50 dan simpangan baku ideal sebesar 10. Data konversi interval dari seluruh aspek yang dinilai oleh siswa dapat dilihat pada Tabel 39.

**Tabel 39. Konversi Interval Total Keseluruhan Aspek oleh Siswa**

Interval Skor			Kategori
65	$<X \leq$	80	Sangat Layak
50	$<X \leq$	65	Layak
35	$<X \leq$	50	Kurang Layak
20	$<X \leq$	35	Tidak Layak

Keterangan :

X = Nilai rerata total aspek penilaian oleh siswa

Setelah diketahui kategori kelayakan tiap aspek yang dinilai, maka jumlah total nilai perolehan semua siswa dihitung reratanya dan dijadikan nilai total hasil pengujian akhir oleh siswa. Nilai total hasil pengujian akhir oleh siswa di dalam penelitian ini adalah 63,59 dengan kategori layak. Data hasil pengujian akhir oleh siswa dapat dilihat pada Tabel 40.

**Tabel 40. Hasil Pengujian Akhir oleh Siswa**

No.	Responden	Aspek yang dinilai						Jumlah Skor	Kategori
		1	2	3	4	5	6		
1	Siswa 1	4	10	6	10	16	18	64	Layak
2	Siswa 2	6	9	6	9	15	15	60	Layak
3	Siswa 3	6	9	6	9	15	19	64	Layak
4	Siswa 4	8	11	8	12	19	20	78	Sangat Layak
5	Siswa 5	6	9	7	8	14	16	60	Layak
6	Siswa 6	7	9	6	9	15	16	62	Layak
7	Siswa 7	6	10	6	10	16	18	66	Sangat Layak
8	Siswa 8	6	10	6	10	16	19	67	Sangat Layak
9	Siswa 9	7	10	7	9	15	16	64	Layak
10	Siswa 10	6	10	8	8	16	15	63	Layak

No.	Responden	Aspek yang dinilai						Jumlah Skor	Kategori
		1	2	3	4	5	6		
11	Siswa 11	6	10	6	10	16	18	66	Sangat Layak
12	Siswa 12	6	11	6	9	16	17	65	Layak
13	Siswa 13	7	9	7	8	16	17	64	Layak
14	Siswa 14	6	9	6	9	15	15	60	Layak
15	Siswa 15	7	9	6	8	16	15	61	Layak
16	Siswa 16	6	10	6	10	16	19	67	Sangat Layak
17	Siswa 17	6	11	6	10	17	17	67	Sangat Layak
18	Siswa 18	6	10	5	9	14	16	60	Layak
19	Siswa 19	6	9	6	9	15	15	60	Layak
20	Siswa 20	6	9	6	10	15	15	61	Layak
21	Siswa 21	6	9	6	8	17	15	61	Layak
22	Siswa 22	7	8	6	9	14	16	60	Layak
23	Siswa 23	6	9	7	9	15	15	61	Layak
24	Siswa 24	6	10	5	9	14	16	60	Layak
25	Siswa 25	6	9	6	10	16	16	63	Layak
26	Siswa 26	7	9	6	10	16	15	63	Layak
27	Siswa 27	8	9	7	10	16	20	70	Sangat Layak
Skor Total		170	89	169	251	421	449	1549	
Rerata Skor		6,30	9,52	6,26	9,30	15,59	16,63	63,59	
Kategori		Layak	Layak	Layak	Layak	Layak	Sangat Layak	Layak	

Keterangan :

Aspek yang dinilai oleh siswa

1 : Tujuan Pembelajaran

2 : Kualitas isi

3 : Umpan balik dan motivasi

4 : Desain Presentasi

5 : Penggunaan Interaksi

6 : Aksesibilitas

### C. Kajian Produk

Produk yang dihasilkan berupa aplikasi *game* edukasi yang dikemas dalam bentuk file .exe. Aplikasi ini bersifat *portable*, jadi dapat dijalankan di semua komputer tanpa harus melakukan proses pemasangan *software* terlebih dahulu. Aplikasi ini dirancang untuk dijalankan pada sistem operasi *windows*. Penyebaran aplikasi ini dapat dilakukan melalui beberapa hal seperti *bluetooth*, *wireless*, maupun secara langsung melalui perangkat *flash disk*. Sesuai dengan penilaian oleh ahli dan pengguna akhir, produk ini memiliki desain animasi yang menarik, sehingga siswa termotivasi untuk menggunakannya. Penggunaan efek suara dan tata letak gambar yang tepat menambah nilai artistik dari *game* ini. Penyusunan butir soal yang sesuai dengan tingkat kesulitan soal juga menjadi nilai positif dari *game* ini.

Adanya perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat membuat peluang penggunaan media *game* semakin tinggi. Peluang tersebut juga diikuti dengan tantangan-tantangan yang harus dihadapi agar produk dapat bertahan menghadapi arus perkembangan teknologi informasi. Produk *game* ini harus dapat bersaing dengan produk-produk *game* yang saat ini sudah banyak dikembangkan oleh banyak *developer game*. Konten produk dan penggunaan animasi harus terus ditingkatkan sesuai dengan perkembangan *game* pada saat ini. Beberapa kekurangan *game* yang diperoleh dari data ahli dan pengguna akhir di antaranya masih belum banyak variasi soal, model game yang perlu dikembangkan, efek suara yang sesuai dengan animasi dan penggunaan gambar yang lebih jelas. Berdasarkan kekurangan tersebut, perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut

agar *game* menjadi semakin diminati oleh pengguna. Oleh karena itu perlu dilakukan tahap revisi. Tahap revisi produk beserta hasil revisi tersebut yaitu :

### **1. Tahap Revisi**

Revisi yang peneliti lakukan terdiri dari dua buah jenis revisi, yaitu revisi dari aspek materi dan revisi dari aspek media. Revisi aspek materi diperoleh berdasarkan saran yang diberikan oleh ahli materi. Ahli materi memberikan saran dan perbaikan terkait materi pembelajaran yang terdapat pada media pembelajaran. Revisi media diperoleh berdasarkan saran yang diberikan oleh ahli media. Ahli media memberikan saran dan perbaikan terkait media pembelajaran yang terdapat pada media pembelajaran.

#### **a. Aspek Materi**

##### **1) Penambahan Materi**

Ahli materi memberikan saran untuk perbaikan soal-soal yang memiliki jawaban yang lebih dari satu. Adanya variasi soal yang muncul dalam setiap level permainan akan mengurangi kejemuhan pengguna dalam menggunakan aplikasi ini. Tingkaan soal dalam setiap level belum tepat, masih memiliki kemiripan level. Secara keseluruhan materi di dalam permainan ini lebih diperbanyak variasi soal dengan tingkat kesulitan yang berbeda di setiap level permainan.

##### **2) Penambahan Referensi**

Peneliti mendapatkan saran dari ahli materi untuk mencantumkan referensi yang digunakan dalam media pembelajaran. Berdasarkan saran dari ahli materi tersebut peneliti menambahkan referensi yang digunakan untuk menyusun materi pada *scene* terakhir di menu Materi.

## **b. Aspek Media**

### **1) Penggantian Teks**

Berdasarkan saran dari ahli media, peneliti melakukan penggantian beberapa teks yang dianggap kurang jelas oleh ahli media. Peneliti menambahkan *background* dalam teks yang kurang jelas. Penambahan warna pada teks yang terdapat pada tombol daftar isi, di menu materi yang dianggap ahli materi kurang jelas juga diperbaiki. Penambahan teks pada sub materi pada menu materi juga diperbaiki, sehingga terlihat lebih tepat.

### **2) Penambahan Indikator Petunjuk**

Berdasarkan saran dari ahli media, peneliti menambahkan petunjuk indikator nyawa atau lebih dikenal dengan HP (*Health Point*). Penambahan indikator nyawa ini ditambahkan pada level 1 dan level 4. Penambahan indikator ini berfungsi sebagai acuan dalam menjawab pertanyaan dengan benar.

### **3) Penggantian Animasi**

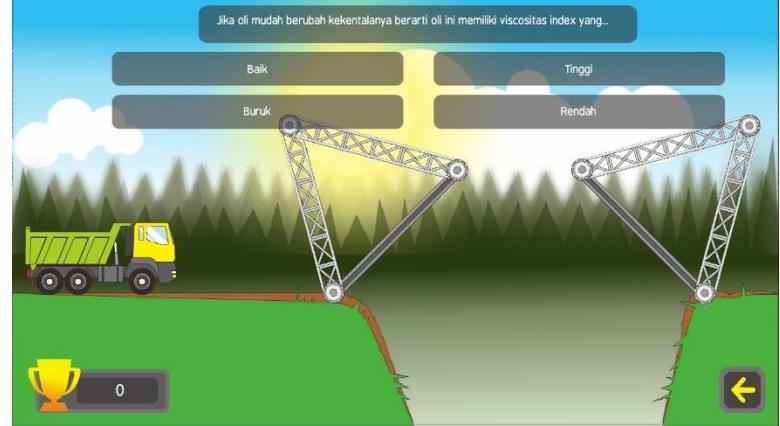
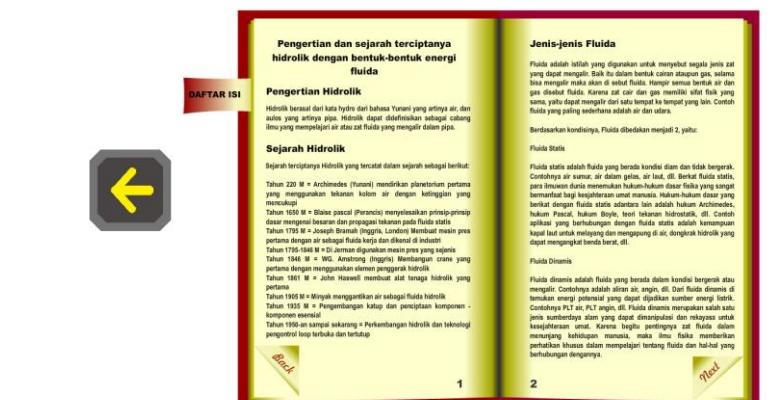
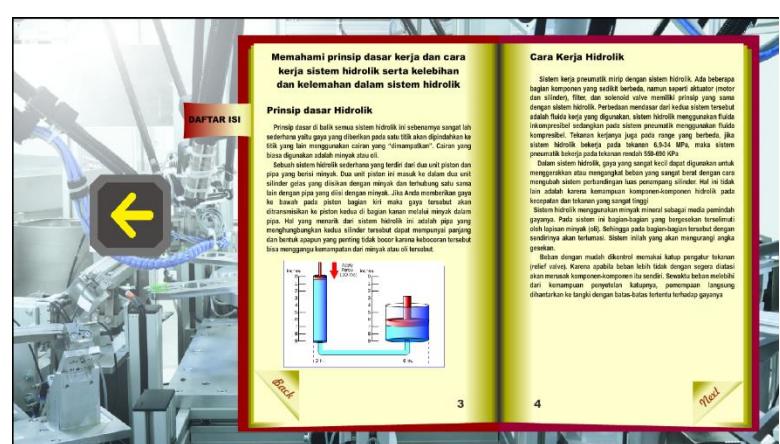
Berdasarkan saran ahli media, peneliti mengganti sebagian animasi yang terdapat pada *game*. Pada animasi di level 3, bercerita tentang jembatan yang akan turun perlahan. Pergantian animasi terdapat pada jembatan, yakni jembatan yang sebelumnya hanya satu sisi saja yang turun perlahan diganti dengan kedua sisi jembatan yang turun.

## **2. Produk Akhir**

Produk akhir dari pengembangan aplikasi ini berupa aplikasi *game* edukasi sebagai media pembelajaran pada kompetensi dasar hidrolik dan komponen-komponen hidrolik. Media ini digunakan di kelas XII Teknik Mekatronika SMK N 3 Wonosari. Gambaran visual tentang produk akhir dapat dilihat pada Tabel 41.

**Tabel 41. Produk Akhir Media**

No	Revisi	Tampilan
1	Penambahan indikator untuk soal selanjutnya	 <p><b>Tampilan Awal</b></p>  <p><b>Tampilan Akhir</b></p>
2	Perbaikan animasi jembatan	 <p><b>Tampilan Awal</b></p>

No	Revisi	Tampilan
		 <p style="text-align: center;"><b>Tampilan Akhir</b></p>
3	Pemberian background pada menu Materi	 <p style="text-align: center;"><b>Tampilan Awal</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>Tampilan Akhir</b></p>

No	Revisi	Tampilan
4	Penambahan animasi pada tombol	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-between;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 1; padding: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <b>Pengertian dan sejarah terciptanya hidrolik dengan bentuk-bentuk energi fluida</b> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <b>Jenis-jenis Fluida</b> </div> </div> <div style="width: 45%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <b>Pengertian Hidrolik</b> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <b>Sejarah Hidrolik</b> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <b>B. Memahami prinsip dasar kerja dan cara kerja sistem hidrolik serta kelebihan dan kelemahan dalam sistem hidrolik</b> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <b>C. Mengerti dan memahami perbedaan sirkulasi pada sistem hidrolik serta penerapan-penerapan sistem hidrolik</b> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <b>D. Menjelaskan sifat dan karakteristik fluida yang dipakai dalam sistem hidrolik beserta kerusakan fluida hidrolik</b> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <b>E. Menjelaskan fisika dasar yang berkaitan dengan sistem hidrolik</b> </div> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <span>1</span> <span>2</span> </div> </div> </div>

## D. Pembahasan Penelitian

Penelitian pengembangan *game* "Hidraulic Adventure" sebagai media pembelajaran hidrolik dan pneumatik di SMK mempunyai tujuan yaitu, 1) mengembangkan media pembelajaran berbasis *game* edukasi, dan 2) mengetahui kelayakan media pembelajaran berbasis *game* edukasi.

## **1. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Game* Edukasi Pada Kompetensi Dasar Hidrolik dan Komponen-komponen Hidrolik**

Pengembangan *game* "Hidraulic Adventure" sebagai media pembelajaran pneumatik dan hidrolik di SMK menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Tahap analisis meliputi analisis kurikulum, analisis materi, dan analisis karakter siswa yang dilakukan melalui observasi dan wawancara kepada sumber. Tahap desain meliputi perancangan data, perancangan navigasi, dan perancangan *user interface*. Tahap pengembangan dan implementasi meliputi pengembangan algoritma, pengembangan *user interface*, dan pengembangan program. Tahap evaluasi meliputi penilaian oleh pengguna akhir, kritik atau saran, dan pengembangan media lebih lanjut berdasarkan data hasil evaluasi.

Hasil pengembangan dari segi materi berisi soal-soal yang diambil dari materi pneumatik dan hidrolik. Materi-materi tersebut yaitu 1) Sejarah Hidrolik, 2) Jenis-jenis Fluida, 3) Prinsip dasar Hidrolik, 4) Cara kerja Hidrolik, 5) Kelebihan dan kelemahan Hidrolik, 6) Penerapan sistem Hidrolik, 7) Sifat dan karakteristik Fluida, 8) Kerusakan fluida Hidrolik, 9) Prinsip hukum Pascal, 10) Silinder Hidrolik, 10) Katup sinyal Hidrolik, 11) Penggerak Hidrolik, dan 12) Katup pemroses Hidrolik. Materi tersebut dirangkum, kemudian dibuat soal dan dikelompokkan ke dalam level permainan. Jumlah soal dalam *game* edukasi ini adalah sebanyak 55 soal dengan pengacakan soal di setiap level permainan.

Hasil pengembangan dari segi media berupa *game* edukasi dalam format file berekstensi .exe dengan ukuran sebesar 25 MB. Aplikasi tersebut bersifat *portable*, jadi dapat dijalankan di semua komputer tanpa melakukan proses

pemasangan *software*. Aplikasi ini dapat berjalan menggunakan sistem operasi *windows*. *Game* edukasi berjudul “Hidraulic Adventure” ini berisi lima buah level. Masing-masing level berisi materi-materi yang telah dirangkum dalam menu Materi. Pemain juga dapat mengetahui grafik kemampuan yang dimiliki dengan adanya menu Nilai Tertinggi. Berdasarkan hal tersebut maka pemain dapat mengetahui letak kelemahan dalam memahami materi tertentu sehingga dapat menjadi bahan untuk belajar mandiri.

Berdasarkan hasil analisis data kualitatif, maka terdapat beberapa hal yang dapat dijadikan sebagai dasar pengembangan lebih lanjut dari *game* edukasi ini. Hal tersebut yaitu pengembangan fitur tertentu agar *game* menjadi semakin menarik dan pengembangan materi yang ada di dalam *game*.

## **2. Kelayakan Media Pembelajaran Berbasis *Game* Edukasi pada Kompetensi Dasar Hidrolik dan Komponen-komponen Hidrolik**

Kelayakan *game* “Hidraulic Adventure” dinilai oleh ahli materi, ahli media, dan siswa kelas XII Teknik Mekatronika SMK N 3 Wonosari. Jumlah ahli materi sebanyak 2 orang, ahli media sebanyak 2 orang, dan siswa sebagai pengguna akhir sebanyak 27 orang.

### **a. Penilaian Ahli Materi**

Penilaian oleh ahli materi terbagi dalam tiga aspek penilaian yaitu aspek tujuan pembelajaran, aspek kualitas isi, dan aspek umpan balik dan motivasi. Penilaian terhadap aspek-aspek tersebut terdapat pada data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif yang diperoleh berupa masukan dan saran oleh ahli materi. Ahli materi menyarankan tentang pengembangan soal yang lebih berasi dari segi tingkatan soal. Data kualitatif tersebut diperkuat dengan adanya data kuantitatif hasil penilaian oleh ahli materi yang dapat dilihat pada Tabel 42.

**Tabel 42. Hasil Penilaian Ahli Materi**

No	Aspek	Rerata Skor	Kategori
1	Tujuan Pembelajaran	12	Layak
2	Kualitas Isi	55,5	Layak
3	Umpam Balik dan Motivasi	9,5	Layak
	Total Skor rerata	77	Layak

Berdasarkan penilaian yang dilakukan oleh ahli materi didapatkan hasil rerata skor aspek tujuan pembelajaran sebesar 12 dengan kategori "layak", rerata skor aspek kualitas isi sebesar 55,5 dengan kategori "layak", dan rerata skor aspek umpan balik dan motivasi sebesar 9,5 dengan kategori "layak". Skor total rerata dari seluruh aspek sebesar 77 dengan kategori "layak".

### **b. Penilaian Ahli Media**

Penilaian oleh ahli media terbagi dalam empat aspek penilaian yaitu aspek desain presentasi, aspek penggunaan interaksi, aspek aksesibilitas, dan aspek penggunaan kembali. Penilaian terhadap aspek-aspek tersebut terdapat pada data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif oleh ahli media berupa masukan dan saran. Ahli media menyarankan tentang perbaikan teks, penambahan indikator petunjuk dan penggantian animasi. Berdasarkan pengamatan peneliti, terdapat

keterbatasan lain media *game* ini. *Game* edukasi ini hanya bisa digunakan secara maksimal di sekoah yang memiliki fasilitas komputer yang sesuai dengan jumlah siswa di dalam kelas. Data kualitatif tersebut diperkuat dengan adanya data kuantitatif hasil penilaian oleh ahli materi yang dapat dilihat pada Tabel 43.

**Tabel 43. Hasil Penilaian Ahli Media**

No	Aspek	Rerata Skor	Kategori
1	Desain Presentasi	35,5	Sangat Layak
2	Penggunaan Interaksi	24	Sangat Layak
3	Aksesibilitas	26	Sangat Layak
4	Penggunaan Kembali	7,5	Sangat Layak
Total Skor rerata		93	Sangat Layak

Berdasarkan penilaian yang dilakukan oleh ahli media didapatkan hasil rerata skor aspek desain presentasi sebesar 35,5 dengan kategori "sangat layak", rerata skor aspek penggunaan interaksi sebesar 24 dengan kategori "sangat layak", rerata skor aspek aksesibilitas sebesar 26 dengan kategori "sangat layak", dan rerata skor aspek penggunaan kembali sebesar 7,5 dengan kategori "sangat layak". Skor total rerata dari seluruh aspek sebesar 93 dengan kategori "sangat layak".

### **c. Penilaian Oleh Siswa**

Pengujian akhir dilakukan oleh siswa kelas XII Teknik Mekatronika SMK N 3 wonosari dengan jumlah sebanyak 27 siswa. Penilaian oleh siswa terbagi dalam enam aspek penilaian yaitu aspek tujuan pembelajaran, aspek kualitas isi, aspek umpan balik dan motivasi, aspek desain presentasi, aspek penggunaan interaksi, aspek aksesibilitas, dan aspek penggunaan kembali. Penilaian terhadap aspek-aspek tersebut terdapat pada data kualitatif dan data kuantitatif. Berdasarkan penilaian siswa yang berasal dari data kualitatif terdapat dua hal yang perlu

dikembangkan, yaitu fitur dan materi di dalam *game*. Data kualitatif tersebut diperkuat dengan adanya data kuantitatif penilaian siswa yang dapat dilihat pada Tabel 44.

**Tabel 44. Hasil Penilaian Siswa**

No	Aspek	Rerata Skor	Kategori
1	Tujuan Pembelajaran	6,30	Layak
2	Kualitas Isi	9,52	Layak
3	Umpan Balik dan Motivasi	6,26	Layak
4	Desain Presentasi	9,30	Layak
5	Penggunaan Interaksi	15,59	Layak
6	Aksesibilitas	16,63	Sangat Layak
Total Skor rerata		63,59	Layak

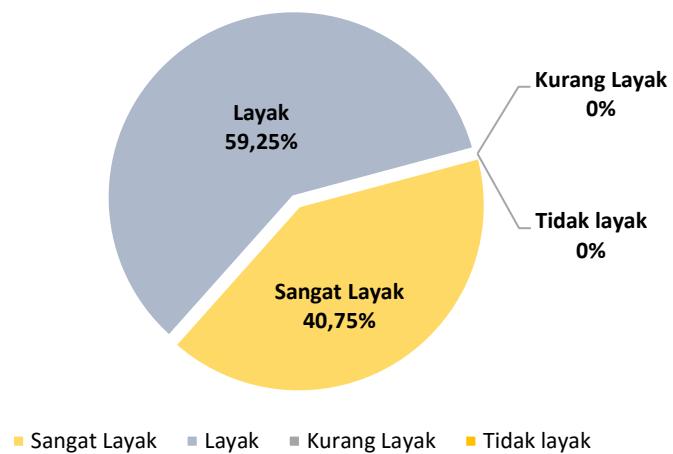
Berdasarkan penilaian yang dilakukan oleh siswa didapatkan hasil rerata skor aspek tujuan pembelajaran sebesar 6,30 dengan kategori "layak", rerata skor aspek kualitas isi sebesar 9,52 dengan kategori "layak", rerata skor aspek umpan balik dan motivasi sebesar 6,26 dengan kategori "layak", rerata skor aspek desain presentasi sebesar 9,30 dengan kategori "layak", rerata skor aspek penggunaan interaksi sebesar 15,59 dengan kategori "layak", dan rerata skor aspek aksesibilitas sebesar 16,63 dengan kategori "sangat layak". Skor total rerata dari seluruh aspek sebesar 63,59 dengan kategori "layak". Frekuensi respon kelayakan seluruh aspek oleh siswa dapat dilihat pada Tabel 45.

**Tabel 45. Distribusi Frekuensi Respon oleh Siswa**

Interval Skor		Kategori	Frekuensi	Presentase
65	<X≤	80	Sangat Layak	11
50	<X≤	65	Layak	16
35	<X≤	50	Kurang Layak	0
20	<X≤	35	Tidak Layak	0

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi respon oleh siswa dengan jumlah 27 siswa, sebanyak 11 siswa (40,75 %) menyatakan bahwa media tersebut sangat

layak untuk digunakan. Sebanyak 16 siswa (59,25 %) menyatakan bahwa media tersebut layak untuk digunakan. Data presentase hasil uji pengguna akhir oleh siswa dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Diagram Pie Hasil Uji Pengguna akhir

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

Berdasarkan data hasil penelitian pengembangan *game* edukasi sebagai media pembelajaran mandiri pada kompetensi dasar komponen hidrolik di SMK maka terdapat dua simpulan. Simpulan tersebut yaitu :

1. Pengembangan *game* edukasi sebagai media pembelajaran mandiri pada kompetensi dasar komponen hidrolik di SMK Negeri 3 Wonosari menggunakan metode penelitian ADDIE sebagai model pengembangannya. Tahap analisis meliputi analisis kurikulum, analisis materi, dan analisis karakter siswa yang dilakukan melalui observasi dan wawancara kepada sumber. Tahap desain meliputi perancangan sistem, perancangan navigasi, dan perancangan tampilan keseluruhan. Tahap pengembangan dan implementasi meliputi pengembangan algoritma, pengembangan *user interface*, dan pengembangan program menggunakan *Action Script* 2.0. Komponen utama dalam aplikasi yang dikembangkan yaitu halaman utama, level *game*, skor tertinggi, menu materi, pengaturan dan beberapa animasi. Tahap akhir yaitu tahap evaluasi, meliputi penilaian oleh uji validasi oleh ahli materi dan media, pengguna akhir oleh siswa kelas XII SMK Negeri 3 Wonosari sebanyak 27 siswa, kritik atau saran, dan pengembangan media lebih lanjut berdasarkan data hasil evaluasi.
2. Tingkat kelayakan *game* edukasi sebagai media pembelajaran mandiri pada kompetensi dasar komponen hidrolik di SMK oleh ahli materi mendapatkan rerata skor keseluruhan 77 dengan kategori "layak" untuk digunakan sebagai media pembelajaran dari rerata skor tertinggi sebesar 104. Rerata skor total

tersebut berasal dari rerata skor aspek tujuan pembelajaran sebanyak 12, rerata skor aspek kualitas isi sebanyak 55,5, dan rerata skor aspek umpan balik dan motivasi sebanyak 9,5. Penilaian kelayakan oleh media mendapatkan skor keseluruhan sebesar 93 dengan kategori "sangat layak" untuk digunakan sebagai media pembelajaran dari rerata skor tertinggi sebesar 104. Rerata skor total tersebut berasal dari rerata skor aspek desain presentasi sebesar 35,5 dengan kategori " sangat layak", rerata skor aspek penggunaan interaksi sebesar 24 dengan kategori "sangat layak", rerata skor aspek aksesibilitas sebesar 26 dengan kategori "sangat layak", dan rerata skor aspek penggunaan kembali sebesar 7,5 dengan kategori "sangat layak". Respon dari pengguna akhir dengan responden sebanyak 27 siswa menyatakan bahwa 40,75 % siswa menyatakan bahwa *game* "Hidraulic Adventure" " sangat layak" untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Sebanyak 59,25 % siswa menyatakan bahwa *game* "Hidraulic Adventure" "layak" untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Berdasarkan data tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa *game* "Hidraulic Adventure" "layak" untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

## **B. Keterbatasan Produk**

*Game* edukasi sebagai media pembelajaran mandiri pada kompetensi dasar komponen hidrolik di SMK masih memiliki kekurangan dan keterbatasan. Keterbatasan tersebut yaitu :

1. *Game* edukasi sebagai media pembelajaran mandiri pada kompetensi dasar komponen hidrolik di SMK belum dapat mengacak soal dan jawaban.
2. *Game* edukasi sebagai media pembelajaran mandiri pada kompetensi dasar komponen hidrolik hanya dapat digunakan secara efektif di sekolah - sekolah yang sudah memiliki fasilitas komputer dengan jumlah dan sesuai dengan banyak siswa.

### **C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut**

*Game* edukasi sebagai media pembelajaran mandiri pada kompetensi dasar komponen hidrolik merupakan *software* yang masih dapat dikembangkan menjadi aplikasi yang lebih sesuai. Pengembangan aplikasi di masa mendatang yang diharapkan yaitu :

1. Berdasarkan masukan ahli media, *game* edukasi sebagai media pembelajaran mandiri pada kompetensi dasar komponen hidrolik sebaiknya dikembangkan ke berbagai *genre game* lainnya.
2. Hasil evaluasi dapat disimpan dalam suatu *database* secara *online*, sehingga siswa dapat selalu memperbarui hasil belajar siswa.

### **D. Saran**

*Peneliti* memberikan saran agar *game* edukasi sebagai media evaluasi pembelajaran dapat terus dikembangkan sebagai media evaluasi pembelajaran alternatif bagi siswa di antaranya adalah :

1. *Game* edukasi ini digunakan dan dikembangkan sebagai alternatif media pembelajaran.
2. *Game* edukasi ini diaplikasikan pada kegiatan belajar mengajar program keahlian Teknik Mekatronika SMK N 3 wonosari.

3. *Game* edukasi ini dikembangkan lebih lanjut dengan konsep *game online*, sehingga dapat selalu memperbaharui materi terbaru.
4. Dilakukan pengujian efektifitas untuk mengetahui hasil efektifitas dari penggunaan *game* edukasi terhadap prestasi belajar siswa.

## Daftar pustaka

- Arianto (2015). *Pengembangan media pembelajaran interaktif untuk mata pelajaran piranti sensor dan aktuator kelas XI pada paket keahlian teknik otomasi industri di SMK Negeri 2 Depok*. Skripsi Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta 2015
- Arief S. Sadiman. (2011). *Media Pendidikan, Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Azhar Arsyad. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Daryanto. (2013). *Media Pembelajaran : Peranannya Sangat Penting dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta : Gava Media
- Deni Darmawan (2014). *Inovasi Pendidikan*. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya
- Desplain, Wendy dkk (2013). *100 Principles of Game Design*. New Riders
- Eko Putro Widyoko (2009). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar
- Enjang A. Juanda, Tjetje Gunawan, Dede Mujiburrohman. (2012). *Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Game (Tic Tac Toe) Dalam Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Pada Mata Diktat Elektronika Dasar*. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Volume Universitas Negeri Yogyakarta Volume 21, Nomor 2, edisi Oktober 2012
- Erwan, Mukhidin (2013). *Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Pengukuran Untuk Meningkatkan Hasil Dan Kemandirian Belajar Siswa SMP*. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Negeri Yogyakarta Volume 21, Nomor 3, edisi Mei 2013.
- Hanuji Wisnu (2015). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Flash Pada Mata Pelajaran Kelistrikan Mesin dan Konversi Energi*. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Negeri Yogyakarta Volume 3, Nomor 8, edisi Mei 2015.
- Haris Mudjiman. (2011). *Belajar mandiri Pembekalan dan Penerapan*. Surakarta: UNS Press dan LPP UNS.
- Heinich, Molenda (2009). *Instructional Technology and Media for Learning*. New Jersey, Columbus, Ohio: Pearson Merrill Prentice Hall. Upper Saddle River
- Heni A, Puspitasari (2011). *Membuat Presentasi Media*. Yogyakarta : Skripta Media Creative
- Hirlan Tusep Pratama (2014). *Pengembangan Multimedia Interaktif pada Pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik untuk Siswa Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok*. Skripsi Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta 2014

- J.Moleong, Lexy (2011). *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung : Remaja Rosdakarya
- Leacock, T. L., & Nesbit, J. C. (2007). *A Framework for Evaluating the Quality of Multimedia Learning Resources*. Jurnal Simon Fraser University 2007
- Lee, William W & Diana L. Ownes (2014). *Multimedia Based Instructional Design*. San Fransisco: Pfeiffer
- Made Wena. (2009). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Meigs, Tom (2003). *Ultimate Game Design : Building Game Worlds*. Emeryville : McGraw-Hill
- Muhammad Munir (2014). *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Kompetensi Dasar Register Berbasis Inkuiiri Terbimbing*. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Negeri Yogyakarta Volume 22, Nomor 2, edisi Oktober 2014.
- Nasution (2011). *Teknologi Pendidikan*. Jakarta : PT. Bumi Aksara
- Nike Dwi Novianti (2013). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Game Sebagai Pendukung Mata Pelajaran Teknologi Informasi Dan Komunikasi (TIK) Materi Operasi Dasar Komputer Menggunakan Adobe Flash*. Skripsi Universitas Negeri Yogyakarta 2013.
- Novi Hidayat (2014). *Pengembangan Media Flash Pada Mata Pelajaran Las Busur Manual Di SMK N 1 Pundong Bantul*. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Negeri Yogyakarta Volume 2, Nomor 4, edisi Oktober 2014.
- Richart E. Mayer (2009). *Multimedia Learning*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar
- Schell, Jesse (2008). *The Art of Game Design A Book of Lenses*. Burlington : Morgan Kaufmann
- Sugiyono (2007). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta
- Sugiyono (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Kombinasi (mixed Methods)*. Bandung : Alfabeta
- Sukiman (2012). *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta : Pedajogja
- Wahono. (2003). "Pengantar Unified Modeling Language (UML)", <http://www.ilmukomputer.com>". Diakses tanggal 27 Agustus 2016

Wahyu, Agung (2013). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Mekatronika Berbasis Komputer Pokok Bahasan Programmable Logic Controller Berrorientasi Pada Pembelajaran Langsung*. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Volume Universitas Negeri Yogyakarta Volume 21, Nomor 3, edisi Mei 2013

Wina Sanjaya. (2006). *Strategi Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group

Yudhi Munadi (2013). *Media Pembelajaran; Sebuah Pendekatan Baru*. Jakarta : Referensi

# **LAMPIRAN**

## **LAMPIRAN 1**

### **Analisis Kebutuhan**

- A. Silabus Mata Pelajaran Pneumatik dan Hidrolik

## A. SILABUS

### SILABUS MATA PELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMK/MAK

Mata Pelajaran : HIDROLIK

Kelas / Semester : XII/ 1

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Memahami nilai-nilai keimanan dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya					
1.2 Mendeskripsikan kebesaran Tuhan yang menciptakan berbagai sumber energi di alam					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.3 Mengamalkan nilai-nilai keimanan sesuai dengan ajaran agama dalam kehidupan sehari-hari					
2.1. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi 2.2. Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.1. Memahami sejarah terciptanya hidrolik dengan bentuk-bentuk energi fluida 4.1. Menggunakan energi fluida sebagai energi hidrolik	<b>Pendahuluan (Sejarah Hidrolik)</b>  <b>Bentuk energi fluida</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energi potensial</li> <li>• Energi kinetis</li> <li>• Energi tekanan</li> </ul>	<b>Mengamati</b> Tayangan /gambar tentang sejarah hidrolik dan macam-macam energi fluida  <b>Menanya</b> Mengajukan pertanyaan terkait tayangan/gambar atau teks pembelajaran tentang sejarah dan energi fluida  <b>Mengeksplorasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat gambar energi fluida</li> <li>• Mengeksplorasi perkembangan sejarah hidrolik dari masa ke masa</li> <li>• Mengeksplorasi bentuk energi potensial</li> <li>• Mengeksplorasi bentuk energi kinetis</li> <li>• Mengeksplorasi bentuk energi tekanan</li> </ul> <b>Mengasosiasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menganalisis perkembangan sejarah hidrolik</li> </ul>	<b>Tugas</b> Menyelesaikan masalah tentang sejarah dan energi fluida  <b>Observasi</b> Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu dan dalam diskusi dengan checklist lembar pengamatan atau dalam bentuk lain  <b>Portofolio</b> Membuat Laporan dalam bentuk tulisan dan gambar  <b>Tes</b> Pilihan Ganda, Essay	<b>3 JP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku teks pelajaran</li> <li>• Buku panduan guru</li> <li>• Sugiyartono, Drs, [1988] Sistem Kontrol dan Pesawat Tenaga Hidrolik, Penerbit Tarsito Bandung</li> <li>• H. exner, dkk (1991) Grundlagen und Komponenten der Fluidtechnik Hydraulik, der Hydraulik Trainer, Band 1. Rexroth Hydraulics</li> <li>• Soleh M, Sudaryono, Agung S, Sistem Pneumatik dan Hidrolik, BSE, PSMK, 2009</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengelompokkan jenis-jenis energi fluida</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b> Menyampaikan pengelompokan jenis-jenis energi fluida</p>			
3.2. Memahami prinsip dasar kerja dan cara kerja sistem hidrolik serta kelebihan dan kelemahan dalam sistem hidrolik 4.2. Membaca gambar dan memahami cara kerja sistem hidrolik	<p><b>Prinsip Dasar Kerja Sistem Hidrolik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definisi sistem hidrolik</li> <li>Skema konversi energi sistem hidrolik</li> <li>Hidrostatis</li> <li>Hidrodinamis</li> <li>Kelebihan sistem hidrolik</li> <li>Kelemahan sistem hidrolik</li> <li>Cara kerja sistem hidrolik</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b> Tayangan/gambar tentang Prinsip Dasar Kerja Sistem Hidrolik</p> <p><b>Menanya</b> Mengajukan pertanyaan terkait tayangan, gambar, demonstrasi atau teks pembelajaran tentang prinsip dasar sistem hidrolik</p> <p><b>Mengeskplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengeskplorasi skema konversi energi sistem hidrolik</li> <li>Mengeskplorasi hidrostatis</li> </ul>	<p><b>Tugas</b> Menyelesaikan masalah tentang Perangkat External/Peripheral</p> <p><b>Observasi</b> Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu dan dalam diskusi dengan checklist lembar pengamatan atau dalam bentuk lain</p> <p><b>Portofolio</b> Membuat Laporan dalam bentuk tulisan dan gambar</p>	<b>3 JP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buku teks pelajaran</li> <li>Buku panduan guru</li> <li>Sugiyartono, Drs, [1988] Sistem Kontrol dan Pesawat Tenaga Hidrolik, Penerbit Tarsito Bandung</li> <li>H.exner, dkk (1991) Grundlagen und Komponenten der Fluidtechnik Hydraulik, der Hydraulik Trainer, Band 1. Rexroth Hydraulics</li> <li>Soleh M, Sudaryono, Agung S, Sistem Pneumatik dan</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengesplorasi hidrodinamis</li> <li>Mengesplorasi kelebihan dan kelemahan sistem hidrolik</li> <li>Mengesplorasi cara kerja sistem hidrolik</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi</b> Menganalisis Skema konversi energi sistem hidrolik dan cara kerja sistem hidrolik</p> <p><b>Mengkomunikasikan</b> Menyampaikan hasil analisis dalam bentuk gambar</p>	<p><b>Tes</b> Pilihan Ganda, Essay</p>		Hidrolik, BSE, PSMK, 2009
3.3. Memahami perbedaan sirkulasi pada sistem hidrolik serta penerapan-penerapan sistem hidrolik 4.3. Membaca rangkaian sirkulasi sistem hidrolik dan menunjukkan penerapan sistem hidrolik	<p><b>Sirkulasi Sistem Hidrolik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sirkulasi hidrolik sistem terbuka</li> <li>Sirkulasi hidrolik sistem tertutup</li> </ul> <p><b>Penerapan dan Aplikasi Sistem Hidrolik</b></p>	<p><b>Mengamati</b> Tayangan/gambar tentang Sirkulasi sistem hidrolik dan tayangan/gambar tentang Penerapan Hidrolik</p> <p><b>Menanya</b> Mengajukan pertanyaan terkait tayangan/gambar atau teks pembelajaran tentang sirkulasi</p>	<p><b>Tugas</b> Menyelesaikan masalah Struktur dan Interkoneksi bus</p> <p><b>Observasi</b> Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu dan dalam diskusi</p>	<p><b>3 JP</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buku teks pelajaran</li> <li>Buku panduan guru</li> <li>Sugiyartono, Drs, [1988] Sistem Kontrol dan Pesawat Tenaga Hidrolik, Penerbit Tarsito Bandung</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penerapan di dunia industri</li> <li>• Penerapan di perkapalan</li> <li>• Penerapan di alat-alat berat</li> <li>• Penerapan di bidang teknik sipil</li> <li>• Penerapan di teknologi khusus</li> </ul>	<p>sistem hidrolik dan penerapan hidrolik</p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat Skema sirkulasi hidrolik sistem terbuka</li> <li>• Membuat skema sirkulasi hidrolik sistem tertutup</li> <li>• Mengeksplorasi penerapan hidrolik</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <p>Mengelompokkan dan menganalisis sirkulasi sistem hidrolik dan penerapannya</p> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <p>Mempresentasikan skema sirkulasi sistem hidrolik</p>	<p>dengan checklist lembar pengamatan atau dalam bentuk lain</p> <p><b>Portofolio</b></p> <p>Membuat Laporan dalam bentuk tulisan dan gambar</p> <p><b>Tes</b></p> <p>Pilihan Ganda, Essay</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• H. exner, dkk (1991) Grundlagen und Komponenten der Fluidtechnik Hydraulik, der Hydraulik Trainer, Band 1. Rexroth Hydraulics</li> <li>• Soleh M, Sudaryono, Agung S, Sistem Pneumatik dan Hidrolik, BSE, PSMK, 2009</li> </ul>
3.4. Memahami macam-macam jenis fluida dalam sistem hidrolik 4.4. Menggunakan fluida hidrolik yang sesuai dengan viskositas pada sistem hidrolik	<b>Fluida Hidrolik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tujuan utama fluida hidrolik</li> <li>• Persyaratan fluida hidrolik</li> <li>• Jenis dan bahan fluida hidrolik</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b></p> <p>Tayangan/gambar tentang Fluida Hidrolik</p> <p><b>Menanya</b></p> <p>Mengajukan pertanyaan terkait tayangan/gambar Fluida Hidrolik</p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p>	<p><b>Tugas</b></p> <p>Menyelesaikan masalah dengan menggunakan flowchart</p> <p><b>Observasi</b></p> <p>Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu</p>	<b>3 JP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku teks pelajaran</li> <li>• Buku panduan guru</li> <li>• Sugiyartono, Drs, [1988] Sistem Kontrol dan Pesawat Tenaga</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Viskositas fluida hidrolik</li> <li>Macam-macam kualitas fluida hidrolik</li> <li>Kerusakan fluida hidrolik</li> </ul>	<p>Mengeksplorasifluida hidrolik</p> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <p>Mengelompokkan dan menganalisa viskositas fluida hidrolik dan kerusakannya</p> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <p>Menyampaikan hasil pemecahan masalah dalam pengelompokan kerusakan fluida hidrolik</p>	<p>dan dalam diskusi dengan checklist lembar pengamatan atau dalam bentuk lain</p> <p><b>Portofolio</b></p> <p>Membuat Laporan dalam bentuk tulisan</p> <p><b>Tes</b></p> <p>Pilihan Ganda, Essay</p>		<p>Hidrolik, Penerbit Tarsito Bandung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>H.exner, dkk (1991) Grundlagen und Komponenten der Fluidtechnik Hydraulik, der Hydraulir Trainer, Band 1. Rexroth Hydraulics</li> <li>Soleh M, Sudaryono, Agung S, Sistem Pneumatik dan Hidrolik, BSE, PSMK, 2009</li> </ul>
3.5. Memahami fisika dasar yang berkaitan dengan sistem hidrolik 4.5. Menggunakan dan menyiapkan komponen-komponen untuk menguji hukum pascal dan hukum aliran	<p><b>Dasar Perhitungan Hidrolik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definisi hukum pascal</li> <li>Definisi hukum aliran</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b></p> <p>Tayangan/gambar/simulasi tentang keseimbangan gaya dan aliran</p> <p><b>Menanya</b></p> <p>Mengajukan pertanyaan terkait tayangan tentang keseimbangan gaya dan debit aliran</p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengeksplorasi keseimbangan gaya dengan</li> </ul>	<p><b>Tugas</b></p> <p>Menyelesaikan masalah berkaitan dengan hukum pascal dan hukum aliran</p> <p><b>Observasi</b></p> <p>Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu dan dalam diskusi dengan checklist</p>	<b>3 JP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buku teks pelajaran</li> <li>Buku panduan guru</li> <li>Sugiyartono, Drs, [1988] Sistem Kontrol dan Pesawat Tenaga Hidrolik, Penerbit Tarsito Bandung</li> <li>H.exner, dkk (1991) Grundlagen und Komponenten der Fluidtechnik Hydraulik, der Hydraulir Trainer, Band 1. Rexroth Hydraulics</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>beban berbeda-beda (pembuktian hukum pascal)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengeksplorasi debit aliran dengan kecepatan berbeda-beda (pembuktian hukum aliran)</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <p>Menganalisis hubungan antara tekanan dan beban</p> <p>Menganalisis hubungan kecepatan aliran dan debit aliran</p> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <p>Menyampaikan hasil pemecahan masalah yang dituangkan kedalam flowchart/struktogram</p>	<p>lembar pengamatan atau dalam bentuk lain</p> <p><b>Portofolio</b></p> <p>Membuat Laporan dalam bentuk tulisan</p> <p><b>Tes</b></p> <p>Pilihan Ganda, Essay</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soleh M, Sudaryono, Agung S, Sistem Pneumatik dan Hidrolik, BSE, PSMK, 2009</li> </ul>
3.6. Memahami macam-macam komponen yang dipakai dalam sistem hidrolik 4.6. Menunjukkan komponen-komponen pada rangkaian sirkuit hidrolik dengan melihat simbol-simbol hidrolik	<p><b>Komponen Hidrolik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simbol-simbol hidrolik</li> <li>• Unit daya penggerak</li> <li>• Pompa hidrolik</li> <li>• Katup pengontrol tekanan</li> <li>• Katup pengarah arah aliran</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b></p> <p>Tayangan/gambar/flowchart tentang Komponen dalam Sistem Hidrolik dan simbol-simbol hidrolik</p> <p><b>Menanya</b></p> <p>Mengajukan pertanyaan terkait tayangan atau teks pembelajaran atau hal-hal yang</p>	<p><b>Tugas</b></p> <p>Menyelesaikan masalah tentang komponen hidrolik dan simbol komponen hidrolik</p> <p><b>Observasi</b></p>	<b>6 JP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku teks pelajaran</li> <li>• Buku panduan guru</li> <li>• Sugiyartono, Drs, [1988] Sistem Kontrol dan Pesawat Tenaga Hidrolik, Penerbit Tarsito Bandung</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Katup pengatur debit aliran</li> <li>• Aktuator</li> <li>• Pipa saluran</li> <li>• aksesoris/perlengkapan komponen hidrolik (akumulator, filter, pressure gauge, cooler)</li> </ul>	<p>berhubungan dengan komponen dan simbol hidrolik</p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengeksplorasikema rangkaian sirkuit sistem hidrolik</li> <li>• Mengeksplorasimbol-simbol hidrolik</li> <li>• Mengeksplorasifungsi-fungsi komponen hidrolik</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menganalisis fungsi masing-masing komponen</li> <li>• Menganalisis simbol-simbol hidrolik</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <p>Mempresentasikan hasil pemecahan masalah dalam gambar simbol rangkaian sirkuit sistem hidrolik</p>	<p>Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu dan dalam diskusi dengan checklist lembar pengamatan atau dalam bentuk lain</p> <p><b>Portofolio</b></p> <p>Membuat Laporan dalam bentuk tulisan dan gambar simbol</p> <p><b>Tes</b></p> <p>Pilihan Ganda, Essay</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• H.exner, dkk (1991) Grundlagen und Komponenten der Fluidtechnik Hydraulik, der Hydraulir Trainer, Band 1. Rexroth Hydraulics</li> <li>• Soleh M, Sudaryono, Agung S, Sistem Pneumatik dan Hidrolik, BSE, PSMK, 2009</li> </ul>
3.7. Memahami proses pengecekan rangkaian sistem hidrolik sebelum dioperasikan 4.7. Menggunakan dan membaca gambar	<p><b>Pengecekan Peralatan Hidrolik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan unit daya penggerak</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b></p> <p>Tayangan tentang pengecekan peralatan sistem hidrolik</p> <p><b>Menanya</b></p>	<p><b>Tugas</b></p> <p>Menyelesaikan masalah tentang pengecekan peralatan hidrolik</p>	<b>6 JP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku teks pelajaran</li> <li>• Buku panduan guru</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
rangkaian sirkuit sistem hidrolik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan kebocoran rangkaian sistem hidrolik</li> <li>• Pengecekan tekanan sistem</li> <li>• Pengecekan debit fluida</li> <li>• Pengecekan filter</li> <li>• Pengecekan kualitas fluida hidrolik</li> </ul>	<p>Mengajukan pertanyaan terkait tayangan atau simulasi atau hal-hal yang berhubungan dengan pengecekan peralatan hidrolik</p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <p>Mengeksplorasi tentang pengecekan peralatan-peralatan yang dipakai dalam rangkaian sistem hidrolik</p> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengelompokkan pengecekan uni daya penggerak</li> <li>• Mengelompokkan pengecekan kebocoran rangkaian sistem hidrolik</li> <li>• Mengelompokkan pengecekan tekanan sistem</li> <li>• Mengelompokkan pengecekan debit fluida</li> <li>• Mengelompokkan pengecekan filter</li> <li>• Mengelompokkan pengecekan kualitas fluida hidrolik</li> </ul>	<p><b>Observasi</b></p> <p>Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu dan dalam diskusi dengan checklist lembar pengamatan atau dalam bentuk lain</p> <p><b>Portofolio</b></p> <p>Membuat Laporan dalam bentuk tulisan, gambar dan tabel</p> <p><b>Tes</b></p> <p>Pilihan Ganda, Essay</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sugiyartono, Drs, [1988] Sistem Kontrol dan Pesawat Tenaga Hidrolik, Penerbit Tarsito Bandung</li> <li>• H. exner, dkk (1991) Grundlagen und Komponenten der Fluidtechnik Hydraulik, der Hydraulir Trainer, Band 1. Rexroth Hydraulics</li> <li>• Soleh M, Sudaryono, Agung S, Sistem Pneumatik dan Hidrolik, BSE, PSMK, 2009</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p><b>Mengkomunikasikan</b> Menyajikan hasil pemecahan masalah pengecekan peralatan hidrolik dalam bentuk tabel, gambar simbol, flowchart dan tulisan Mempresentasikan hasil pemecahan masalah dalam bentuk gambar simbol rangkaian sirkuit hidrolik</p>			
3.8. Memahami cara kerja katup pengatur tekanan dengan membaca gambar rangkaian sirkuit sistem hidrolik 4.8. merangkai dan menjalankan sistem hidrolik sesuai dengan tekanan kerja	<p><b>Pengoperasian Rangkaian Dasar Hidrolik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pengaturan tekanan kerja hidrolik</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b> Observasi/demontrasi langsung dalam pengoperasian peralatan sistem hidrolik</p> <p><b>Menanya</b> Mengajukan pertanyaan terkait observasi/demontrasi pengaturan tekanan kerja hidrolik</p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengeksplorasi pengaturan tekanan kerja hidrolik</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi</b></p>	<p><b>Tugas</b> Menyelesaikan masalah tentang pengoperasian tekanan kerja hidrolik</p> <p><b>Observasi</b> Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu dan dalam diskusi dengan checklist lembar pengamatan atau dalam bentuk lain</p>	<p><b>3 JP</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buku teks pelajaran</li> <li>Buku panduan guru</li> <li>Sugiyartono, Drs, [1988] Sistem Kontrol dan Pesawat Tenaga Hidrolik, Penerbit Tarsito Bandung</li> <li>H.exner, dkk (1991) Grundlagen und Komponenten der Fluidtechnik Hydraulik, der Hydraulir Trainer,</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengelompokkan variasi pengaturan tekanan kerja hidrolik</li> <li>Menyimpulkan hasil demonstrasi pengaturan tekanan kerja hidrolik</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b> Menyajikan hasil demonstrasi dalam bentuk tabel dan gambar rangkaian sirkuit hidrolik</p>	<p><b>Portofolio</b> Membuat Laporan dalam bentuk tulisan, gambar dan tabel</p> <p><b>Tes</b> Pilihan Ganda, Essay</p>		<p>Band 1. Rexroth Hydraulics</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Soleh M, Sudaryono, Agung S, Sistem Pneumatik dan Hidrolik, BSE, PSMK, 2009</li> </ul>
3.9. Memahami rangkaian sirkuit hidrolik yang memakai directional valve 4/2 dan 4/3 type E 4.9. Merangkai dan menjalankan rangkaian directional valve 4/2 dan 4/3 type E	<p><b>Pengoperasian Rangkaian Dasar Hidrolik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rangkaian directional valve 4/2</li> <li>Rangkaian directional valve 4/3 type E</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b> Observasi/demonstrasi langsung dalam pengoperasian peralatan sistem hidrolik</p> <p><b>Menanya</b> Mengajukan pertanyaan terkait observasi/demonstrasi katup pengatur arah aliran</p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p>	<p><b>Tugas</b> Menyelesaikan masalah tentang pengoperasian peralatan hidrolik</p> <p><b>Observasi</b> Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu dan dalam diskusi dengan checklist lembar pengamatan atau dalam bentuk lain</p>	<b>6 JP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buku teks pelajaran</li> <li>Buku panduan guru</li> <li>Sugiyartono, Drs, [1988] Sistem Kontrol dan Pesawat Tenaga Hidrolik, Penerbit Tarsito Bandung</li> <li>H.Exner, dkk (1991) Grundlagen und Komponenten der Fluidtechnik</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengeksplorasi pengaturan directional valve 4/2</li> <li>Mengeksplorasi pengaturan directional valve 4/3 type E</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengelompokkan posisi pengaturan directional valve 4/2</li> <li>Mengelompokkan posisi pengaturan directional valve 4/3 type E</li> <li>Menyimpulkan hasil demonstrasi penggunaan directional valve 4/2 dan 4/3 type E</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <p>Menyajikan hasil demonstrasi dalam bentuk tabel dan gambar rangkaian sirkuit hidrolik</p>	<p><b>Portofolio</b> Membuat Laporan dalam bentuk tulisan, gambar dan tabel</p> <p><b>Tes</b> Pilihan Ganda, Essay</p>		<p>Hydraulik, der Hydraulir Trainer, Band 1. Rexroth Hydraulics</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Soleh M, Sudaryono, Agung S, Sistem Pneumatik dan Hidrolik, BSE, PSMK, 2009</li> </ul>
3.10. Memahami rangkaian sirkuit hidrolik yang memakai directional valve 4/3 type G dan 4/3 type J	<b>Pengoperasian Rangkaian Dasar Hidrolik</b>	<p><b>Mengamati</b> Observasi/demonstrasi langsung dalam pengoperasian peralatan sistem hidrolik</p>	<p><b>Tugas</b> Menyelesaikan masalah tentang pengoperasian peralatan hidrolik</p>	<b>6 JP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buku teks pelajaran</li> <li>Buku panduan guru</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
4.10. Merangkai dan menjalankan rangkaian directional valve 4/3 type G dan 4/3 type J	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rangkaian directional valve 4/3 type G</li> <li>Rangkaian directional valve 4/3 type J</li> </ul>	<p><b>Menanya</b> Mengajukan pertanyaan terkait observasi/demonstrasi katup pengatur arah aliran</p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengeksplorasi pengaturan directional valve 4/3 type G</li> <li>Mengeksplorasi pengaturan directional valve 4/3 type J</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengelompokkan posisi pengaturan directional valve 4/3 type G</li> <li>Mengelompokkan posisi pengaturan directional valve 4/3 type J</li> <li>Menyimpulkan hasil demonstrasi penggunaan directional valve 4/3 type G dan 4/3 type J</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p>	<p><b>Observasi</b> Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu dan dalam diskusi dengan checklist lembar pengamatan atau dalam bentuk lain</p> <p><b>Portofolio</b> Membuat Laporan dalam bentuk tulisan, gambar dan tabel</p> <p><b>Tes</b> Pilihan Ganda, Essay</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Sugiyartono, Drs, [1988] Sistem Kontrol dan Pesawat Tenaga Hidrolik, Penerbit Tarsito Bandung</li> <li>H.exner, dkk (1991) Grundlagen und Komponenten der Fluidtechnik Hydraulik, der Hydraulir Trainer, Band 1. Rexroth Hydraulics</li> <li>Soleh M, Sudaryono, Agung S, Sistem Pneumatik dan Hidrolik, BSE, PSMK, 2009</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		Menyajikan hasil demonstrasi dalam bentuk tabeldan gambar rangkaian sirkuit hidrolik			
3.11. Memahami cara kerja katup pengatur kecepatan silinder 4.11. Merangkai dan menjalankan silinder hidrolik dengan mengatur kecepatan gerakan extending dan retracting	<b>Pengoperasian Rangkaian Dasar Hidrolik</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Pengaturan kecepatan silinder</li></ul>	<p><b>Mengamati</b> Observasi/demonstrasi langsung dalam pengoperasian peralatan sistem hidrolik</p> <p><b>Menanya</b> Mengajukan pertanyaan terkait observasi/demonstrasi pengaturan kecepatan silinder</p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mengeksplorasi pengaturan kecepatan gerakan silinder posisi extending</li><li>• Mengeksplorasi pengaturan kecepatan gerakan silinder posisi retracting</li></ul> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mengelompokkan variasi pengaturan kecepatan silinder hidrolik</li></ul>	<p><b>Tugas</b> Menyelesaikan masalah tentang pengoperasian peralatan hidrolik</p> <p><b>Observasi</b> Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu dan dalam diskusi dengan checklist lembar pengamatan atau dalam bentuk lain</p> <p><b>Portofolio</b> Membuat Laporan dalam bentuk tulisan, gambar dan tabel</p> <p><b>Tes</b> Pilihan Ganda, Essay</p>	<b>6 JP</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Buku teks pelajaran</li><li>• Buku panduan guru</li><li>• Sugiyartono, Drs, [1988] Sistem Kontrol dan Pesawat Tenaga Hidrolik, Penerbit Tarsito Bandung</li><li>• H. exner, dkk (1991) Grundlagen und Komponenten der Fluidtechnik Hydraulik, der Hydraulir Trainer, Band 1. Rexroth Hydraulics</li><li>• Soleh M, Sudaryono, Agung S, Sistem Pneumatik dan Hidrolik, BSE, PSMK, 2009</li></ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyimpulkan hasil demonstrasi pengaturan kecepatan silinder hidrolik</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b> Menyajikan hasil demonstrasi dalam bentuk tabel dan gambar rangkaian sirkuit hidrolik</p>			
3.12. Memahami cara kerja motor hidrolik 4.12. Merangkai dan menjalankan sistem hidrolik dengan memakai motor hidrolik	<p><b>Pengoperasian Rangkaian Dasar Hidrolik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rangkaian Motor Hidrolik</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b> Observasi/demonstrasi langsung dalam pengoperasian peralatan sistem hidrolik</p> <p><b>Menanya</b> Mengajukan pertanyaan terkait observasi/demonstrasi rangkaian sirkuit motor hidrolik</p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengeksplorasi pengaturan rangkaian motor hidrolik</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengelompokkan variasi pengaturan motor hidrolik</li> </ul>	<p><b>Tugas</b> Menyelesaikan masalah tentang mode dan format pengalaman</p> <p><b>Observasi</b> Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu dan dalam diskusi dengan checklist lembar pengamatan atau dalam bentuk lain</p> <p><b>Portofolio</b></p>	<p><b>3 JP</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buku teks pelajaran</li> <li>Buku panduan guru</li> <li>Sugiyartono, Drs, [1988] Sistem Kontrol dan Pesawat Tenaga Hidrolik, Penerbit Tarsito Bandung</li> <li>H.exner, dkk (1991) Grundlagen und Komponenten der Fluidtechnik Hydraulik, der Hydraulik Trainer,</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyimpulkan hasil demonstrasi pengaturan motor hidrolik</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b> Menyajikan hasil demonstrasi dalam bentuk tabel dan gambar rangkaian sirkuit hidrolik</p>	<p>Membuat Laporan dalam bentuk tulisan, gambar dan tabel</p> <p><b>Tes</b> Pilihan Ganda, Essay</p>		<p>Band 1. Rexroth Hydraulics</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Soleh M, Sudaryono, Agung S, Sistem Pneumatik dan Hidrolik, BSE, PSMK, 2009</li> </ul>
3.13. Memahami rangkaian hidrolik dengan menggunakan beban 4.13. Merangkai dan menjalankan sistem pembebahan silinder	<p><b>Pengoperasian Rangkaian Dasar Hidrolik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rangkaian pembebahan silinder</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b> Observasi/demonstrasi langsung dalam pengoperasian peralatan sistem hidrolik</p> <p><b>Menanya</b> Mengajukan pertanyaan terkait observasi/demonstrasi rangkaian pembebahan silinder</p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengeksplorasi pengaturan variasi tekanan terhadap pembebahan silinder</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi</b></p>	<p><b>Tugas</b> Menyelesaikan masalah tentang rangkaian pembebahan silinder</p> <p><b>Observasi</b> Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu dan dalam diskusi dengan checklist lembar pengamatan atau dalam bentuk lain</p> <p><b>Portofolio</b> Membuat Laporan dalam bentuk tulisan, gambar dan tabel</p>	<b>3 JP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buku teks pelajaran</li> <li>Buku panduan guru</li> <li>Sugiyartono, Drs, [1988] Sistem Kontrol dan Pesawat Tenaga Hidrolik, Penerbit Tarsito Bandung</li> <li>H.exner, dkk (1991) Grundlagen und Komponenten der Fluidtechnik Hydraulik, der Hydraulik Trainer, Band 1. Rexroth Hydraulics</li> <li>Soleh M, Sudaryono, Agung S, Sistem Pneumatik dan</li> </ul>

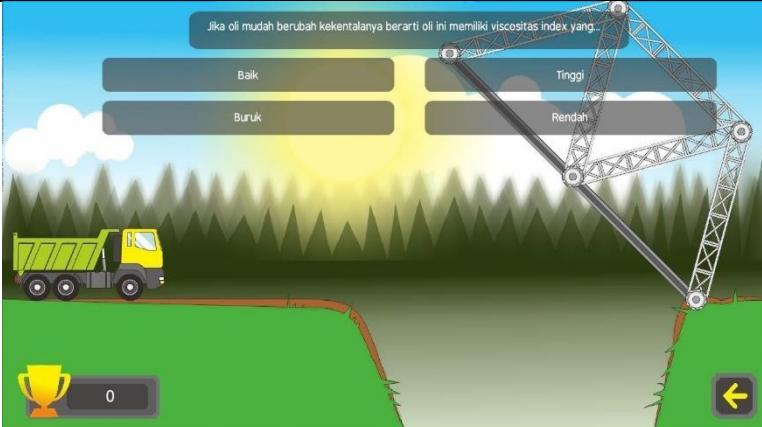
Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengelompokkan pengaruh variasi pengaturan tekanan terhadap beban</li> <li>Menyimpulkan hasil demonstrasi rangkaian pembebanan</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b> Menyajikan hasil demonstrasi dalam bentuk tabel dan gambar rangkaian sirkuit hidrolik</p>	<p><b>Tes</b> Pilihan Ganda, Essay</p>		Hidrolik, BSE, PSMK, 2009

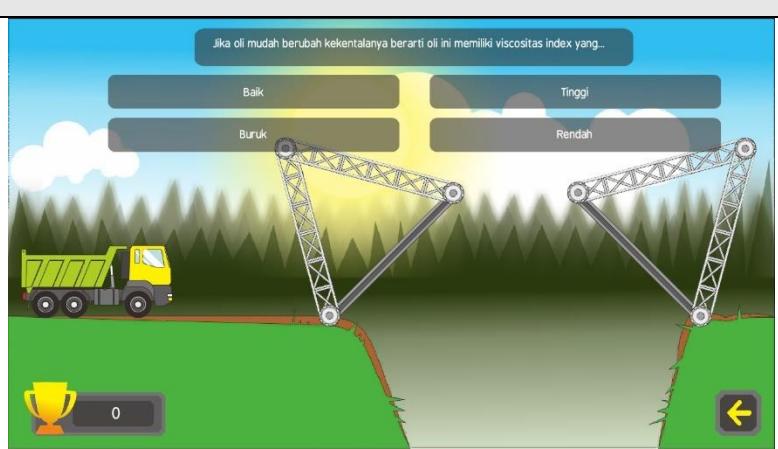
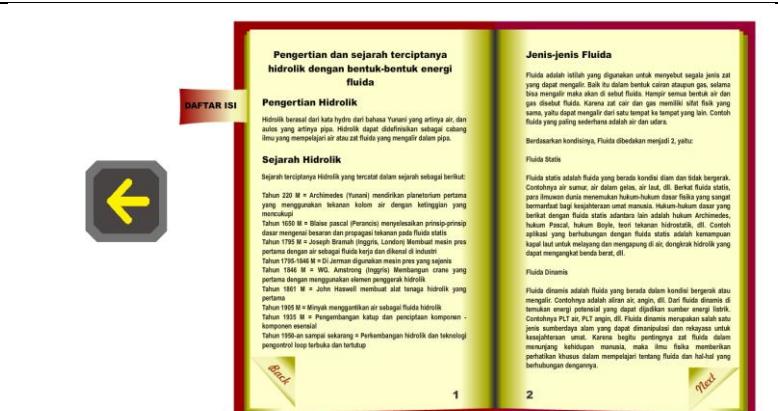
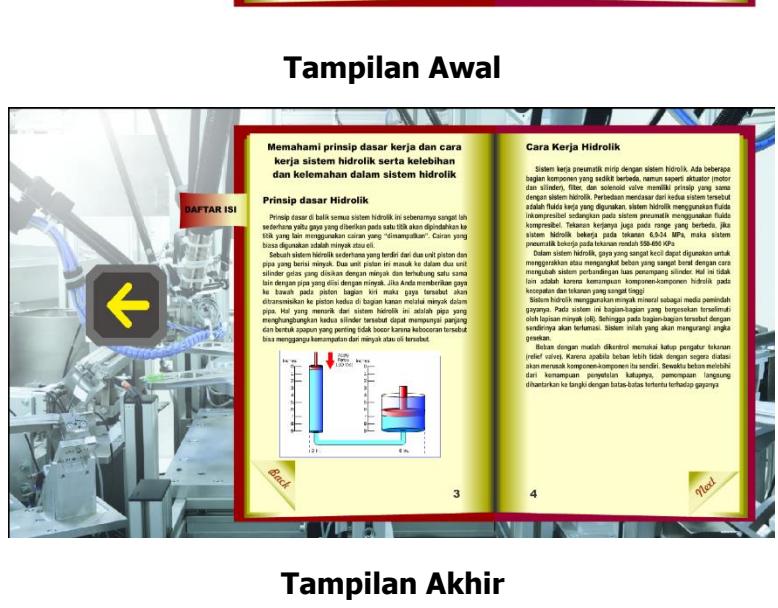
## **LAMPIRAN 2**

### **Pengembangan Produk**

- A. Dokumen Revisi
- B. Kode Pemrograman

## A. Dokumen Revisi

No	Revisi	Tampilan
1	Penambahan indikator untuk soal selanjutnya	 <p><b>Tampilan Awal</b></p>  <p><b>Tampilan Akhir</b></p>
2	Perbaikan animasi jembatan	 <p><b>Tampilan Awal</b></p>

No	Revisi	Tampilan
		
3	Pemberian background pada menu Materi	
		

No	Revisi	Tampilan
4	Penambahan animasi pada tombol	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: right;">DAFTAR ISI</p>  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p><b>Pengertian dan sejarah terciptanya hidrolik dengan bentuk-bentuk energi fluida</b></p> <p><b>Pengertian Hidrolik</b></p> <p>Hidrolik berasal dari kata hydros yang berasal Yunani yang artinya air dan aries yang artinya pipa. Hidrolik dapat diartikan sebagai cairan atau gas yang mempunyai air atau zat hidro yang mengalir dalam pipa.</p> <p><b>Sejarah Hidrolik</b></p> <p>Sejarah terciptanya Hidrolik yang tercatat dalam sejarah sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tahun 220 M = Archimedes (Yunani) mendeskripsikan pertama kali prinsip hidrostatik yakni hukum Archimedes yang mencakup:             <ul style="list-style-type: none"> <li>Tahun 1650 M = Blaise Pascal (Perancis) memperkenalkan prinsip dasar hidrostatik dan pengaruh tekanan pada fluida statis.</li> <li>Tahun 1750 M = Joseph Bramah (Inggris) membuat mesin pres pertama dengan air sebagai fluida kerja dan dikenal di Inggris sebagai hidrostatik.</li> <li>Tahun 1790 M = John Smeaton (Inggris) membangun crane yang pertama dengan menggunakan elemen penggerak hidrolik.</li> <li>Tahun 1840 M = John Haswell membuat alat tanaga hidrolik yang pertama.</li> <li>Tahun 1950 M = Praktik mengenali air sebagai fluida hidrolik</li> <li>Tahun 1950 M = Pengembangan katup dan penerapan komponen esensial</li> <li>Tahun 1950-an sampai sekarang = Perkembangan hidrolik dan teknologi pengontrol loop terbuka dan tertutup</li> </ul> </li> </ul> <p style="text-align: right;">1 2</p> </div> <div style="width: 45%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: right;">Jenis-jenis Fluida</p> <p>Fluida adalah zat yang diprakarsai untuk menyebut segala jenis zat yang dapat mengalir. Bila itu dalam bentuk cairan ataupun gas, selama bisa mengalir, maka disebut fluida. Fluida ini dibedakan menjadi fluida cair dan gas disebut fluida. Karena zat cair dan gas memiliki sifat fisika yang sama, yaitu dapat mengalir dari satu tempat ke tempat lain. Contoh fluida yang paling seleferan adalah air dan udara.</p> <p>Berdasarkan kondisinya, fluida dibedakan menjadi 2, yaitu:</p> <p>Fluida statis</p> <p>Fluida statis adalah fluida yang berada kondisi statis dan tidak bergerak. Contohnya air静态, air dalam gelas, air di tutup, dkk. Berikut fluida statis, para ilmuwan selalu menemukan hukum-hukum dasar fisika yang sangat kompleks. Pada awalnya fluida statis ini dikenal oleh Archimedes, hukum Pascal, hukum Boyle, teori tekanan hidrostatik, dkk. Contoh pada hidrostatik ini, fluida statis adalah komponen kapal laut untuk menjalankan dan mengoperasikan dkk. Sebagian teknologi yang dapat mengantarkan benda berat, dkk.</p> <p>Fluida dinamis</p> <p>Fluida dinamis adalah fluida yang berada dalam kondisi bergerak atau mengalir. Contohnya adalah air air, angin, dkk. Zat fluida dinamis di temui di sekitar pengaruh yang dapat dijelaskan sumber energi listrik. Contohnya hidrolistrik. Pada hidrolistrik ini, fluida dinamis adalah jenis sumberdaya alam yang dapat dimanfaatkan dan dikonversi untuk kegiatan manusia. Karena begitu pengaruhnya zat fluida dinamis ini sangat besar bagi kegiatan manusia, maka ilmu fluida memberikan perhatian khusus dalam mempelajari tentang fluida dan bahan yang berhubungan dengannya.</p> <p style="text-align: right;">Fluida</p> </div> </div> </div> <p style="text-align: center;"><b>Tampilan Awal</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">  </div> <div style="width: 45%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: right;">DAFTAR ISI</p> <p><b>A. Pengertian dan sejarah terciptanya hidrolik dengan bentuk-bentuk energi fluida</b></p> <p><b>Sejarah Hidrolik</b></p> <p><b>Jenis-jenis Fluida</b></p> <p><b>B. Memahami prinsip dasar kerja dan cara kerja sistem hidrolik serta kelebihan dan kelemahan dalam sistem hidrolik</b></p> <p><b>Prinsip dasar Hidrolik</b></p> <p><b>Cara Kerja Hidrolik</b></p> <p><b>Kelebihan dan Kelemahan Hidrolik</b></p> <p><b>C. Mengerti dan memahami perbedaan sirkulasi pada sistem hidrolik serta penerapan-penerapan sistem hidrolik</b></p> <p><b>Perbedaan Sirkulasi Sistem Hidrolik</b></p> <p><b>Penerapan Sistem Hidrolik</b></p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p><b>D. Menjelaskan sifat dan karakteristik fluida yang dipakai dalam sistem hidrolik beserta kerusakan fluida hidrolik</b></p> <p><b>Sifat dan Karakteristik Fluida</b></p> <p><b>Kerusakan Fluida Hidrolik</b></p> <p><b>E. Menjelaskan fisika dasar yang berkaitan dengan sistem hidrolik</b></p> <p><b>Prinsip Hukum Pascal</b></p> <p><b>Kegunaan Hukum Pascal</b></p> <p><b>F. Menjelaskan dan memahami macam-macam komponen yang dipakai dalam sistem hidrolik</b></p> <p><b>Simbol dan Gambar Silinder Hidrolik</b></p> <p><b>Tabel Simbol dan Gambar Katup</b></p> <p><b>Sinyal Hidrolik</b></p> <p><b>Tabel Jenis-jenis penggerak Katup</b></p> <p><b>Tabel Jenis dan Simbol Katup</b></p> <p><b>Pemroses Sinyal Hidrolik</b></p> <p style="text-align: right;">Maz</p> </div> </div> </div> <p style="text-align: center;"><b>Tampilan Akhir</b></p> </div>

## B. Kode Pemrograman

### 1. Kode Pemrograman Level 1

```
stop();
sclv1=0;
pSc1=142;
fungsi=1;
benar=0;
salah=0;
matahari=1211;
gMatahari=1;
bar=515;
tm=24;
tm1=24;
gBar=0;
hpbar=0;
hp=100;
btpause=0;
gpause=24;
//hp2=100;

onEnterFrame = function () {
    if (fungsi==1){
        if (benar==1){
            gotoAndPlay(2);
            if(gBar==1){
                bar-=1.40;
                tm--;
                if(tm<=0){
                    gBar=0;
                }
            }
        }
        if (salah==1){
            if(hpbar==1){
                hp-=1.388888889;
                tm1--;
                if(tm1<=0){
                    hpbar=0;
                    gotoAndPlay(4);
                }
                if (hp<=0){
                    gotoAndPlay(31);
                }
            }
        }
    }
}
```

```

        if (btpause==1){
            Pause+=5;
            gpause--;
            if (Pause>=300){
                btpause=0;
            }
        }
        if (bar<=284){
            gotoAndPlay(32);
        }
        if(gMatahari==1){
            matahari-= 0.1725;
            if (matahari<=140){
                gMatahari=0;
                fungsi=0;
                gotoAndPlay(31);
            }
        }
    }
}

```

## 2. Kode Pemrograman Level 2

```

stop();
fungsi=1;
salah=0;
benar=0;
truck=280;
truckmaju=24;
gjarum=1;
gjarum1=24;
jarum=-40;
jarum1=160;
sclv2=0;
pSc2=142;
onEnterFrame = function () {
    if (fungsi==1) {
        if (benar==1){
            truck+=6;
            truckmaju--;
            if (truckmaju<=0){
                benar=0;
                gotoAndPlay(2);
            }
        }
    }
    if (salah==1){
        jarum1+=0.833333333;
    }
}

```

```

gjarum1--;
if (gjarum1<=0){
    salah=0;
    gotoAndPlay(2);
}

}

if (truck>=975){
    gotoAndPlay(12);
}
if (jarum1>=219){
    gotoAndPlay(11);
}

}

if(gjarum==1){
    jarum+= 0.018625;
    if (jarum>=35){
        gjarum=0;
        fungsi=0;
        gotoAndPlay(11);
    }
}
}

```

### 3. Kode Pemrograman Level 3

```

stop();
fungsi=1;
salah=0;
benar=0;
jembatan=45;
jembatan1=-45;
gjembatan=24;
jtruck=1;
truck1=130;
gtruck=24;
sclv3=0;
pSc3=142;
onEnterFrame = function () {
    if (fungsi==1) {
        if (benar==1){
            jembatan-=0.268;
            jembatan1+=0.268;
            gjembatan--;
            if (gjembatan<=0){
                benar=0;
                gotoAndPlay(2);
            }
        }
    }
}

```

```

        }
        if (salah==1){
            truck1+=15;

            gotoAndPlay(2);

        }
        if (jtruck==1){
            truck1+=0.07129;
            if (truck1>=438){
                gotoAndPlay(11)
            }
        }
        if (jembatan<=0){
            gotoAndPlay(12);
        }
    }
}

```

#### 4. Kode Pemrograman Level 4

```

stop();
baktruck = 0;
hidtruck = 35;
hidtruckrot = 0;
fungsi = 1;
salah = 0;
benar = 0;
hitbaktruck = 24;
hithidtruck = 24;
sclv4=0;
pSc4=142;
tm1=24;
hpbar=0;
hp=100;
matahari=1211;
gMatahari=1;
onEnterFrame = function () {
    if (fungsi==1) {
        if (salah==1) {
            if(hpbar==1){
                hp-=1.388888889;
                tm1--;
                if(tm1<=0){
                    hpbar=0;
                    gotoAndPlay(2);
                }
                if (hp<=0){
                    gotoAndPlay(10);
                }
            }
        }
    }
}

```

5 Kode Pemrograman Level 5

```
stop();
fungsi=1;
salah=0;
benar=0;
hidrolik=810;
ghidrolik=24;
scLv5=0;
pSc5=143;
_root.busy._visible=0;
onEnterFrame = function () {
    if (fungsi==1){
        if (benar==1){
            hidrolik-=1.5;
            ghidrolik--;
            if (ghidrolik<=0){
                benar=0;
            }
        }
    }
}
```

```
        gotoAndPlay(2);
    }
}
if (salah==1){
    hidrolik+=5;
    ghidrolik--;
    if (ghidrolik<=0){
        salah=0;
        gotoAndPlay(2);
    }
}
if (hidrolik<=465){
    gotoAndPlay(12);
}
if (hidrolik>=815){
    gotoAndPlay(13)
}
if (hidrolik<=508){
    _root.busy._visible=1;
}
}
}
```

### **LAMPIRAN 3**

#### **Validitas dan Reliabilitas Instrumen**

- A. Validasi Instrumen
- B. Lembar Validasi Ahli Materi
- C. Lembar Validasi Ahli Media
- D. Reliabilitas Instrumen

## A. Validasi Instrumen

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

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Samsul Hadi, M.Pd, M.T  
NIP : 19600529 198403 1 003  
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS tersebut atas nama mahasiswa:

Nama : Faizal Yusli Nurhabibie  
NIM : 12518241018  
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika  
Judul TAS : Pengembangan Game Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Mandiri  
Pada Kompetensi Dasar Komponen Hidrolik Siswa SMK Kelas XII

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

Layak digunakan untuk penelitian  
 Layak digunakan dengan perbaikan  
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan saran/ perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

21/11 - 2016

Yogyakarta, .....

Validator,

Dr. Samsul Hadi, M.Pd, M.T

NIP. 19600529 198403 1 003

Catatan :  
 Beri tanda ✓

Yogyakarta, .....

Validator,

Dr. Samsul Hadi, M.Pd, M.T

NIP. 19600529 198403 1 003

FORMAT PEMERIKSAAN VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa : Faizal Yusli Nurhabibie  
 NIM : 12518241018  
 Judul TAS : Pengembangan Game Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Mandiri  
 Pada Kompetensi Dasar Komponen Hidrolik Siswa SMK Kelas XII

No	Aspek	Saran/Tanggapan
	Senuna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cukup, pernyataan</li> <li>✓ ada penjelasan</li> <li>✓ terstruktur</li> <li>✓ dituliskan</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gunakan EGD</li> <li>(casing, wirings dsb)</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gunakan halaman</li> <li>✓ selanjutnya (mungkin dipelajari)</li> </ul>

Komentar Umum/Lain-lain:

Kepada: *Faizal Yusli Nurhabibie*  
 NIM: 12518241018  
 Pengembangan Game Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Mandiri  
 Mekarjaya  
 Yogyakarta, 26/11/2016  
 Validator, *Samsul Hadi*  
 Dr. Samsul Hadi, M.Pd, M.T, Ph.D  
 NIP. 19600529 198403 1 003

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

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mutaqin, M.Pd, M.T.  
NIP : 19640405 199001 1 001  
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS tersebut atas nama mahasiswa:

Nama : Faizal Yusli Nurhabibie  
NIM : 12518241018  
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika  
Judul TAS : Pengembangan Game Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Mandiri Pada Kompetensi Dasar Komponen Hidrolik Siswa SMK Kelas XII

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

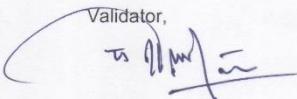
- Layak digunakan untuk penelitian  
 Layak digunakan dengan perbaikan  
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan saran/ perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 17 NOV 2016

Validator,

  
Mutaqin, M.Pd, M.T.

NIP. 19640405 199001 1 001

Catatan :

- Beri tanda ✓

  
Mutaqin, M.Pd, M.T.  
NIP. 19640405 199001 1 001

SURAT PERINCHONAN VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN

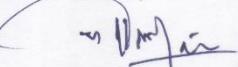
Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa : Faizal Yusli Nurhabibie  
 NIM : 12518241018  
 Judul TAS : Pengembangan Game Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Mandiri  
 Pada Kompetensi Dasar Komponen Hidrolik Siswa SMK Kelas XII

No	Aspek	Saran/Tanggapan
1	Tata tulis rumus	Tulang di cek akan di- rubah.
2	Kalimat Penjelasan	Banyak yg belum benar lihat karya siswa.
3	Penggunaan katanya	yg makna wt. bentuk yg lengkap tertulis di rumus! awal mis : Game edukasi ini ini → yg mana?

Komentar Umum/Lain-lain:

  
 Faizal Yusli Nurhabibie  
 NIM. 12518241018

Yogyakarta, 17 NOV 2016  
 Validator,  
  
Mutaqin, M.Pd, M.T.  
 NIP. 19640405 199001 1 001

## **C. Validasi Ahli Materi**

### **1. Materi Ahli Materi**

#### **MATERI**

# **PENGEMBANGAN GAME EDUKASI SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MANDIRI PADA KOMPETENSI KOMPONEN DASAR HIDROLIK SISWA SMK KELAS XII**

#### **A. IDENTITAS**

**JUDUL PENELITIAN : PENGEMBANGAN GAME EDUKASI SEBAGAI MEDIA  
PEMBELAJARAN MANDIRI PADA KOMPETENSI KOMPONEN  
DASAR HIDROLIK SISWA SMK KELAS XII**

**OBJEK PENELITIAN : SMK JURUSAN MEKTRONIKA KELAS XII**

**TEMPAT PENELITIAN : SMK NEGERI 3 WONOSARI**

**NAMA PENELITI : FAIZAL YUSLI NURHABIBIE**

#### **B. DESKRIPSI PRODUK**

Game ini merupakan produk yang dikembangkan oleh peneliti yang bertujuan untuk meningkatkan semangat dan prestasi belajar siswa melalui media pembelajaran interaktif yang bersahabat dengan siswa. Di dalam game ini peneliti memasukan konsep petualangan yang dipadukan dengan soal-soal terkait mata pelajaran. Berbagai petualangan yang peneliti sajikan melalui tahapan level tertentu, diharapkan siswa mampu memicu prestasi siswa dalam belajar, terutama dalam kompetensi komponen dasar hidrolik. Dalam game ini juga disisipkan materi yang berbentuk buku digital. Buku tersebut berisikan materi yang sesuai dengan kompetensi dasar.



### C. MATERI

Materi yang peneliti sajikan di dalam game ini berupa buku dan soal-soal yang berkaitan dengan kompetensi komponen dasar hidrolik. Materi disusun secara urut dan dimasukan ke dalam level-level tertentu. Setiap level memiliki materi tertentu yang berbeda dengan level yang lainnya.

Secara garis besar materi-materi yang peneliti masukan yaitu:

1. Level 1 : Pengertian dan sejarah hidrolik.
2. Level 2 : Prinsip dasar kerja hidrolik.
3. Level 3 : Siklus dan penerapan sistem hidrolik.
4. Level 4 : Sifat dan karakteristik fluida.
5. Level 5 : Komponen-komponen hidrolik.

Level-level di atas secara rinci akan dijelaskan pada

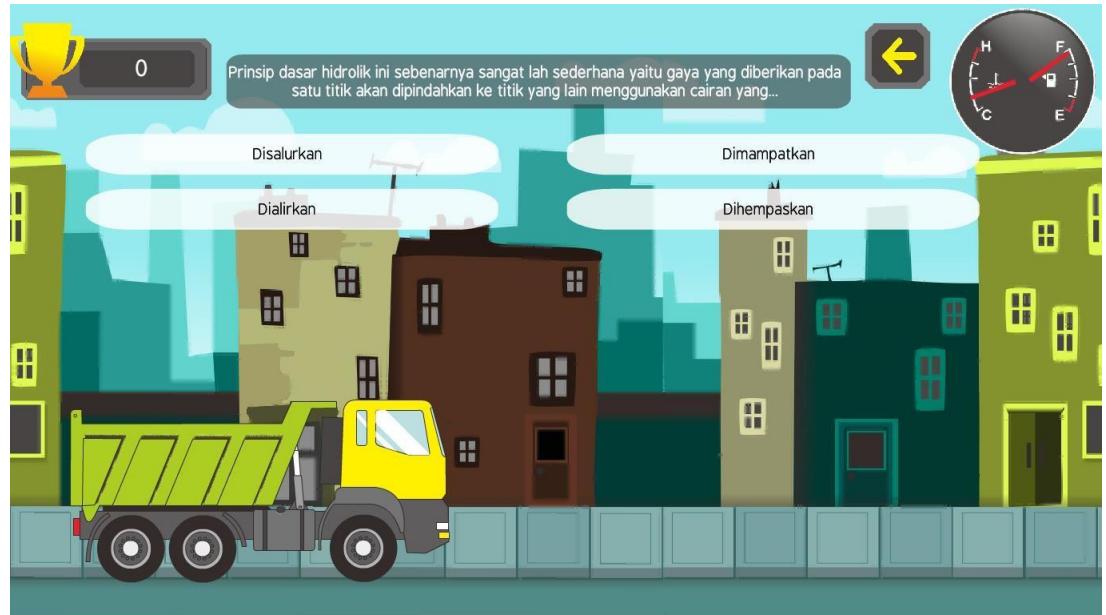
pembahasan berikut : **1. Level 1 : Pengertian dan sejarah hidrolik**



1. Suatu ilmu yang mempelajari sifat-sifat dan hukum-hukum yang berlaku pada zat cair baik zat itu dalam keadaan diam ataupun bergerak adalah... a. **Elektrik**  
b. Mekanik  
c. Pneumatik  
d. **Hidrolik**
2. Hidrolik pertama kali ditemukan pada tahun 220 M oleh...  
a. **Archimedes**  
b. Blaise Pascal  
c. John Haswell  
d. W.G Amstrong
3. Siapakan yang membuat alat dengan tenaga hidrolik pertama pada tahun 1861?  
a. Archimedes  
b. Blaise Pascal  
c. **John Haswell**  
d. W.G Amstrong
4. Yang dimaksud dengan fluida adalah...  
a. Zat cair  
b. Zat padat  
c. Air dan oli  
d. **Air dan udara**
5. Berdasarkan kondisinya, Fluida dibedakan menjadi 2, yaitu..  
a. Fluida Statis dan Fluida Otomatis

- b. Fluida Dinamis dan Fluida Otomatis
  - c. **Fluida Statis dan Fluida Dinamis**
  - d. Fluida Semi Otomatis dan Fluida Otomatis
6. Contoh dari hukum fluida statis, kecuali...
- a. Hukum Archimedes
  - b. **Hukum Newton**
  - c. Hukum Pascal
  - d. Hukum Boyle
7. Hidrolik banyak digunakan dalam industri, bekerja dengan menggunakan media... a. Listrik
- b. Udara bertekanan
  - c. Air
  - d. **Oli**
8. Sistem kerja pneumatik mirip dengan sistem hidrolik. Perbedaan mendasar dari kedua sistem tersebut adalah fluida kerja yang digunakan. Sistem hidrolik menggunakan fluida... a. Kompresibel
- b. **Inkompresibel**
  - c. Minyak
  - d. Oli
9. Tekanan kerja sistem pneumatik bekerja pada tekanan rendah 550 – 690 Kpa, sedangkan sistem hidrolik bekerja pada tekanan? a. **6,9 – 34 Mpa**
- b. 1,5 – 10 Mpa
  - c. 1,5 – 5 Mpa
  - d. 550 – 950 Kpa
10. Dalam sistem hidrolik, gaya yang sangat kecil dapat digunakan untuk menggerakkan atau mengangkat beban yang sangat berat dengan cara mengubah sistem... a. Perbandingan luas penampang piston
- b. Pembagian luas penampang silinder
  - c. Pembagian luas penampang piston
  - d. **Perbandingan luas penampang silinder**

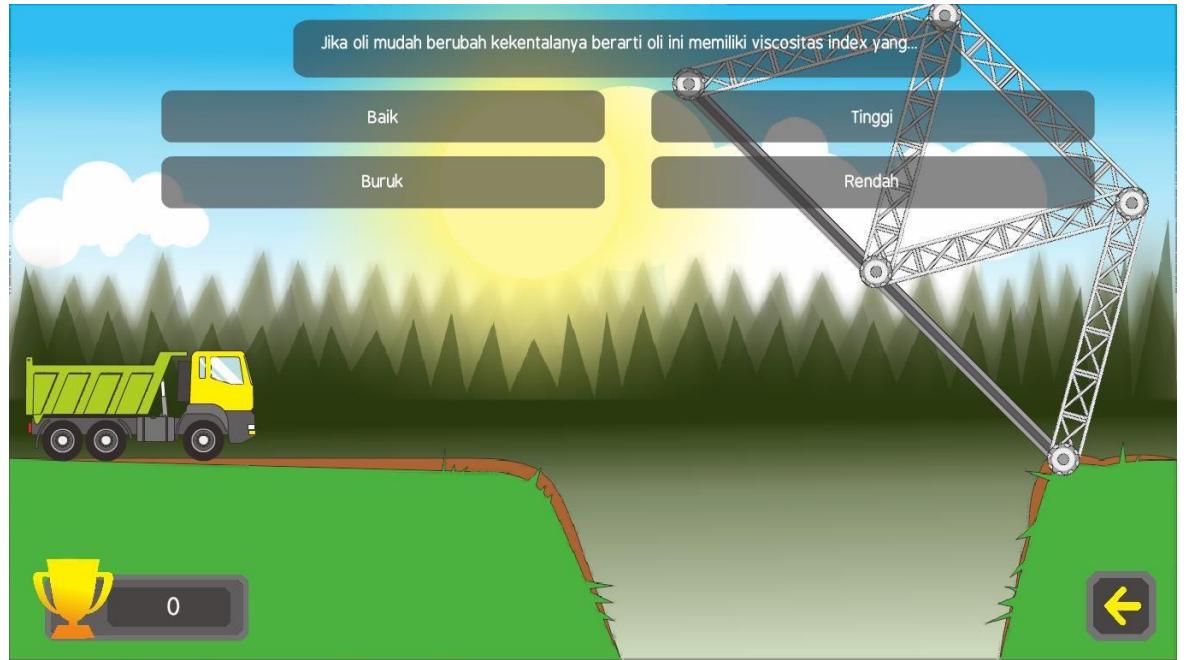
## 2. Level 2 : Prinsip dasar kerja hidrolik.



11. Prinsip dasar hidrolik ini sebenarnya sangatlah sederhana yaitu gaya yang diberikan pada satu titik akan dipindahkan ke titik yang lain menggunakan cairan yang... a. Disalurkan  
b. Dialirkan  
c. **Dimampatkan**  
d. Dihempaskan
12. Kelebihan sistem hidrolik dari sistem kerja lainnya adalah...  
a. Ringan  
b. **Memiliki tenaga besar**  
c. Mudah digunakan  
d. Harganya yang murah
13. Kekurangan dari sistem hidrolik adalah...  
a. **Memakan tempat besar**  
b. Suara bising  
c. Mudah disimpan  
d. Transportasi rumit
14. Batas temperatur yang mampu diterima oleh peralatan Pneumatik hingga  $180^{\circ}\text{C}$ , sedangkan untuk hidrolik dapat dijalankan antara... a.  **$60 - 70^{\circ}\text{C}$**   
b.  $70 - 80^{\circ}\text{C}$   
c.  $80 - 90^{\circ}\text{C}$   
d.  $90 - 100^{\circ}\text{C}$
15. Aplikasi sistem hidrolik pada bidang industri, kecuali...  
a. Mesin pres  
b. Mesin perkakas

- c. **Mesin pemotong**
  - d. Mesin pendorong
16. Aplikasi sistem hidrolik pada bidang perkapalan, kecuali...
- a. **Mesin penggerak**
  - b. Pintu kapal
  - c. Jembatan penyeberangan kapal
  - d. Penarik jangkar
17. Macam-macam cairan oli hidrolik, kecuali...
- a. Hidrolik oil HLP
  - b. Hidrolik oil HL
  - c. **Hidrolik oil HVP**
  - d. Hidrolik oil HV
18. kemampuan fluida untuk mengalir dalam suatu selang waktu yang telah ditentukan disebut...
- a. Kontaminasi
  - b. Deteriorasi
  - c. **Viscosity**
  - d. Foaming
19. Apabila suatu cairan lebih sulit mengalir dibandingkan cairan lain maka cairan tersebut memiliki viscositas yang... a. Baik
- b. Buruk
  - c. **Tinggi**
  - d. Rendah
20. Ukuran relative besar kecilnya perubahan viscositas terhadap temperature disebut... a. **Indeks viscositas**
- b. Indeks foaming
  - c. Indeks deteriorasi
  - d. Indeks kontaminasi

### 3. Level 3 : Siklus dan penerapan sistem hidrolik.



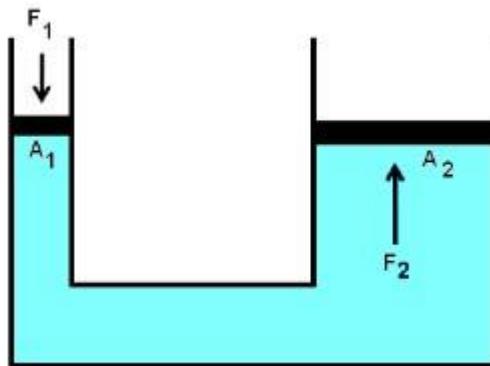
21. Jika oli mudah berubah kekentalanya berarti oli ini memiliki viscositas index yang...
- Baik
  - Buruk
  - Tinggi
  - Rendah**
22. Sifat khusus dari karakteristik cairan oli hidrolik HV yaitu...
- Meningkatkan ketahanan
  - Meningkatkan indek viskositas**
  - Meningkatkan kemampuan
  - Mencegah korosi
23. Sifat khusus dari karakteristik cairan oli hidrolik HLP yaitu...
- Meningkatkan ketahanan**
  - Meningkatkan indek viskositas
  - Meningkatkan kemampuan
  - Mencegah korosi
24. Sifat khusus dari karakteristik cairan oli hidrolik HL yaitu...
- Meningkatkan ketahanan
  - Meningkatkan indek viskositas
  - Meminimalkan gesekan
  - Mencegah korosi**
25. Bahan yang ditambahkan kedalam fluida / oli hidrolik untuk mencegah terjadinya gelembung – gelembung udara disebut... a. Anti kontaminasi

- b. Anti deteriorasi
  - c. Anti oksidasi
  - d. **Anti foaming**
26. Bahan yang ditambahkan kedalam fluida / oli hidrolilik untuk mencegah terjadinya oksigen yang berlebih dan membentuk asam yang membentuk timbunan yang merugikan disebut... a. Anti kontaminasi
- b. Anti deteriorasi
  - c. **Anti oksidasi**
  - d. Anti foaming
27. Kerusakan oli hidrolik yang diakibatkan pengaruh dari luar oli disebut?
- a. **Kontaminasi**
  - b. Deteriorasi
  - c. Oksidasi
  - d. Foaming
28. Kerusakan oli hidrolik yang diakibatkan pengaruh dari oli itu sendiri disebut?
- a. Kontaminasi
  - b. **Deteriorasi**
  - c. Oksidasi
  - d. Foaming
29. Yang bukan syarat sebagai cairan hidrolik yang baik adalah...
- a. Tahan api
  - b. Tahan dingin
  - c. Tidak berbusa
  - d. **Mudah encer**
30. Semakin tinggi temperatur maka semakin .... viskositasnya.
- a. Tinggi
  - b. **Rendah**
  - c. Banyak
  - d. Kecil

#### 4. Level 4 : Sifat dan karakteristik fluida.



31. "Tekanan yang diberikan kepada zat cair / fluida dalam bejana tertutup, besarnya tekanan akan diteruskan ke segala arah, dengan tekanan yang sama." Pernyataan tersebut merupakan bunyi hukum? a. Hukum newton  
b. Hukum bernouli  
c. **Hukum pascal**  
d. Hukum archimedes
32. Satuan tekanan yang digunakan standar internasional adalah...  
a. Newton  
b. **Pascal**  
c. Bar  
d. Atmosfir
33. Di eropa satuan tekanan menggunakan "bar", berapakah 1 bar?  
a. 1000 Pa  
b. 100 Pa  
c. 1000 kPa  
d. **100 kPa**
- 34.



Jika  $F_1 = 200\text{N}$   $A_1 = 1\text{m}^2$   $A_2 = 10\text{m}^2$ , maka  $F_2 = ?$

- a. **2000 N**
- b. 200 N
- c. 1000 N
- d. 100 N

35. Jika  $F_2 = 6000\text{ N}$   $A_1 = 2\text{mm}$   $A_2 = 100\text{mm}$ , maka  $F_1 = ?$

- a. 140 N
- b. **120 N**
- c. 100 N
- d. 80 N

36. Komponen-komponen yang ada dalam system hidrolik adalah terdiri dari wadah, pompa, katup, dan aktuator. Fungsi utama dari pompa adalah... a. Menampung cairan fluida

- b. **Mengubah energi mekanik menjadi energi hidrolik**
- c. Mengatur dan mengarahkan aliran dari fluida
- d. Mengubah energi hidrolik menjadi energi mekanik

37. Bila dalam sistem hidrolik mengalami masalah terjadi korosi, bagaimana cara mengatasinya? a. **Mengganti seal dan pipa**

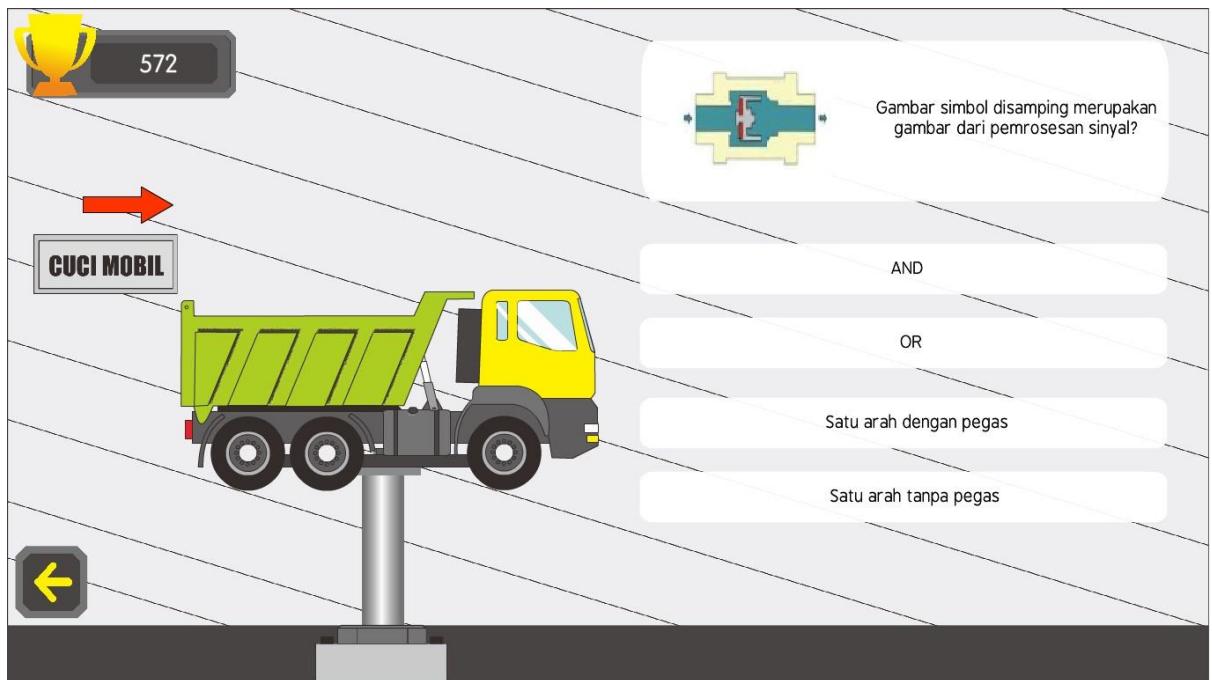
- b. Mengganti fluida
- c. Mengganti katup
- d. Mengganti silinder

38. Penyebab dari masalah daya yang dihasilkan kurang maksimum pada sistem hidrolik adalah? a. Ada saluran pipa yang retak

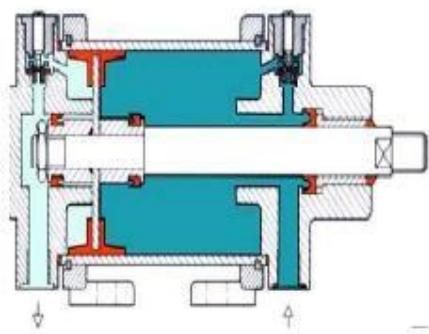
- b. Ada seal yang bocor
- c. Tercampur air pada fluida
- d. **Penggantian fluida beda viskositas**

39. Indikasi masalah yang terdeteksi dalam sistem hidrolik yaitu daya yang dihasilkan tidak dapat maksimum, maka penyebabnya adalah?
- a. Ada saluran pipa yang retak
  - b. Ada seal yang bocor
  - c. **Tercampur air pada fluida**
  - d. Penggantian fluida beda viskositas

#### 5. Level 5 : Komponen-komponen hidrolik.



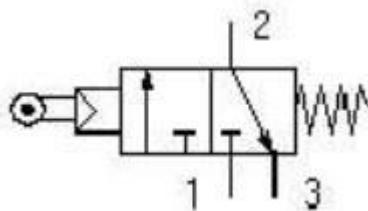
40.



Gambar simbol diatas merupakan gambar dari?

- a. Single Acting Cylinder
- b. Single Cylinder
- c. **Double Acting Cylinder**

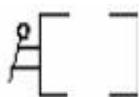
d. Double Cylinder 41.



Gambar simbol diatas merupakan

gambar dari katup?

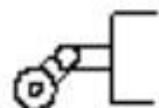
- a. Katup 3/2
- b. Katup tekan 3/2
- c. Katup tuas 3/2
- d. **Katup roll 3/2 42.**



Gambar simbol diatas merupakan gambar dari penggerak katup?

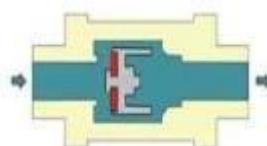
- a. **Oleh tuas**
- b. Oleh udara
- c. Oleh tombol pengunci
- d. Oleh knop

43.



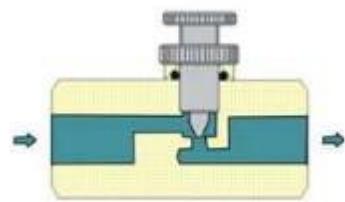
Gambar simbol diatas merupakan gambar dari penggerak katup?

- a. Roll
- b. Pegas
- c. Magnet
- d. **Roll tak langsung 44.**



Gambar simbol diatas merupakan gambar dari pemroses sinyal?

- a. And
- b. Or
- c. Satu arah dengan pegas
- d. **Satu arah tanpa pegas 45.**



Gambar simbol diatas merupakan gambar dari pemroses sinyal?

- a. Katup pengatur tekanan
- b. Katup OR dengan tekanan
- c. **Cekik dua arah**
- d. Katup pengatur aliran

## Pengertian dan sejarah terciptanya hidrolik dengan bentuk-bentuk energi fluida

### DAFTAR ISI

### Jenis-jenis Fluida

Fluida adalah istilah yang digunakan untuk menyebut segala jenis zat yang dapat mengalir. Baik itu dalam bentuk cairan ataupun gas, selama bisa mengalir maka akan di sebut fluida. Hampir semua bentuk air dan gas disebut fluida. Karena zat cair dan gas memiliki sifat fisik yang sama, yaitu dapat mengalir dari satu tempat ke tempat yang lain. Contoh fluida yang paling sedehhana adalah air dan udara.

Berdasarkan kondisinya, Fluida dibedakan menjadi 2, yaitu:

#### Fluida Statis

Fluida statis adalah fluida yang berada kondisi diam dan tidak bergerak. Contohnya air sumur, air dalam gelas, air laut, dll. Berkait fluida statis, para ilmuwan dunia menemukan hukum-hukum dasar fisika yang sangat bermanfaat bagi kesejahteraan umat manusia. Hukum-hukum dasar yang berkait dengan fluida statis adantara lain adalah hukum Archimedes, hukum Pascal, hukum Boyle, teori tekanan hidrostatik, dll. Contoh aplikasi yang berhubungan dengan fluida statis adalah kemampuan kapal laut untuk melayang dan mengapung di air, dongkrak hidrolik yang dapat mengangkat benda berat, dll.

#### Fluida Dinamis

Fluida dinamis adalah fluida yang berada dalam kondisi bergerak atau mengalir. Contohnya adalah aliran air, angin, dll. Dari fluida dinamis di temukan energi potensial yang dapat dijadikan sumber energi listrik. Contohnya PLT air, PLT angin, dll. Fluida dinamis merupakan salah satu jenis sumberdaya alam yang dapat dimanipulasi dan rekayasa untuk kesejahteraan umat. Karena begitu pentingnya zat fluida dalam menunjang kehidupan manusia, maka ilmu fisika memberikan perhatian khusus dalam mempelajari tentang fluida dan hal-hal yang berhubungan dengannya.

2

1

### Pengertian Hidrolik

Hidrolik berasal dari kata hidro dari bahasa Yunani yang artinya air, dan aulos yang artinya pipa. Hidrolik dapat didefinisikan sebagai cabang ilmu yang mempelajari air atau zat fluida yang mengalir dalam pipa.

### Sejarah Hidrolik

Sejarah terciptanya Hidrolik yang tercatat dalam sejarah sebagai berikut:  
Tahun 220 M = Archimedes (Yunani) mendirikan planetarium pertama yang menggunakan tekanan kolom air dengan ketinggian yang mencukupi  
Tahun 1650 M = Blaise Pascal (Perancis) menyelesaikan prinsip-prinsip dasar mengenai besaran dan propagasi tekanan pada fluida statis  
Tahun 1795 M = Joseph Bramah (Ingris, London) Membuat mesin pres pertama dengan air sebagai fluida kerja dan dikenal di industri  
Tahun 1795-1846 M = Di Jerman digunakan mesin pres yang sejenis  
Tahun 1846 M = WG, Armstrong (Ingris) Membangun crane yang pertama dengan menggunakan elemen penggerak hidrolik  
Tahun 1861 M = John Haswell membuat alat tenaga hidrolik yang pertama  
Tahun 1905 M = Minyak mengantikan air sebagai fluida hidrolik  
Tahun 1935 M = Pengembangan katup dan penciptaan komponen - komponen esensial  
Tahun 1950-an sampai sekarang = Perkembangan hidrolik dan teknologi pengontrol loop terbuka dan tertutup

Back

## **Pengertian dan sejarah terciptanya hidrolik dengan bentuk-bentuk energi fluida**

### **Pengertian Hidrolik**

Hidrolik berasal dari kata hydro dari bahasa Yunani yang artinya air, dan aulos yang artinya pipa. Hidrolik dapat didefinisikan sebagai cabang ilmu yang mempelajari air atau zat fluida yang mengalir dalam pipa.

### **Sejarah Hidrolik**

Sejarah terciptanya Hidrolik yang tercatat dalam sejarah sebagai berikut:

Tahun 220 M = Archimedes (Yunani) mendirikan planetarium pertama yang menggunakan tekanan kolom air dengan ketinggian yang mencukupi

Tahun 1650 M = Blaise Pascal (Perancis) menyelesaikan prinsip-prinsip dasar mengenai besaran dan propagasi tekanan pada fluida statis

Tahun 1795 M = Joseph Bramah (Inggris, London) Membuat mesin pres pertama dengan air sebagai fluida kerja dan dikenal di industri

Tahun 1795-1846 M = Di Jerman digunakan mesin pres yang sejenis

Tahun 1846 M = WG. Armstrong (Inggris) Membangun crane yang pertama dengan menggunakan elemen penggerak hidrolik

Tahun 1861 M = John Haswell membuat alat tenaga hidrolik yang pertama

Tahun 1905 M = Minyak menggantikan air sebagai fluida hidrolik

Tahun 1935 M = Pengembangan katup dan penciptaan komponen - komponen esensial

Tahun 1950-an sampai sekarang = Perkembangan hidrolik dan teknologi pengontrol loop terbuka dan tertutup

### **Jenis-jenis Fluida**

Fluida adalah istilah yang digunakan untuk menyebut segala jenis zat yang dapat mengalir. Baik itu dalam bentuk cairan ataupun gas, selama bisa mengalir maka akan disebut fluida. Hampir semua bentuk air dan gas disebut fluida. Karena zat cair dan gas memiliki sifat fisik yang sama, yaitu dapat mengalir dari satu tempat ke tempat yang lain. Contoh fluida yang paling sederhana adalah air dan udara.

**Berdasarkan kondisinya, Fluida dibedakan menjadi 2, yaitu:**

### **Fluida Statis**

Fluida statis adalah fluida yang berada kondisi diam dan tidak bergerak. Contohnya air sumur, air dalam gelas, air laut, dll. Berkat fluida statis, para ilmuwan dunia menemukan hukum-hukum dasar fisika yang sangat bermanfaat bagi kesjahteraan umat manusia. Hukum-hukum dasar yang berikat dengan fluida statis antara lain adalah hukum Archimedes, hukum Pascal, hukum Boyle, teori tekanan hidrostatik, dll. Contoh aplikasi yang berhubungan dengan fluida statis adalah kemampuan kapal laut untuk melayang dan mengapung di air, dongkrak hidrolik yang dapat mengangkat benda berat, dll.

### **Fluida Dinamis**

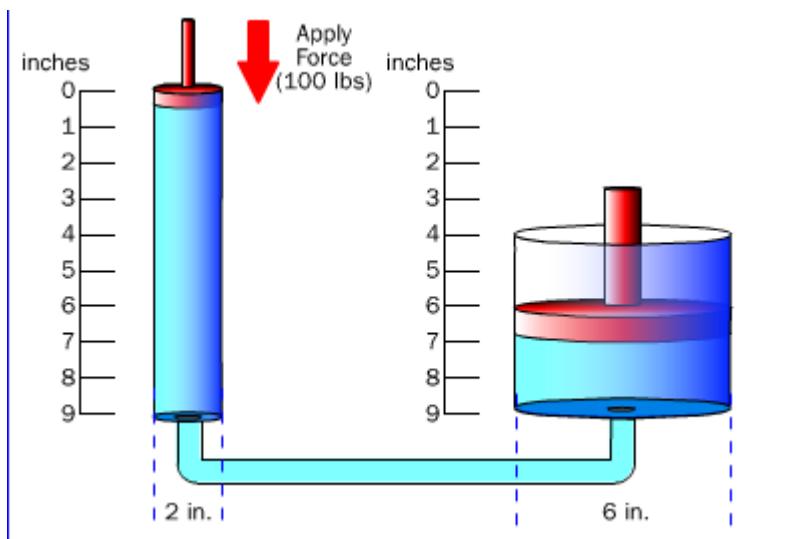
Fluida dinamis adalah fluida yang berada dalam kondisi bergerak atau mengalir. Contohnya adalah aliran air, angin, dll. Dari fluida dinamis di temukan energi potensial yang dapat dijadikan sumber energi listrik. Contohnya PLT air, PLT angin, dll. Fluida dinamis merupakan salah satu jenis sumberdaya alam yang dapat dimanipulasi dan rekayasa untuk kesejahteraan umat. Karena begitu pentingnya zat fluida dalam menunjang kehidupan manusia, maka ilmu fisika memberikan perhatikan khusus dalam mempelajari tentang fluida dan hal-hal yang berhubungan dengannya.

### **Memahami prinsip dasar kerja dan cara kerja sistem hidrolik serta kelebihan dan kelemahan dalam sistem hidrolik**

#### **Prinsip dasar Hidrolik**

Prinsip dasar di balik semua sistem hidrolik ini sebenarnya sangatlah sederhana yaitu gaya yang diberikan pada satu titik akan dipindahkan ke titik yang lain menggunakan cairan yang "dimampatkan". Cairan yang biasa digunakan adalah minyak atau oli.

Sebuah sistem hidrolik sederhana yang terdiri dari dua unit piston dan pipa yang berisi minyak. Dua unit piston ini masuk ke dalam dua unit silinder gelas yang diisi dengan minyak dan terhubung satu sama lain dengan pipa yang diisi dengan minyak. Jika Anda memberikan gaya ke bawah pada piston bagian kiri maka gaya tersebut akan ditransmisikan ke piston kedua di bagian kanan melalui minyak dalam pipa. Hal yang menarik dari sistem hidrolik ini adalah pipa yang menghubungkan kedua silinder tersebut dapat mempunyai panjang dan bentuk apapun yang penting tidak bocor karena kebocoran tersebut bisa mengganggu kemampuan dari minyak atau oli tersebut.



#### **Cara Kerja Hidrolik**

Sistem kerja pneumatik mirip dengan sistem hidrolik. Ada beberapa bagian komponen yang sedikit berbeda, namun seperti aktuator (motor dan silinder), filter, dan solenoid valve memiliki prinsip yang sama dengan sistem hidrolik. Perbedaan mendasar dari kedua sistem tersebut adalah fluida kerja yang digunakan, sistem hidrolik menggunakan fluida

inkompresibel sedangkan pada sistem pneumatik menggunakan fluida kompresibel. Tekanan kerjanya juga pada range yang berbeda, jika sistem hidrolik bekerja pada tekanan 6,9-34 MPa, maka sistem pneumatik bekerja pada tekanan rendah 550-690 KPa

Dalam sistem hidrolik, gaya yang sangat kecil dapat digunakan untuk menggerakkan atau mengangkat beban yang sangat berat dengan cara mengubah sistem perbandingan luas penampang silinder. Hal ini tidak lain adalah karena kemampuan komponen-komponen hidrolik pada kecepatan dan tekanan yang sangat tinggi

Sistem hidrolik menggunakan minyak mineral sebagai media pemindah gayanya. Pada sistem ini bagian-bagian yang bergesekan terselimuti oleh lapisan minyak (oli). Sehingga pada bagian-bagian tersebut dengan sendirinya akan terlumasi. Sistem inilah yang akan mengurangi angka gesekan.

Beban dengan mudah dikontrol memakai katup pengatur tekanan (relief valve). Karena apabila beban lebih tidak dengan segera diatasi akan merusak komponen-komponen itu sendiri. Sewaktu beban melebihi dari kemampuan penyetelan katupnya, pemompaan langsung dihantarkan ke tangki dengan batas-batas tertentu terhadap gayanya

### **Kelebihan dan Kelemahan Hidrolik**

#### **Kelebihan Hidrolik**

1. Sangat baik dalam mentransfer tenaga
2. Memiliki fleksibilitas yang tinggi
3. Speed control dapat divariasikan sesuai kebutuhan
4. Ringan
5. Pencegahan overload tidak sulit
6. Kontrol gaya pengoperasian mudah dan cepat.
7. Getaran yang timbul relatif lebih kecil
9. Daya tahan lebih lama.
10. Tidak berisik

#### **Kelemahan Hidrolik**

1. Peka terhadap kebocoran
2. Peka terhadap perubahan temperatur
3. Kadang kecepatan kerja berubah
4. Kerja sistem saluran tidak sederhana.
5. Memakan tempat yang besar
6. Mahal

### **Mengerti dan memahami perbedaan sirkulasi pada sistem hidrolik serta penerapan-penerapan sistem hidrolik**

#### **Perbedaan Sirkulasi Sistem Hidrolik**

Dunia otomasi industri semakin berkembang pesat terutama pada bidang manufaktur, hal ini disebabkan teknologi dan ilmu pengetahuan yang terus-menerus mengalami

kemajuan. Tenaga manusia semakin minim digunakan karena kecerdasan manusia yang mampu membuat alat atau mesin yang memudahkan pekerjaan mereka. Mesin-mesin mampu bekerja memindahkan barang secara teratur dan akurat, melakukan pekerjaan yang sulit dijangkau dengan tangan manusia serta masih banyak hal yang mampu dilakukan mesin yang bekerja secara otomatis. Proses industri menuntut pemindahan barang dari satu tempat ke tempat yang lain, atau membutuhkan gaya untuk menahan, mendorong, atau menarik suatu barang. Kegiatan-kegiatan ini di zaman teknologi modern ini menggunakan alat atau mesin secara otomatis pada industri manufaktur.

Sistem Pneumatik adalah sebuah teknologi yang memanfaatkan udara terkompresi untuk menghasilkan efek gerakan mekanis. Karena menggunakan udara terkompresi, maka sistem pneumatik tidak dapat dipisahkan dengan kompresor, sebuah alat yang berfungsi untuk menghasilkan udara bertekanan tertentu.

Pneumatik dalam dunia industri merupakan ilmu pengetahuan dari semua proses mekanik dimana udara memindahkan suatu gaya atau gerakan. Jadi pneumatik meliputi semua komponen mesin atau peralatan dalam proses-proses pneumatik. Pneumatik di dunia industri beroperasi pada tekanan 8 s.d. 10 bar, tetapi dalam praktik dianjurkan beroperasi pada tekanan 5 s.d. 6 bar saja untuk penggunaan yang ekonomis.

Sistem Hidrolik adalah Suatu sistem yang memanfaatkan tekanan fluida sebagai power (sumber tenaga) pada sebuah mekanisme. Pada sistem hidrolik dibutuhkan power unit untuk membuat fluida bertekanan. Kemudian fluida tersebut dialirkan sesuai dengan kebutuhan atau mekanisme yang diinginkan.

Sistem hidrolik secara luas telah dipergunakan untuk berbagai macam alat. Sistem yang dikembangkan dari hukum pascal ini menjadi salah satu ilmu yang vital penggunaannya di dunia industri. Mulai dari usaha kecil semacam tempat pencucian mobil sampai dengan industri besar seperti pembangkit listrik menggunakan sistem hidrolik pada beberapa alat yang digunakan.

### **Penerapan Sistem Hidrolik**

**Aplikasi penerapan Sistem Hidrolik sangat banyak dalam berbagai bidang, diantaranya :**

**1. Hidrolik Industri :**

- a. Mesin Plastik (plastic machines)
- b. Mesin Pres ( Pressing machines)
- c. Mesin Berat(heavy machinery)
- d. Mesin Pekakas
- e. Mesin pengujian tarik dll

**2. Pabrik Baja , Tehnik sipil dan pusat Pembangkit Listrik :**

- a. Aplikasi mesin Press
- b. Untuk Kunci Gerbang dan Bendungan (Lock gates and Dams)
- c. Peralatan untuk Operasi Jembatan
- d. Bidang Pertambangan
- e. Turbin

**3. Pada Mesin Mobil :**

- a. Eksavator dan Crane mobil
- b. Mesin konstruksi
- c. Mesin untuk pertanian
- d. Mesin Pencucian mobil( car washing)
- e. Konstruksi mobil (shock absorber, Power steering) dll

**4. Pada penerapan Teknik khusus :**

- a. Teleskop
- b. Operasi Antena
- c. Alat pendaratan dan pengontrolan kemudi pesawat
- d. Mesin khusus
- e. Meja-meja operasi di rumah sakit dll

**5. Hidraulik pada bidang Perkapalan :**

- a. Pengontrol kemudi
- b. Pintu kapal ( ram door)
- c. Jembatan penyeberangan kapal
- d. Penarik jangkar dll

**Sifat dan karakteristik Fluida**

Suatu fluida adalah bahan yang bisa mengalir dan bila dimasukkan ke dalam suatu tempat/ wadah akan berbentuk seperti tempat/ wadah tersebut. Fluida mempunyai gaya namun tidak mempunyai bentuk tertentu.Benda yang disebut fluida bisa berbentuk cairan atau gas.

Bila fluida dianggap tidak bisa dipampatkan,fluida tersebut digolongkan sebagai cairan yaitu air,fluida hidrolik atau oli hidrolik, oli transmisi otomatis, fluida rem.

Fluida hidrolik adalah darah kehidupan sistem hidrolik maka bila perawatan fluida dilakukan secara tidak benar atau tidak baik akan merusak sistem tersebut. Kebanyakan fluida hidrolik berbahan baku minyak bumi yang diproses sampai menjadi sangat halus. Kemudian unsur – unsur yang di sebut bahan tambahan (additives) tersebut mengontrol kekentalan oli (viscosity) mengurangi proses berbuih, mencegah karat dan mengurangi terjadinya karat.

**Pada sistem hidrolik, fluida yang umum digunakan adalah oli. Oli yang umum digunakan adalah:**

- 1. Oli mesin ( Engine oil)
- 2. Oli hidrolik (hydraulic oil)

**Oli Mesin (Engine Oil)**

Kekentalan (viscosity)

Kekentalan oli mesin dinyatakan dalam SAE (Society of Automotive Engineering) dimana makin besar angkanya berarti oli mesin tersebut semakin kental. Contoh SAE 10, SAE 20, SAE 30.

Klasifikasi Oli mesin dinyatakan dalam API (American Petroleum Institute), dimana makin tinggi huruf akhir maka klasifikasi oli makin baik.

Contoh:

Untuk Diesel engine CA, CB, CC, CD

Untuk gasoline engine: SA, SB, SC, SD, SE, SF

### **Oli Hidrolik (hydraulic oil)**

Pada oli hydraulic mempunyai kekentalan dan klasifikasi sebagaimana oli mesin, hanya tidak dinyatakan dalam SAE maupun kode API service.

Sifat oli pada sistem hidrolik:

- a. Dapat dimampatkan (uncrompressible).
- b. Mudah mengalir (fluidity).
- c. Mempunyai sifat melumasi.
- d. Mencegah terjadinya karat.
- e. Bersifat mudah menyesuaikan dengan tempat.
- f. Dapat memisahkan kotoran.

### **Viscosity**

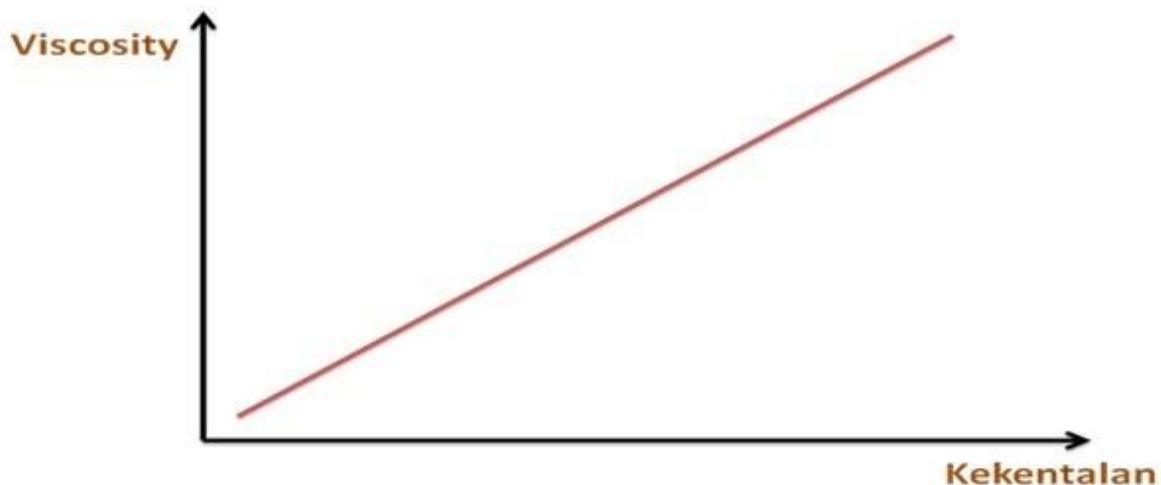
Viscosity atau kekentalan adalah ukuran ketahanan (resistance) fluida untuk mengalir. Minyak bumi cenderung menjadi encer apabila terjadi kenaikan temperature (panas) dan cenderung mengental apabila temperature menurun.(dingin). Bila viscositas terlalu rendah ( terlalu encer) fluida akan bisa menerobos melewati seal atau sambungan – sambungan (Connection). Apabila viscositas fluida terlalu tinggi (terlalu kental) maka akan mengakibatkan operasi tersendat - sendat.

### **Indeks Viscosity**

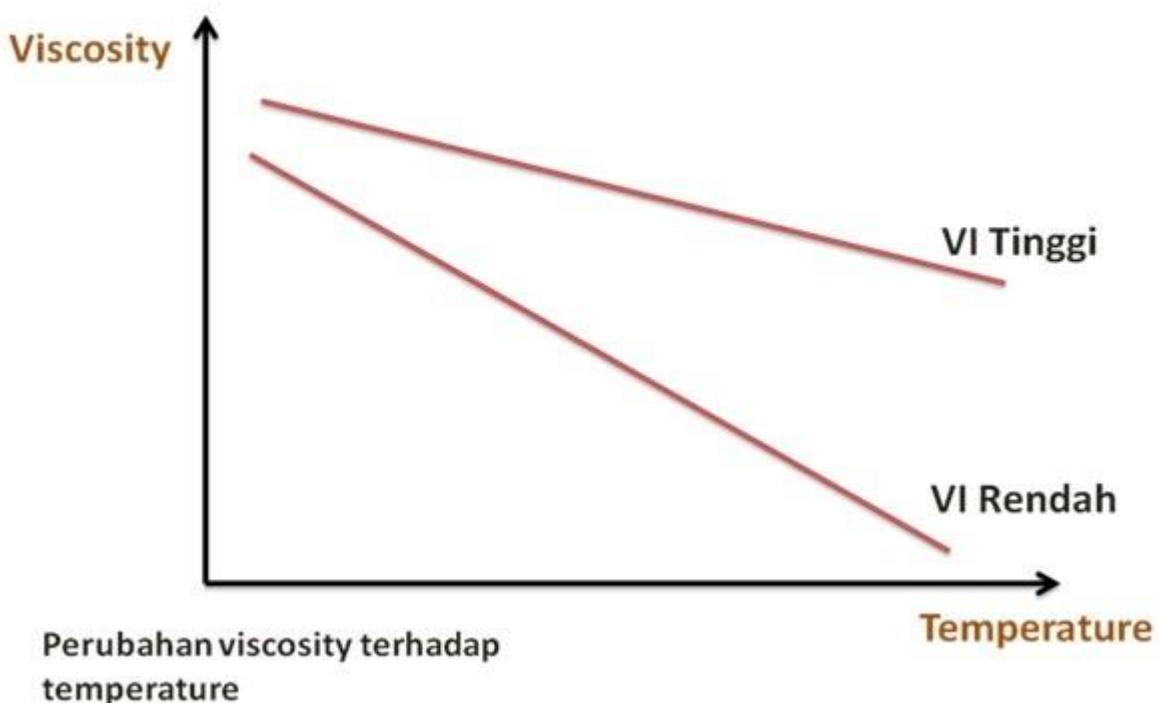
Indeks viscosity adalah ukuran relative besar kecilnya perubahan viscositas terhadap temperature. Jika oli tersebut mudah berubah kekentalannya berarti oli ini memiliki viscositas index yang rendah. Sebaliknya jika oli tersebut kekentalannya lebih stabil terhadap perubahan temperature maka oli ini memiliki viscosity index yang tinggi.

Apabila suatu cairan lebih sulit mengalir dibandingkan cairan lain maka cairan tersebut memiliki viscositas yang tinggi.

Viscositas ini sangat bergantung pada perubahan temperatur. Oli yang baik tentunya diharapkan memiliki viscositas yang tidak banyak berubah terhadap temperatur. Didalam system hidrolik jika oli yang digunakan tidak sesuai dengan



persyaratan yang ditentukan oleh system hidrolik tersebut akan menimbulkan kerusakan-kerusakan atau gagal beroperasi. Misalnya jika oli terlalu encer maka akan terjadi kebocoran-kebocoran pada seal-seal. Jika oli terlalu kental maka kerja pompa hidrolik terlalu berat yang pada akhirnya akan merusak sistem



### **Tekanan Ekstrim**

Fluida/ oli hidrolik mengandung bahan additive tekanan ekstrim ( extrem pressure additive) yang berguna untuk menjamin terjadinya pelumasan komponen – komponen secara baik pada saat mengalami tekanan dan temperature yang sangat tinggi, additive tersebut mengurangi efek gesekan dan melindungi alat dari kerusakan akibat penerimaan beban yang berlebihan (galling), lecet (scoring) kemacetan (seizure) dan keausan (wear)

### **Anti Oksidasi dan Keropos**

Pada tahap tertentu semua oli bercampur dengan oksigen dari udara. Oksigen yang berlebih akan mengubah komposisi kimia fluida dan membentuk asam dan timbunan yang merugikan. Untuk mengatasi masalah ini, fluida/ oli di beri bahan tambahan (additive) yang di sebut additive anti oksidasi.

### **Anti Foaming**

Gerakan sistem hidrolik yang benar adalah berdasarkan fakta bahwa fluida/ oli pada dasarnya tidak bisa di pampatkan. Apabila fluida/oli bercampur dengan udara atau foam (buih) akan mengakibatkan oli hidrolik bisa terkompresi sehingga terjadi gangguan gelembung udara di dalam oil ( berbusa), hal demikian bisa mengakibatkan gangguan operasi dan kerusakan parah pada komponen karena kekurangan pelumasan. Bahan additive anti buih (anti foaming additive) di tambahkan kedalam fluida/ oli hidrolik untuk mencegah terjadinya gelembung – gelembung udara dan untuk mengurangi proses foaming ( terjadinya oli berbusa).

## **Kerusakan Fluida Hidrolik**

Penggunaan oli hidrolik harus dijaga dari kerusakan, karena kerusakan oli hidrolik bisa mengakibatkan kerja yang tidak maksimal dari unit. Berikut adalah beberapa penyebab kerusakan oli:

### **o Kontaminasi (contamination)**

Yaitu kerusakan yang diakibatkan pengaruh atau kesalahan dari luar oli tersebut.

### **o Deteriorasi (deterioration)**

Yaitu kerusakan oli yang disebabkan oleh pengaruh dari oli itu sendiri

Terjadinya kerusakan pada kualitas oli akan menyebabkan kerusakan pada komponen dan terganggunya sistem. Cairan yang paling baik adalah oli hidrolik. Oli ini dirancang untuk memiliki semua sifat-sifat yang diperlukan di atas. Kekentalan

adalah sifat oli yang harus diperhatikan. Viscosity adalah kemampuan fluida untuk mengalir dalam suatu selang waktu yang telah ditentukan. Satuan untuk kekentalan adalah centistokes atau SSU.

### **Pemeliharaan Fluida Hidrolik**

- 1.Simpanlah cairan hidrolik (drum) pada tempat yang kering, dingin dan terlindungi (dari hujan, panas dan angin).
- 2.Pastikan menggunakan cairan hidrolik yang benar-benar bersih untuk menambah atau mengganti cairan hidrolik kedalam sistem. Gunakan juga peralatan yang bersih untuk memasukkannya.
- 3.Pompakanlah cairan hidrolik dari drum ketangki hidrolik melalui saringan (prefilter).
- 4.Pantaulah (monitor) dan periksalah secara berkala dan berkesinambungan kondisi cairan hidrolik.
- 5.Aturlah sedemikian rupa bahwa hanya titik pengisi tangki yang rapat-sambung sendiri yang ada pada saluran balik.
- 6.Buatlah interval penggantian cairan hidrolik sedemikian rupa sehingga oksidasi dan kerusakan cairan dapat terhindar. (periksa dengan pemasok cairan hidrolik).
- 7.Cegah jangan sampai terjadi kontaminasi gunakan filter udara dan filter oli yang baik.
- 8.Cegah terjadinya panas/pemanasan yang berlebihan, bila perlu pasang pendingin (cooling) atau bila terjadi periksalah penyebab terjadinya gangguan, atau pasang unloading pump atau excessive resistance.
- 9.Perbaiklah dengan segera bila terjadi kebocoran dan tugaskan seorang maitenanceman yang terlatih.
- 10.Bila akan mengganti cairan hidrolik (apa lagi bila cairan hidrolik yang berbeda), pastikan bahwa komponen dan seal-sealnya cocok dengan cairan yang baru, demikian pula seluruh sistem harus dibilas (flushed) secara baik dan benar-benar bersih.

### **Menjelaskan fisika dasar yang berkaitan dengan sistem hidrolik**

#### **Prinsip Hukum Pascal.**

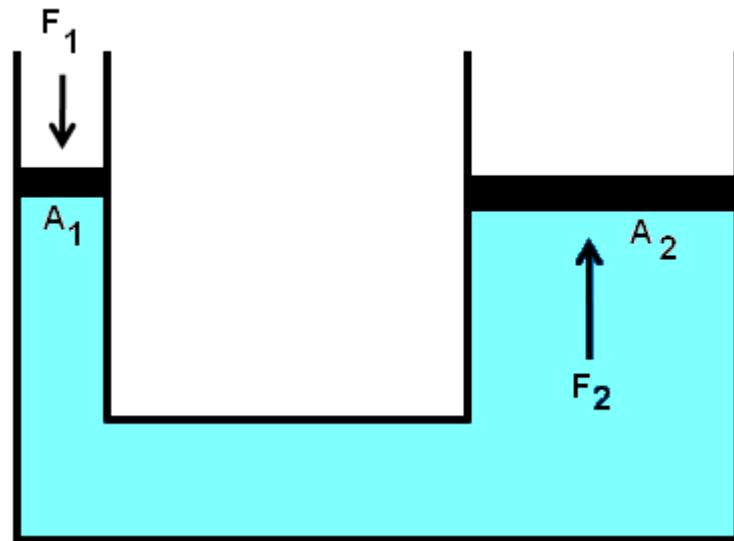
“Tekanan yang diberikan kepada zat cair / fluida dalam bejana tertutup, besarnya tekanan akan diteruskan ke segala arah, dengan tekanan yang sama”. dimana tekanan dalam fluida statis harus mempunyai sifat-sifat sebagai berikut:

- a.Tekanan bekerja tegak lurus pada permukaan bidang.
- b.Tekanan disetiap titik sama untuk semua arah.
- c.Tekanan yang diberikan ke sebagian fluida dalam tempat tertutup, merambat secara seragam ke bagian lain fluida.

satuan tekanan yang digunakan standar internasional adalah pascal (Pa).

1kPa = 1000 Pa

Di eropa satuan tekanan menggunakan “bar”.



1 bar = 100 kPa

Gaya tekanan =  $F$  (force) =  $P$  (presaur) = Newton

Luas penampang =  $A$  (Area)

Gaya = tekanan x Luas penampang = Newton

$F = P \times A$ ,

$F = P / A = \text{kPa}$ ,

$A = F / P$

$F_1 / A_1 = F_2 / A_2$

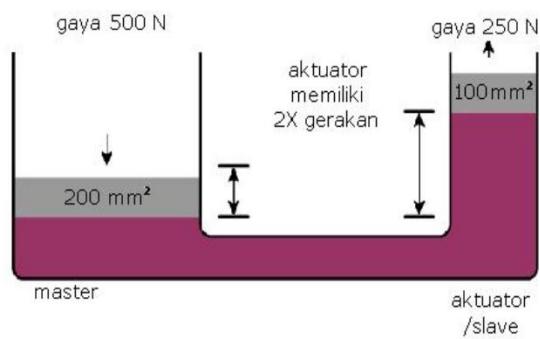
### Kegunaan Hukum Pascal

a. Dapat meneruskan gerakan dalam jarak yang jauh.

b. Dapat meningkatkan panjang gerakan.

1) Jika silinder piston I lebih besar dari pada silinder piston II, maka piston II pergerakannya lebih panjang.

2) Jika silinder I lebih besar 10x dari piston II, maka piston II pergerakannya akan 10x lebih besar.



c. Dapat meningkatkan besarnya tenaga tekanan

- 1) Jika silinder piston I lebih kecil dari silinder piston II, maka silinder piston II menerima gaya tekan yang lebih besar.
- 2) Jika silinder piston I lebih kecil dari silinder piston II, maka silinder piston II pergerakannya akan lebih pendek.

## 2. Lembar Validasi Ahli Materi 1

a. Lembar Validasi Ahli Materi yang telah disusun  
ANGKET PENILAIAN AHLI MATERI  
PENGEMBANGAN GAME EDUKASI SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MANDIRI  
PADA KOMPETENSI DASAR KOMPONEN HIDROLIK  
siswa SMK Kelas XII

---

A. Data Penulis

Materi Pelajaran	: Pneumatik dan Hidrolik	Pilihan Jawaban TS KS S SS
Pembuat	: Faizal Yusli Nurhabibie	
Tanggal	: 6 Desember	

---

**PETUNJUK PENGISIAN**

a. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran game edukasi yang telah dibuat sesuai dengan kriteria yang telah termuat dalam instrumen penelitian.

b. Saran dan masukan Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan multimedia pembelajaran interaktif ini.

c. Bapak/Ibu diharapkan memilih salah satu kemungkinan jawaban pada setiap pernyataan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah tersedia, dengan memilih alternatif jawaban.

No.	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		TS	KS	S	SS
1.	Game edukasi ini sudah mencakup materi tentang komponen hidrolik.			✓	

Terdapat empat alternatif jawaban, yaitu:

TS = Tidak Setuju  
KS = Kurang Setuju  
S = Setuju  
SS = Sangat Setuju

d. Apabila Bapak/Ibu ingin merubah jawaban, maka Bapak/Ibu memberikan tanda sama dengan (=) pada pilihan jawaban yang akan diganti dan memberi tanda centang (✓) pada kolom pengantinya.

No.	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		TS	KS	S	SS
1.	Game edukasi ini sudah mencakup materi tentang komponen hidrolik.			≠	✓

- e. Komentar atau saran Bapak/Ibu mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan. Apabila tempat yang disediakan tidak mencukupi, mohon ditulis pada kertas tambahan yang telah disediakan.
- Atas Kesediaan Bapak/ Ibu untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

**A. Tabel Pernyataan**

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		TS	KS	S	SS
<b>A. Tujuan Pembelajaran (Learning goal alignment)</b>					
1	Materi dan soal-soal yang ditampilkan pada setiap permainan sesuai dengan materi pada kompetensi dasar			✓	
2	Materi dan soal-soal yang ditampilkan pada setiap permainan sesuai dengan tujuan pembelajaran			✓	
3	<i>Game</i> edukasi ini dapat menimbulkan motivasi belajar siswa			✓	
4	<i>Game</i> edukasi ini dapat menimbulkan inisiatif siswa untuk belajar mandiri			✓	
<b>B. Kualitas isi (Content quality)</b>					
5	<i>Game</i> edukasi ini sudah mencakup materi tentang sejarah hidrolik			✓	
6	<i>Game</i> edukasi ini sudah mencakup materi tentang jenis-jenis fluida			✓	
7	<i>Game</i> edukasi ini sudah mencakup materi tentang prinsip dasar hidrolik			✓	
8	<i>Game</i> edukasi ini sudah mencakup materi tentang cara kerja hidrolik			✓	
9	<i>Game</i> edukasi ini sudah mencakup materi tentang kelebihan dan kelemahan hidrolik			✓	
10	<i>Game</i> edukasi ini sudah mencakup materi tentang perbedaan sirkulasi sistem hidrolik			✓	
11	<i>Game</i> edukasi ini sudah mencakup materi tentang penerapan sistem hidrolik			✓	
12	<i>Game</i> edukasi ini sudah mencakup materi tentang sifat dan karakteristik fluida			✓	
13	<i>Game</i> edukasi ini sudah mencakup materi tentang kerusakan fluida hidrolik			✓	
14	<i>Game</i> edukasi ini sudah mencakup materi tentang pemeliharaan fluida hidrolik			✓	
15	<i>Game</i> edukasi ini sudah mencakup materi tentang prinsip hukum pascal			✓	
16	<i>Game</i> edukasi ini sudah mencakup materi tentang kegunaan hukum pascal			✓	
17	<i>Game</i> edukasi ini sudah mencakup materi tentang komponen-komponen hidrolik			✓	

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		TS	KS	S	SS
18	Soal-soal di dalam setiap permainan sudah sesuai dengan materi maupun tujuan pembelajaran yang ada			✓	
19	Tingkat kesulitan soal di dalam <i>game</i> edukasi ini sudah sesuai dengan kemampuan siswa pada umumnya			✓	
20	Materi yang disajikan sesuai dengan kondisi di masa sekarang			✓	
21	Soal-soal yang disajikan lengkap sesuai dengan materi dan kompetensi dasar			✓	
22	Soal-soal disusun secara runtut mulai dari tingkat pemahaman hingga penerapan		✓		
23	Tata bahasa yang digunakan sudah benar sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia maupun bahasa asing			✓	
<b>C. Umpan balik dan motivasi (Feedback and motivation)</b>					
24	<i>Game</i> edukasi ini dapat membantu guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran di dalam kelas			✓	
25	<i>Game</i> edukasi ini dapat membantu siswa untuk memahami materi di dalam pembelajaran			✓	
26	<i>Game</i> edukasi ini dapat menimbulkan motivasi belajar pada siswa				✓

**B. Kesimpulan** (mohon memberi lingkaran pada nomor)

Menurut saya, game edukasi pada kompetensi dasar hidrolik dan komponen-komponen hidrolik di SMK ini dinyatakan:

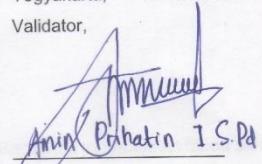
1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

**Komentar saran atau perbaikan:**

Soal lebih bervariasi dan jika bisa mendalam tentang pelajaran hidrolik.

Yogyakarta, November 2016

Validator,

  
Amiak Prahatin I.S.Pd

NIP.

- d. Apakah Bapak/Ibu ingin mendapat jawaban mengenai hal ini pada catatan jawaban yang akan diberikan pada akhir pengambilan?

No.	Pernyataan	PDH	PDH	PDH	PDH
1.	game edukasi ini sudah mencakup materi berbagai komponen hidrolik				

### 3. Lembar Validasi Ahli Materi 2

**ANGKET PENILAIAN AHLI MATERI**  
**PENGEMBANGAN GAME EDUKASI SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MANDIRI**  
**PADA KOMPETENSI DASAR KOMPONEN HIDROLIK**  
**SISWA SMK KELAS XII**

---

Materi Pelajaran : Pneumatik dan Hidrolik  
Pembuat : Faizal Yusli Nurhabibie  
Tanggal : 25 November 2016

No.	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		TS	KS	S	SS
1.	Game edukasi ini sudah mencakup materi tentang komponen hidrolik.			✓	

Terdapat empat alternatif jawaban, yaitu:

TS = Tidak Setuju  
KS = Kurang Setuju  
S = Setuju  
SS = Sangat Setuju

d. Apabila Bapak/Ibu ingin merubah jawaban, maka Bapak/Ibu memberikan tanda sama dengan (=) pada pilihan jawaban yang akan diganti dan memberi tanda centang (✓) pada kolom penggantinya.

No.	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
TS	KS	S	SS		
1.	Game edukasi ini sudah mencakup materi tentang komponen hidrolik.			✓	✓

- e. Komentar atau saran Bapak/Ibu mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan. Apabila tempat yang disediakan tidak mencukupi, mohon ditulis pada kertas tambahan yang telah disediakan.
- Atas Kesediaan Bapak/ Ibu untuk mengisi angket ini, saya ucapan terimakasih.

A. Tabel Pernyataan

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		TS	KS	S	SS
<b>A. Tujuan Pembelajaran (Learning goal alignment)</b>					
1	Materi dan soal-soal yang ditampilkan pada setiap permainan sesuai dengan materi pada kompetensi dasar			✓	
2	Materi dan soal-soal yang ditampilkan pada setiap permainan sesuai dengan tujuan pembelajaran			✓	
3	<i>Game</i> edukasi ini dapat menimbulkan motivasi belajar siswa			✓	
4	<i>Game</i> edukasi ini dapat menimbulkan inisiatif siswa untuk belajar mandiri			✓	
<b>B. Kualitas isi (Content quality)</b>					
5	<i>Game</i> edukasi ini sudah mencakup materi tentang sejarah hidrolik			✓	
6	<i>Game</i> edukasi ini sudah mencakup materi tentang jenis-jenis fluida			✓	
7	<i>Game</i> edukasi ini sudah mencakup materi tentang prinsip dasar hidrolik			✓	
8	<i>Game</i> edukasi ini sudah mencakup materi tentang cara kerja hidrolik			✓	
9	<i>Game</i> edukasi ini sudah mencakup materi tentang kelebihan dan kelemahan hidrolik			✓	
10	<i>Game</i> edukasi ini sudah mencakup materi tentang perbedaan sirkulasi sistem hidrolik			✓	
11	<i>Game</i> edukasi ini sudah mencakup materi tentang penerapan sistem hidrolik			✓	
12	<i>Game</i> edukasi ini sudah mencakup materi tentang sifat dan karakteristik fluida			✓	
13	<i>Game</i> edukasi ini sudah mencakup materi tentang kerusakan fluida hidrolik			✓	
14	<i>Game</i> edukasi ini sudah mencakup materi tentang pemeliharaan fluida hidrolik			✓	
15	<i>Game</i> edukasi ini sudah mencakup materi tentang prinsip hukum Pascal			✓	
16	<i>Game</i> edukasi ini sudah mencakup materi tentang kegunaan hukum pascal			✓	
17	<i>Game</i> edukasi ini sudah mencakup materi tentang komponen-komponen hidrolik			✓	

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		TS	KS	S	SS
18	Soal-soal di dalam setiap permainan sudah sesuai dengan materi maupun tujuan pembelajaran yang ada			✓	
19	Tingkat kesulitan soal di dalam <i>game</i> edukasi ini sudah sesuai dengan kemampuan siswa pada umumnya	✓			
20	Materi yang disajikan sesuai dengan kondisi di masa sekarang			✓	
21	Soal-soal yang disajikan lengkap sesuai dengan materi dan kompetensi dasar			✓	
22	Soal-soal disusun secara runtut mulai dari tingkat pemahaman hingga penerapan	✓			
23	Tata bahasa yang digunakan sudah sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia maupun bahasa asing			✓	
<b>C. Umparan balik dan motivasi (Feedback and motivation)</b>					
24	<i>Game</i> edukasi ini dapat membantu guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran di kelas			✓	
25	<i>Game</i> edukasi ini dapat membantu siswa untuk memahami materi pembelajaran komponen hidrolik			✓	
26	<i>Game</i> edukasi ini dapat menimbulkan motivasi belajar siswa			✓	

**B. Kesimpulan** (mohon memberi lingkaran pada nomor)

Menurut saya, game edukasi pada kompetensi dasar hidrolik dan komponen-komponen hidrolik di SMK ini dinyatakan:

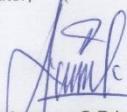
1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

**Komentar saran atau perbaikan:**

- 1.) Beberapa soal perlu diperbaiki, karena memiliki jawaban yang lemah dari satu (pertanyaan tidak jelas/terpot)
  - 2.) Tidak adanya soal untuk game / permainan belum tepat level 1-5 masih memerlukan kesiapan level
  - 3.) Aplikasi dari hidrolik belum teliti
  - 4.) Referensi terbatas mengambil materi hanya dicantumkan.
- .....  
.....  
.....

Yogyakarta, 25 November 2016

Validator,

  
Andik Asmara, S.Pd., MPd.  
NIP. 11510860908616

## C. Validasi Ahli Media

### 1. Lembar Validasi Ahli Media 1

ANGKET PENILAIAN AHLI MEDIA  
PENGEMBANGAN GAME EDUKASI SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MANDIRI  
PADA KOMPETENSI DASAR KOMPONEN HIDROLIK  
Siswa Kelas XII

---

Materi Pelajaran : Pneumatik dan Hidrolik  
Pembuat : Faizal Yusli Nurhabibie  
Tanggal : .....

---

**PETUNJUK PENGISIAN**

a. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran *game* edukasi yang telah dibuat sesuai dengan kriteria yang telah termuat dalam instrumen penelitian.

b. Saran dan masukan Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan multimedia pembelajaran interaktif ini.

c. Bapak/Ibu diharapkan memilih salah satu kemungkinan jawaban pada setiap pernyataan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah tersedia, dengan memilih alternatif jawaban.

No.	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		TS	KS	S	SS
1.	Ukuran <i>font</i> sudah tepat sehingga dapat dibaca dengan baik.			✓	

Terdapat empat alternatif jawaban, yaitu:

TS = Tidak Setuju  
KS = Kurang Setuju  
S = Setuju  
SS = Sangat Setuju

d. Apabila Bapak/Ibu ingin merubah jawaban, maka Bapak/Ibu memberikan tanda sama dengan (=) pada pilihan jawaban yang akan diganti dan memberi tanda centang (✓) pada kolom penggantinya.

No.	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		TS	KS	S	SS
1.	Ukuran <i>font</i> sudah tepat sehingga dapat dibaca dengan baik.			✗	✓

- e. Komentar atau saran Bapak/Ibu mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan. Apabila tempat yang disediakan tidak mencukupi, mohon ditulis pada kertas tambahan yang telah disediakan.

Atas Kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

1	1. Saya puas dengan hasil
2	2. Saya puas dengan proporsi dan bentuk gambar dibandingkan dengan hasil
3	3. Penggambaran hasil tidak mencerminkan kesan dan suasana yang dimaksud oleh
4	4. Kekalahan gambar tidak mencerminkan kesan dan suasana yang dimaksud oleh
5	5. Penggambaran proporsi tidak sesuai, dan gambar sudah tepat namun tidak ada objek yang saling mendukung
6	6. Penggambaran warna pada gambar sesuai dengan kesan dan suasana yang dimaksud dalam desain tetapi
7	7. Warna rambut memiliki kesan yang berbeda-beda dengan warna rambut orang yang dikenal
8	8. Gambar tetap mencerminkan sesuai dengan hasil tersusul
9	9. Saya puas dengan gambar sesuai dengan kesan dan suasana yang dimaksud
10	10. Saya puas dengan hasil gambar dibandingkan dengan hasil yang dikenal
	<b>B. Penggambaran karakter perwakilan kesadaran</b>
11	11. Simbol yang digunakan benar-benar di sesuai hasil
12	12. Motif yang berada di dalamnya diwakili dengan kesan dan suasana yang ada
13	13. Penggambaran simbol kesadaran dan hasil satu ke hasil lainnya
14	14. Penggambaran kesadaran perwakilan jalinan
15	15. Gambar hasil perwakilan dapat memunculkan pesan spesifikasi dan memunculkan hasil kesadaran dibandingkan dengan penggambaran media perwakilan yang berbeda
16	16. Gambar hasil perwakilan ini, sama tidak berada di bawah makna dan
17	17. Game perwakilan ini dapat mengurangi pengambilan waktu dalam proses pembelajaran bahan
	<b>C. Aksesibilitas (aksesibilitas)</b>
18	18. Fitur yang tersedia di dalam game sekolah ini mudah, lengkap, mudah pembelajaran, pertanyaan pertemuan, pertemuan dan aktivitas game perwakilan
19	19. Semua fitur yang ada di dalam game sekolah ini dapat berfungsi dengan benar
20	20. Game sekolah ini dapat berjalan dengan lancar tanpa kerusakan
21	21. Dengan fitur yang ada di dalamnya, game sekolah ini dapat memberikan pertanyaan dan jawaban yang benar
22	22. Semua fitur di dalam game sekolah ini mudah untuk diakses
23	23. Game sekolah ini mudah untuk diakses dan memiliki konten yang bisa diakses

**A. Tabel Pernyataan**

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		TS	KS	S	SS
<b>A. Desain Presentasi (Presentation Design)</b>					
1	Jenis <i>font</i> yang digunakan sudah tepat sehingga dapat dibaca dengan baik			✓	
2	Ukuran <i>font</i> sudah proposisional sehingga dapat dibaca dengan baik			✓	
3	Pemilihan warna <i>font</i> sudah tepat sehingga dapat dibaca dengan baik		✓		
4	Kualitas gambar telah memenuhi kriteria sehingga dapat dilihat dengan jelas			✓	
5	Peletakan posisi soal, jawaban, dan animasi sudah tepat sehingga tidak ada objek yang saling menutupi.		✓		
6	Penggunaan warna pada animasi sudah tepat sehingga gerak suatu objek dapat terlihat dengan jelas			✓	
7	Warna tulisan memiliki <i>contrast</i> yang berkebalikan dengan warna latar (background)			✓	
8	Suara latar ( <i>backsound</i> ) sesuai dengan karakteristik permainan			✓	
9	Efek suara yang digunakan sesuai dengan animasi yang ditampilkan			✓	
10	Volume antara suara latar ( <i>backsound</i> ) dan efek suara lainnya tidak menimbulkan bunyi asing				✓
<b>B. Penggunaan Interaksi (Interaction usability)</b>					
11	Tombol navigasi tersedia di setiap latar			✓	
12	Navigasi yang tersedia mudah dioperasikan dengan keterangan yang jelas			✓	
13	Penggunaan tombol konsisten dari latar satu ke latar berikutnya			✓	
14	Petunjuk sebelum memulai permainan jelas			✓	
15	Tampilan pada permainan dapat membuat proses pembelajaran menjadi lebih interaktif dibandingkan dengan menggunakan media pembelajaran konvensional			✓	
16	Dengan <i>game</i> edukasi ini, siswa lebih tertarik terhadap materi ajar			✓	
17	<i>Game</i> edukasi ini dapat mengurangi penggunaan waktu dalam proses pembelajaran siswa			✓	
<b>C. Aksesibilitas (Accessibility)</b>					
18	Fitur yang tersedia di dalam <i>game</i> edukasi ini sudah lengkap meliputi pembukaan, petunjuk permainan, permainan inti, skor, dan pengaturan.				✓
19	Semua fitur yang ada di dalam <i>game</i> edukasi ini dapat berjalan sesuai dengan fungsinya.			✓	
20	<i>Game</i> edukasi ini dapat berjalan dengan lancar tanpa kendala <i>error</i> .			✓	
21	Dengan fitur yang ada di dalamnya, <i>game</i> edukasi ini dapat membuat pembelajaran menjadi efektif dan efisien				✓
22	Semua fitur di dalam <i>game</i> edukasi ini mudah untuk digunakan				✓
23	<i>Game</i> edukasi ini aman untuk digunakan dilihat dari sisi konten yang ada di dalamnya				✓

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		TS	KS	S	SS
24	Penggunaan <i>user interface</i> memudahkan siswa untuk mengoperasikan <i>game</i> edukasi ini.			✓	
25	<b>D. Penggunaan Kembali (Reusability)</b> <i>Game</i> edukasi ini dapat digunakan kembali di dalam pembelajaran lain dengan latar belakang yang berbeda melalui perubahan materi yang disesuaikan dengan latar belakang pembelajaran lain.				✓
26	<i>Game</i> edukasi ini dapat digunakan kembali oleh pembelajar lain dengan latar belakang yang berbeda melalui perubahan materi yang disesuaikan dengan latar belakang pembelajar lain.				✓

**B. Kesimpulan** (mohon memberi lingkaran pada nomor)

Menurut saya, *game* edukasi pada kompetensi dasar hidrolik dan komponen hidrolik di SMK ini dinyatakan:

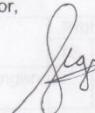
1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

**Komentar saran atau perbaikan:**

- Pada materi  $\Rightarrow$  ditarik isinya hanya A saja yg disorot game waria, mohon seura yg bisa game waria shg menunjukkan bisa lile ke belakang tsb.
- Pada nasci  $\Rightarrow$  ditarik isinya  $\Rightarrow$  sub nasci diberi bantuan angka A.1 & A.2
- Pada pengaturan  $\Rightarrow$  tombol 3 masih ada yg belum berfungsi nical suara, langar pemut  $\Rightarrow$  belum rampak nical pengaturannya.
- Pada permainan  $\Rightarrow$  Diberi faidah sas untuk mengantik jauhan sblm dilanjutkan
- $\Rightarrow$  Penanda soal selanjutnya kurang habis bukan perlu bantuan tombol  $\Rightarrow$  atau bisa langsung ganti tampil soal yg baru

Yogyakarta, November 2016

Validator,

  
Sigit Yatmono, M.T

NIP. 19730125 199903 1 001

## 2. Lembar Validasi Ahli Media 2

**ANGKET PENILAIAN AHLI MEDIA**  
**PENGEMBANGAN GAME EDUKASI SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MANDIRI**  
**PADA KOMPETENSI DASAR KOMPONEN HIDROLIK**  
**SISWA SMK KELAS XII**

---

Materi Pelajaran : Pneumatik dan Hidrolik  
Pembuat : Faizal Yusli Nurhabibie  
Tanggal : 5 Desember 2016

---

**PETUNJUK PENGISIAN**

a. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran *game* edukasi yang telah dibuat sesuai dengan kriteria yang telah termuat dalam instrumen penelitian.

b. Saran dan masukan Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan multimedia pembelajaran interaktif ini.

c. Bapak/Ibu diharapkan memilih salah satu kemungkinan jawaban pada setiap pernyataan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah tersedia, dengan memilih alternatif jawaban.

No.	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		TS	KS	S	SS
1.	Ukuran <i>font</i> sudah tepat sehingga dapat dibaca dengan baik.		✓		

Terdapat empat alternatif jawaban, yaitu:

TS = Tidak Setuju  
KS = Kurang Setuju  
S = Setuju  
SS = Sangat Setuju

d. Apabila Bapak/Ibu ingin merubah jawaban, maka Bapak/Ibu memberikan tanda sama dengan (=) pada pilihan jawaban yang akan diganti dan memberi tanda centang (✓) pada kolom pengantinya.

No.	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		TS	KS	S	SS
1.	Ukuran <i>font</i> sudah tepat sehingga dapat dibaca dengan baik.		≠	✓	

- e. Komentar atau saran Bapak/Ibu mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan. Apabila tempat yang disediakan tidak mencukupi, mohon ditulis pada kertas tambahan yang telah disediakan.

Atas Kesediaan Bapak/ Ibu untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

A. Tabel Pernyataan

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		TS	KS	S	SS
<b>A. Desain Presentasi (Presentation Design)</b>					
1	Jenis <i>font</i> yang digunakan sudah tepat sehingga dapat dibaca dengan baik				✓
2	Ukuran <i>font</i> sudah proporsional sehingga dapat dibaca dengan baik				✓
3	Pemilihan warna <i>font</i> sudah tepat sehingga dapat dibaca dengan baik			✓	
4	Kualitas gambar telah memenuhi kriteria sehingga dapat dilihat dengan jelas			✓	
5	Peletakan posisi soal, jawaban, dan animasi sudah tepat sehingga tidak ada objek yang saling menutupi.			✓	
6	Penggunaan warna pada animasi sudah tepat sehingga gerak suatu objek dapat terlihat dengan jelas			✓	
7	Warna tulisan memiliki <i>contrast</i> yang berkebalikan dengan warna latar (background)				✓
8	Suara latar ( <i>background</i> ) sesuai dengan karakteristik permainan			✓	
9	Efek suara yang digunakan sesuai dengan animasi yang ditampilkan				✓
10	Volume antara suara latar ( <i>background</i> ) dan efek suara lainnya tidak menimbulkan bunyi asing			✓	
<b>B. Penggunaan Interaksi (Interaction usability)</b>					
11	Tombol navigasi tersedia di setiap latar			✓	
12	Navigasi yang tersedia mudah dioperasikan dengan keterangan yang jelas			✓	
13	Penggunaan tombol konsisten dari latar satu ke latar berikutnya			✓	
14	Petunjuk sebelum memulai permainan jelas			✓	
15	Tampilan pada permainan dapat membuat proses pembelajaran menjadi lebih interaktif dibandingkan dengan menggunakan media pembelajaran konvensional			✓	
16	Dengan <i>game</i> edukasi ini, siswa lebih tertarik terhadap materi ajar			✓	
17	<i>Game</i> edukasi ini dapat mengurangi penggunaan waktu dalam proses pembelajaran siswa			✓	
<b>C. Aksesibilitas (Accessibility)</b>					
18	Fitur yang tersedia di dalam <i>game</i> edukasi ini sudah lengkap meliputi pembukaan, petunjuk permainan, permainan inti, skor, dan pengaturan.			✓	
19	Semua fitur yang ada di dalam <i>game</i> edukasi ini dapat berjalan sesuai dengan fungsinya.			✓	
20	<i>Game</i> edukasi ini dapat berjalan dengan lancar tanpa kendala <i>error</i> .				✓
21	Dengan fitur yang ada di dalamnya, <i>game</i> edukasi ini dapat membuat pembelajaran menjadi efektif dan efisien			✓	
22	Semua fitur di dalam <i>game</i> edukasi ini mudah untuk digunakan			✓	
23	<i>Game</i> edukasi ini aman untuk digunakan dilihat dari sisi konten yang ada di dalamnya				✓

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		TS	KS	S	SS
24	Penggunaan <i>user interface</i> memudahkan siswa untuk mengoperasikan <i>game</i> edukasi ini.				✓
	<b>D. Penggunaan Kembali (Reusability)</b>				
25	<i>Game</i> edukasi ini dapat digunakan kembali di dalam pembelajaran lain dengan latar belakang yang berbeda melalui perubahan materi yang disesuaikan dengan latar belakang pembelajaran lain.				✓
26	<i>Game</i> edukasi ini dapat digunakan kembali oleh pembelajar lain dengan latar belakang yang berbeda melalui perubahan materi yang disesuaikan dengan latar belakang pembelajaran lain.			✓	

**B. Kesimpulan** (mohon memberi lingkaran pada nomor)

Menurut saya, *game* edukasi pada kompetensi dasar hidrolik dan komponen hidrolik di SMK ini dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

**Komentar saran atau perbaikan:**

- Animasi jembatan diganti dengan jembatan yang lebih besar pada level 3.  
 - KPN tensi pada latar jndikator nyawa.  
 - Bahwa p. tali perlu diberi background supaya jelas p. contoh tulisan full pada level 1.

Yogyakarta, November 2016

Validator,

  
 Ariadie Chandra N, S.T.M.T  
 NIP. 19770913 200501 1 002

## D. Reliabilitas Instrumen

Aspek	1		2		3		4		5					6					Jumlah	kuadrat Skor				
Butir	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
Siswa 1	2	2	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	64	4096	
Siswa 2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60	3600	
Siswa 3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	64	4096	
Siswa 4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	78	6084	
Siswa 5	3	3	3	2	4	3	4	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	60	3600	
Siswa 6	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	62	3844	
Siswa 7	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	3	3	66	4356	
Siswa 8	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	67	4489	
Siswa 9	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	2	3	3	4	3	3	3	64	4096	
Siswa 10	3	3	3	4	3	4	4	3	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	4	63	3969	
Siswa 11	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	66	4356
Siswa 12	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	3	65	4225	
Siswa 13	4	3	3	3	3	3	4	4	2	2	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	64	4096	
Siswa 14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60	3600	
Siswa 15	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	61	3721	
Siswa 16	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	67	4489	
Siswa 17	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3	67	4489	
Siswa 18	3	3	4	3	3	2	4	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3	3	60	3600	
Siswa 19	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60	3600	
Siswa 20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	61	3721	
Siswa 21	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	61	3721	
Siswa 22	4	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3	3	60	3600	
Siswa 23	3	3	3	2	4	3	4	3	3	3	3	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	61	3721	
Siswa 24	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	60	3600	
Siswa 25	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	63	3969	
Siswa 26	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	63	3969	
Siswa 27	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	70	4900	
Jumlah Keseluruhan																				63,5926	4044,018			

**Tabel lanjutan..**

Varian	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,1	0,3	0,2	0,2	0,4	0,1	0,1	0,3	0,3	0,1	0,3	0,2	0,3	0,2
Jumlah Varian Tiap Item	4,3																		
Varian Total	16																		
Reabilitas Instrumen	0,8																		

**LAMPIRAN 4**  
**DATA PENELITIAN**

- A. Data Penelitian Ahli Materi dan Ahli Media
- B. Data Penelitian Pengguna Akhir

## A. Data Penelitian Ahli Materi dan Ahli Media

### Hasil Data Penelitian oleh Ahli Materi

Validator		Aspek																										Jumlah Skor		
		Tujuan Pembelajaran				Kualitas Isi																								
	Butir	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26			
Ahli Materi 1		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	78		
Ahli Materi 2		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	76		

Tujuan Pembelajaran		Kategori											
Skor Tertinggi	16	13	<	x	$\leq$	16	Sangat Layak						
Skor Terendah	4	10	<	x	$\leq$	13	Layak						
Rerata Ideal	10	7	<	x	$\leq$	10	Kurang Layak						
Simpangan Ideal	2	4	<	x	$\leq$	7	Tidak Layak						
Kualitas Isi		Kategori											
Skor Tertinggi	76	61,8	<	x	$\leq$	76	Sangat Layak						
Skor Terendah	19	47,5	<	x	$\leq$	61,8	Layak						
Rerata Ideal	47,5	33,3	<	x	$\leq$	47,5	Kurang Layak						
Simpangan Ideal	9,5	19	<	x	$\leq$	33,3	Tidak Layak						
Umpan Balik dan Motivasi		Kategori											
Skor Tertinggi	12	9,75	<	x	$\leq$	12	Sangat Layak						
Skor Terendah	3	7,5	<	x	$\leq$	9,75	Layak						
Rerata Ideal	7,5	5,25	<	x	$\leq$	7,5	Kurang Layak						
Simpangan Ideal	1,5	3	<	x	$\leq$	5,25	Tidak Layak						
Keseluruhan		Kategori											
Skor Tertinggi	104	84,5	<	x	$\leq$	104	Sangat Layak						
Skor Terendah	26	65	<	x	$\leq$	84,5	Layak						
Rerata Ideal	65	45,5	<	x	$\leq$	65	Kurang Layak						
Simpangan Ideal	13	26	<	x	$\leq$	45,5	Tidak Layak						

$$Mi = 1/2 (\text{skor tertinggi} + \text{skor terendah})$$

$$Mi = 1/2 (16+4)$$

$$Mi = 1/2 (20)$$

$$Mi = 10$$

$$Sdi = 1/6 (\text{skor tertinggi}-\text{skor terendah})$$

$$Sdi = 1/6 (16-4)$$

$$Sdi = 1/6 (12)$$

$$Sdi = 2$$

contoh

Sangat Layak

$$Mi + 1,5 Sdi < x < Mi + 3 sdi$$

$$10+1,5(2) < x \leq 10+3(2)$$

$$10+3 < x \leq 10+6$$

$$13 < x \leq 16$$

### Hasil Data Penelitian oleh Ahli Media

Validator		Aspek																										Jumlah Skor
		Desain Presentasi										Penggunaan Interaksi							Aksesibilitas					Penggunaan Kembali				
	Butir	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Ahli Media 1		4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	93
Ahli Media 2		4	4	3	4	3	3	4	3	4	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	93

Desain Presentasi		Kategori									
Skor Tertinggi	40	32,5	<	x	$\leq$	40	Sangat Layak				
Skor Terendah	10	25	<	x	$\leq$	32,5	Layak				
Rerata Ideal	25	17,5	<	x	$\leq$	25	Kurang Layak				
Simpangan Ideal	5	10	<	x	$\leq$	17,5	Tidak Layak				
Penggunaan Interaksi		Kategori									
Skor Tertinggi	28	22,75	<	x	$\leq$	28	Sangat Layak				
Skor Terendah	7	17,5	<	x	$\leq$	22,8	Layak				
Rerata Ideal	17,5	12,25	<	x	$\leq$	17,5	Kurang Layak				
Simpangan Ideal	3,5	7	<	x	$\leq$	12,3	Tidak Layak				
Aksebilitas		Kategori									
Skor Tertinggi	28	22,75	<	x	$\leq$	28	Sangat Layak				
Skor Terendah	7	17,5	<	x	$\leq$	22,8	Layak				
Rerata Ideal	17,5	12,25	<	x	$\leq$	17,5	Kurang Layak				
Simpangan Ideal	3,5	7	<	x	$\leq$	12,3	Tidak Layak				
Penggunaan Kembali		Kategori									
Skor Tertinggi	8	6,5	<	x	$\leq$	8	Sangat Layak				
Skor Terendah	2	5	<	x	$\leq$	6,5	Layak				
Rerata Ideal	5	3,5	<	x	$\leq$	5	Kurang Layak				
Simpangan Ideal	1	2	<	x	$\leq$	3,5	Tidak Layak				
Keseluruhan		Kategori									
Skor Tertinggi	104	84,5	<	x	$\leq$	104	Sangat Layak				
Skor Terendah	26	65	<	x	$\leq$	84,5	Layak				
Rerata Ideal	65	45,5	<	x	$\leq$	65	Kurang Layak				
Simpangan Ideal	13	26	<	x	$\leq$	45,5	Tidak Layak				

$$Mi = 1/2 (\text{skor tertinggi} + \text{skor terendah})$$

$$Mi = 1/2 (40+10)$$

$$Mi = 1/2 (50)$$

$$Mi = 25$$

$$Sdi = 1/6 (\text{skor tertinggi}-\text{skor terendah})$$

$$Sdi = 1/6 (40-10)$$

$$Sdi = 1/6 (30)$$

$$Sdi = 5$$

contoh

Sangat Layak

$$Mi + 1,5 Sdi < x < Mi + 3 sdi$$

$$25+1,5(5) < x \leq 25+3(5)$$

$$25+7,5 < x \leq 25+15$$

$$32,5 < x \leq 40$$

## B. Data Penelitian Pengguna Akhir

No	Butir	Aspek yang Dinilai																			Jumlah	
		1		2		3		4		5		6										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	Siswa 1	2	2	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	4	3	3	64
2	Siswa 2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60
3	Siswa 3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	64	
4	Siswa 4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	78	
5	Siswa 5	3	3	3	2	4	3	4	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	60
6	Siswa 6	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	62
7	Siswa 7	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	66
8	Siswa 8	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	67
9	Siswa 9	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	2	3	3	4	3	3	64
10	Siswa 10	3	3	3	4	3	4	4	3	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	2	4	63
11	Siswa 11	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	66
12	Siswa 12	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	65
13	Siswa 13	4	3	3	3	3	3	4	4	2	2	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	64
14	Siswa 14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60
15	Siswa 15	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	61
16	Siswa 16	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	3	67
17	Siswa 17	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	67
18	Siswa 18	3	3	4	3	3	3	2	4	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	3	60
19	Siswa 19	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60
20	Siswa 20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	61
21	Siswa 21	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	61
22	Siswa 22	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	4	3	3	60
23	Siswa 23	3	3	3	2	4	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3	3	61
24	Siswa 24	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	60
25	Siswa 25	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	63
26	Siswa 26	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	63
27	Siswa 27	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	70

Keterangan :

Aspek yang dinilai :

1 : Tujuan Pembelajaran

2 : Kualitas Isi

3 : Umpan Balik dan Motivasi

4 : Desain Presentasi

5 : Penggunaan Interaksi

6 : Aksesibilitas

Tujuan Pembelajaran	
Skor Tertinggi	8
Skor Terendah	2
Rerata Ideal	5
Simpangan Ideal	1

Kategori					
6,5	<	x	$\leq$	8	Sangat Layak
5	<	x	$\leq$	6,5	Layak
3,5	<	x	$\leq$	5	Kurang Layak
2	<	x	$\leq$	3,5	Tidak Layak

$$\begin{aligned}
 \text{Mi} &= 1/2 (\text{skor tertinggi} + \text{skor terendah}) \\
 \text{Mi} &= 1/2 (8+2) \\
 \text{Mi} &= 1/2 (10) \\
 \text{Mi} &= 5
 \end{aligned}$$

Kualitas Isi	
Skor Tertinggi	12
Skor Terendah	3
Rerata Ideal	7,5
Simpangan Ideal	1,5

Kategori					
9,75	<	x	$\leq$	12	Sangat Layak
7,5	<	x	$\leq$	9,75	Layak
5,25	<	x	$\leq$	7,5	Kurang Layak
3	<	x	$\leq$	5,25	Tidak Layak

$$\begin{aligned} \text{Sdi} &= 1/6 (\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah}) \\ \text{Sdi} &= 1/6 (8-2) \\ \text{Sdi} &= 1/6 (6) \\ \text{Sdi} &= 1 \end{aligned}$$

contoh

Sangat Layak

Mi + 1,5 Sdi <

Umpan Balik dan Motivasi	
Skor Tertinggi	8
Skor Terendah	2
Rerata Ideal	5
Simpangan Ideal	1

Kategori					
6,5	<	x	$\leq$	8	Sangat Layak
5	<	x	$\leq$	6,5	Layak
3,5	<	x	$\leq$	5	Kurang Layak
2	<	x	$\leq$	3,5	Tidak Layak

$$5+1,5(1) < x \leq 5+3(1)$$

$$5+1,5 < x \leq 5+3$$

$$6,5 < x \leq 8$$

Desain Presentasi	
Skor Tertinggi	12
Skor Terendah	3
Rerata Ideal	7,5
Simpangan Ideal	1,5

Kategori					
9,75	<	x	$\leq$	12	Sangat Layak
7,5	<	x	$\leq$	9,75	Layak
5,25	<	x	$\leq$	7,5	Kurang Layak
3	<	x	$\leq$	5,25	Tidak Layak

Penggunaan Interaksi	
Skor Tertinggi	20
Skor Terendah	5
Rerata Ideal	12,5
Simpangan Ideal	2,5

Kategori					
16,25	<	x	$\leq$	20	Sangat Layak
12,5	<	x	$\leq$	16,3	Layak
8,75	<	x	$\leq$	12,5	Kurang Layak
5	<	x	$\leq$	8,75	Tidak Layak

Aksebilitas	
Skor Tertinggi	20
Skor Terendah	5
Rerata Ideal	12,5
Simpangan Ideal	2,5

Kategori					
16,25	<	x	$\leq$	20	Sangat Layak
12,5	<	x	$\leq$	16,3	Layak
8,75	<	x	$\leq$	12,5	Kurang Layak
5	<	x	$\leq$	8,75	Tidak Layak

kese;uruhan	
Skor Tertinggi	80
Skor Terendah	20
Rerata Ideal	50
Simpangan Ideal	10

Kategori					
65	<	x	$\leq$	80	Sangat Layak
50	<	x	$\leq$	65	Layak
35	<	x	$\leq$	50	Kurang Layak
20	<	x	$\leq$	35	Tidak Layak

## **LAMPIRAN 5**

### **Hasil Uji Analisis Data**

- A. Hasil Analisis Deskriptif
- B. Hasil Analisis Distribusi Frekuensi

**A. Hasil Analisis Deskriptif****1. Hasil Analisis Deskriptif Ahli Materi****Descriptive Statistics**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Butir1	2	3	3	3,00	0,000
Butir2	2	3	3	3,00	0,000
Butir3	2	3	3	3,00	0,000
Butir4	2	3	3	3,00	0,000
Butir5	2	3	3	3,00	0,000
Butir6	2	3	3	3,00	0,000
Butir7	2	3	3	3,00	0,000
Butir8	2	3	3	3,00	0,000
Butir9	2	3	3	3,00	0,000
Butir10	2	3	3	3,00	0,000
Butir11	2	3	3	3,00	0,000
Butir12	2	3	3	3,00	0,000
Butir13	2	3	3	3,00	0,000
Butir14	2	3	3	3,00	0,000
Butir15	2	3	3	3,00	0,000
Butir16	2	3	3	3,00	0,000
Butir17	2	3	3	3,00	0,000
Butir18	2	3	3	3,00	0,000
Butir19	2	2	3	2,50	,707
Butir20	2	3	3	3,00	0,000
Butir21	2	3	3	3,00	0,000
Butir22	2	2	2	2,00	0,000
Butir23	2	3	3	3,00	0,000
Butir24	2	3	3	3,00	0,000
Butir25	2	3	3	3,00	0,000
Butir26	2	3	4	3,50	,707
Valid N (listwise)	2				

## 2. Hasil Analisis Deskriptif Ahli Media

**Descriptive Statistics**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Butir1	2	4	4	4,00	0,000
Butir2	2	4	4	4,00	0,000
Butir3	2	3	3	3,00	0,000
Butir4	2	4	4	4,00	0,000
Butir5	2	3	3	3,00	0,000
Butir6	2	3	4	3,50	,707
Butir7	2	4	4	4,00	0,000
Butir8	2	3	3	3,00	0,000
Butir9	2	3	4	3,50	,707
Butir10	2	3	4	3,50	,707
Butir11	2	3	3	3,00	0,000
Butir12	2	3	4	3,50	,707
Butir13	2	4	4	4,00	0,000
Butir14	2	3	4	3,50	,707
Butir15	2	3	3	3,00	0,000
Butir16	2	4	4	4,00	0,000
Butir17	2	3	3	3,00	0,000
Butir18	2	4	4	4,00	0,000
Butir19	2	3	4	3,50	,707
Butir20	2	3	4	3,50	,707
Butir21	2	3	4	3,50	,707
Butir22	2	3	4	3,50	,707
Butir23	2	4	4	4,00	0,000
Butir24	2	4	4	4,00	0,000
Butir25	2	4	4	4,00	0,000
Butir26	2	3	4	3,50	,707
Valid N (listwise)	2				

### 3. Hasil Analisis Deskriptif Pengguna Akhir

**Descriptive Statistics**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Butir1	27	2	4	3,19	,483
Butir2	27	2	4	3,11	,424
Butir3	27	3	4	3,19	,396
Butir4	27	2	4	3,04	,437
Butir5	27	2	4	3,30	,542
Butir6	27	2	4	3,04	,338
Butir7	27	2	4	3,22	,506
Butir8	27	3	4	3,19	,396
Butir9	27	2	4	2,96	,437
Butir10	27	2	4	3,15	,662
Butir11	27	2	4	3,00	,277
Butir12	27	2	4	2,96	,338
Butir13	27	3	4	3,44	,506
Butir14	27	2	4	3,07	,550
Butir15	27	3	4	3,11	,320
Butir16	27	3	4	3,41	,501
Butir17	27	3	4	3,41	,501
Butir18	27	3	4	3,33	,480
Butir19	27	2	4	3,26	,526
Butir20	27	3	4	3,22	,424
Valid N (listwise)	27				

## B. Hasil Analisis Distribusi Frekuensi

### 1. Hasil Analisis Distribusi Frekuensi Ahli Materi

#### Aspek Tujuan

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Layak	2	100,0	100,0	100,0

#### Aspek Kualitas Isi

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Layak	2	100,0	100,0	100,0

#### Aspek Umpan Balik

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Layak	1	50,0	50,0
	Sangat Layak	1	50,0	100,0
	Total	2	100,0	100,0

#### Total Keseluruhan Aspek

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Layak	2	100,0	100,0	100,0

## 2. Hasil Analisis Distribusi Frekuensi Ahli Media

### Aspek Desain Prestasi

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sangat Layak	2	100,0	100,0	100,0

### Aspek Pengguna Interaksi

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Layak	1	50,0	50,0	50,0
	Sangat Layak	1	50,0	50,0	100,0
	Total	2	100,0	100,0	

### Aspek Aksesibilitas

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Layak	1	50,0	50,0	50,0
	Sangat Layak	1	50,0	50,0	100,0
	Total	2	100,0	100,0	

### Aspek Pengguna Kembali

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sangat Layak	2	100,0	100,0	100,0

### Keseluruhan Aspek

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sangat Layak	2	100,0	100,0	100,0

### 3. Hasil Analisis Distribusi Frekuensi Pengguna Akhir

#### Aspek Tujuan Pembelajaran

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Kurang Layak	1	3,7	3,7
	Layak	18	66,7	66,7
	Sangat Layak	8	29,6	29,6
	Total	27	100,0	100,0

#### Aspek Kualitas Isi

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Layak	15	55,6	55,6
	Sangat Layak	12	44,4	44,4
	Total	27	100,0	100,0

#### Aspek Umpan Balik dan Motivasi

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Kurang Layak	2	7,4	7,4
	Layak	18	66,7	66,7
	Sangat Layak	7	25,9	25,9
	Total	27	100,0	100,0

#### Aspek Desain Presentasi

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Layak	16	59,3	59,3
	Sangat Layak	11	40,7	40,7
	Total	27	100,0	100,0

### Aspek Penggunaan Interaksi

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Layak	24	88,9	88,9	88,9
	Sangat Layak	3	11,1	11,1	100,0
	Total	27	100,0	100,0	

### Aspek Aksesibilitas

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Layak	16	59,3	59,3	59,3
	Sangat Layak	11	40,7	40,7	100,0
	Total	27	100,0	100,0	

### Aspek Keseluruhan Penilaian Siswa

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Layak	20	74,1	74,1	74,1
	Sangat Layak	7	25,9	25,9	100,0
	Total	27	100,0	100,0	

## **LAMPIRAN 6**

### **Surat Izin Penelitian**

- A. Surat Izin Penelitian dari Fakultas Teknik
- B. Surat Izin Penelitian dari Pemerintah Provinsi Yogyakarta
- C. Surat Izin Penelitian dari Pemerintah Kabupaten Gunung Kidul
- D. Surat Selesai Melaksanakan Penelitian di SMK Negeri 3 Wonosari

## A. Surat Izin Penelitian dari Fakultas Teknik

<p style="text-align: center;"><b>KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK</b></p> <p style="text-align: center;">Alamat: Karangmalang, Yogyakarta 55281 Telp. (0274) 568168 psw: 276, 289, 292. (0274) 586734. Fax. (0274) 586734: Website : <a href="http://ft.uny.ac.id">http://ft.uny.ac.id</a>, email : <a href="mailto:ft@uny.ac.id">ft@uny.ac.id</a>, <a href="mailto:teknik@uny.ac.id">teknik@uny.ac.id</a></p> <p style="text-align: right;"> Certificate No. QSC 00592</p>														
No : 1751/H34/PL/2016		11 Nopember 2016												
Lamp : -														
Hal : Ijin Penelitian														
<p>Yth.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Gubernur DIY c.q. Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY</li><li>2. Bupati Kabupaten Gunungkidul c.q. Kepala Badan Penanaman Modal dan Perijinan Terpadu Kabupaten Gunungkidul</li><li>3. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga Kabupaten Gunungkidul</li><li>4. Kepala Sekolah SMK Negeri 3 Wonosari</li></ol>														
<p>Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Pengembangan Game Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Mandiri pada Kompetensi Dasar Komponen Hidrolik Siswa SMK Kelas XII, bagi Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:</p>														
<table border="1"><thead><tr><th>No</th><th>Nama</th><th>No. Mhs.</th><th>Program Studi</th><th>Lokasi</th></tr></thead><tbody><tr><td>1.</td><td>Faizal Yusli N</td><td>12518241018</td><td>Pend. Teknik Mekatronika</td><td>SMK Negeri 3 Wonosari</td></tr></tbody></table>					No	Nama	No. Mhs.	Program Studi	Lokasi	1.	Faizal Yusli N	12518241018	Pend. Teknik Mekatronika	SMK Negeri 3 Wonosari
No	Nama	No. Mhs.	Program Studi	Lokasi										
1.	Faizal Yusli N	12518241018	Pend. Teknik Mekatronika	SMK Negeri 3 Wonosari										
<p>Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu Nama : Moh. Khairudin, Ph.D NIP : 19790412 200212 1 002</p>														
<p>Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Tanggal 14 November 2016 s/d 14 Februari 2017 Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.</p>														
<p style="text-align: right;">Wakil Dekan I, Moh. Khairudin, Ph.D. NIP. 19790412 200212 1 002</p>														
<p>Tembusan : Ketua Jurusan</p>														

## B. Surat Izin dari Pemerintah Provinsi Yogyakarta

operator2@yahoo.com

**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**  
**SEKRETARIAT DAERAH**  
Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)  
YOGYAKARTA 55213

---

**SURAT KETERANGAN / IJIN**  
070/REG/V/230/11/2016

Membaca Surat : **WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK** Nomor : **1751/H34/PL/2016**  
Tanggal : **11 NOVEMBER 2016** Perihal : **IJIN PENELITIAN/RISET**

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

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

Nama : **FAIZAL YUSLI NURHABIBIE** NIP/NIM : **12518241018**  
Alamat : **FAKULTAS TEKNIK, PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
Judul : **PENGEMBANGAN GAME EDUKASI SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MANDIRI PADA KOMPETENSI DASAR KOMPONEN HIDROLIK SISWA SMK KELAS XII**  
Lokasi : **DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY**  
Waktu : **14 NOVEMBER 2016 s/d 14 FEBRUARI 2017**

Dengan Ketentuan

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

Dikeluarkan di Yogyakarta  
Pada tanggal **14 NOVEMBER 2016**  
A.n Sekretaris Daerah  
Asisten Perekonomian dan Pembangunan  
U.b.  
Kepala Biro Administrasi Pembangunan



**Tembusan :**

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

## C. Surat Izin Penelitian dari Pemerintah Kabupaten Gunung Kidul

**PEMERINTAH KABUPATEN GUNUNGKIDUL**  
**KANTOR PENANAMAN MODAL PELAYANAN TERPADU**  
Alamat : Jalan Brigjen Katamso No. 1 Tlp (0274) 391942 Wonosari 55812

**SURAT KETERANGAN / IJIN**  
Nomor : 0927/PEN/XI/2016

Membaca	:	Surat dari SEKRETARIAT DAERAH, Nomor : 070/REG/V/230/11/2016 tanggal 14 November 2016, hal : Izin Penelitian
Mengingat	:	1. Keputusan Menteri dalam Negeri Nomor 9 Tahun 1983 tentang Pedoman Pendataan Sumber dan Potensi Daerah; 2. Keputusan Menteri dalam Negeri Nomor 61 Tahun 1983 tentang Pedoman Penyelenggaraan Pelaksanaan Penelitian dan Pengembangan di lingkungan Departemen Dalam Negeri; 3. Surat Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 38/12/2004 tentang Pemberian Izin Penelitian di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta;
Dijinkan kepada	:	
Nama	:	FAIZAL YUSLI NURHABIBIE NIM : 12518241018
Fakultas/Instansi	:	Teknik/UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
Alamat Instansi	:	Jl. Colombo No.1 Yogyakarta
Alamat Rumah	:	Bukepin Blok I No.1 01/05, Kec. Talun Kab. Cirebon
Keperluan	:	Izin penelitian dengan judul: "PENGEMBANGAN GAME EDUKASI SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MANDIRI PADA KOMPETENSI DASAR KOMPONEN HIDROLIK SISWA SMK KELAS XII"
Lokasi Penelitian	:	SMK N 3 Wonosari Kab. Gunungkidul
Dosen Pembimbing	:	Moh. Khairudin, M.T., Ph.D
Waktunya	:	Mulai tanggal : 14 November 2016 s/d 14 Februari 2017
Dengan ketentuan	:	

Terlebih dahulu memenuhi/melaporkan diri kepada Pejabat setempat (Camat, Lurah/Kepala Desa, Kepala Instansi) untuk mendapat petunjuk seperlunya.

1. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan yang berlaku setempat
2. Wajib memberi laporan hasil penelitiannya kepada Bupati Gunungkidul (cq. BAPPEDA Kab. Gunungkidul) dalam bentuk *softcopy format pdf* yang tersimpan dalam keping compact Disk ( CD ) dan dalam bentuk data yang dikirim via e-mail ke alamat : [litbangbappeda.gk@gmail.com](mailto:litbangbappeda.gk@gmail.com) dengan tembusan ke Kantor Perpustakaan dan Arsip Daerah dengan alamat e-mail : [kpadgunungkidul@ymail.com](mailto:kpadgunungkidul@ymail.com).
3. Ijin ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah dan hanya diperlukan untuk keperluan ilmiah.
4. Surat ijin ini dapat diajukan lagi untuk mendapat perpanjangan bila diperlukan.
5. Surat ijin ini dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan tersebut diatas. Kemudian kepada para Pejabat Pemerintah setempat diharapkan dapat memberikan bantuan seperlunya.

Dikeluarkan di : Wonosari  
Pada Tanggal 14 November 2016  
An. BUPATI GUNUNGKIDUL

Tembusan disampaikan kepada Yth.

1. Bupati Kab. Gunungkidul (Sebagai Laporan);
2. Kepala BAPPEDA Kab. Gunungkidul;
3. Kepala Kantor KESBANGPOL Kab. Gunungkidul;
4. Kepala Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga Kab. Gunungkidul;
5. Kepala SMK N 3 Wonosari kab. Gunungkidul;
6. Arsip ;

## D. Surat Selesai Melaksanakan Penelitian di SMK Negeri 3 Wonosari



PEMERINTAH KABUPATEN GUNUNGKIDUL  
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAHRAGA  
**SMKN 3 WONOSARI**  
Jalan Pramuka, Tawarsari, Wonosari, Gunungkidul, DIY. 55812  
Telepon. (0274) 394250, Fax. (0274)394438  
e.mail: [smkn3wno@yahoo.com](mailto:smkn3wno@yahoo.com), Website: [www.smkn3wonosari-gk.sch.id](http://www.smkn3wonosari-gk.sch.id)

### SURAT KETERANGAN

NO. 070 / 558

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	:	Dra. SUSIYANTI, M.Pd.
NIP	:	19640219 199003 2 005
Pangkat/Gol	:	Pembina, IV/a
Jabatan	:	Kepala Sekolah
Unit Kerja	:	SMKN 3 Wonosari Gunungkidul
Menerangkan bahwa		
Nama	:	FAIZAL YUSLI NURHABIBIE
NIM	:	12518241018
Instansi	:	Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Telah melaksanakan Penelitian dengan judul **“Pengembangan Game Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Mandiri pada Kompetensi Dasar Komponen Hidrolik Siswa SMK Kelas XII”** di SMKN 3 Wonosari.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wonosari, 14 Desember 2016

Kepala Sekolah  
  
**Dra. SUSIYANTI, M.Pd.**  
Pembina, IV/a  
NIP 19640219 199003 2 005



## **LAMPIRAN 7**

### **Dokumentasi**

- A. Dokumentasi Kegiatan Pengambilan Data Pengguna Akhir
- B. Daftar Presensi Pengguna Akhir

#### A. Dokumentasi Kegiatan Pengambilan Data Pengguna Akhir



## B. Daftar Presensi Pengguna Akhir

**DAFTAR PRESENSI SISWA  
RESPONDEN UJI GAME "HIDRAULIC ADVENTURE"  
DI SMK N 3 WONOSARI**

Wonosari, 8 Desember 2016

No.	No.Induk	Nama Siswa	L/P	Tanda Tangan
1		Aylio Saputra	L	1.
2		Angga Dio Pratama		2.
3		Arif Joko Santoso		3.
4	142 678	Bambang Purnomo		4. Admugilar
5		Dewi Puspita Sari		5. <i>[Signature]</i>
6		Dicky Juhandica		6. <i>[Signature]</i>
7		EKI MEBITAMA S		7. <i>[Signature]</i>
8		Eviore Dwi I		8. <i>[Signature]</i>
9	143 689	Ferdian H S	L	9. <i>[Signature]</i>
10		Risika Wahyu P		10. <i>[Signature]</i>
11		M-Mulki HM	L	11. <i>[Signature]</i>
12		Gunaawan A.R.		12. <i>[Signature]</i>
13		Nei Nur.		13. <i>[Signature]</i>
14		MARIZAL . S		14. <i>[Signature]</i>
15				15.
16		Nika Putri -l.		16. <i>[Signature]</i>
17		NURTAUFID		17. <i>[Signature]</i>
18		Priyadi Eko P		18. <i>[Signature]</i>
19		Puri Ambarsari		19. <i>[Signature]</i>
20		Restu handomu		20. <i>[Signature]</i>
21		Riyawan -l		21. <i>[Signature]</i>
22				22.
23		Risto Wahyu		23. <i>[Signature]</i>
24		Tya Arum Abimantoro		24. <i>[Signature]</i>
25		Wahid Nurhasan		25. <i>[Signature]</i>
26		Wenny. Seputra		26. <i>[Signature]</i>
27		Winda Dewi Astuti		27. <i>[Signature]</i>
28		Yulviarini		28. <i>[Signature]</i>
29				29.
30				30.