

**PENGEMBANGAN MODUL *MOBILE LEARNING* BERBASIS  
*ANDROID* PADA MATERI FLUIDA STATIS SISWA  
SEKOLAH MENENGAH ATAS**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**Jerry Roby Meilana**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2017**

## **ABSTRAK**

### **PENGEMBANGAN MODUL *MOBILE LEARNING* BERBASIS *ANDROID* PADA MATERI FLUIDA STATIS**

**Oleh**

**Jerry Roby Meilana**

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk pembelajaran modul *mobilelearning* berbasis *android* yang menarik, mudah, bermanfaat dan efektif untuk digunakan sebagai suplemen pembelajaran fisika. Metode penelitian yang digunakan adalah *research and development* dengan menggunakan model pengembangan ADDIE. Penelitian ini melibatkan siswa kelas XI IPA1 di SMAN 1 Purbolinggo Lampung Timur. Data kevalidan yang diperoleh dari uji ahli desain dan materi, uji praktisi, dan uji keterbacaan menggunakan angket. Hasil dari uji ahli desain diperoleh skor kemenarikan 3,70, uji ahli materi 3,00, uji praktisi 3,00, sedangkan uji keterbacaan kemenarikan 3,31, kemudahan 3,33 dan kebermanfaatan 3,53. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa kualitas dari produk pengembangan sangat menarik, mudah, bermanfaat untuk digunakan sebagai suplemen pembelajaran.

Kata kunci: *android*, *fluida statis*, *mobile learning*, modul pembelajaran

**PENGEMBANGAN MODUL *MOBILE LEARNING* BERBASIS  
*ANDROID* PADA MATERI FLUIDA STATIS SISWA  
SEKOLAH MENENGAH ATAS**

**Oleh**

**Jerry Roby Meilana**

**Skripsi**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar  
SARJANA PENDIDIKAN

Pada

Program Studi Pendidikan Fisika  
Jurusan Pendidikan Matematika ilmu Pengetahuan Alam  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2017**

Judul Skripsi

: **PENGEMBANGAN MODUL *MOBILE*  
*LEARNING* BERBASIS *ANDROID* PADA  
MATERI FLUIDA STATIS SISWA  
SEKOLAH MENENGAH ATAS**

Nama Mahasiswa

: **Jerry Roby Meilana**

Nomor Pokok Mahasiswa

: **1213022030**

Program Studi

: **Pendidikan Fisika**

Jurusan

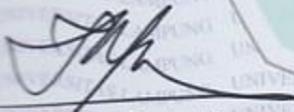
: **Pendidikan MIPA**

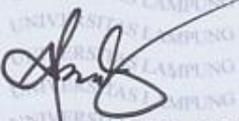
Fakultas

: **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

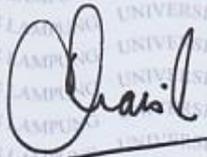


1. Komisi Pembimbing

  
**Drs. I Dewa Putu Nyeneng, M. Sc.**  
NIP.19570902 198403 1 003

  
**Wayan Suana, S.Pd., M. Si.**  
NIP.19681210 199303 1 002

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

  
**Dr. Caswita, M. Si.**  
NIP.19671004 199303 1 004

**MENGESAHKAN**

**I. Tim Penguji**

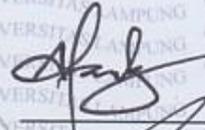
**Ketua**

**: Drs. I Dewa Putu Nyeneng, M.Sc.**



**Sekretaris**

**: Wayan Suana, S.Pd., M.Si.**



**Penguji  
Bukan Pembimbing**

**: Dr. Undang Rosidin, M.Pd.**



**Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



**Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum.**  
**NIP. 19590722 198603 1 003**

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 14 Oktober 2017**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Jerry Roby Meilana  
NPM : 1213022030  
Fakultas / Jurusan : KIP / Pendidikan MIPA  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Alamat : RT 018 RW 009 Dusun V Desa Tanjung Kesuma, Kec.  
Purbolinggo, Kab. Lampung Timur, Lampung

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Bandarlampung, 14 Oktober 2017

Yang Menyatakan,



Jerry Roby M  
NPM 1213022030

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di desa Tanjung Kesuma, Kecamatan Purbolinggo, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung pada tanggal 03 Mei 1995. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara pasangan Bapak Useng dan Ibu Siti Juariah.

Penulis mengawali pendidikan formal di SD Negeri 2 Tanjung Kesuma Purbolinggo Lampung Timur yang diselesaikan pada Tahun 2006, kemudian melanjutkan di SMP Negeri 1 Purbolinggo Lampung Timur yang diselesaikan pada tahun 2009, dan melanjutkan pendidikan ke SMA Negeri 1 Purbolinggo Lampung Timur yang diselesaikan pada Tahun 2012. Pada tahun yang sama, penulis diterima di Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung melalui Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) tertulis dan diterima dalam program UML.

Selama menempuh pendidikan di Pendidikan Fisika, penulis pernah menjadi asisten mata kuliah Fisika Dasar 1 dan II pada tahun 2013/2014, asisten mata kuliah Bahasa Inggris Profesi pada tahun 2014/2015, asisten mata kuliah Listrik Magnet tahun 2015/2016, juara II debat mahasiswa Himasakta 2012 dan 2013, dan juara favorit BEM Awards 2014.

Pengalaman berorganisasi penulis yaitu menjadi Eksakta Muda Divisi Sosial dan Masyarakat dan Anggota Divisi Pendidikan Himpunan Mahasiswa Pendidikan Eksakta (Himasakta). Penulis juga pernah menjadi anggota Bidang Hubungan Masyarakat (Humas) Forum Pembinaan dan Pengkajian Islam (FPPI), Koordinator FKIP Forum Komunikasi Mahasiswa Bidikmisi dan Anggota Musyawarah Mahasiswa Jurusan (MMJ) PMIPA.

Penulis melaksanakan Program Kuliah Kerja Nyata-Kependidikan terintegrasi (KKN-KT) di Pekon Sanggi Kecamatan Bandar Negeri Semuong Kabupaten Tanggamus pada tahun 2015.

## MOTTO

*Orang goblok (bodoh) sulit dapat kerja akhirnya buka usaha sendiri.  
Saat bisnisnya berkembang, orang goblok (bodoh) mempekerjakan  
orang pintar*

*(Bob Sadino)*

*Aku tak peduli walaupun harus mati ketika meraih mimpiku, aku tak  
akan menyesalinya*

*(Monkey D Luffy)*

*Berjalanlah walau tertatih, hadapi dunia dengan senyuman*

*(Jerry Roby Meilana )*

## PERSEMBAHAN

Puji syukur ke hadirat Allah *subhanahu wata'ala* yang selalu memberikan limpahan rahmat-Nya dan semoga shalawat selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad *shallahu 'alaihi wasallaam*. Penulis mempersembahkan karya sederhana ini sebagai tanda bakti dan kasih cinta yang tulus dan mendalam kepada:

1. Orang tuaku tercinta, Ibu Siti Juariah dan Bapak Useng yang tanpa lelah memelihara, mendidik, dan mendoakan yang terbaik untuk ananda selama ini. Semoga ananda bisa menjadi anak yang berbakti dan membahagiakan Ibu dan Bapak. Terima kasih untuk kasih sayangnya selama ini.
2. Kakaku satu-satunya, Jefri Agtus Setiawan yang selalu menjadi motivasi dan selalu memberi nasehat agar menjadi pribadi yang lebih baik. Semoga kelak kedepannya bisa menjadi pemberi nasehat dan memotivasi adiknya untuk selalu taat dan patuh kepada agama dan kedua orang tua.
3. Bapak/Ibu guru SMA Negeri 1 Purbolinggo terima kasih atas bimbingannya selama ini dan mengarahkan putramu ke kehidupan yang lebih baik.
4. Almamater tercinta Universitas Lampung.

## SANWACANA

Puji dan syukur penulis haturkan ke hadirat Allah *subhanahu wata'ala*, karena atas rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul *Mobile Learning* Berbasis *Android* Pada Materi Fluida Statis Siswa Sekolah Menengah Atas”. Penulis menyadari bahwa terdapat banyak bantuan dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Caswita, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA.
3. Bapak Drs.Eko Suyanto, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika.
4. Drs. I Dewa Putu Nyeneng, M.Sc., selaku Pembimbing I atas bimbingan dan arahannya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan
5. Bapak Wayan Suana, S.Pd., M.Si., selaku Pembimbing II dan pembimbing akademik yang dengan penuh kesabaran telah memberikan saran dan kritik yang bersifat positif dan membangun.
6. Bapak Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Pembahas atas keikhlasannya memberikan bimbingan, saran, dan kritik kepada penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.

7. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Program Studi Pendidikan Fisika dan Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Lampung
8. Bapak / Ibu guru serta Staf SMA Negeri 1 Purbolinggo yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di sekolah.
9. Keluarga besar di Daerah Jawa Barat, keluarga Alm. Bapak Bewe dan Ibu Apong , terima kasih atas doa dan harapan yang diberikan kepadaku.
10. Sahabat dekatku, Indrata Bayu Perdana yang paling tertua di antara kami dan selalu mengajak kami dalam hal kebaikan serta membantu menyelesaikan tugas akhir kuliah produk *mobile learning*, Rio Bagus Purnama teman yang paling lucu dan membantu dalam pembuat skripsi modul *mobile learning*, Muhamad Fajar Mua'rif yang dari awal kuliah sampai sekarang selalu beriringan selama perjalanan kuliah dan menjadi teman yang asik, Apri Dwi Sulistyو teman yang sifatnya hampir sama dengan Rio dan sangat lucu, Fiki Ardika teman awal kuliah yang sering galau karna cinta,serta Muhamad Reza Pratama yang paling diem tapi lincah dan yang terkreatif di antara kami dan kadang bertingkah paling lucu. Terima kasih selama ini telah menemani dan bersama kalian aku mengerti kebersamaan dan saling mengerti. Semoga kita dapat mencapai kesuksesan dan persahabatan kita tetap terjaga selamanya.
11. Willy, Lucky, Bagus, Galih, Rio yang dari awal kuliah bersama dari satu kost yang sama dan berjuang menggapai skripsi untuk masa depan serta semoga pertemanan dan persahabatan kita tetap terjaga sampai usia tua.
12. Sahabat, teman seperjuangan Pendidikan Fisika A 2012, Afriani, Desih, Desnin, Nanda, Asri, Fajria, Dian, Diah, Lusi, Mahya, Syifa, Mala, Nina, Cidha, Kiki, Shelly, Sintia, Tiara, Ummu, Wiwin, Yuni, Pettri, Reni, Putri.

13. Teman-teman Pendidikan Fisika B 2012, terima kasih atas dukungan dan kebersamaannya selama ini.
14. Sahabat KKN-KT Pekon Kaca Marga : Bayun, Land, Agus, Mba Iris, Intan, Anggita, Resi, Fitri, dan Ning. Terima kasih telah bersedia menemani selama 60 hari dalam melaksanakan KKN. Banyak pengalaman tak terlupakan bersama kalian.
15. Keluarga Kaca Marga, Bapak Kepala Pekon Kaca Marga sekeluarga, Bapak Nasir sekeluarga, Mas bagio sekeluarga dan mas Mino sekeluarga atas kesediaan dan keikhlasannya menjaga, membimbing dan mengarahkan kami selama melaksanakan KKN.
16. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Penulis berdoa semoga semua amal dan bantuan mendapat pahala serta balasan dari Allah SWT dan semoga skripsi ini bermanfaat. Amin.

Bandarlampung, Oktober 2017  
Penulis,

**Jerry Roby Meilana**

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>COVER LUAR .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>COVER DALAM .....</b>	<b>iii</b>
<b>MENYETUJUI .....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>vii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>viii</b>
<b>PERSEMBAHAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>SANWACANA .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Penelitian .....	4
D. Manfaat Penelitian .....	5
E. Ruang Lingkup Penelitian .....	6
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Penelitian Pengembangan .....	7
B. Modul .....	9
C. Mobile Learning.....	11
D. Android .....	15
E. Fluida Statis .....	20

### **III. METODE PENELITIAN**

A. Desain Penelitian Pengembangan .....	40
B. Prosedur Penelitian .....	40
1. Analysis .....	42
2. Design .....	43
3. Development .....	44
4. Evaluation .....	44
C. Subjek Penelitian .....	45
D. Teknik Pengumpulan Data .....	46
E. Instrumen Penelitian .....	47
F. Teknik Analisis Data .....	48

### **IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil Penelitian .....	52
1. Analysis .....	52
2. Design .....	53
3. Development .....	58
4. Evaluation .....	61
B. Pembahasan .....	62
1. Produk Modul M-Learning berbasis Android .....	62
2. Kemenarikan, Kemudahan, dan Kebermanfaatan Produk .....	65

### **V. PENUTUP**

A. Kesimpulan .....	69
B. Saran .....	69

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1.1 Langkah Penelitian dan Pengembangan menurut Borg & Gall.....	8
1.2 Peluncuran Versi Eclipse .....	20
1.3 Massa Jenis Zat Cair .....	21
3.1 Skor Penilaian Terhadap Pilihan Jawaban .....	50
3.2 Konversi Skor Penilaian Menjadi Pernyataan Nilai Kualitas .....	51
4.1 Rangkuman Hasil Uji Ahli Desain .....	59
4.2 Rangkuman Hasil Uji Ahli Materi .....	59
4.3 Hasil Uji Praktisi .....	60
4.4 Hasil Uji Keterbacaan .....	60

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Tekanan Pada Suatu Permukaan .....	22
2.2 Pemain Luncur Es .....	24
2.3 Pemain Sky .....	24
2.4 Tekanan Hidrostatik Zat Cair Terdiri Dari Lapisan .....	25
2.5 Balok .....	26
2.6 Tekanan Mutlak Pada Suatu Kedalaman Zat Cair .....	27
2.7 Paradoks Hidrostatik .....	28
2.8 Penerepan Hukum Hidrostatika Pada Pipa U .....	29
2.9 Prinsip Kerja Hukum Pascal .....	30
2.10 Dongkrak Hidrolik .....	31
2.11 Prinsip Kerja Rem Hidrolik .....	32
2.12 Penerapan Hukum Archimedes .....	33
2.13 Mekanisme Benda Tenggelam .....	34
2.14 Mekanisme Benda Melayang .....	34
2.15 Mekanisme Benda Terapung .....	35
2.16 Hidrometer dan Bagian-bagian Hidrometer .....	36
2.17 Galangan Kapal dan Prinsip Mengapung Serta Tenggelam .....	38
2.18 Tegangan Permukaan Pada Kawat .....	38
3.1 Model Pengembangan ADDIE .....	40
3.2 <i>One Shot Case Study</i> .....	46
4.1 Tampilan Halaman Utama Modul M-Learning .....	54
4.2 Tampilan Pembuka Utama Modul M-Learning .....	63

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1 Rekapitulasi Hasil Angket Kebutuhan Siswa .....	73
2 Analisi Angket Pengungkap Kebutuhan.....	75
3 Kisi-Kisi Instrumen Uji Ahli dan Uji Materi .....	77
4 Instrumen Uji Ahli Desain.....	82
5 Hasil Uji Ahli Desain .....	86
6 Rangkuman Hasil Uji Desain .....	89
7 Rekapitulasi Hasil Uji Desain.....	90
8. Instrumen Uji Ahli Materi .....	91
9 Hasil Uji Ahli Materi .....	94
10 Rangkuman Hasil Uji Materi .....	96
11 Rekapitulasi Hasil Uji Materi .....	97
12 Lembar Uji Praktisi .....	98
13 Hasil Uji Praktisi .....	100
14 Rangkuman Hasil Uji Praktisi .....	102
15 Rekapitulasi Hasil Uji Praktisi .....	103
16 Kisi-Kisi Instrumen Uji Keterbacaan .....	104
17 Instrumen Uji Keterbacaan .....	108
18 Rekapitulasi Hasil Uji Kemenarikan .....	112
19 Rekapitulasi Hasil Uji Kemudahan .....	113
20 Rekapitulasi Hasil Uji Kebermanfaatan .....	114
21 <i>Storyboard</i> .....	115

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan suatu usaha yang dilakukan secara sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mampu mengembangkan potensi yang ada di dalam dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, kepribadian yang baik, pengendalian diri, berakhlak mulia, kecerdasan, dan keterampilan yang diperlukan oleh dirinya dan masyarakat. Dari pengertian pendidikan di atas sudah terlihat bahwa pendidikan merupakan suatu proses yang penting dalam kehidupan untuk mengetahui kemampuan masing-masing manusia dan tingkah laku manusia dalam melakukan hal baik ataupun hal buruk. Di Indonesia sendiri khususnya di bidang pendidikan mulai ditingkatkan salah satunya dengan cara melengkapi sarana dan prasarana penunjang pembelajaran tersebut. Salah satu contoh garis besar pendidikan di Indonesia yang mulai meningkatkan sarana dan prasarana itu sendiri yaitu seperti ilmu teknologi pembelajaran *e-learning* ataupun *M-Learning* yang mulai dirancang untuk mempermudah setiap manusia melakukan pembelajaran secara bebas dan di manapun berada.

Pembelajaran *M-Learning* adalah bentuk pembelajaran yang khusus memanfaatkan perangkat dan teknologi komunikasi bergerak. Pembelajaran *M-Learning* dapat diakses dengan mudah karena kecanggihan teknologi yang semakin pesat berkembang contohnya seperti *smartphone*. *Smartphone* (ponsel cerdas) itu sendiri adalah suatu alat komunikasi yang menyerupai komputer tetapi lebih praktis dan dapat digunakan dimana saja. Dalam hal ini *smartphone* mempermudah pendidikan di Indonesia untuk menjalankan program pembelajaran *online* ataupun *offline* itu sendiri. Dimana masih banyak siswa atau siswi sekolah menengah atas memanfaatkan *smartphone* hanya sebagai media komunikasi dan media bermain. Peningkatan mutu pendidikan dapat dilakukan dengan memanfaatkan *M-Learning* sebagai media pembelajaran yang dapat merubah paradigma siswa atau siswi tentang pembelajaran disekolah yang hanya duduk untuk mendengarkan dan mengikuti pembelajaran yang sudah diketahui guru.

*M-Learning* yang akan dikembangkan menggunakan aplikasi *Android*. *Android* merupakan sistem aplikasi berbasis linux yang mudah operasikan dan penggunaannya belum banyak dalam pembelajaran. Penggunaannya yang mudah dan tidak menyulitkan siswa akan menambah daya tarik dan keingintahuan siswa untuk mengenal tentang *M-Learning* berbasis *android*. Dengan *M-Learning* berbasis *android* ini siswa dapat berinteraksi dalam pembelajaran di dalam maupun di luar kelas sehingga belajarnya akan lebih efektif dan efisien pada materi–materi pembelajaran fisika yang banyak menggunakan animasi ataupun video contohnya materi fluida statis yang dapat dibantu menggunakan *M-Learning* ini.

Pembelajaran kurikulum 2013 (pembelajaran dengan pendekatan saintifik) merupakan proses pembelajaran yang dirancang agar peserta didik secara aktif membangun konsep pembelajaran melalui pendekatan ilmiah berupa mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi atau menganalisis, dan mengkomunikasikan apa yang sudah ditemukannya dalam kegiatan analisis. Dengan adanya Kurikulum 2013 ini dapat mempermudah kinerja guru karena pembelajaran dengan kurikulum 2013 ini menekankan pada siswa yang harus aktif saat pembelajaran berlangsung. Hal ini juga yang membuat SMA 1 Purbolinggo Lampung Timur menerapkan kurikulum 2013,.

Adapun hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan di SMA N 1 Purbolinggo pada siswa kelas XI IPA 1 dengan jumlah 33 siswa melalui angket, ternyata sekitar 75 % siswa memiliki smartphone dan 90 % siswa dapat menggunakan smartphone dengan baik. Sedangkan berdasarkan hasil analisis angket kepada guru fisika SMA 1 Purbolinggo Lampung Timur ternyata ada yang memiliki kemampuan dan keterampilan dibidang IT. Tetapi beliau belum menerapkan pembelajaran berbasis IT kepada siswa, karena keterbatasan sarana dan prasarana disekolah seperti LCD yang hanya dapat digunakan secara bergantian. Dengan adanya keterbatasan seperti di atas maka kebanyakan guru hanya membuat rangkuman materi pembelajaran yang dikemas secara praktis menjadi sebuah modul berbasis cetakan supaya pembelajaran dapat berjalan secara efektif dan efisien.

Berdasarkan hasil analisis angket kebutuhan siswa diketahui bahwa sekitar 58% siswa menyatakan bahwa mereka masih kurang memahami konsep fluida statis pada materi fisika. Kebanyakan siswa merasa bosan dengan

pembelajaran yang diterapkan oleh guru menggunakan metode ceramah dan diskusi, oleh sebab itu untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep fisika pada materi fluida statis peneliti ingin mengembangkan agar pembelajaran menjadi lebih efektif misalnya dengan menggunakan *M-Learning* berbasis *android*. Adapun judul penelitian ini adalah “Pengembangan Modul *M-Learning* Berbasis *Android* pada Materi Fluida Statis Sekolah Menengah Atas”

## **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian pengembangan ini adalah :

1. Bagaimana modul *M-Learning* dengan program berbasis *android* pada materi fluida statis siswa SMA?
2. Bagaimana kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan modul *M-Learning* pembelajaran dengan program berbasis *android* pada materi fluida statis?

## **C. Tujuan Penelitian**

Sesuai dengan rumusan masalah diatas, tujuan dilakukannya penelitian pengembangan ini adalah :

1. Mendeskripsikan modul *M-Learning* dengan program berbasis *android* pada materi fluida statis siswa SMA.
2. Mendeskripsikan kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan modul *M-Learning* dengan program berbasis *android* pada materi fluida statis.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat, diantaranya :

1. Bagi guru
  - a. Dapat memberikan motivasi untuk meningkatkan keefektifan proses pembelajaran dengan memanfaatkan modul *M-Learning* dengan program berbasis *android*.
  - b. Dapat menjadi bahan pertimbangan dalam merancang dan mengembangkan modul *M-Learning* yang menarik pada pokok materi yang lainnya.
2. Bagi siswa
  - a. Dapat membantu siswa memahami materi yang tidak dapat diamati secara nyata.
  - b. Dapat menjadi salah satu media pembelajaran yang menarik untuk memahami sebuah konsep fisika.
  - c. Dapat menjadi salah satu media pembelajaran yang membantu siswa belajar secara mandiri.
3. Bagi peneliti lain
  - a. Dapat memberikan pengalaman mengembangkan produk, mengajar, dan keterampilan meneliti serta memberikan wawasan ilmu pengetahuan yang mendalam terutama pada bidang yang dikaji.
  - b. Dapat digunakan sebagai referensi untuk melakukan penelitian pengembangan selanjutnya.

## E. Ruang Lingkup Penelitaian

Agar sasaran penelitian ini dapat tercapai seperti yang diharapkan dan untuk menghindari terjadinya kesalahpahaman terhadap masalah yang akan dibahas, maka ruang lingkup penelitian ini sebagai berikut :

1. Pengembangan adalah proses menerjemahkan spesifikasi desain ke dalam suatu wujud fisik tertentu.
2. *Android* merupakan aplikasi yang di gunakan untuk pembuatan *M-Learning* yang didalamnya terdapat berbagai konten
3. Modul *M-Learning* yang dikembangkan adalah modul *M-Learning* berbasis *android* yang dapat menuntun siswa melakukan kegiatan pembelajaran secara mandiri karena berisi materi, gambar, video dan soal interaktif yang dilengkapi dengan *feedback* sehingga siswa dapat mengukur pemahamannya sendiri terhadap konsep fisika yang sudah dipelajari.
4. *M-Learning* ini digunakan untuk mengatasi belajar siswa yang terkendala waktu, karena pembelajaran ini dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja.
5. Pengembangan modul dilakukan pada materi Fluida Statis untuk siswa SMA kelas X dengan menggunakan Kurikulum 2013 (pendekatan sientifik).

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Penelitian Pengembangan

Penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) menggunakan model prosedural, dimana model prosedural ini bersifat deskriptif. Bersifat deskriptif yaitu yang menunjukkan langkah-langkah yang harus diikuti untuk menghasilkan produk. Beberapa ahli memberikan definisi tentang penelitian, menurut Hamidi (2007: 6) Penelitian (riset) merupakan aktivitas keilmuan yang dilakukan karena ada kegunaan yang ingin dicapai, baik untuk meningkatkan kualitas kehidupan manusia maupun untuk mengembangkan ilmu pengetahuan. Selain itu Emzir (2007: 3) menjelaskan pengertian penelitian sebagai suatu kegiatan atau proses sistematis untuk memecahkan masalah yang dilakukan dengan menerapkan metode ilmiah.

Dari beberapa pendapat di atas, dapat diambil pengertian secara umum bahwa penelitian adalah segala bentuk proses atau aktivitas yang meliputi pengumpulan data untuk menemukan, mengembangkan, dan menguji kebenaran dari suatu pengetahuan atau analisis data untuk meningkatkan kualitas dan mengembangkan ilmu pengetahuan.

Penelitian pengembangan adalah suatu kegiatan pengumpulan, pengolahan dan penyajian data yang dilakukan secara sistematis untuk mengembangkan

atau menghasilkan suatu produk yang diinginkan. Penelitian pengembangan dapat dilakukan untuk menghasilkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada sebelumnya. Sedangkan menurut Borg and Gall dalam Emzir (2012 : 84) menyatakan bahwa :

R&D dalam pendidikan adalah sebuah model pengembangan berbasis industri dimana temuan penelitian digunakan untuk merancang produk dan prosedur baru, yang kemudian secara sistematis diuji di lapangan, dievaluasi, dan disempurnakan sampai mereka memenuhi kriteria tertentu, yaitu efektivitas dan berkualitas

Berdasarkan pendapat tersebut maka dapat diambil kesimpulan bahwa dalam penelitian pengembangan perlu adanya rancangan produk dan prosedur baru, dan dari hasil produk serta prosedur tersebut dapat kita uji di lapangan untuk memperoleh produk yang efektif dan berkualitas.

Tabel 2.1 Langkah Penelitian dan Pengembangan menurut Borg & Gall

<b>Langkah Utama Borg &amp; Gall</b>	<b>10 Langkah Borg &amp; Gall</b>
Penelitian dan Pengumpulan Informasi ( <i>Research and Information Collecting</i> )	Penelitian dan Pengumpulan Informasi
Perencanaan ( <i>Planning</i> )	Perencanaan
Pengembangan Bentuk Awal Produk ( <i>Develop Preliminary Form of Product</i> )	Pengembangan Bentuk Awal Produk
Uji Lapangan dan Revisi Produk ( <i>Field Testing and Product Revision</i> )	Uji Lapangan Awal Revisi Produk Uji Lapangan Utama Revisi Produk Operasional Uji Lapangan Operasional
Revisi Produk Akhir ( <i>Final Product Revision</i> )	Revisi Produk Akhir
Desiminasi dan Implementasi ( <i>Desimination and Implementation</i> )	Desiminasi dan Imlementasi

Dalam model penelitian pengembangan terdapat berbagai macam model salah satunya seperti tabel diatas yang dikemukakan oleh Borg dan Gall dalam Emzir (2012 : 270) yang mengungkapkan mengenai langkah-langkah yang dapat dilakukan dalam penelitian dan pengembangan.

Adapaun model penelitian lain milik Dick & Carrey yang sudah dimodifikasi oleh Reiser dan Mollenda (1996) yang disebut sebagai model penelitian ADDIE yang dirancang untuk sistem pembelajaran. Berikut ini diberikan contoh kegiatan pada setiap tahap pengembangan ADDIE, yaitu: (1) *Analysis* (analisis). (2) *Design* (disain / perancangan). (3) *Development* (pengembangan). (4) *Implementation* (implementasi/eksekusi). (5) *Evaluation* (evaluasi/ umpan balik).

Dari berberapa pendapat yang dikemukakan tentang model pengembangan, maka dalam mengembangkan produk yang berupa modul *M-Learning* untuk materi Fluida Statis siswa SMA, peneliti perlu menentukan model pengembangan yang tepat dalam mengembangkan produk tersebut.

Berdasarkan produk yang akan dikembangkan, pengembang memilih model ADDIE yang dikemukakan oleh Reiser dan Mollenda. Pengembang memilih model pengembangan ini karena tahap-tahap pengembangannya lengkap dan sederhana. Terdapat lima langkah pengembangan yang harus dilakukan.

Dengan demikian, diharapkan dapat menghasilkan produk yang berupa modul *M-Learning* secara maksimal.

## B. Modul

Media pembelajaran memang banyak digunakan untuk mempermudah guru dalam menyampaikan isi materi atau membuat suasana pembelajaran semakin kondusif, penggunaan media pembelajaran sudah banyak diterapkan disekolah oleh guru pada setiap mata pelajaran. Salah satu media pembelajaran yang sering digunakan adalah modul. Menurut Purwanto (2007: 9), " Modul adalah bahan belajar yang dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu dan dikemas dalam satuan pembelajaran terkecil dan memungkinkan dipelajari siswa secara mandiri dalam waktu tertentu". Sedangkan modul menurut Winkel (2009: 472) adalah Modul pembelajaran merupakan satuan program belajar mengajar yang terkecil, yang dipelajari oleh siswa sendiri secara perseorangan atau diajarkan oleh siswa kepada dirinya sendiri (*self-instructional*) Pengertian modul menurut Nasution (2008: 205) adalah: modul didefinisikan sebagai unit lengkap yang berdiri sendiri atau suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran.

Selain pendapat diatas pengertian modul menurut Asyhar (2011: 155):

Modul adalah salah satu bentuk bahan ajar berbasis cetakan yang dirancang untuk belajar secara mandiri oleh peserta pembelajaran karena itu modul dilengkapi dengan petunjuk untuk belajar sendiri. Dalam hal ini peserta didik dapat melakukan kegiatan belajar sendiri tanpa kehadiran pengajar secara langsung.

Berdasarkan pengertian modul di atas maka dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran adalah salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara sistematis dan menarik sesuai dengan kurikulum tertentu sehingga mudah

untuk dipelajari secara mandiri. Modul pembelajaran merupakan salah satu bahan belajar yang dapat dimanfaatkan oleh siswa secara mandiri. Modul yang baik harus disusun secara sistematis, menarik, dan jelas. Modul dapat digunakan kapanpun dan dimanapun sesuai dengan kebutuhan siswa.

Belajar menggunakan modul sangat banyak manfaatnya, siswa dapat bertanggung jawab terhadap kegiatan belajarnya sendiri, pembelajaran dengan modul sangat menghargai perbedaan individu, sehingga siswa dapat belajar sesuai dengan tingkat kemampuannya, maka pembelajaran semakin efektif dan efisien. Adapun beberapa contoh manfaat dari belajar menggunakan modul menurut Suryaningsih (2010: 31), adalah sebagai berikut :

1. Meningkatkan motivasi siswa, karena setiap kali mengerjakan tugas pelajaran yang dibatasi dengan jelas dan sesuai dengan kemampuan.
2. Setelah dilakukan evaluasi, guru dan siswa mengetahui benar, pada modul yang mana siswa telah berhasil dan pada bagian modul yang mana mereka belum berhasil.
3. Bahan pelajaran terbagi lebih merata dalam satu semester.
4. Pendidikan lebih berdaya guna, karena bahan pelajaran disusun menurut jenjang akademik.

### **C. *Mobile Learning (M-Learning)***

#### **1. *Pengertian M-Learning***

Kegiatan pembelajaran menggunakan kecanggihan teknologi mulai diterapkan oleh negara maju ataupun negara berkembang. Semakin pesatnya perkembangan teknologi informasi (TI), maka dunia pendidikan pun mulai berbondong-bondong menerapkan pembelajaran menggunakan teknologi informasi. Salah satu contoh penerepan pembelajarannya

adalah *Mobile Learning (M-Learning)*. *M-Learning* adalah pembelajaran yang memanfaatkan teknologi dan perangkat mobile.

Pengertian *M-Learning* menurut Quinn (2000) adalah

Hubungan antara *mobile learning* dan *E-learning*. Sumber yang diakses dimanapun anda berada, kemampuan pencarian yang kuat, interaksi yang kaya, dukungan yang kuat untuk pembelajaran yang efektif, dan penilaian berbasis kinerja serta tidak adanya batas ruang dan waktu.

Selain pendapat *M-Learning* diatas O'Malley *et al.*(2003) juga

menjelaskan pengertian *M-Learning* sebagai berikut

Pembelajaran apapun yang terjadi ketika pelajar tidak pada lokasi yang tetap atau telah ditentukan, dan pembelajaran yang terjadi ketika pelajar mengambil keuntungan dari kesempatan belajar yang ditawarkan oleh teknologi *mobile*.

Menurut Tamim (2008) juga menyiratkan bahwa *M-Learning* itu merupakan konsep belajar jarak jauh dengan menggunakan teknologi telekomunikasi dan informasi. Dari beberapa pendapat ahli mengenai pengertian atau definisi *M-Learning* maka dapat ditarik satu ringkasan yang menjelaskan *M-Learning* ,merupakan model pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi.

Pada konsep pembelajaran tersebut *M-Learning* membawa manfaat ketersediaan materi ajar yang dapat diakses setiap saat dan visualisasi materi yang menarik. Istilah *M-Learning* merujuk pada penggunaan perangkat genggam seperti PDA, ponsel, laptop dan perangkat teknologi informasi yang akan banyak digunakan dalam belajar mengajar, dalam hal ini kita fokuskan pada perangkat handphone (telepon genggam). Tujuan dari pengembangan *M-Learning* sendiri adalah proses belajar

sepanjang waktu (*long life learning*), siswa/mahasiswa dapat lebih aktif dalam proses pembelajaran, menghemat waktu karena apabila diterapkan dalam proses belajar maka siswa bisa mengerjakan soal-soal dan jawabannya dikirim melalui aplikasi pada *mobile phone* yang secara tidak langsung akan meningkatkan kualitas proses belajar itu sendiri.

## 2. Fungsi *M-learning*

Menurut Tamim (2008) ada tiga fungsi *M-Learning* dalam kegiatan pembelajaran di dalam kelas yaitu sebagai *suplement* (tambahan) yang sifatnya pilihan *suplement*, *complement*, atau *substitusi*.

### a. *Suplement*

*M-Learning* berfungsi sebagai *suplement* (tambahan), yaitu: peserta didik mempunyai kebebasan memilih, apakah akan memanfaatkan materi *M-Learning* atau tidak. Dalam hal ini, tidak ada kewajiban/keharusan bagi peserta didik untuk mengakses materi *M-Learning*. Sekalipun sifatnya opsional, peserta didik yang memanfaatkannya tentu akan memiliki tambahan pengetahuan atau wawasan.

### b. *Complement*

*M-Learning* berfungsi sebagai komplemen (pelengkap), yaitu: materinya diprogramkan untuk melengkapi materi pembelajaran yang diterima peserta didik di dalam kelas. Di sini berarti materi *M-Learning* diprogramkan untuk menjadi materi reinforcement (penguatan) atau remedial bagi peserta didik di dalam mengikuti kegiatan pembelajaran konvensional.

c. *Substitusi*

Beberapa perguruan tinggi di negara-negara maju memberikan beberapa alternatif model kegiatan pembelajaran kepada para peserta didik /siswanya. Tujuannya agar para peserta didik dapat secara fleksibel mengelola kegiatan perkuliahannya sesuai dengan waktu dan aktifitas sehari-hari peserta didik. Ada tiga alternative model kegiatan pembelajaran yang dapat dipilih peserta didik, yaitu:

1. sepenuhnya secara tatap muka (konvensional)
2. sebagian secara tatap muka dan sebagian lagi melalui internet
3. sepenuhnya melalui internet.

Penggunaan *M-Learning* dalam pembelajaran ini yaitu sebagai suplemen pembelajaran. Siswa yang memiliki *smartphone* dapat memanfaatkannya sedangkan yang tidak memiliki *smartphone* tidak harus menggunakannya. Siswa bebas memilih apakah menggunakan atau tidak. Penggunaan *M-Learning* ini dapat menambah wawasan dan pemahaman siswa.

### **3. Kelebihan dan Kekurangan *M-Learning***

Beberapa kelebihan *M-Learning* dibandingkan dengan pembelajaran lain menurut Tamim (2008) adalah:

- a. Dapat digunakan dimana-pun pada waktu kapan-pun,

- b. Kebanyakan divais bergerak memiliki harga yang relatif lebih murah dibanding harga pc desktop,
- c. Ukuran perangkat yang kecil dan ringan daripada pc desktop,
- d. Diperkirakan dapat mengikutsertakan lebih banyak pembelajar karena *M-Learning* memanfaatkan teknologi yang biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Meskipun *M-Learning* memiliki cukup banyak kelebihan, tetapi tetap saja ada keterbatasan-keterbatasan yang menjadi kekurangan terutama dari sisi perangkat/media belajarnya. Kekurangan tersebut karna adanya keterbatasan perangkat bergerak antara lain sebagai berikut.

1. Kemampuan prosesor
2. Kapasitas memori
3. Layar tampilan
4. Perangkat I/O

Dengan adanya kelebihan atau kekurangan *M-Learning* tersebut maka akan cukup tepat jika diterapkan di lingkungan dimana *computer aided learning* tidak tersedia. Hal ini dikarenakan pengguna yang telah terbiasa dengan penggunaan PC sebagai media belajarnya, ternyata lebih suka tetap memakai PC, sedangkan mereka yang tidak familiar dengan PC merasa penggunaan divais bergerak lebih atraktif dan lebih dapat diterima. Sistem yang optimal adalah menggabungkan *M-Learning* dengan *E-Learning*, dimana ada alternatif proses pembelajaran dilakukan dengan perangkat *smartphone* yang dapat diakses dimana saja dan kapan saja sehingga pembelajaran berlangsung efektif dan efisien.

## D. *Android*

### 1. Pengertian *Android*

Menurut Arifianto (2011: 1) *android* merupakan perangkat bergerak pada sistem operasi untuk telpon seluler yang berbasis *linux*. Sedangkan Purwantoro, dkk.(2013: 177) mengemukakan bahwa *android* merupakan suatu *software* (perangkat lunak) yang digunakan pada *mobile device* (perangkat berjalan) yang meliputi sistem operasi, *middleware* dan aplikasi inti. Adapaun pengertian *android* menurut Satyaputra dan Aritonang (2014: 2) adalah sebuah sistem operasi untuk *smartphone* dan tablet. Sebenarnya di era modern ini kecanggihan teknologi seperti *android* tidak hanya bisa kita nikmati di *smartphone* ataupun tablet, melainkan sistem *android* sudah bisa dinikmati oleh pengguna komputer atau laptop. Sifat dari sistem *android* itu sendiri bersifat *open source* dimana para ahli program atau yang bisa disebut sebagai programmer berbondong-bondong membuat aplikasi ataupun memodifikasi aplikasi pada *android*. Keterlibatan para programmer ini memiliki peran yang sangat penting untuk mengembangkan *android* karna sistem *android* yang dibuat *open source*. Para pengguna *smartphone* dapat menikmati aplikasi yang dibuat oleh para programmer secara gratis ataupun berbayar di *play store*. Semakin banyaknya masyarakat yang memiliki dan menggunakan perangkat *mobile* (*smartphone*) membuka peluang penggunaan perangkat teknologi bergerak dalam dunia pendidikan.

## 2. Komponen Aplikasi *Android*

Huda (2013: 4-5) mengemukakan bahwa dalam sistem *android* ada beberapa komponen penting dari sebuah *android*, komponen-komponen tersebut saling berhubungan tetapi memiliki fungsi yang berbeda. Adapun komponen penting yang harus diketahui, yaitu:

### a. *Activity*

*Activity* merupakan satu halaman antarmuka yang bisa digunakan oleh user untuk berinteraksi dengan aplikasi. Biasanya dalam satu *activity* terdapat button, spinner, list view, edit text, dan sebagainya. Satu aplikasi dalam *Android* dapat terdiri atas lebih dari satu *activity*.

### b. *Services*

*Services* merupakan komponen aplikasi yang dapat berjalan secara background, misalnya digunakan untuk memuat data dari server database. Selain itu, aplikasi pemutar musik atau radio juga memanfaatkan servis supaya aplikasinya bisa tetap berjalan meskipun pengguna melakukan aktivitas dengan aplikasi lain.

### c. *Contact Provider*

Komponen ini digunakan untuk mengelola data sebuah aplikasi, misalnya kontak telepon. Siapapun bisa membuat aplikasi *Android* dan dapat mengakses kontak yang tersimpan pada sistem *Android*. Oleh karena itu, agar dapat mengakses kontak, user memerlukan komponen *contact provider*.

d. *Broadcast Receiver*

Fungsi komponen ini sama seperti bahasa terjemahannya yaitu penerima pesan. Kasus baterai lemah merupakan kasus yang sering dialami handphone Android. Sistem Android dirancang untuk menyampaikan “pengumuman” secara otomatis jika baterai habis. Apabila aplikasi yang dibuat dilengkapi dengan komponen broadcast receiver, maka user dapat mengambil tindakan menyimpan kemudian menutup aplikasi atau tindakan yang lain

### 3. Kelemahan dan Kelebihan *Android*

Didalam majunya sebuah teknologi yang canggih seperti *android* pasti ada kekurangan dan kelebihan. Adapaun kelemahan dan kelebihan dari android menurut Zuliana dan Padli (2013: 2) sebagai berikut:

#### a. Kelebihan *Android*

- 1) Lengkap (*complete platform*): para pengembang dapat melakukan pendekatan yang komperhensif ketika sedang mengembangkan platform Android. Android merupakan sistem operasi yang aman dan banyak menyediakan tools guna membangun software dan menjadikan peluang untuk para pengembang aplikasi.
- 2) Android bersifat terbuka (*Open Source Platform*): Android berbasis linux yang bersifat terbuka atau open source maka dapat dengan mudah untuk dikembangkan oleh siapa saja.
- 3) Android bersifat bebas (*Free Platform*): Android merupakan platform yang bebas untuk para pengembang. Tidak ada biaya

untuk membayar lisensi atau biaya royalti. Software Android sebagai platform yang lengkap, terbuka, bebas, dan informasi lainnya dapat diunduh secara gratis dengan mengunjungi website resmi *android*.

- 4) Sistem Operasi Rakyat. Ponsel Android tentu berbeda dengan Iphone Operating System (IOS) yang terbatas pada gadget dari Apple, maka Android punya banyak produsen, dengan gadget andalan masing masing mulai Evercross hingga Samsung dengan harga yang cukup terjangkau.

#### **b. Kelemahan *Android***

- 1) Android selalu terhubung dengan internet. *Smartphone* bersistem *Android* ini sangat memerlukan koneksi internet yang aktif.
- 2) Banyaknya iklan yang terpampang diatas atau bawah aplikasi. Walaupun tidak ada pengaruhnya dengan aplikasi yang sedang dipakai tetapi iklan ini sangat mengganggu.
- 3) Tidak hemat daya baterai

#### **4. *Eclipse***

Dalam mengembangkan suatu aplikasi dibutuhkan juga *software* pendukung, begitupun ketika kita ingin mengembangkan suatu aplikasi yang berbasis *android*. Dalam mengembangkan aplikasi *android* ini *eclipse* dijadikan sebagai pilihan *software* pendukung karna menurut Zuliana dan Padli (2013: 4) mengungkapkan *Eclipse* dapat dijadikan pilihan sebagai *IDE (Integrated Development Environment)* atau program komputer

dengan beberapa fasilitas yang diperlukan dalam pengembangan perangkat lunak. Sebenarnya dikalangan programmer dan pengembang android eclipse adalah software pendukung yang sangat populer, karna eclipse memiliki akses dukungan langsung dari Google untuk menjadi IDE pengembangan *Android* guna membuat project *Android* di mana *source software* langsung dari situs resminya Google. Selain itu eclipse juga memiliki *android plug-in* yang tersedia lengkap untuk mengembangkan *android*. Menurut Satyaputra dan Aritonang. (2014: 12-13) eclipse diluncurkan pada tanggal 21 juni 2004 ,sejak saat itu eclipse setiap bulan juni meluncurkan versi terbarunya. Sama seperti android , eclipse memiliki versi nama sesuai urutan abjad tetapi versi nama eclipse diambil dari nama yang berhubungan dengan astronomi. Adapaun tabel dari peluncuran versi *eclipse* Satyaputra dan Aritonang. (2014: 12-13) seperti dibawah ini:

**Tabel 2.1** Peluncuran Versi *Eclipse*

<b>Version Name</b>	<b>Date</b>	<b>Platform Version</b>	<b>Projects</b>
Austin	21	3.0	
Bravo	28	3.1	
Callisto	30	3.2	Callisto projects
Europa	29	3.3	Europa projects
Ganymede	25	3.4	Ganymede projects
Galileo	24	3.5	Galileo projects
Helios	23	3.6	Helios projects
Indigo	22	3.7	Indigo projects
Juno	27	3.8 & 4.2	Juno projects
Kepler	26	4.3	Kepler projects
Luna	25	4.4	Luna projects
Mars	24	4.5	Mars projects

## E. Fluida Statis

### A. Fluida Statis

Fluida statis membahas tentang gaya dan tekana pada zat alir yang tidak bergerak. Zat yang termasuk zat alir adalah zat cair dan gas. Setiap zat baik padat, cair maupun gas masing-masing mempunyai volume, massa, massa jenis, berat dan berat jenis.

#### 1. Massa Jenis

Massa jenis adalah massa partikel zat tiap satuan volume atau massa per satuan volume.

$$\text{massa jenis} = \frac{\text{massa zat}}{\text{volume zat}}$$

$$\rho = \frac{m}{v} \dots \dots \dots (2-1)$$

Keterangan:

$m$  = massa zat (kg, g)

$v$  = volume zat ( $\text{m}^3$ ,  $\text{cm}^3$ )

$\rho$  = massa jenis zat ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ,  $\text{g}/\text{cm}^3$ )

nama zat	massa jenis	
	$\text{kg}/\text{m}^3$	$\text{g}/\text{cm}^3$
Air	1000	1
Alkohol	800	0,8
Raksa	13,600	13,6

## 2. Berat Jenis

Berat jenis adalah perbandingan antara berat zat dengan volumenya.

$$\text{berat jenis} = \frac{\text{berat zat}}{\text{volume}}$$

$$s = \frac{w}{v} \text{ atau } s = \rho g \dots \dots \dots (2-2)$$

Keterangan:

$w = mg =$  berat zat (N)

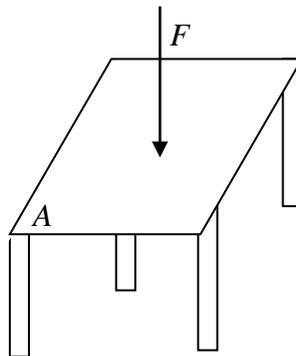
$v =$  volume zat ( $\text{m}^3$ )

$s =$  berat jenis zat ( $\text{N}/\text{m}^3$ )

## B. Tekanan Hidrostatik

### 1. Tekanan

Tekanan adalah besar gaya yang bekerja pada suatu permukaan tiap satuan luas permukaan. Untuk mempermudah mengetahui tekanan maka kita dapat melihat gambar yang ada di bawah ini



**Gambar 2.1** Tekanan pada suatu permukaan (Lasmi, 2013: 175)

$$P = \frac{F}{A} \dots \dots \dots (2-3)$$

Keterangan:

$P =$  tekanan ( $\text{N}/\text{m}^2$ )

$F =$  gaya tekan (N)

$A$  = luas permukaan bidang ( $m^2$ )

Satuan lain dari tekanan, yaitu:

- a.  $N/m^2 = Pa$  (Pascal)  $\longrightarrow$  SI
- b.  $dyne/cm^2$   $\longrightarrow$  cgs
- c. atm = atmosfer
- d. cmHg dengan  $1 atm = 76 cmHg$

Semakin kecil luas permukaannya, maka semakin besar tekanannya.

Itulah sebabnya paku, pisau, dan pasak dibuat runcing.

Contoh lain dari aplikasi tekanan dalam kehidupan sehari-hari:

- a. Pemain luncur es

Pemain luncur es menggunakan sepatu luncur untuk dapat meluncur di atas kolam es beku. Sepatu luncur yang digunakan memiliki pisau pada bagian bawahnya. Mengapa demikian? Hal ini karena pisau memiliki luas permukaan yang kecil sehingga memberikan tekanan yang besar pada lantai es beku dan membuat es yang berada tepat di bawah pisau mencair, tetapi kiri-kanannya tidak. Cairan tepat dibawah pisau berfungsi sebagai pelumas, sedang es beku di kiri dan kanan pisau tetap mencengkram pisau, sehingga sepatu luncur beserta pemain dapat meluncur di atas kolam beku.



**Gambar 2.2** Pemain luncur es sedang beraksi (Rifai, 2015)

b. Pemain ski

Pemain ski menggunakan sepatu ski yang memiliki luas permukaan lebih besar dari sepatu pemain luncur es yang tajam seperti pisau. Mengapa demikian? Hal ini agar tekanan yang diberikan pemain ski yang berdiri pada sepatu ski tidak membuat salju mencair, sehingga pemain ski dapat meluncur di atas salju. Jika pemain ski menggunakan sepatu luncur es, pisau memberikan tekanan besar pada lapisan salju, sehingga lapisan salju mencair dan pemain ski justru tidak dapat meluncur di atas salju.



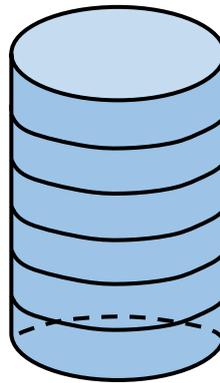
**Gambar 2.3** Pemain ski sedang beraksi (Desiana, 2015)

### 1. Tekanan Hidrostatik

Gaya gravitasi menyebabkan zat cair dalam suatu wadah selalu tertarik ke bawah. Makin tinggi zat cair dalam wadah, makin besar zat cair itu. Sehingga makin besar juga tekanan zat cair pada dasar wadahnya.

Tekanan zat cair yang hanya disebabkan oleh beratnya sendiri disebut tekanan hidrostatik.

Misalkan kita anggap zat cair terdiri dari beberapa lapis. Lapisan bawah ditekan oleh lapisan-lapisan di atasnya sehingga menderita tekanan yang lebih besar. Lapisan paling atas hanya ditekan oleh udara sehingga tekanan pada permukaan zat cair sama dengan tekanan atmosfer.



**Gambar 2.4** Zat cair dapat dianggap terdiri dari lapisan-lapisan (Kanginan, 2013: 258)

Bayangkan luas penampang persegi panjang (luas yang diarsir),  $p \times l$ , yang terletak pada kedalaman  $h$  di bawah permukaan zat cair (massa jenis =  $\rho$ ), seperti tampak pada gambar 2.5. Volume zat cair dalam balok =  $p \cdot l \cdot h$ , sehingga massa zat cair di dalam balok adalah

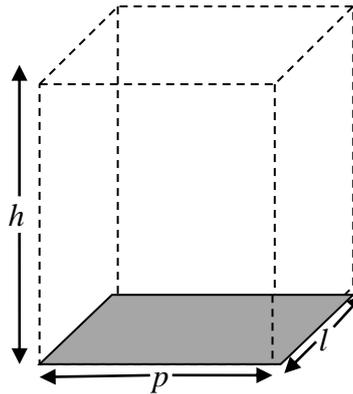
$$m = \rho \cdot V$$

$$= \rho \times p \times l \times h$$

Berat zat cair di dalam balok,

$$F = m \cdot g$$

$$= \rho \cdot p \cdot l \cdot h \cdot g$$



**Gambar 2.5** Balok (Kanginan, 2013: 258)

Tekanan zat cair di sembarang titik pada luas bidang yang diarsir adalah

$$P_h = \frac{F}{A} = \frac{\rho \cdot p \cdot l \cdot h \cdot g}{p \cdot l} = \rho \cdot g \cdot h$$

Jadi, tekanan hidrostatik zat cair ( $P_h$ ) dengan massa jenis  $\rho$  pada

kedalaman  $h$  dirumuskan dengan

$$P_h = \rho \cdot g \cdot h \dots \dots \dots (2-4)$$

## 2. Tekanan Mutlak pada suatu Kedalaman Zat Cair

Telah disebutkan sebelumnya bahwa pada lapisan atas zat cair bekerja

tekanan atmosfer. Atmosfer adalah lapisan udara yang menyelimuti

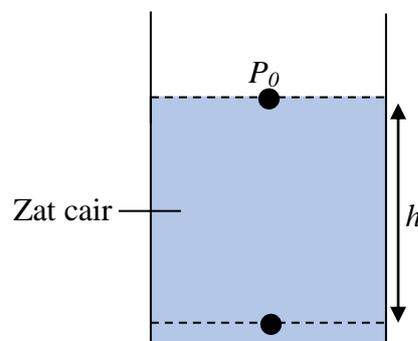
Bumi. Pada tiap bagian atmosfer bekerja gaya tarik gravitasi. Makin

kebawah makin berat lapisan udara yang di atasnya. Oleh karena itu,

makin rendah suatu tempat makin tinggi tekanan atmosfernya. Di

permukaan laut, tekanan atmosfer bernilai kira-kira 1 atm atau  $1,01 \times 10^5$

Pa.



**Gambar 2.6** Pada permukaan zat cair bekerja tekanan atmosfer  $P_0$ , sehingga tekanan mutlak pada kedalaman  $h$  adalah  $P_h = P_0 + \rho gh$  dengan  $\rho gh$  adalah tekanan hidrostatik oleh zat cair.  
(Kanginan, 2013: 260)

Perhatikan Gambar 2.6. Tekanan pada permukaan zat cair adalah tekanan atmosfer  $P_0$ . Tekanan hidrostatik zat cair pada kedalaman  $h$  adalah  $\rho gh$ . Berapakah tekanan mutlak pada kedalaman  $h$ ?

Tekanan hidrostatik zat cair  $\rho gh$  dapat kita miripkan dengan tekanan gauge yaitu  $P = P_{gauge} + P_{atm}$ . Dengan demikian, tekanan mutlak pada kedalaman  $h$  dirumuskan oleh

$$P_h = P_0 + \rho gh \dots \dots \dots (2-5)$$

Keterangan:

$$P_0 = \text{tekanan udara luar} = 1 \text{ atm} = 76 \text{ cmHg} = 1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$$

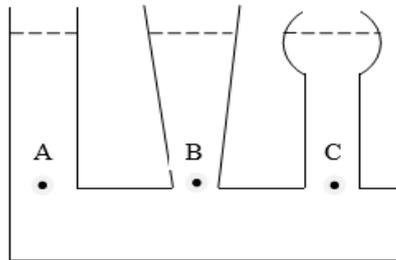
$$h = \text{tinggi zat cair (m)}$$

$$\rho = \text{massa jenis zat cair (kg/m}^3\text{)}$$

$$P_h = \text{tekanan hidrostatik (Pa)}$$

### 3. Hukum Utama Hidrostatik

Besarnya tekanan hidrostatik pada setiap titik dalam kedalaman yang sama pada satu jenis zat cair adalah sama, walaupun bentuk bejananya berbeda dan ini disebut paradoks hidrostatik.



**Gambar 2.7** Paradoks Hidrostatik (Supiyanto, 2006: 176)

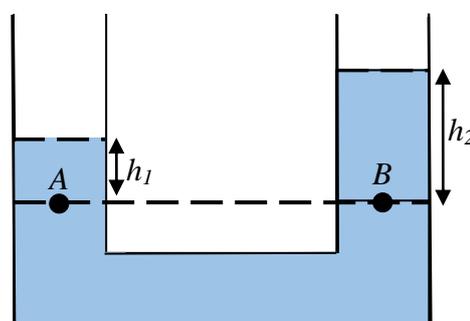
$$P_A = P_B = P_C \dots\dots\dots(2-6)$$

$$\rho gh_A = \rho gh_B = \rho gh_C \dots\dots\dots(2-7)$$

$$h_A = h_B = h_C \dots\dots\dots(2-8)$$

Penerapan hukum utama hidrostatika pada pipa-U yang dapat digunakan untuk mengukur massa jenis zat cair.

Misalkan pipa-U mula-mula diisi zat cair yang telah diketahui massa jenisnya yaitu  $\rho_1$ . Lalu, pipa yang lain diisi zat cair setinggi  $h_2$  yang belum diketahui massa jenisnya, maka massa jenis ( $\rho_2$ ) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:



**Gambar 2.8** Penerapan hukum utama hidrostatika pada pipa-U  
(Supiyanto, 2006: 178)

$$P_A = P_B$$

$$\rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2$$

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

$$\rho_2 = \frac{\rho_1 h_1}{h_2} \dots \dots \dots (2-9)$$

Persamaan tinggi zat cair yang sebelah kiri dan kanan sebesar:

$$\Delta h = h_2 - h_1 \dots \dots \dots (2-10)$$

Keterangan:

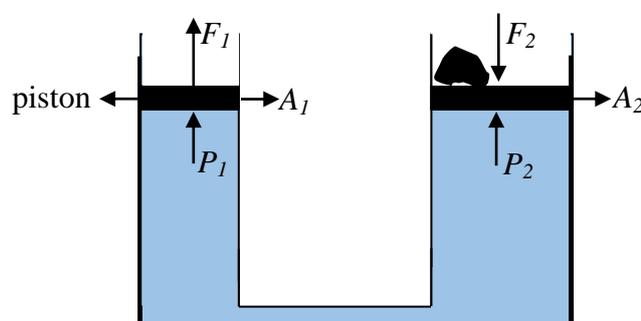
$\Delta h$  = perbedaan tinggi zat cair (m)

$\rho_2$  = massa jenis zat cair yang akan dihitung ( $\text{kg/m}^3$ )

$\rho_1$  = massa jenis zat cair yang telah diketahui ( $\text{kg/m}^3$ )

### C. Hukum Pascal

Hukum Pascal menyatakan bahwa tekanan yang diberikan di dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah. Berdasarkan hukum ini diperoleh prinsip bahwa dengan gaya yang kecil dapat menghasilkan suatu gaya yang lebih besar.





**Gambar 2.9** Prinsip kerja Hukum Pascal (Kanginan, 2013: 264)

$$P_1 = P_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$F_1 = \frac{F_2 A_1}{A_2} \dots\dots\dots(2-11)$$

Keterangan:

$$A_1 = \pi r_1^2 = \frac{1}{4} \pi d_1^2 = \text{luas permukaan piston 1 (m}^2\text{)}$$

$$A_2 = \pi r_2^2 = \frac{1}{4} \pi d_2^2 = \text{luas permukaan piston 2 (m}^2\text{)}$$

$F_1$  = gaya yang bekerja pada piston 1 (N)

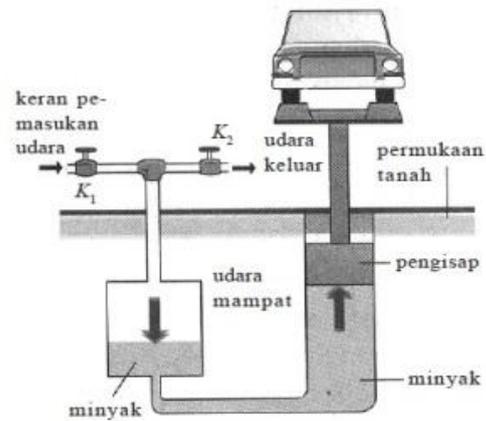
$F_2$  = gaya yang bekerja pada piston 2 (N)

### **Penerapan Hukum Pascal pada kehidupan sehari-hari**

Dari hukum Pascal kita dapatkan bahwa dengan memberikan gaya yang kecil pada pengisap (piston) berdiameter (atau luas penampang) kecil, dapat diperoleh gaya yang besar pada pengisap berdiameter besar. Prinsip inilah yang dimanfaatkan pada peralatan teknik yang banyak membantu peralatan kita.

- a. Dongkrak hidrolik adalah alat yang digunakan untuk mengangkat mobil ketika mengganti ban mobil. Alat ini memanfaatkan dua buah silinder, yaitu silinder besar dan silinder kecil.

**Gambar 2.10**  
hidrolik  
mobil



Dongkrak  
pengangkat  
(college loan  
consolidation,

2014)

Ketika dongkrak ditekan, minyak pada silinder kecil akan tertekan dan mengalir menuju silinder besar. Tekanan pada silinder besar akan menimbulkan gaya sehingga dapat mengangkat benda/beban berat. Jika kita menekan silinder kecil dengan gaya  $F_1$ , maka tekanan yang dikerjakan adalah:

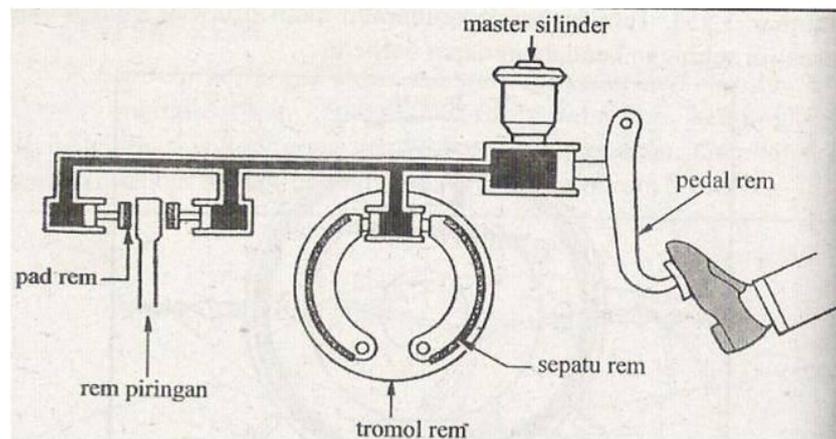
$$P_1 = \frac{F_1}{A_1}$$

Sesuai hukum Pascal, tekanan ini juga dialami oleh silinder besar sehingga berlaku:

$$P_2 = P_1$$

b. Rem Hidrolik

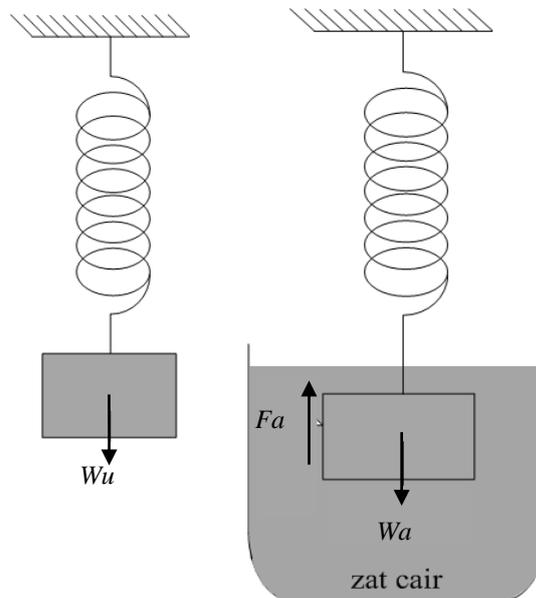
Rem hidrolik digunakan pada mobil. Ketika kita menekan pedal rem, gaya yang kita berikan pada pedal akan diteruskan ke silinder utama yang berisi minyak rem. Selanjutnya, minyak rem tersebut akan menekan bantalan rem yang dihubungkan pada sebuah piringan logam sehingga timbul gesekan antara bantalan rem dengan piringan logam. Gaya gesek ini akhirnya akan menghentikan putaran roda.



**Gambar 2.11** Prinsip kerja rem hidrolik (Muharfan, 2016)

#### D. Hukum Archimedes

Jika anda mengamati sebuah benda yang diletakan di dalam air terasa lebih ringan dibandingkan dengan beratnya ketika diudara dana apabila suatu benda dicelupkan ke dalam zat cair maka benda akan mendapat gaya ke atas seberat zat cair yang dipindahkan. Misalkan sebuah benda diukur dengan neraca pegas seperti gambar berikut ini:



**Gambar 2.12** Penerapan Hukum Archimedes  
(Kanginan, 2013: 269)

Di udara berat benda =  $w_u$

Di dalam zat cair berat benda =  $w_a$

Ternyata  $w_u > w_a$ , karena dalam zat cair benda mendapat gaya ke atas ( $F_a$ ).

$$F_a = w_u - w_a$$

atau

$$F_a = \rho_a V_a g \dots \dots \dots (2-12)$$

Keterangan:

$w_u = \rho_b V_b g$  = berat benda di udara (N)

$w_a$  = berat benda dalam zat cair (N)

$F_a = \rho_a V_a g$  = gaya ke atas/gaya Archimedes (N)

$\rho_b$  = massa jenis benda ( $\text{kg/m}^3$ )

$V_b$  = volume seluruh benda ( $\text{m}^3$ )

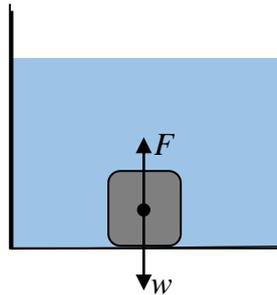
$\rho_a$  = massa jenis zat cair ( $\text{kg/m}^3$ )

$V_a$  = volume zat cair yang dipindahkan oleh benda ( $m^3$ )

### 1. Tenggelam, Melayang, dan Terapung

Jika sebuah benda dicelupkan ke dalam zat cair akan mempunyai tiga kemungkinan, yaitu tenggelam, melayang, atau terapung.

#### a. Tenggelam



**Gambar 2.13** Mekanisme benda tenggelam  
(Supiyanto, 2006: 183)

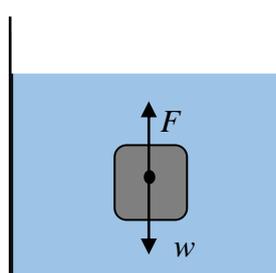
Sebuah benda akan tenggelam dalam zat cair, jika:

$$w > F_A$$

$$\rho_b > \rho_a$$

$$V_b = V_a$$

#### b. Melayang



**Gambar 2.14** Mekanisme benda melayang  
(Supiyanto, 2006: 183)

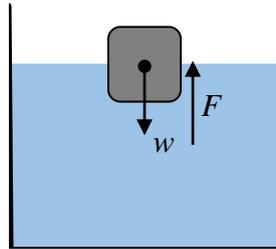
Sebuah benda akan melayang dalam zat cair, jika:

$$w = F_A$$

$$\rho_b = \rho_a$$

$$V_b = V_a$$

### c. Terapung



**Gambar 2.15** Mekanisme benda terapung  
(Supiyanto, 2006: 182)

Sebuah benda akan melayang dalam zat cair, jika:

$$w < F_A$$

$$\rho_b < \rho_a$$

$$V_b = V_a + x$$

Keterangan:

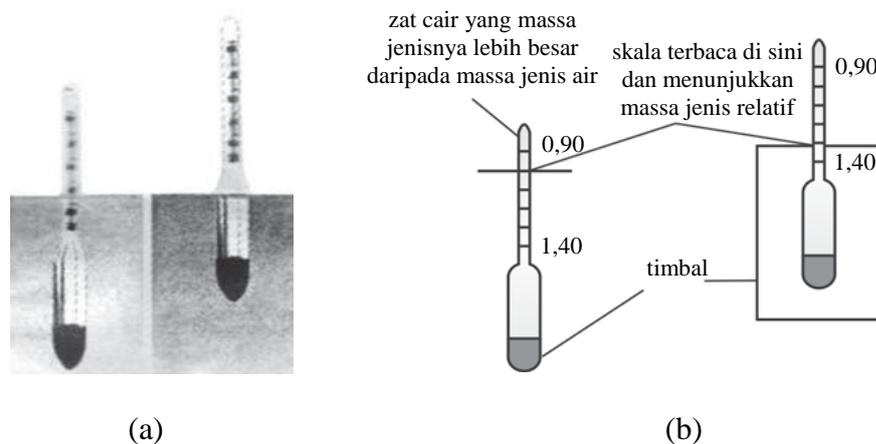
$x$  = volume benda yang terapung di atas permukaan zat cair ( $\text{m}^3$ )

### **Penerapan Hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari**

Penerapan hukum Archimedes dapat kita jumpai dalam berbagai peralatan dari yang sederhana sampai yang canggih, misalnya hidrometer, kapal selam, galangan kapal, balon udara, dan jembatan ponton.

#### a. Hidrometer

Hidrometer merupakan alat untuk mengukur berat jenis atau massa jenis zat cair. Jika hidrometer dicelupkan ke dalam zat cair, sebagian alat tersebut akan tenggelam. Makin besar massa jenis zat cair, Makin sedikit bagian hidrometer yang tenggelam. Hidrometer banyak digunakan untuk mengetahui besar kandungan air pada bir atau susu.



**Gambar 2.16** (a) Hidrometer (b) Bagian-bagian hidrometer. (college loan consolidation, 2014)

Hidrometer terbuat dari tabung kaca. Supaya tabung kaca terapung tegak dalam zat cair, bagian bawah tabung dibebani dengan butiran timbal. Diameter bagian bawah tabung kaca dibuat lebih besar supaya volume zat cair yang dipindahkan hidrometer lebih besar. Dengan demikian, dihasilkan gaya ke atas yang lebih besar dan hidrometer dapat mengapung di dalam zat cair.

Tangkai tabung kaca hidrometer didesain supaya perubahan kecil dalam berat benda yang dipindahkan (sama artinya dengan perubahan kecil dalam massa jenis zat cair) menghasilkan perubahan besar pada kedalaman tangki yang tercelup di dalam zat cair. Artinya

perbedaan bacaan pada skala untuk berbagai jenis zat cair menjadi lebih jelas.

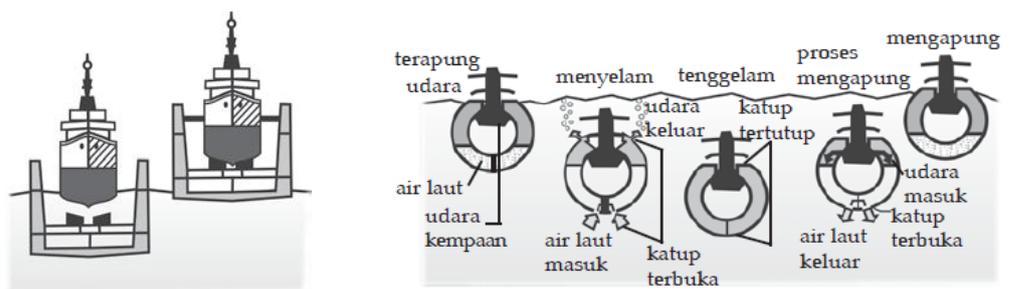
#### b. Kapal Selam dan Galangan Kapal

Pada dasarnya prinsip kerja kapal selam dan galangan kapal sama.

Jika kapal akan menyelam, maka air laut dimasukkan ke dalam ruang cadangan sehingga berat kapal bertambah. Pengaturan banyak sedikitnya air laut yang dimasukkan, menyebabkan kapal selam dapat menyelam pada kedalaman yang dikehendaki. Jika akan mengapung, maka air laut dikeluarkan dari ruang cadangan.

Berdasarkan konsep tekanan hidrostatis, kapal selam mempunyai batasan tertentu dalam menyelam. Jika kapal menyelam terlalu dalam, maka kapal bisa hancur karena tekanan hidrostatisnya terlalu besar.

Untuk memperbaiki kerusakan kapal bagian bawah, digunakan galangan kapal. Jika kapal akan diperbaiki, galangan kapal ditenggelamkan dan kapal dimasukkan. Setelah itu galangan diapungkan. Galangan ditenggelamkan dan diapungkan dengan cara memasukkan dan mengeluarkan air laut pada ruang cadangan.



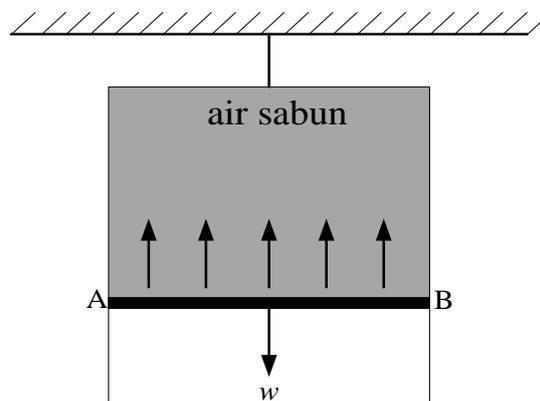
(a)

(b)

**Gambar 2.17** (a) Galangan kapal (b) Prinsip mengapung dan tenggelam pada sebuah kapal selam. (*college loan consolidation, 2014*)

### E. Tegangan Permukaan ( $\gamma$ )

Tegangan permukaan adalah gaya yang bekerja pada permukaan zat cair tiap satuan panjang. Tegangan permukaan hanya terdapat pada permukaan zat cair saja.



**Gambar 2.18** Tegangan permukaan pada kawat (Kanginan, 2013: 285)

$$\text{tegangan permukaan} = \frac{\text{gaya oleh selaput pada kawat}}{\text{panjang kawat}}$$

$$\gamma = \frac{F}{2l} \dots \dots \dots (2-13)$$

Keterangan:

$F$  = gaya tarik pada permukaan larutan sabun (N)

$l$  = panjang kawat AB (m)

$\gamma$  = tegangan permukaan (N/m)

Adanya tegangan permukaan menyebabkan nyamuk dapat berjalan diatas permukaan air.

### **Penerapan Tegangan Permukaan Zat Cair dalam kehidupan sehari-hari**

- a. Mencuci dengan air panas lebih mudah dan menghasilkan cucian yang lebih bersih.

Tegangan permukaan dipengaruhi oleh suhu. Makin tinggi suhu air, makin kecil tegangan permukaan air dan ini berarti makin baik kemampuan air untuk membasahi benda. Karena itu, mencuci dengan air panas menyebabkan kotoran pada pakaian lebih mudah larut dan cucian menjadi lebih bersih. Detergen sintetis modern juga didesain untuk meningkatkan kemampuan air membasahi kotoran yang melekat pada pakaian, yaitu dengan menurunkan tegangan permukaan air. Banyak kotoran yang tidak larut dalam air segar, tetapi larut dalam air yang diberi detergen.

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **A. Desain Penelitian Pengembangan**

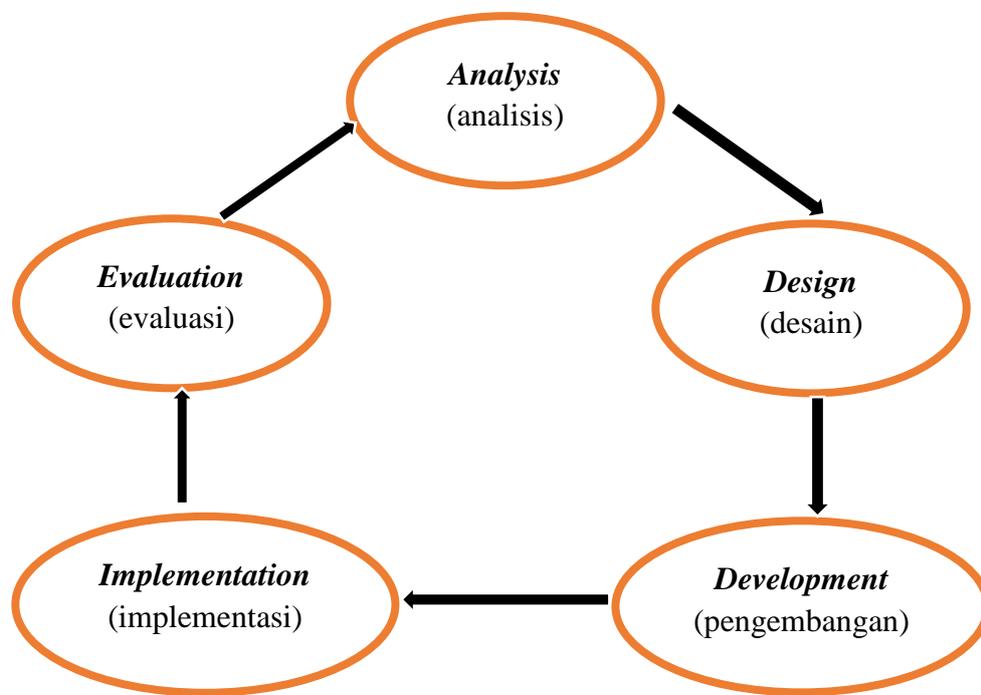
Penelitian ini dilakukan dengan metode penelitian dan pengembangan *R&D* (*Research and Development*). Penelitian pengembangan adalah penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada menurut pendapat Sukmadinata dalam Potter (2010: 1). Penelitian ini diarahkan pada pengembangan modul *M-Learning* sebagai suplemen pembelajaran fisika untuk SMA pada materi fluida statis. Pada penelitian ini produk yang akan dikembangkan berupa modul *M-Learning* dengan program android untuk materi fluida statis.

Modul yang akan dikembangkan berupa modul *M-Learning* dengan program *android* yakni modul yang berisi materi, suara, gambar, video dan latihan soal yang bersifat interaktif yang dapat membantu siswa memahami konsep fluida statis secara mandiri.

#### **B. Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian pengembangan ini menggunakan prosedur pengembangan menurut ADDIE, prosedur pengembangan ini meliputi lima tahap yaitu (1) *Analysis* (analisis). (2) *Design* (disain / perancangan). (3) *Development*

(pengembangan). (4) *Implementation* (implementasi/eksekusi). (5) *Evaluation* (evaluasi/ umpan balik). Prosedur pengembangan produk ini dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut ini:



Gambar 3.1 Model Pengembangan ADDIE (Indramy, 2012)

Pemilihan model ini didasari atas pertimbangan bahwa model ini dikembangkan secara sistematis sehingga mudah untuk dipahami serta berpijak pada landasan teoritis desain pembelajaran yang dikembangkan. Model ini disusun secara terprogram dengan kegiatan yang sistematis dalam upaya pemecahan masalah belajar yang berkaitan dengan media belajar yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswa. Pengembangan yang dilakukan yaitu, berupa pembuatan modul *M-Learning* dengan *android* sebagai suplemen pembelajaran fisika pada materi fluida statis. Subjek uji coba ini adalah siswa kelas XI. Uji. Adapun penjelasan mengenai prosedur pengembangan ADDIE yang telah dimodifikasi oleh Reiser dan Mollenda (1996) adalah sebagai berikut:

## 1. *Analysis (Analisis)*

Analisis kebutuhan yang dilakukan menggunakan data angket yang diberikan kepada guru dan siswa tentang pengembangan TIK yang selama ini di gunakan di SMA N 1 Purbolinggo Lampung. Analisis kebutuhan ini dimaksudkan untuk mengetahui sumber belajar yang digunakan, sejauh mana penggunaan media dalam kegiatan pembelajaran, mengetahui sejauh mana kemampuan siswa dalam bidang TI khususnya penggunaan *smartphone*, serta untuk mengetahui mengenai pembelajaran fisika selama ini. Adapun 3 alangkah dalam proses analisis adalah sebagai berikut:

### a. Menentukan kebutuhan belajar

Berdasarkan hasil angket kebutuhan yang diperoleh, siswa merasa kesulitan dalam pembelajaran fisika. Hal ini dikarenakan didalam fisika terdapat banyak rumus dan contoh-contoh pembelajaran yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Sedangkan dalam proses pembelajaran guru cenderung hanya belajar secara berdiskusi dengan kurang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi seperti PC, komputer dan *smartphone*.

Berdasarkan hasil analisis angket kebutuhan yang diberikan kepada siswa SMA Negeri 1 Purbolinggo Lampung Timur dengan jumlah 33 siswa kelas XI IPA 1. Hasil analisis kebutuhan yang diperoleh yaitu 58% siswa merasa kesulitan dalam pembelajaran fisika khususnya materi fluida statis, 75% siswa memiliki *smartphone*, dan 90 % siswa dapat mengoperasikan *smartphone* dengan baik seperti

mendownload aplikasi atau menginstal aplikasi dengan benar, serta dapat memanfaatkan internet sebagai pembelajaran fisika. Analisis selanjutnya yaitu angket yang diberikan kepada Guru Fisika di SMA Negeri 1 Purbolinggo Lampung Timur untuk mengetahui kemampuan dan keterampilan dibidang IT. Dari angket tersebut diketahui bahwa guru fisika rata-rata sudah memiliki kemampuan dan keterampilan IT tetapi belum menerapkan pembelajaran berbasis IT karna keterbatasan sarana dan prasarna penunjang salah satunya seperti LCD.

b. Menentukan bahan yang diajarkan

Pada tahap ini, bahan yang diajarkan tentang materi fluida statis karena materi ini terbilang memiliki cukup banyak rumus serta berhubungan dengan kehidupan sehari-hari yang dapat kita sajikan video pembelajaran agar siswa tidak hanya membayangkan kejadian yang berhubungan dengan materi dan kehidupan sehari.

c. Kompetensi yang dikuasai oleh peserta didik setelah pembelajaran

Pada tahap ini, diharapkan siswa dapat memahami materi fluida statis dengan lebih efektif dan efisien.

## **2. Design (Desian)**

Setelah menganalisis kebutuhan, langkah selanjutnya yaitu mendesain awal produk. Langkah pertama yaitu mendesain materi dari standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, tujuan, materi dan kisi-kisi soal. Langkah kedua menentukan desain materi yang akan kita ajarkan kedalam

beberapa pertemuan tergantung dari sub bab yang ada pada materi fluida statis. Langkah ketiga mendesain modul *M-Learning* berbasis *android* sebagai suplemen pembelajaran.

### **3. *Development (Pengembangan)***

Pengembangan adalah proses mewujudkan desain yang telah dibuat menjadi satu produk yang siap digunakan. Produk yang dihasilkan berupa program *M-Learning* berbasis android. Dimana dalam tahap development (pengembangan) terdapat 3 aplikasi pendukung yang wajib dalam mewujudkan desain produk *M-Learning* berbasis android yaitu Adobe Flash Pro Cs6, Adobe ActionScript 3, Eclipse. Didalam tahap pengembangan ini juga kita perlu melakukan uji ahli dan uji praktisi. Dalam melaksanakan uji kelayakan peneliti melibatkan dua orang ahli, dimana untuk uji ahli desain yang merupakan seorang master dalam bidang teknologi pendidikan dalam mengevaluasi desain media pembelajaran yaitu salah seorang dosen PMIPA Universitas Lampung. Sedangkan untuk uji praktisi kita dapat melakukan uji kepraktisan ini kepada guru SMA

### **4. *Evaluasi (Evaluation)***

Evaluasi adalah proses untuk melihat apakah pembelajaran yang sedang dibangun berhasil, sesuai dengan harapan awal atau tidak. Evaluasi adalah proses untuk melihat apakah sistem pembelajaran yang dikembangkan

berhasil dan sesuai dengan harapan. Pada tahapan ini terdapat 2 jenis evaluasi yaitu evaluasi internal dan eksternal.

- a. Evaluasi internal (evaluasi formatif) untuk mengetahui efektivitas dan kualitas pembelajaran untuk umpan balik mengadakan perbaikan.
- b. Evaluasi eksternal (evaluasi sumatif) untuk mengetahui tingkat penguasaan peserta didik terhadap kompetensi yang telah diajarkan.

Adapun data yang diperoleh dari tahap implementasi dievaluasi untuk mengetahui apakah modul *M-Learning* dapat berjalan secara efektif dan efisien. Jenis data pada penelitian ini dikelompokkan menjadi dua, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif.

- a. Data Kualitatif dihimpun dari hasil penilaian, masukan, tanggapan, kritik, dan saran perbaikan melalui angket terbuka yang diperoleh dari hasil angket tanggapan dari *review* para ahli dan pengguna (siswa).
- b. Data kuantitatif yang dikumpulkan melalui angket tertutup yaitu hasil dari (1) ahli desain pembelajaran dan ahli media pembelajaran berupa penilaian ahli isi bidang studi atau mata pelajaran, (2) *review* siswa (tahap uji lapangan), dan (3) hasil tes.

### **C. Subjek Penelitian**

Penelitian dilakukan di SMA Negeri 1 Purbolinggo Lampung Timur pada semester genap tahun ajaran 2015/2016 dengan Kurikulum 2013 (*scientific approu*). Sekolah ini dipilih karena sudah cukup memenuhi kriteria sekolah yang memiliki potensi yang dapat mendukung kegiatan penelitian

pengembangan yang akan dilakukan. Adapun dalam memperoleh data mengenai kemenarikan, kemanfaatan, kemudahan, dan keefektifan produk yang dikembangkan, subjek penelitian yang digunakan adalah siswa kelas XI IPA1 SMA Negeri 1 Purbolinggo Lampung Timur yang sudah pernah mendapat materi Fluida Statis.

#### **D. Teknik Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data pada penelitian pengembangan ini menggunakan tiga macam metode yakni sebagai berikut.

##### **1. Metode Angket**

Metode angket (kuesioner) digunakan untuk melakukan analisis kebutuhan siswa mengenai media pembelajaran fisika dan proses pembelajaran sehingga peneliti dapat mengambil keputusan mengenai penelitian yang akan dilakukan. Selain itu, metode angket ini juga digunakan dalam uji internal (uji ahli materi dan uji ahli desain) serta uji kemenarikan, kemanfaatan, dan kemudahan penggunaan produk yang telah dikembangkan.

##### **2. Metode Tes**

Metode tes yang digunakan yaitu berupa soal-soal tes untuk menguji pemahaman siswa setelah melakukan pembelajaran menggunakan modul *M-Learning* dengan program berbasis android pada materi Fluida Statis. Metode tes digunakan untuk mengetahui tingkat keefektifan produk modul *M-Learning* dengan program berbasis android yang dikembangkan setelah diterapkan dalam pembelajaran.

Pada tahap ini produk digunakan sebagai sumber belajar, pengguna (siswa) diambil sampel penelitian satu kelas siswa SMA. Untuk memenuhi kebutuhan berdasarkan analisis kebutuhan digunakan desain penelitian *One-Shot Case Study*. Gambar desain yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 3.3



Gambar 3.2 *One-Shot Case Study*  
(Sugiyono,2010:110)

Keterangan: X = *Treatment*, modul *M-Learning* berbasis *android*  
O = Hasil belajar siswa

Tes khusus ini dilakukan oleh satu kelas sampel siswa kelas X SMA Negeri 1 Purbolinggo Lampung Timur, siswa menggunakan modul *M-Learning* dengan program berbasis android sebagai media pembelajaran, selanjutnya siswa tersebut diberi soal *post-test*. Hasil *post-test* dianalisis ketercapaian tujuan pembelajaran sesuai dengan nilai KKM yang harus terpenuhi.

### E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa daftar pertanyaan angket dan soal tes. Daftar angket itu sendiri yaitu daftar pernyataan yang harus diberikan tanggapan oleh responden. Angket yang dibuat disusun berdasarkan kisi-kisi angket yang dibuat dengan menyusun item-item melalui penjabaran variabel, indikator, dan prediktor yang digunakan, kemudian dituliskan menjadi butir-butir pernyataan angket.

Instrumen berupa angket yang digunakan adalah angket untuk analisis kebutuhan siswa, uji ahli (uji desain dan uji materi modul interaktif), (uji kemenarikan, uji kemanfaatan dan uji kemudahan mengoperasikan), dan uji kelompok kecil (uji kemenarikan, kemanfaatan kemudahan mengoperasikan, dan keefektifan).

Angket untuk uji ahli diberikan kepada dua orang ahli dengan mengisi pada kolom “Ya” atau “Tidak” serta memberikan saran sesuai dengan komponen yang dinilai. Hasil angket dari uji ahli ini menjadi dasar untuk merevisi modul *M-Learning* dengan program berbasis *android* yang sudah dibuat. Angket uji kemanfaatan dan uji kemudahan mengoperasikan diberikan kepada siswa dengan mengisi pada kolom “Ya” atau “Tidak” serta memberikan saran sesuai dengan komponen yang dinilai. Sama seperti angket uji ahli, angket uji kemanfaatan dan uji kemudahan mengoperasikan juga digunakan sebagai acuan untuk melakukan revisi. Angket uji kemenarikan juga diberikan kepada siswa namun berbeda pengisiannya. Siswa mengisi angket pada kolom sangat menarik, menarik, tidak menarik atau sangat tidak menarik. Hasil dari angket uji kemenarikan ini digunakan sebagai acuan untuk mengevaluasi modul *M-Learning* dengan program *android* yang telah dikembangkan.

Instrumen lain yang digunakan adalah berupa tes tertulis. Tes ini berupa soal-soal yang digunakan untuk menguji dan mengetahui tingkat efektifitas dari modul *M-Learning* dengan program berbasis *android*. Tes yang dilakukan berupa *post test* kepada siswa setelah melakukan pembelajaran menggunakan

modul *M-Learning* dengan program berbasis *android* pada materi Fluida Statis yang telah dikembangkan.

#### **F. Teknik Analisis Data**

Setiap data yang sudah dikumpulkan perlu dilakukan analisis. Data hasil analisis kebutuhan yang diperoleh dari guru dan siswa digunakan untuk menyusun latar belakang dan mengetahui tingkat kebutuhan program pengembangan. Data hasil identifikasi kebutuhan ini kemudian dilengkapi dengan data hasil identifikasi sumber daya digunakan untuk menentukan spesifikasi produk yang mungkin dikembangkan.

Data kesesuaian desain dan materi pembelajaran pada produk diperoleh dari ahli materi, ahli desain atau praktisi melalui uji/validasi ahli. Data kesesuaian tersebut digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk yang dihasilkan. Dari hasil angket uji ahli akan diperoleh beberapa saran perbaikan yang dapat dijadikan acuan dalam menyempurnakan produk modul *M-Learning* dengan program berbasis *android* yang sudah dibuat.

Data hasil tes untuk mengukur tingkat efektivitas media, dibandingkan dengan nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) mata pelajaran IPA khususnya fisika di sekolah setelah menggunakan media pembelajaran berupa modul *M-Learning* dengan program berbasis *android* untuk meningkatkan pemahaman konsep Fluida Statis. Apabila 70% dari siswa yang belajar menggunakan modul *M-Learning* ini telah tuntas KKM, maka media pembelajaran berupa modul *M-Learning* dengan program berbasis *android*

dalam pembelajaran sains khususnya fisika ini dapat dikatakan efektif dan layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Adapun nilai *post test* dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh siswa}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100$$

Analisis data berdasarkan instrumen uji ahli, uji satu lawan satu dan uji kelompok kecil dilakukan untuk menilai sesuai atau tidaknya produk yang dihasilkan sebagai sumber belajar dan media pembelajaran. Instrumen uji ahli oleh ahli desain dan ahli isi atau materi pembelajaran, memiliki 2 pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan, yaitu: “Ya” dan “Tidak”. Revisi dilakukan pada konten pertanyaan yang diberi pilihan jawaban “Tidak”, atau para ahli memberikan masukan khusus terhadap media/prototipe yang sudah dibuat.

Data kemenarikan, kemudahan, kemanfaatan dan efektivitas media sebagai sumber belajar diperoleh dari uji kelompok kecil kepada siswa sebagai pengguna. Angket respon terhadap pengguna produk memiliki 4 pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan, yaitu: “Sangat Menarik”, “Menarik”, “Kurang Menarik” dan “Tidak Menarik” atau “Sangat Baik”, “Baik”, “Kurang Baik” dan “Tidak Baik”.

Masing-masing pilihan jawaban memiliki skor berbeda yang mengartikan tingkat kesesuaian produk bagi pengguna. Penilaian instrumen total dilakukan dari jumlah skor yang diperoleh kemudian dibagi dengan jumlah total skor,

selanjutnya hasilnya dikalikan dengan banyaknya pilihan jawaban. Skor penilaian dari tiap pilihan jawaban ini dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Skor Penilaian terhadap Pilihan Jawaban

<b>Pilihan Jawaban</b>	<b>Pilihan Jawaban</b>	<b>Skor</b>
Sangat menarik	Sangat baik	4
Menarik	Baik	3
Kurang menarik	Kurang baik	2
Tidak menarik	Tidak baik	1

(Sumber: Suyanto dan Sartinem, 2009: 227)

Instrumen yang digunakan memiliki 4 pilihan jawaban, sehingga skor penilaian total dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$\text{Skor penilaian} = \frac{\text{jumlah skor pada instrumen}}{\text{jumlah nilai skor tertinggi}} \times 4$$

Hasil dari skor penilaian tersebut kemudian dicari rata-ratanya dari sejumlah sampel uji coba dan dikonversikan ke pernyataan penilaian untuk menentukan kualitas dan tingkat kemanfaatan produk yang dihasilkan berdasarkan pendapat pengguna. Pengkonversian skor menjadi pernyataan penilaian ini dapat dilihat dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Konversi Skor Penilaian Menjadi Pernyataan Nilai Kualitas

<b>Skor Penilaian</b>	<b>Rerata Skor</b>	<b>Klasifikasi</b>
4	3,26 - 4,00	Sangat Baik
3	2,51 - 3,25	Baik
2	1,76 - 2,50	Kurang Baik
1	1,01 - 1,75	Tidak Baik

(Sumber: Suyanto dan Sartinem, 2009: 227)

## V. PENUTUP

### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai modul mobile learning berbasis android sebagai suplemen pembelajaran fisika, maka diperoleh kesimpulan bahwa:

1. Dihasilkannya produk pembelajaran modul *m-Learning* berbasis *android* sebagai suplemen pembelajaran fisika dengan materi Fluida Statis kelas XI yang telah tervalidasi kesesuaiannya.
2. Produk pembelajaran ini difungsikan sebagai suplemen pembelajaran fisika pada materi Fluida Statis yang mendapatkan skor uji ahli desain sebesar 3,7 , uji ahli materi 3,0 , uji praktisi 3,0 dengan kategori valid, uji kemenarikan 3,31 dengan kategori sangat menarik, kemudahan memperoleh skor 3,33 dengan kategori sangat mudah dan kemanfaatan memperoleh skor 3,53 dengan kategori sangat bermanfaat.

### B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai pembelajaran fisika modul *m-learning* berbasis *android*, maka dapat diajukan beberapa saran dari penelitian pengembangan ini, antara lain:

1. Bagi peneliti, kegiatan pengembangan selanjutnya dapat kembali mengembangkan produk dalam skala yang lebih besar dan bersifat *online* untuk mengetahui kelebihan dan tingkat efisiensi penggunaan modul *m-Learning* pada ruang lingkup yang lebih besar.
2. Bagi pendidik, sebaiknya memanfaatkan modul *m-learning* sebagai suplemen pembelajaran dan mengatasi permasalahan kurangnya alokasi waktu dalam membelajarkan fisika.
3. Sebaiknya untuk pengembangan selanjutnya dalam modul m-learning berbasis android dibuat simulasi praktikum agar modul m-learning lebih menarik dan lebih matang konsepnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arifianto, Teguh. 2011. *Membuat Interface Aplikasi Android Lebih Keren dengan LWUIT*. Yogyakarta: ANDI.
- Aritonang dan Satyaputra. (2014). *Beginning Android Programming with ADT Budle*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- College loan consolidation*, 2014. [www.fisikazone.com](http://www.fisikazone.com). Diakses pada 11 Februari 2016 pukul 21.55
- Desiana. 2015. <http://diduniaolahraga.blogspot.co.id/2015/05/ski-salju.html>. Diakses pada 11 Februari 2016 pukul 21.45
- Emzir. 2007. *Metodologi Penelitian Pendidikan Kuantitatif dan Kualitatif*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Hamidi. 2007. *Metode Penelitian dan Teori Komunikasi*. Malang: UMM Press.
- Huda, Arif Akbarul. (2013). *Live Coding! 9 Aplikasi Buatan Sendiri*. Yogyakarta: ANDI.
- Kanginan, Marthen. 2006. *Fisika untuk SMA kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
- Muharfan. 2016. <https://muharfan95.wordpress.com/materi-3/sistem-rem/>. Diakses pada 13 September 2016 pukul 22.45
- Nasution. 2010. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Purwanto, Sugeng, Heni Rahmawati, dan Achmad Tharmizi. (2013). Mobile Searching Objek Wisata Pekanbaru Menggunakan Location Base Service (LBS) Berbasis Android. Jurnal. Politeknik Caltex Riau. (Vol 1 hlm 177). [http://www.pdii.lipi.go.id/wp-content/uploads/2014/03/Seminar-Nasional-Infonatika-\\_SNIf-2013](http://www.pdii.lipi.go.id/wp-content/uploads/2014/03/Seminar-Nasional-Infonatika-_SNIf-2013). Diakses pada 14 Mei 2016 pukul 22.17
- Rifai. 2015. <http://unandmen.blogspot.co.id/2015/06/15-cabang-olahraga-di-musim-dingin.html>. Diakses pada 14 Mei 2016 pukul 21.47
- Sulistyo, Apri Dwi.2012. Pengembangan *Mobile Learning* Menggunakan *Schoology* Pada Materi Suhu Dan Kalor Untuk Siswa SMA. Vol 4. No 3. 75.

- Supiyanto.2006. *Fisika untuk SMA kelas XI Jilid 2*. Jakarta. Phibeta.
- Suryadi, Ace. 2007. Pemanfaatan ICT Dalam Pembelajaran. Universitas Krisnadipayana. *Jurnal Pendidikan Terbuka dan Jarak Jauh*. Vol 8. No 1. 83-98.
- Suryaningsih, Nunik Setiyo. 2010. *Pengembangan Media Cetak Modul Sebagai Media Pembelajaran Mandiri Pada Mata Pelajaran Teknologi Informasi Dan Komunikasi Kelas VII Semester 1 Di SMPN 4 Jombang*. Surabaya: Skripsi yang tidak dipublikasikan.
- Suyanto, Eko dan Sartinem. 2009. *Pengembangan Contoh Lembar Kerja Fisika Siswa dengan Latar Penuntasan Bekal Awal Ajar Tugas Studi Pustaka dan Keterampilan Proses untuk SMA Negeri 3 Bandar Lampung*. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan 2009*. Bandarlampung: Unila.
- Tamim.2008. *m-learning*.[https://mtamim.files.wordpress.com/2008/12/mlearn\\_tamim.pdf](https://mtamim.files.wordpress.com/2008/12/mlearn_tamim.pdf). Diakses pada tanggal 14 Mei 2016
- Uno, Hamzah B. 2008. *Perencanaan Pembelajaran*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Winkel. 2009. *Psikologi Pengajaran*. Yogyakarta : Media Abadi.
- Zuliana dan Irwan Padli. (2013). Aplikasi Pusat Panggilan Tindakan Kriminal di Kota Medan Berbasis Android. *Jurnal. IAIN Sumatera Utara Medan* (hlm 2-4).[http://www.pdii.lipi.go.id/wp-content/uploads/2014/03/Seminar-Nasional-Infonatika-\\_SNIf-2013.pdf](http://www.pdii.lipi.go.id/wp-content/uploads/2014/03/Seminar-Nasional-Infonatika-_SNIf-2013.pdf). Diakses pada 14 Mei 2016 pukul 22.46