

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BUKU
RINGKASAN FISIKA DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK
PADA MATERI FLUIDA**

SKRIPSI

Disusun untuk Melengkapi Syarat-syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



OLEH :

WIRA NIRMA L. PARAPAT

3215122005

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**


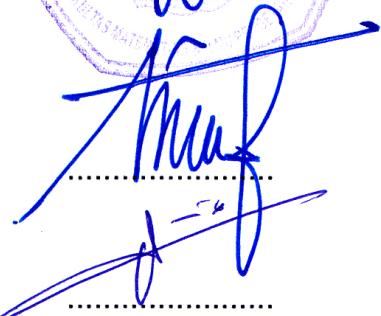
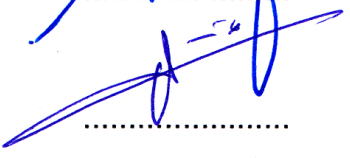
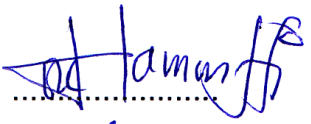
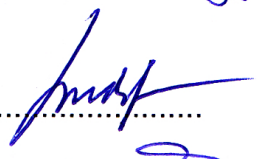

2016

LEMBAR PERSETUJUAN HASIL SIDANG SKRIPSI

Pengembangan Media Pembelajaran Buku Ringkasan Fisika dengan Pendekatan Saintifik pada Materi Fluida

Nama : Wira Nirma L. Parapat

No. Registrasi : 3215122005

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	: Prof. Dr. Suyono, M.Si NIP. 19671218 199303 1 005		09 Agustus 2016
Wakil Penanggung Jawab			
Pembantu Dekan I	: Dr. Muktiningsih, M.Si NIP. 19640511 198903 2 001		09 Agustus 2016
Ketua	: Fauzi Bakri, S.Pd, M.Si NIP. 19710716 199803 1 002		03 Agustus 2016
Sekretaris	: Dra. Raihanati, M.Pd NIP. 19570806 198210 2 001		03 Agustus 2016
Pembimbing I	: Prof. Dr. I Made Astra, M.Si NIP. 19581212 198403 1 004		03 Agustus 2016
Pembimbing II	: Dr. Betty Zelda Siahaan, MM		

ABSTRAK

Wira Nirma L. Parapat. Pengembangan Media Pembelajaran Buku Ringkasan Fisika dengan Pendekatan Saintifik pada Materi Fluida. Skripsi, Jakarta: Program Studi Fisika, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Juli 2016.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berupa buku ringkasan dengan pendekatan saintifik yang dapat digunakan dalam pembelajaran fisika pada materi fluida. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 22 Tahun 2016 Bab II tentang karakteristik pembelajaran kurikulum 2013 menyatakan tuntutan yang harus dipenuhi guru dan peserta didik dalam pembelajaran proses dengan pendekatan saintifik. Penelitian ini dilatarbelakangi dari hasil diskusi dengan guru dan peserta didik, data awal berupa angket analisis kebutuhan yang diisi oleh siswa dan pengamatan di kelas tentang kurangnya pemanfaatan media pembelajaran khususnya untuk materi fluida. Penelitian dilakukan di SMA Negeri 30 Jakarta semester ganjil tahun ajaran 2016/2017. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*R & D*) menggunakan desain model Borg & Gall. Hasil dari penelitian adalah buku ringkasan fisika dengan pendekatan saintifik yang telah divalidasi dengan mengacu pada skala likert. Hasil uji kelayakan media pembelajaran yang dilakukan oleh ahli media dengan skor rerata 75,89% dan ahli materi dengan skor rerata 82,41%. Telah dilakukan uji empirik terhadap guru fisika SMA dengan skor rerata 78,06% dan uji lapangan oleh siswa dengan skor rerata 82,78%. Dari hasil penelitian ini dapat diinterpretasikan sangat baik bahwa media pembelajaran buku ringkasan fisika layak digunakan sebagai sumber belajar fisika peserta didik.

Kata-kata kunci: media pembelajaran, ringkasan, pendekatan saintifik, fluida.

ABSTRACT

Wira Nirma L. Parapat. Pengembangan Media Pembelajaran Buku Ringkasan Fisika dengan Pendekatan Saintifik pada Materi Fluida. Jakarta: Physics Programe, Department of Physics, Faculty of Mathematics and Sciences, States University of Jakarta, July 2016.

This study aims to develop learning media in the form of a precis with a scientific approach that can be used in teaching physics at the fluid material. Regulation of the Minister of Education and Culture of the Republic of Indonesia No. 22 2016 Section II of the characteristics of the learning curriculum of 2013 states demands that must be met teachers and learners in the learning process with a scientific approach. This research is motivated from discussions with teachers and learners, the initial data in the form of needs analysis questionnaire filled out by the student and classroom observations about the lack of media use learning, especially for fluid material. The study was conducted in SMA Negeri 30 Jakarta semester of academic year 2016/2017. The method used in this study is a research and development (R & D) using the model design Borg & Gall. Results of the study is a precis of physics with a scientific approach that has been validated with reference to the likert scale. The results of the feasibility study media test performed by the media with a mean score of 75,89% and subject matter experts with a mean score of 82,41%. Empirical tests have been conducted on high school physics teacher with a mean score of 78,06% and a field test by a student with a mean score of 82,78%. From the results of this study can be interpreted very well that the learning media is a precis of physics fit for use as a source of learning physics learners.

Keywords: *learning media, precis, scientific approach, fluid.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah mengaruniakan kasih dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Buku Ringkasan Fisika dengan Pendekatan Saintifik pada Materi Fluida”.

Penelitian dan penulisan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan, dukungan, bimbingan, dan motivasi dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, bimbingan, dan motivasi khususnya:

1. Prof. Dr. I Made Astra, M.Si sebagai pembimbing pertama yang telah memberikan waktu, pikiran, dan tenaga untuk membimbing, memotivasi penulis selama melakukan penelitian dan menyelesaikan skripsi.
2. Dr. Betty Zelda Siahaan, MM sebagai pembimbing kedua atas kesabaran, setiap nasihat, bimbingan, dan dorongan untuk selalu semangat dalam melakukan penelitian dan penyelesaian penulisan skripsi.
3. Fauzi Bakri, S.Pd, M.Si sebagai dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan saran, bimbingan, serta perhatian selama menjalani perkuliahan.
4. Dr. Esmar Budi, MT selaku Kepala Prodi Pendidikan Fisika FMIPA UNJ.
5. Seluruh dosen dan staff jurusan fisika, serta seluruh jajaran birokrasi FMIPA dan civitas UNJ.
6. Segenap pihak yang telah meluangkan waktu untuk membantu selama penelitian dan penulisan skripsi yang namanya tak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih terdapat kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya saran, masukan, dan kritik dari semua pihak demi perbaikan skripsi ini.

Jakarta, Juli 2016

Penulis

LEMBAR PERSEMBAHAN

“Ora et Labora : Bekerja sambil berdoa”

Terutama dari segalanya... Puji dan syukur bagi Tuhan Yesus Kristus. Kasih setia dan berkat-Nya yang melimpah dalam hidupku, memberikanku kesehatan, hikmat, dan membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta-Nya. Atas anugerah yang tak terselami serta kemudahan yang Engkau berikan sehingga skripsi yang sederhana ini dapat terselesaikan pada waktu yang indah. Bagi-Mu kemuliaan sampai selama-lamanya.

Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang-orang yang sangat mengasihiku dan kukasih...

Among dan Inongku Tercinta...

Sebagai tanda hormat, bakti, dan rasa terima kasih yang tak terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Among dan Inongku yang telah memberikan kasih sayang, motivasi, dan semangat yang tak dapat kuhitung dan tak akan mungkin dapat kubalas, hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan ucapan terima kasih dan persembahan sederhana ini. Semoga ini menjadi bagian yang terbaik untuk membuat Among dan Inong bangga dan bahagia karena kusadar, selama ini belum bisa berbuat yang lebih. Untuk Among dan Inongku yang selalu memotivasi, menyiramiku dengan ketulusan kasih sayang, selalu menyebut namaku dalam doamu, menasihatiiku untuk makin baik, dan selalu mengatakan “Serahikan semuanya pada Tuhan”. Terima kasih, Among... Terima kasih, Inong...

Parapat Bersaudara...

Untuk Kakakku: Jelita dan Adik-adikku: Amat, Elfrida, Hertiana, Alexander, dan si pudan Estomi. Tiada yang paling mengharukan dan menyenangkan saat kumpul bersama kalian, walaupun kita tak jarang bertengkar tapi hal itu menjadi warna yang tak akan bisa terlupakan. Terima kasih untuk doa dan dukungan kalian yang selalu mendukungku. Apalah daya tak mampu, hanya karya sederhana ini yang dapat kupersembahkan. Maaf belum bisa menjadi teladan yang baik tapi akan kuusahakan menjadi yang terbaik bagi kalian semuanya...

Kelompok Kecilku...

Buat Kelompok Kecilnya Ka Ana.... Saat buat lembar persembahan ini, aku gak tau mau nulis apaan. Karena sangat banyak dukungan dan semangat yang kalian berikan hingga tak bisa kusebutkan. Buat Ka Ana Yuliana, PKK Kuhu yang is the best. Semangat dan motivasi selama aku menjadi bagian dari AKK-mu membuat aku dapat menjalani perkuliahan dan terlebih lagi dapat menyelesaikan karya sederhana ini. Satu kalimat darimu “Berjuang sampai akhir, Dek” adalah kalimat yang menyemangatiiku ketika menghadapi sedikit tantangan saat proses pembuatan skripsi ini. Terima kasih, Ka Ana. Bagi TKK Kuhu: Bintang, Ibeth, Kristin, Rugun, dan Yohana, terima kasih untuk motivasi, doa, kebersamaan, candaan, dan kehangatan persahabatan kita. Banyak suka dan duka yang kita jalani bersama membuat kita semakin dekat dan bersemangat menjalani hari demi hari. Semoga hubungan kita tak akan berujung ☺.

Nah, Kelompok Kecilku yang kece badai... AKK Kuhu: Wida, Serafim, Rina, Nia, dan Marta. Tak ada yang bisa kulakukan untuk membalas kebaikan kalian. Hanyalah untaian kata terima kasih atas doa dan semangat yang kalian berikan. Maaf belum bisa menjadi panutan yang seutuhnya. Berharap kalian dapat menikmati perkuliahan dan dapat meraih cita-cita yang kalian impikan. Terima kasih untuk kehangatan keluarga kecil kita (btw, loh Papah? Tenang, karena Papah kita Tuhan Yesus ☺). Love you, Adik-adikkuh...

My Bestfriends

Sahabat terbaikku, Ira Elisabet Manullang. Terima kasih untuk persahabatan kita, Ces. Banyak hal yang kita alami dan lalui bersama di kampung halaman yang jauh di mato. Suka dan duka selalu mewarnai kehidupan masa sekolah kita. Candaan, curhat, dan banyak lagi. Semoga kita tetap bersama dan selalu menjadi sahabat. Karena seorang sahabat menaruh kasih setiap waktu dan menjadi seorang saudara dalam kesukaran.

Teman-temaniku Pendidikan Fisika Angkatan 2012... Terima kasih untuk kebersamaan yang kita jalani kurang lebih empat tahun di kampus UNJ. Semoga kekompakan kita tak akan pernah pudar dan kita dapat meraih cita-cita serta impian kita masing-masing. Amin...

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Pembatasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR	6
A. Tinjauan Pustaka	6
1. Penelitian dan Pengembangan	6
2. Media Pembelajaran	8
a. Pengertian Media Pembelajaran	8
b. Jenis-jenis Media Pembelajaran	9
c. Tujuan dan Manfaat Media Pembelajaran	10
d. Prinsip-prinsip Pemilihan Media Pembelajaran	12
3. Buku sebagai Media Pembelajaran	13
a. Buku Teks Pelajaran	13
b. Buku Non Teks Pelajaran	14
4. Ringkasan	16
5. Pendekatan Saintifik	17
6. Aspek Penilaian Instrumen	20
a. Aspek Penilaian Instrumen Validasi Ahli Materi	20
b. Aspek Penilaian Instrumen Validasi Ahli Media	22

c. Aspek Penilaian Instrumen Uji Empirik Guru Fisika SMA	24
d. Aspek Penilaian Instrumen Uji Lapangan oleh Siswa	26
7. Pokok Bahasan Fluida	27
a. Peta Konsep Pokok Bahasan Fluida	27
b. Teori Pokok Bahasan Fluida	28
B. Hasil Penelitian yang Relevan	38
C. Kerangka Berpikir	39
BAB III METODE PENELITIAN	41
A. Tujuan Operasional Penelitian	41
B. Tempat dan Waktu Penelitian	41
C. Metode Penelitian	41
D. Alur Penelitian	44
E. Teknik Pengumpulan Data	44
F. Instrumen Penelitian	44
G. Perencanaan Kegiatan	53
H. Teknik Analisa Data	53
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	55
A. Deskripsi Buku Ringkasan Fisika Hasil Pengembangan	56
B. Deskripsi Data Hasil Uji Kelayakan	65
1. Uji Validitas oleh Ahli Media	65
2. Uji Validitas oleh Ahli Materi	68
3. Uji Empirik oleh Guru Fisika	71
4. Uji Lapangan Siswa	73
C. Pembahasan Hasil Penelitian	75
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN	79
A. Kesimpulan	79
B. Implikasi.....	79
C. Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN	82

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penggolongan Media Menurut Anderson	10
Tabel 2.2 Tahapan Pengalaman Belajar pada Pendekatan Saintifik	18
Tabel 3.1 Langkah-langkah Metode Penelitian	42
Tabel 3.2 Kisi-kisi Instrumen Analisis Kebutuhan	45
Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Validasi oleh Ahli Materi	46
Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrumen Validasi oleh Ahli Media	48
Tabel 3.5 Kisi-kisi Instrumen Penilaian oleh Guru Fisika	50
Tabel 3.6 Kisi-kisi Instrumen Uji Lapangan Buku Ringkasan pada Siswa	51
Tabel 3.7 Rencana Kegiatan	53
Tabel 3.8 Skor Instrumen Penelitian	54
Tabel 3.9 Interpretasi Skor Likert Buku Ringkasan	54
Tabel 4. 1 Tampilan gambar asli disertai dengan ilustrasi.....	57
Tabel 4. 2 Tampilan desain buku ringkasan fisika fluida statis dan dinamis	60
Tabel 4. 3 Hasil uji validasi oleh ahli media	65
Tabel 4. 4 Hasil perbaikan berdasarkan saran oleh ahli media	67
Tabel 4. 5 Hasil uji validasi oleh ahli materi	68
Tabel 4. 6 Perbaikan buku ringkasan berdasarkan saran ahli materi	70
Tabel 4. 7 Hasil uji empirik oleh guru fisika	71
Tabel 4. 8 Hasil uji lapangan oleh siswa	73
Tabel 4.9 Perbandingan buku ringkasan sebelum dan sesudah pengembangan	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tahapan penelitian dan pengembangan Borg and Gall	7
Gambar 2.2 Kurikulum yang dapat menghasilkan insan Indonesia yang produktif, kreatif, inovatif, dan afektif melalui sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang terintegrasi	19
Gambar 2.3 Peta konsep pokok bahasan fluida	27
Gambar 2.4 Besar tekanan sama di semua arah pada kedalaman tertentu	28
Gambar 2.5 Ilustrasi Hukum Pascal	29
Gambar 2.6 Gaya yang bekerja pada silinder dalam zat cair	30
Gambar 2.7 (a) Nyamuk, (b) uang logam dapat terapung di permukaan air, dan (c) butir air pada embun di bilah rumput karena tegangan permukaan air	32
Gambar 2.8 (a) Pipa kapiler dalam air dan (b) pipa kapiler dalam raksa	32
Gambar 2.9 Aliran pipa melalui pipa yang diameternya berubah-ubah	34
Gambar 2.10 Zat cair yang bergerak dari sumbernya akan memiliki tekanan semakin kecil jika semakin jauh dari sumbernya	35
Gambar 2.11 Ilustrasi Hukum Bernoulli. Fluida mengalir dari penampang 1 ke penampang 2	36
Gambar 2.12 Ilustrasi Hukum Bernoulli pada pipa mendatar	36
Gambar 2.13 Gaya gesekan dalam fluida	37
Gambar 2.14 Benda bergerak dengan kecepatan konstan pada keadaan setimbang dalam fluida	37
Gambar 3.1 Alur penelitian dan pengembangan	44
Gambar 4. 1 Diagram hasil uji validasi oleh ahli media	66
Gambar 4. 2 Diagram hasil uji validasi oleh ahli materi	69
Gambar 4. 3 Diagram hasil uji empirik oleh guru fisika	72
Gambar 4. 4 Diagram hasil uji lapangan oleh siswa	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis kebutuhan	82
Lampiran 2. Hasil Angket Analisis Kebutuhan Siswa	83
Lampiran 3. Instrumen Uji Validasi Ahli Media	85
Lampiran 4. Hasil Uji Validasi Ahli Media	87
Lampiran 5. Instrumen Uji Validasi Ahli Materi.....	89
Lampiran 6. Hasil Uji Validasi Ahli Materi	91
Lampiran 7. Instrumen Uji Empirik Guru Fisika SMA	93
Lampiran 8. Hasil Uji Empirik Guru Fisika SMA	95
Lampiran 9. Instrumen Uji Lapangan oleh Siswa	97
Lampiran 10. Hasil Uji Lapangan oleh Siswa	99
Lampiran 11. Buku Ringkasan Fisika Sebelum Dikembangkan	101
Lampiran 12. Buku Ringkasan Fisika Sesudah Dikembangkan	104
Lampiran 13. Dokumentasi	143
Lampiran 14. Surat Keterangan Penelitian	144

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan menyangkut usaha sadar membantu anak menuju kedewasaan baik dari segi fisik maupun psikis yang dilaksanakan oleh orang dewasa secara sadar dan penuh tanggung jawab. Pada saat ini pemerintah kita mengupayakan peningkatan pendidikan mulai kelompok bermain hingga pendidikan tinggi untuk mencapai salah satu tujuan negara yang tertuang dalam konstitusi pada Pembukaan UUD 1945 yakni “mencerdaskan kehidupan bangsa”. Namun tujuan tersebut tidaklah mudah dicapai tanpa menemukan berbagai masalah pendidikan. Salah satu masalah yang sering dialami dunia pendidikan kita adalah lemahnya proses pembelajaran. Dalam proses pembelajaran, anak kurang didorong untuk mengembangkan kemampuan berpikirnya. Dalam pembelajaran kelas anak cenderung diarahkan kepada kemampuan menghafal informasi; otak anak dipaksa untuk mengingat dan menimbun berbagai informasi tanpa dibimbing untuk menghubungkan informasi yang diterima di kelas dengan fakta dalam kehidupan sehari-hari. Sebagai akibatnya, ketika anak lulus dari sekolah, mereka pintar secara teoretis tetapi miskin aplikasi atau kecakapan hidup (*life skill*).

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 22 Tahun 2016 Pasal 1 Ayat 1, standar proses pendidikan dasar dan menengah selanjutnya disebut standar proses merupakan kriteria mengenai pelaksanaan pembelajaran pada satuan pendidikan dasar dan satuan pendidikan dasar menengah untuk mencapai kompetensi lulusan. Standar proses dapat dilaksanakan bila ditunjang oleh standar nasional pendidikan lainnya, termasuk penggunaan bahan ajar tepat guna dan sasaran, misalnya buku. Beberapa buku yang dapat digunakan oleh satuan pendidikan terdiri dari: buku teks pelajaran dan buku non teks pelajaran (Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2016 Pasal 2 Ayat 1 - 3). Menurut Pusat Kurikulum dan Perbukuan untuk memudahkan pengklasifikasian berdasarkan kewenangan, buku

dikelompokkan menjadi buku teks pelajaran dan buku nonteks pelajaran. Buku nonteks pelajaran terdiri atas buku pengayaan, buku referensi, dan buku panduan pendidik. Buku pengayaan merupakan .

Ringkasan adalah suatu cara yang efektif untuk menyajikan suatu karangan yang panjang dalam bentuk yang singkat (Achmad, 2010: 124-125). Buku ringkasan berfungsi sebagai sumber informasi untuk membantu penggunaannya menemukan fakta atau data yang diperlukan. Buku ringkasan bertujuan sebagai pelengkap buku teks. Dari buku ringkasan yang diteliti, yakni *Pocket Series Pentalogy Ringkasan Materi Fisika SMA 10-11-12* oleh Tim Intersolusi memuat penjelasan pokok materi hampir seluruh topik yang dipelajari di SMA. Adapun penjelasan yang dipaparkan sangat singkat, memuat sedikit gambar dan ilustrasi tanpa ada gambar asli/hidup, peta konsep yang sederhana, contoh pembahasan soal, ada soal evaluasi serta pembahasannya, dan dilengkapi dengan program Android serta memuat daftar pustaka. Sementara buku ringkasan yang akan dikembangkan terdiri dari materi yang disajikan hanya berfokus pada topik fluida statis dan dinamis, memuat peta konsep yang menunjukkan subpokok materi, terdapat tinjauan atau penjelasan bagian-bagian buku ringkasan, isi buku memuat penjelasan konsep dilengkapi dengan gambar dan ilustrasi relevan serta aplikasi materi fluida dalam kehidupan sehari-hari, dilengkapi dengan informasi tambahan dan mini lab yang memungkinkan pembaca melakukan praktikum sederhana, penjelasan konsep materi fluida disertai dengan persamaan singkat tanpa disertai dengan pembahasan contoh soal dan tidak memuat evaluasi atau soal-soal latihan, konsep materi fluida disajikan menggunakan pendekatan saintifik, memuat faktaneka yang menyajikan beberapa contoh fenomena keterkaitan fluida dengan kehidupan sehari-hari, menyajikan glosarium yang berguna untuk menjelaskan definisi beberapa kata-kata sulit, dan daftar pustaka sebagai sumber untuk mempelajari materi fluida lebih lanjut.

Telah dilakukan analisis kebutuhan melalui kuesioner kepada 37 siswa SMA Negeri 30 Jakarta didapatkan hasil 75,68% berminat mempelajari fisika. Selain memiliki buku paket fisika, mereka menggunakan sumber belajar yang lain sebagai bahan literatur untuk memahami pelajaran fisika, 64,19% dari mereka yang menyatakan demikian. Sebanyak 77,70% menyatakan lebih

mudah memahami pelajaran fisika jika dilengkapi dengan gambar yang relevan serta 79,73% dapat memahaminya jika dikaitkan dengan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari. Di antara mereka sebanyak 79,73% menginginkan adanya buku ringkasan yang dapat membantu mereka belajar memahami fisika jika dilengkapi dengan gambar relevan dan persentase yang sama juga menginginkan buku ringkasan disertai penerapan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari.

Setelah kurikulum 2013 diterapkan di sekolah menuntut tenaga pendidik untuk mampu menciptakan berbagai solusi dari masalah belajar yang dialami peserta didik, khususnya faktor eksternal peserta didik. Sesuai dengan Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 22 Tahun 2016 Bab II tentang karakteristik pembelajaran kurikulum 2013 yang memungkinkan peserta didik memiliki potensi di tiga ranah pendidikan, yaitu kognitif (pengetahuan), afektif (sikap), dan psikomotorik (keterampilan). Adapun tahapan pembelajaran dengan pendekatan saintifik yakni: (1) *observing* (mengamati), (2) *questioning* (menanya), (3) *collecting data/experimenting* (mengumpulkan informasi), (4) *associating* (mengasosiasi), dan (5) *communicating* (mengkomunikasikan).

Salah satu solusi yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan yang dialami peserta didik adalah dengan pembuatan media pembelajaran yang menarik, efektif dan menyenangkan. Media pembelajaran yang sudah ada saat ini adalah media cetak dan elektronik. Pengaruh globalisasi khususnya di bidang teknologi informasi masih belum sepenuhnya dirasakan lapisan masyarakat Indonesia, seperti daerah pedalaman di wilayah Indonesia Timur. Sehingga untuk memenuhi kebutuhan pendidikan di daerah-daerah tersebut media pembelajaran yang cenderung dibutuhkan adalah media cetak, di antaranya buku ringkasan. Buku ringkasan dapat disajikan dengan informasi yang akurat, gambar, ilustrasi, dan fakta-fakta. Selain meningkatkan pemahaman peserta didik dan aplikatif terhadap kehidupan sehari-hari, buku ringkasan juga dilengkapi dengan gambar dan ilustrasi yang menarik guna meningkatkan minat baca peserta didik.

Dengan mempertimbangkan hal-hal tersebut di atas, dikembangkanlah media pembelajaran buku ringkasan dengan pendekatan saintifik pada materi fluida yang dapat digunakan siswa SMA Kelas X MIA dan XI MIA.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka dapat diidentifikasi masalah-masalah seperti:

- 1) Media pembelajaran seperti apakah yang dapat membantu siswa memahami pelajaran fisika?
- 2) Bagaimanakah bentuk dan isi buku ringkasan fisika?
- 3) Seberapa efektifkah buku ringkasan fisika dapat membantu peserta didik untuk memahami pelajaran fisika?
- 4) Apakah buku ringkasan fisika dapat dijadikan sebagai media pembelajaran?
- 5) Apakah buku ringkasan fisika dapat digunakan dalam pembelajaran saintifik?

C. Pembatasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada pengembangan media pembelajaran buku ringkasan dengan pendekatan saintifik untuk siswa SMA kelas X MIA dan XI MIA pada pokok bahasan fluida.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan pembatasan masalah maka dapat dirumuskan masalah yang akan diteliti, yaitu: "Apakah media pembelajaran buku ringkasan fisika fluida dengan pendekatan saintifik untuk SMA Kelas X MIA dan XI MIA yang dikembangkan dapat digunakan sebagai media pembelajaran fisika?"

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan salah satu media pembelajaran yakni buku ringkasan dengan pendekatan saintifik pada pokok bahasan materi fluida yang dapat digunakan siswa SMA Kelas X MIA dan XI MIA.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- 1) Bagi guru, hasil penelitian ini bermanfaat untuk mendukung pembelajaran fisika di kelas serta dapat menimbulkan motivasi dalam diri guru untuk lebih kreatif dan inovatif dalam mendidik dan membimbing anak bangsa.
- 2) Bagi siswa, penelitian ini dapat memberikan pemahaman akan cara pembelajaran yang efektif untuk menggali potensi dalam diri saat mempelajari fisika.
- 3) Bagi peneliti, hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan referensi untuk lebih kreatif dan inovatif lagi dalam menyelesaikan studi pada program studi fisika maupun aktivitas mengajar di sekolah.
- 4) Bagi orang tua, penelitian ini dapat membantu orang tua memperhatikan proses perkembangan kemampuan dan keahlian remaja serta memberikan motivasi belajar yang baik bagi anak.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR

A. Tinjauan Pustaka

1. Penelitian dan Pengembangan

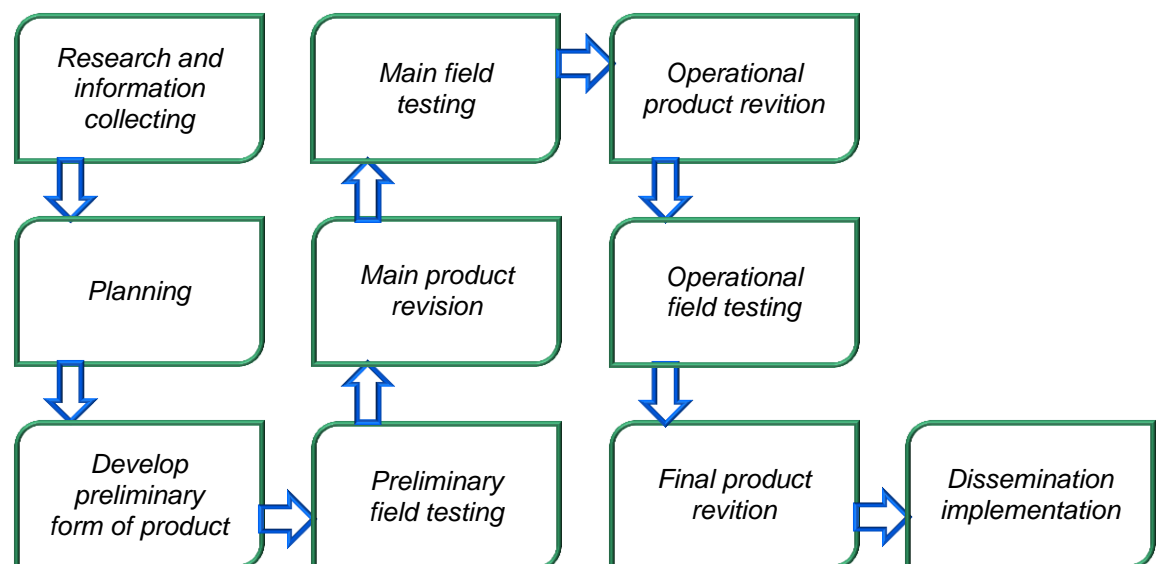
Dalam dunia pendidikan, penelitian dan pengembangan atau dikenal istilah *Research and Development* mulai diperkenalkan sekitar tahun 1960-an. Wina Sanjaya (2013: 129) menuliskan dalam bukunya bahwa penelitian dan pengembangan adalah proses pengembangan dan validasi produk pendidikan. Hal senada juga diungkapkan Sugiyono (2010: 407), metode penelitian dan pengembangan ialah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Seiring dengan hal itu, Richey dan Klein (Sadiman, 2008: 29) menyatakan pengembangan ialah proses penerjemahan spesifikasi desain ke dalam bentuk fisik yang berkaitan dengan desain belajar sistematis, pengembangan dan evaluasi memproses dengan maksud menetapkan dasar empiris untuk mengkreasikan produk pembelajaran dan non-pembelajaran yang baru atau model peningkatan pengembangan yang sudah ada. Adapun Sujadi (2003: 164) menyatakan bahwa Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*) adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru, atau menyempurnakan produk yang telah ada dan dapat dipertanggungjawabkan. Produk yang dimaksud oleh Sujadi bukanlah selalu perangkat keras (*hardware*), misalnya: buku, modul, alat bantu pembelajaran di kelas atau di laboratorium, tetapi juga perangkat lunak (*software*), seperti: program komputer untuk pengolahan data, pembelajaran di kelas, perpustakaan atau laboratorium, maupun model-model pembelajaran, pelatihan, bimbingan, evaluasi, manajemen, dll. Lalu Borg dan Gall (Sanjaya, 2013: 34) menyatakan "*educational research and development is a process used to develop and validate educational product*", yang berarti bahwa penelitian dan pengembangan pendidikan ialah suatu proses untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Hasil dari

penelitian pengembangan tidak hanya sebuah pengembangan produk yang sudah ada melainkan juga untuk menemukan jawaban dan pengetahuan atas permasalahan praktis.

Dari beberapa definisi yang diungkapkan para ahli di atas dapat disintesa bahwa penelitian dan pengembangan atau *research and development (R & D)* merupakan salah satu metode penelitian yang bermanfaat untuk mengembangkan (*develop*) suatu produk yang sudah ada dan menguji keefektifan produk tersebut agar dapat diimplementasikan dalam pembelajaran.

Penelitian dan pengembangan diawali dengan analisis kebutuhan bertujuan agar dapat menghasilkan produk tertentu sesuai dengan harapan pengguna lalu menguji keefektifan produk supaya dapat berguna di masyarakat luas. Metode penelitian dan pengembangan bisa dipakai untuk penelitian di bidang ilmu alam, teknik, dan ilmu sosial.

Penelitian dan pengembangan media pembelajaran yang dikembangkan dengan model Borg dan Gall memiliki 10 tahapan yang digambarkan melalui bagan berikut ini:



Gambar 2. 1 Tahapan penelitian dan pengembangan Borg dan Gall (Sanjaya, 2013: 36)

Dalam dunia pendidikan, salah satu penelitian pengembangan meliputi pengembangan media pembelajaran fisika.

2. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Secara etimologis *media* berasal dari bahasa Latin merupakan bentuk jamak dari kata '*medium*' yang berarti 'tengah', 'perantara', atau 'pengantar'. Rohman dan Amri mengungkapkan bahwa media pembelajaran ialah segala sesuatu yang dapat menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima pesan sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat siswa sehingga terjadi proses belajar (Amri, 2013: 99). Sedangkan menurut Heinich bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang digunakan untuk mengantar/menyampaikan informasi antara sumber dan penerima dimana media tersebut membawa pesan-pesan atau informasi bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran (Arsyad, 2011: 4). Dalam bukunya, Arsyad menyatakan bahwa media adalah alat yang menyampaikan atau mengantarkan pesan-pesan pembelajaran. Menurut Briggs, media merupakan segala alat fisik yang dapat menyajikan pesan serta perangsang peserta didik untuk belajar, contoh: buku, film, dan kaset (Rohman dan Amri, 2000: 125).

Dari beberapa definisi yang diungkapkan oleh para pakar di atas dapat disintesa bahwa media pembelajaran ialah segala sesuatu yang digunakan untuk menyalurkan informasi atau pesan-pesan dari sumber (pendidik) ke penerima pesan (peserta didik) supaya terjadi proses belajar.

Ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin berkembang juga mendorong upaya-upaya pembaruan dalam pemanfaatan hasil-hasil teknologi dalam proses belajar. Hal tersebut menuntut guru/pendidik harus mampu menggunakan alat-alat yang disediakan di sekolah dan bahkan menciptakan media pembelajaran yang kreatif dan inovatif. Guru sekurang-kurangnya dapat menggunakan media yang murah dan efisien yang meskipun sederhana, tetapi merupakan keharusan dalam mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.

b. Jenis-jenis Media Pembelajaran

Seels dan Glasgow membagi media pembelajaran ke dalam dua kategori luas berdasarkan perkembangan teknologi yaitu media tradisional dan media teknologi mutakhir (Amri, 2013: 169). Selanjutnya mereka memaparkan media yang tergolong dalam media tradisional meliputi:

- a. Visual diam yang diproyeksikan, misalnya: proyeksi *opaque* (tak tembus pandang), proyeksi *overhead*, *slides*, dan *filmstrips*;
- b. Visual yang tidak diproyeksikan, misalnya: gambar, poster, foto, *charts*, grafik, diagram, papan info;
- c. Penyajian multimedia, misalnya: tape, *multi-image*;
- d. Visual dinamis yang diproyeksikan, misalnya: film, televisi, video;
- e. Cetak, misalnya: buku teks, modul, teks terprogram, *workbook*, majalah ilmiah/berkala, lembaran lepas (*hand out*);
- f. Permainan, misalnya: teka-teki, simulasi, permainan papan; dan
- g. Realita, misalnya: modul, spesimen (contoh), manipulatif (peta, boneka).

Sedangkan media yang tergolong media berteknologi mutakhir yaitu:

- a. Media berbasis telekomunikasi, misalnya: *teleconference*, kuliah jarak jauh; dan
- b. Media berbasis mikroprosesor, misalnya: *computer assisted instruction*, permainan komputer, *system tutor intelligent*, interaktif, *hypermedia*, dan *compact (video) disc*.

Adapun Anderson dalam buku Rohman dan Sofan (2013: 131-132) mengklasifikasikan media pembelajaran sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Penggolongan media menurut Anderson

No	Kelompok Media	Media Pembelajaran
1	Audio	Pita audio (rol atau kaset), piringan audio, radio (rekaman siaran)
2	Cetak	Buku teks terprogram, buku pegangan/manual, buku tugas
3	Audio – Cetak	Buku latihan dilengkapi kaset, gambar/poster (dilengkapi audio)
4	Proyek Visual Diam	Film bingkai (slide) suara, film rangkai (berisi pesan verbal)
5	Proyek Visual dengan Audio	Film bingkai (slide) suara, film rangkai suara
6	Visual Gerak	Film bisu dengan judul (caption)
7	Visual Gerak dengan suara	Film suara, video/VCD/DVD
8	Benda	Benda nyata, model tiruan (<i>mock up</i>)
9	Komputer	Media berbasis komputer; CAI (<i>Computer Assisted Instructional</i>) dan CMI (<i>Computer Managed Instructional</i>)

Dalam pemilihan media untuk pelaksanaan pembelajaran, guru dituntut agar mengetahui karakteristik dan kemampuan masing-masing media yang sesuai dengan kondisi dan kebutuhan peserta didik.

c. Tujuan dan Manfaat Media Pembelajaran

Media pembelajaran sebagai salah satu sumber belajar yang dapat menyalurkan pesan sehingga membantu mengatasi berbagai masalah internal dan eksternal peserta didik. Perbedaan gaya belajar, minat, inteligensi, keterbatasan daya indera, cacat tubuh atau hambatan jarak geografis, jarak, waktu, dll dapat diatasi dengan pemanfaatan media pembelajaran. Beberapa tujuan penggunaan

media pembelajaran adalah sebagai berikut (Sadiman, dkk, 2014: 17-18):

1. Memvisualkan konsep yang abstrak menjadi konkret;
2. Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistis (dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan belaka);
3. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera;
4. Penggunaan media pendidikan secara tepat dan bervariasi dapat mengatasi sikap pasif peserta didik; dan
5. Mempersamakan pengamatan, pengalaman, dan persepsi.

Dalam buku Rohman dan Amri (2013: 159), Gagne's Robert menyatakan manfaat media pembelajaran adalah:

"Some educators are convinced that learners differing in 'learning styles' may benefit most from media presentations that match their styles. What these learning styles differences are and whether they may be effective with different media has not been definitely established". Dari pernyataan tersebut berarti beberapa pendidik meyakini memiliki gaya yang berbeda dalam melaksanakan pembelajaran, dimana dalam gaya atau model pembelajaran yang dilakukan pendidik, akan lebih bermanfaat dengan menggunakan media, sehingga pembelajaran akan lebih efektif dengan menggunakan media yang berbeda dan berkelanjutan. Atau dengan kata lain, proses pembelajaran akan lebih efektif jika menggunakan media pembelajaran yang tidak monoton, tetapi bervariasi sehingga akan sangat membantu peserta didik mengikuti dan menerima pelajaran.

Kemp dan Dayton dalam buku Indriana (2011: 47-48), menyatakan media pembelajaran memiliki beberapa manfaat yaitu:

- a. Penyampaian pesan pembelajaran dapat lebih mencapai standar;
- b. Pembelajaran bisa menjadi lebih menarik;
- c. Pembelajaran lebih interaktif;
- d. Dengan menerapkan teori belajar, waktu pelaksanaan pembelajaran dapat dipersingkat;

- e. Kualitas pembelajaran dapat ditingkatkan;
- f. Proses pembelajaran dapat berlangsung kapan pun dan di mana pun diperlukan;
- g. Sikap positif siswa terhadap materi pembelajaran serta proses pembelajaran dapat ditingkatkan; dan
- h. Peran guru berubah ke arah yang lebih positif.

Lebih lanjut Indriana menambahkan catatannya bahwa media pembelajaran bukan hanya alat atau media hiburan bagi anak didik, sehingga tidak boleh digunakan untuk menjadi sarana hiburan atau untuk sekedar memancing perhatian anak didik semata. Dari penjelasan tersebut dapat dikatakan bahwa media harus diorientasikan pada tujuan utamanya yakni meningkatkan kualitas proses belajar mengajar sehingga dapat meningkatkan pengetahuan, membangun sikap/karakter, dan meningkatkan keterampilan (*skill*) peserta didik.

d. Prinsip-prinsip Pemilihan Media Pembelajaran

Adanya keanekaragaman media yang dapat digunakan dalam kegiatan belajar mengajar menuntut pendidik untuk memilih dan mempertimbangkan media yang akan digunakan dan dimanfaatkan dalam proses pembelajaran.

Adapun prinsip-prinsip pemilihan media pembelajaran dalam buku Daryanto (2013: 56-58) adalah sebagai berikut:

1. Media yang akan digunakan harus sesuai dengan tujuan, materi pembelajaran, dan metode mengajar yang digunakan, serta karakteristik siswa, baik dari segi tingkat pengetahuan siswa, bahasa siswa, dan jumlah siswa yang belajar;
2. Pendidik harus mengenal ciri-ciri atau karakteristik serta kaitan dan hubungan media dengan materi pembelajaran;
3. Pemilihan media pembelajaran harus berorientasi pada siswa untuk meningkatkan efektivitas belajar siswa; dan

4. Pendidik harus mempertimbangkan biaya pengadaan, ketersediaan bahan media, kualitas media, dan lingkungan fisik tempat belajar siswa.

Selanjutnya, dari prinsip-prinsip pemilihan media pembelajaran di atas, Daryanto menurunkan beberapa faktor yang mempengaruhi kegiatan pemilihan media pembelajaran yaitu:

- a. Tujuan pembelajaran yang ingin dicapai;
- b. Karakteristik siswa atau sasaran;
- c. Jenis rangsangan belajar yang diinginkan;
- d. Keadaan latar atau lingkungan;
- e. Kondisi setempat; dan
- f. Luas jangkauan yang ingin dilayani.

Dari uraian di atas dapat dinyatakan bahwa dengan ketepatan dalam pemilihan media pembelajaran akan dapat mempermudah penyampaian materi pembelajaran sehingga secara langsung akan meningkatkan kualitas belajar mengajar di kelas yang pada akhirnya dapat meningkatkan prestasi belajar peserta didik.

3. Buku sebagai Media Pembelajaran

a. Buku Teks Pelajaran

Buku pelajaran atau kata lainnya buku teks pelajaran merupakan media cetak yang disajikan secara logis dan sistematis tentang suatu cabang ilmu pengetahuan atau bidang studi tertentu. Buku teks pelajaran ialah buku yang digunakan untuk mendalami dan mempelajari suatu subjek pengetahuan, ilmu, dan teknologi, dimana buku ini menyajikan asas-asas mengenai subjek tersebut, termasuk karya kependitaan (*scholarly, literary*) terkait subjek yang bersangkutan (<http://www.puskurbuk.net>). Buku teks pelajaran adalah sumber pembelajaran utama untuk mencapai kompetensi dasar dan kompetensi inti dan dinyatakan layak oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan untuk digunakan pada satuan pendidikan (Peraturan

Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2016 tentang buku yang digunakan oleh satuan pendidikan pasal 1 ayat 1)

Menurut Rohman dan Amri (2013: 95) bahwa buku teks pelajaran harus memiliki dua misi utama yaitu: (1) optimalisasi pengembangan pengetahuan deklaratif dan pengetahuan prosedural, dan (2) pengetahuan tersebut harus menjadi target utama dari buku pelajaran yang digunakan di sekolah. Dari sisi formal, buku teks pelajaran diterbitkan oleh penerbit tertentu dan memiliki ISBN. Pemilihan buku teks pelajaran harus memenuhi standar kualitas yang baik dan terjamin serta dapat dipertanggungjawabkan dari berbagai aspek, seperti: kebenaran, kesesuaian konsep, penyajian, bahasa, dan grafika, bahkan ada himbauan dari pemerintah bahwa buku pelajaran berlaku untuk lima tahun.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disintesa bahwa buku teks pelajaran ialah sumber belajar yang mendalami dan mempelajari ilmu, pengetahuan, teknologi, yang dapat digunakan oleh satuan pendidikan.

b. Buku Non Teks Pelajaran

Buku non teks pelajaran adalah buku pengayaan untuk mendukung proses pembelajaran pada setiap jenjang pendidikan dan jenis buku lain yang tersedia di perpustakaan sekolah (Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2016 tentang buku yang digunakan oleh satuan pendidikan pasal 1 ayat 2).

Adapun ciri-ciri buku yang termasuk kategori buku non teks pelajaran menurut Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yaitu sebagai berikut:

1. Dapat digunakan di sekolah, tetapi bukan merupakan buku pokok bagi peserta didik mengikuti kegiatan pembelajaran;
2. Tidak menyajikan materi yang dilengkapi dengan instrumen evaluasi dalam bentuk teks atau ulangan, LKS dan bentuk lainnya

- yang menuntut pembaca melakukan perintah-perintah yang diharapkan penulis untuk mengukur pemahaman akan bacaan;
3. Penerbitan buku tidak dilakukan secara serial berdasarkan tahapan kelas;
 4. Materi dalam buku terkait dengan sebagian atau salah satu Kompetensi Inti atau Kompetensi Dasar yang tertuang dalam Standar Isi, namun memiliki hubungan dalam mendukung pencapaian tujuan pendidikan nasional;
 5. Materi dapat dimanfaatkan oleh pembaca dari semua jenjang pendidikan dan tingkatan kelas; dan
 6. Materi cocok digunakan sebagai bahan pengayaan, rujukan, dan panduan dalam kegiatan pembelajaran.

Adapun jenis-jenis buku yang tergolong buku non teks pelajaran adalah sebagai berikut:

1. Buku pengayaan, terdiri dari: pengetahuan, keterampilan, dan kepribadian. Buku kepribadian dibagi menjadi jenis nonfiksi dan fiksi;
2. Buku referensi, terdiri atas: ensiklopedia, kamus, atlas, dan aturan perundang-undangan; dan
3. Buku panduan pendidik, terdiri dari: pendidikan dan pembelajaran, media pembelajaran, evaluasi pembelajaran, dan penelitian pendidikan.

Berdasarkan fungsinya sebagai bahan pengayaan, buku non teks pelajaran dapat memperkaya pembaca dalam mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan kepribadian. Fungsinya sebagai bahan rujukan (referensi), buku non teks pelajaran menjadi acuan atau rujukan pembaca untuk mendapatkan jawaban atau kejelasan tentang suatu hal secara rinci dan komprehensif. Sedangkan fungsinya sebagai bahan panduan, buku non teks pelajaran menjadi pemandu dan tuntunan yang dapat digunakan oleh pendidik atau pengguna lain yang berkepentingan dalam melaksanakan pendidikan, proses pembelajaran, dan kegiatan lainnya.

4. Ringkasan

Sedia (2011: 210) mengungkapkan definisi ringkasan yakni penutup karangan yang menyimpulkan dan bukan merupakan gagasan baru. Meringkas berarti membuat ringkasan yaitu suatu cara yang sangat berguna untuk mengembangkan ekspresi serta penghematan kata. Ringkasan juga merupakan keterampilan mengadakan reproduksi. Reproduksi ialah hasil pengulangan atau tiruan.

Asmi dalam Achmad (2010: 124-125) menyatakan ringkasan adalah penyajian singkat dari suatu karangan asli. Adapun menurut Achmad sendiri, ringkasan ialah suatu cara yang efektif untuk menyajikan suatu karangan yang panjang dalam bentuk yang singkat. Ringkasan atau *precis* berarti memotong atau memangkas. Sebuah ringkasan bermula dari karangan panjang yang kemudian dipangkas dengan mengambil hal-hal atau bagian pokok dengan membuang perincian serta ilustrasi. Walaupun bentuknya ringkas, *precis* itu tetap mempertahankan pikiran pengarang dengan pendekatan yang asli.

Keraf (1994: 261) mengungkapkan bahwa ringkasan merupakan penyajian singkat dari suatu karangan asli dengan tetap mempertahankan urutan isi dan sudut pandang pengarang asli. Isi ringkasan harus mewakili seluruh bagian-bagian isi karangan asli dan sudut pandang pengarang asli.

Dalam menulis ringkasan, penulis harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

1. Menggunakan kalimat-kalimat tunggal,
2. Meringkas alinea atau paragraf menjadi kalimat, kalimat menjadi frasa, frasa menjadi kata,
3. Membuang kata-kata yang tidak mengubah maksud pesan/gagasan,
4. Mempertahankan urutan isi, susunan gagasan asli, dan sudut pandang pengarang sesuai sumber aslinya,
5. Menulis ringkasan sepanjang 10% dari aslinya.

Sebagai acuan standar, ada tiga langkah penulisan ringkasan yang baik dan teratur, yaitu: (1) Membaca dan mendengarkan pesan-pesan

dan gagasan dari sumber asli, (2) Mencatat gagasan utama, dan (3) Membuat reproduksi pesan atau gagasan.

Berdasarkan uraian di tersebut dapat disintesa bahwa ringkasan adalah penyajian singkat dari karangan asli dengan tetap memperhatikan urutan isi, sudut pandang pengarang asli dan bukan merupakan gagasan baru.

5. Pendekatan Saintifik

Istilah pendekatan (*approach*) dalam pembelajaran menurut Sanjaya (Amri, 2013: 27) diartikan sebagai titik tolak atau sudut pandang terhadap proses pembelajaran dan merujuk pada pandangan tentang terjadinya proses yang sifatnya masih sangat umum.

Pendekatan saintifik (*scientific approach*) adalah pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran yang dilakukan melalui proses ilmiah. Dalam proses ilmiah, peserta didik mengkonstruksi pengetahuan dengan menanya, melakukan pengamatan dan pengukuran, mengumpulkan data, mengorganisir dan menafsirkan data, memperkirakan hasil, melakukan eksperimen, menyimpulkan dan mengkomunikasikan (Martin, 2006: 67).

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016 tentang standar proses pendidikan dasar dan menengah pada Bab II yaitu karakteristik pembelajaran menyatakan bahwa proses pembelajaran dengan pendekatan saintifik terdiri atas lima pengalaman belajar pokok yaitu:

- a. mengamati (*observing*);
- b. menanya (*questioning*);
- c. mengumpulkan informasi (*collecting data/ experimenting*);
- d. mengasosiasi (*associating*); dan
- e. mengkomunikasikan (*communicating*).

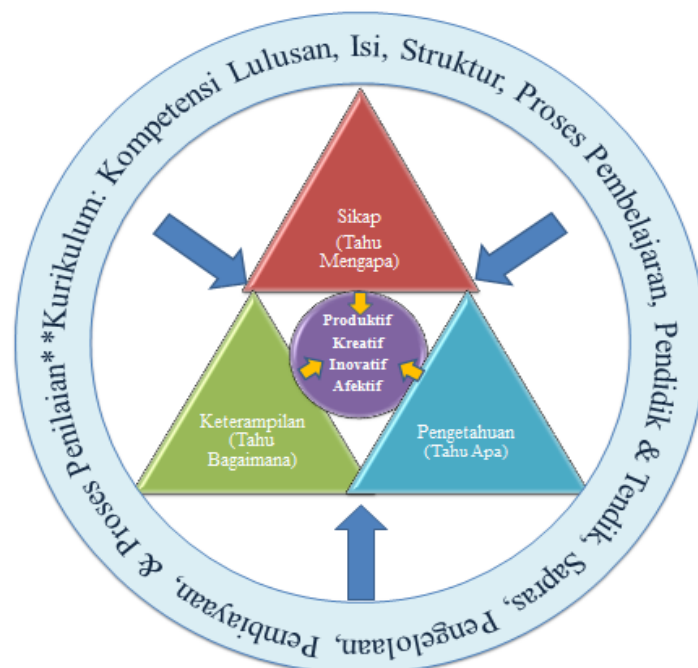
Pada tabel berikut ini dirinci kelima pengalaman belajar dalam berbagai kegiatan belajar yakni:

Tabel 2. 2 Tahapan pengalaman belajar pada pendekatan saintifik (*scientific approach*)

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Belajar	Kompetensi yang Dikembangkan
Mengamati	Membaca, mendengar, menyimak, melihat (Itanpa atau dengan alat)	Melatih kesungguhan, ketelitian, mencari informasi
Menanya	Mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik)	Mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat
Mengumpulkan informasi/ eksperimen	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan eksperimen • Membaca sumber lain selain buku • Mengamati objek/kejadian/aktivitas • Wawancara dengan narasumber 	Mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.
Megasosiasikan /mengolah informasi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengolah informasi yang sudah dikumpulkan baik terbatas dari hasil kegiatan mengumpulkan/eksperimen maupun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi. • Pengolahan informasi yang dikumpulkan dari yang bersifat menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki 	Mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam menyimpulkan.

	pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan	
Mengkomunikasikan	Menyampaikan hasil pengamatan, kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya	Mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan singkat dan jelas, dan mengembangkan kemampuan berbahasa yang baik dan benar.

Kurikulum 2013 menggunakan pendekatan saintifik dinilai sesuai dengan tujuan yang akan dicapai yaitu mengembangkan kemampuan sikap, pengetahuan, dan keterampilan siswa.



Gambar 2. 2 Kurikulum yang dapat menghasilkan insan Indonesia yang produktif, kreatif, inovatif, dan afektif melalui sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang terintegrasi

(Sumber: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan "Pendekatan-pendekatan Pembelajaran Kurikulum 2013", hal.4)

Pendekatan saintifik ini dirancang sedemikian rupa supaya peserta didik secara aktif dapat mengkonstruksi konsep, hukum atau prinsip yang "ditemukan" (Daryanto, 2013: 51). Pendekatan saintifik bertujuan untuk

memberikan pemahaman kepada peserta didik akan pengenalan dan pemahaman berbagai materi. Melalui pendekatan ini, pembelajaran diarahkan untuk mendorong peserta didik mencari tahu dari berbagai sumber melalui pengamatan, bukan sekedar diberikan oleh pendidik. Pendekatan ini membuat peserta didik mampu memecahkan dengan baik setiap masalah yang akan ditemukan dalam kehidupan sehari-hari (Sagala, 2013: 69).

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pendekatan saintifik ialah pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran melalui proses ilmiah yang dilakukan melalui kegiatan mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengkomunikasikan.

6. Aspek Penilaian Instrumen

a. Aspek Penilaian Instrumen Validasi Ahli Materi

Aspek-aspek penilaian buku ringkasan oleh ahli materi diuraikan sebagai berikut:

1. Keakuratan materi

Indikator keakuratan materi diarahkan pada:

a. Akurasi konsep dan definisi, yakni:

- Materi dalam buku harus disajikan secara akurat untuk menghindari miskonsepsi yang dilakukan oleh siswa.
- Konsep dan definisi harus dirumuskan dengan tepat untuk mendukung tercapainya KI dan KD.

b. Akurasi prinsip, dimana:

- Prinsip yang merupakan salah satu aspek yang digunakan untuk menyusun suatu teori.
- Prinsip-prinsip yang tersaji dalam buku teks perlu dirumuskan secara akurat agar tidak menimbulkan multi tafsir bagi siswa.

c. Akurasi prosedur, dengan

- Prosedur merupakan langkah-langkah yang harus dilakukan untuk mencapai suatu sasaran tertentu.
- Prosedur harus dirumuskan secara akurat sehingga siswa tidak melakukan kekeliruan

d. Akurasi contoh, fakta, dan ilustrasi

Konsep, prinsip, prosedur, atau rumus harus diperjelas oleh contoh, fakta, dan ilustrasi yang disajikan secara akurat. Dengan demikian siswa tidak hanya memahami suatu pengetahuan secara verbalistis.

Selain itu, terdapat juga aspek pendukung materi yang diarahkan pada indikator berikut ini:

- a. Adanya sajian materi yang sesuai dengan perkembangan ilmu.
- b. Adanya sajian materi yang memenuhi syarat kemuktahiran, yang terlihat pada wacana, contoh, dan latihan yang disajikan.
- c. Adanya wawasan produktivitas
- d. Adanya sajian materi yang dapat berwawasan kontekstual.
- e. Adanya sajian materi yang dapat merangsang keingintahuan (*inquiry*).
- f. Adanya sajian materi yang dapat mengembangkan kecakapan hidup (*lifeskill*).
- g. Adanya sajian materi yang dapat mengembangkan wawasan kebinekaan (sosial dan budaya)
- h. Adanya sajian materi pengayaan yang menyajikan uraian, contoh-contoh yang berkaitan dengan topik yang dibicarakan sehingga sajian materinya lebih luas atau lebih dalam daripada materi yang dituntut KD.

2. Kebermanfaatan

Prinsip kebermanfaatan ada pada pemilihan metode dan teknik penggunaan buku ringkasan. Hal yang harus diperhatikan adalah:

- a. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggunakan buku ringkasan dengan semestinya.
- b. Memberikan informasi, praktik, dan pengalaman-pengalaman pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa.
- c. Mengarahkan siswa kepada penggunaan buku ringkasan sebagai sumber belajar mandiri

3. Teknik penyajian

Indikator teknik penyajian buku ringkasan diarahkan pada hal-hal berikut:

- a. Sistematika penyajian
 - Setiap subpokok materi dalam buku ringkasan minimal memuat pembangkitan motivasi, pendahuluan, dan isi.
 - Pembangkit motivasi dapat disajikan dalam bentuk gambar, ilustrasi, foto, sejarah, susunan kalimat, atau contoh penerapan konsep dalam kehidupan sehari-hari yang sesuai dengan topik yang disajikan.
 - Pendahuluan minimal memuat materi prasyarat yang diperlukan oleh siswa untuk memahami pokok bahasan yang disajikan.
 - Isi memuat hal-hal yang tercakup dalam subkomponen kelayakan isi.
- b. Keruntutan penyajian
 - Penyajian dalam buku ringkasan sesuai alur berpikir induktif atau deduktif
 - Penyajian alur berpikir induktif (khusus ke umum) untuk membuat kesimpulan dari suatu fakta atau data.
 - Penyajian alur berpikir deduktif (umum ke khusus) untuk menyatakan kebenaran suatu proposisi
- c. Keseimbangan antarsubpokok materi

Uraian substansi antarsubpokok materi tersaji secara proporsional dengan tetap mempertimbangkan KI dan KD.

b. Aspek Penilaian Instrumen Validasi Ahli Media

Adapun aspek instrumen validasi buku ringkasan oleh ahli media didasarkan pada komponen penyusunan buku ringkasan yang dikembangkan, yaitu sebagai berikut:

1. Cover

Indikator cover buku ringkasan diarahkan pada hal-hal berikut:

- Desain halaman sampul depan dan belakang memuat konten-konten yang mempengaruhi daya tarik pembaca

- Konten yang terdapat pada sampul merupakan cerminan isi buku ringkasan, berupa: gambar, judul buku, logo, dan biografi singkat pengarang

2. Daftar isi

Dalam daftar isi terdapat tampilan semua judul subpokok yang terdapat dalam buku ringkasan. Dengan adanya daftar isi akan memudahkan pembaca untuk melihat sekilas buku serta lebih mudah mencari halaman untuk materi yang dicari.

3. Tinjauan buku ringkasan

Tinjauan buku ringkasan memuat daftar komponen buku ringkasan yang disertai dengan penjelasan fungsi setiap komponen tersebut.

4. Isi buku ringkasan

Isi buku harus disusun secara terpadu dengan yang lainnya. Apabila dicermati isi buku ringkasan, akan ditemukan unsur-unsur antara lain: judul subpokok materi, penomoran sub, penomoran teks, perincian, rumus, gambar, ilustrasi, tabel, kolom mini lab, dan kolom "Did You Know?". Indikator desain isi buku diarahkan pada hal-hal berikut:

- Menggambarkan isi/materi dan mengungkapkan karakter objek.
- Bentuk, warna, ukuran, proporsi objek sesuai dengan realita.
- Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola.
- Pemisahan antarparagraf jelas.
- Keharmonisan tata letak, seperti: bidang cetak dan margin proporsional, margin dua halaman yang berdampingan proporsional, dan spasi antara teks dan ilustrasi sesuai.
- Kelengkapan tata letak, misalnya: judul subpokok materi dan ilustrasi dan keterangan gambar.
- Daya pemahaman tata letak, misalnya: penempatan hiasan/ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, dan angka halaman serta penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan gambar tidak mengganggu halaman.
- Tipografi isi buku, antara lain: kesederhanaan, daya keterbacaan, daya kemudahan pemahaman, dan ilustrasi isi.

5. Faktaneka

Faktaneka merupakan aplikasi atau penerapan konsep yang disajikan dalam isi buku ringkasan yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Faktaneka diuraikan dengan penjelasan singkat yang berkaitan dengan konsep yang dibahas dalam isi buku ringkasan. Selain itu, faktaneka dilengkapi dengan gambar, ilustrasi, dan informasi tambahan yang relevan dengan kehidupan sehari-hari.

6. Glosarium

Glosarium ialah kumpulan keterangan atau kumpulan makna sebuah istilah atau kata. Fungsi glosarium adalah untuk memudahkan pembaca memahami istilah atau kata sulit yang terdapat di dalam buku.

7. Daftar pustaka

Daftar pustaka memuat daftar buku atau daftar referensi yang digunakan dan dijadikan rujukan untuk mempelajari tindak lanjut materi yang disajikan dalam isi buku ringkasan. Unsur-unsur yang terdapat dalam daftar pustaka yaitu: pengarang, penyunting atau penerjemah, judul seri buku, nomor nama penulis atau lembaga, tahun terbit buku, judul buku lengkap, subjudul buku, nama jilid buku, edisi buku, tempat atau kota terbit, dan nama penerbit. Penulisan daftar pustaka yang dijadikan sebagai referensi penulisan buku, disusun menurut abjad nama penulis atau lembaga dan tidak bernomor urut.

c. Aspek Penilaian Instrumen Uji Empirik Guru Fisika SMA

Aspek instrumen uji empirik guru fisika SMA diuraikan sebagai berikut:

1. Isi buku ringkasan

Isi buku ringkasan adalah inti dari buku ringkasan. Sehingga isi buku harus disusun secara terpadu dengan bagian lainnya. Dalam isi buku ringkasanyang dikembangkan terdapat unsur-unsur antara lain: judul subpokok materi, penomoran sub, penomoran teks, perincian, rumus, gambar, ilustrasi, tabel, kolom mini lab, dan kolom "Did You Know?".

2. Gambar dan ilustrasi

Penjelasan konsep pada buku ringkasan diuraikan dengan gambar dan ilustrasi serta fakta-fakta yang ada dalam kehidupan nyata. Gambar dan ilustrasi isi harus memiliki kriteria berikut:

- Mampu mengungkap makna/arti dari objek
- Bentuk akurat dan proporsional sesuai dengan kenyataan
- Keseluruhan gambar dan ilustrasi serasi
- Goresan garis dan raster tegas dan jelas
- Kreatif dan dinamis

Pemahaman siswa akan konsep yang disajikan akan lebih mudah dicapai bila didukung dengan gambar relevan dan siswa pun tidak hanya memahami suatu pengetahuan secara verbalistik.

3. Bahasa

Dalam hal kelayakan bahasa, ada 3 (tiga) indikator yang harus diperhatikan, yaitu:

- Kesesuaian pemakaian bahasa dengan tingkat perkembangan siswa. Dimana indikatornya serupa kesesuaian dengan tingkat perkembangan intelektual dan kesesuaian dengan tingkat perkembangan sosial emosional.
- Pemakaian bahasa yang komunikatif. Indikatornya antara lain: keterbacaan pesan dan ketetapan kaidah bahasa.
- Pemakaian bahasa memenuhi syarat keruntutan dan keterpaduan alur berpikir, dengan indikatornya ialah keruntutan dan keterpaduan antarsubpokok materi maupun antarparagraf.

4. Tampilan

Indikator tampilan produk berupa buku ringkasan diarahkan pada hal-hal berikut ini:

- Tata letak
- Penampilan pusat pandang (*center point*) yang baik
- Komposisi dan ukuran unsur tata letak
- Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi tertentu
- Menempatkan unsur tata letak konsisten dalam satu seri
- Penggunaan huruf

d. Aspek Penilaian Instrumen Uji Lapangan oleh Siswa

Kemudian berikut ini adalah aspek instrumen uji lapangan oleh siswa yaitu:

1. Isi buku ringkasan

Isi buku ringkasan adalah pokok dari buku ringkasan. Sehingga isi buku harus disusun secara terpadu dengan bagian lainnya. Isi buku ringkasan yang dikembangkan terdapat unsur-unsur antara lain: judul subpokok materi, penomoran sub, penomoran teks, perincian, rumus, gambar, ilustrasi, tabel, kolom mini lab, dan kolom "Did You Know?".

2. Gambar dan ilustrasi

Penjelasan konsep pada buku ringkasan diuraikan dengan gambar dan ilustrasi serta fakta-fakta yang ada dalam kehidupan nyata. Pemahaman siswa akan konsep yang disajikan akan lebih mudah dicapai bila didukung dengan gambar relevan dan siswa pun tidak hanya memahami suatu pengetahuan secara verbalistik.

3. Bahasa

Dalam hal kelayakan bahasa, ada 3 (tiga) indikator yang harus diperhatikan, yaitu:

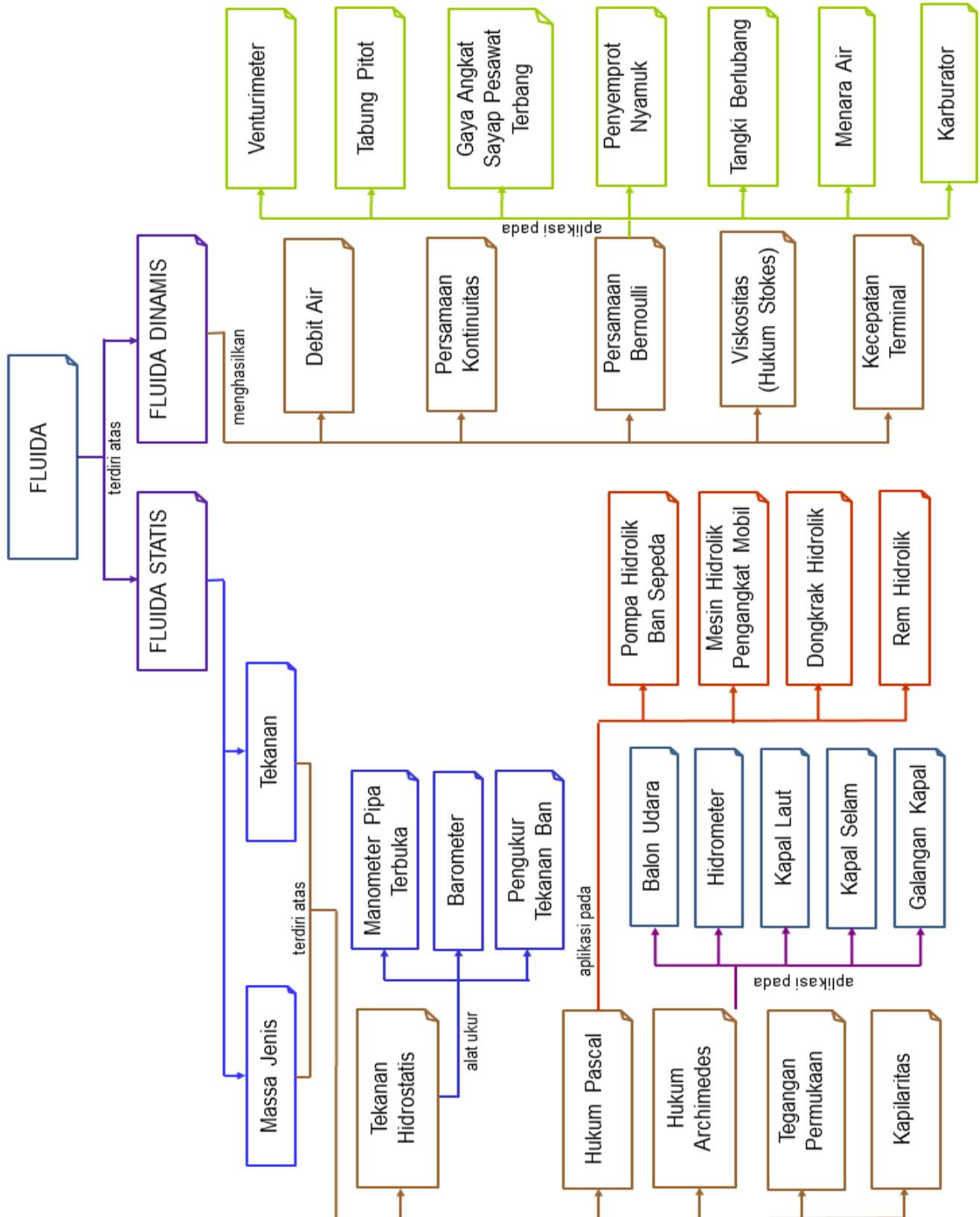
- Kesesuaian pemakaian bahasa dengan tingkat perkembangan siswa
- Pemakaian bahasa yang komunikatif. Indikatornya antara lain: keterbacaan pesan dan ketetapan kaidah bahasa
- Pemakaian bahasa memenuhi syarat keruntutan dan keterpaduan alur berpikir, dengan indikatornya ialah keruntutan dan keterpaduan antarsubpokok materi maupun antarparagraf

4. Penyajian

- Setiap subpokok materi dalam buku ringkasan minimal memuat pembangkitan motivasi, pendahuluan, dan isi.
- Pembangkit motivasi dapat disajikan dalam bentuk gambar, ilustrasi, foto, sejarah, susunan kalimat, atau contoh penerapan konsep dalam kehidupan sehari-hari yang sesuai dengan topik yang disajikan.
- Pendahuluan minimal memuat materi prasyarat yang diperlukan oleh siswa untuk memahami pokok bahasan yang disajikan.
- Isi memuat hal-hal yang tercakup dalam subkomponen kelayakan isi

7. Pokok Bahasan Fluida

a. Peta Konsep Pokok Bahasan Fluida



Gambar 2. 3 Peta konsep pokok bahasan fluida

b. Teori Pokok Bahasan Fluida

Fluida merupakan suatu zat yang dapat mengalir. Fluida adalah kumpulan molekul yang tersusun secara acak dan melekat bersama-sama akibat suatu gaya kohesi (gaya di antara molekul yang sejenis) lemah yang disebabkan oleh gaya-gaya yang dikerjakan dinding wadah. Zat gas dan zat cair merupakan fluida atau zat alir.

Fluida dibagi menjadi dua jenis yaitu fluida statis dan fluida dinamis.

I. Fluida Statis

Fluida statis adalah zat alir yang tidak bergerak (diam) atau tidak mengalami perpindahan bagian-bagiannya. Ilmu yang mempelajari tentang fluida tak mengalir disebut hidrostatis. Sifat-sifat fisis fluida statis akan dipelajari pada subbab di bawah ini.

1. Massa Jenis

Setiap benda memiliki kerapatan massa yang berbeda-beda serta merupakan sifat alami benda tersebut. Dalam fisika, ukuran kepadatan (densitas) benda homogen disebut massa jenis, yang didefinisikan sebagai massa benda per satuan volume benda. Secara matematis dituliskan:

$$\rho = \frac{m}{V} \dots \dots \dots (1)$$

dimana

ρ : massa jenis benda (kg/m³ atau g/cm³)

m : massa benda (kg atau g)

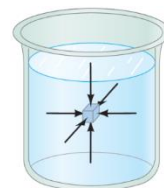
V : volume benda (m³ atau cm³)

2. Tekanan Hidrostatik

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

$$P_h = \rho h g \dots \dots \dots (2)$$

dengan



Gambar 2. 4 Besar tekanan selalu sama di semua arah pada kedalaman tertentu

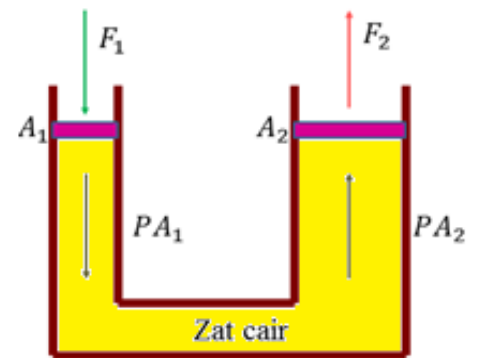
- P_h : tekanan hidrostatis (N/m^2 atau Pa)
- ρ : massa jenis benda (kg/m^3)
- h : kedalaman zat cair pada wadah (m)
- g : percepatan gravitasi (m/s^2)

Alat-alat pengukur tekanan yang digunakan untuk mengukur tekanan gas, di antaranya sebagai berikut:

- a. Manometer pipa terbuka
- b. Barometer
- c. Pengukur tekanan ban

3. Hukum Pascal

Blaise Pascal (1632-1662) menyatakan hukumnya yang dikenal dengan Hukum Pascal yang berbunyi: “tekanan yang diberikan kepada fluida didalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah.” Pada Gambar 2.5 tampak sebuah bejana U yang berisi zat cair dengan tiap ujung bejana ditutup dengan piston yang dapat bergerak bebas.



Gambar 2. 5 Ilustrasi Hukum Pascal. Tekanan yang diberikan pada zat cair dalam suatu wadah akan menambah tekanan keseluruhan dengan sama besar

Persamaan Hukum Pascal adalah

$$P_1 = P_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \dots \dots \dots (3)$$

dengan

- F_1 : gaya masukan di pengisap 1 (N)
- F_2 : gaya keluaran di pengisap 2 (N)
- A_1 : luas penampang pada pengisap 1 (m^2)
- A_2 : luas penampang pada pengisap 2 (m^2)

Aplikasi Hukum Pascal banyak dimanfaatkan pada peralatan mekanik antara lain:

- a. Pengepres hidrolik

- b. Dongkrak hidrolik
- c. Mesin hidrolik pengangkat mobil
- d. Rem hidrolik

4. Hukum Archimedes

Hukum Archimedes berbunyi: "Benda yang tercelup sebagian atau seluruhnya ke dalam fluida mengalami gaya ke atas sebesar berat fluida yang dipindahkan oleh benda yang tercelup tersebut." Persamaannya dituliskan

$$F_B = \rho_F g V_f \dots \dots \dots (4)$$

dengan

- F_B : gaya apung atau gaya Archimedes (N)
- ρ_F : massa jenis fluida (kg/m^3)
- g : percepatan gravitasi (m/s^2)
- V_f : volume benda yang tercelup (m^3)

Jadi, setiap benda yang dicelupkan ke dalam fluida akan mengalami gaya ke atas sebesar berat fluida yang dipindahkan.

Berdasarkan konsep gaya apung atau gaya Archimedes, ada tiga kemungkinan posisi berada di dalam fluida, yakni terapung, melayang, dan tenggelam, berikut ini penjelasannya.

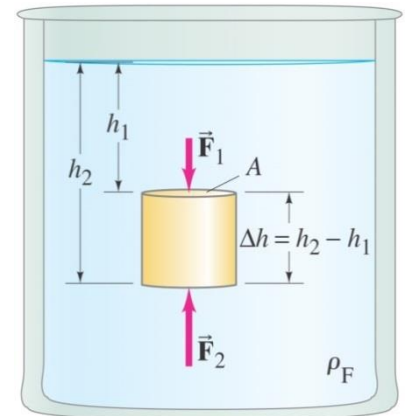
- Terapung

Benda mengapung dalam zat cair jika gaya ke atas oleh zat cair yang disebabkan oleh volume benda yang tercelup saja sama dengan berat benda. Benda yang dicelupkan ke dalam fluida akan terapung jika massa jenis benda lebih kecil daripada massa jenis fluida ($\rho_O < \rho_F$).

Syarat mengapung: $F_B > w$ dan $\rho_O < \rho_F$

- Melayang

Benda melayang dalam zat cair jika gaya ke atas oleh zat cair sama dengan berat benda, atau jika massa jenis zat cair sama dengan massa jenis benda ($\rho_O = \rho_F$).



Gambar 2. 6 Gaya yang bekerja pada silinder dalam zat cair

Syarat mengapung: $F_B = w$ dan $\rho_O = \rho_F$

- Tenggelam

Benda tenggelam dalam zat cair apabila gaya ke atas/Archimedes lebih kecil daripada berat benda, atau jika massa jenis zat cair lebih kecil daripada massa jenis benda ($\rho_O > \rho_F$).

Syarat mengapung: $F_B < w$ dan $\rho_O > \rho_F$

Penerapan Hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari dapat kita temukan pada:

- Balon udara
- Hidrometer
- Kapal laut
- Kapal selam
- Galangan kapal

5. Tegangan Permukaan

Tegangan permukaan adalah kecenderungan permukaan zat cair untuk meregang sehingga permukaannya seperti ditutupi oleh suatu lapisan elastis menyerupai membran (selaput). Hal ini disebabkan karena adanya gaya tarik-menarik antar molekul-molekul zat cair yang ada di permukaan dan arahnya sejajar dengan permukaan zat cair.

Tegangan permukaan didefinisikan sebagai gaya yang bekerja pada permukaan zat cair (F) per satuan panjang permukaan atau

$$\gamma = \frac{F}{d} \dots \dots \dots (5)$$

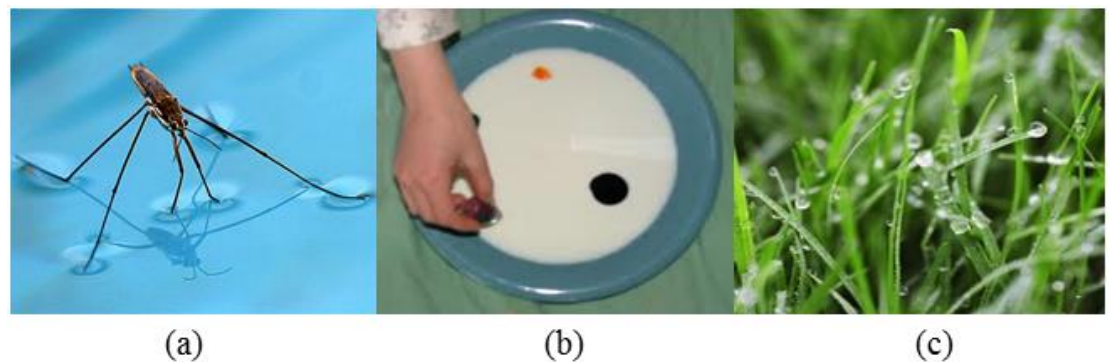
dengan

F : gaya yang bekerja pada sepanjang permukaan (N)

d : panjang permukaan (m)

γ : tegangan permukaan (N/m)

Karena adanya tegangan permukaan, nyamuk dapat berjalan di atas air; benda-benda yang massa jenisnya lebih besar dari air, seperti paper clips (besi) dan uang logam, dapat terapung di permukaan air.



Gambar 2. 7 Nyamuk dan (b) uang logam dapat terapung di permukaan air karena tegangan permukaan air. (c) Butir air pada embun di bilah rumput berbentuk bola juga disebabkan tegangan permukaan

6. Kapilaritas

Gejala kapilaritas adalah peristiwa dimana permukaan zat cair tampak naik atau turun melalui lubang-lubang kecil atau kapiler. Hal ini dipengaruhi oleh kekuatan relatif gaya kohesi antarmolekul zat cair; dan adhesi yakni gaya antara molekul suatu zat cair dengan molekul wadahnya. Air dalam pipa kapiler naik karena adhesi antara partikel air dan partikel kaca lebih besar daripada kohesi antarpartikel air. Raksa di dalam pipa kapiler turun karena kohesi antarpartikel raksa lebih besar daripada adhesi antara partikel raksa dengan kaca.

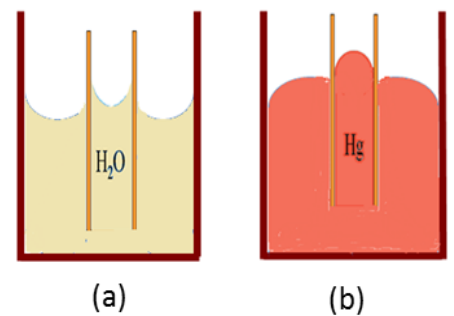
Besar kenaikan atau penurunan permukaan zat cair dapat ditentukan dari persamaan berikut

$$h = \frac{2\gamma \cos \theta}{\rho r g} \dots \dots \dots (6)$$

dengan

h : tinggi (turun/naik) zat cair dalam pipa kapiler (m)

γ : tegangan permukaan (N/m)



Gambar 2. 8 (a) Pipa kapiler dalam air dan (b) Pipa kapiler dalam raksa

θ : sudut kontak (sudut antara kelengkungan permukaan zat cair (meniskus) terhadap garis vertikal)

ρ : massa jenis zat cair (kg/m^3)

r : jari-jari pipa kapiler (m)

g : percepatan gravitasi (m/s^2)

Ada beberapa manfaat peristiwa kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari yaitu:

- Naiknya minyak tanah melalui sumbu kompor
- Sifat menghisap cairan beberapa benda (kain dan kertas isap)
- Naiknya air dari akar menuju bagian atas (daun-daun) melalui pembuluh kayu (pembuluh xilem) dalam batang pohon.

Di samping manfaatnya, ada juga masalah yang ditimbulkan oleh kapilaritas antara lain:

- Merembesnya air hujan yang mengenai dinding luar melalui pori-pori dinding yang berfungsi sebagai pipa kapiler
- Naiknya air dari dinding bawah rumah melalui batu bata menuju ke atas dan membasahi dinding sehingga dinding rumah menjadi lembab.

II. Fluida Dinamis

Fluida dinamis disebut juga fluida mengalir. Fluida dinamis merupakan fluida yang bergerak terus terhadap sekitarnya. *Hidrodinamika* adalah cabang fisika yang mempelajari tentang fluida berupa zat cair, sedangkan cabang fisika yang mempelajari gas disebut *aerodinamika*.

Fluida mengalir yang dibahas dalam fluida dinamis adalah fluida ideal. Sifat-sifat fluida dinamis antara lain:

1. Aliran fluida adalah tunak (*steady*), yaitu fluida yang kecepatannya di suatu titik selalu konstan terhadap waktu. Contoh aliran tunak adalah arus air yang mengalir dengan tenang (kelajuan aliran rendah).
2. Aliran fluida tidak termampatkan, yakni jika fluida yang mengalir tidak mengalami perubahan volume (atau massa jenis) ketika fluida tersebut ditekan.

3. Aliran fluida tidak kental (*nonviscous*), yaitu tidak mengalami gesekan, baik dengan dinding tempat mengalir maupun dengan zat cair sendiri.
4. Aliran fluida ideal adalah laminar, yakni aliran fluida dengan garis arus/alir yang tidak berpotongan ataupun memutar (mengikuti alur tertentu).

1. Debit Fluida

Debit aliran adalah besaran yang menunjukkan volume fluida yang mengalir melalui sebuah penampang tiap satuan satuan waktu, yang dituliskan

$$Q = \frac{V}{t} \dots \dots \dots (7)$$

$$Q = \frac{(A\Delta l)}{t} = Av \dots \dots \dots (8)$$

dimana

Q : debit aliran fluida (m^3/s)

V : volume fluida (m^3)

A : luas penampang pipa (m^2)

Δl : perpindahan aliran fluida (m)

v : kecepatan aliran fluida (m^2/s)

t : waktu aliran (s)

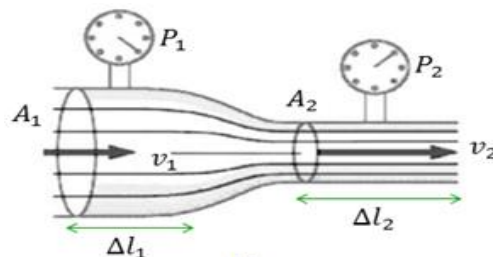
2. Persamaan Kontinuitas

Persamaan kontinuitas berbunyi: “Pada fluida yang tak termampatkan, hasil kali antara kelajuan aliran fluida dalam suatu wadah dengan luas penampang wadah selalu konstan.’

Persamaannya adalah

$$A_1v_1 = A_2v_2 \dots \dots \dots (9)$$

Secara umum debit-debit di setiap penampang adalah sama.



Gambar 2. 9 Aliran pipa melalui pipa yang diameternya berubah-ubah dengan penampang besar

$$Q_1 = Q_2 = \dots = Q_n \rightarrow A_1 v_1 = A_2 v_2 = \dots = A_n v_n \dots \dots \dots (10)$$

dengan

Q_1 : debit aliran fluida pada penampang 1 (m^3/s)

Q_2 : debit aliran fluida pada penampang 1 (m^3/s)

A_1 : luas penampang 1 (m^2)

A_2 : luas penampang 2 (m^2)

v_1 : kecepatan aliran fluida di penampang 1 (m^2/s)

v_2 : kecepatan aliran fluida di penampang 2 (m^2/s)

3. Persamaan Bernoulli

• *Asas Bernoulli*

Asas Bernoulli menyatakan bahwa “Dimana kecepatan fluida tinggi maka tekanan rendah, dan dimana kecepatan fluida rendah maka tekanan tinggi.”

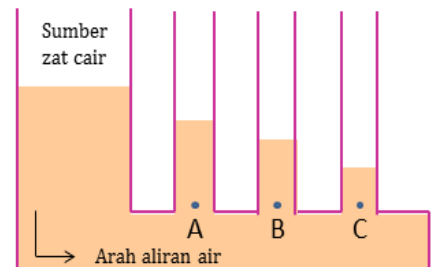
• *Persamaan Bernoulli*

Persamaan Bernoulli berlaku untuk fluida ideal, yang diturunkan dari persamaan hukum kekekalan energi. Agar berlaku umum, dianggap fluida mengalir dalam tabung dengan penampang yang tidak sama dan ketinggiannya berubah terhadap suatu tingkat acuan tertentu. Persamaan Bernoulli dirumuskan

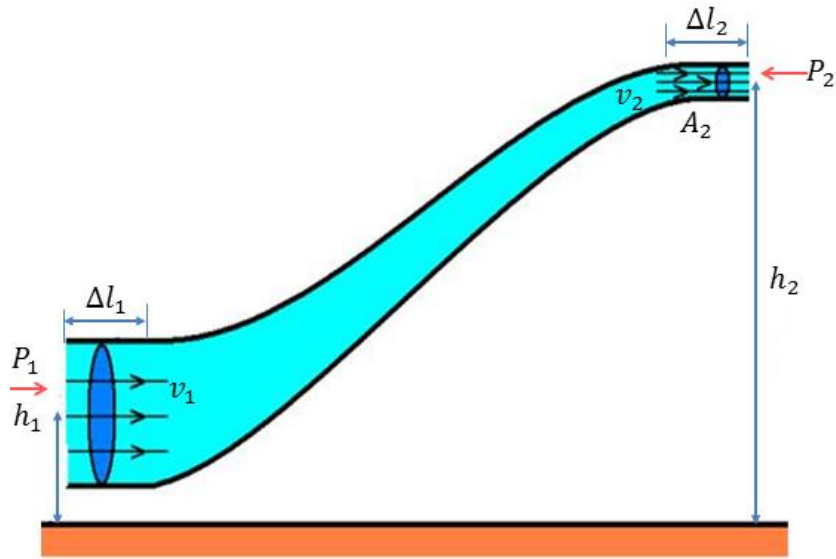
$$P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho g h_1 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho g h_2 \dots \dots \dots (11)$$

Titik 1 dan titik 2 berupa dua titik dimana saja sepanjang tabung aliran, sehingga dapat dituliskan:

$$P + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho g h = \text{konstan di setiap titik pada fluida} \dots \dots \dots (12)$$



Gambar 2. 10 Zat cair yang bergerak dari sumbernya akan memiliki tekanan semakin kecil jika semakin jauh dari sumbernya



Gambar 2. 11 Ilustrasi Hukum Bernoulli. Fluida mengalir dari penampang 1 ke penampang 2

Untuk fluida yang mengalir pada pipa horizontal dimana tidak ada perbedaan ketinggian di antara bagian-bagian fluida (seperti Gambar 2.12), yang berarti $h_1 = h_2$ maka persamaan Bernoulli di dua titik pada fluida adalah

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2}\rho(v_2^2 - v_1^2) \dots \dots (13)$$

dengan

P_1 : tekanan fluida di titik 1 (N/m^2)

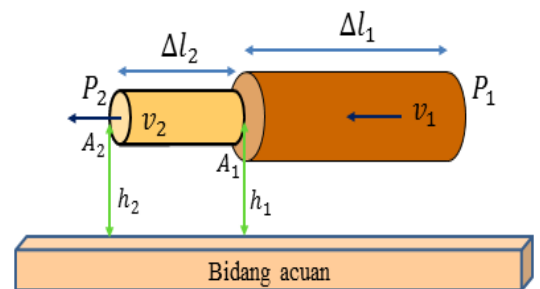
P_2 : tekanan fluida di titik 2 (N/m^2)

v_1 : kecepatan aliran fluida di penampang 1 (m^2/s)

v_2 : kecepatan aliran fluida di penampang 2 (m^2/s)

• *Aplikasi Persamaan Bernoulli*

- a. Venturimeter
- b. Tabung pitot
- c. Gaya angkat pada sayap pesawat terbang
- d. Penyemprot nyamuk/serangga
- e. Kebocoran pada dinding tangki/bejana berpancuran
- f. Karburator



Gambar 2. 12 Ilustrasi hukum Bernoulli pada pipa mendatar dengan ketinggian yang sama

4. Viskositas (Kekentalan)

Viskositas ialah ukuran kekentalan fluida yang menyatakan besar atau kecilnya gesekan yang dialami oleh fluida, baik cairan maupun gas. Jika nilai viskositas suatu fluida makin

besar maka makin sulit fluida tersebut mengalir dan makin sulit suatu benda bergerak dalam fluida tersebut. Dalam zat cair, viskositas dihasilkan oleh gaya kohesi antarmolekul zat cair; tetapi pada gas, viskositas muncul karena tumbukan antarmolekul gas.

Gaya gesekan yang dialami benda adalah

$$F_s = k\eta v \dots \dots \dots (14)$$

Tahun 1845, Sir George Stokes melakukan percobaan pada benda yang bentuknya geometris berupa bola dengan nilai $k = 6\pi r$ dan gaya gesek bola pada fluida diperoleh

$$F_s = 6\pi r\eta v \dots \dots \dots (15)$$

dengan

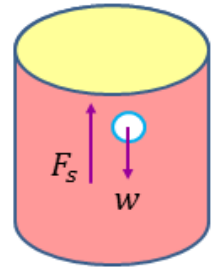
F_s : gaya gesek/Stokes pada fluida (N)

k : konstanta bergantung pada bentuk geometris benda

η : koefisien viskositas

v : kecepatan benda pada fluida (m/s)

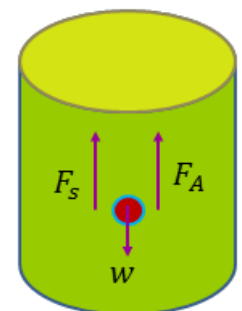
r : jari-jari bola (m)



Gambar 2. 13 Gaya gesekan dalam fluida

5. Kecepatan Terminal

Ketika benda, misalnya bola dijatuhkan, pada Gambar 2.14 menunjukkan gaya-gaya yang bekerja pada bola dalam fluida. Ketika dijatuhkan, awalnya bola bergerak dipercepat. Namun ketika kecepatannya bertambah, gaya stokes juga bertambah. Akibatnya, pada suatu saat bola mencapai keadaan setimbang,



Gambar 2. 14 Benda bergerak dengan kecepatan konstan pada keadaan setimbang dalam fluida

kecepatan benda yang bergerak dengan kecepatan konstan dalam keadaan setimbang pada fluida kental disebut kecepatan terminal. Kecepatan terminal dirumuskan sebagai

$$v_T = \frac{2r^2 g}{9\eta} (\rho_b - \rho_f) \dots \dots \dots (16)$$

dimana

v_T : kecepatan terminal (m/s)

r : jari-jari bola (m)

η : koefisien viskositas

ρ_b : massa jenis bola (kg/m³)

ρ_f : massa jenis fluida (kg/m³)

g : percepatan gravitasi (m/s²)

F_A : gaya ke atas (N)

F_s : gaya gesek/Stokes pada fluida (N)

B. Hasil Penelitian yang Relevan

1. Penelitian oleh Ida Farida (2004) berjudul "Pengaruh Metode Belajar Menggunakan Ringkasan Terhadap Hasil Belajar Ilmu Bahan Bangunan" dengan hasil penelitian $T_{hitung} = 2,734$ dan $T_{tabel} = 1,671$ dengan taraf signifikansi, $\alpha = 5\%$ dan derajat kebebasan, $dk = 88$. Oleh karena $T_{hitung} > T_{tabel}$ berarti penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan pemberian tugas membuat ringkasan materi pelajaran dapat meningkatkan hasil belajar ilmu bahan bangunan siswa pada pokok bahasan mengklasifikasikan bahan bangunan, bahan pengikat, dan agregat.
2. Hasil penelitian oleh Yuan Roos (2013) berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Modul Pengayaan Fisika Berbasis Kontekstual pada topik Fluida untuk Siswa SMA" menunjukkan kualitas modul hasil pengembangan berdasarkan validasi ahli media ditinjau dari aspek desain, isi, bahasa, dan penyajian dinilai sangat baik dengan persentase rata-rata sebesar 90,25%. Berdasarkan validasi ahli materi ditinjau dari

aspek isi materi, bahasa, dan penyajian modul dinilai sangat baik dengan persentase rata-rata 86,03%. Lalu berdasarkan validasi ahli sumber belajar ditinjau dari aspek desain, bahasa, isi, dan teknik penyajian modul dinilai sangat baik dengan persentase rata-rata 80,00%. Hasil uji implementasi produk kepada guru fisika SMA, modul ini dinilai sangat baik dengan persentase rata-rata 90,58% dan hasil uji lapangan siswa, modul ini dinilai sangat baik dengan persentase rata-rata 82,13%. Dengan demikian, modul pengayaan berbasis kontekstual dapat dijadikan sebagai salah satu media pendukung pembelajaran fisika untuk siswa SMA.

C. Kerangka Berpikir

Kegiatan Belajar Mengajar di sekolah formal menggunakan Kurikulum 2013 yang menuntut pola pembelajaran di kelas dikembangkan dengan pola pembelajaran siswa aktif. Peserta didik harus aktif mencari tahu dan membangun konsep fisika secara mandiri atau berkelompok melalui pendekatan saintifik sehingga permasalahan yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari dapat dipecahkan dengan baik. Pelaksanaan pembelajaran menggunakan lima tahapan pengalaman belajar yakni: mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan; bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada peserta didik akan pengenalan dan pemahaman berbagai materi. Melalui pendekatan ini, pembelajaran diarahkan untuk mendorong peserta didik mencari tahu dari berbagai sumber melalui pengamatan, bukan sekedar diberikan oleh pendidik.

Belum tercukupinya kebutuhan bahan ajar mandiri yang sesuai dengan kurikulum 2013 bagi peserta didik. Dalam pendidikan formal, kebanyakan pendidik menggunakan buku teks pelajaran sebagai media pembelajaran, demikian juga peserta didik. Di samping buku teks pelajaran, peserta didik dapat menggunakan buku pengayaan dan buku referensi dalam kegiatan belajar mengajar maupun bahan ajar mandiri. Buku pengayaan terdiri atas pengetahuan, keterampilan, dan kepribadian. Sedangkan buku kepribadian dibagi menjadi jenis nonfiksi dan fiksi.

Bahan ajar yang dikembangkan merupakan buku ringkasan yang dapat digunakan peserta didik dimana dan kapan saja tanpa dibatasi ruang dan waktu. Buku ringkasan ini memuat pemaparan materi, gambar/foto terkait dan relevan, ilustrasi, mini lab, dan faktaneka yang disajikan sedemikian rupa sehingga selain meningkatkan pemahaman peserta didik akan materi pelajaran tetapi juga menarik minat baca dan belajar serta mereka dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Pembuatan buku ringkasan dimulai dengan analisis buku-buku ringkasan serta analisis kebutuhan peserta didik dan pendidik dengan tujuan untuk mengetahui pendapat mereka mengenai pengembangan media pembelajaran buku ringkasan. Setelah dilakukan analisis kebutuhan, peneliti memulai merancang produk buku ringkasan yang akan dikembangkan yakni dimulai dengan menganalisis kompetensi inti dan kompetensi dasar materi/topik fluida dan mendalami pembelajaran, membuat peta konsep materi/topik fluida, menyusun draft buku ringkasan, menambahkan dan mengedit gambar/foto, menambahkan ilustrasi yang ada, melakukan percobaan sederhana, dan mencari artikel terkait aplikasi fluida dalam kehidupan sehari-hari. Produk yang dikembangkan akan divalidasi oleh ahli materi dan media. Selain itu, produk akan diujicobakan di Sekolah Menengah Atas dimana guru dan peserta didik sebagai validator.

Oleh karena itu, dalam media pembelajaran buku ringkasan ini diharapkan dapat membantu peserta didik mampu belajar mandiri berdasarkan tuntutan kurikulum 2013. Atas dasar pemikiran tersebut dapat dilakukan penelitian pengembangan dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran Buku Ringkasan Fisika dengan Pendekatan Saintifik pada Materi Fluida".

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Operasional Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran yang sudah ada untuk menghasilkan produk berupa buku ringkasan fisika yang dapat digunakan siswa dalam proses pembelajaran fisika dengan kurikulum 2013 pada pokok bahasan fluida.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Pengembangan buku ringkasan fisika dilaksanakan di Laboratorium Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*) Fisika, Jurusan Fisika FMIPA, Universitas Negeri Jakarta (UNJ) pada bulan Januari sampai dengan Juli 2016. Uji coba lapangan dilaksanakan di SMA Negeri 30 Jakarta tahun ajaran 2016/2017. Waktu pengembangan buku ringkasan fisika dilakukan pada bulan Desember 2015 – Juli 2016 dan uji coba dilaksanakan pada bulan Juli 2016.

C. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). *R & D* merupakan salah satu metode penelitian yang bermanfaat untuk mengembangkan (*develop*) suatu produk yang sudah ada dan menguji keefektifan produk tersebut agar dapat diimplementasikan dalam pembelajaran.

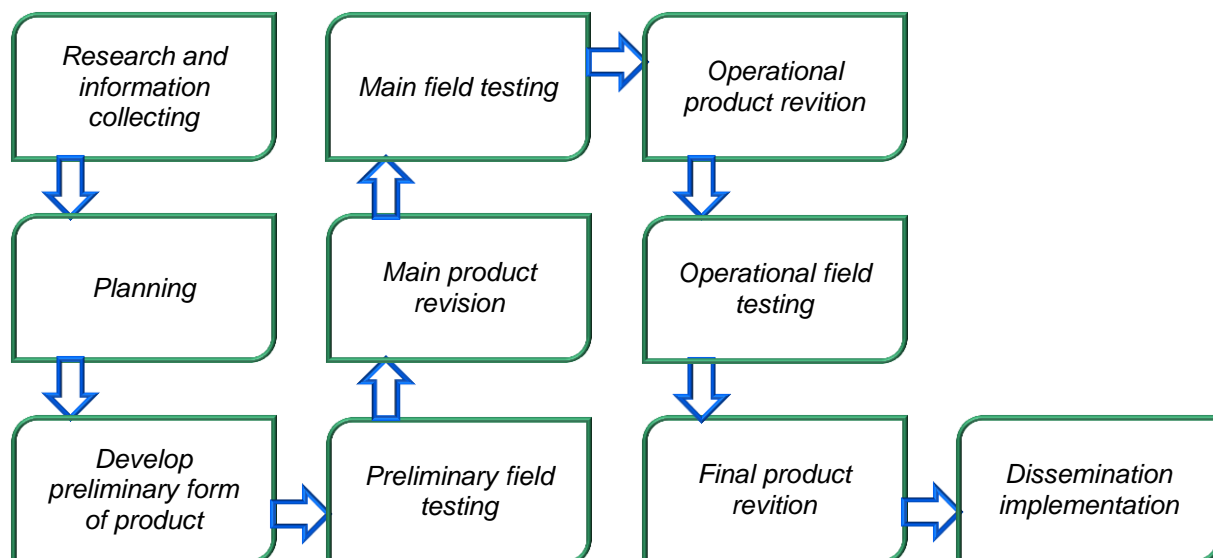
Langkah-langkah penelitian dan pengembangan ini mengacu pada rumusan Borg dan Gall, seperti pada Gambar 2.1, tetapi karena keterbatasan waktu dan tenaga maka penelitian ini hanya dilakukan sampai langkah revisi produk setelah uji coba produk, yang berarti tahapan uji luas dan produksi massal belum dilakukan. Langkah-langkah prosedur penelitian dan pengembangan yang dilakukan sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Langkah-langkah Metode Penelitian

No	Tahapan	Tujuan	Kegiatan	Perangkat
1	Persiapan	Mengetahui buku ringkasan yang telah dikembangkan terlebih dahulu.	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan analisis terhadap buku ringkasan yang telah ada sebelumnya • Mengkaji teori tentang pengembangan buku ringkasan fisika 	
2	Perencanaan	Mengetahui pendapat siswa terkait pembuatan buku ringkasan fisika dan mengetahui kebutuhan serta kendala yang dialami siswa	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan analisis kebutuhan • Melalui informasi yang dikumpulkan dapat menentukan bagian-bagian buku ringkasan 	Instrumen analisis kebutuhan
3	Pengembangan produk awal	Menyusun buku ringkasan fisika yang disesuaikan dengan analisis kebutuhan	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis KI dan KD yang akan digunakan pada pengembangan buku ringkasan • Membuat peta materi pokok bahasan fluida • Mengumpulkan gambar/foto terkait artikel atau fenomena • Mengumpulkan artikel atau fenomena terkait materi dan konsep yang sudah ditentukan • Melakukan percobaan-percobaan sederhana terkait konsep materi dalam kehidupan sehari-hari • Menyusun draft buku ringkasan fisika • Membangun buku ringkasan fisika yang akan dikembangkan 	<ul style="list-style-type: none"> • KI dan KD sesuai Kurikulum 2013 • Buku-buku fisika

4	Validasi produk awal (ahli materi dan ahli media)	Mendapatkan informasi, masukan, dan saran konstruktif untuk bahan evaluasi dan revisi buku yang dikembangkan	<ul style="list-style-type: none"> • Menyusun kisi-kisi instrumen untuk validasi ahli materi dan media • Melaksanakan validasi kepada ahli materi dan media • Melakukan perbaikan/revisi buku ringkasan fisika sesuai dengan masukan dan saran dari para ahli 	Instrumen evaluasi pengkaji materi dan media
5	Uji lapangan produk awal	Memperoleh informasi kelayakan penggunaan buku ringkasan fisika oleh guru fisika dan siswa sebagai bahan evaluasi selanjutnya	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat kisi-kisi instrumen uji lapangan • Menyebarkan angket uji kelayakan buku ringkasan kepada siswa dan guru fisika 	<ul style="list-style-type: none"> • Angket siswa dan guru fisika
6	Penyempurnaan produk	Menghasilkan buku ringkasan fisika sesuai masukan dan saran yang diperoleh berdasarkan uji lapangan pada siswa dan guru	Melakukan revisi/perbaikan sesuai dengan masukan dan saran dari uji coba lapangan produk awal	
7	Penyusunan laporan	Menyusun laporan dalam bentuk skripsi terkait buku ringkasan fisika	Menganalisis data-data yang diperoleh dari hasil validasi dan uji coba lapangan ditinjau dari kelayakan buku ringkasan fisika sebagai media pembelajaran fisika	

D. Alur Penelitian



Gambar 3. 1 Alur penelitian dan pengembangan (Borg and Gall, 1989: 624)

E. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui responden yang diminta pendapat, komentar, dan saran mengenai media pembelajaran yang dikembangkan. Untuk mendapatkan umpan balik komentar yang tepat dan sesuai maka dipilih responden sebagai berikut:

1. Ahli materi fisika
2. Ahli media pembelajaran
3. Guru fisika SMA
4. Siswa SMA Kelas XII MIA

F. Instrumen Penelitian

Evaluasi pengembangan media pembelajaran ini merupakan skor rata-rata yang diperoleh dari jawaban yang diberikan responden melalui kuesioner. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari:

1. Instrumen Analisis Kebutuhan

Kuesioner ini memuat beberapa pertanyaan yang ditujukan kepada siswa dan guru. Analisis kebutuhan ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan siswa dan guru mengenai buku ringkasan fisika yang

dikembangkan. Adapun kisi-kisi instrumen analisis kebutuhan disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. 2 Kisi-kisi Instrumen Analisis Kebutuhan

Aspek	Indikator	Guru		Siswa	
		Butir Instrumen	Jumlah	Butir Instrumen	Jumlah
Pembelajaran fisika	Motivasi belajar fisika	-	-	1, 2, 13	3
	Pemahaman konsep pelajaran fisika	-	-	5	1
Sumber belajar	Kepemilikan sumber belajar	1, 4	2	3, 4	2
	Ketersediaan buku pengayaan di sekolah	2, 3	2	9	1
	Kelemahan buku pengayaan yang dimiliki	5	1	-	-
Media pembelajaran buku ringkasan fisika	Gambar dan fenomena terkait materi pelajaran fisika	-	-	6, 7	2
	Tanggapan terkait buku ringkasan	10	1	8	1
	Harapan mengenai buku ringkasan fisika	6	1	10, 11	2
	Muatan penerapan konsep fisika di kehidupan sehari-hari dalam buku yang dimiliki	-	-	12	1
Kurikulum 2013	Teknik pembelajaran yang digunakan guru	7	1	14	1
	Media yang digunakan guru dalam pembelajaran sesuai Kurikulum 2013	9	1	15	1
	Kemudahan menyampaikan materi pembelajaran fisika	8	1	-	-
Jumlah butir pertanyaan			10		15

2. Instrumen Evaluasi

Kuesioner ini ditujukan kepada para ahli materi dan media. Para ahli mencermati produk pengembangan media yang dihasilkan dengan mengacu pada kriteria media pembelajaran yang baik seperti yang diuraikan pada kajian pustaka di bab II. Instrumen evaluasi ini dimanfaatkan sebagai masukan untuk merevisi produk media pembelajaran selanjutnya. Pada tabel berikut ini disajikan kisi-kisi instrumen validasi ahli materi dan media.

Tabel 3. 3 Kisi-kisi Instrumen Validasi oleh Ahli Materi

Aspek	Indikator	Jumlah
Keakuratan Materi	1. Konsep fluida statis yang disajikan dalam buku ringkasan sesuai dengan pembelajaran fluida statis	18
	2. Konsep fluida dinamis yang disajikan dalam buku ringkasan sesuai dengan pembelajaran fluida dinamis	
	3. Materi fluida statis disajikan sesuai dengan kebenaran, konsep, prinsip, dan teori pada fluida statis	
	4. Materi fluida dinamis disajikan sesuai dengan kebenaran, konsep, prinsip, dan teori pada fluida dinamis	
	5. Penulisan simbol, lambang, dan satuan besaran fluida statis dalam buku ringkasan sesuai dengan pembelajaran fluida statis	
	6. Penulisan simbol, lambang, dan satuan besaran pada persamaan fluida dinamis tepat dengan pembelajaran fluida dinamis	
	7. Penyajian gambar pada setiap pokok materi fluida statis dalam buku ringkasan sesuai dengan materi fluida statis	
	8. Penyajian gambar pada setiap pokok materi fluida dinamis dalam buku ringkasan sesuai dengan materi fluida dinamis	
	9. Penulisan keterangan gambar tentang materi fluida statis dan dinamis sesuai dengan gambar yang ditampilkan	
	10. Penyajian ilustrasi pada setiap topik materi fluida statis sesuai dengan konsep fluida statis	

	11. Penyajian ilustrasi pada setiap topik materi dinamis sesuai dengan konsep fluida dinamis	
	12. Penyajian gambar sesuai dengan konsep fluida pada faktaneka	
	13. Penjelasan ilustrasi sesuai dengan konsep fluida pada faktaneka	
	14. Mini lab fluida statis yang disajikan sesuai dengan materi fluida statis	
	15. Mini lab fluida dinamis yang disajikan sesuai dengan materi fluida dinamis	
	16. Penjelasan definisi istilah pada materi fluida yang terdapat glosarium sesuai dengan materi fluida	
	17. Penjelasan konsep fluida statis pada buku ringkasan dapat dipahami peserta didik	
	18. Penjelasan konsep fluida dinamis pada buku ringkasan dapat dipahami peserta didik	
Kebermanfaatan	19. Penjelasan materi fluida statis memperkaya ilmu pengetahuan peserta didik untuk menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari	3
	20. Penjelasan materi fluida dinamis memperkaya ilmu pengetahuan peserta didik untuk menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari	
	21. Buku ringkasan fluida dapat digunakan sebagai buku pengayaan dalam pembelajaran fluida	
Teknik Penyajian	22. Materi fluida statis disajikan secara sistematis	9
	23. Materi fluida dinamis disajikan secara sistematis	
	24. Kesesuaian penyajian glosarium dengan materi fluida yang disajikan	
	25. Teknik penulisan pada setiap bagian buku ringkasan konsisten	
	26. Penggunaan bahasa pada buku ringkasan yang mudah dipahami	

	27. Pemilihan kata dan kalimat sesuai dengan ejaan Bahasa Indonesia	
	28. Pemilihan kata dan kalimat interaktif	
	29. Penulisan daftar pustaka mengikuti tata cara yang lazim	
	30. Sumber pada daftar pustaka <i>up to date</i>	
	Total	30

Tabel 3. 4 Kisi-kisi Instrumen Validasi oleh Ahli Media

Aspek	Indikator	Jumlah
Cover	1. Cover mencerminkan isi buku ringkasan	4
	2. Jenis huruf tepat dan jelas	
	3. Ukuran huruf tepat dan jelas	
	4. Tata warna mempengaruhi daya tarik pembaca	
Daftar Isi	9. Daftar isi memuat topik dan sub topik materi fluida dalam buku ringkasan	4
	10. Daftar isi memuat jenis dan ukuran huruf yang tepat	
	11. Penempatan topik dan sub topik sesuai dengan halaman	
	12. Penulisan topik dan sub topik mudah diidentifikasi	
Tinjauan Buku Ringkasan	5. Tinjauan buku ringkasan memuat bagian-bagian buku ringkasan dengan tepat	4
	6. Tinjauan buku ringkasan memaparkan dengan singkat dan jelas setiap bagiannya	
	7. Jenis huruf tepat dan mudah diidentifikasi	
	8. Ukuran huruf tepat dan jelas	
Isi Buku Ringkasan	13. Komposisi dan kombinasi warna pada isi buku ringkasan dapat meningkatkan minat pembaca	15
	14. Pemilihan warna pada isi serasi dengan <i>background</i>	
	15. Jenis huruf yang digunakan pada isi buku ringkasan tepat dan jelas	
	16. Ukuran huruf yang digunakan pada isi tepat dan jelas	

	17. Tata letak gambar, ilustrasi, dan teks pada isi adalah proporsional	
	18. Gambar pada isi menjelaskan konsep materi fluida	
	19. Ilustrasi pada isi menjelaskan konsep materi fluida	
	20. Gambar dan ilustrasi menarik minat pembaca	
	21. Keterangan gambar dan ilustrasi pada isi sesuai dengan gambar dan ilustrasi yang disajikan	
	22. Gambar dan ilustrasi pada isi mencantumkan sumber yang jelas	
	23. Tata bahasa yang digunakan sesuai dengan ejaan Bahasa Indonesia	
	24. Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh pembaca	
	25. Kalimat yang digunakan adalah interaktif	
	26. Kalimat yang digunakan adalah efektif	
	27. Simbol dan lambang yang digunakan konsisten	
Faktaneka	28. Gambar dan ilustrasi pada faktaneka sesuai dengan materi fluida	2
	29. Faktaneka menjelaskan aplikasi dari fluida dengan tepat	
Glosarium	30. Daftar istilah-istilah sulit dalam glosarium disajikan dengan jelas	2
	31. Istilah-istilah pada glosarium disusun secara sistematis	
Daftar Pustaka	32. Menggunakan penulisan daftar pustaka yang lazim	4
	33. Daftar pustaka sesuai dengan materi fluida	
	34. Sumber yang digunakan pada daftar pustaka beragam	
	35. Sumber yang digunakan pada daftar pustaka <i>up to date</i>	
Total		35

3. Kuesioner Penilaian Guru Fisika

Kuesioner penilaian media pembelajaran ini ditujukan kepada guru fisika. Hali ini dilakukan bertujuan untuk memberi penilaian terhadap buku ringkasan yang dikembangkan berdasarkan kondisi pembelajaran yang sudah maupun sedang dilaksanakan.

Tabel 3. 5 Kisi-kisi Instrumen Penilaian Guru Fisika

Aspek	Indikator	Jumlah
Isi Buku Ringkasan	1. Cover buku ringkasan menggambarkan isi buku ringkasan	11
	2. Konsep pada buku ringkasan dapat dipahami pembaca secara mandiri	
	3. Pemaparan pada buku ringkasan dapat meningkatkan dan memperkaya pengetahuan pembaca akan konsep fluida	
	4. Penjelasan pada buku ringkasan meningkatkan imajinasi pembaca untuk mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari	
	5. Paparan isi buku ringkasan sesuai dengan uraian konsep pada faktaneka	
	6. Penjelasan istilah-istilah dalam buku ringkasan sesuai dengan pelajaran fisika	
	7. Pemaparan tokoh sains berkaitan dengan materi yang disajikan	
	8. Penjelasan mini lab sesuai dengan materi yang disajikan	
	9. Penulisan simbol, lambang, dan persamaan fisika pada buku ringkasan sesuai dengan pembelajaran fisika	
	10. Pemaparan faktaneka sesuai dengan kehidupan sehari-hari	
	11. Penyajian materi dan media meningkatkan motivasi belajar siswa	
Gambar dan Ilustrasi	12. Gambar dan ilustrasi menjelaskan konsep tentang fluida dengan jelas	6
	13. Gambar dan ilustrasi sesuai dengan aplikasi pada kehidupan sehari-hari	
	14. Gambar dan ilustrasi yang disajikan dapat meningkatkan minat baca siswa	
	15. Keterangan gambar dan ilustrasi pada buku ringkasan dituliskan dengan jelas	
	16. Mencantumkan sumber gambar dan ilustrasi yang jelas	
	17. Penulisan pada setiap bagian buku ringkasan disusun secara sistematis	

Bahasa	18. Tata bahasa yang digunakan sesuai dengan ejaan yang disempurnakan	6
	19. Pemaparan konsep pada buku ringkasan menggunakan kalimat yang efektif dan komunikatif	
	20. Konsep yang disajikan dalam buku ringkasan menggunakan bahasa yang mudah dipahami	
	21. Ketepatan bahasa terhadap sasaran pembaca	
	22. Bahasa yang digunakan sesuai dengan sasaran pembaca	
	23. Daftar pustaka ditulis dengan mengikuti tata cara penulisan pustaka yang lazim	
Tampilan	24. Penggunaan jenis, warna, dan ukuran huruf tepat dan jelas	2
	25. Komposisi warna pada buku ringkasan menarik minat baca siswa	
Total		25

4. Instrumen Uji Coba Lapangan kepada Peserta Didik

Kuesioner uji coba lapangan ini ditujukan kepada peserta didik sebagai subjek yang akan menggunakan media pembelajaran yaitu buku ringkasan fisika. Tujuan kuesioner ini bertujuan untuk mengkaji kelayakan produk yang didasarkan pada aspek-aspek buku ringkasan yang baik. Hasil analisis dimaksudkan untuk bahan revisi/perbaikan produk selanjutnya.

Tabel 3. 6 Kisi-kisi Instrumen Uji Lapangan Buku Ringkasan pada Peserta Didik

Aspek	Indikator	Jumlah
Isi Buku ringkasan	2. Konsep pada buku ringkasan dapat dipahami pembaca secara mandiri	5
	3. Pemaparan pada buku ringkasan dapat meningkatkan dan memperkaya pengetahuan pembaca akan konsep fluida	
	4. Paparan isi buku ringkasan membantu memahami aplikasi fluida dalam kehidupan sehari-hari	

	5. Penjelasan pada buku ringkasan meningkatkan imajinasi pembaca untuk mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari	
	6. Buku ringkasan dapat digunakan sebagai buku pengayaan untuk belajar fisika	
Gambar dan Ilustrasi	7. Pemaparan tokoh sains berkaitan dengan materi yang disajikan	4
	8. Penjelasan gambar/ilustrasi sesuai dengan konsep fluida	
	9. Buku ringkasan memaparkan fakta-fakta yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari	
	10. Sumber gambar dan ilustrasi disajikan dengan jelas	
Bahasa	12. Penyajian buku ringkasan menggunakan kalimat yang lugas dan jelas	2
	13. Buku ringkasan disajikan dengan bahasa yang mudah dipahami	
Penyajian	1. Cover buku ringkasan menggambarkan isi buku ringkasan	11
	14. Cover buku ringkasan meningkatkan minat baca siswa	
	15. Pemaparan tinjauan buku ringkasan sesuai dengan isi buku ringkasan	
	16. Tata letak teks, gambar, dan ilustrasi adalah tepat	
	17. Pemaparan faktaneka yang menarik	
	18. Faktaneka yang disajikan memudahkan siswa untuk mengetahui aplikasi fluida dalam kehidupan sehari-hari	
	19. Pemilihan warna pada buku ringkasan serasi dengan <i>background</i>	
	20. Jenis dan ukuran huruf mudah dibaca	
	21. Komposisi warna pada buku ringkasan menarik minat baca siswa	
	11. Penyajian buku ringkasan menarik minat dan meningkatkan motivasi belajar siswa	
	22. Daftar pustaka disajikan dengan jelas	
Total		22

G. Perencanaan Kegiatan

Tabel 3. 7 Rencana kegiatan

No	Kegiatan	Bulan								
		Nov 2015	Des 2015	Jan 2016	Feb 2016	Mar 2016	Apr 2016	Mei 2016	Jun 2016	Jul 2016
1	Riset teori dan lapangan									
2	Telaah materi									
3	Pengembangan produk awal									
4	Seminar pra skripsi									
5	Validasi produk awal									
6	Uji lapangan produk awal									
7	Penyempurnaan produk									
8	Penyusunan laporan akhir									

H. Teknik Analisa Data

Analisa data diperoleh dari skor rata-rata validasi oleh ahli materi, ahli media, guru fisika SMA, dan siswa kelas X MIA dan XI MIA SMA. Perolehan skor adalah dasar dari penelitian kualitas buku ringkasan fisika sesuai dengan skala likert. Batas penilaian bagus atau harus diperbaiki kembali buku ringkasan supaya dapat dijadikan sumber pengayaan belajar fisika ditentukan pada kriteria interpretasi skor untuk skala likert.

Skala penilaian yang digunakan pada angket untuk menguji kelayakan buku ringkasan fisika terdiri atas empat pilihan, yaitu:

Tabel 3. 8 Skor Instrumen Penelitian

No	Alternatif Jawaban	Bobot Skor
1	Sangat Setuju	4
2	Setuju	3
3	Tidak Setuju	2
4	Sangat Tidak Setuju	1

(Sugiyono, 2009: 135)

Setelah itu, data hasil validasi media pengembangan dihitung dengan cara:

Kemudian data uji validasi oleh guru dan siswa dianalisis untuk mendapatkan penilaian kelayakan buku ringkasan fisika. Batas penilaian baik tidaknya buku ringkasan sebagai buku pengayaan pada skor untuk skala likert.

Tabel 3. 9 Interpretasi Skor Likert Buku ringkasan

No	Interpretasi skor skala interpretasi	Persentase
1	Sangat kurang baik	0% - 25%
2	Kurang baik	26% - 50%
3	Baik	51% - 75%
4	Sangat baik	76% - 100%

(Sugiyono, 2009: 135)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Buku Ringkasan Fisika Hasil Pengembangan

Produk yang dihasilkan dari pengembangan ini adalah buku ringkasan fisika cetak dengan ukuran buku B5 (250 mm x 176 mm). Tahap pertama yang dilakukan dalam penelitian pengembangan ini adalah menganalisis kompetensi inti dan kompetensi dasar yang akan digunakan dalam media lalu menganalisis materi. Materi yang disajikan dalam buku ringkasan fisika fluida ini adalah sesuai kurikulum 2013 untuk SMA Kelas X MIA dan XI MIA pada pokok bahasan fluida statis dan dinamis. Kompetensi dasar yang dipilih adalah:

- 3.7 Menerapkan hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari
- 4.7 Menerapkan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan
- 3.7 Menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi
- 4.7 Memodifikasi ide/gagasan proyek sederhana yang menerapkan prinsip dinamika fluida

Adapun pada kompetensi dasar yang telah dianalisis didapatkan cakupan materi untuk buku ringkasan yaitu:

- | | |
|----------------------------|-------------------------------|
| 1. Massa jenis | 12. Debit fluida |
| 2. Fluida statis | 13. Persamaan kontinuitas |
| 3. Tekanan | 14. Persamaan Bernoulli |
| 4. Tekanan hidrostatis | 15. Viskositas (kekentalan) |
| 5. Hukum pokok hidrostatis | 16. Kecepatan terminal |
| 6. Hukum Pascal | 17. Faktaneka |
| 7. Hukum Archimedes | 18. Jantung dan tekanan darah |
| 8. Tegangan permukaan | 19. Pesawat terbang |
| 9. Kapilaritas | 20. Balon udara |
| 10. Fluida dinamis | 21. Kapal Selam |
| 11. Aliran fluida | |

Pada buku ringkasan yang dikembangkan terdapat komponen, yaitu: tinjauan buku ringkasan, peta konsep, isi, faktaneka, dan glosarium. Tahap yang selanjutnya dilakukan adalah mengembangkan komponen-komponen buku ringkasan tersebut, menganalisis literatur berhubungan dengan fluida, mencari dan membuat gambar, melakukan eksperimen sederhana, serta mencari artikel fenomena fisika terkait materi fluida. Teks, gambar, dan fenomena pada buku ringkasan dikembangkan dengan menggunakan Microsoft Word, Microsoft PowerPoint, Paint, dan disimpan dengan format PDF. Penyajian gambar pada buku ringkasan dan ilustrasi banyak menggunakan gambar asli dengan mencari dari berbagai sumber. Penjelasan konsep pada buku ringkasan tetap dijelaskan dengan ilustrasi atau bagan untuk menjelaskan lebih jelas tentang konsep fluida. Pada tabel 4. 1 disajikan tampilan gambar asli disertai dengan ilustrasi yang berkaitan dengan penjelasan konsep.

Pada bagian isi buku ringkasan yang dikembangkan, konsep fluida statis dan dinamis dijelaskan dengan menggunakan pendekatan saintifik. Isi buku rangkaian diuraikan dengan lima tahap belajar yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi/ eksperimen, mengasosiasikan/ mengolah informasi, dan mengkomunikasikan. Kegiatan belajar yang dilakukan saat tahap mengamati adalah membaca, menyimak, dan melihat gambar atau ilustrasi yang disajikan dalam buku ringkasan. Ketika mengamati gambar, pembaca dituntut untuk membuat pertanyaan dari apa yang diamati yang selanjutnya disebut tahap menanya. Tahap mengumpulkan informasi/ eksperimen dilakukan dengan kegiatan belajar dimana pembaca melakukan percobaan sederhana sesuai dengan yang terdapat pada mini lab. Selanjutnya pada tahap mengasosiasikan/ mengolah informasi, pembaca mengumpulkan informasi dengan cara membaca dan menyimak uraian materi yang telah disajikan pada buku ringkasan serta pembaca dituntut untuk mengumpulkan informasi yang diperoleh dari hasil kegiatan eksperimen yang telah dilakukan. Kemudian pembaca dibimbing untuk mengkomunikasikan hasil pengamatan berupa kesimpulan tertulis seperti yang disajikan dalam buku ringkasan.

Tabel 4. 1 Tampilan gambar asli disertai dengan ilustrasi

Hal yang ditambah	Gambar asli dan ilustrasi
<p data-bbox="199 891 363 1473">Ilustrasi bagaimana kapal laut dapat mengapung di air laut dijelaskan kaitannya dengan konsep fluida dan disertai gambar asli</p>	

<p>Ilustrasi cara balon udara dapat naik dan melayang di udara dijelaskan kaitannya dengan konsep fluida dan disertai gambar asli</p>	
---	--

<p>Ilustrasi cara kerja tabung pitot dimanfaatkan pada pesawat dijelaskan kaitannya dengan konsep fluida dan disertai gambar asli</p>	
---	--

Dengan demikian, berikut ini adalah tampilan desain buku ringkasan fisika fluida statis dan dinamis berdasarkan komponen-komponen yang telah ditentukan, serta pembahasan komponen-komponennya.

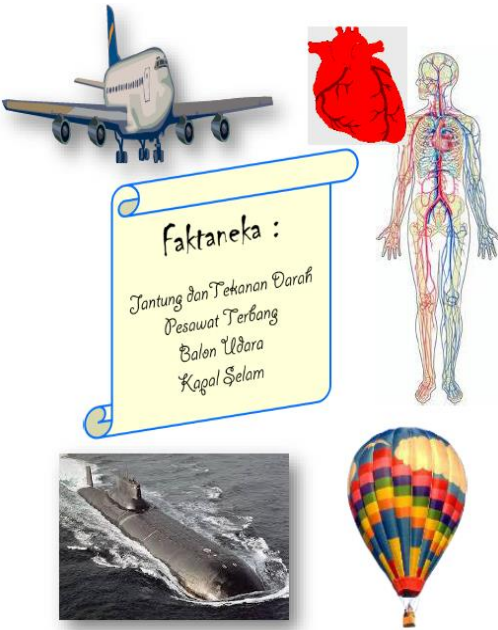


Tabel 4. 2 Tampilan desain buku ringkasan fisika fluida statis dan dinamis

No	Komponen	Pembahasan
1	Cover	Tampilan cover depan dan cover belakang buku ringkasan
2	Daftar Isi	Daftar konten-konten yang disajikan dalam buku ringkasan

3	Tinjauan buku ringkasan	Penjelasan tentang bagian-bagian buku ringkasan yang terdapat pada buku ringkasan fisika fluida statis dan dinamis
4	Peta Konsep	Memuat bagian subpokok materi yang disajikan dalam buku ringkasan
5	Topik Materi	Penjelasan singkat mengenai pokok bahasan yang disajikan

6	. R O R P 3 ' L G < R X . Q B z k u r i n g k a s a n , V L	Memuat informasi tambahan terkait pokok materi yang disajikan
7	Kolom Mini Lab pada Buku ringkasan	Memuat prosedur praktikum sederhana yang dilakukan secara individual
8	. R O R P Skills H	Menjelaskan suatu cara kreatif untuk menyelesaikan kebutuhan dan tantangan

9	. R O R P ³ , Q J D buku ringkasan	Suatu pernyataan yang menjadi garis besar pokok materi yang dibahas
10	Kolom Tokoh Sains dalam buku ringkasan	Biografi singkat mengenai tokoh yang berjasa di bidang fisika terkait materi fluida
11	Tampilan Gambar	Memvisualisasikan pokok materi yang dibahas
12	Tampilan Ilustrasi	Memvisualisasikan konsep fluida yang disajikan

13	<p style="text-align: center;">Faktaneka</p> 	<p>Menyajikan aplikasi terkait materi fluida dalam kehidupan sehari-hari</p>
14	<p style="text-align: center;">Tampilan Glosarium</p>  <p style="text-align: center;">Glosarium</p> <p>Adhesi ialah gaya tarik-menarik antara partikel-partikel yang tidak sejenis dalam suatu zat</p> <p>Aerodinamika ialah cabang ilmu fisika yang berhubungan dengan gerakan udara atau gas lain</p> <p>Aliran laminar ialah aliran yang terdiri dari lapisan-lapisan yang bersebelahan meluncur satu sama lain dengan mulus dan tidak saling bersilangan</p> <p>Aliran tidak kental (<i>nonviscous</i>) ialah aliran fluida yang tidak mengalami gesekan, baik fluida itu sendiri maupun terhadap dinding tempat fluida mengalir</p>	<p>Menjelaskan definisi beberapa kata-kata sulit yang terdapat pada buku ringkasan</p>
15	<p style="text-align: center;">Daftar Pustaka</p>  <p style="text-align: center;">Daftar Pustaka</p> <p>Abdullah, M. (2016). <i>Fisika Dasar I</i>. Bandung: Kampus Ganesa.</p> <p>Giancoli, D. C. (2000). <i>Physics for Scientists & Engineers with Modern Physics</i> (5th ed.). New Jersey: Prentice Hall.</p> <p>Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2001). <i>Fundamentals of Physics</i> (6th ed.). New York: John Wiley & Sons.</p> <p>Referensi Gambar</p> <p>http://lifestyle.liputan6.com/read/2132250/5 diunduh pada 27 Januari 2016</p> <p>http://www.alibaba.com diunduh pada 11 April 2016</p> <p>http://www.atmos.washington.edu diunduh pada 1 Februari 2016</p> <p>http://www.autogaya.com diunduh pada 23 April 2016</p>	<p>Memuat sumber-sumber terpercaya untuk mempelajari materi fluida lebih lanjut</p>

B. Deskripsi Data Hasil Uji Kelayakan

Buku ringkasan fisika ini telah melalui uji validasi kepada ahli media, ahli materi, dan guru fisika SMA, serta diuji cobakan kepada peserta didik di SMA Negeri 30 Jakarta kelas XII MIA. Data hasil validasi dan uji coba dideskripsikan untuk menganalisis tingkat kualitas buku ringkasan fisika yang telah dikembangkan.

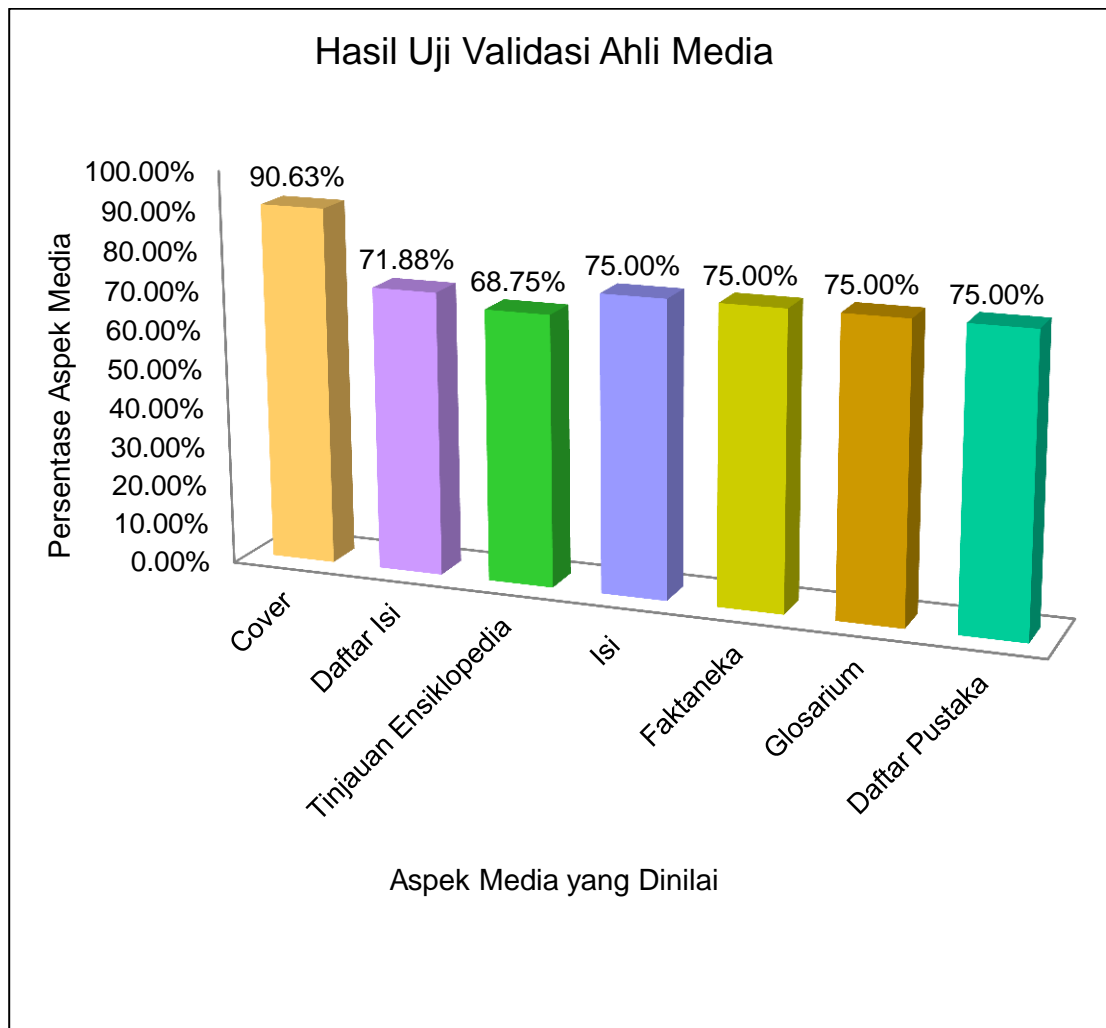
1. Uji Validitas oleh Ahli Media

Validasi oleh ahli media bertujuan untuk mengetahui kualitas buku ringkasan yang telah dikembangkan dari segi penyajian dan tampilan. Ahli media yang terlibat ialah dosen fisika FMIPA UNJ sebanyak 2 (dua) orang.

Penilaian dilakukan dengan mengisi angket ahli media yang berisi 35 butir pertanyaan yang terdiri dari 7 (tujuh) aspek, yakni: cover, daftar isi, tinjauan buku ringkasan, isi/muatan buku ringkasan, faktaneka, glosarium, dan daftar pustaka. Skala penilaian dari 1 ±4 dengan rentang sangat tidak setuju hingga sangat setuju. Dengan interpretasi skor menggunakan skala likert yakni 0% - 100% dimana rentang dari sangat tidak baik hingga sangat baik. Berikut ini adalah data yang diperoleh dari hasil validasi oleh ahli media:

Tabel 4. 3 Hasil uji validasi oleh ahli media

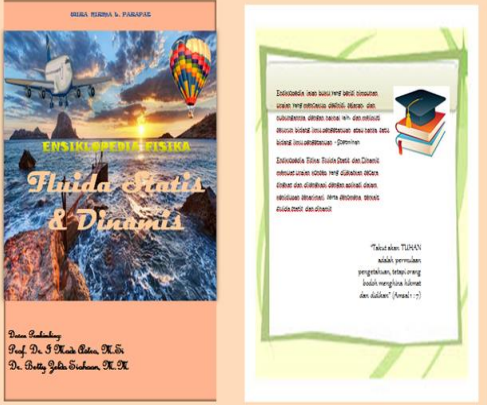
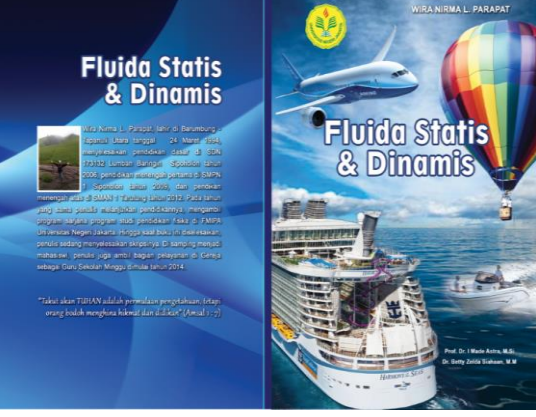
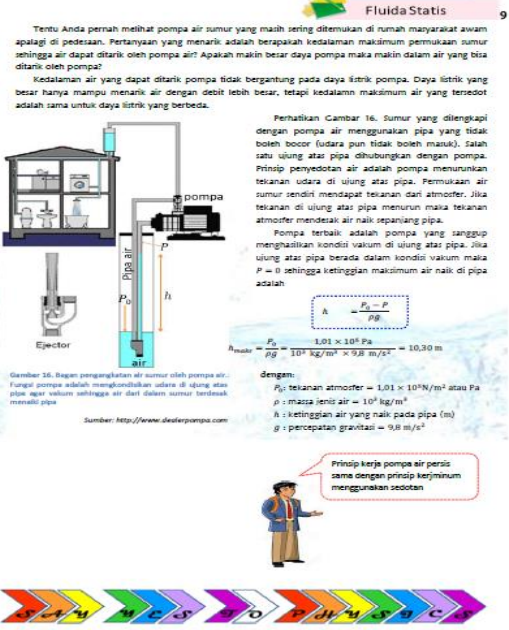
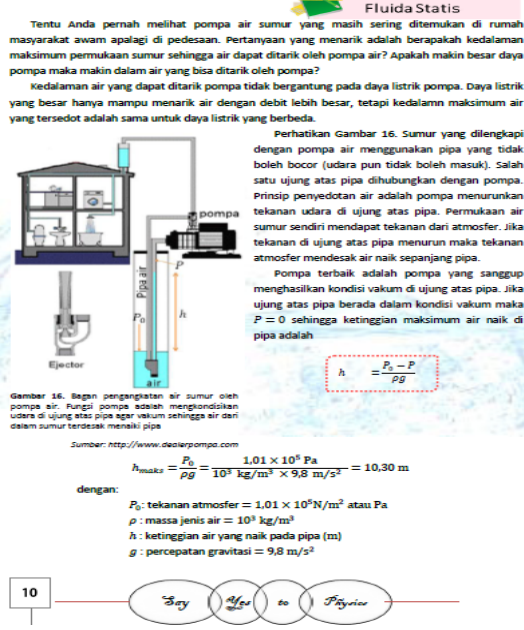
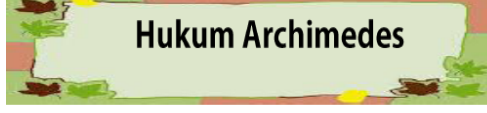

No	Aspek	Rata-rata	
		Persentase	Interpretasi
1	Cover	90,63 %	Sangat Baik
2	Daftar Isi	71,88 %	Baik
3	Tinjauan Buku ringkasan	68,75 %	Baik
4	Isi Buku ringkasan	75,00 %	Baik
5	Faktaneka	75,00 %	Baik
6	Glosarium	75,00 %	Baik
7	Daftar Pustaka	75,00 %	Baik
Rata-rata Semua Aspek		75,89 %	Baik



Gambar 4. 1 Diagram hasil uji validasi oleh ahli media

Dari Tabel 4.3 dan Gambar 4.1 di atas, dapat dilihat bahwa skor rata-rata untuk aspek cover yaitu 90,63%, daftar isi 71,88%, tinjauan buku ringkasan 68,75%, isi buku ringkasan 75,00%, faktaneka 75,00%, glosarium 75,00%, dan daftar pustaka 75,00%. Dengan demikian, rata-rata penilaian semua aspek media yaitu 75,89% sehingga berdasarkan interpretasi skala likert menunjukkan bahwa buku ringkasan fisika fluida statis dan fluida dinamis yang dibuat ialah baik untuk dijadikan sebagai media pembelajaran fisika. Ketika divalidasi, ahli media memberikan beberapa saran perbaikan untuk buku ringkasan agar makin lebih baik. Berikut ini adalah beberapa perbaikan yang telah dilakukan sesuai saran dari ahli media:

Tabel 4. 4 Hasil perbaikan berdasarkan saran oleh ahli media

Hal yang diperbaiki	Sebelum	Sesudah
Cover		
Tampilan halaman lebih disederhanakan		
Judul sub pokok materi dan jenis huruf lebih disederhanakan	 <p>Anda mungkin mengalami kesulitan atau bahkan tidak ketika di air, batu yang sama terkadang dapat Anda an udara akan terjatuh ke tanah. Tetapi ketika dimasukkan</p>	 <p>Anda mungkin mengalami kesulitan atau bahkan tidak udara. Tetapi ketika di air, batu yang sama terkadang dapat benda yang dilepas di udara akan terjatuh ke tanah. Tetapi</p>

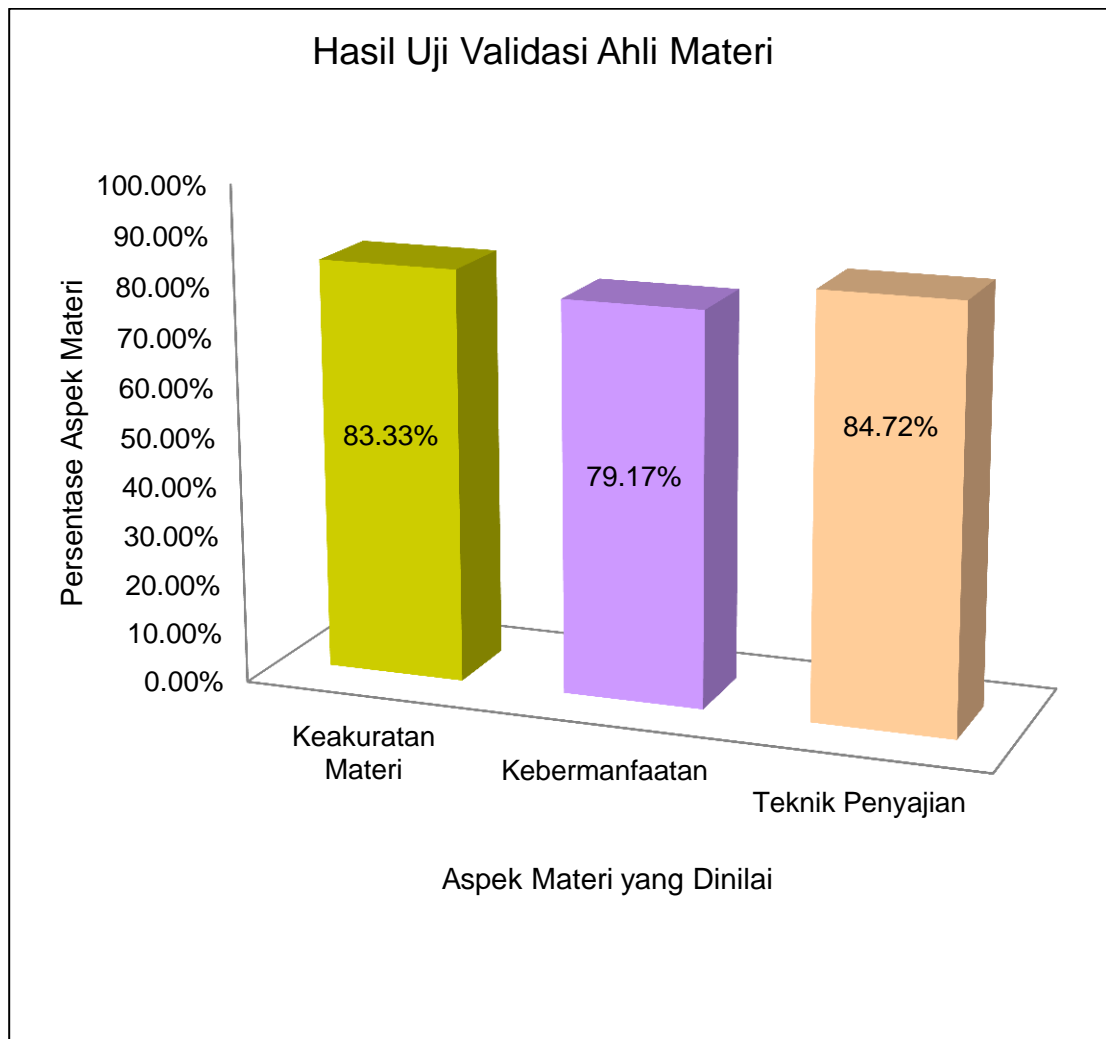
2. Uji Validitas oleh Ahli Materi

Validasi oleh ahli materi bertujuan untuk mengetahui kualitas buku ringkasan yang telah dikembangkan dari bidang materi pembelajaran fisika. Ahli materi yang terlibat adalah 1 (satu) orang dosen fisika FMIPA UNJ dan 1 (satu) orang dosen fisika Universitas Sebelas April.

Penilaian dilakukan dengan mengisi angket ahli materi yang berisi 30 butir pertanyaan yang terdiri dari 3 (tiga) aspek, yakni: keakuratan materi fluida, kebermanfaatan, dan teknik penyajian. Skala penilaian dari 1 ±4 dengan rentang sangat tidak setuju hingga sangat setuju. Dengan interpretasi skor menggunakan skal likert yakni 0% - 100% dimana rentang dari sangat tidak baik hingga sangat baik. Berikut ini adalah data yang diperoleh dari hasil validasi oleh ahli materi:

Tabel 4. 5 Hasil uji validasi oleh ahli materi




No	Aspek	Rata-rata	
		Persentase	Interpretasi
1	Keakuratan Materi	83,33%	Sangat Baik
2	Kebermanfaatan	79,17%	Sangat Baik
3	Teknik Penyajian	84,72%	Sangat Baik
Rata-rata Semua Aspek		82,41%	Sangat Baik



Gambar 4. 2 Diagram hasil uji validasi oleh ahli materi

Dari Tabel 4.5 dan Gambar 4.2 di atas, dapat dilihat bahwa skor rata-rata untuk aspek keakuratan materi yaitu 83,33%, kebermanfaatan sebanyak 79,17%, dan teknik penyajian sebanyak 84,72%. Oleh karena itu, rata-rata penilaian aspek materi yaitu 82,41% sehingga berdasarkan interpretasi skala likert menunjukkan bahwa buku ringkasan fisika fluida statis dan fluida dinamis yang dibuat sangat baik untuk dijadikan sebagai media pembelajaran fisika. Ketika divalidasi, ahli materi memberikan beberapa saran perbaikan untuk buku ringkasan agar makin lebih baik. Berikut ini adalah perbaikan yang telah dilakukan sesuai saran dari ahli materi:

Tabel 4. 6 Perbaikan buku ringkasan berdasarkan saran ahli materi

Hal yang diperbaiki	Sesudah
Penambahan aplikasi penerapan fluida di bidang teknologi	<div data-bbox="576 495 1082 600" style="text-align: center; border: 2px solid red; padding: 5px;"> <p><i>Pressure Cooker</i></p> </div> <p data-bbox="456 656 1441 891"> <i>Pressure cooker</i> merupakan alat masak bertekanan tinggi (Gambar 58). Udara dalam presto (sebagian besar adalah uap air) dibuat pada tekanan yang tinggi, lebih tinggi daripada tekanan atmosfer. Pada tekanan yang lebih tinggi air mendidih pada suhu yang lebih tinggi. Pada tekanan satu atmosfer, air mendidih pada suhu 100°C. Sebagai akibat tekanan dalam <i>pressure cooker</i> yang lebih tinggi daripada tekanan atmosfer maka suhu dalam <i>pressure cooker</i> lebih tinggi dari 100°C. Berarti memasak dengan menggunakan <i>pressure cooker</i> membuat makanan lebih cepat matang. </p> <p data-bbox="456 907 1441 1104"> <i>Pressure cooker</i> memiliki pengontrol tekanan, yakni sebuah beban yang dipasang di tutup <i>pressure cooker</i> (Gambar 59). Beban tersebut menutup lubang kecil yang ada di penutup <i>pressure cooker</i>. Jika tekanan udara di dalam <i>pressure cooker</i> terlampau tinggi maka beban sedikit terangkat sehingga membuka lubang di tutup <i>pressure cooker</i>. Sehingga semburan uap keluar dari <i>pressure cooker</i> yang menyebabkan tekanan kembali turun. </p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div data-bbox="528 1115 810 1375" style="text-align: center;">  <p data-bbox="691 1406 719 1435">(a)</p> </div> <div data-bbox="871 1122 1281 1375" style="text-align: center;">  <p data-bbox="1187 1406 1216 1435">(b)</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p data-bbox="890 1742 919 1771">(c)</p> </div> <p data-bbox="483 1783 1414 1856"> Gambar 58 (a) Sistem <i>pressure cooker</i> tradisional dengan cara memberi pembeban pada tutup panci pemasak, (b) Contoh <i>pressure cooker</i> dengan pembeban di bagian penutup sedikit terangkat sehingga keluar semburan uap menyebabkan tekanan kembali turun, dan (c) beban pengontrol tekanan di tutu <i>pressure cooker</i> </p>

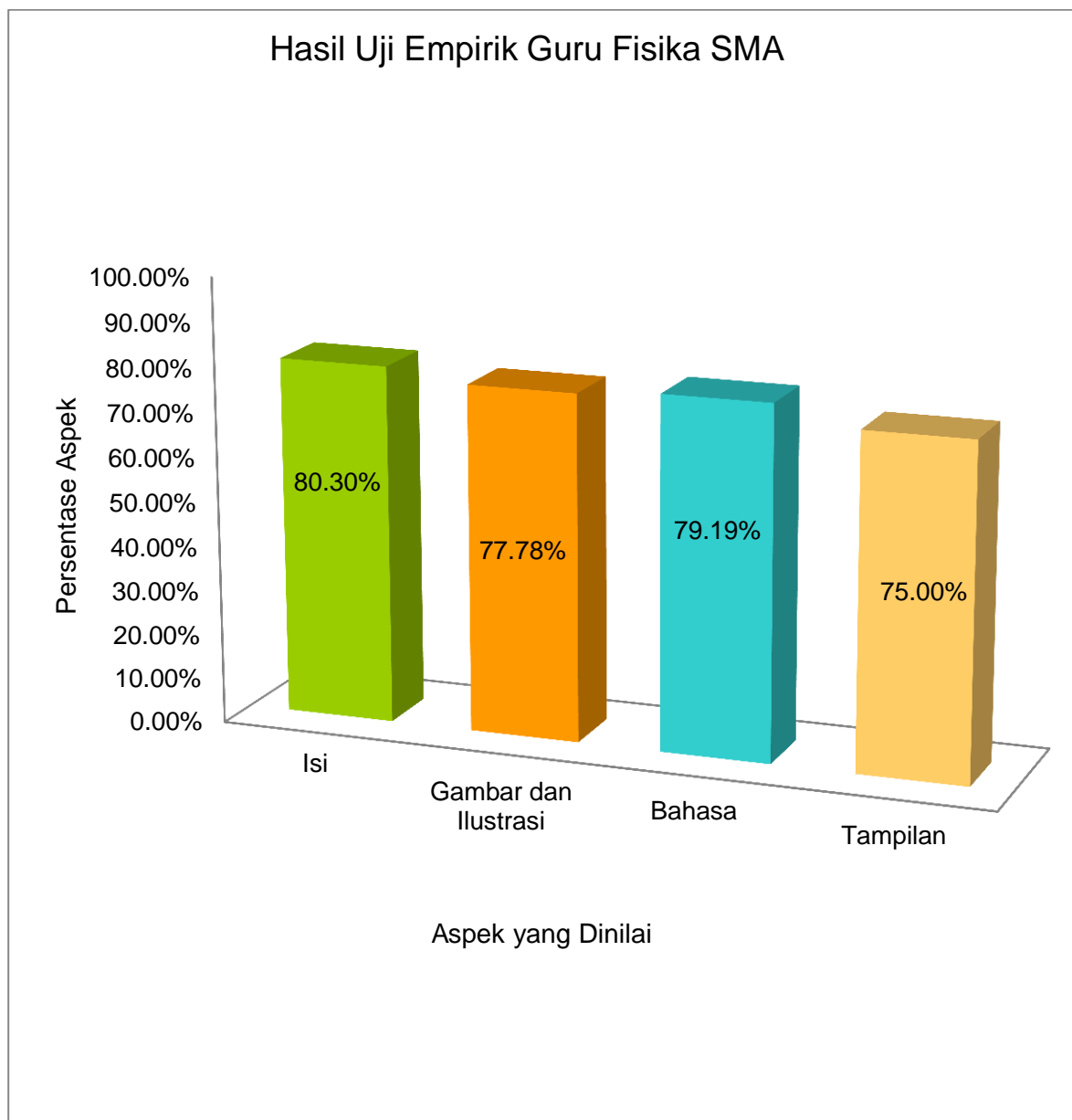
3. Uji Empirik oleh Guru Fisika

Uji empirik oleh guru fisika bertujuan untuk mengetahui kualitas buku ringkasan yang telah dikembangkan dari bidang materi, penyajian, dan tampilan. Guru fisika yang terlibat adalah 2 (dua) orang guru fisika SMA Negeri 30 Jakarta dan 1 (satu) orang SMAK Penabur Gading Serpong.

Penilaian dilakukan dengan mengisi angket uji lapangan guru fisika yang berisi 25 butir pertanyaan yang terdiri dari 4 (empat) aspek, yakni: isi buku ringkasan, gambar dan ilustrasi, bahasa, dan tampilan. Skala penilaian dari 1 ±4 dengan rentang sangat tidak setuju hingga sangat setuju. Dengan interpretasi skor menggunakan skal likert yakni 0% - 100% dimana rentang dari sangat tidak baik hingga sangat baik. Berikut ini adalah data yang diperoleh dari hasil uji empirik oleh guru fisika SMA:

Tabel 4. 7 Hasil uji empirik oleh guru fisika

No	Aspek	Rata-rata	
		Persentase	Interpretasi
1	Isi buku ringkasan	80,30%	Sangat Baik
2	Gambar dan ilustrasi	77,78%	Sangat Baik
3	Bahasa	79,17%	Sangat Baik
4	Tampilan	75,00%	Baik
Rata-rata Semua Aspek		78,06%	Sangat Baik



Gambar 4. 3 Diagram hasil uji validasi oleh ahli guru fisika

Dari Tabel 4.7 dan Gambar 4.3 di atas, dapat dilihat bahwa skor rata-rata untuk aspek isi buku ringkasan yaitu 80,30%, gambar dan ilustrasi sebesar 77,78%, bahasa sebesar 79,19% dan tampilan sebesar 75,00%. Oleh karena itu, rata-rata penilaian semua aspek yaitu 78,06% sehingga berdasarkan interpretasi skala likert menunjukkan bahwa buku ringkasan fisika fluida statis dan fluida dinamis yang dibuat sangat baik untuk dijadikan sebagai media pembelajaran fisika.

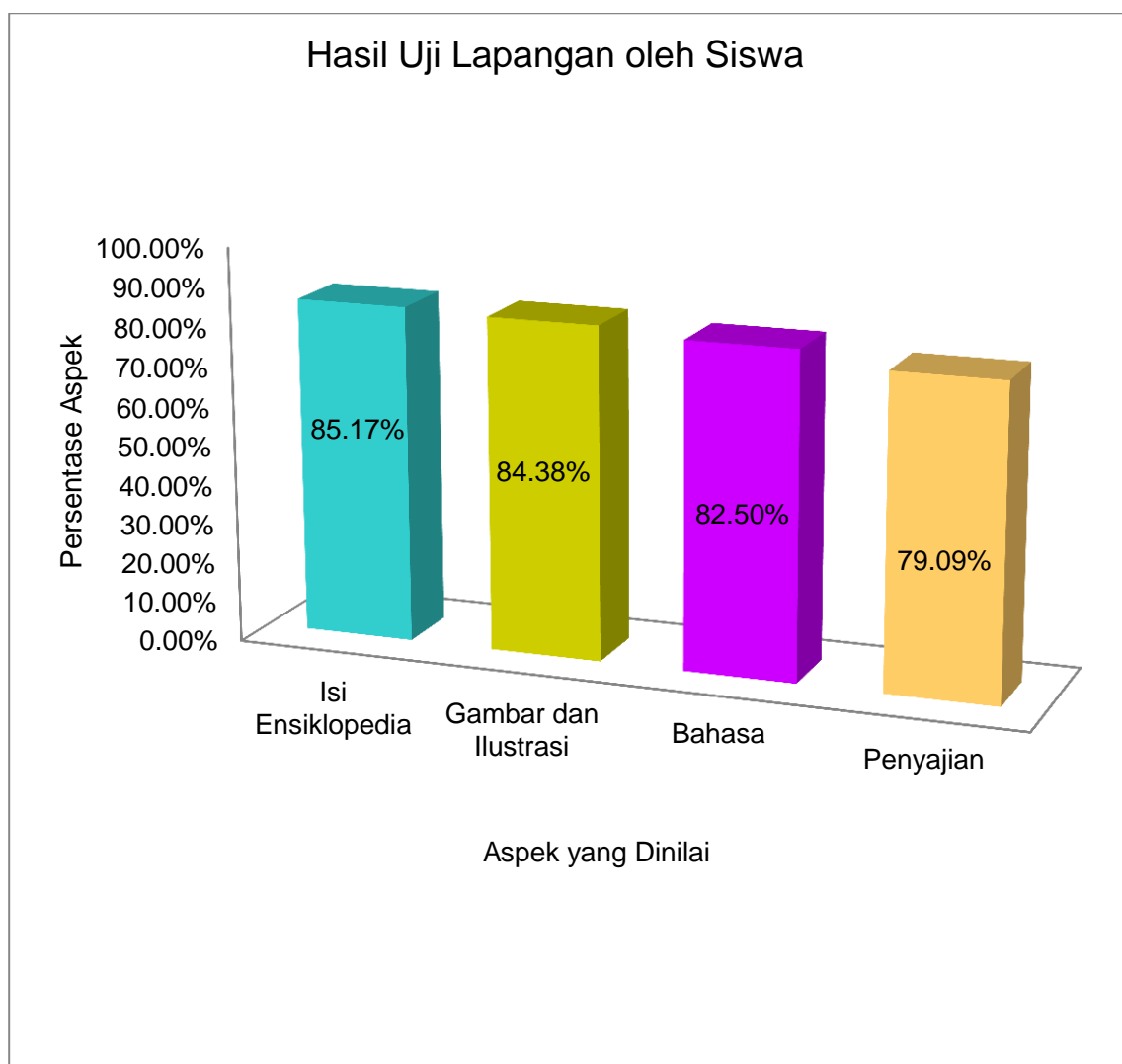
4. Uji Lapangan Siswa

Buku ringkasan fisika yang telah melalui uji validasi oleh ahli media, ahli materi, dan guru fisika, lalu direvisi sesuai saran yang diberikan oleh para ahli. Saat revisi selesai, tahap selanjutnya adalah uji coba buku ringkasan fisika kepada siswa. Siswa yang terlibat dalam tahap uji coba ini adalah siswa SMA Negeri 30 Jakarta kelas XII MIA 1 sebanyak 30 orang tahun ajaran 2016/2017.

Siswa memberikan tanggapan tentang buku ringkasan fisika yang telah melalui tahap validasi tersebut. Tanggapan diberikan melalui angket uji lapangan siswa. Angket ini berisi 22 butir pertanyaan yang terdiri dari 4 (empat) aspek, yakni: isi buku ringkasan, gambar dan ilustrasi, bahasa, dan penyajian. Skala penilaian dari 1 \pm 4 dengan rentang sangat tidak setuju hingga sangat setuju. Dengan interpretasi skor menggunakan skala likert yakni 0% - 100% dimana rentang dari sangat tidak baik hingga sangat baik. Berikut ini adalah data yang diperoleh dari hasil uji lapangan oleh siswa:

Tabel 4. 8 Hasil uji lapangan oleh siswa

No	Aspek	Rata-rata	
		Persentase	Interpretasi
1	Isi buku ringkasan	85,17%	Sangat Baik
2	Gambar dan ilustrasi	84,38%	Sangat Baik
3	Bahasa	82,50%	Sangat Baik
4	Penyajian	79,09%	Sangat Baik
Rata-rata Semua Aspek		82,78%	Sangat Baik



Gambar 4. 4 Diagram hasil uji lapangan oleh siswa

Dari Tabel 4.8 dan Gambar 4.4 di atas, dapat dilihat bahwa skor rata-rata untuk aspek isi buku ringkasan yaitu 85,17%, gambar dan ilustrasi sebanyak 84,38%, bahasa sebanyak 82,50% dan penyajian sebanyak 79,09%. Oleh karena itu, rata-rata penilaian semua aspek yaitu 82,78% maka berdasarkan interpretasi skala likert menunjukkan bahwa buku ringkasan fisika fluida statis dan fluida dinamis yang dibuat sangat baik untuk dijadikan sebagai media pembelajaran fisika.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian dilakukan melalui serangkaian tahapan secara sistematis. Awal penelitian, terlebih dahulu dilakukan analisis buku ringkasan yang sudah ada dan mengkaji teori tentang pengembangan buku ringkasan fisika. Lalu melakukan studi literatur dan analisis kebutuhan dengan tujuan untuk mendapatkan informasi dan harapan siswa terhadap media pembelajaran buku ringkasan yang akan dikembangkan. Selanjutnya, menganalisis kompetensi inti dan kompetensi dasar yang akan digunakan pada pengembangan buku ringkasan. Dengan melakukan studi literatur dan meneliti buku ringkasan yang telah ada sebelumnya lalu menentukan bagian-bagian apa saja komponen yang terdapat dalam buku ringkasan yang akan dikembangkan dan mengembangkan yang sekiranya belum terpenuhi dari buku ringkasan fluida yang telah ada. Beberapa komponen yang terdapat dalam buku ringkasan yang dikembangkan, yaitu: daftar isi, tinjauan buku ringkasan, peta konsep, isi, faktaneka, glosarium, dan daftar pustaka. Tahap yang selanjutnya dilakukan adalah mengembangkan komponen-komponen buku ringkasan tersebut, menganalisis literatur berhubungan dengan fluida, mencari dan membuat gambar, melakukan eksperimen sederhana, serta mencari artikel fenomena fisika terkait materi fluida. Teks, gambar, dan fenomena pada buku ringkasan dikembangkan dengan menggunakan Microsoft Word, Microsoft PowerPoint, Paint, dan disimpan dengan format PDF. Penyajian gambar pada buku ringkasan dan ilustrasi banyak menggunakan gambar asli dengan mencari gambar dari berbagai sumber. Penjelasan konsep pada buku ringkasan tetap dijelaskan dengan ilustrasi atau bagan untuk menjelaskan lebih jelas tentang konsep fluida.

Pada bagian isi buku ringkasan yang dikembangkan, konsep fluida statis dan dinamis dijelaskan dengan menggunakan pendekatan saintifik. Isi buku ringkasan diuraikan dengan lima tahap belajar yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi/ eksperimen, mengasosiasikan/ mengolah informasi, dan mengkomunikasikan. Kegiatan belajar yang dilakukan saat tahap mengamati adalah membaca, menyimak, dan melihat gambar atau ilustrasi yang disajikan dalam buku ringkasan. Ketika mengamati gambar, pembaca dituntun untuk membuat pertanyaan dari apa yang diamati yang selanjutnya disebut tahap menanya. Tahap mengumpulkan informasi/

eksperimen dilakukan dengan kegiatan belajar dimana pembaca melakukan percobaan sederhana sesuai dengan yang terdapat pada mini lab. Selanjutnya pada tahap mengasosiasikan/ mengolah informasi, pembaca mengumpulkan informasi dengan cara membaca dan menyimak uraian materi yang telah disajikan pada buku ringkasan serta pembaca dituntut untuk mengumpulkan informasi yang diperoleh dari hasil kegiatan eksperimen yang telah dilakukan. Kemudian pembaca dibimbing untuk mengkomunikasikan hasil pengamatan berupa kesimpulan tertulis seperti yang disajikan dalam buku ringkasan. Dilanjutkan lagi dengan menyusun draft buku ringkasan dan membangun buku ringkasan. Setelah buku ringkasan selesai, dilakukan validasi oleh ahli media dan ahli materi.

Hasil validasi oleh ahli media menunjukkan presentase rata-rata penilaian semua aspek sebesar 75,89% dengan interpretasi baik. Hal ini menunjukkan bahwa buku ringkasan yang telah dikembangkan sudah memenuhi syarat sebagai media pembelajaran. Beberapa saran yang diberikan oleh ahli media antara lain: mengganti cover, memilih jenis tulisan jenis font yang lebih sederhana dan tanpa kait, tulisan judul dibuat lebih jelas, dan menyederhanakan tampilan halaman.

Hasil validasi buku ringkasan oleh ahli materi menunjukkan presentase rata-rata penilaian semua aspek sebesar 82,41% dengan interpretasi sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa buku ringkasan yang telah dikembangkan sudah memenuhi syarat sebagai media pembelajaran dan dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri bagi siswa. Beberapa saran yang diberikan oleh ahli materi adalah: menambahkan uraian aplikasi atau penerapan fluida statis dan dinamis pada bidang teknologi.

Setelah uji validasi oleh ahli materi dan media dilakukan, maka dilanjutkan dengan perbaikan/ revisi buku ringkasan sesuai dengan saran para ahli. Saran-saran dari ahli media telah dilakukan seperti yang tertera di Tabel 4.4 dan saran dari ahli materi sudah dilakukan seperti yang tertera pada Tabel 4.6.

Selanjutnya dilakukan uji empirik oleh 2 (dua) guru fisika SMA Negeri 30 Jakarta dan 1 (satu) guru fisika SMAK Penabur Gading Serpong. Hasil uji coba lapangan oleh guru fisika menunjukkan presentase rata-rata semua aspek sebesar 78,06% dengan interpretasi sangat baik. Hal tersebut

menunjukkan bahwa buku ringkasan fisika yang dikembangkan memenuhi syarat sebagai media pembelajaran fisika dan layak digunakan sebagai sumber belajar mandiri bagi siswa.

Kemudian dilakukan uji lapangan buku ringkasan kepada siswa kelas XII MIA SMA Negeri 30 Jakarta. Pada tahap ini siswa memberikan tanggapan terhadap buku ringkasan fisika hasil pengembangan, tanggapan dilakukan melalui angket uji lapangan. Hasil rata-rata penilaian semua aspek yang diperoleh dari angket tersebut sebesar 82,78% dengan interpretasi sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa buku ringkasan fisika yang telah dikembangkan dapat diterima dengan sangat baik oleh siswa sebagai media pembelajaran mereka.

Kemudian dilanjutkan dengan penyempurnaan produk, yaitu dilakukan revisi/ perbaikan buku ringkasan sesuai dengan masukan atau saran yang diperoleh berdasarkan uji empirik guru fisika SMA dan uji lapangan oleh siswa. Dengan demikian dihasilkan produk berupa buku ringkasan fisika dengan pendekatan saintifik pada topik fluida. Beberapa hal yang membandingkan antara buku ringkasan sebelum dikembangkan dengan buku ringkasan sesudah dikembangkan disajikan dalam Tabel 4. 9.

Tabel 4. 9 Perbandingan buku ringkasan sebelum dan sesudah pengembangan

Sebelum Pengembangan	Sesudah Pengembangan
1. Materi yang disajikan terdiri dari beberapa topik pelajaran fisika	1. Materi yang disajikan hanya berfokus pada topik fluida statis dan dinamis
2. Isi buku ringkasan terdiri dari pemaparan konsep pembelajaran fisika yang sangat singkat disertai dengan rumus fisika	2. Memuat peta konsep yang menunjukkan subpokok materi
3. Penjelasan konsep dilengkapi dengan gambar dan ilustrasi sederhana tanpa gambar/foto asli yang relevan	3. Terdapat tinjauan atau penjelasan bagian-bagian buku ringkasan

4. Memuat pembahasan contoh soal dan dilengkapi dengan soal-soal evaluasi yang jumlahnya lumayan banyak	4. Isi buku memuat penjelasan konsep dilengkapi dengan gambar dan ilustrasi relevan serta aplikasi materi fluida dalam kehidupan sehari-hari
5. Terdapat pembahasan soal-soal evaluasi	5. Buku ringkasan dilengkapi dengan informasi tambahan dan mini lab yang memungkinkan pembaca melakukan praktikum sederhana
6. Dilengkapi dengan program Android	6. Penjelasan konsep materi fluida disertai dengan persamaan singkat tanpa disertai dengan pembahasan contoh soal dan tidak memuat evaluasi atau soal-soal latihan
	7. Konsep materi fluida disajikan menggunakan pendekatan saintifik
	8. Memuat faktaneka yang menyajikan beberapa contoh fenomena keterkaitan fluida dengan kehidupan sehari-hari
	9. Menyajikan glosarium yang berguna untuk menjelaskan definisi beberapa kata-kata sulit
	10. Daftar pustaka memuat sumber untuk mempelajari materi fluida lebih lanjut

Berdasarkan hasil uji kelayakan oleh beberapa responden yaitu ahli media, ahli materi, guru fisika SMA, dan siswa kelas XII MIA diperoleh bahwa buku ringkasan fisika yang dikembangkan telah memenuhi syarat sebagai media pembelajaran fisika dan layak digunakan sebagai sumber belajar mandiri oleh siswa.

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa hasil pengembangan buku ringkasan fisika fluida statis dan dinamis sudah memenuhi syarat sebagai media pembelajaran fisika.

B. Implikasi

Buku ringkasan fisika yang di dalamnya menyajikan gambar, ilustrasi, mini lab, serta aplikasi dalam kehidupan sehari-hari dapat dijadikan sebagai pelengkap dari buku teks yang dimiliki siswa dan menjadi sumber belajar mandiri.

C. Saran

Buku ringkasan fisika ini dikembangkan untuk materi fluida statis dan dinamis. Sehingga disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan buku ringkasan pada topik fisika lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, A. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Barus, S. W. (2011). *Jurnalistik Petunjuk Teknis Menulis Berita*. Jakarta.
- Daryanto. (2013). *Media Pembelajaran: Peranannya Sangat Penting dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
- Giancoli, D. C. (2000). *Physics for Scientists & Engineers with Modern Physics* (5th ed.). New Jersey: Prentice Hall.
- Gorys, K. (1994). *Komposisi*. Flores: Nusa Indah.
- Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2001). *Fundamentals of Physics* (6th ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Indriana, D. (2011). *Ragam Alat Bantu Media Pengajaran*. Yogyakarta: Diva Press.
- Kebudayaan, P. K. (2013). *Penilaian Buku Non Teks Pelajaran*. Dipetik Februari 9, 2016, dari <http://www.puskurbuk.net>
- Republik Indonesia. (1945). *Undang Undang Dasar*. Mahkamah Konstitusi: Jakarta.
- Republik Indonesia. (2016). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 22 Tahun 2016 Pasal 1 Ayat 1*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Republik Indonesia. (2016). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2016 Pasal 2 Ayat 1 - 3*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Rohman, & Sofan. (2013). *Pengembangan & Model Pembelajaran dalam Kurikulum 2013*. Jakarta: Prestasi Pustakaraya.
- Rohman, M., & Amri, S. (2013). *Strategi dan Desain Pengembangan Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Prestasi Pustakaraya.

- Sadiman, A. S. (2008). *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sadiman, A. S., R, R., Haryono, & Harjito. (2014). *Media Pendidikan (Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya)*. Jakarta: PT Rajagravindo Persada.
- Sagala, S. (2013). *Konsep dan makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Sanjaya, W. (2013). *Penelitian Pendidikan Jenis, Metode, dan Prosedur*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2009). *Physics for Scientist and Engineers with Modern Physics* (6 ed.). (Maryati, Penyunt., & C. Sungkono, Penerj.) Jakarta, Indonesia: Salemba Teknika.
- Sudjana, N., & Rivai, A. (2010). *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Supriadi, D. (2001). *Anatomi Buku Sekolah di Indonesia*. Yogyakarta: Adicita Karya Nusa.
- Suwarno, W. (2011). *Perpustakaan & Buku: Wacana Penulisan & Penerbitan*. Yogyakarta: Al-Ruzz Media.

Lampiran 1.

Analisis Kebutuhan Siswa

28

**Angket Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran Fisika SMA
(SISWA)**

Nama : Laras Ayu. L.
Kelas : XI MIA 2
Sekolah : SMAN 30 Jakarta

Berilah tanda ceklist (✓) pada kotak "1, 2, 3, atau 4" jika sesuai dengan fakta atau pendapat Anda. Keterangan pilihan:

1 = Sangat Tidak Setuju
2 = Tidak Setuju
3 = Setuju
4 = Sangat Setuju

No	Pertanyaan	Jawaban			
		1	2	3	4
1	Saya berminat mempelajari fisika			✓	
2	Saya memiliki motivasi belajar untuk meningkatkan prestasi belajar fisika saya			✓	
3	Saya memiliki buku paket fisika sebagai sumber belajar di sekolah				✓
4	Selain buku paket, saya juga menggunakan sumber belajar yang lain sebagai bahan literatur dalam memahami pelajaran fisika		✓		
5	Saya dapat memahami penjelasan materi fisika yang disajikan dalam buku paket			✓	
6	Saya lebih mudah memahami pelajaran fisika jika dilengkapi dengan gambar yang relevan			✓	
7	Saya dapat memahami konsep fisika jika dikaitkan dengan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari			✓	
8	Saya pernah membaca ensiklopedia				✓
9	Saya pernah melihat ensiklopedia di perpustakaan sekolah				✓
10	Saya mengharapkan adanya ensiklopedia khusus ensiklopedia fisika				✓
11	Saya menginginkan ensiklopedia fisika dilengkapi gambar terkait dan berimbang dengan konsep yang disajikan				✓
12	Saya menginginkan adanya ensiklopedia fisika yang memuat aplikasi dalam kehidupan sehari-hari				✓
13	Seandainya terdapat ensiklopedia fisika sebagai buku referensi belajar, saya akan tertarik untuk belajar fisika			✓	
14	Pembelajaran fisika yang saya laksanakan saat ini sudah menerapkan pembelajaran ilmiah (saintifik)			✓	
15	Saat mempelajari fisika, saya setuju jika kompetensi inti yang ingin dicapai adalah sikap spiritual, sikap sosial, pengetahuan, dan keterampilan			✓	

Harapan untuk keberadaan ensiklopedia fisika:

Semoga Lebih Lengkap dengan Gambar

Terimakasih 😊

Lampiran 2.


Hasil Angket Analisis Kebutuhan Siswa

No	Pertanyaan	Jawaban				Skor Butir	Skor Indikator
		1	2	3	4		
A. Pembelajaran Fisika							71,63%
1	Saya berminat mempelajari fisika	0	3	30	4	75,68%	
2	Saya memiliki motivasi belajar untuk meningkatkan prestasi belajar fisika saya	1	3	25	8	77,03%	
5	Saya dapat memahami penjelasan materi fisika yang disajikan dalam buku paket	3	17	16	1	60,14%	
13	Seandainya terdapat buku ringkasan fisika sebagai buku referensi belajar, saya akan tertarik untuk belajar fisika	2	10	69	28	73,65%	
B. Sumber Belajar							66,44%
3	Saya memiliki buku paket fisika sebagai sumber belajar di sekolah	1	4	22	10	77,70%	
4	Selain buku paket, saya juga menggunakan sumber belajar yang lain sebagai bahan literatur dalam memahami pelajaran fisika	1	15	16	4	64,19%	
9	Saya pernah melihat buku ringkasan di perpustakaan sekolah	6	16	13	2	57,43%	
C. Media Pembelajaran Buku Ringkasan Fisika							76,13%
6	Saya lebih mudah memahami pelajaran fisika jika dilengkapi dengan gambar yang relevan	0	9	15	13	77,70%	
7	Saya dapat memahami konsep fisika jika dikaitkan dengan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari	0	4	22	11	79,73%	
8	Saya pernah membaca buku ringkasan	4	8	18	7	68,92%	
10	Saya mengharapkan adanya buku ringkasan khusus buku ringkasan fisika	2	9	19	7	70,95%	
11	Saya menginginkan buku ringkasan fisika dilengkapi gambar terkait dan berimbang dengan konsep yang disajikan	2	4	16	15	79,73%	
12	Saya menginginkan adanya buku ringkasan fisika	1	4	19	13	79,73%	

	yang memuat aplikasi dalam kehidupan sehari-hari						
D. Kurikulum 2013							74,69%
14	Pembelajaran fisika yang saya laksanakan saat ini sudah menerapkan pembelajaran ilmiah (saintifik)	1	10	25	1	67,57%	
15	Saat mempelajari fisika, saya setuju jika kompetensi inti yang ingin dicapai adalah sikap spiritual, sikap sosial, pengetahuan, dan keterampilan	1	4	63	52	81,80%	
Rata-rata							72,22%

Lampiran 3.

Instrumen Uji Validasi Ahli Media



Building Future Leaders

INSTRUMEN UJI LAPANGAN OLEH AHLI MEDIA

“Pengembangan Media Pembelajaran Buku Ringkasan Fisika dengan Pendekatan Sainifik pada Materi Fluida”

Oleh Wira Nirma L. Parapat – Pendidikan Fisika 2012 - UNJ

Nama Dosen : **HANDJOKO PERMANA**

NIP : **196211241994034001**

Berilah tanda ceklis (✓) pada jawaban yang paling sesuai dalam menggambarkan pendapat Bapak/Ibu terhadap buku ringkasan fisika ini.

Keterangan:

1 = Sangat Tidak Setuju
 2 = Tidak Setuju
 3 = Setuju
 4 = Sangat Setuju

No	Aspek yang Diuji	Jawaban			
		1	2	3	4
1	Cover mencerminkan isi buku ringkasan				✓
2	Jenis huruf pada cover tepat dan jelas				✓
3	Ukuran huruf pada cover tepat dan jelas				✓
4	Tata warna cover pada mempengaruhi daya tarik pembaca				✓
5	Tinjauan buku ringkasan memuat bagian-bagian buku ringkasan dengan tepat			✓	
6	Tinjauan buku ringkasan memaparkan dengan singkat dan jelas setiap bagiannya			✓	
7	Jenis huruf pada tinjauan buku ringkasan tepat dan mudah diidentifikasi		✓		
8	Ukuran huruf pada tinjauan buku ringkasan tepat dan jelas		✓		
9	Daftar isi memuat topik dan sub topik materi fluida dalam buku ringkasan			✓	
10	Daftar isi memuat jenis dan ukuran huruf yang tepat		✓		
11	Penempatan topik dan sub topik sesuai dengan halaman			✓	
12	Penulisan topik dan sub topik mudah diidentifikasi			✓	
13	Komposisi dan kombinasi warna pada isi buku ringkasan dapat		✓		

	meningkatkan minat pembaca				
14	Pemilihan warna pada isi serasi dengan <i>background</i>		✓		
15	Jenis huruf yang digunakan pada isi buku ringkasan tepat dan jelas		✓		
16	Ukuran huruf yang digunakan pada isi tepat dan jelas		✓		
17	Tata letak gambar, ilustrasi, dan teks pada isi adalah proporsional			✓	
18	Gambar pada isi menjelaskan konsep materi fluida			✓	
19	Ilustrasi pada isi menjelaskan konsep materi fluida			✓	
20	Gambar dan ilustrasi menarik minat pembaca			✓	
21	Keterangan gambar dan ilustrasi pada isi sesuai dengan gambar dan ilustrasi yang disajikan			✓	
22	Gambar dan ilustrasi pada isi mencantumkan sumber yang jelas			✓	
23	Tata bahasa yang digunakan sesuai dengan ejaan Bahasa Indonesia			✓	
24	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh pembaca			✓	
25	Kalimat yang digunakan adalah interaktif			✓	
26	Kalimat yang digunakan adalah efektif			✓	
27	Simbol dan lambang yang digunakan konsisten			✓	
28	Gambar dan ilustrasi pada faktaneka sesuai dengan materi fluida			✓	
29	Fakneka menjelaskan aplikasi dari fluida dengan tepat			✓	
30	Daftar istilah-istilah sulit dalam glosarium disajikan dengan jelas			✓	
31	Istilah-istilah pada glosarium disusun secara sistematis			✓	
32	Menggunakan penulisan daftar pustaka yang lazim			✓	
33	Daftar pustaka sesuai dengan materi fluida			✓	
34	Sumber yang digunakan pada daftar pustaka beragam			✓	
35	Sumber yang digunakan pada daftar pustaka <i>up to date</i>			✓	

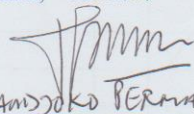
Saran :

Gambar banyak yang tdk jelas / buram.

Komposisi warna ilustrasi / gambar kurang hidup.

Keterangan gambar kurang besar hurufnya.

Jakarta, Juli 2016


Hamidoko Permana

NIP.

Lampiran 4.


Hasil Uji Validasi Ahli Media

Indikator yang Diuji	Jawaban				Skor Butir	Skor Indikator
	1	2	3	4		
A. Cover						90,63%
1. Cover mencerminkan isi buku ringkasan	0	1	0	1	75,00%	
2. Jenis huruf pada buku ringkasan tepat dan jelas	0	0	0	2	100,00%	
3. Ukuran huruf pada buku ringkasan tepat dan jelas	0	0	0	2	100,00%	
4. Tata warna mempengaruhi daya tarik pembaca	0	0	1	1	87,50%	
B. Daftar Isi						71,88%
9. Daftar isi memuat topik dan sub topik materi fluida dalam buku ringkasan	0	0	2	0	75,00%	
10. Daftar isi memuat jenis dan ukuran huruf yang tepat	0	1	1	0	62,50%	
11. Penempatan topik dan sub topik sesuai dengan halaman	0	0	2	0	75,00%	
12. Penulisan topik dan sub topik mudah diidentifikasi	0	0	2	0	75,00%	
C. Tinjauan Buku Ringkasan						68,75%
5. Tinjauan buku ringkasan memuat bagian-bagian buku ringkasan dengan tepat	0	0	2	0	75,00%	
6. Tinjauan buku ringkasan memaparkan dengan singkat dan jelas setiap bagiannya	0	0	2	0	75,00%	
7. Jenis huruf tepat dan mudah diidentifikasi	0	1	1	0	62,50%	
8. Ukuran huruf tepat dan jelas	0	1	1	0	62,50%	
D. Isi Buku Ringkasan						75,00%
13. Komposisi dan kombinasi warna pada isi buku ringkasan dapat meningkatkan minat pembaca	0	1	1	0	62,50%	
14. Pemilihan warna pada isi serasi dengan <i>background</i>	0	1	1	0	62,50%	
15. Jenis huruf yang digunakan pada isi buku ringkasan tepat dan jelas	0	1	1	0	62,50%	
16. Ukuran huruf yang digunakan pada isi tepat dan jelas	0	1	1	0	62,50%	
17. Tata letak gambar, ilustrasi, dan teks pada isi adalah proporsional	0	0	2	0	75,00%	
18. Gambar pada isi menjelaskan konsep materi fluida	0	0	1	1	87,50%	

19. Ilustrasi pada isi menjelaskan konsep materi fluida	0	0	1	1	87,50%	
20. Gambar dan ilustrasi menarik minat pembaca	0	0	1	1	87,50%	
21. Keterangan gambar dan ilustrasi pada isi sesuai dengan gambar dan ilustrasi yang disajikan	0	0	1	1	87,50%	
22. Gambar dan ilustrasi pada isi mencantumkan sumber yang jelas	0	0	2	0	75,00%	
23. Tata bahasa yang digunakan sesuai dengan ejaan Bahasa Indonesia	0	0	2	0	75,00%	
24. Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh pembaca	0	0	2	0	75,00%	
25. Kalimat yang digunakan adalah interaktif	0	0	2	0	75,00%	
26. Kalimat yang digunakan adalah efektif	0	0	2	0	75,00%	
27. Simbol dan lambang yang digunakan konsisten	0	0	2	0	75,00%	
E. Faktaneka						75,00%
28. Gambar dan ilustrasi pada faktaneka sesuai dengan materi fluida	0	0	2	0	75,00%	
29. Faktaneka menjelaskan aplikasi dari fluida dengan tepat	0	0	2	0	75,00%	
F. Glosarium						75,00%
30. Daftar istilah-istilah sulit dalam glosarium disajikan dengan jelas	0	0	2	0	75,00%	
31. Istilah-istilah pada glosarium disusun secara sistematis	0	0	2	0	75,00%	
G. Daftar Pustaka						75,00%
32. Menggunakan penulisan daftar pustaka yang lazim	0	0	2	0	75,00%	
33. Daftar pustaka sesuai dengan materi fluida	0	0	2	0	75,00%	
34. Sumber yang digunakan pada daftar pustaka beragam	0	0	2	0	75,00%	
35. Sumber yang digunakan pada daftar pustaka <i>up to date</i>	0	0	2	0	75,00%	
Rata-rata						75,89%

Lampiran 5.

Instrumen Uji Kelayakan Ahli Materi



Building Future Leaders

INSTRUMEN UJI LAPANGAN OLEH AHLI MATERI

“Pengembangan Media Pembelajaran Ensiklopedia Fisika dengan Pendekatan Sainifik pada Materi Fluida”

Oleh Wira Nirma L. Parapat – Pendidikan Fisika 2012 - UNJ

Nama Dosen : *Dr Esnar Budi*

NIP : *197207281999031002*

Berilah tanda ceklis (✓) pada jawaban yang paling sesuai dalam menggambarkan pendapat Bapak/Ibu terhadap ensiklopedia fisika ini.

Keterangan:

1 = Sangat Tidak Setuju
 2 = Tidak Setuju
 3 = Setuju
 4 = Sangat Setuju

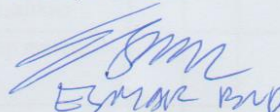
No	Aspek yang Diuji	Jawaban			
		1	2	3	4
1	Konsep fisika yang disajikan tepat dan sesuai dengan pelajaran fisika				✓
2	Materi yang disajikan sesuai dengan kebenaran, konsep, prinsip, dan teori				✓
3	Pemakaian istilah yang disajikan sesuai dengan pelajaran fisika				✓
4	Penulisan simbol, lambang, dan satuan besaran fisika tepat dengan pelajaran fisika				✓
5	Penulisan keterangan simbol, lambang, dan persamaan fisika pada ensiklopedia sesuai dengan pembelajaran fisika				✓
6	Penyajian gambar pada setiap materi sesuai dengan materi fluida				✓
7	Penulisan keterangan gambar sesuai dengan gambar yang ditampilkan				✓
8	Penyajian ilustrasi pada setiap topik materi sesuai dengan konsep fluida				✓
9	Penulisan keterangan ilustrasi sesuai dengan ilustrasi yang disajikan				✓
10	Gambar, ilustrasi, dan data memperlihatkan fakta pada konsep materi fluida				✓
11	Penyajian gambar sesuai dengan konsep pada faktaneka				✓
12	Penjelasan ilustrasi sesuai dengan konsep materi fluida pada faktaneka				✓

13	Penjelasan konsep fisika pada faktaneka sesuai dengan materi fluida				✓
14	Mini lab yang disajikan sesuai dengan konsep materi fluida				✓
15	Penjelasan definisi istilah fisika pada glosarium sesuai dengan materi fluida				✓
16	Penyajian materi fluida dalam ensiklopedia dapat memotivasi belajar siswa			✓	✓
17	Penjelasan konsep pada ensiklopedia dapat dipahami pembaca				✓
18	Paparan isi ensiklopedia dapat memperkaya pengetahuan pembaca tentang materi fluida				✓
19	Penjelasan materi fluida meningkatkan imajinasi pembaca untuk menerapkan dalam kehidupan sehari-hari				✓
20	Ensiklopedia fisika fluida statis dan dinamis dapat digunakan sebagai buku referensi dalam pembelajaran fisika				✓
21	Peta konsep yang disajikan sesuai dengan materi fluida				✓
22	Penyajian peta konsep secara rinci dan mudah dipahami				✓
23	Materi fisika disajikan secara runtut dan sistematis				✓
24	Kesesuaian penyajian glosarium dengan materi yang disajikan				✓
25	Teknik penulisan pada setiap bagian ensiklopedia konsisten				✓
26	Penggunaan bahasa yang mudah dipahami				✓
27	Pemilihan kata dan kalimat yang efektif				✓
28	Pemilihan kata dan kalimat interaktif				✓
29	Penulisan daftar pustaka mengikuti tata cara yang lazim				✓
30	Sumber pada daftar pustaka <i>up to date</i>				✓

Saran :

Tambahleam lagi uraian aplikasi atau
penempaan fluida statis & dinamis pd
bidang teknologi

Jakarta, 21 Juli 2016



Esmar RMD

NIP.

Lampiran 6.


Hasi Uji Validasi Ahli Materi

Indikator yang Diuji	Jawaban				Skor Butir	Skor Indikator
	1	2	3	4		
A. Keakuratan Materi						83,33%
1. Konsep fluida statis yang disajikan dalam buku ringkasan sesuai dengan pembelajaran fluida statis	0	0	1	1	87,50%	
2. Konsep fluida dinamis yang disajikan dalam buku ringkasan sesuai dengan pembelajaran fluida dinamis	0	0	1	1	87,50%	
3. Materi fluida statis disajikan sesuai dengan kebenaran, konsep, prinsip, dan teori pada fluida statis	0	0	1	1	87,50%	
4. Materi fluida dinamis disajikan sesuai dengan kebenaran, konsep, prinsip, dan teori pada fluida dinamis	0	0	1	1	87,50%	
5. Penulisan simbol, lambang, dan satuan besaran fluida statis dalam ensiklopeddia sesuai dengan pembelajaran fluida statis	0	0	1	1	87,50%	
6. Penulisan simbol, lambang, dan satuan besaran pada persamaan fluida dinamis tepat dengan pembelajaran fluida dinamis	0	0	1	1	87,50%	
7. Penyajian gambar pada setiap pokok materi fluida statis dalam buku ringkasan sesuai dengan materi fluida statis	0	1	0	1	75,00%	
8. Penyajian gambar pada setiap pokok materi fluida dinamis dalam buku ringkasan sesuai dengan materi fluida dinamis	0	1	0	1	75,00%	
9. Penulisan keterangan gambar tentang materi fluida statis dan dinamis sesuai dengan gambar yang ditampilkan	0	0	1	1	87,50%	
10. Penyajian ilustrasi pada setiap topik materi fluida statis sesuai dengan konsep fluida statis	0	0	1	1	87,50%	
11. Penyajian ilustrasi pada setiap topik materi dinamis sesuai dengan konsep fluida dinamis	0	0	1	1	87,50%	
12. Penyajian gambar sesuai dengan konsep fluida pada faktaneka	0	1	0	1	75,00%	
13. Penjelasan ilustrasi sesuai dengan konsep fluida pada faktaneka	0	1	0	1	75,00%	

14. Mini lab fluida statis yang disajikan sesuai dengan materi fluida statis	0	1	0	1	75,00%	
15. Mini lab fluida dinamis yang disajikan sesuai dengan materi fluida dinamis	0	1	0	1	75,00%	
16. Penjelasan definisi istilah pada materi fluida yang terdapat glosarium sesuai dengan materi fluida	0	0	1	1	87,50%	
17. Penjelasan konsep fluida statis pada buku ringkasan dapat dipahami peserta didik	0	0	1	1	87,50%	
18. Penjelasan konsep fluida dinamis pada buku ringkasan dapat dipahami peserta didik	0	0	1	1	87,50%	
B. Kebermanfaatan						79,17%
19. Penjelasan materi fluida statis memperkaya ilmu pengetahuan peserta didik untuk menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari	0	1	0	1	75,00%	
20. Penjelasan materi fluida dinamis memperkaya ilmu pengetahuan peserta didik untuk menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari	0	1	0	1	75,00%	
21. Buku ringkasan fluida dapat digunakan sebagai buku referensi dalam pembelajaran fluida	0	0	1	1	87,50%	
C. Teknik Penyajian						84,72%
22. Materi fluida statis disajikan secara sistematis	0	0	1	1	87,50%	
23. Materi fluida dinamis disajikan secara sistematis	0	0	1	1	87,50%	
24. Kesesuaian penyajian glosarium dengan materi fluida yang disajikan	0	0	1	1	87,50%	
25. Teknik penulisan pada setiap bagian buku ringkasan konsisten	0	1	0	1	75,00%	
26. Penggunaan bahasa pada buku ringkasan yang mudah dipahami	0	0	1	1	87,50%	
27. Pemilihan kata dan kalimat sesuai ejaan Bahasa Indonesia	0	0	1	1	87,50%	
28. Pemilihan kata dan kalimat interaktif	0	0	1	1	87,50%	
29. Penulisan daftar pustaka mengikuti tata cara yang lazim	0	0	1	1	87,50%	
30. Sumber pada daftar pustaka <i>up to date</i>	0	1	0	1	75,00%	
Rata-rata						82,41%

Lampiran 7.

Instrumen Uji Empirik Guru Fisika SMA



Building Future Leaders

INSTRUMEN UJI LAPANGAN OLEH GURU FISIKA

“Pengembangan Media Pembelajaran Ensiklopedia Fisika dengan Pendekatan Saintifik pada Materi Fluida”

Oleh Wira Nirma L. Parapat – Pendidikan Fisika 2012 - UNJ

Nama Guru Fisika : *Rat Mutraningsih*

NIP : *197802022008012029*

Berilah tanda ceklis (✓) pada jawaban yang paling sesuai dalam menggambarkan pendapat Bapak/Ibu terhadap ensiklopedia fisika ini.

Keterangan:

1 = Sangat Tidak Setuju

2 = Tidak Setuju

3 = Setuju

4 = Sangat Setuju

No	Aspek yang Diuji	Jawaban			
		1	2	3	4
1	Cover ensiklopedia menggambarkan isi ensiklopedia			✓	
2	Konsep pada ensiklopedia dapat dipahami pembaca secara mandiri			✓	
3	Pemaparan pada ensiklopedia dapat meningkatkan dan memperkaya pengetahuan pembaca akan konsep fluida			✓	
4	Penjelasan pada ensiklopedia meningkatkan imajinasi pembaca untuk mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari			✓	
5	Paparan isi ensiklopedia sesuai dengan uraian konsep pada faktaneka			✓	
6	Penjelasan istilah-istilah dalam ensiklopedia sesuai dengan pelajaran fisika			✓	
7	Pemaparan tokoh sains berkaitan dengan materi yang disajikan			✓	
8	Penjelasan mini lab sesuai dengan materi yang disajikan			✓	
9	Penulisan simbol, lambang, dan persamaan fisika pada ensiklopedia			✓	

	sesuai dengan pembelajaran fisika				
10	Pemaparan faktaneka sesuai dengan kehidupan sehari-hari			✓	
11	Penyajian materi dan media meningkatkan motivasi belajar siswa			✓	
12	Gambar dan ilustrasi menjelaskan konsep tentang fluida dengan jelas			✓	
13	Gambar dan ilustrasi sesuai dengan aplikasi pada kehidupan sehari-hari			✓	
14	Gambar dan ilustrasi yang disajikan dapat meningkatkan minat baca siswa			✓	
15	Keterangan gambar dan ilustrasi pada ensiklopedia dituliskan dengan jelas			✓	
16	Mencantumkan sumber gambar dan ilustrasi yang jelas			✓	
17	Penulisan pada setiap bagian ensiklopedia disusun secara sistematis			✓	
18	Tata bahasa yang digunakan sesuai dengan ejaan yang disempurnakan			✓	
19	Pemaparan konsep pada ensiklopedia menggunakan kalimat yang efektif dan komunikatif			✓	
20	Konsep yang disajikan dalam ensiklopedia menggunakan bahasa yang mudah dipahami			✓	
21	Ketepatan bahasa terhadap sasaran pembaca			✓	
22	Bahasa yang digunakan sesuai dengan sasaran pembaca			✓	
23	Daftar pustaka ditulis dengan mengikuti tata cara penulisan pustaka yang lazim			✓	
24	Penggunaan jenis, warna, dan ukuran huruf tepat dan jelas			✓	
25	Komposisi warna pada ensiklopedia menarik minat baca siswa			✓	

Saran :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Jakarta, Juli 2016

Indya Suwena
Ratu Nurhaningsih
 NIP. 97302022008012029

Lampiran 8.


Hasil Uji Empirik Guru Fisika SMA

Indikator yang Diuji	Jawaban				Skor Butir	Skor Indikator
	1	2	3	4		
A. Isi Buku Ringkasan						80,30%
1. Cover buku ringkasan menggambarkan isi buku ringkasan	0	0	2	1	83,33%	
2. Konsep pada buku ringkasan dapat dipahami pembaca secara mandiri	0	0	3	0	75,00%	
3. Pemaparan pada buku ringkasan dapat meningkatkan dan memperkaya pengetahuan pembaca akan konsep fluida	0	0	2	1	83,33%	
4. Penjelasan pada buku ringkasan meningkatkan imajinasi pembaca untuk mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari	0	0	2	1	83,33%	
5. Paparan isi buku ringkasan sesuai dengan uraian konsep pada faktaneka	0	0	3	0	75,00%	
6. Penjelasan istilah-istilah dalam buku ringkasan sesuai dengan pelajaran fisika	0	0	2	1	83,33%	
7. Pemaparan tokoh sains berkaitan dengan materi yang disajikan	0	0	2	1	83,33%	
8. Penjelasan mini lab sesuai dengan materi yang disajikan	0	0	2	1	83,33%	
9. Penulisan simbol, lambang, dan persamaan fisika pada buku ringkasan sesuai dengan pembelajaran fisika	0	0	2	1	83,33%	
10. Pemaparan faktaneka sesuai dengan kehidupan sehari-hari	0	0	3	0	75,00%	
11. Penyajian materi dan media meningkatkan motivasi belajar siswa	0	0	3	0	75,00%	
B. Gambar dan Ilustrasi						77,78%
12. Gambar dan ilustrasi menjelaskan konsep tentang fluida dengan jelas	0	0	3	0	75,00%	
13. Gambar dan ilustrasi sesuai dengan aplikasi pada kehidupan sehari-hari	0	0	2	1	83,33%	
14. Gambar dan ilustrasi yang disajikan dapat meningkatkan minat baca siswa	0	0	3	0	75,00%	

15. Keterangan gambar dan ilustrasi pada buku ringkasan dituliskan dengan jelas	0	0	3	0	75,00%	
16. Mencantumkan sumber gambar dan ilustrasi yang jelas	0	0	3	0	75,00%	
17. Penulisan pada setiap bagian buku ringkasan disusun secara sistematis	0	0	2	1	83,33%	
C. Bahasa						79,17%
18. Tata bahasa yang digunakan sesuai dengan ejaan yang disempurnakan	0	0	3	0	75,00%	
19. Pemaparan konsep pada buku ringkasan menggunakan kalimat yang efektif dan komunikatif	0	0	3	0	75,00%	
20. Konsep yang disajikan dalam buku ringkasan menggunakan bahasa yang mudah dipahami	0	0	2	1	83,33%	
21. Ketepatan bahasa terhadap sasaran pembaca	0	0	3	0	75,00%	
22. Bahasa yang digunakan sesuai dengan sasaran pembaca	0	0	2	1	83,33%	
23. Daftar pustaka ditulis dengan mengikuti tata cara penulisan pustaka yang lazim	0	0	2	1	83,33%	
D. Tampilan						75,00%
24. Penggunaan jenis, warna, dan ukuran huruf tepat dan jelas	0	0	3	0	75,00%	
25. Komposisi warna pada buku ringkasan menarik minat baca siswa	0	0	3	0	75,00%	
Rata-rata						78,06%

Lampiran 9.

Instrumen Uji Lapangan oleh Siswa

 INSTRUMEN UJI LAPANGAN OLEH SISWA

“Pengembangan Media Pembelajaran Ensiklopedia Fisika dengan Pendekatan Saintifik pada Materi Fluida”

Oleh Wira Nirma L. Parapat – Pendidikan Fisika 2012 - UNJ

Building Future Leaders

Nama Siswa : *Irena Sitoris*

Asal Sekolah : *XII MIA 1 SMAN 30 Jakarta*

Berilah tanda ceklis (✓) pada jawaban yang paling sesuai dalam menggambarkan pendapat Anda terhadap ensiklopedia fisika ini..

Keterangan:

1 = Sangat Tidak Setuju
2 = Tidak Setuju
3 = Setuju
4 = Sangat Setuju

No	Aspek yang Diuji	Jawaban			
		1	2	3	4
1	Cover ensiklopedia menggambarkan isi ensiklopedia			✓	
2	Konsep pada ensiklopedia dapat dipahami pembaca secara mandiri			✓	
3	Pemaparan pada ensiklopedia dapat meningkatkan dan memperkaya pengetahuan pembaca akan konsep fluida			✓	
4	Paparan isi ensiklopedia membantu memahami aplikasi fluida dalam kehidupan sehari-hari				✓
5	Penjelasan pada ensiklopedia meningkatkan imajinasi pembaca untuk mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari			✓	

6	Ensiklopedia dapat digunakan sebagai buku referensi untuk belajar fisika			✓	
7	Pemaparan tokoh sains berkaitan dengan materi yang disajikan			✓	
8	Penjelasan gambar/ilustrasi sesuai dengan konsep fluida				✓
9	Ensiklopedia memaparkan fakta-fakta yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari				✓
10	Sumber gambar dan ilustrasi disajikan dengan jelas				✓
11	Penyajian ensiklopedia menarik minat dan meningkatkan motivasi belajar siswa			✓	
12	Penyajian ensiklopedia menggunakan kalimat yang lugas dan jelas			✓	
13	Ensiklopedia disajikan dengan bahasa yang mudah dipahami			✓	
14	Cover ensiklopedia meningkatkan minat baca siswa		✓		
15	Pemaparan tinjauan ensiklopedia sesuai dengan isi ensiklopedia			✓	
16	Tata letak teks, gambar, dan ilustrasi adalah tepat			✓	
17	Pemaparan faktaneka yang menarik				✓
18	Faktaneka yang disajikan memudahkan siswa untuk mengetahui aplikasi fluida dalam kehidupan sehari-hari				✓
19	Pemilihan warna pada ensiklopedia serasi dengan <i>background</i>			✓	
20	Jenis dan ukuran huruf mudah dibaca				✓
21	Komposisi warna pada ensiklopedia menarik minat baca siswa			✓	
22	Daftar pustaka disajikan dengan jelas				✓

Saran :

Ensiklopedia sudah menarik dan banyak memuat gambar-gambar sehingga mempermudah memahami materinya.

Lampiran 10.


Hasil Uji Lapangan oleh Siswa

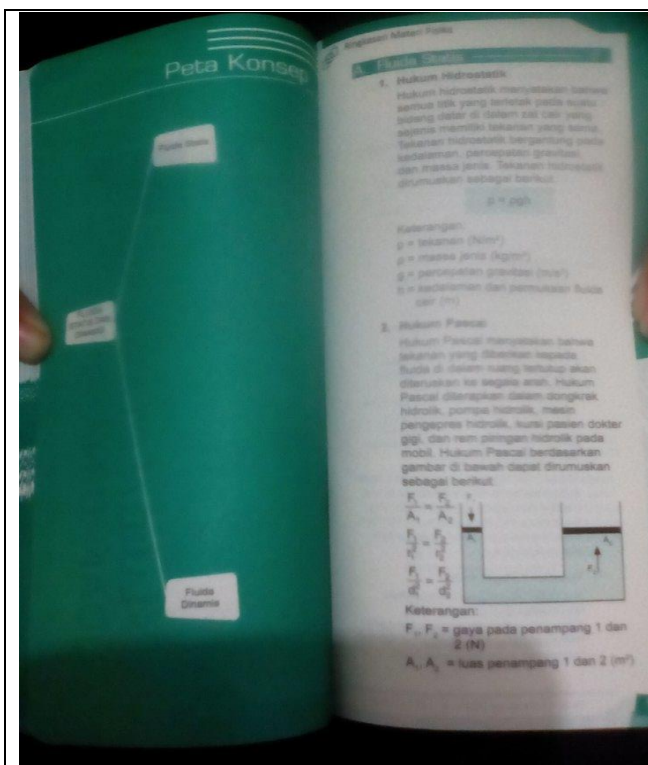
Indikator yang Diuji	Jawaban				Skor Butir	Skor Indikator
	1	2	3	4		
A. Isi Buku Ringkasan						85,17%
2. Konsep pada buku ringkasan dapat dipahami pembaca secara mandiri	0	0	17	13	85,83%	
3. Pemaparan pada buku ringkasan dapat meningkatkan dan memperkaya pengetahuan pembaca akan konsep fluida	0	0	13	17	89,17%	
4. Paparan isi buku ringkasan membantu memahami aplikasi fluida dalam kehidupan sehari-hari	0	1	20	9	81,67%	
5. Penjelasan pada buku ringkasan meningkatkan imajinasi pembaca untuk mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari	0	2	19	9	80,83%	
6. Buku ringkasan dapat digunakan sebagai buku referensi untuk belajar fisika	0	0	10	19	88,33%	
B. Gambar dan Ilustrasi						84,38%
7. Pemaparan tokoh sains berkaitan dengan materi yang disajikan	0	0	23	7	80,83%	
8. Penjelasan gambar/ilustrasi sesuai dengan konsep fluida	0	0	15	15	87,50%	
9. Buku ringkasan memaparkan fakta-fakta yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari	0	0	19	11	84,17%	
10. Sumber gambar dan ilustrasi disajikan dengan jelas	0	1	16	13	85,00%	
C. Bahasa						82,50%
12. Penyajian buku ringkasan menggunakan kalimat yang lugas dan jelas	0	1	20	9	81,67%	
13. Buku ringkasan disajikan dengan bahasa yang mudah dipahami	0	0	20	10	83,33%	
D. Penyajian						79,09%
1. Cover buku ringkasan menggambarkan isi buku ringkasan	0	1	22	7	80,00%	

14. Cover buku ringkasan meningkatkan minat baca siswa	2	9	12	7	70,00%	
15. Pemaparan tinjauan buku ringkasan sesuai dengan isi buku ringkasan	0	0	25	5	79,17%	
16. Tata letak teks, gambar, dan ilustrasi adalah tepat	0	2	23	4	74,17%	
17. Pemaparan faktaneka yang menarik	0	1	26	3	76,67%	
18. Faktaneka yang disajikan memudahkan siswa untuk mengetahui aplikasi fluida dalam kehidupan sehari-hari	0	0	24	6	80,00%	
19. Pemilihan warna pada buku ringkasan serasi dengan <i>background</i>	1	2	18	9	79,17%	
20. Jenis dan ukuran huruf mudah dibaca	0	0	17	13	85,83%	
21. Komposisi warna pada buku ringkasan menarik minat baca siswa	1	2	17	10	80,00%	
11. Penyajian buku ringkasan menarik minat dan meningkatkan motivasi belajar siswa	0	0	20	10	83,33%	
22. Daftar pustaka disajikan dengan jelas	0	0	22	8	81,67%	
Rata-rata					82,78%	

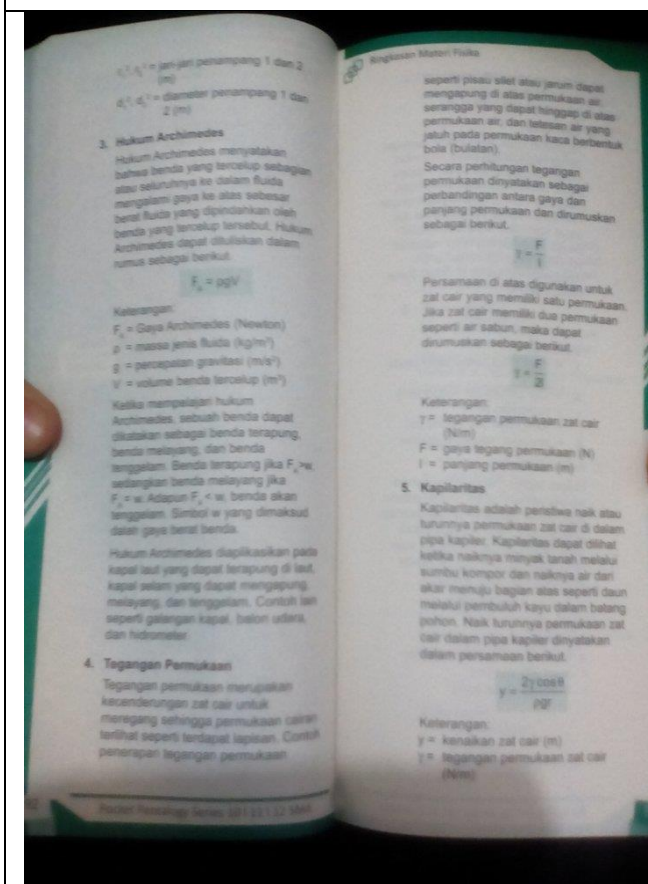
Lampiran 11.

Buku Ringkasan Fisika Sebelum Dikembangkan

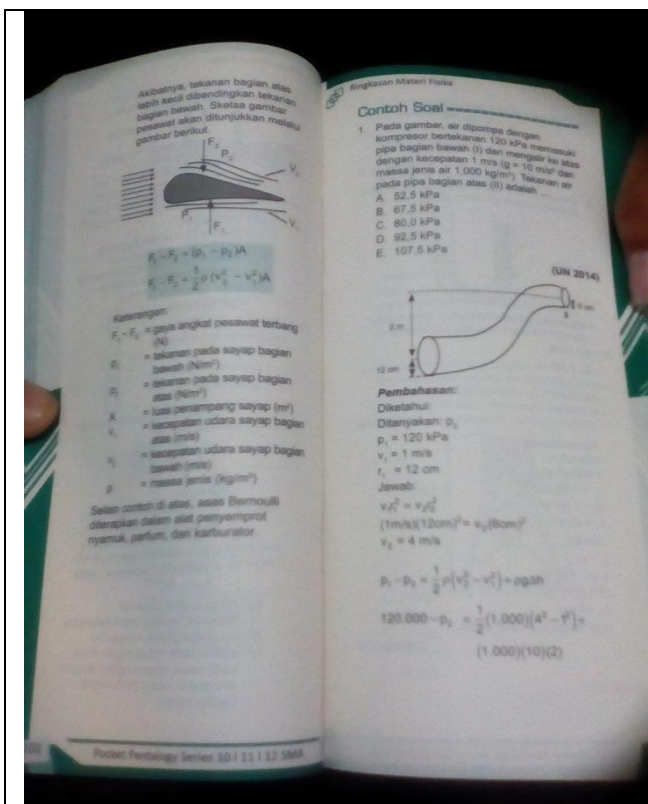
Komponen Buku Ringkasan	Keterangan
	<p data-bbox="1070 1256 1278 1290">Tampilan Cover</p>



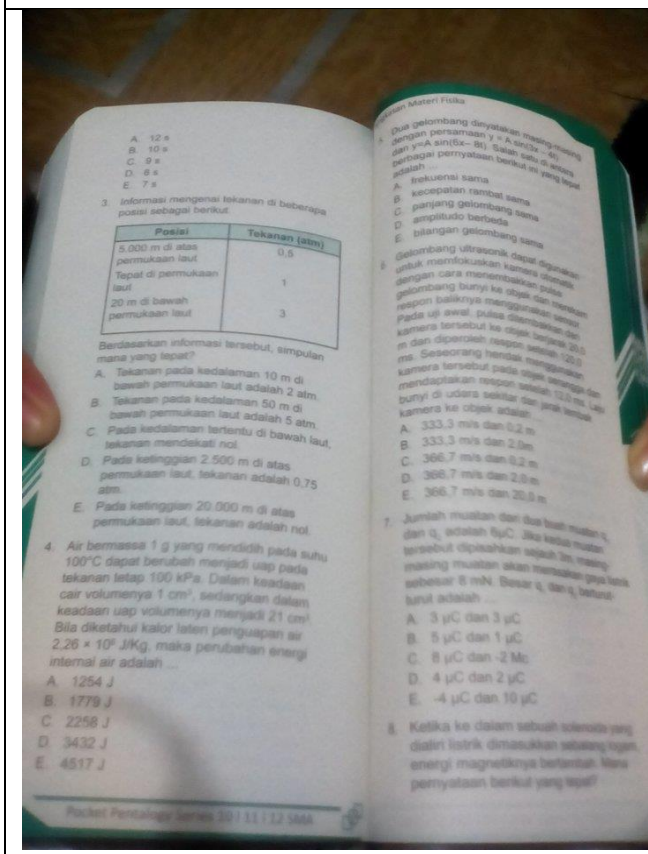
Peta konsep dan penggunaan bagan, gambar atau ilustrasi yang sederhana tanpa dilengkapi dengan gambar nyata



Uraian konsep fluida statis dan dinamis dijelaskan dengan singkat dan penulisan rumus yang juga singkat



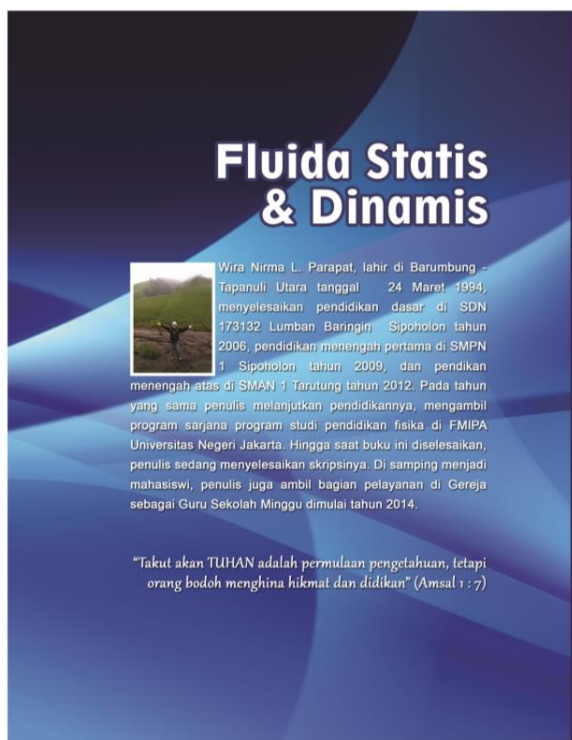
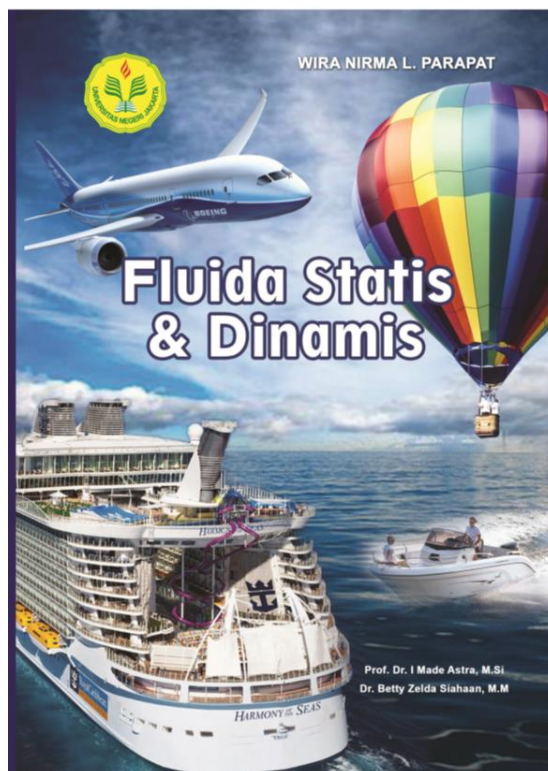
Terdapat contoh pembahasan soal fluida statis dan dinamis



Dilengkapi dengan soal evaluasi fluida statis dan dinamis

Lampiran 12.

Buku Ringkasan Fisika Sesudah Dikembangkan





Kata Pengantar

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan anugerah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan buku Ringkasan Fisika: Fluida Statis dan Dinamis.

Fisika adalah salah satu ilmu yang sangat diperlukan saat ini. Fisika menjadi ilmu penunjang utama dalam perkembangan iptek. *“Fisika, I like it”* menjadi ungkapan Saudara ketika Saudara dapat menikmati pembelajaran Fisika dan aplikasinya dalam kehidupan. Ringkasan Fisika ini dapat membantu Saudara untuk menguasai ilmu Fisika yang disusun berdasarkan kurikulum 2013. Komponennya terdiri atas penjelasan materi, gambar, ilustrasi, tokoh sains, mini lab, dan faktaneka.

Ringkasan Fisika: Fluida Statis dan Dinamis memuat uraian konsep yang dijelaskan secara singkat dan dilengkapi dengan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari dan fenomena terkait fluida statis dan dinamis. Ringkasan ini dirancang dengan gambar dan ilustrasi yang menarik serta memuat mini lab yang memungkinkan dapat dipelajari secara mandiri oleh siswa.

Semoga buku ringkasan ini dapat bermanfaat. Tiada gading tak retak. Bila ada kesalahan penulis mohon maaf. Penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran dari Saudara. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih.

Penulis

Wira Nirma L. Parapat

Say

Yes

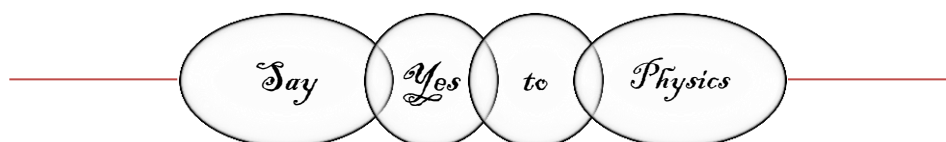
to

Physics



Daftar Isi

Kata Pengantar	i
Daftar isi	ii
Tinjauan Ringkasan	iii
Peta Konsep Fluida	vi
Pendahuluan	1
Massa Jenis	3
Fluida Statis	5
Tekanan	6
Tekanan Hidrostatik	7
Hukum Pokok Hidrostatik	11
Hukum Pascal	16
Hukum Archimedes	19
Tegangan Permukaan	30
Kapilaritas	33
<i>Pressure Cooker</i>	35
Fluida Dinamis	36
Aliran Fluida	37
Debit Fluida	38
Persamaan Kontinuitas	39
Persamaan Bernoulli	41
Viskositas (Kekentalan)	56
Kecepatan Terminal	59
Gesekan Udara	60
Faktaneka	61
Jantung dan Tekanan Darah	62
Pesawat Terbang	66
Balon Udara	73
Kapal Selam	76
Glosarium	78
Daftar Pustaka	81

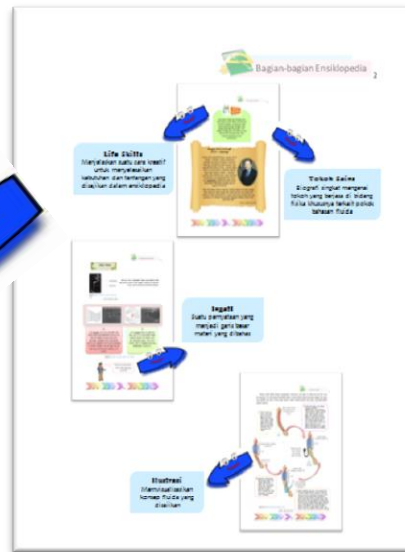
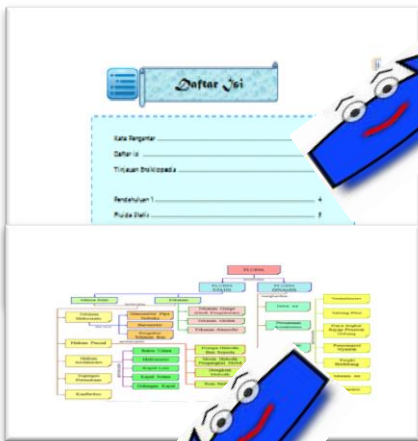




Tinjauan Ringkasan

Daftar isi

Daftar konten-konten yang disajikan dalam ringkasan



Peta Konsep
Memuat bagian subpokok materi yang disajikan dalam ringkasan

Bagian-bagian Ringkasan
Penjelasan tentang bagian-bagian yang terdapat pada ringkasan

Judul Pokok Materi
Garis besar pokok materi yang dibahas

Gambar
Memvisualisasikan pokok materi yang dibahas

Judul Gambar
Memuat keterangan gambar yang disajikan

Uraian Konsep
Penjelasan singkat mengenai pokok

kanan Hidrostatik

Ar di dalam fluida melakukan aksi melawan diiringi-miring dan bagian dasar fluida. Intensi ini dijabarkan per satuan luas merupakan tekanan pada diiringi fluida.

Tekanan dalam fluida yang disebabkan oleh gaya gravitasi disebut tekanan hidrostatik. Pada fluida, tekanan hidrostatik beraksi arah ke atas dan dijabarkan di samping dan berlawanan dengan tekanan berat di setiap bagian fluida.

Diketahui fluida statis di antar:

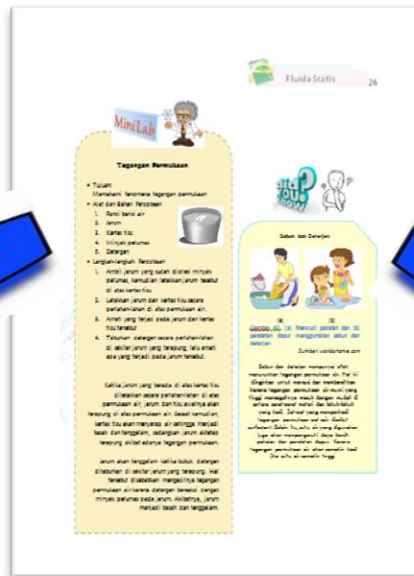
Gelembung yang ditimbulkan pada fluida statis karena gaya hidrostatis seluasnya yang berlawanan dengan berat.

Gas yang ditimbulkan oleh tekanan dalam fluida statis seluasnya yang sama dengan berat seluasnya.

Untuk gas yang memiliki massa jenis fluida dijabarkan oleh berat ke arah fluida. Hal ini merupakan tekanan yang beraksi di setiap titik dalam fluida. Berat fluida yang diapung oleh fluida yang berlawanan dengan beratnya seluasnya.

Dalam hal ini per satuan luas, maka $P = \rho \cdot h \cdot g$

Sumber: Dokumen Prakerja
Di susun dan dipaparkan oleh: Dwi Nur Hafidha
Jember, 10/11/2020 (Jember)



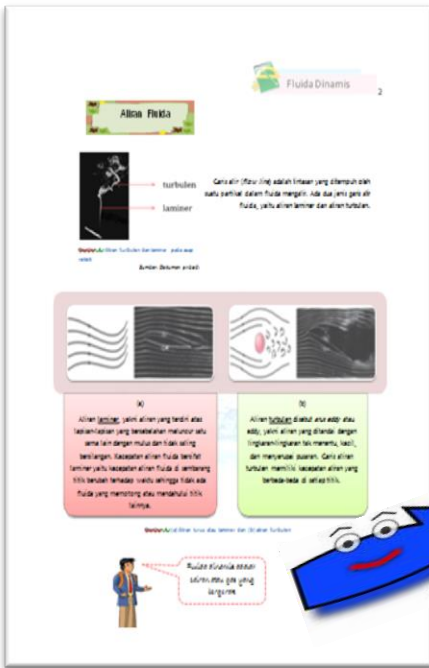
Mini Lab
Menyajikan prosedur praktikum sederhana yang dilakukan secara individual

Did You Know
Informasi tambahan terkait pokok materi yang disajikan

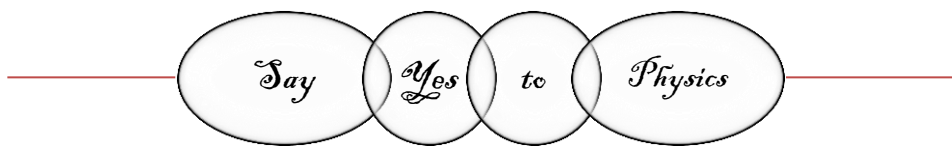


Life Skills
Menjelaskan suatu cara kreatif untuk menyelesaikan kebutuhan dan tantangan yang disajikan dalam ringkasan

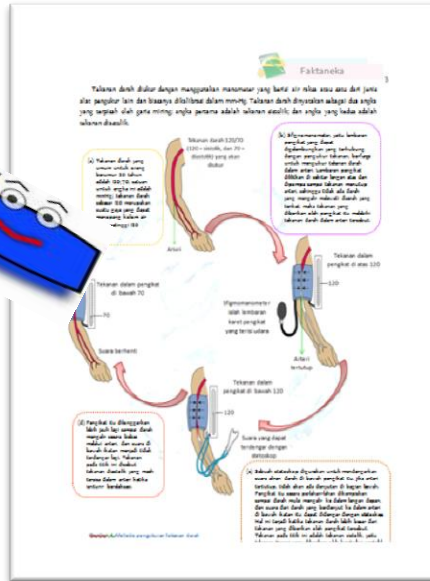
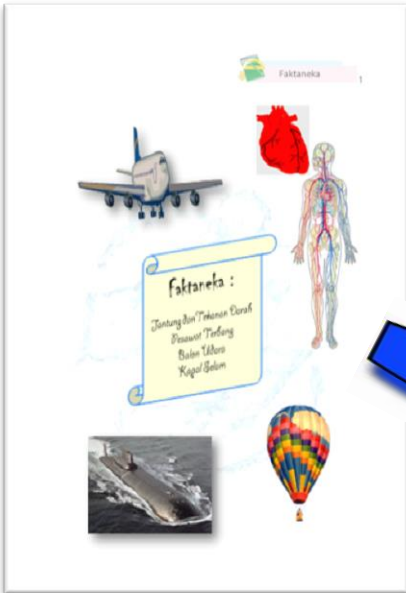
Tokoh Sains
Biografi singkat mengenai tokoh yang berjasa di bidang fisika khususnya terkait pokok bahasan fluida



Ingat!
Suatu pernyataan yang menjadi garis besar materi yang dibahas



Ilustrasi
Memvisualisasikan konsep fluida yang disajikan

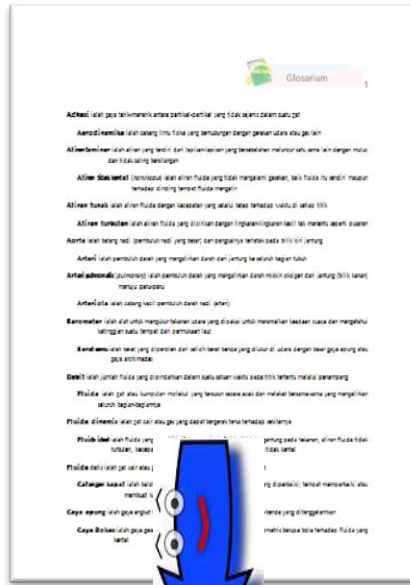


Faktaneka
Menyajikan dan menjelaskan aplikasi terkait materi fluida

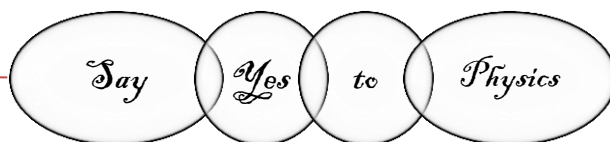
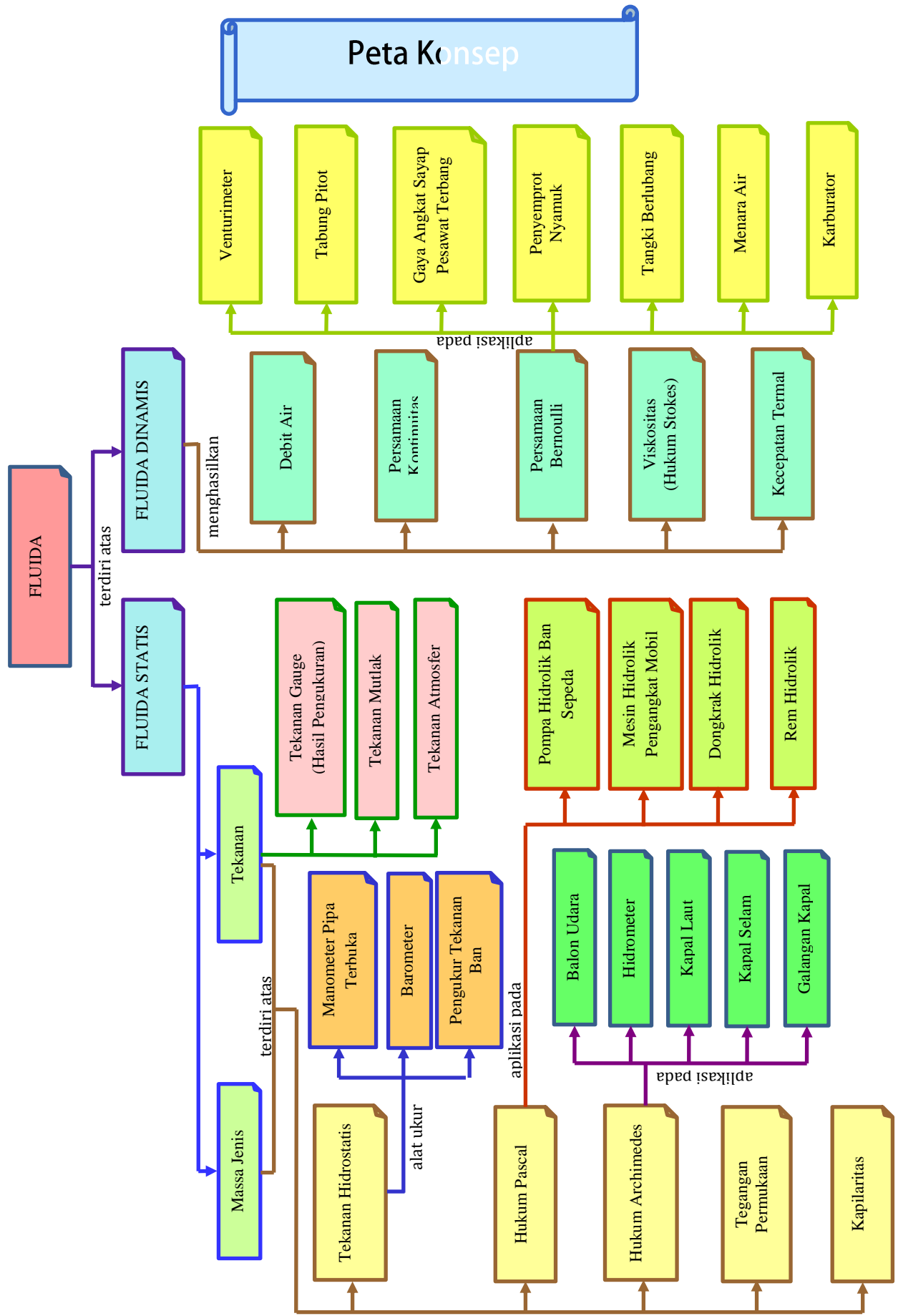
Daftar Pustaka
Memuat sumber-sumber terpercaya untuk mempelajari materi fluida lebih lanjut



Referensi Gambar
Memuat sumber gambar yang terdapat pada ringkasan



Glosarium
Menjelaskan definisi beberapa kata-kata sulit yang terdapat pada ringkasan



Kompetensi

I. Kompetensi Inti

Kelas X MIA

3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Kelas XI MIA

3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

II. Kompetensi Dasar

Kelas X MIA

- 3.7 Menerapkan hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari
- 4.7 Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan

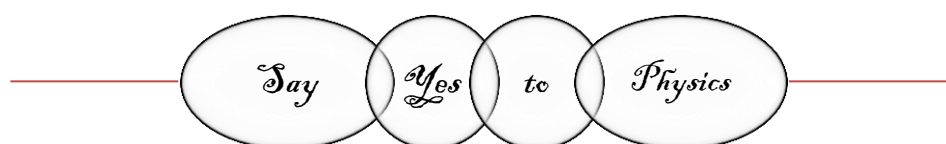
Kelas XI MIA

- 3.7 Menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi
- 4.7 Memodifikasi ide/gagasan proyek sederhana yang menerapkan prinsip dinamika fluida

III. Indikator

Kelas X MIA

1. Menjelaskan konsep fluida statis
2. Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statis
3. Menerapkan konsep fluida statis dalam kehidupan sehari-hari



Kelas XI MIA

1. Menjelaskan konsep fluida dinamis
2. Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida dinamis
3. Menerapkan konsep fluida dinamis dalam teknologi

IV. Tujuan PembelajaranKelas X MIA

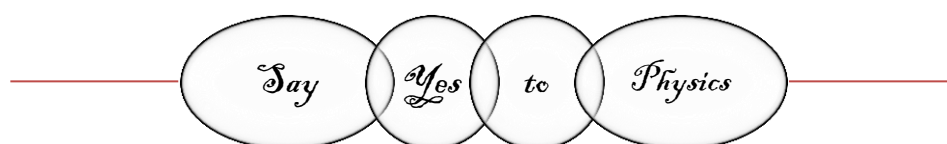
Setelah mempelajari materi fluida statis, siswa diharapkan mampu:

1. Menjelaskan konsep fluida statis
2. Menganalisis hukum pokok hidrostatis, hukum pascal, dan hukum archimedes yang berhubungan dengan fluida statis
3. Menerapkan konsep fluida statis dalam kehidupan sehari-hari

Kelas XI MIA

Setelah mempelajari materi fluida statis, siswa diharapkan mampu:

1. Menjelaskan konsep fluida dinamis
2. Menganalisis persamaan kontinuitas dan hukum bernoulli yang berhubungan dengan fluida dinamis
3. Menerapkan konsep fluida dinamis dalam teknologi





Apa ya yang dimaksud dengan fluida?



Secara umum terdapat tiga fase suatu materi yaitu: padat, cair, dan gas.

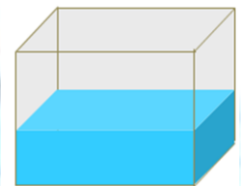
a. Zat Padat

- memiliki volume dan bentuk yang tetap
- zat padat tidak memerlukan wadah tetapi memenuhi bentuknya yang tetap
- walaupun ada gaya yang besar diberikan pada benda padat, benda tersebut tidak langsung berubah bentuk dan volumenya.



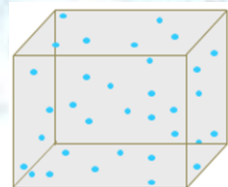
b. Zat Cair

- memiliki volume yang tetap namun bentuk tidak tetap
- molekul-molekul terikat secara longgar namun tetap berdekatan
- tekanan yang terjadi karena ada gaya gravitasi bumi yang bekerja padanya
- zat cair mengikuti bentuk wadahnya



c. Zat Gas

- memiliki volume dan bentuk tidak tetap
- molekul bergerak bebas dan saling bertumbukan
- tekanan gas bersumber pada perubahan momentum disebabkan tumbukan molekul gas pada dinding
- molekul gas akan menyebar untuk memenuhi wadahnya.



Gambar 1. Ilustrasi benda fase zat (a) padat, (b) cair, dan (c) gas

Sumber: Dokumen pribadi

Zat cair dan gas tidak dapat mempertahankan bentuk yang tetap, keduanya dapat mengalir sehingga zat cair dan gas disebut fluida. Fluida atau zat alir yaitu zat yang mengalirkan seluruh bagian-bagiannya ke tempat lain dalam waktu yang sama.



Gambar 2. Udara dalam ban
Sumber: Dokumen pribadi

Fluida meliputi gas, mengalir dan mengembang mengisi penampungnya tanpa peduli bentuknya. Contohnya, udara yang dipompakan ke dalam ban akan mengalir dan menyebar ke seluruh bagian dalam ban.



Gambar 3. Air terjun Sigura-gura
Sumber: indahnya-ibupertiwi.com

Fluida meliputi cairan, mengalir di bawah pengaruh gravitasi dari penampungnya sampai ke daerah terendah. Contohnya, dan air terjun akan selalu mengalir ke bawah (daerah terendah).



Gambar 2. Emas batangan
Sumber: www.krjogja.com

Berbeda dengan zat padat yang cenderung tegar untuk mempertahankan bentuk dan volumenya.



Fluida adalah zat yang dapat mengalir, yaitu zat cair dan gas.



Massa Jenis

Massa jenis atau densitas (*density*) didefinisikan sebagai massa per satuan volume. Massa jenis disimbolkan dengan huruf Yunani ρ ("rho"), bentuk persamaannya:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

dengan:

ρ : massa jenis bahan (dalam SI \rightarrow kg/m³ ; atau dalam cgs \rightarrow g/cm³)

m : massa bahan (dalam SI \rightarrow kg; atau dalam cgs \rightarrow g)

V : volume bahan (dalam SI \rightarrow m³ ; atau dalam cgs \rightarrow cm³)

Di bawah ini, terdapat densitas beberapa bahan dalam keadaan standar yakni pada suhu 0°C dan tekanan 1 atm.

Tabel 1. Massa Jenis Beberapa Bahan Umum pada Suhu dan Tekanan Standar (0°C dan 1 atmosfer)

Bahan	ρ (kg/m ³)	Bahan	ρ (kg/m ³)
Air	1,29	Es	0,917 x 10 ³
Aluminium	2,70 x 10 ³	Besi	7,86 x 10 ³
Benzena	0,879 x 10 ³	Timbal	11,3 x 10 ³
Tembaga	8,92 x 10 ³	Raksa	13,6 x 10 ³
Etil alkohol	0,806 x 10 ³	Kayu	0,710 x 10 ³
Air murni	1,00 x 10 ³	Gas oksigen	1,43
Gliserin	1,26 x 10 ³	Pinus	0,737 x 10 ³
Emas	19,3 x 10 ³	Platina	21,4 x 10 ³
Gas Helium	1,79 x 10 ⁻¹	Air laut	1,03 x 10 ³
Gas Hidrogen	8,99 x 10 ⁻²	Perak	10,3 x 10 ³



Bila air dan alkohol dengan volume tertentu dicampur, berapakah massa jenis hasil pencampuran? Bagaimanakah cara menentukan massa jenis hasil pencampuran dua atau lebih jenis fluida?

Jika beberapa fluida yang memiliki massa jenis berbeda dicampur, maka massa jenis campuran fluida merupakan harga rata-rata massa jenis fluida yang dicampur tersebut. Bila N buah fluida tersebut dicampur maka massa jenis rata-rata hasil campuran akan bergantung pada volume total hasil pencampuran. Jika fluida tidak mengalami perubahan volume setelah pencampuran maka massa jenis rata-rata adalah

$$\rho = \frac{m_1 + m_2 + \dots + m_N}{V_1 + V_2 + \dots + V_N} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2 + \dots + \rho_N V_N}{V_1 + V_2 + \dots + V_N}$$

dengan:

ρ_1, ρ_2, ρ_N : massa jenis fluida 1, massa jenis fluida 2, massa jenis fluida ke- N (kg/m^3)

m_1, m_2, m_N : massa fluida 1, massa fluida 2, massa fluida ke- N (kg)

V_1, V_2, V_N : volume fluida 1, volume fluida 2, volume fluida ke- N (m^3)

Jika volume fluida setelah dicampur lebih kecil dari jumlah volume fluida mula-mula maka massa jenis rata-rata lebih besar dari persamaan yang diungkapkan di atas. Sebaliknya, jika volume hasil campuran lebih besar daripada jumlah volume fluida mula-mula maka massa jenis campuran lebih kecil dari yang diungkapkan oleh persamaan di atas.

Secara umum, densitas (rapat jenis) bahan tergantung pada faktor lingkungan seperti suhu dan tekanan.

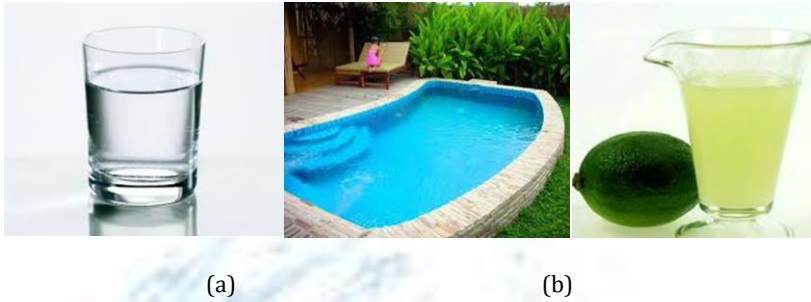


Fluida dibagi menjadi dua jenis yaitu fluida statis dan fluida dinamis. Masing-masing jenis fluida akan diuraikan sebagai berikut.



FLUIDA STATIS

Fluida statis ialah fluida yang tidak bergerak atau diam, contohnya: air tenang dalam gelas, air kolam renang, minuman sirup jeruk dalam gelas, dll.

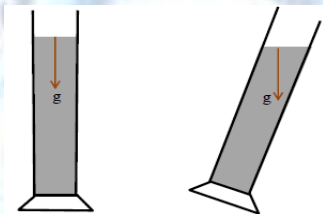


Fluida tidak mengalir (diam) berupa zat cair dalam wadah yang tidak bocor atau gas dalam wadah tertutup.



Gambar 3. (a) Air dalam gelas, (b) Air kolam renang, dan (c) Air jeruk

Sumber: Dokumen Pribadi



Sifat yang menarik dipelajari dari fluida adalah di bawah pengaruh gaya gravitasi bumi. Bentuk permukaan zat cair statis selalu tegak lurus dengan gaya gravitasi bumi. Karena gaya gravitasi bumi di suatu tempat arahnya ke bawah maka permukaan zat cair statis selalu berbentuk bidang horizontal (Gambar 6).

Gambar 4. Bentuk permukaan zat cair statis selalu tegak lurus dengan arah gaya gravitasi bumi

Sumber: Dokumen pribadi



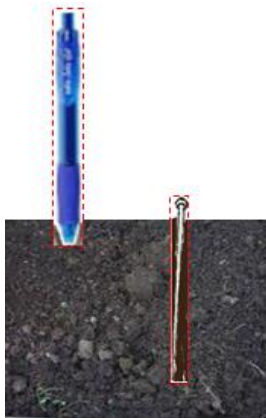
Sebagian besar permukaan bumi ditutupi laut. Karena air laut berada di bawah pengaruh gravitasi bumi maka permukaan air laut tegak lurus gaya gravitasi bumi. Arah gaya gravitasi bumi di berbagai tempat selalu menuju ke pusat bumi. Sehingga permukaan air laut tegak lurus dengan jari-jari bumi, atau sesuai dengan permukaan bola bumi (Gambar 7).

Gambar 5. Bentuk permukaan laut mengikuti bentuk bumi karena harus tegak lurus dengan arah gaya gravitasi bumi

Sumber: Dokumen pribadi



Teka



Gambar 6. Pulpen dan jarum dimasukkan ke dalam tanah

Sumber: Dokumen Pribadi



(a)



(b)

Gambar 7. Besar tekanan yang diberikan (a) sepatu *flat* lebih kecil dibandingkan (b) sepatu *high heels* wanita

Sumber: sciencephotogallery.com

Coba masukkan pulpen ke dalam tanah. Kemudian masukkan juga jarum ke tanah yang sama. Manakah yang lebih sukar masuk ke dalam tanah? Mengapa hal itu terjadi?

Pulpen akan lebih sukar masuk ke dalam tanah daripada jarum yang juga dimasukkan ke dalam tanah tersebut. Hal ini berhubungan dengan luas daerah yang ditekan.

Tekanan didefinisikan sebagai gaya yang bekerja tegak lurus pada suatu permukaan bidang dan dibagi dengan luas permukaan bidang tersebut. Tekanan ialah besaran skalar. Persamaannya:

$$P = \frac{F}{A}$$

dengan:

P : tekanan (N/m^2)

F : gaya yang bekerja (N)

A : luas permukaan bidang (m^2)

Satuan SI tekanan adalah N/m^2 yang disebut pascal (Pa). Satuan-satuan lain yang sering digunakan untuk tekanan adalah dyne/cm^2 , lb/in^2 (pound per inci persegi, kadang-kadang disingkat "*psi*").



Tekanan H

Suatu zat cair di dalam wadah melakukan aksi melawan dinding-dinding wadah tersebut dan bagian dasar wadah. Interaksi ini dikatakan zat cair telah melakukan tekanan pada dinding wadah. Selain terhadap dinding wadah, tekanan muncul karena benda menahan berat zat cair di atasnya. Makin dalam posisi benda maka makin tebal zat cair di atas benda tersebut yang harus ditahan sehingga makin besar tekanan yang dirasakan benda. Tekanan ini hanya terjadi pada zat cair yang diam dan disebut tekanan hidrostatis.

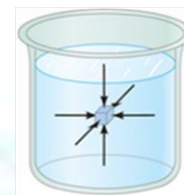
Tekanan hidrostatis dalam fluida statis disebabkan oleh gaya gravitasi. Faktanya, fluida memberikan tekanan ke semua arah. Hal ini telah dialami oleh perenang dan penyelam yang merasakan tekanan air di seluruh bagian tubuh mereka.

Sifat penting fluida statis di antaranya:

Gaya-gaya yang dikerjakan suatu fluida selalu berarah tegak lurus terhadap permukaan yang bersentuhan dengannya;

Gaya yang dikerjakan oleh tekanan dalam suatu fluida pada kedalaman yang sama adalah sama dalam segala arah; dan

Suatu gaya luar yang bekerja pada suatu fluida diteruskan sama besar ke seluruh fluida. Hal ini menyebabkan tekanan akan berbeda di setiap titik dalam wadah, sebab berat fluida itu sendiri yang mengerjakan tekanan bertambah dengan bertambahnya kedalaman.



(a)



Gambar 8. (a) Besar tekanan selalu sama di semua arah pada kedalaman tertentu, jika tidak, fluida akan bergerak.

Sumber: Dokumen Pribadi

(b) Penyelam merasakan tekanan air di seluruh tubuhnya

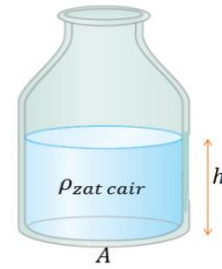
Sumber:

<http://lifestyle.liputan6.com>



Sebuah tabung berisi zat cair dengan massa jenis ρ , kedalaman zat cair pada tabung h , dan luas penampang silinder A akan menghasilkan tekanan zat cair oleh karena beratnya dituliskan:

$$P_h = \rho \cdot h \cdot g$$



Gambar 9 Bejana berisi satu jenis zat cair
Sumber: Dokumen pribadi



Gambar 10. Mangkuk berisi minyak dan air
Sumber: Dokumen Pribadi

Minyak dan air merupakan zat cair tetapi bila dimasukkan dalam satu wadah, keduanya tidak akan tercampur karena minyak dan air tersusun dari molekul yang berbeda sehingga tidak dapat larut. Jika pada suatu wadah berisi beberapa jenis zat cair yang tidak bercampur seperti halnya dengan minyak dan air maka tekanan di dasar wadah adalah jumlah tekanan hidrostatis semua zat cair, yakni:

$$P_h = \rho_1 h_1 g + \rho_2 h_2 g + \rho_3 h_3 g + \dots + \rho_n h_n g$$

dengan:

P_h : tekanan hidrostatis (N/m^2 atau Pa)

ρ : massa jenis benda (kg/m^3)

h : kedalaman zat cair pada wadah (m)

g : percepatan gravitasi (m/s^2)

Kapal pesiar *Oasis of the Seas* memiliki panjang 361 meter dan lebar 47 meter (Gambar 13). Lambung kapal menerima tekanan hidrostatis dari seluruh bagian permukaan yang tercelup. Tekanan tersebut menghasilkan gaya yang tegak lurus permukaan.

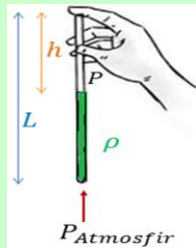


Gambar 11. Kapal pesiar *Oasis of the Seas* yang memiliki 16 lantai. Kapal tersebut memiliki panjang 361 m dan lebar 47 m dengan botot kosong 15.000 ton. Kecepatan pelayaran adalah 22,6 knot

Sumber: <http://www.bali.bisnis.com>



Jari menjaga agar air tetap di dalam sedotan



Gambar 12. Ilustrasi tekanan dalam sedotan
Sumber: Dokumen pribadi

Anda memasukkan sedotan ke dalam gelas dengan tinggi L berisi minuman favorit Anda. Lalu letakkan jari di atas sedotan sehingga tidak ada udara yang bisa masuk atau keluar, kemudian angkat sedotan dari minuman tersebut sambil tetap menutup lubang sedotan bagian atas. Apa yang Anda amati?

Anda akan melihat bahwa sedotan menahan cairan sedemikian sehingga terdapat jarak h dari dasar jari ke permukaan cairan. Hal ini disebabkan adanya tekanan atmosfer di bagian luar sedotan mendorong cairan di dasar sedotan ke atas, Gravitasi menarik cairan ke bawah, dan tekanan udara di dalam bagian atas sedotan mendorong cairan ke bawah. Karena cairan tersebut dalam kesetimbangan, gaya ke atas yang disebabkan oleh tekanan atmosfer harus mengimbangi kedua gaya ke bawah tersebut.

Makanya, tekanan udara di dalam sedotan harus lebih kecil daripada tekanan atmosfer di luar sedotan.



Tekanan udara di Gunung Everest



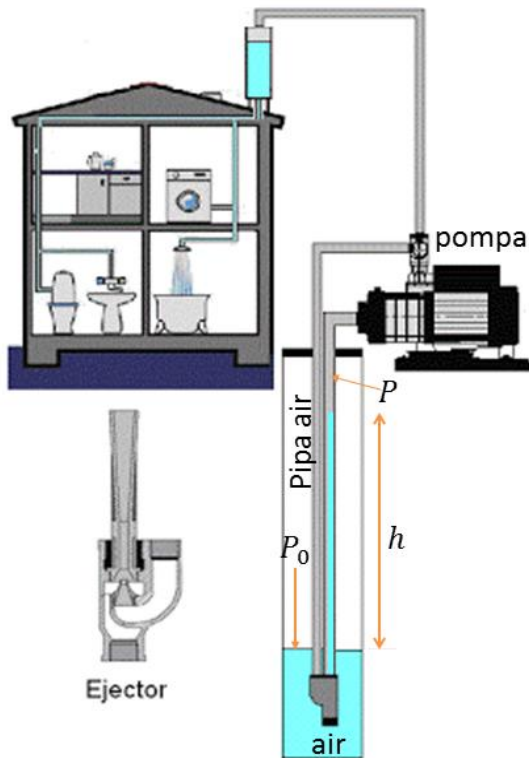
Gambar 13. Puncak Gunung Everest
Sumber: global.liputan6.com

Pada tempat yang lebih tinggi dari permukaan air laut, tekanan di dalam tubuh menjadi lebih besar daripada tekanan udara di luar tubuh. Perbedaan tekanan tersebut dapat dirasakan pada gendang telinga. Bila ini terjadi, sebagian udara keluar dari telinga maka akan terdengar suara "pop". Sebagai hasil dari keluarnya sebagian udara dari dalam gendang telinga tersebut, tekanan di dalam telinga menjadi sama dengan tekanan di luar tubuh. Pada tempat yang sangat tinggi, seperti di puncak Gunung Everest (8.850 m), tekanan udara menjadi sangat kecil dan dapat menimbulkan masalah serius pada pendaki, misalnya pendaki rentan terkena hipoksi yakni sindrom kekurangan oksigen karena ketinggian.



Tentu Anda pernah melihat pompa air sumur yang masih sering ditemukan di rumah masyarakat awam apalagi di pedesaan. Pertanyaan yang menarik adalah berapakah kedalaman maksimum permukaan sumur sehingga air dapat ditarik oleh pompa air? Apakah makin besar daya pompa maka makin dalam air yang bisa ditarik oleh pompa?

Kedalaman air yang dapat ditarik pompa tidak bergantung pada daya listrik pompa. Daya listrik yang besar hanya mampu menarik air dengan debit lebih besar, tetapi kedalaman maksimum air yang tersedot adalah sama untuk daya listrik yang berbeda.



Perhatikan Gambar 16. Sumur yang dilengkapi dengan pompa air menggunakan pipa yang tidak boleh bocor (udara pun tidak boleh masuk). Salah satu ujung atas pipa dihubungkan dengan pompa. Prinsip penyedotan air adalah pompa menurunkan tekanan udara di ujung atas pipa. Permukaan air sumur sendiri mendapat tekanan dari atmosfer. Jika tekanan di ujung atas pipa menurun maka tekanan atmosfer mendesak air naik sepanjang pipa.

Pompa terbaik adalah pompa yang sanggup menghasilkan kondisi vakum di ujung atas pipa. Jika ujung atas pipa berada dalam kondisi vakum maka $P = 0$ sehingga ketinggian maksimum air naik di pipa adalah

Gambar 14. Bagan pengangkatan air sumur oleh pompa air. Fungsi pompa adalah mengkondisikan udara di ujung atas pipa agar vakum sehingga air dari dalam sumur terdesak menaiki pipa

Sumber: <http://www.dealerpompa.com>

$$h = \frac{P_0 - P}{\rho g}$$

$$h_{maks} = \frac{P_0}{\rho g} = \frac{1,01 \times 10^5 \text{ Pa}}{10^3 \text{ kg/m}^3 \times 9,8 \text{ m/s}^2} = 10,30 \text{ m}$$

dengan:

P_0 : tekanan atmosfer = $1,01 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ atau Pa

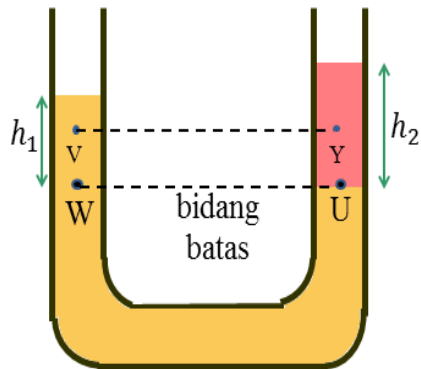
ρ : massa jenis air = 10^3 kg/m^3

h : ketinggian air yang naik pada pipa (m)

g : percepatan gravitasi = $9,8 \text{ m/s}^2$



Hukum Pokol



Hukum pokok hidrostatika berbunyi: "Semua titik yang terletak pada suatu bidang datar di dalam zat cair yang sejenis memiliki tekanan yang sama." Tekanan total di titik W sama besarnya di titik U, karena tekanan hidrostatis bergantung massa jenis suatu zat cair. Sehingga

$$P_w = P_u$$

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

Gambar 15. Bejana U diisi dengan dua jenis zat cair berbeda, tekanan di titik W sama dengan tekanan di titik U, tetapi tekanan di titik V dan Y tidak sama, karena jenis zat cair di kedua titik berbeda

Sumber: Dokumen Pribadi

$$P_0 + \rho_1 g h_1 = P_0 + \rho_2 g h_2$$

dimana,

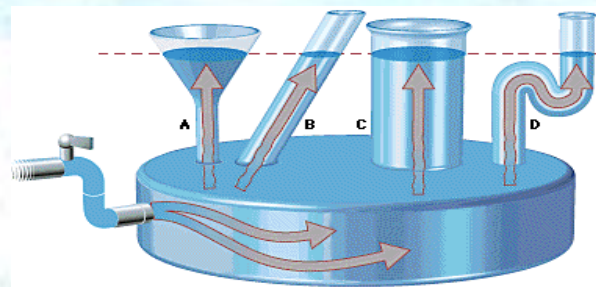
ρ_1 : massa jenis fluida pertama (kg/m^3)

ρ_2 : massa jenis fluida kedua (kg/m^3)

h_1 : jarak titik W terhadap permukaan fluida pertama (m)

h_2 : jarak titik U terhadap permukaan fluida kedua (m)

Ketika zat cair mengalir pada penampung bagian bawah lalu akan mengalirkan zat cair masuk ke dalam tiap bejananya yang di atas hingga mencapai kedalaman yang sama sehingga zat cair tersebut memiliki tekanan yang sama pada bejana A, B, C, dan D tanpa memperhatikan bentuk atau sudut bejana.



Gambar 16. Zat cair dipindahkan ke beberapa bejana yang saling terhubung menghasilkan tekanan yang sama pada suatu ketinggian tertentu

Sumber: Physics: Principles with applications



Tekanan hidrostatis adalah sama pada sembarang kedalaman di bawah permukaan air dengan mengabaikan bentuk wadahnya



Anda dapat menggunakan beberapa botol plastik bekas minuman dengan kemasan yang sama dan transparan. Lalu buat satu lubang sebesar korek api dengan ketinggian yang berbeda pada setiap dinding botol. Setelah selesai, semua lubang ditutup dengan korek api dan usahakan agar tidak bocor. Isilah dengan air hingga penuh. Lalu mintalah orang lain untuk membantu Anda menarik anak korek api dari setiap botol pada waktu yang bersamaan. Lihatlah air yang memancar dari lubang tiap botol. Botol manakah yang paling jauh jarak memancarnya?

Fenomena ini menerapkan dengan tekanan hidrostatis bahwa tekanan akan berbeda di setiap titik dalam wadah, sebab berat fluida itu sendiri yang mengerjakan tekanan bertambah dengan bertambahnya kedalaman. Jadi, posisi lubang botol yang semakin dekat dengan dasar botol akan memancarkan air yang lebih jauh.



Gambar 17. Infus pasien

Sumber: www.msfindacure.net

Pernakah Anda sakit hingga harus diinfus? Mengapa infus beberapa pasien digantungkan pada ketinggian yang berbeda?

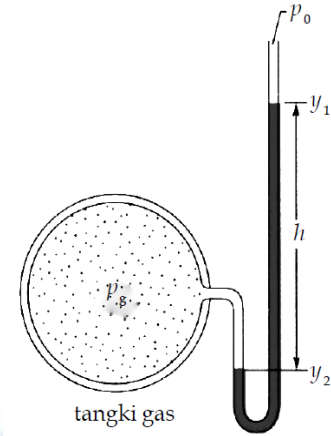
Botol infus digantung agak tinggi, dihubungkan dengan selang dan jarum yang ditusukkan ke dalam pembuluh darah. Dengan demikian, cairan infus akan langsung masuk ke dalam aliran darah. Agar cairan infus bisa masuk ke dalam pembuluh darah maka tekanan cairan infus harus lebih tinggi daripada tekanan darah. Ini dilakukan dengan cara meninggikan posisi botol infus (Gambar 19). Tekanan cairan infus sama dengan tekanan atmosfer ditambah tekanan hidrostatis sebagai akibat ketinggian botol infus. Untuk pasien yang memiliki tekanan darah tinggi, posisi botol infus harus lebih tinggi sehingga tekanan total (tekanan atmosfer ditambah tekanan hidrostatis) yang dihasilkan lebih tinggi daripada tekanan darah pasien.



Alat-alat pengukur tekanan yang digunakan untuk mengukur tekanan gas, di antaranya sebagai berikut:



Manometer Pipa Terbuka



Manometer terbuka merupakan alat pengukur tekanan gas di dalam kapal laut. Salah satu ujung pipa berbentuk U yang berisi cairan berhubungan langsung dengan atmosfer dan ujung lainnya berisi cairan yang tekanannya tidak diketahui.

Berdasarkan persamaan tekanan hidrostatik maka besarnya tekanan gas dalam tabung pada Gambar 20 dinyatakan dengan persamaan:

Gambar 18. Bagan manometer pipa terbuka

Sumber: *Fundamental physics, 2001*

$$P_{gas} = P_{gauge} + P_0$$

$$P_{gauge} = P_{gas} - P_0$$

$$P_{gauge} = \rho gh$$

dengan,

P_{gas} : tekanan gas dalam tabung (N/m²)

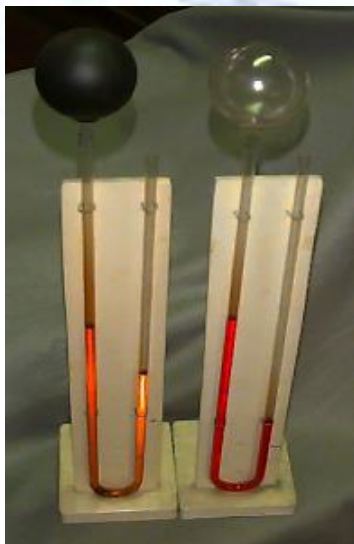
P_{gauge} : tekanan terukur (N/m²)

P_0 : tekanan atmosfer (N/m²)

ρ : massa jenis zat cair dalam tabung (kg/m³)

h : selisih ketinggian zat cair dalam manometer (m)

g : percepatan gravitasi (m/s²)



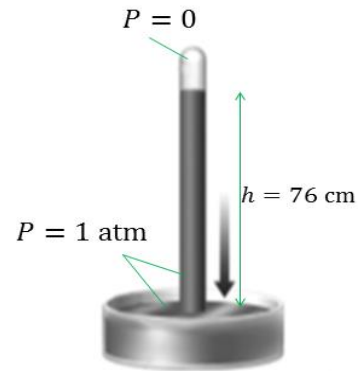
Gambar 19. Manometer terbuka

Sumber: *Dokumen pribadi*



Barometer

Barometer adalah alat ukur tekanan udara. Salah satu jenis barometer adalah barometer air raksa. Barometer ini memanfaatkan prinsip tekanan hidrostatik pada air raksa. Tabung gelas diisi penuh dengan air raksa dan dibalik ke semangkuk air raksa. Jika tabung cukup panjang, tinggi air raksa akan turun, meninggalkan ruang hampa di bagian atas tabung, karena tekanan atmosfer dapat menahan suatu kolom air raksa yang tingginya hanya 76 cm, sehingga memberikan tekanan yang sama dengan tekanan atmosfer.



Gambar 20. Diagram barometer air raksa ketika tekanan udara sebesar 76 cmHg.

Sumber : www.atmos.washington.edu

Cara mengkonversikan satuannya adalah

$$P = \rho gh + 0$$

$$P = \rho_{raksa} \times g_{bumi} \times \text{ketinggian air raksa dalam tabung}$$

$$P = (13,6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3)(9,80 \text{ m/s}^2)(0,760 \text{ m})$$

$$P = 1,013 \times 10^5 \text{ N/m}^2 = 1 \text{ atm}$$

Bisakah air digunakan sebagai zat cair dalam barometer? Massa jenis air adalah 10^3 kg/m^3 . Jika digunakan untuk mengukur 1 atmosfer maka ketinggian kolom air adalah $1,01 \times 10^5 \text{ N/m}^2 / (10^3 \text{ kg/m}^3)(9,80 \text{ m/s}^2) = 10,28 \text{ m}$. Jadi, jika menggunakan air sebagai zat cair maka tinggi kolom barometer harus lebih dari 10 meter. Tidak praktis bukan?



(a)



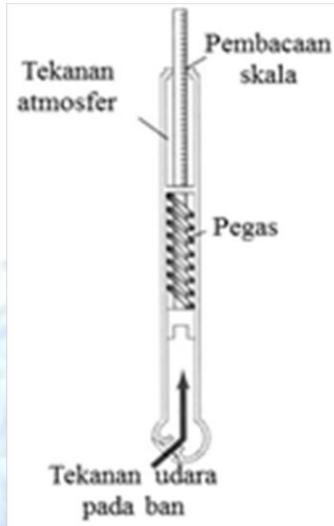
(b)

Gambar 21. Barometer (a) air raksa dan (b) aneroid

Sumber: <http://www.devannobali.wordpress.com>



Pengukur Tekanan Ban



(a)



(b)

Gambar 22. Pengukur tekanan ban

Sumber: Contemporary College Physics, 1994

Sesuai dengan namanya, alat ini berguna untuk mengukur tekanan udara dalam ban. Ketika ujung alat yang berbentuk silinder ini ditekan pada pentil ban, tekanan udara dari dalam ban akan masuk ke dalam silinder dan menekan pegas. Besar tekanan yang diterima pegas diteruskan ke ujung lain dari silinder yang dihubungkan dengan skala. Skala telah dikalibrasi sehingga dapat menunjukkan nilai selisih tekanan atmosfer dengan tekanan udara dalam ban.



Hukum

Blaise Pascal (1632-1662) menyatakan hukumnya yang dikenal dengan Hukum Pascal yang berbunyi: “tekanan yang diberikan kepada fluida di dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah.”

Pada kedua penampang akan menghasilkan tekanan yang sama besar, secara matematis dituliskan:

$$P_1 = P_2$$

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

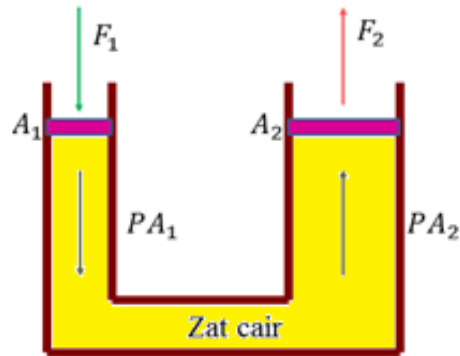
dengan

F_1 : gaya masukan di pengisap 1 (N)

F_2 : gaya keluaran di pengisap 2 (N)

A_1 : luas penampang pada pengisap 1 (m²)

A_2 : luas penampang pada pengisap 2 (m²)



Gambar 23. Ilustrasi Hukum Pascal. Tekanan yang diberikan pada zat cair dalam suatu wadah akan menambah tekanan keseluruhan yang sama besar


Sumber: Dokumen pribadi



Dari Hukum Pascal ini diperoleh bahwa dengan gaya kecil dapat dihasilkan gaya yang lebih besar.

Blaise Pascal (1623 - 1662)

Blaise Pascal lahir 19 Juni 1623 di Clermont – Ferrand, Prancis. Ia dikenal sebagai seorang matematikawan dan fisikawan yang handal. Penelitiannya dalam ilmu Fisika, membuat ia berhasil menemukan barometer, mesin hidrolik, dan jarum suntik. Selain itu, ia juga membuat “Pascaline” – kalkulator mekanik pertama. Ilmunya tentang irisan kerucut dan probabilitas membuat namanya terkenal dalam bidang matematika. Pekerjaannya yang terakhir, ‘Pensees’, sebuah pertahanan Kristen. Pascal meninggal 19 Agustus 1662 pada umur 39 tahun di Paris. Ia percaya bahwa iman lebih luas dan dalam daripada akal budi manusia.



Sumber: creationsafaris.com



Aplikasi Hukum Pascal banyak dimanfaatkan pada peralatan mekanik yang akan dijelaskan di bawah ini:



Pengepres Hidrolik



Gambar 24. Mesin pengepres hidrolik

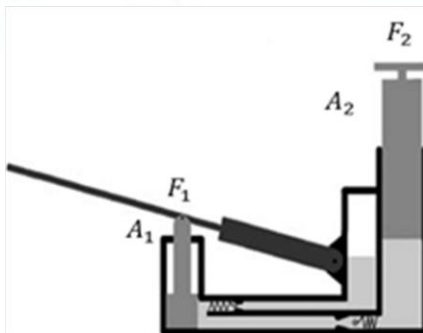
Sumber: <http://www.alibaba.com>

Pengepres hidrolik menerapkan prinsip Pascal. Hukum Pascal berbunyi: “tekanan yang diberikan pada suatu cairan pada bejana yang tertutup diteruskan ke setiap titik dalam fluida dan ke dinding bejana”.

Pada pengepres hidrolik terdapat silinder kecil yang terdiri atas sebuah pompa yang memompakan cairan ke silinder besar. Jika pengungkit ditekan ke bawah maka pada katup bagian atas pipa akan mendapat dorongan yang besar.



Dongkrak Hidrolik



(a)



(b)

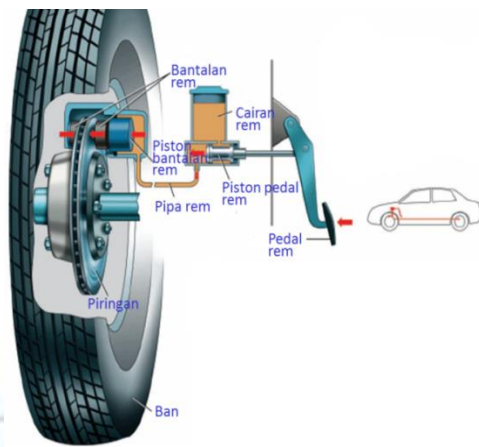
Gambar 25. (a) Bagan dongkrak hidrolik dan (b) Dongkrak hidrolik

Sumber: Dokumen pribadi

Dongkrak hidrolik merupakan alat sederhana yang menggunakan prinsip Pascal. Saat pengisap kecil diberi gaya, maka gaya tersebut akan diteruskan oleh fluida (minyak) yang terdapat pada pompa. Sehingga minyak dongkrak akan menghasilkan gaya angkat pada pengisap besar dan dapat mengangkat beban.



Rem Hidrolik

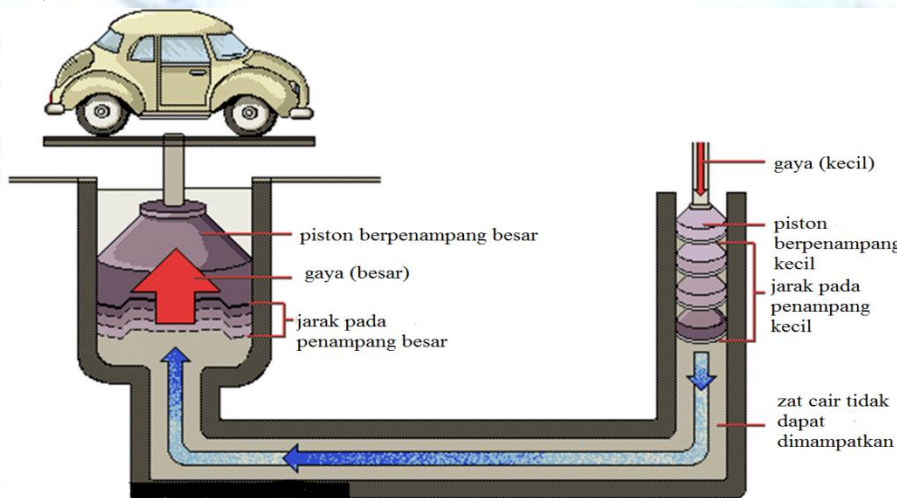


Rem hidrolik digunakan pada mobil. Saat pedal rem ditekan, gaya yang diberikan akan diteruskan ke silinder utama yang berisi minyak/cairan rem. Lalu minyak/cairan rem tersebut akan menekan bantalan rem yang dihubungkan pada sebuah piringan logam sehingga timbul gesekan antara bantalan rem dengan piringan logam. Dengan adanya gesekan ini menyebabkan roda berhenti berputar.

Gambar 26. Prinsip kerja rem hidrolik
Sumber: Dokumen pribadi

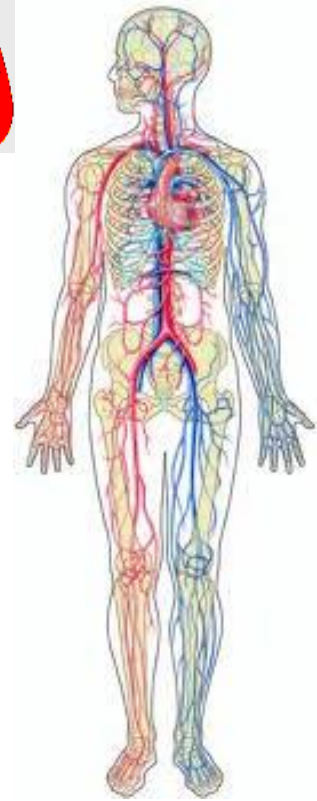
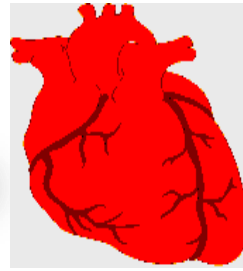


Mesin Hidrolik Pengangkat Mobil



Gambar 27. Ilustrasi mesin hidrolik pengangkat mobil
Sumber: Dokumen pribadi

Mesin hidrolik pengangkat mobil menggunakan prinsip yang sama dengan dongkrak hidrolik. Namun luas penampang pengisap yang digunakan pada dongkrak hidrolik berbeda dengan mesin hidrolik ini. Penampang kedua pengisap pada mesin hidrolik ini memiliki perbandingan yang cukup besar sehingga menghasilkan gaya angkat pada pengisap berpenampang besar sehingga dapat mengangkat mobil.

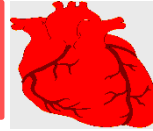


Faktaneka :
Jantung dan Tekanan Darah
Pesawat Terbang
Balon Udara
Kapal Selam



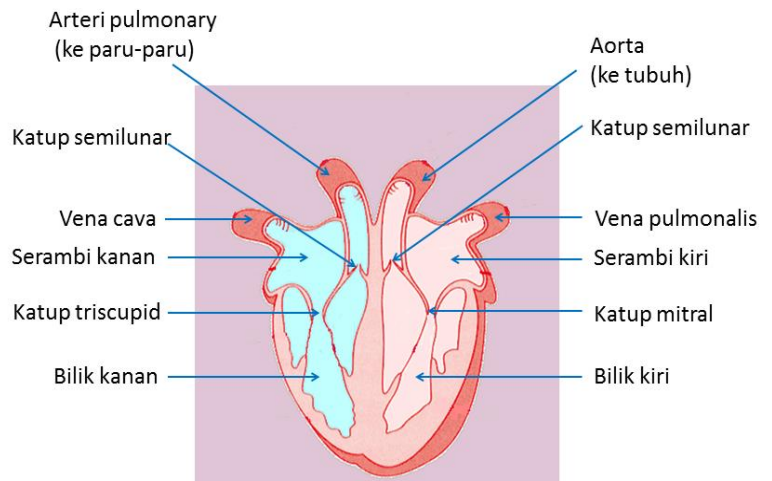


Jantung dan Te



Jantung hewan vertebrata (termasuk manusia) pada dasarnya merupakan pompa sirkulasi. Gambar 97 menunjukkan bagian-bagian jantung manusia. Dan cara kerja jantung manusia diperlihatkan pada Gambar 99 . Ada dua lintasan terpisah untuk aliran darah.

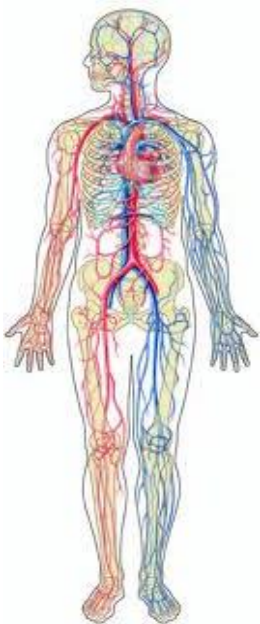
Lintasan yang lebih panjang disebut peredaran darah besar, yaitu pembuluh darah nadi (arteri) membawa darah yang kaya oksigen ke bagian-bagian tubuh lalu melepaskan oksigen tersebut



Gambar 97. Anatomi jantung hewan vertebrata (termasuk manusia)

Sumber: Dokumen pribadi

ke jaringan tubuh dan pembuluh darah balik (vena) membawaa karbondioksida kembali ke jantung. Kemudian lintasan yang lebih pendek disebut peredaran darah kecil yakni darah kaya karbondioksida kemudian dipompakan dari jantung ke dalam paru-paru, dimana karbondioksida dilepaskan dan oksigen diambil. Darah yang dimuati oksigen kembali ke jantung, dimana darah tersebut kembali dipompa ke jaringan-jaringan tubuh.



Gambar 98. Sistem sirkulasi manusia

Sumber: [suwekaprabhayoga.word
press.com](http://suwekaprabhayoga.wordpress.com)

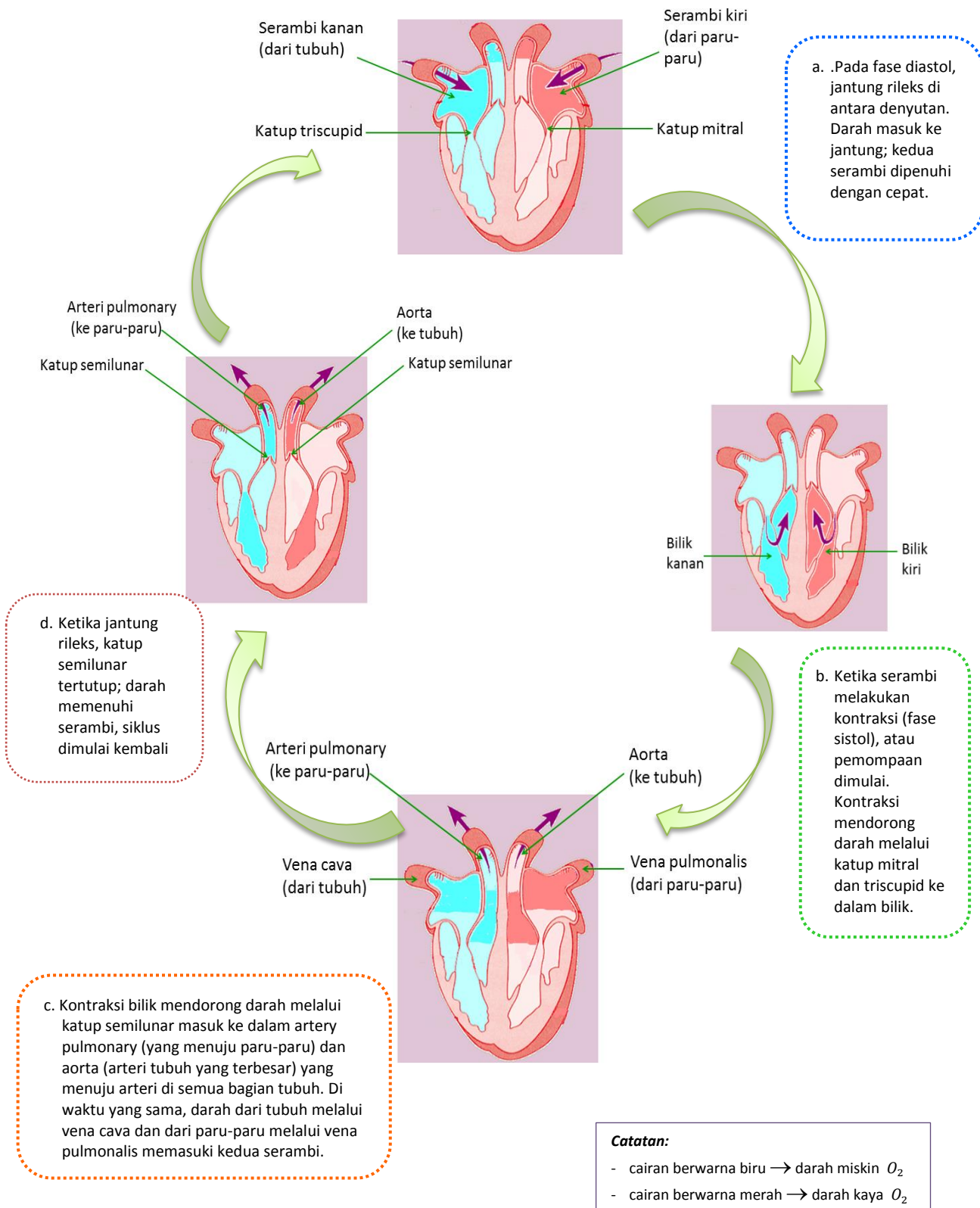
Persamaan kontinuitas diterapkan pada aliran darah dalam tubuh. Darah yang kaya oksigen mengalir dari jantung ke dalam aorta, dan dari situ darah akan masuk ke arteri-arteri utama. Arteri-arteri utama ini bercabang lagi menjadi arteri kecil (arteriole), yang bercabang lagi menjadi sejumlah pembuluh yang amat kecil (kapiler). Darah mengalir dari arteri utama menuju arteriole lalu diteruskan ke kapiler-kapiler yang ada di seluruh tubuh. Darah yang miskin oksigen (banyak terdapat karbondioksida hasil respirasi seluler) akan kembali ke jantung melalui venula lalu diteruskan ke pembuluh darah vena cava.

Persamaan kontinuitas menyatakan kelajuan fluida meningkat apabila saluran dipersempit dan menurun apabila salurannya diperlebar. Berdasarkan hukum kontinuitas tersebut, pada awalnya mungkin terlihat bahwa darah harus mengalir lebih cepat melalui kapiler dibandingkan dengan melalui arteri karena diameter kapiler jauh lebih kecil. Akan tetapi, meskipun satu pembuluh kapiler berukuran sangat kecil, setiap arteriole mengalirkan darah ke kapiler yang berjumlah sangat banyak, sehingga diameter total dari pembuluh-pembuluh sebenarnya jauh lebih besar pada hamparan kapiler dibandingkan di bagian manapun sistem sirkulasi. Maka darah akan mengalir lebih lambat ketika memasuki arteriole dari arteri utama dan mengalir paling lambat dalam hamparan kapiler.





Faktaneka



Gambar 99. Ilustrasi cara kerja jantung hewan vertebrata (termasuk manusia)

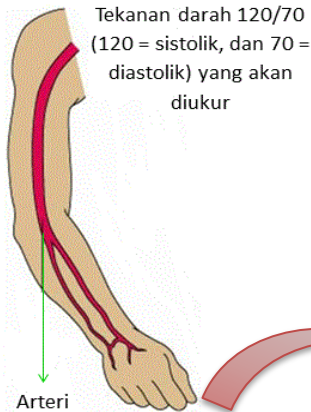
Sumber: Dokumen pribadi



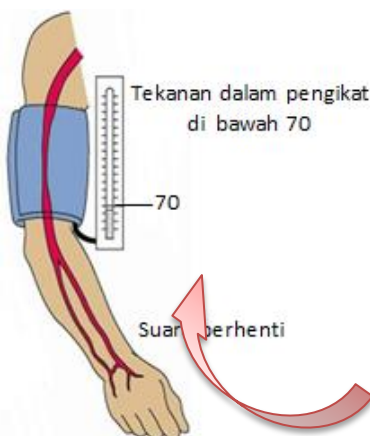
Faktaneka

Tekanan darah diukur dengan menggunakan manometer yang berisi air raksa atau satu dari jenis alat pengukur lain dan biasanya dikalibrasi dalam mm-Hg. Tekanan darah dinyatakan sebagai dua angka yang terpisah oleh garis miring; angka pertama adalah tekanan sistolik; dan angka yang kedua adalah tekanan diastolik.

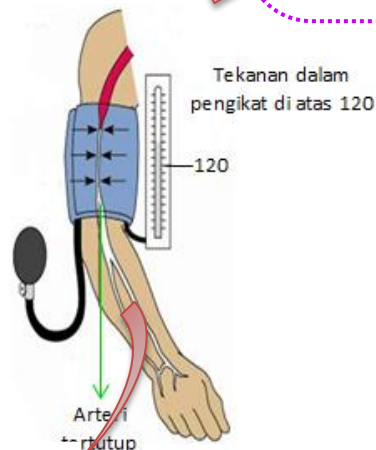
(a) Tekanan darah yang umum untuk orang berumur 20 tahun adalah 120/70, satuan untuk angka ini adalah mmHg; tekanan darah sebesar 120 merupakan suatu gaya yang dapat menopang kolom air raksa setinggi 120 mmHg.



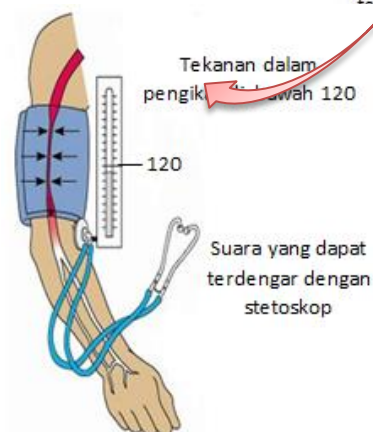
(b) Sfigmomanometer, yaitu lembaran pengikat yang dapat digelembungkan yang terhubung dengan pengukur tekanan, berfungsi untuk mengukur tekanan darah dalam arteri. Lembaran pengikat dililitkan di sekitar lengan atas dan dipompa sampai tekanan menutup arteri, sehingga tidak ada darah yang mengalir melewati daerah yang terikat, maka tekanan yang diberikan oleh pengikat itu melebihi tekanan darah dalam arteri tersebut.



Sfigmomanometer ialah lembaran karet pengikat yang terisi udara



(d) Pengikat itu dilonggarkan lebih jauh lagi sampai darah mengalir secara bebas melalui arteri, dan suara di bawah ikatan menjadi tidak terdengar lagi. Tekanan pada titik ini disebut tekanan diastolik yang masih tersisa dalam arteri ketika jantung



(c) Sebuah stetoskop digunakan untuk mendengarkan suara aliran darah di bawah pengikat itu. Jika arteri tertutup, tidak akan ada denyutan di bagian bawah. Pengikat itu secara perlahan-lahan dikempiskan sampai darah mulai mengalir ke dalam lengan depan, dan suara dari darah yang berdenyut ke dalam arteri di bawah ikatan itu dapat didengar dengan stetoskop. Hal ini terjadi ketika tekanan darah lebih besar dari tekanan yang diberikan oleh pengikat tersebut. Tekanan pada titik ini adalah tekanan sistolik, yaitu tekanan tinggi yang diberikan oleh kontraksi ventrikel.

Gambar 100. Ilustrasi metode pengukuran tekanan darah

Sumber: Dokumen pribadi

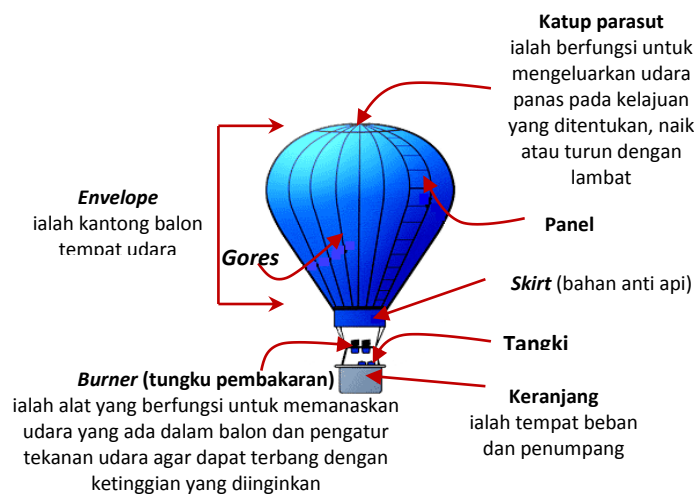


Balon I



Balon udara merupakan alat transportasi yang sangat diandalkan sebelum ditemukan pesawat terbang. Balon udara dapat digunakan untuk menjelajahi tempat-tempat yang jauh. Balon udara secara garis besar mempunyai tiga bagian utama, yaitu *envelope*, *burner*, dan *basket*.

- 1) *Envelope*, bentuk berupa kantong balon tempat udara dipanaskan atau hidrogen yang berfungsi untuk mengangkat balon udara dari landasannya. Biasanya terbuat dari bahan nilon. Untuk memperkuat balon biasanya diberi panel-panel anyaman dan dilapisi anti api (*skirt*). Bahan ini setebal 1/6 inci yang bersifat sangat rapat (*airtight*) sehingga helium tidak dapat menyusup keluar selama proses penerbangan.
- 2) *Burner*, ialah alat untuk memanaskan udara yang ada dalam balon dan sebagai pengatur tekanan udara agar dapat terbang dengan ketinggian yang diinginkan. *Burner* terletak di atas kepala penumpang dekat dengan mulut *envelope*. Gas yang umum digunakan adalah hidrogen dan helium.
- 3) *Basket*, atau keranjang merupakan tempat penumpang mengendalikan balon udara atau penumpang yang menikmati penerbangan balon udara. Basket dibuat dari bahan yang ringan dan lentur dan terletak di bawah kantong udara.



Gambar 112. Bagian-bagian balon udara

Sumber: Dokumen pribadi

Pada dasarnya prinsip kerja balon udara sangatlah sederhana yaitu 'dengan cara memanaskan udara di dalam balon agar lebih panas daripada udara luar'. Seperti pada umumnya pada fluida berlaku Hukum Archimedes: "Gaya apung yang bekerja pada suatu benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam suatu fluida sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda tersebut". Prinsip inilah yang menjadi dasar cara kerja balon udara.

Di banyak negara balon udara menjadi wahana populer untuk melihat-lihat pemandangan sekitar. Namun di balik itu tak jarang terjadi kecelakaan yang menyebabkan korban jiwa. Beberapa faktor yang dapat menyebabkan kecelakaan ini bermacam-macam mulai karena fenomena alam hingga kelalaian si pengemudi.





Faktaneka

Pada tahun 1783 perintis *ballonist*, Jean-Francois Pilatre de Rozier dan seorang pilot Pierre Romain meninggal dunia dalam insiden terbakarnya balon udara saat mencoba menyeberangi Selat Inggris. Diduga percikan api nyasar menyambar balon udara yang kemudian terbakar dan jatuh.

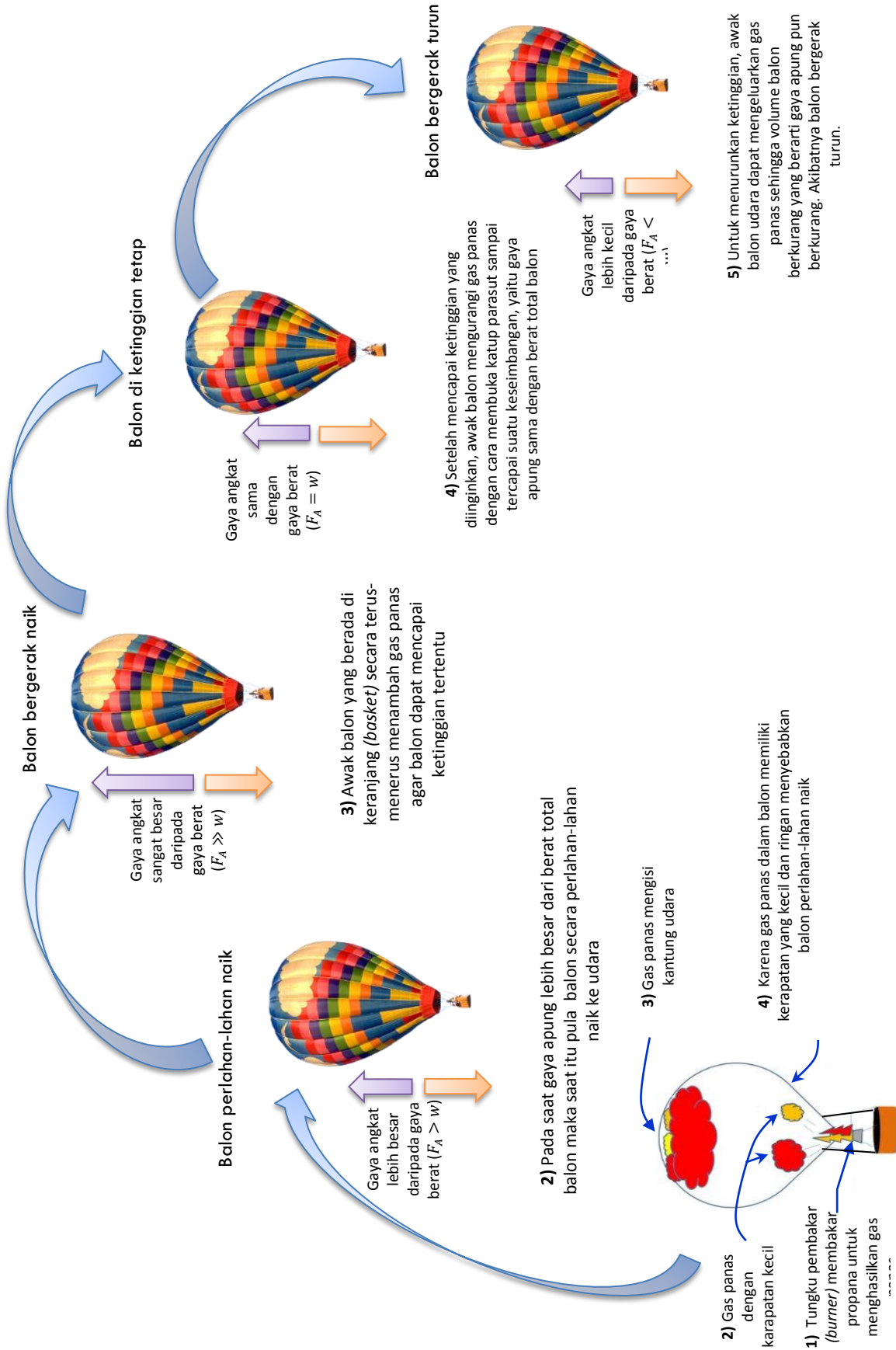
Insiden balon udara kembali terjadi pada tahun 1923, kali ini lima orang *ballonist* tewas saat sedang berpartisipasi dalam kejuaraan Gordon Bennett Cup. Kala itu petir tiba-tiba menyambar balon udara yang mereka tumpangi.

Di tahun 1924 petir membawa petaka bagi seorang ahli metereologi, C. LeRoy Meisinger dan perwira AS, James T. Neely. Walaupun saat berangkat dari Lapangan Scoot di Illionis kondisi cuaca buruk, mereka tetap melakukan perjalanan dengan balon untuk meneliti tekanan udara.

Tahun 2012 dua insiden kecelakaan balon udara terjadi. Pertama, di Selandia Baru balon menghantam kabel listrik dan terbakar. Setidaknya 13 orang tewas dalam kecelakaan tersebut. Kedua, perjalanan wisata dengan menggunakan wahana balon udara yang membawa 32 orang jatuh dan terbakar saat badai melanda wilayah Marshes Ljubljana di Slovenia.

Pada 26 Februari 2013 balon udara meledak dan jatuh di dekat kota Luxor, Mesir. Penyebab kecelakaan diyakini karena selang gas yang robek. Dalam insiden dilaporkan 19 orang penumpang tewas. Di tahun yang sama juga pada 20 Mei terjadi kecelakaan balon udara di kawasan wisata Cappadocia, Turki Tengah. Kecelakaan itu bermula ketika salah satu balon udara mendekat dan menempel di keranjang balon udara lainnya sehingga kedua balon terjun bebas ke tanah. Akibatnya seluruh penumpang jatuh ke tanah dan mengalami patah tulang serta luka serius.





Gambar 113. Ilustrasi cara kerja balon udara

Sumber: Dokumen pribadi



Adhesi ialah gaya tarik-menarik antara partikel-partikel yang tidak sejenis dalam suatu zat

Aerodinamika ialah cabang ilmu fisika yang berhubungan dengan gerakan udara atau gas lain

Aliran laminar ialah aliran yang terdiri dari lapisan-lapisan yang bersebelahan meluncur satu sama lain dengan mulus dan tidak saling bersilangan

Aliran tidak kental (*nonviscous*) ialah aliran fluida yang tidak mengalami gesekan, baik fluida itu sendiri maupun terhadap dinding tempat fluida mengalir

Aliran tunak ialah aliran fluida dengan kecepatan yang selalui tetap terhadap waktu di setiap titik

Aliran turbulen ialah aliran fluida yang dicirikan dengan lingkaran-lingkaran kecil tak menentu seperti pusaran

Aorta ialah batang nadi (pembuluh nadi yang besar) dan pangkalnya terletak pada bilik kiri jantung

Arteri ialah pembuluh darah yang mengalirkan darah dari jantung ke seluruh bagian tubuh

Arteri pulmonalis (*pulmonary*) ialah pembuluh darah yang mengalirkan darah miskin oksigen dari jantung (bilik kanan) menuju paru-paru

Arteriola ialah cabang kecil pembuluh darah nadi (arteri)

Barometer ialah alat untuk mengukur tekanan udara yang dipakai untuk meramalkan keadaan cuaca dan mengetahui ketinggian suatu tempat dari permukaan laut

Berat semu ialah berat yang diperoleh dari selisih berat benda yang diukur di udara dengan besar gaya apung atau gaya archimedes

Debit ialah jumlah fluida yang dipindahkan dalam suatu satuan waktu pada titik tertentu melalui penampang

Fluida ialah zat atau kumpulan molekul yang tersusun secara acak dan melekat bersama-sama yang mengalirkan seluruh bagian-bagiannya

Fluida dinamis ialah zat cair atau gas yang dapat bergerak terus terhadap sekitarnya

Fluida ideal ialah fluida yang memiliki sifat: massa jenis fluida tidak bergantung pada tekanan, aliran fluida tidak turbulen, kecepatan aliran fluida konstan (tetap), dan fluida tidak kental

Fluida statis ialah zat cair atau gas dalam keadaan diam dalam suatu wadah

Galangan kapal ialah balok penyangga dan penopang kapal yang sedang diperbaiki; tempat memperbaiki atau membuat kapal

Gaya apung ialah gaya angkat ke atas dari fluida yang bekerja pada benda-benda yang ditenggelamkan

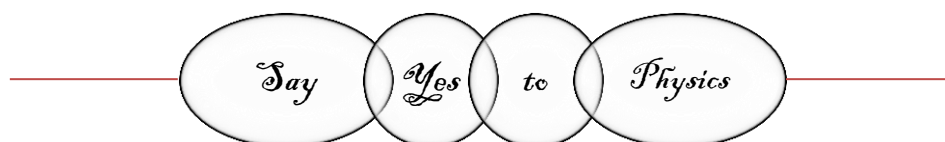
Gaya Stokes ialah gaya gesekan yang dialami benda yang bentuknya geometris berupa bola terhadap fluida yang kental





Glosarium

- Generator** ialah alat yang dapat digunakan dalam pembangkit tenaga (listrik, uap, dan sebagainya)
- Hidrodinamika** ialah cabang ilmu fisika yang mempelajari tentang zat cair dan sifatnya
- Hukum Archimedes** ialah berbunyi “Benda yang tercelup sebagian atau seluruhnya ke dalam fluida mengalami gaya ke atas sebesar berat fluida yang dipindahkan oleh benda yang tercelup tersebut”
- Hukum Bernoulli** ialah berbunyi “Di mana kecepatan fluida tinggi maka tekanan rendah, dan di mana kecepatan fluida rendah maka tekanan tinggi”
- Hukum Pascal** ialah berbunyi “Tekanan yang diberikan kepada fluida di dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah”
- Kapilaritas** ialah peristiwa naik atau turunnya zat cair pada bahan yang terdiri atas pembuluh halus atau melalui lubang-lubang kecil atau kapiler
- Karburator** ialah bagian mesin motor yang berfungsi sebagai alat pencampur bahan bakar dan udara untuk proses pembakaran
- Kecepatan terminal** ialah kecepatan benda yang bergerak dengan kecepatan konstan dalam keadaan keadaan setimbang pada fluida kental
- Kohesi** ialah gaya tarik-menarik antara partikel-partikel yang sejenis dalam suatu zat
- Kontinuitas** ialah kesinambungan, kelangsungan, kelanjutan, dan keadaan kontinu. Persmaan kontinuitas berbunyi “Pada fluida yang tak termampatkan, hasil kali antara kelajuan aliran fluida dalam suatu wadah dengan luas penampang wadah selalu konstan”
- Lift dinamik** ialah gaya angkat pada pesawat karena adanya perbedaan tekanan di sayap pesawat
- Manometer pipa terbuka** ialah alat pengukur tekanan gas di dalam kapal laut dimana salah satu ujung pipa berbentuk U yang berisi cairan berhubungan langsung dengan atmosfer sedangkan ujung yang lain berisi cairan yang tekanannya tidak diketahui
- Massa jenis** ialah pengukuran massa setiap satuan volume benda
- Materi** ialah benda yang terdiri atas atom-atom dimana pusat setiap atom adalah nukleus yang terdiri dari proton dan neutron yang tersusun rapat
- Melayang** ialah posisi benda yang seluruhnya tercelup ke dalam fluida karena gaya ke atas oleh fluida sama dengan berat benda atau karena massa jenis zat cat cair sama dengan massa jenis benda
- Pampat** ialah suatu keadaan zat yang padat, tumpat, pejal (tidak berongga-rongga)
- Pompa sirkulasi** ialah alat peredaran untuk memindahkan atau menaikkan fluida dengan cara mengisap dan memancarkannya dimana bentuknya berupa silinder yang berpelocok berkatup





Tabung pitot ialah tabung untuk mengukur kelajuan aliran suatu zat alir di dalam sebuah pipa

Tegangan ialah kecenderungan benda untuk meregang yang disebabkan oleh rentangan antara dua titik

Tegangan permukaan ialah kecenderungan permukaan zat cair untuk meregang sehingga permukaannya seperti ditutupi oleh suatu lapisan elastis menyerupai membran (selaput)

Tekanan ialah keadaan (hasil) desakan yang kuat; paksaan

Tekanan diastolik ialah tekanan di dalam pembuluh darah saat jantung berelaksasi atau beristirahat (pada orang dewasa normal kira-kira 70 mmHg)

Tekanan hidrostatik ialah tekanan dalam fluida terhadap dinding wadahnya yang disebabkan oleh gaya gravitasi

Tekanan sistolik ialah tekanan di dalam pembuluh darah yang timbul pada saat jantung memompakan darah keluar oleh kontraksi ventrikel atau bilik (pada orang dewasa normal kira-kira 120 mmHg)

Tenggelam ialah posisi benda masuk ke dalam fluida dan terbenam di dasar wadah karena gaya angkat ke atas atau gaya archimedes lebih kecil daripada berat benda, atau massa jenis zat cair lebih kecil daripada massa jenis benda

Teorema Torricelli ialah teorema yang menyatakan bahwa kecepatan aliran zat cair pada lubang sama dengan kecepatan benda yang jatuh bebas dari ketinggian yang sama

Terapung ialah posisi sebagian benda tercelup ke dalam fluida dan mengambang di permukaan fluida disebabkan massa jenis benda lebih kecil daripada massa jenis fluida

Vena ialah pembuluh darah balik yang membawa darah menuju jantung

Vena cava ialah batang pembuluh darah balik besar dan pangkalnya terletak pada serambi kanan jantung

Vena pulmonalis ialah pembuluh darah balik yang membawa darah kaya oksigen dari paru-paru menuju serambi kiri pada jantung

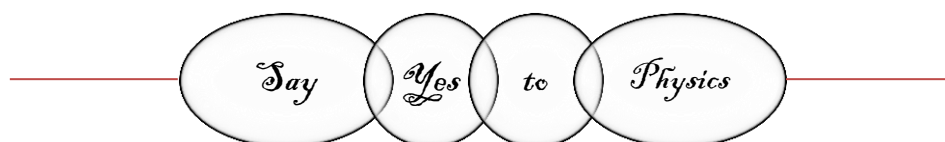
Venturimeter ialah alat yang digunakan untuk mengukur kelajuan alir suatu gas atau zat cair dan bahkan dirancang untuk mengukur kecepatan darah dalam arteri

Viskositas ialah sifat fisik zat yang bergantung pada gesekan molekul komponennya; kekentalan fluida

Zat cair ialah fase zat yang molekulnya secara relatif bebas mengubah kedudukannya satu terhadap yang lain, tetapi terkendala oleh gaya kohesif untuk mempertahankan volumenya relatif tetap

Zat gas ialah fase zat yang molekul-molekulnya bergerak bebas sehingga seluruh massa cenderung mengembang dan menempati seluruh volume wadahnya

Zat padat ialah fase zat yang terdiri dari molekul-molekul yang tersusun rapat dan teratur sehingga memiliki isi atau volume dan bentuk yang tetap

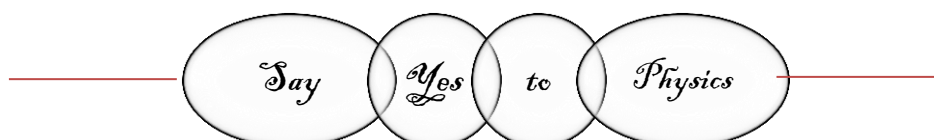




- Abdullah, M. (2016). *Fisika Dasar I*. Bandung: Kampus Ganesa.
- Giancoli, D. C. (2000). *Physics for Scientists & Engineers with Modern Physics* (5th ed.). New Jersey: Prentice Hall.
- Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2001). *Fundamentals of Physics* (6th ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Hidayat, D. (2000). *Ensiklopedia IPTEK: Ensiklopedia Sains untuk Pelajar dan Umum*. Jakarta: PT. Media Pustaka Phoenix.
- Hugh D. Young, R. A. (2002). *Fisika Universitas* (10 ed.). (L. S. Hilarius Wibi H., Penyunt., & E. Juliastuti, Penerj.) Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Jones, E. R. (1994). *Contemporary College Physics* (2nd ed.). New York: Addison Wesley Longman.
- Kompas. (2009, November 22). *Kompas*. Dipetik February 22, 2016, dari Kompas Regional: <http://regional.kompas.com><http://regional.kompas.com/read/2009/11/22/18281971/dumai.ekspres.10.diduga.kelebihan.penumpang>)
- Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2009). *Physics for Scientist and Engineers with Modern Physics* (6 ed.). (Maryati, Penyunt., & C. Sungkono, Penerj.) Jakarta, Indonesia: Salemba Teknika.
- Soeyati, S. (2007). *Ensiklopedia Fisika: Zat dan Perubahannya*. Jakarta: Ganeca Exact.
- Tipler, A. P. (2001). *Fisika Untuk Sains dan Teknik* (3rd ed.). Jakarta: Erlangga.

Referensi Gambar

- <http://lifestyle.liputan6.com/read/2132250/5> diunduh pada 27 Januari 2016
- <http://www.alibaba.com> diunduh pada 11 April 2016
- <http://www.atmos.washington.edu> diunduh pada 1 Februari 2016
- <http://www.autogaya.com> diunduh pada 23 April 2016
- <http://www.batamahlipipaairmacet.blogspot.com> diunduh pada 17 Juli 2016
- <http://www.benjizone.blogspot.co.id> diunduh pada 19 Juli 2016
- <http://www.berpendidikan.com> diunduh pada 27 Mei 2016
- <http://www.centurygroup.co.in> diunduh pada 16 Juli 2016
- <http://www.creationsafaris.com> diunduh pada 3 Februari 2016
- <http://www.dealerpompa.com> diunduh pada 18 Juli 2016
- <http://www.detektif-fisika-doni.blogspot.com> diunduh pada 12 Maret 2016
- <http://www.devannobali.wordpress.com> diunduh pada 16 Juli 2016
- <http://www.en.wikipedia.org> diunduh pada 23 April 2016
- <http://www.fotografer.net> diunduh pada 20 Maret 2016
- <http://www.global.liputan6.com> diunduh pada 17 Mei 2016
- <http://www.halloriau.com> diunduh pada 25 Mei 2016
- <http://www.indahnya-ibupertiwi.com> diunduh pada 28 Januari 2016





- <http://www.jepang.net> diunduh pada 19 Juli 2016
- <http://www.jobboerse.org> diunduh pada 3 April 2016
- <http://www.kaltim.tribunnews.com> diunduh pada 5 Maret 2016
- <http://www.kaskus.co.id> diunduh pada 11 Mei 2016
- <http://www.kids.discovery.com> diunduh pada 29 April 2016
- <http://www.krjogja.com> diunduh pada 11 Mei 2016
- <http://www.marinescene.asia.com> diunduh pada 22 Maret 2016
- <http://www.maritime-line.blogspot.com> diunduh pada 18 Juli 2016
- <http://www.msfindacure.net> diunduh pada 18 Juli 2016
- <http://www.nationalgeographic.co.id> diunduh pada 27 Juli 2016
- <http://www.pernikdunia.com> diunduh pada 5 Maret 2016
- <http://www.proyek-lebah.blogspot.com> diunduh pada 19 Juli 2016
- <http://www.regional.kompas.com> diunduh pada 10 Mei 2016
- <http://www.riaudaily.com> diunduh pada 3 Februari 2016
- <http://www.rtv.co.id> diunduh pada 15 Mei 2016
- <http://www.schoolworkhelper.net> diunduh pada 16 April 2016
- <http://www.sciencephotogallery.com> diunduh pada 1 Februari 2016
- <http://www.soendoel.blogspot.com> diunduh pada 5 Maret 2016
- <http://www.suwekaprabhayoga.wordpress.com> diunduh pada 30 April 2016
- <http://www.tamanku.com> diunduh pada 17 Juli 2016
- <http://www.tech-faq.com> diunduh pada 17 Juli 2016
- <http://www.titozheng.wordpress.com> diunduh pada 19 Juli 2016
- <http://www.worldartsme.com> diunduh pada 22 Mei 2016

Lampiran 13.

Dokumentasi



Lampiran 14.

Surat Keterangan Penelitian



SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 30 JAKARTA

SURAT KETERANGAN
 NOMOR : ..6.16... / - 1.851.622

Berdasarkan surat dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Universitas Negeri Jakarta, nomor : 820/6.FMIPA/DT/2016, tanggal : 07 Juni 2016, hal : Permohonan Ijin Penelitian, maka yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dwi Arsono
 NIP : 19631127 199103 1 002
 Jabatan : Kepala Sekolah

Unit kerja : SMA Negeri 30 Jakarta
 Alamat : Jl. Jend. A. Yani, Cempaka Putih, Jakarta Pusat.

Menerangkan bahwa Mahasiswa dengan identitas yang tercantum di bawah ini :

Nama : Wira N. L. Parapat
 Nomor Registrasi : 3215122005

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Benar nama tersebut di atas telah melaksanakan Penelitian di SMA Negeri 30 Jakarta pada bulan Juli 2016 Adapun judul Penelitian tersebut : " Pengembangan Media Pembelajaran Ensiklopedia Fisika Dengan Pendekatan Saintifik Pada Materi Fluida".

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta,²⁹ Juli 2016
 Kepala SMA Negeri 30 Jakarta,



Dwi Arsono
 NIP. 19631127 199103 1 002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta

Nama : Wira Nirma L. Parapat

No. Registrasi : 3215122005

Jurusan : Fisika

Program Studi : Pendidikan Fisika

menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul "**Pengembangan Media Pembelajaran Buku Ringkasan Fisika Dengan Pendekatan Saintifik Pada Materi Fluida**" adalah:

1. Dibuat dan dilaksanakan oleh saya sendiri, berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian dan tinjauan pustaka dari buku yang tercantum dalam skripsi saya
2. Bukan merupakan duplikat skripsi yang pernah dibuat oleh orang lain atau jiplakan karya tulis orang lain.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan saya bersedia menanggung segala akibat yang timbul bila pernyataan saya ini tidak benar.

Jakarta, Juli 2016
Yang membuat pernyataan

Wira Nirma L. Parapat
NIM. 3215122005

RIWAYAT HIDUP



Wira Nirma L. Parapat lahir pada 24 Maret 1994 di Barumbung, sebuah desa kecil di Kabupaten Tapanuli Utara, Sumatera Utara. Penulis lahir dari pasangan Bapak Amos Simon Parapat dan Emjelina Hutabarat. Puteri kedua dari tujuh bersaudara.

Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SDN 173132 Lumban Baringin Sipoholon tahun 2006, pendidikan menengah pertama di SMPN 1 Sipoholon pada tahun 2009, dan pendidikan menengah atas di SMAN 1 Tarutung tahun 2012.

Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikannya mengambil program sarjana pada program studi pendidikan fisika di FMIPA Universitas Negeri Jakarta hingga tahun 2016.

Di samping menjalani perkuliahan, penulis mengisi waktu luang dengan mengajar privat mulai dari kelas III SD hingga Kelas XII MIA SMA. Banyak hal yang bermanfaat yang diperoleh selama mengajar termasuk mengenal psikologi perkembangan anak. Di samping itu, penulis juga ambil bagian pelayanan di PMK UNJ sebagai PKK (Pemimpin Kelompok Kecil) dan di Gereja sebagai Guru Sekolah Minggu mulai tahun 2014.

“Takut akan TUHAN adalah permulaan pengetahuan, tetapi orang bodoh menghina hikmat dan didikan” (Amsal 1 : 7)