



**PENGARUH MODUL FLUIDA DINAMIS BERBASIS
INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES
(ICT) TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN
HASIL BELAJAR SISWA SMA**

SKRIPSI

Oleh:

**Rizha Yulinda Salsabila
NIM 160210102056**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**



**PENGARUH MODUL FLUIDA DINAMIS BERBASIS
INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES
(ICT) TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN
HASIL BELAJAR SISWA SMA**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Fisika (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh:

**Rizha Yulinda Salsabila
NIM 160210102056**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan dengan segala cinta kasih kepada:

1. Keluarga tercinta khususnya Ibu Suprihatin dan Ayah Didik Hariyanto;
2. Guru-guru sejak Taman Kanak-kanak hingga Perguruan Tinggi;
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

MOTTO

Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap

(Terjemahan QS. Al-Insyirah:7-8)^{*)}

^{*)} Departemen Agama Republik Indonesia. 2008. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: CV Penerbit Diponegoro

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizha Yulinda Salsabila

NIM : 160210102056

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengaruh Modul Fluida Dinamis Berbasis *Information and Communication Technologies* (ICT) Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas kesalahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 29 Juli 2020

Yang menyatakan,



Rizha Yulinda Salsabila
160210102056

SKRIPSI

**PENGARUH MODUL FLUIDA DINAMIS BERBASIS
INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES
(ICT) TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN
HASIL BELAJAR SISWA SMA**

Oleh :

**Rizha Yulinda Salsabila
NIM 160210102056**

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Subiki, M.Kes
Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Maryani, M.Pd

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Modul Fluida Dinamis Berbasis *Information and Communication Technologies* (ICT) Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa SMA” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, Tanggal : Rabu, 29 Juli 2020

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji,

Ketua

Sekretaris

Drs. Subiki, M.Kes.

NIP. 19630725 199402 1 001

Drs. Maryani, M.Pd.

NIP. 19640707 198902 1 002

Anggota I.

Anggota II,

Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si.

NIP. 19650713 199003 1 002

Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd.

NIP. 19610824 198601 1 001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.

NIP. 196808021993031004

RINGKASAN

Pengaruh Modul Fluida Dinamis berbasis *Information and Communication Technologies (ICT)* terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa SMA; Rizha Yulinda Salsabila; 160210102056; 2019; 42 halaman, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Fisika merupakan salah satu bidang ilmu pengetahuan yang mempelajari alam beserta gejala yang terjadi dari yang bersifat abstrak hingga yang bersifat tidak abstrak, sehingga dalam mempelajarinya membutuhkan imajinasi. Pembelajaran fisika perlu didukung dengan bahan ajar atau sumber belajar yang memadai agar dapat memperbaiki sistem pembelajaran fisika. Seiring dengan berkembangnya teknologi dan ilmu pengetahuan, sumber belajar dapat memanfaatkan sumber belajar lain agar dapat meningkatkan interaksi dan membuat umpan baik dengan siswa. Penggunaan modul berbasis *Information and Communication Technologies (ICT)* memungkinkan untuk menghasilkan multimedia yang interaktif dalam pembelajaran fisika dan bisa memudahkan juga memotivasi siswa dalam belajar untuk mempelajari konsep fisika. Tujuan dari penelitian ini yaitu: (1) mengkaji pengaruh modul berbasis ICT terhadap keterampilan proses sains siswa SMA pada materi fluida dinamis, (2) mengkaji pengaruh modul berbasis ICT terhadap hasil belajar siswa SMA pada materi fluida dinamis, (3) mengetahui respon siswa SMA terhadap modul berbasis ICT pada materi fluida dinamis.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, dengan penentuan tempat penelitian menggunakan metode *purposive sampling area*. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri Candipuro, Kabupaten Lumajang. Sampel penelitian ditentukan setelah dilakukannya uji homogenitas terhadap populasi dan menggunakan metode *cluster random sampling*. Penelitian ini menggunakan desain penelitian *post-test only control group design* dengan metode pengumpulan data observasi, tes, dokumentasi, dan angket. Metode analisis data untuk menguji hipotesis penelitian 1 dan 2 yang digunakan adalah *Independent Sample T-Test* dengan bantuan aplikasi SPSS 23. Populasi pada penelitian ini yaitu semua kelas XI MIPA di SMA Negeri Candipuro. Subjek penelitian yang digunakan untuk kelas eksperimen yaitu kelas XI MIPA 3

dengan 33 siswa dan kelas kontrol yaitu kelas XI MIPA 2 dengan 34 siswa. Penelitian ini menggunakan materi fluida dinamis dengan pokok bahasan fluida ideal, asas kontinuitas, asas Bernoulli dan penerapan asas kontinuitas dan asas Bernoulli.

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh melalui uji *Independent Sample T-Test* pada keterampilan proses sains dihasilkan nilai Sig. sebesar 0,399. Nilai signifikansi tersebut lebih besar dari 0,05 menunjukkan varian data homogen. Berdasarkan hasil data di SPSS 23 diperoleh nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000. Pengujian hipotesis yang digunakan saat ini adalah pengujian hipotesis 2 pihak, sehingga nilai Sig. (2-tailed) adalah 0,000 yang berarti $\leq 0,05$ maka H_a diterima dan H_0 ditolak. Dapat disimpulkan terdapat perbedaan signifikan keterampilan proses sains kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol yang dibuktikan dengan nilai rata-rata keterampilan proses sains yang dimiliki siswa pada kelas eksperimen 77,42% yang lebih besar dari kelas kontrol 67,94%. Sedangkan hasil uji *Independent Sample T-Test* pada hasil belajar siswa diperoleh nilai Sig. 0,108. Nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 yang menunjukkan varian data homogen. Berdasarkan hasil pada SPSS 23 diperoleh nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000. Pengujian hipotesis yang digunakan saat ini adalah pengujian hipotesis 2 pihak, sehingga nilai Sig. (2-tailed) adalah 0,000 yang berarti $\leq 0,05$ maka H_a diterima dan H_0 ditolak. Dapat disimpulkan terdapat perbedaan signifikan pada hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol dibuktikan dengan nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen 78,49 yang lebih besar dari kelas kontrol dengan nilai rata-rata 72,54.

Hasil data dari respon siswa yang pengambilan datanya dilakukan dengan penyebaran angket pada kelas eksperimen yang merupakan kelas pengguna modul fluida dinamis berbasis ICT pada penelitian ini, sebanyak 75,4% siswa atau dapat diartikan respon siswa terhadap modul fluida dinamis berbasis ICT sangat baik.

Berdasarkan dari analisis data yang telah diperoleh, kesimpulan dari penelitian ini adalah: (1) modul fluida dinamis berbasis ICT berpengaruh signifikan terhadap keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran fisika di SMA Negeri Candipuro, (2) modul fluida dinamis berbasis ICT berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika di SMA Negeri Candipuro, dan (3) respon siswa terhadap modul fluida dinamis berbasis ICT dikategorikan sangat baik.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Modul Fluida Dinamis berbasis *Information and Communication Technologies* (ICT) terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa SMA”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusun skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah memberikan fasilitas dan kemudahan dalam penyusunan skripsi ini;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember yang telah meluangkan waktu demi kelancaran penyusunan skripsi ini;
3. Drs. Bambang Supriadi, M.Sc selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember yang telah meluangkan waktu demi kelancaran penyusunan skripsi ini;
4. Drs. Subiki, M.Kes selaku Dosen Pembimbing utama, dan Drs. Maryani, M.Pd selaku Dosen Pembimbing anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penyusunan skripsi ini;
5. Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si selaku dosen penguji utama dan Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd selaku dosen penguji anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
6. Drs. Purwantoro selaku Kepala Sekolah SMA Negeri Candipuro yang telah memberikan ijin penelitian;
7. Achmad Zainuri, S.Pd selaku guru bidang studi fisika SMA Negeri Candipuro yang telah memfasilitasi selama penelitian;
8. M. Zulfikar Zulkarnain, Elisa Octaviyanti, dan Mardiyah Sari Dewi yang telah membantu menjadi observer selama penelitian berlangsung;

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat

Jember, 29 Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN COVER	ii
HALAMAN COVER DALAM	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pembelajaran Fisika	6
2.2 Modul Pembelajaran	7
2.2.1 Fungsi Modul	7
2.2.2 Karakteristik Modul	7
2.2.3 Kelebihan dan Kekurangan Modul.....	8
2.2.4 Umpan Balik dan Tindak Lanjut Modul	8
2.3 <i>Information Communication and Technologies (ICT)</i>	9
2.4 Modul Fluida Dinamis Berbasis <i>Information and Communication Technologies</i>	10
2.5 Buku Paket Fisika	14
2.6 Keterampilan Proses Sains.....	15

2.7 Hasil Belajar	15
2.8 Fluida Dinamis.....	15
2.8.1 Persamaan Kontinuitas	15
2.8.2 Persamaan Bernoulli.....	17
2.9 Hipotesis Penelitian	18
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	20
3.1 Jenis dan Desain Penelitian.....	20
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	21
3.3 Populasi dan Sampel	21
3.4 Definisi Operasional Variabel Penelitian	21
3.5 Langkah-Langkah Penelitian	22
3.6 Kerangka Alur Penelitian.....	24
3.7 Teknik Pengumpulan Data.....	25
3.8 Teknik Analisis Data	25
3.8.1 Teknik Analisis Data untuk Menguji Hipotesis Keterampilan Proses Sains	25
3.8.2 Teknik Analisis Data untuk Menguji Hipotesis Hasil Belajar Siswa	28
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Hasil Penelitian	30
4.1.1 Sampel Penelitian	30
4.1.2 Keterampilan Proses Sains Siswa.....	30
4.1.3 Analisis Data Hasil Belajar	33
4.1.4 Respon Siswa	33
4.2 Pembahasan	37
BAB 5 PENUTUP.....	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Aliran fluida pada suatu bagian pipa.....	16
Gambar 2.2 Usaha yang dilakukan terhadap unsur yang digambar kehitaman sama dengan penambahan energi kinetik dan potensialnya.....	17
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	24

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Skor Hasil Keterampilan Proses Sains.....	31
Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas Keterampilan Proses Sains	32
Tabel 4.3 Hasil Analisis Data Keterampilan Proses Sains.....	32
Tabel 4.4 Rata-rata Hasil Belajar	33
Tabel 4.5 Uji Normalitas Data Hasil Belajar	34
Tabel 4.6 Hasil Analisis Data Hasil Belajar menggunakan Uji Independent Sampel T-Test	35
Tabel 4.7 Presentase Tiap Item Respon Siswa.....	35
Tabel 4.8 Presentase Komulatif Respon Siswa.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Matrik Penelitian	47
Lampiran B. Pedoman Pengumpulan Data	48
Lampiran C. Uji Homogenitas	50
Lampiran D. Lembar Penilaian Keterampilan Proses Sains	54
Lampiran E. Analisis Data Keterampilan Proses Sains	67
Lampiran E.1 Uji Normalitas Keterampilan Proses Sains.....	67
Lampiran E.2 Uji T-Test Keterampilan Proses Sains.....	69
Lampiran F. Lembar Penilaian Afektif	72
Lampiran G. Data Hasil Belajar Kognitif	86
Lampiran H. Lembar Penilaian Hasil Belajar	88
Lampiran I. Analisis Data Hasil Belajar	90
Lampiran I.2 Uji Normalitas Hasil Belajar.....	90
Lampiran I.2 Uji T-Test Hasil Belajar.....	92
Lampiran J. Bukti Hasil Post-Test	95
Lampiran K. Jadwal Penelitian	107
Lampiran L. Surat Ijin Penelitian.....	108
Lampiran M. Silabus Dan Rpp Kelas Eksperimen	110
Lampiran N. Silabus Dan Rpp Kelas Kontrol.....	130
Lampiran O. Modul Fluida Dinamis.....	150
Lampiran P. Tampilan Website.....	170
Lampiran Q. Kisi-Kisi Postest	171
Lampiran R. Soal Posttest.....	179
Lampiran S. Lembar Penilaian.....	182
Lampiran S.1 Lembar Penilaian Sikap Siswa.....	182
Lampiran S.2 Lembar Penilaian Sikap Siswa.....	186
Lampiran S.3 Lembar Penilaian Sikap Siswa.....	188
Lampiran T. Respon Siswa	190

Lampiran U. Foto Kegiatan Penelitian.....	191
Lampiran U.1 Foto Pembelajaran Kelas Eksperimen.....	191
Lampiran U.2 Foto Pembelajaran Kelas Kontrol	192

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan suatu kebutuhan yang memiliki peran sangat penting untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Keberhasilan suatu bangsa dapat terletak pada kualitas pendidikan pada bangsa itu sendiri sehingga pendidikan perlu dilaksanakan dengan sebaik mungkin sesuai dengan tujuan. Saat ini pendidikan di Indonesia telah berkembang pesat karena telah ada perubahan kurikulum yang terjadi untuk merancang kebutuhan kompetensi pada abad 21 ini. Pendidikan pada hakikatnya merupakan interaksi antara guru dengan siswa, siswa dengan lingkungannya, siswa dengan siswa dan siswa dengan masyarakat untuk mencapai tujuan pendidikan. Sumber daya manusia yang berkualitas akan terbentuk apabila pembelajaran yang dilaksanakan dapat mengoptimalkan potensi, kecakapan serta karakter pribadi dari siswa ke arah positif untuk kepentingan diri sendiri dan masyarakat yang ada di sekitarnya (Akmam, 2016: 910).

Hasil observasi yang telah dilakukan oleh Putu pada tahun 2012 (dalam Oktaviani 2017: 1-2) di SMA Negeri 2 Mataram menyatakan bahwa fisika sebenarnya merupakan pelajaran yang menyenangkan dan juga menarik, karena banyak konsep fisika yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Tetapi pada kenyataannya di lapangan tidak sesuai dengan pernyataan tersebut. Kurangnya penguasaan konsep fisika dapat ditunjukkan oleh rendahnya hasil belajar dari siswa. Hal tersebut dapat terjadi karena pembelajaran fisika yang dijalankan oleh guru masih memisahkan pengetahuan formal fisika dengan pengalaman sehari-hari siswa, sehingga siswa berpendapat bahwa fisika tidak memiliki hubungan dengan kehidupannya. Selain itu hal yang dapat mempengaruhi rendahnya penguasaan konsep siswa adalah sumber belajar yang terbatas dan kurang menarik untuk dibaca. Rendahnya penguasaan konsep siswa dapat ditangani dengan melakukan beberapa hal yang tidak hanya berfokus pada guru dan siswa saja, tetapi juga pada semua aspek yang terdapat pada proses belajar yang salah satunya adalah penggunaan bahan ajar yang dikembangkan sendiri oleh guru secara inovatif.

Fisika memiliki peran penting dalam pendidikan, karena fisika berperan penting untuk mengatasi masalah dalam pendidikan dan penelitian. Matematika juga memiliki peranan dalam pembelajaran fisika karena matematika merupakan prosedur dan operasional logika yang bekerja konsisten untuk menyelesaikan permasalahan fisika secara kuantitatif dan mekanisme berpikir dalam fisika (Akmam, 2016: 911). Pembelajaran fisika perlu didukung dengan bahan ajar atau sumber belajar yang memadai untuk memperbaiki sistem dari pembelajaran fisika itu sendiri. Dengan adanya bahan ajar modul yang memadai, siswa diharapkan mampu untuk belajar dan berdiskusi tentang materi yang disajikan. Inovasi sangat diperlukan untuk mengembangkan bahan ajar agar dapat meningkatkan kualitas belajar siswa, sehingga materi yang disajikan oleh guru dapat tersampaikan pada siswa. Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, sumber belajar bukan hanya berbentuk bahan cetak tetapi juga dapat memanfaatkan sumber belajar lain seperti komputer, *e-mail*, televisi, teknologi komputer multimedia agar dapat meningkatkan interaksi dan membuat umpan balik dengan siswa.

Puspitasari (2019: 18) menyatakan bahwa di kalangan siswa banyak yang memiliki modul cetak yang cenderung bersifat informatif, memiliki gambar sederhana dan berisikan soal latihan. Padahal bagi sebagian siswa belum mampu belajar sendiri dengan menggunakan modul cetak, sehingga sulit untuk mengembangkan pengetahuan yang dimilikinya. Perkembangan teknologi khususnya internet memberi peluang bagi dunia pendidikan untuk mengakses berbagai jenis informasi. Pengintegrasian ICT dalam dunia pendidikan yang berkaitan dengan kemasan pembelajaran berbasis web dapat membawa revolusi baru dan memerikan peluang pencapaian pemahaman dan hasil belajar yang lebih tinggi. Keberadaan modul cetak sebagai media pembelajaran akhir-akhir ini sedikit mulai tergantikan seiring dengan adanya beragam alat bantu pembelajaran yang memanfaatkan media elektronik. Media elektronik yang dapat diakses siswa dapat menjadikan proses pembelajaran lebih menarik, interaktif, dapat dilakukan kapan dan dimana saja serta dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Selain itu, modul elektronik juga ideal memiliki ukuran *file* yang relatif kecil, mudah untuk dibawa, dapat digunakan secara *off-line*, serta dapat dipelajari kapan dan dimana saja.

Kurikulum yang diterapkan saat ini yaitu kurikulum 2013, siswa dituntut agar mampu berperan aktif dan dapat menggunakan sikap ilmiah dalam pembelajaran dengan membangun pengetahuan sendiri, teori, dan dapat menemukan konsep yang terkait dengan pembelajaran. Keterampilan proses sains sangat diperlukan sebagai dasar untuk siswa agar mampu menyelesaikan permasalahan dalam belajar fisika (Isnani dkk., 2018: 39). Laili, *et. al* (2015: 173) menyatakan bahwa hasil belajar siswa pada pelajaran fisika rendah karena media pembelajaran yang digunakan oleh guru kurang menarik bagi siswa, selain itu interaksi antara guru dan siswa masih kurang saat kegiatan pembelajaran berlangsung karena menggunakan model maupun metode pembelajaran yang kurang inovatif dan variatif. Daryanto (2013) menyatakan bahwa peserta didik cenderung tidak begitu menyukai buku teks apalagi bila tidak disertai gambar dan ilustrasi yang menarik, siswa cenderung menyukai buku yang bergambar, penuh warna, dan divisualisasikan. Salah satu hal yang dapat dilakukan oleh guru adalah membuat suasana menyenangkan selama proses pembelajaran.

Mengikuti perkembangan jaman *Information and Communication Technologies* (ICT), media pembelajaran juga akan terus berkembang. Guru dapat menggunakan ICT untuk meningkatkan proses pembelajaran dengan mencari bahan ajar di internet, sebagai alat bantu media maupun sistem pembelajaran, membuat bahan ajar dan media pembelajaran sendiri. Penggunaan ICT dalam pembelajaran sains di SMA seperti pada bidang fisika sudah menjadi suatu keharusan pada jaman sekarang ini. Materi pada pembelajaran fisika pada tingkat SMA sering kali memiliki konsep yang abstrak sehingga siswa sulit untuk memahami materi fisika itu sendiri. Penelitian yang dilakukan oleh Livia, *et. al.*, (2018: 37) menyatakan bahwa fluida dinamis merupakan materi fisika yang memiliki konsep matematis dan memerlukan konsep matang karena berhubungan dengan fenomena alam dalam kehidupan sehari-hari. Karena itu, siswa sering mengalami kesulitan dalam memahami konsep materi fluida dinamis. Hal tersebut disebabkan oleh faktor dari sumber belajar yang digunakan oleh guru. Siswa menyatakan sumber belajar yang digunakan memiliki terlalu banyak rumus, kurang

membantu memahami konsep, tidak terdapat petunjuk untuk melakukan kegiatan demonstrasi dan praktikum, serta tidak adanya animasi serta video.

Perkembangan ICT memungkinkan untuk menghasilkan multimedia interaktif dalam pembelajaran yang bisa memudahkan dan membangkitkan motivasi siswa dalam belajar untuk mempelajari konsep fisika. Media yang dapat dikembangkan adalah media pembelajaran yang memanfaatkan berbagai keunggulan teknologi yang dimiliki oleh komputer, karena komputer mampu memvisualisasikan materi-materi yang sulit disajikan khususnya fenomena fisis yang abstrak sehingga pelajaran fisika dapat menjadi lebih mudah, menarik, juga menyenangkan. Namun teknologi dari komputer saja belum cukup harus ada integrasi antara teknologi dari komputer dengan teknologi informasi. Jaringan internetlah yang dapat menjadi salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut, karena dengan menggunakan internet dapat mengakses berbagai hal kapan pun dan dimana pun (Solihuddin, 2018: 52-53).

Uraian di atas merupakan penyebab peneliti akan melakukan perlakuan terhadap proses dari pembelajaran fisika pada salah satu materi dengan menyajikan ICT pada modul untuk pembelajaran fisika melalui judul **“Pengaruh Modul Fluida Dinamis Berbasis *Information and Communication Technologies* (ICT) terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa SMA”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka permasalahan yang muncul dalam penelitian ini adalah:

- a. Adakah pengaruh signifikan modul fluida dinamis berbasis *Information and Communication Technologies* (ICT) terhadap keterampilan proses sains siswa SMA?
- b. Adakah pengaruh signifikan modul fluida dinamis berbasis *Information and Communication Technologies* (ICT) terhadap hasil belajar siswa SMA?
- c. Bagaimanakah respon siswa SMA terhadap modul fluida dinamis berbasis *Information and Communication Technologies* (ICT)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengkaji pengaruh modul berbasis *Information and Communication Technologies* (ICT) terhadap keterampilan proses sains siswa SMA pada materi fluida dinamis.
- b. Mengkaji pengaruh modul berbasis *Information and Communication Technologies* (ICT) terhadap hasil belajar siswa SMA pada materi fluida dinamis.
- c. Mengetahui respon siswa SMA terhadap modul berbasis *Information and Communication Technologies* (ICT) pada materi fluida dinamis.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini antara lain:

- a. Bagi guru, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan atau bahan ajar alternatif dalam pembelajaran di sekolah.
- b. Bagi siswa, hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan motivasi siswa dalam pelajaran fisika.
- c. Bagi peneliti lain, diharapkan mampu menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya.
- d. Bagi lembaga pendidikan, diharapkan dapat menjadi referensi bagi peningkatan dan perbaikan kualitas pendidikan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika

Dimiyati dan Muldjiono (2006: 10) menyatakan bahwa belajar adalah proses kognitif yang dapat mengubah sifat stimulasi pada lingkungan, melewati pengolahan dari informasi, dan dapat menjadi kapabilitas yang baru. Menurut Sagala (2005: 61), belajar adalah suatu proses yang dapat terjadi karena interaksi yang ada antara individu dengan lingkungan sekitarnya. Belajar dapat terjadi dimana saja, kapan saja, dan belajar dapat mengubah tingkah laku setiap individu yang disebabkan oleh perubahan tingkat pengetahuan, keterampilan, atau oleh sikapnya.

Reigeluth dalam Bektiarso (2015: 21) menyatakan bahwa pembelajaran merupakan aktivitas profesional yang dapat dilakukan oleh orang-orang yang peduli terhadap pembelajaran yang memiliki lima aktivitas utama yaitu, mendesain, mengembangkan, menerapkan, mengelola dan juga mengevaluasi. Pembelajaran dapat diartikan secara luas sebagai upaya dari guru untuk membantu siswa melakukan kegiatan belajar. Tujuan dari pembelajaran akan dapat tercapai bila guru mampu untuk mewujudkan kegiatan belajar mengajar secara efektif dan efisien.

Fisika merupakan ilmu yang lahir dan berkembang melalui pengamatan, perumusan masalah, hipotesis, pengujian hipotesis dengan eksperimen, penarikan kesimpulan, dan penemuan teori serta konsep (Trianto, 2011). Sutarto dan Indrawati (2010: 1) menyatakan bahwa fisika merupakan salah satu bidang ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang alam beserta gejala yang terjadi dari yang bersifat abstrak hingga abstrak, sehingga dalam mempelajarinya membutuhkan imajinasi.

Berdasarkan uraian di atas, pembelajaran fisika merupakan proses belajar mengajar yang terdapat interaksi antara guru dan siswa untuk mempelajari ilmu fisika dengan tujuan meningkatkan kemampuan afektif, kognitif, dan psikomotorik. Sehingga dalam pembelajaran fisika dibutuhkan bahan ajar yang efektif dan efisien agar dapat memudahkan proses belajar siswa.

2.2 Modul Pembelajaran

Ramadhani dan Mahardika (2015: 86) menyatakan bahwa modul merupakan bahan ajar yang memiliki tujuan untuk menciptakan pembelajaran yang menarik, efektif, efisien serta menyenangkan. Kemudian Prastowo (2011: 104-106) mendefinisikan modul merupakan buku yang ditulis sistematis dengan menggunakan bahasa yang mudah untuk dipahami agar peserta didik dapat belajar dengan mandiri tanpa tahu dengan bimbingan oleh guru.

2.2.1 Fungsi Modul

Prastowo (2011: 107) menyatakan bahwa modul sebagai salah satu bahan ajar memiliki beberapa fungsi, yaitu:

a. Sebagai bahan ajar mandiri

Modul dalam suatu proses pembelajaran berfungsi untuk meningkatkan kemampuan siswa untuk belajar secara mandiri tanpa bergantung pada guru.

b. Sebagai pengganti fungsi guru

Modul mampu menjelaskan materi pelajaran dengan baik dan mudah untuk dipahami sebagai bahan ajar sehingga dapat untuk menggantikan fungsi guru di dalam pembelajaran.

c. Sebagai alat evaluasi

Siswa dapat mengukur dan menilai sendiri tingkat dari penugasannya terhadap materi yang telah dipelajari dengan modul.

d. Sebagai bahan rujukan siswa

Modul berisi berbagai materi yang harus dipelajari siswa sehingga dapat menjadi bahan rujukan siswa.

2.2.2 Karakteristik Modul

Depdiknas (2008: 3-4), modul dikatakan baik dan menarik bila memiliki karakteristik sebagai berikut:

a. *Self Instructional*

Modul dapat membuat siswa untuk mampu belajar sendiri dan tidak bergantung pada guru atau orang lain.

b. *Self Contained*

Modul secara utuh berisi seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi atau sub dari kompetensi yang dipelajari.

c. *Stand Alone*

Modul tidak bergantung kepada media lain atau tidak harus digunakan bersama dengan media pembelajaran yang lainnya.

d. *Adaptive*

Modul hendaknya memiliki daya adaptif tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi, serta fleksibel untuk digunakan.

2.2.3 Kelebihan dan Kekurangan Modul

Utomo (1991: 72) menyatakan bahwa modul memiliki beberapa kelebihan atau keuntungan jika digunakan sebagai bahan ajar, yaitu:

- a. Mempertinggi motivasi siswa karena setiap siswa mengerjakan tugas dibatasi dengan jelas dan sesuai dengan kemampuan siswa.
- b. Setelah pelajaran selesai guru dan siswa dapat mengetahui siswa mana yang berhasil dengan baik dan siswa mana yang kurang berhasil.
- c. Beban belajar terbagi lebih merata sepanjang semester.
- d. Pendidikan lebih memiliki daya guna.

Selain kelebihan modul, Utomo (1991: 72) juga mengungkapkan kekurangan atau hal yang dapat memberatkan ketika belajar menggunakan modul, yaitu:

- a. Kegiatan belajar memerlukan organisasi yang baik.
- b. Dalam proses belajar perlu diadakan beberapa ujian yang dinilai dengan sesegera mungkin.

2.2.4 Umpan Balik dan Tindak Lanjut Modul

Modul juga memiliki umpan balik dan tindak lanjut untuk mengetahui tingkat penguasaan setelah mengerjakan latihan soal di dalam modul. Menurut Kemendikbud (2013), setelah menghitung jawaban yang benar, tingkat penguasaan materi pada modul dalam dihitung melalui cara sebagai berikut:

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{jumlah skor benar}}{\text{jumlah soal}} \times 100\%$$

Keterangan:

90% - 100% = baik sekali

60% - 70% = sedang

80% - 90% = baik

<60% = kurang

70% - 80% = cukup

Jika tingkat penguasaan $\geq 70\%$, maka dapat dilanjutkan pada kegiatan belajar selanjutnya. Tetapi, jika tingkat penguasaan $\leq 70\%$, maka kegiatan belajar pada materi tersebut harus diulang kembali terutama pada bagian materi yang belum dipahami.

2.3 Information Communication and Technologies (ICT)

Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) atau *Information Communication and Technologies (ICT)* terdiri dari tiga kata yang memiliki arti sendiri. Kata yang pertama, teknologi, dapat diartikan pengembangan dan aplikasi alat, mesin, material dan proses yang dapat membantu manusia untuk menyelesaikan masalahnya. Informasi berarti hasil dari suatu proses, manipulasi dan pengorganisasian data yang memberi nilai pengetahuan. Komunikasi merupakan proses dari penyampaian informasi ke pihak lain agar terjadi hubungan di antara keduanya (Affandi, 2018: 7-8).

Teknologi informasi dan komunikasi adalah hasil rekayasa dari manusia terhadap penyampaian informasi dan penyampaian pesan dari satu pihak kepada pihak lain agar lebih cepat, lebih luas dalam penyebarannya, dan penyimpanannya dapat lebih lama (Affandi, 2018: 8). Saflita, dkk (2016) menyatakan bahwa tuntutan pengintegrasian ICT pada semua mata pelajaran di kurikulum 2013 memberikan konsekuensi diperlukannya bahan ajar yang berbasis ICT. Keunggulan dari bahan ajar berbasis ICT adalah dapat memperluas kesempatan siswa untuk belajar, dapat meningkatkan efisiensi, meningkatkan kualitas belajar siswa, memfasilitasi pembentukan karakter siswa, mendorong untuk belajar sepanjang hayat berkelanjutan, dan dapat mengurangi kesenjangan digital.

2.4 Modul Fluida Dinamis Berbasis *Information and Communication Technologies*

Dalam proses pembelajaran, media sangat diperlukan karena memiliki peranan yang besar untuk mempengaruhi tujuan dalam pembelajaran. Salah satu jenis media pembelajaran yang digunakan yaitu berbasis multimedia, alat peraga, modul, lembar kerja siswa dan media berbasis *ICT* yang digunakan untuk menyampaikan bahan untuk pembelajaran secara interaktif (Diana dan Sukestiyarno, 2019). Modul elektronik merupakan modul yang berbasis TIK atau *ICT* yang dapat memfasilitasi belajar siswa secara mandiri. Modul juga dapat berperan sebagai tambahan, pelengkap, pengganti dalam kegiatan belajar siswa (Dharmawan, 2014).

Seiring dengan kemajuan jaman dan berkembangnya teknologi informasi menjadikan media pembelajaran juga ikut berkembang. Di Indonesia juga telah memulai untuk mengikuti negara maju yang menggunakan pembelajaran elektronik, seperti dengan tersedianya *jardiknas* dan diterapkannya pembelajaran yang berbasis *ICT*. Pemanfaatan internet digunakan untuk menunjang peningkatan kualitas pembelajaran yang dilakukan di kelas. Fungsinya untuk pengayaan dan komunikasi antara siswa dengan guru, sesama siswa ataupun siswa dengan nara sumber yang lainnya. Selain itu peran internet lainnya adalah untuk menyediakan sumber belajar dan memberikan fasilitas hubungan ke berbagai sumber belajar (Harahap dan Fauzi, 2017).

Penelitian ini menggunakan modul yang berbasis *ICT* agar pembelajaran dapat berjalan dengan lebih efektif dan inovatif. Bahan ajar modul dipilih karena lebih praktis daripada bahan ajar lain seperti buku paket, karena di dalam modul terdapat lebih banyak gambar yang dapat membuat siswa untuk lebih termotivasi dalam belajar. Modul dalam bentuk elektronik juga dapat memudahkan siswa dalam pembelajaran karena lebih efektif dan efisien dapat digunakan kapan saja dan mudah untuk dibawa kemanapun. Modul fluida dinamis dipilih dalam penelitian ini karena materi fluida dinamis dipilih karena fluida dinamis merupakan materi fisika yang memiliki konsep matematis dan memerlukan konsep yang matang karena berhubungan dengan fenomena yang ada di alam dalam kehidupan

sehari-hari. Karena itu, siswa sering merasa kesulitan untuk memahami materi fluida dinamis dan faktor yang dapat mempengaruhinya adalah dari sumber belajar ataupun bahan ajar yang digunakan memiliki terlalu banyak rumus, kurang membantu untuk memahami konsep dan tidak adanya gambar-gambar yang menunjukkan contoh nyata dalam kehidupan sehari-hari.

2.5 Buku Paket Fisika

Pembelajaran fisika tidak hanya tentang memahami teori dan rumus yang ada di dalam buku, tetapi juga perlu untuk memahami konsep fisika. Proses pembelajaran fisika membutuhkan suatu materi pembelajaran yang disajikan dalam sumber belajar dan juga bahan ajar. Menurut hasil observasi yang telah dilakukan oleh Rahayu (2017) di SMA Negeri Rambipuji sebagian besar siswa mengatakan bahwa fisika itu sulit untuk dipelajari. Siswa menggunakan bahan ajar yang berupa buku paket, tetapi 85% siswa menyatakan bahwa buku paket yang digunakan berisi kalimat-kalimat panjang dan sulit untuk dipahami, hal tersebut membuat siswa malas untuk membaca buku. Sehingga menyebabkan hasil belajar siswa tergolong masih rendah.

Buku paket yang disediakan oleh sekolah maupun pemerintah sudah cukup untuk mendukung proses pembelajaran di kelas, namun wawasan yang diperoleh siswa kurang luas. Karena materi yang terdapat pada buku paket merupakan materi yang masih bersifat umum. Pembelajaran IPA khususnya fisika yang pembelajarannya hanya menggunakan satu buku ajar yang memuat materi secara umum menjadi siswa sulit untuk memahami dan mempelajari materi fisika (Nurmala dkk, 2018).

Permasalahan yang terdapat pada buku paket terutama pada buku fisika salah satunya adalah contoh-contoh permasalahan serta tugas yang tersedia dalam buku paket kurang sesuai dengan materi yang telah dituliskan pada buku tersebut. Hal itu membuat siswa merasa kesulitan untuk mengerjakan soal-soal fisika (Dewi dan Afrizon, 2018). Untuk mendukung berjalannya proses pembelajaran sangat diperlukan adanya bahan ajar yang lengkap, ringkas, menarik dan kreatif untuk dapat memudahkan siswa memahami materi yang akan diberikan. Apabila bahan

ajar yang digunakan siswa menarik, maka siswa akan termotivasi untuk belajar. Salah satu bahan ajar yang dapat memudahkan siswa dengan tampilan menarik, bahasa yang mudah dipahami, materi yang padat dan berisi tidak membingungkan siswa adalah sebuah modul. Oleh karena itu, dalam penelitian ini peneliti menggunakan modul yang berbasis *ICT* atau TIK untuk mengikuti perkembangan jaman sekarang ini dan agar belajar siswa menjadi lebih efektif dan efisien.

2.6 Keterampilan Proses Sains

Sheba dalam Sinaga dan Harahap (2018) menyatakan bahwa keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang harus dikembangkan kepada siswa. Keterampilan proses sains juga merupakan kemampuan fisik dan mental yang terkait dengan kemampuan mendasar yang dimiliki, dikuasai dan diaplikasikan dalam kegiatan ilmiah, sehingga ilmuwan dapat berhasil untuk menemukan sesuatu yang baru. Metode ilmiah merupakan dasar pembentukan pengetahuan dalam ilmu sains. Metode ilmiah menjadi cara untuk bertanya dan menjawab pertanyaan ilmiah dengan membuat pengamatan dan eksperimen.

Keterampilan proses sains merupakan adaptasi dari keterampilan yang digunakan oleh ilmuwan dalam menyusun suatu konsep, menyelidiki masalah dan membuat kesimpulan dari masalah yang sedang ditelitinya (Ermawati dkk, 2019: 110). Menurut Dimiyati dan Mudjiono (2009), dalam keterampilan proses sains terdapat beberapa keterampilan proses, yaitu keterampilan dasar proses sains, dan keterampilan proses sains terpadu.

Keterampilan proses sains memiliki enam keterampilan dasar menurut Dimiyati dan Mudjiono (2013: 141-145), yaitu:

a. Mengamati

Mengamati adalah keterampilan dasar untuk menanggapi terhadap berbagai objek dan peristiwa alam dengan menggunakan panca indera.

b. Mengklasifikasi

Mengklasifikasi adalah keterampilan proses untuk membagi objek berdasarkan sifat khusus, sehingga didapatkan kelompok sejenis dari objek yang diamati.

c. Mengkomunikasikan

Mengkomunikasikan adalah keterampilan dasar untuk menyampaikan dan mendapatkan data, konsep, fakta, dan prinsip ilmu pengetahuan dalam bentuk visual, suara, ataupun suara visual.

d. Mengukur

Mengukur adalah keterampilan dasar untuk membandingkan objek yang diukur dengan satuan ukuran tertentu.

e. Memprediksi

Memprediksi adalah keterampilan dasar untuk mengantisipasi atau membuat prediksi tentang hal yang akan terjadi berdasarkan pikiran pada pola tertentu.

f. Menyimpulkan

Menyimpulkan adalah keterampilan dasar untuk memutuskan keadaan objek ataupun peristiwa berdasarkan konsep, fakta, dan prinsip sesungguhnya.

Selain enam keterampilan dasar tersebut, keterampilan proses sains juga berdasarkan keterampilan integrasi yang merupakan kemampuan dasar lanjut untuk melakukan penelitian. Dimiyanti dan Mudjiono (2013: 145-150) menyatakan bahwa terdapat sepuluh kemampuan terintegrasi dalam keterampilan proses sains, yaitu:

- a. Mengenali variabel merupakan kemampuan untuk mengenali objek yang akan dijadikan tema dalam penelitian. Terdapat dua variabel yang perlu dikenal sebelum memulai penelitian, yaitu variabel bebas dan variabel terikat.
- b. Membuat tabel data merupakan kemampuan untuk membuat tabel data dan menyajikan data dalam penelitian.
- c. Membuat grafik merupakan kemampuan untuk mengolah data agar dapat disajikan dalam bentuk garis atau bidang datar dengan variabel bebas pada sumbu datar dan variabel terikat pada sumbu vertikal.
- d. Menggambar hubungan antar variabel merupakan kemampuan untuk mendeskripsikan hubungan variabel bebas dengan variabel terikat.
- e. Mengumpulkan dan mengolah data merupakan kemampuan untuk memperoleh informasi dengan cara lisan, tertulis atau dari pengamatan dan mengkajinya sebagai dasar untuk menguji hipotesis atau menyimpulkan.

- f. Menganalisis penelitian merupakan kemampuan menelaah laporan dari penelitian orang lain yang berhubungan untuk meningkatkan pengetahuan penelitian.
- g. Menyusun hipotesis merupakan kemampuan menyatukan perkiraan atau dugaan sementara yang dianggap benar adanya. Keterampilan menyusun hipotesis menghasilkan rumusan yang berbentuk pernyataan.
- h. Mendefinisikan variabel merupakan kemampuan untuk mendeskripsikan variabel sehingga tidak dapat menimbulkan penafsiran ganda.
- i. Merancang penelitian merupakan kemampuan mendeskripsikan variabel yang ada dalam penelitian secara operasional, mengontrol variabel hipotesis, proses pengujian, serta hasil penelitian yang diharapkan pada penelitian yang akan dilaksanakan.
- j. Melakukan eksperimen merupakan keterampilan untuk menguji ide-ide dari fakta, prinsip pengetahuan, dan konsep sehingga rumusan masalah yang ada dapat terjawab.

Dari beberapa keterampilan dasar dalam keterampilan proses sains tersebut di atas, peneliti menggunakan empat keterampilan dasar yaitu, mengamati, mengklasifikasi, mengkomunikasikan, dan menyimpulkan. Empat keterampilan dasar keterampilan proses sains tersebut dipilih karena cocok dengan modul fluida dinamis yang digunakan dalam penelitian ini.

2.7 Hasil Belajar

Kunandar (2013) menyatakan bahwa hasil belajar merupakan kompetensi ataupun kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik yang dicapai oleh siswa setelah mengikuti proses pembelajaran. Sudjana (1992: 22) menyatakan bahwa hasil belajar merupakan kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengetahuan belajarnya. Dari ketiga ranah (kognitif, afektif, dan psikomotor), ranah kognitif menjadi yang paling banyak dinilai guru karena berkaitan dengan kemampuan siswa dalam pemahaman dan penguasaan materi (Sudjana, 1992: 23).

Belajar merupakan suatu proses perubahan tingkah laku individu melalui interaksi dengan lingkungannya. Bukti seorang telah belajar adalah terjadinya

perubahan tingkah laku pada orang tersebut, perubahan tingkah laku tersebut merupakan hasil belajar (Hamalik, 2001). Sedangkan menurut Bloom dalam Thoha, (1994) hasil belajar adalah perubahan tingkah laku yang meliputi tiga ranah yaitu kognitif, afektif, dan psikomotor. Hasil belajar siswa merupakan salah satu indikator menunjukkan tercapai tidaknya suatu tujuan pembelajaran. Suatu proses pembelajaran dikatakan berhasil apabila hasil pembelajaran yang didapatkan meningkat atau mengalami perubahan yang lebih baik.

Secara umum jenis hasil belajar atau taksonomi tujuan pendidikan dapat dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu 1) ranah kognitif, 2) ranah psikomotor, dan 3) ranah afektif. Secara rinci, uraian masing-masing ranah tersebut ialah:

1. Ranah kognitif, yakni tujuan pendidikan yang sifatnya menambah pengetahuan atau hasil belajar yang berupa pengetahuan.
2. Ranah psikomotor, yakni hasil belajar atau tujuan yang berhubungan dengan keterampilan atau keaktifan fisik (motor skills).
3. Ranah afektif, yakni hasil belajar atau kemampuan yang berhubungan dengan sikap atau afektif. (Purwanto, 2008).

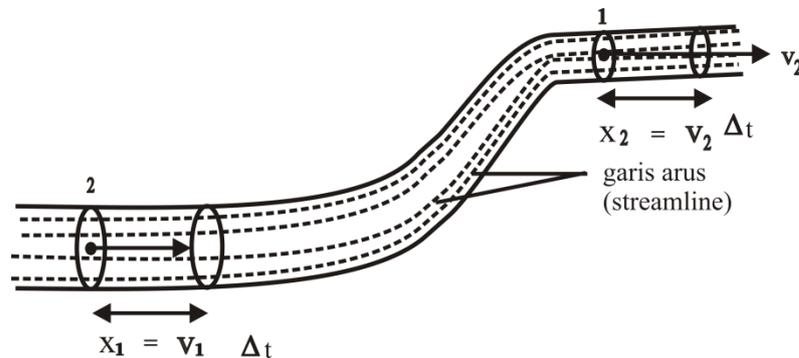
Hasil belajar dalam penelitian ini dari ranah afektif dan psikomotor akan diukur selama proses belajar mengajar berlangsung, karena kedua ranah tersebut akan muncul saat proses pembelajaran. Sedangkan untuk mengukur hasil belajar dari ranah kognitif peneliti menggunakan nilai dari *post-test* di akhir penelitian.

2.8 Fluida Dinamis

Fluida dinamis merupakan fluida yang bergerak. Besaran yang paling penting dalam mempelajari fluida dinamis atau fluida bergerak adalah laju dari aliran fluida. Laju aliran ini mengukur jarak yang ditempuh satu elemen dalam fluida per satuan waktu (Abdullah, 2016: 771).

2.8.1 Persamaan Kontinuitas

Persamaan kontinuitas merupakan suatu pernyataan matematis mengenai jumlah netto massa yang mengalir ke dalam sebuah permukaan terbatas sama dengan pertambahan massa di dalam permukaan (Sears and Zemansky, 1982: 329).



Gambar 2.1 Aliran fluida pada suatu bagian pipa

Fluida yang mengalir pada bagian pipa 1 dan 2 dapat dimisalkan sebagai berikut:

A_1 dan A_2 = luas penampang pipa pada ujung 1 dan 2

ρ_1 dan ρ_2 = massa jenis fluida 1 dan 2

v_1 dan v_2 = kecepatan partikel pada 1 dan 2

$$\rho_1 A_1 v_1 = \rho_2 A_2 v_2 \quad (2.1)$$

Persamaan tersebut disebut dengan persamaan kontinuitas. Jika fluida tidak dapat untuk ditekan (ρ tidak berubah terhadap adanya tekanan) merupakan hal yang baik untuk zat cair dan gas.

Persamaan kontinuitas diperoleh dengan menyamakan massa fluida yang masuk pada bagian 1 dan keluar pada bagian 2 selama selang waktu Δt :

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 = A_3 v_3 = \dots = \text{konstan} \quad (2.2)$$

Pada fluida yang tidak termampatkan, hasil kali antara kecepatan fluida dan luas penampang selalu konstan, dan debit fluida di titik mana saja selalu konstan. Persamaan kontinuitas untuk fluida tak termampatkan dapat dinyatakan juga dengan persamaan debit konstan:

$$Q_1 = Q_2 = Q_3 = \dots = \text{konstan} \quad (2.3)$$

Persamaan kontinuitas yang dinyatakan dalam persamaan (2.2) dapat diubah dalam bentuk:

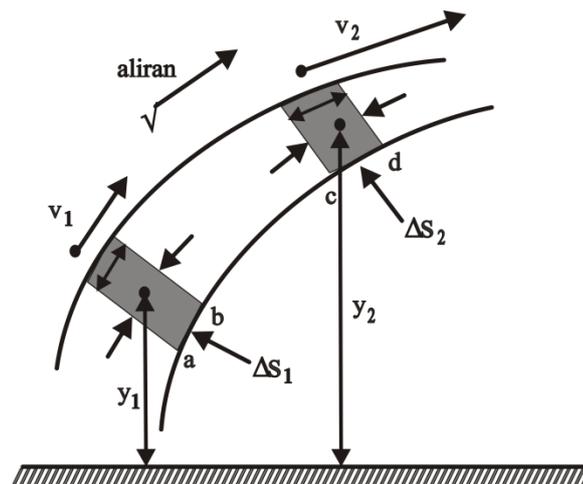
$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{A_2}{A_1} \quad (2.4)$$

Kecepatan atau kelajuan aliran fluida yang tidak termampatkan berbanding terbalik dengan luas penampang yang dilalui. Jika penampang pipa lebih besar, maka kelajuan fluida yang berada di titik itu lebih kecil (Giancoli, 2014: 272-273).

2.8.2 Persamaan Bernoulli

Fluida yang alirannya tidak dapat dimampatkan bila mengalir di sepanjang aliran yang besar penampang lintangnya tidak sama, maka kecepatan dari aliran fluida akan berubah dapat bertambah maupun berkurang. Karena itu terdapat gaya resultan yang bekerja kepadanya dan berarti tekanan sepanjang aliran berubah meskipun ketinggiannya tetap. Rumus umum perbedaan tekanan ini diperoleh dari hukum dua Newton, tetapi dapat lebih mudah jika rumus dari usaha dan energi juga diterapkan. Hal ini awalnya diuraikan oleh Daniel Bernoulli pada tahun 1738 (Sears and Zemansky, 1982: 329).

Bernoulli mengembangkan persamaan prinsipnya secara kuantitatif. Pada persamaan Bernoulli kita anggap aliran dalam fluida tetap dan laminar, fluida tidak dapat ditekan, dan memiliki viskositas yang cukup kecil sehingga dapat diabaikan. Agar dapat berlaku secara umum, kita dapat menganggap fluida mengalir di dalam tabung dengan penampang melintang yang tidak sama, ketinggiannya berubah terhadap tingkat acuan tertentu (Giancoli, 2014: 275).



Gambar 2.2 Usaha yang dilakukan terhadap unsur yang digambar kehitaman sama dengan penambahan energi kinetik dan potensialnya

Gambar tersebut di atas menunjukkan sebuah unsur kecil dari fluida dengan gambar yang kehitaman bergerak dari suatu titik ke titik lain pada aliran pipa. Dapat dimisalkan y_1 merupakan ketinggian dari titik pertama suatu permukaan, v_1 merupakan kecepatan pada titik ini, A_1 merupakan luas penampang dari pipa, dan p_1 merupakan tekanan. Semua besaran ini dapat berubah dari titik ke titik, dan y_2 , v_2 , A_2 , dan p_2 merupakan nilai pada titik kedua.

Fluida memiliki tekanan pada setiap titiknya, untuk kedua permukaan unsur kecil di atas terdapat gaya-gaya yang bekerja yang arahnya ke dalam. Saat unsur tersebut bergerak dari titik pertama menuju titik kedua, gaya yang bekerja pada bagian kiri melakukan usaha positif, sedangkan gaya yang bekerja pada bagian kanan melakukan usaha negatif. Selisih antara usaha positif dan negatif itu sama dengan perubahan energi kinetik dan perubahan energi potensial dari unsur yang bersangkutan (Sears and Zemansky, 1982: 329-330).

Asas Bernoulli berbunyi, “Pada pipa mendatar, tekanan fluida yang paling besar adalah pada bagian yang memiliki kecepatan aliran paling kecil, dan tekanan yang paling kecil adalah pada bagian yang kecepatan alirnya paling besar”. Persamaan Bernoulli dinyatakan sebagai berikut:

$$p + \rho gy + \frac{1}{2}\rho v^2 \quad (2.4)$$

Rumus tersebut dikenal sebagai persamaan Bernoulli, dengan p adalah tekanan mutlak bukan tekanan relatif yang harus dinyatakan dalam newton per meter kuadrat, pound per foot kuadrat, atau juga dyne per sentimeter kuadrat. Rapat massa dinyatakan dalam kilogram per meter kubik, gram per sentimeter kubik, atau slug per foot kubik (Sears and Zemansky, 1982: 332).

2.9 Hipotesis Penelitian

Hipotesis pada penelitian ini merupakan jawaban sementara dari rumusan masalah yang telah disebutkan sebelumnya dan akan diteliti untuk kebenarannya. Penelitian ini menggunakan modul fluida dinamis untuk pembelajaran pada kelas eksperimen. Pada kelas kontrol pembelajaran pada materi fluida dinamis tidak menggunakan modul melainkan hanya berpusat pada penjelasan guru dan

menggunakan buku yang biasa digunakan di sekolah. Hipotesis pada penelitian ini adalah:

- a. Ada perbedaan yang signifikan pengaruh modul fluida dinamis berbasis ICT terhadap keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran fisika di SMA.
- b. Ada perbedaan yang signifikan pengaruh modul fluida dinamis berbasis ICT terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika di SMA.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental. Metode penelitian eksperimen merupakan salah satu metode dalam penelitian kuantitatif yang bertujuan untuk meneliti hubungan sebab akibat dengan memanipulasi salah satu atau lebih variabel kelompok eksperimental, dan membandingkan hasilnya dengan kelompok kontrol yang tidak dimanipulasi (Payadnya dan Jayantika, 2018: 1).

Penelitian ini menggunakan desain penelitian *post-test only control group* yang merupakan kuasi eksperimental untuk keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa yang menerapkan pendekatan *post-test* ke dalam desain *true* eksperimen. Desain penelitian ini merupakan penelitian dengan menggunakan *true experimental* yang berarti dua kelompok atau sampel dipilih secara acak kemudian diberikan *pre-test* agar dapat mengetahui beda keadaan awal antara kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen. Dalam penelitian ini untuk menentukan pengaruh perlakuan menggunakan analisis data dengan menggunakan uji statistik *t-test*. Jika perbedaan yang dihasilkan signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen maka perlakuan yang diberikan memiliki pengaruh signifikan. Menurut Sugiyono (2014: 112) pola desain penelitian untuk *post-test only control group* dapat digambarkan sebagai berikut:

R _{Kelas Eksperimen}	O ₁	X	O ₂
R _{Kelas Kontrol}	O ₃		O ₄

Gambar 3.1 Rancangan penelitian *Post-test Only Control Group*

Keterangan:

R = acak (kelas kontrol dan kelas eksperimen)

X = perlakuan eksperimen

O₁ = kelas eksperimen

O₃ = kelas kontrol

O₂ = *post-test* kelas eksperimen

O₄ = *post-test* kelas kontrol

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penentuan tempat penelitian dilakukan pada daerah yang sengaja di pilih dengan cara *purposive sampling area* dengan pertimbangan ketersediaan sekolah untuk dijadikan tempat penelitian dan adanya kesamaan masalah di sekolah tersebut. Tempat penelitian ini yaitu di SMA Negeri Candipuro di Kabupaten Lumajang dengan subjek penelitian siswa kelas XI pada semester ganjil tahun ajaran 2019/2020 dengan pokok bahasan fluida dinamis.

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi merupakan wilayah degeneralisasi yang terdapat objek atau subjek dengan kualitas dan karakteristik tertentu yang sudah ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan akan menarik kesimpulan pada penelitiannya. Dalam penelitian ini populasi yang dipilih adalah populasi siswa kelas XI MIPA di SMA Negeri Candipuro.

Sampel merupakan bagian dari populasi yang berupa jumlah tertentu dan karakteristik tertentu. Pada penelitian ini sampel yang digunakan yaitu dua kelas XI MIPA dari empat kelas XI MIPA. Dua kelas yang terpilih akan diberi perlakuan eksperimen dan kontrol. Sebelum menentukan sampel, dilakukan uji homogenitas dengan *one way anova* SPSS 23. Uji homogenitas dilakukan agar dapat mengetahui apakah kelas yang akan dijadikan sampel memiliki kemampuan yang homogen. Uji homogenitas menggunakan data dari nilai ulangan harian pada materi bab sebelumnya. Jika hasilnya homogen, maka sampel ditentukan dengan teknik *cluster random sampling* yaitu dengan mengundi untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Namun jika hasilnya tidak homogen, maka sampel ditentukan dengan teknik *purposive sampling area* yaitu dengan sengaja menentukan dua kelas sampel yang memiliki rata-rata nilai ulangan harian yang sama atau hampir sama untuk dijadikan kelas kontrol dan kelas eksperimen.

3.4 Definisi Operasional Variabel Penelitian

Definisi operasional variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Modul berbasis *information and communication technologies* (ICT) dalam pembelajaran fisika fluida dinamis di SMA merupakan bahan ajar dalam bentuk e-modul yang disusun sistematis dan berbasis ICT untuk membantu membangun pengetahuan siswa.
- b. Keterampilan proses sains merupakan perangkat kemampuan yang biasanya digunakan oleh ilmuwan dalam melakukan penelitian ilmiah dalam rangkaian proses pembelajaran. Kemampuan ini digunakan siswa untuk menerapkan metode ilmiah untuk memahami, menemukan, dan mengembangkan ilmu pengetahuan. Data yang digunakan sebagai nilai keterampilan proses sains pada penelitian ini akan didapatkan dari kegiatan siswa di kelas dengan observasi selama pembelajaran berlangsung. Keterampilan proses sains diharapkan dapat membantu siswa untuk memperoleh pengetahuan baru ataupun dapat mengembangkan pengetahuan yang telah didapatkan. Keterampilan proses sains berperan sebagai variabel terikat dalam penelitian ini.
- c. Hasil belajar merupakan kemampuan yang diperoleh siswa setelah mengikuti kegiatan pembelajaran yang dapat berpengaruh terhadap tingkah laku seseorang. Hasil belajar siswa ini merupakan pencapaian atau hasil yang dapat dicapai oleh siswa itu sendiri. Hasil belajar menjadi variabel terikat dalam penelitian ini.
- d. Respon siswa merupakan reaksi siswa dalam menanggapi rangsangan ataupun pengaruh dalam dirinya dari situasi yang dilakukan oleh orang lain. Dalam hal ini respon yang dimaksud adalah respon siswa terhadap modul berbasis ICT yang diberikan pada proses pembelajaran fisika. Respon siswa dalam penelitian ini berperan sebagai variabel terikat.

3.5 Langkah-Langkah Penelitian

Langkah-langkah yang akan dilakukan oleh peneliti agar penelitian ini berlangsung sesuai dengan tujuan adalah sebagai berikut:

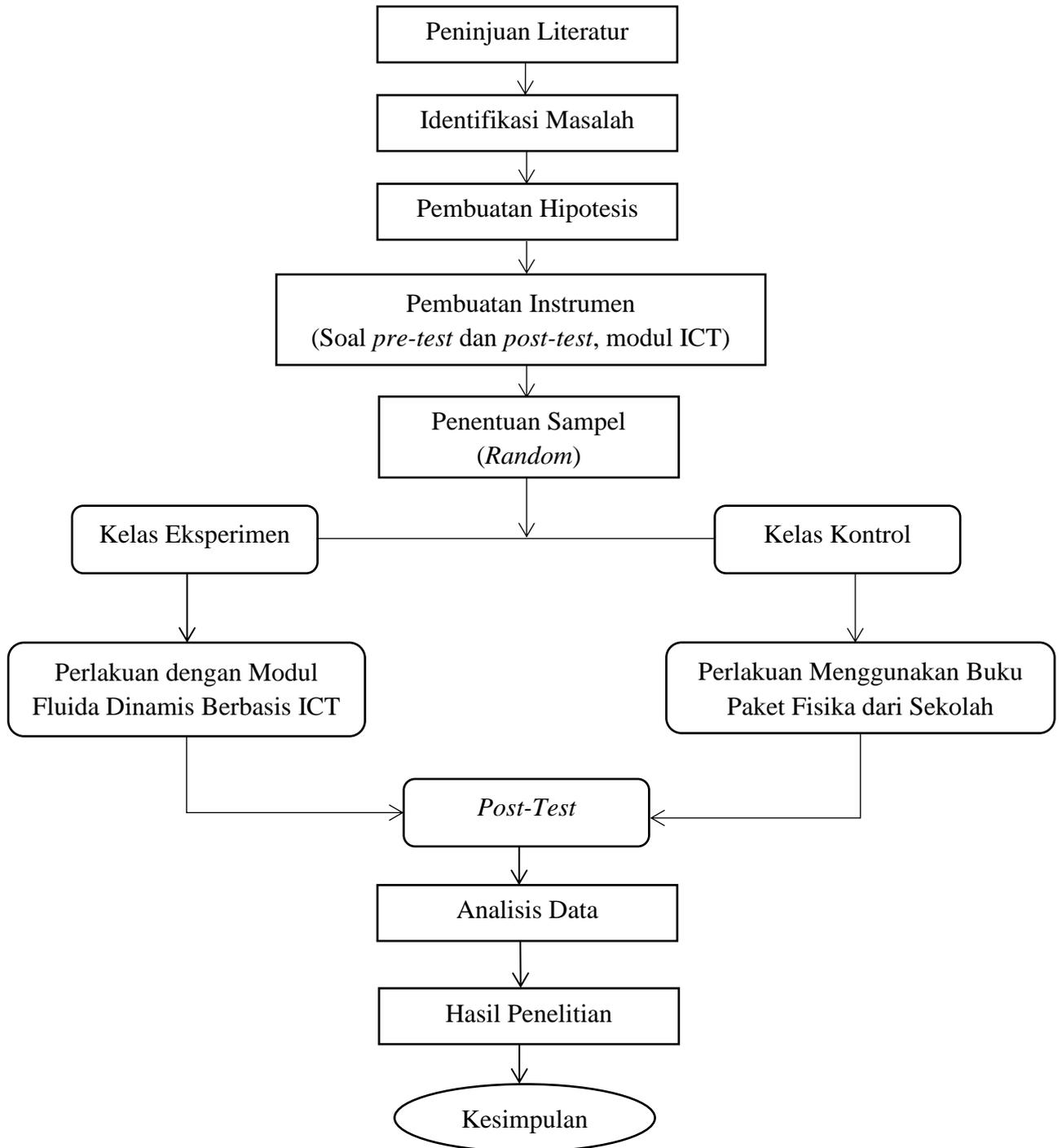
- a. Peneliti akan melakukan peninjauan pada literatur yang mendukung penelitian yang dapat diperoleh dari jurnal-jurnal penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang telah terakreditasi, buku-buku penunjang teori dalam penelitian, dan artikel ilmiah yang telah terakreditasi;

- b. Peneliti akan melakukan identifikasi dan pembatasan masalah pada penelitian ini dengan menyusun hasil tinjauan literatur kemudian merumuskan masalah dengan latar belakang yang mendukung masalah dalam penelitian;
- c. Peneliti membuat hipotesis penelitian yang merupakan tahap setelah peneliti menyelesaikan perumusan masalah dan latar belakang serta teori dan materi yang digunakan dalam penelitian;
- d. Instrumen penelitian yang dirancang adalah sebagai berikut:
 - 1. RPP
 - 2. Silabus
 - 3. Soal *post-test*
 - 4. Modul
 - 5. Angket
- e. Peneliti melakukan uji homogenitas agar dapat mengetahui variasi kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah itu menentukan kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan *cluster random sampling*;
- f. Peneliti melakukan penelitian sesuai rancangan. Pada kelas eksperimen menggunakan bahan ajar modul berbasis ICT. Kelas kontrol yang ditentukan tetap diberikan proses pembelajaran tetapi tidak menggunakan modul berbasis ICT. Perbedaan perlakuan ini diharapkan mampu dijadikan untuk pembandingan hasil yang menunjang data dalam penelitian ini;
- g. Peneliti mengumpulkan data hasil *post-test* beserta pengolahannya. *Post-test* berisi soal yang memberikan daya pikir kepada siswa untuk mengarah kepada kemampuan keterampilan proses sains dan untuk melihat hasil belajar siswa setelah menggunakan modul;
- h. Peneliti melakukan pengolahan data dan analisis data yang merupakan hasil olahan dari data sebelumnya (*post-test*). Dan hasil ini digunakan untuk menarik kesimpulan dari rumusan masalah dan hipotesis oleh peneliti.

Peneliti menyusun laporan penelitian yang merupakan hasil dari penelitian yang telah dilakukan peneliti yang berisi analisis data dan laporan ini akan diterbitkan sebagai jurnal penelitian atau artikel ilmiah untuk menambah wawasan terbaru bagi peneliti dan pembaca lain.

3.6 Kerangka Alur Penelitian

Alur penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik observasi (rubrik penilaian), tes (*post-test*), dokumentasi, portofolio, dan angket. Tes merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan untuk menilai kemampuan siswa dalam bentuk tugas dan menghasilkan nilai dari prestasi siswa. Rubrik penilaian merupakan teknik untuk menilai pekerjaan siswa yang berisi pilihan-pilihan kemungkinan jawaban siswa yang memiliki nilai yang berbeda-beda setiap pilihan dari jawaban. Dokumentasi merupakan catatan dari peristiwa yang telah terjadi. Dalam penelitian ini dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data siswa dan pelaksanaan dari kegiatan penelitian. Angket merupakan lembar yang berisi pertanyaan ataupun pernyataan yang harus dijawab responden. Pada penelitian ini angket akan diberikan kepada seluruh siswa yang terlibat dalam penelitian yang digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap penilaian kepada modul yang telah diberikan.

Keterampilan proses sains siswa dan hasil belajar siswa dinilai dari hasil tes, rubrik penilaian, dokumentasi, dan portofolio. Untuk mengetahui respon siswa terhadap modul yang telah diberikan peneliti menggunakan lembar angket yang menggunakan angket *checklist*.

3.8 Teknik Analisis Data

Berdasarkan dari tujuan penelitian pada bab pendahuluan, maka dapat ditentukan teknik analisa data untuk mengolah data agar dapat menguji hipotesis penelitian.

3.8.1 Teknik Analisis Data untuk Menguji Hipotesis Keterampilan Proses Sains

a. Hipotesis Penelitian

“Ada pengaruh yang signifikan modul fluida dinamis berbasis ICT terhadap keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran fisika di SMA”

b. Hipotesis Statistik

$H_o : \mu_E \leq \mu_K$ (nilai rata-rata keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen lebih kecil atau sama dengan kelas kontrol)

$H_a : \mu_E > \mu_K$ (nilai rata-rata keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol)

Keterangan: μ_E = nilai rata-rata keterampilan proses sains kelas eksperimen

μ_K = nilai rata-rata keterampilan proses sains siswa kelas kontrol

(Sugiyono, 2013: 121)

c. Metode Penilaian

Keterampilan proses sains dapat dihitung dengan menggunakan rumus atau persamaan:

$$P_K = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Untuk menghitung keterampilan proses sains dari penilaian observasi dan portofolio digunakan persamaan sebagai berikut:

$$KPS_{observasi} = \frac{n}{N} \times 100\% \quad KPS_{portofolio} = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Sehingga rumus untuk mengetahui nilai akhir keterampilan proses sains siswa adalah sebagai berikut:

$$KPS = \frac{P_{observasi} + P_{portofolio}}{2} \%$$

Keterangan:

KPS = nilai akhir keterampilan proses sains siswa

Pobservasi = nilai keterampilan proses sains siswa dari penilaian observasi

Pportofolio = nilai keterampilan proses sains siswa dari penilaian portofolio

n = jumlah skor setiap siswa

N = jumlah skor maksimum

(Wijayanti, 2010)

Setelah mendapatkan nilai pengujian hipotesis penelitian 1 menggunakan *Independent Sample T-test* pada SPSS 23. Pengujian hipotesis ini menggunakan uji

pihak kanan. Menurut Arikunto (2010: 354), secara sistematis persamaan t -test dapat ditulis sebagai berikut:

$$t_{test} = \frac{M_x + M_y}{\sqrt{\left(\frac{\sum x^2 + \sum y^2}{N_x + N_y - 2}\right) \left(\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y}\right)}}$$

Keterangan:

M_x = nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen

M_y = nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol

$\sum x^2$ = jumlah kuadrat deviasi nilai pada kelas eksperimen

$\sum y^2$ = jumlah kuadrat deviasi nilai pada kelas kontrol

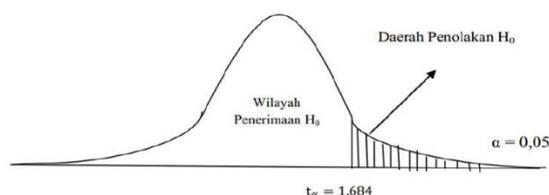
N_x = banyak sampel pada kelas eksperimen

N_y = banyak sampel pada kelas kontrol

d. Uji Statistik

Hipotesis pada penelitian keterampilan proses sains diuji menggunakan analisis komparasi dari penelitian portofolio dan lembar observasi dari kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan uji *Independent Sample T-test* pada SPSS 23. Menurut Sugiyono (2013: 121), kriteria pengujian T -test sebagai berikut: Jika p (signifikansi) $> 0,05$ maka hipotesis nol (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak.

Jika p (signifikansi) $\leq 0,05$ maka hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima.



3.8.2 Teknik Analisis Data untuk Menguji Hipotesis Hasil Belajar Siswa

a. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah pada penelitian yang telah dinyatakan dalam bentuk pertanyaan. Dikatakan jawaban sementara karena jawaban yang diberikan hanya berdasarkan pada teori yang relevan belum didasarkan pada fakta-fakta empiris (Sugiyono, 2010). Berdasarkan rumusan masalah pada penelitian ini, hipotesis penelitian yang digunakan yaitu:

“Ada pengaruh yang signifikan modul fluida dinamis berbasis ICT terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika di SMA”

b. Hipotesis Statistik

$H_0 : \mu_E \leq \mu_K$ (nilai rata-rata hasil belajar siswa pada kelas eksperimen lebih kecil atau sama dengan kelas kontrol)

$H_a : \mu_E > \mu_K$ (nilai rata-rata hasil belajar siswa pada kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol)

Keterangan: μ_E = nilai rata-rata hasil belajar kelas eksperimen

μ_K = nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol

(Sugiyono, 2013: 121)

c. Metode Penelitian

Menurut Sudjana dalam Wijayanti (2010), perhitungan skor nilai *post-test* dapat menggunakan persamaan berikut:

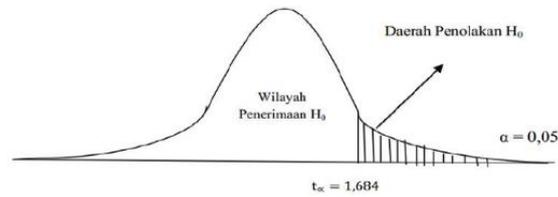
$$P = \frac{n}{N} \times 100\%$$

d. Uji Statistik

Hipotesis pada penelitian hasil belajar siswa diuji dengan menggunakan analisis komparasi hasil *post-test*, keterampilan sikap pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, dan keterampilan proses sains. Hipotesis ini diuji menggunakan uji *Independent Sample T-test* pada SPSS 23. Menurut Sugiyono (2013: 121), kriteria pengujian *T-test* sebagai berikut:

Jika p (signifikansi) $> 0,05$ maka hipotesis nol (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak.

Jika p (signifikansi) $\leq 0,05$ maka hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima.



Analisis data yang digunakan oleh peneliti menggunakan bantuan SPSS 23.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari analisis data yang diperoleh peneliti dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Ada pengaruh signifikan modul fluida dinamis berbasis *ICT (Information and Communication Technologies)* terhadap keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran fisika di SMA Negeri Candipuro.
- b. Ada pengaruh signifikan modul fluida dinamis berbasis *ICT (Information and Communication Technologies)* terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika di SMA Negeri Candipuro.
- c. Respon siswa terhadap Modul fluida dinamis berbasis *ICT (Information and Communication Technologies)* tergolong sangat baik.

5.2 Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pembahasan, maka peneliti dapat memberikan saran antara lain:

- a. Bagi guru, modul berbasis *ICT (Information and Communication Technologies)* dapat dijadikan alternatif untuk diterapkan dalam pembelajaran fisika di kelas.
- b. Bagi peneliti lain, dapat dijadikan masukan untuk penelitian lain dengan materi fisika yang berbeda dan dapat dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari.
- c. Bagi pembaca, penelitian ini dapat dijadikan masukan, pertimbangan, dan referensi untuk melakukan penelitian sejenis yang terkait dengan materi fluida dinamis.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Mikrajudin. 2016. *Fisika Dasar 1*. Bandung: ITB.
- Affandi, Muhajir. 2018. *Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pendidikan*. Kuningan: YNHW.
- Akmam, A., Harman, & Asrizal. Pengaruh Penggunaan Bahan Ajar Mengintegrasikan MSTBK Berbasis ICT dalam Pembelajaran Fisika di Kelas XI SMA. *Prosiding SEMIRATA Bidang MIPA*, Palembang: 22-24 Mei 2016. Hal. 910-918.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bektiarso, Singgih. 2015. *Strategi Pembelajaran*. Yogyakarta: LaksBang PRESSindo.
- Daryanto. 2013. *Inovasi Pembelajaran Efektif*. Bandung: Yrma Widya.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Pembelajaran IPA Terpadu*. Jakarta: Depdiknas.
- Dewi, W. S. dan Afrizon, R. Analisis Kondisi Awal Perkuliahan Mahasiswa Pendidikan Fisika Dalam Rangka Mengembangkan Bahan Ajar Statistika Pendidikan Fisika Menggunakan Model *Problem Solving*. *JEP*. II (1): 93-100
- Dharmawan, D. 2014. *Pengembangan E-Learning. Teori dan Desain*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Diana, N. dan Sukestiyarno. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Mandiri Berbasis *E-Modul*. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*, Semarang: 2019.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Ermawati, I. R., Anomeisa, A. B., & Saputra, H. 2019. Pengaruh Keterampilan Proses Sains Terintegrasi Karakter terhadap Hasil Belajar Fisika. *JPF*. VII (1): 106-115

- Giancoli, D. C. 2014. *Physics: Principles with Applications*. Boston: Pearson Education.
- Hamalik, Oemar. 2001. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Harahap, M. S. dan Fauzi, R. Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Web. *Jurnal Education and Development STKIP Tapanuli Selatan*. IV (5): 13-17
- Isnani, H. Z., Indrawati, & Subiki. 2018. Model *Learning Cycle* 5E dalam Pembelajaran Fluida Dinamis di SMA (Kajian pada Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar). *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 7(1): 38-45
- J. H. Taufik Solihudin. 2018. Pengembangan E-modul Berbasis Web untuk Meningkatkan Pencapaian Kompetensi Pengetahuan Fisika pada Materi Listrik Statis dan Dinamis SMA. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*. 3(2): 51-61
- Kanginan, Marthen. 2013. *Fisika 2*. Jakarta: Erlangga.
- Kemendikbud (2013). Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan tahun 2013 tentang Modul Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013.
- Kunandar. 2013. *Penilaian Autentik*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Laili, Y. N., I Ketut, M., & Agus, A. G. 2015. Pengaruh Model Children Learning in Science (CLIS) disertai LKS berbasis Multipresentasi terhadap Aktivitas Belajar Siswa dan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran Siswa di SMA Kabupaten Jember. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 4(2): 171-175
- Nurmala, D., Mayasari, T., & Kurniadi, E. Inisiasi Pengembangan Modul STEM Fisika Terintegrasi Kearifan Lokal SMP Kelas VIII. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika IV*, Madiun: 2018.
- Oktaviani, W., Gunawan, & Sutrio. 2017. Pengembangan Bahan Ajar Fisika Kontektual untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. 3(1): 1-7
- Payadnya, I Putu Ade Andre dan Jayantika, I Gusti Agung Ngurah Trisna. 2018. *Panduan Penelitian Eksperimen beserta Analisis Statistik dengan SPSS*. Yogyakarta: Deepublish.
- Prastowo, Andi. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: Diva Press.

- Purwanto, M. N. 2008. *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Puspitasari, Anggraini Diah. 2019. Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Elektronik pada Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 7(1): 17-25
- Rahayu, S. D., Trapsilo, P., & Agus, A. G. Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Concept Mapping* pada Materi Elastisitas di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. VI (3): 240-247
- Ramadhani, W. P., dan I Ketut, M. 2015. Kegrafikan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Multipresentasi. *Prosiding Seminar Nasional Jurusan Fisika FMIPA UM 2015*
- Sagala, Syaiful. 2005. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: CV Alfabeta.
- Sears, F. W., and Zemansky, M. W. 1982. *Fisika untuk Universitas 1: Mekanika, Panas, dan Bunyi*. Bandung: Binacipta.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2013. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sutarto dan Indrawati. 2010. *Media Pembelajaran Fisika*. Jember: Universitas Jember.
- Syaflita, D., Asrizal, & Amir, H. 2016. Pembuatan LKS ICT IPA Terpadu Mengintegrasikan Karakter Materi Sistem Pencernaan, Bahan Kimia, dan Tekanan Zat Cair untuk Siswa SMP Kelas VIII. *Pillar of Physics Education*. Vol 7: 153-160
- Thoha, Chabib. 1994. *Teknik Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Trianto. 2011. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Utomo, Tjipto. 1991. *Peningkatan dan Pengembangan Pendidikan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Widayanto. 2009. Pengembangan Keterampilan Proses dan Pemahaman Siswa Kelas X melalui KIT Optik. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 5(1): 1-7

Wijayanti, P. I., Mosik, dan H. Hindarto. 2010. Eksplorasi Kesulitan Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Cahaya dan Upaya Peningkatan Hasil Belajar melalui Pembelajaran Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 1-5

LAMPIRAN

LAMPIRAN A. MATRIK PENELITIAN

JUDUL	TUJUAN PENELITIAN	VARIABEL		DATA DAN TEKNIK PENGAMBILAN DATA		ANALISIS DATA
		BEBAS	TERIKAT	DATA	TEKNIK PENGAMBILAN DATA	
Pengaruh Modul Fluida Dinamis Berbasis <i>Information and Communication Technologies</i> (ICT) terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI di SMA	<ol style="list-style-type: none"> Mengetahui Pengaruh Modul Berbasis ICT dalam Pembelajaran Fisika Fluida Dinamis di SMA terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Mengkaji Pengaruh Modul Berbasis ICT dalam Pembelajaran Fisika Fluida Dinamis di SMA terhadap Hasil Belajar Siswa Mengetahui Respon Siswa terhadap Modul Berbasis ICT dalam Pembelajaran Fisika Fluida Dinamis di SMA 	Modul Fluida Dinamis Berbasis <i>Information and Communication Technologies</i> (ICT)	<ol style="list-style-type: none"> Keterampilan Proses Sains Siswa Hasil Belajar Siswa Respon Siswa 	<ol style="list-style-type: none"> Keterampilan Proses Sains Siswa (<i>Observasi</i>) Hasil Belajar Siswa (<i>Interval</i>) Respon Siswa (<i>Angket</i>) 	<ol style="list-style-type: none"> Observasi (<i>rubrik penilaian</i>) Tes (<i>posttest</i>) Dokumentasi Portofolio Angket 	<ol style="list-style-type: none"> Deskriptif (<i>Prosentasi Nilai Skor</i>) Statistik Inferensial

LAMPIRAN B. PEDOMAN PENGUMPULAN DATA

PEDOMAN TEKNIK PENGUMPULAN DATA

1. OBSERVASI

No	Data yang diperoleh	Check list	Sumber data
1.	Pelaksanaan pembelajaran fisika di SMA Negeri Candipuro	✓	Guru mata pelajaran fisika kelas XI MIPA di SMA Negeri Candipuro
2.	Keterampilan Proses Sains siswa selama mengikuti pembelajaran fisika menggunakan modul fluida dinamis berbasis ICT	✓	1. Peneliti 2. Observer penelitian

2. DOKUMENTASI

No	Data yang diperoleh	Check list	Sumber data
1.	Hasil nilai ujian pada materi sebelumnya	✓	Guru mata pelajaran fisika kelas XI MIPA di SMA Negeri Candipuro
2.	Daftar nama siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol	✓	Guru mata pelajaran fisika kelas XI MIPA di SMA Negeri Candipuro
3.	Skor hasil belajar <i>post-test</i> kelas eksperimen dan kelas kontrol di SMA Negeri Candipuro	✓	Peneliti
4.	Skor keterampilan proses sains siswa selama mengikuti kegiatan pembelajaran fisika menggunakan modul fluida dinamis berbasis ICT di SMA Negeri Candipuro	✓	1. Peneliti 2. Observer penelitian
5.	Jadwal kegiatan penelitian di SMA Negeri Candipuro	✓	Guru mata pelajaran fisika kelas XI MIPA di SMA Negeri Candipuro
6.	Foto dan video kegiatan penelitian di SMA Negeri Candipuro	✓	Observer penelitian
7.	Skor angket respon siswa terhadap modul fluida dinamis berbasis ICT pada kelas eksperimen di SMA Negeri Candipuro	✓	Peneliti

3. TES

No	Data yang diperoleh	Check list	Sumber data
1.	Hasil belajar kognitif siswa kelas eksperimen (nilai <i>post-test</i>)	✓	Siswa kelas XI di SMA Negeri Candipuro pada kelas eksperimen
2.	Hasil belajar siswa kelas kontrol (nilai <i>post-test</i>)	✓	Siswa kelas XI di SMA Negeri Candipuro pada kelas kontrol

4. WAWANCARA

No	Data yang diperoleh	Check list	Sumber data
1.	Informasi Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) dan tingkat prestasi fisika siswa serta kendala-kendala yang dihadapi dalam mempelajari fisika di SMA	✓	Guru mata pelajaran fisika kelas XI MIPA di SMA Negeri Candipuro
2.	Tanggapan guru tentang pembelajaran fisika menggunakan modul fluida dinamis berbasis ICT	✓	Guru mata pelajaran fisika kelas XI MIPA di SMA Negeri Candipuro

Keterangan: memberi tanda (✓) pada kolom check list saat mendapatkan data

LAMPIRAN C. UJI HOMOGENITAS

Data yang digunakan untuk uji homogenitas ini adalah nilai ulangan harian pada pokok bahasan sebelumnya, siswa kelas XI SMA Negeri Candipuro tahun ajaran 2019/2020.

Daftar Nilai Siswa Kelas XI MIPA

No.	XI MIPA 1		XI MIPA 2		XI MIPA 3		XI MIPA 4	
	NAMA	NILAI	NAMA	NILAI	NAMA	NILAI	NAMA	NILAI
1.	AAS	80	AFS	80	AP	59	ACL	82
2.	AGH	82	ASR	82	AS	60	ABS	85
3.	AS	67	AVF	56	ALS	68	CTY	75
4.	AAR	59	AA	59	DS	80	DRM	69
5.	ABP	83	AWP	83	DVS	88	FAR	85
6.	BDH	70	AK	80	DST	76	FU	85
7.	CA	79	CAL	79	ER	78	FIN	83
8.	CK	96	DS	96	EF	80	GU	92
9.	DAP	78	DY	78	FDP	75	HR	81
10.	FAD	73	EEF	73	FC	72	IS	79
11.	DK	67	ES	77	KM	74	KDY	80
12.	FA	78	FAP	78	MI	84	MH	82
13.	GTJ	80	FMR	80	MFA	81	MP	82
14.	IM	74	FSR	74	MRS	88	MDI	80
15.	IR	80	KN	80	MRZ	89	MA	82
16.	JG	84	LMJ	84	NNA	57	MI	85
17.	JNQ	65	MS	65	NVS	76	MRM	75
18.	LMD	60	ML	65	NS	58	NS	79
19.	MS	70	MR	70	PWL	70	NAA	74
20.	MIP	93	MSF	93	RIS	60	NF	94
21.	MSY	72	NV	72	RAG	88	NRY	75
22.	MBM	60	NNA	76	RK	83	RS	78
23.	MIM	67	NRM	77	RL	84	RH	82
24.	NCK	82	NH	82	SFR	86	RAF	84
25.	NA	60	PRR	67	SRH	78	RA	71
26.	NFA	70	RNN	89	SFA	85	RHS	78
27.	RAC	72	RP	80	SMR	90	RIH	90
28.	RBR	67	SYM	78	SLZ	89	SSW	88
29.	RF	69	SNK	67	TDB	87	SW	78
30.	RFT	70	SWA	76	TP	67	SF	71
31.	SP	80	VAF	65	TF	65	VY	75

32.	SM	88	VFV	85	US	89	VYR	61
33.	TU	76	WW	80	ZNK	84	VYS	77
34.	VIS	67	WE	90	-		WS	70
35.	WEP	60	-		-		ZAP	89
TOTAL		2578		2616		2548		2796
RATA-RATA		73,6571		76,9412		77,2121		79,8857

Uji homogenitas ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS 23 dengan Uji *One-way ANOVA* dengan urutan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Membuka halaman atau lembar kerja *Variable View*, lalu membuat dua variable data.
 - a. Variabel pertama: Kelas
Tipe data: *Numeric, width 8, decimal places 0*
 - b. Variabel kedua: Nilai
Tipe data: *Numeric, width 8, decimal places 0*
 - c. Pada variable kelas, klik kolom *Values* kemudian akan muncul tampilan *Value Labels*,
 - Pada *Bans Value* diisi dengan angka 1 kemudian *Value Label* diisi XI MIPA 1, setelah itu klik *Add*
 - Pada *Bans Value* diisi dengan angka 2 kemudian *Value Label* diisi XI MIPA 2, setelah itu klik *Add*
 - Pada *Bans Value* diisi dengan angka 3 kemudian *Value Label* diisi XI MIPA 3, setelah itu klik *Add*
 - Pada *Bans Value* diisi dengan angka 4 kemudian *Value Label* diisi XI MIPA 4, setelah itu klik *Add*
2. Memasukkan semua data nilai pada *Data View*
3. Pada baris menu:
 - a. Klik *Analyze*, pilih sub menu *Compare Means*
 - b. Lalu pilih *One-Way ANOVA*:
 - Pindahkan variabel **Nilai** ke dalam *Dependent List*,
 - Pindahkan variabel **Kelas** ke dalam *Factor*,
 - Klik *Options*,

- Pada *Statistics*, pilih *Descriptives* dan *Homogeneity of variance test*,

4. Klik OK.

Hasil output yang diperoleh dari uji homogenitas adalah di bawah ini.

Descriptives

Nilai

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					XI MIPA 1	35		
XI MIPA 2	34	76.94	9.025	1.548	73.79	80.09	56	96
XI MIPA 3	33	77.21	10.464	1.821	73.50	80.92	57	90
XI MIPA 4	35	79.89	6.931	1.172	77.50	82.27	61	94
Total	137	76.92	9.192	.785	75.37	78.47	56	96

Test of Homogeneity of Variances

Nilai

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.570	3	133	.057

Output Test of Homogeneity of Varians

Pedoman pengambilan keputusan:

1. Nilai signifikansi (Sig.) < 0.05 , maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak serupa (**tidak homogen**)
2. Nilai signifikansi (Sig.) > 0.05 , maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (**homogen**)

Pada output SPSS 23 di atas, dapat dilihat nilai signifikansi (Sig.) pada table Test of Homogeneity of Variances. Dari data nilai yang telah diperoleh, didapatkan nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0.057, nilai Sig. tersebut lebih besar dari taraf nyata (0.05) atau dapat juga ditulis $0.057 > 0.05$. Jika dicocokkan dengan pedoman pengambilan keputusan yang telah tertulis di atas, maka didapatkan kesimpulan bahwa varian data kelas XI MIPA 1 sampai dengan kelas XI MIPA 4 SMA Negeri Candipuro bersifat homogen, dan uji ANOVA dapat untuk dilanjutkan. Uji ANOVA yang didapatkan seperti di bawah ini.

ANOVA

Nilai

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	683.291	3	227.764	2.803	.042
Within Groups	10808.826	133	81.269		
Total	11492.117	136			

Output pada SPSS 23 di atas memberikan nilai Sig. 0.042, yang berarti kurang dari nilai taraf nyata (0.05) atau $0.042 < 0.05$. Jika dicocokkan dengan pedoman pengambilan keputusan, maka dapat disimpulkan varian data kelas XI MIPA 1 hingga XI MIPA 4 bersifat tidak homogen. Karena hasilnya tidak homogen, penentuan kelas control dan kelas eksperimen selanjutnya ditentukan dengan Teknik *purposive sampling area*, yaitu dengan sengaja menentukan atau memilih kelas control dan kelas eksperimen yang memiliki nilai rata-rata ulangan harian yang sama atau hampir sama. Hasilnya karena pada rata-rata nilai ulangan harian pada bab sebelumnya kelas XI MIPA 2 dan kelas XI MIPA 3 memperoleh rata-rata nilai yang hampir sama yaitu 76,94 dan 77,21 maka dua kelas tersebut yang terpilih menjadi kelas control dan juga kelas eksperimen pada penelitian ini.

LAMPIRAN D. LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES SAINS

Tabel D.1 Hasil Skor Keterampilan Proses Sains 1 Kelas Eksperimen (Observasi)
KPS Pertama

No.	Nama	Mengamati			Mengkomunikasikan			Skor	Nilai	Kriteria
		1	2	3	1	2	3			
1.	AP		2			2		4	67%	Cukup Baik
2.	AS		2		1			3	50%	Kurang Baik
3.	ALS			3		2		5	83%	Baik
4.	DS			3			3	6	100%	Baik
5.	DVS		2			2		4	67%	Cukup Baik
6.	DST			3		2		5	83%	Baik
7.	ER		2			2		4	67%	Cukup Baik
8.	EF		2				3	5	83%	Baik
9.	FDP		2		1			3	50%	Kurang Baik
10.	FC			3		2		5	83%	Baik
11.	KM		2			2		4	67%	Cukup Baik
12.	MI			3		2		5	83%	Baik
13.	MFA		2			2		4	67%	Cukup Baik
14.	MRS			3		2		5	83%	Baik
15.	MRZ		2				3	5	83%	Baik
16.	NNA			3		2		5	83%	Baik
17.	NVS			3	1			4	67%	Cukup Baik
18.	NS		2				3	5	83%	Baik
19.	PWL			3		2		5	83%	Baik
20.	RIS	1				2		3	50%	Kurang Baik
21.	RAG		2			2		4	67%	Cukup Baik
22.	RK			3		2		5	83%	Baik
23.	RL	1				2		3	50%	Kurang Baik
24.	SFR			3			3	6	100%	Baik
25.	SRH		2				3	5	83%	Baik
26.	SFA			3		2		5	83%	Baik
27.	SMR		2			2		4	67%	Cukup Baik
28.	SLZ			3		2		5	83%	Baik
29.	TDB			3	1			4	67%	Cukup Baik
30.	TP		2				3	5	83%	Baik
31.	TF			3		2		5	83%	Baik
32.	US			3			3	6	100%	Baik
33.	ZNK		2			2		4	67%	Cukup Baik
Jumlah Skor Pencapaian		80			70			150	2498%	
Jumlah skor maksimum		99			99			198	3300%	
Ketercapaian		81%			71%			76%	76%	
Kriteria		Baik			Cukup Baik			Baik		

Tabel D.2 Hasil Skor Keterampilan Proses Sains 1 Kelas Eksperimen
(Dokumentasi)

KPS PERTAMA

No.	Nama	Mengklasifikasikan			Menyimpulkan			Skor	Nilai	Kriteria
		1	2	3	1	2	3			
1.	AP		2				3	5	83%	Baik
2.	AS		2			2		4	67%	Cukup Baik
3.	ALS			3	1			4	67%	Cukup Baik
4.	DS			3			3	6	100%	Baik
5.	DVS		2				3	5	83%	Baik
6.	DST			3		2		5	83%	Baik
7.	ER		2				3	5	83%	Baik
8.	EF		2			2		4	67%	Cukup Baik
9.	FDP		2			2		4	67%	Cukup Baik
10.	FC			3		2		5	83%	Baik
11.	KM		2				3	5	83%	Baik
12.	MI			3	1			4	67%	Cukup Baik
13.	MFA		2			2		4	67%	Cukup Baik
14.	MRS			3		2		5	83%	Baik
15.	MRZ		2			2		4	67%	Cukup Baik
16.	NNA			3		2		5	83%	Baik
17.	NVS			3		2		5	83%	Baik
18.	NS		2				3	5	83%	Baik
19.	PWL			3			3	6	100%	Baik
20.	RIS		2			2		4	67%	Cukup Baik
21.	RAG		2				3	5	83%	Baik
22.	RK			3		2		5	83%	Baik
23.	RL	1					3	4	67%	Cukup Baik
24.	SFR			3			3	6	100%	Baik
25.	SRH		2				3	5	83%	Baik
26.	SFA			3		2		5	83%	Baik
27.	SMR		2				3	5	83%	Baik
28.	SLZ			3		2		5	83%	Baik
29.	TDB			3	1			4	67%	Cukup Baik
30.	TP		2		1			3	50%	Kurang Baik
31.	TF			3		2		5	83%	Baik
32.	US			3			3	6	100%	Baik
33.	ZNK		2				3	5	83%	Baik
Jumlah Skor Pencapaian		81			76			157	2614%	
Jumlah skor maksimum		99			99			198	3300%	
Ketercapaian		82%			77%			79%	79%	
Kriteria		Baik			Baik			Baik		

Tabel D.3 Hasil Skor Keterampilan Proses Sains 1 Kelas Eksperimen

KPS PERTAMA

No.	NAMA	KPS Observasi	KPS Dokumentasi	KPS1	Kriteria
1.	AP	67%	83%	75%	Cukup Baik
2.	AS	50%	67%	59%	Cukup Baik
3.	ALS	83%	67%	75%	Cukup Baik
4.	DS	100%	83%	92%	Baik
5.	DVS	67%	83%	75%	Cukup Baik
6.	DST	83%	83%	83%	Baik
7.	ER	67%	83%	75%	Cukup Baik
8.	EF	83%	67%	75%	Cukup Baik
9.	FDP	50%	67%	59%	Cukup Baik
10.	FC	83%	83%	75%	Cukup Baik
11.	KM	67%	83%	75%	Cukup Baik
12.	MI	83%	67%	71%	Cukup Baik
13.	MFA	67%	67%	67%	Cukup Baik
14.	MRS	83%	83%	83%	Baik
15.	MRZ	83%	67%	75%	Cukup Baik
16.	NNA	75%	75%	75%	Baik
17.	NVS	67%	83%	75%	Cukup Baik
18.	NS	83%	83%	83%	Baik
19.	PWL	83%	100%	83%	Baik
20.	RIS	50%	67%	59%	Cukup Baik
21.	RAG	67%	83%	75%	Cukup Baik
22.	RK	83%	83%	83%	Baik
23.	RL	50%	67%	59%	Cukup Baik
24.	SFR	83%	83%	83%	Baik
25.	SRH	83%	83%	83%	Baik
26.	SFA	75%	75%	75%	Baik
27.	SMR	83%	83%	83%	Baik
28.	SLZ	83%	83%	83%	Baik
29.	TDB	83%	83%	83%	Cukup Baik
30.	TP	75%	75%	75%	Kurang Baik
31.	TF	83%	83%	83%	Baik
32.	US	83%	83%	83%	Baik
33.	ZNK	92%	92%	92%	Baik
TOTAL		2497%	2614%	2529%	
RATA-RATA		76%	79%	77%	Baik

Tabel D.4 Hasil Skor Keterampilan Proses Sains 1 Kelas Kontrol (Observasi)
KPS PERTAMA

No.	Nama	Mengamati			Mengkomunikasikan			Skor	Nilai	Kriteria
		1	2	3	1	2	3			
1.	AFS		2		1			3	50%	Kurang Baik
2.	ASR		2		1			3	50%	Kurang Baik
3.	AVF		2			2		4	67%	Cukup Baik
4.	AA	1				2		3	50%	Kurang Baik
5.	AWP	1					3	4	67%	Cukup Baik
6.	AK			3	1			4	67%	Cukup Baik
7.	CAL		2			2		4	67%	Cukup Baik
8.	DS		2			2		4	67%	Cukup Baik
9.	DY		2		1			3	50%	Kurang Baik
10.	EEF			3		2		5	83%	Baik
11.	ES	1				2		3	50%	Kurang Baik
12.	FAP		2				3	5	83%	Baik
13.	FMR	1					3	4	67%	Cukup Baik
14.	FSR			3	1			4	67%	Cukup Baik
15.	KN		2				3	5	83%	Baik
16.	LMJ	1				2		3	50%	Kurang Baik
17.	MS		2		1			3	50%	Kurang Baik
18.	ML		2			2		4	67%	Cukup Baik
19.	MR	1					3	4	67%	Cukup Baik
20.	MSF	1				2		3	50%	Kurang Baik
21.	NV		2		1			3	50%	Kurang Baik
22.	NNA	1					3	4	67%	Cukup Baik
23.	NRM		2		1			3	50%	Kurang Baik
24.	NH		2				3	5	83%	Baik
25.	PRR			3		2		5	83%	Baik
26.	RNN			3	1			4	67%	Cukup Baik
27.	RP	1				2		3	50%	Kurang Baik
28.	SYM		2			2		4	67%	Cukup Baik
29.	SNK			3	1			4	67%	Cukup Baik
30.	SWA	1					3	4	67%	Cukup Baik
31.	VAF		2		1			3	50%	Kurang Baik
32.	VFV			3		2		5	83%	Baik
33.	WW		2			2		4	67%	Cukup Baik
34.	WE		2			2		4	67%	Cukup Baik
Jumlah Skor Pencapaian		65			65			130	2167%	
Jumlah skor maksimum		102			102			204	3400%	
Ketercapaian		64%			64%			64%	64%	
Kriteria		Cukup Baik			Cukup Baik			Cukup Baik		

Tabel D.5 Hasil Skor Keterampilan Proses Sains 1 Kelas Kontrol (Dokumentasi)
KPS PERTAMA

No.	Nama	Mengklasifikasikan			Menyimpulkan			Skor	Nilai	Kriteria
		1	2	3	1	2	3			
1.	AFS		2			2		4	67%	Cukup Baik
2.	ASR	1				2		3	50%	Kurang Baik
3.	AVF		2			2		4	67%	Cukup Baik
4.	AA		2		1			3	50%	Kurang Baik
5.	AWP			3	1			4	67%	Cukup Baik
6.	AK	1					3	4	67%	Cukup Baik
7.	CAL		2			2		4	67%	Cukup Baik
8.	DS		2			2		4	67%	Cukup Baik
9.	DY	1				2		3	50%	Kurang Baik
10.	EEF		2				3	5	83%	Baik
11.	ES	1					3	4	67%	Cukup Baik
12.	FAP			3		2		5	83%	Baik
13.	FMR			3	1			4	67%	Cukup Baik
14.	FSR	1					3	4	67%	Cukup Baik
15.	KN			3		2		5	83%	Baik
16.	LMJ		2		1			3	50%	Kurang Baik
17.	MS	1				2		3	50%	Kurang Baik
18.	ML		2			2		4	67%	Cukup Baik
19.	MR			3	1			4	67%	Cukup Baik
20.	MSF		2		1			3	50%	Kurang Baik
21.	NV		2		1			3	50%	Kurang Baik
22.	NNA			3	1			4	67%	Cukup Baik
23.	NRM	1				2		3	50%	Kurang Baik
24.	NH			3		2		5	83%	Baik
25.	PRR		2				3	5	83%	Baik
26.	RNN	1					3	4	67%	Cukup Baik
27.	RP		2		1			3	50%	Kurang Baik
28.	SYM			3	1			4	67%	Cukup Baik
29.	SNK	1					3	4	67%	Cukup Baik
30.	SWA		2				3	5	83%	Baik
31.	VAF	1				2		3	50%	Kurang Baik
32.	VFV		2				3	5	83%	Baik
33.	WW			3	1			4	67%	Cukup Baik
34.	WE		2			2		4	67%	Cukup Baik
Jumlah Skor Pencapaian		67			66			133	2217%	
Jumlah skor maksimum		102			102			204	3400%	
Ketercapaian		66%			65%			65%	65%	
Kriteria		Cukup Baik			Cukup Baik			Cukup Baik		

Tabel D.6 Hasil Skor Keterampilan Proses Sains 1 Kelas Kontrol

KPS PERTAMA

No.	NAMA	KPS Observasi	KPS Dokumentasi	KPS1	Kriteria
1.	AFS	50%	67%	59%	Cukup Baik
2.	ASR	50%	50%	50%	Kurang Baik
3.	AVF	67%	67%	67%	Cukup Baik
4.	AA	50%	50%	50%	Kurang Baik
5.	AWP	67%	67%	67%	Cukup Baik
6.	AK	67%	67%	67%	Cukup Baik
7.	CAL	67%	67%	67%	Cukup Baik
8.	DS	67%	67%	67%	Cukup Baik
9.	DY	50%	50%	50%	Kurang Baik
10.	EEF	83%	83%	83%	Baik
11.	ES	50%	67%	59%	Cukup Baik
12.	FAP	83%	83%	83%	Baik
13.	FMR	67%	67%	67%	Cukup Baik
14.	FSR	67%	67%	67%	Cukup Baik
15.	KN	83%	83%	83%	Baik
16.	LMJ	50%	50%	50%	Kurang Baik
17.	MS	50%	50%	50%	Kurang Baik
18.	ML	67%	67%	67%	Cukup Baik
19.	MR	67%	67%	67%	Cukup Baik
20.	MSF	50%	50%	50%	Kurang Baik
21.	NV	50%	50%	50%	Kurang Baik
22.	NNA	67%	67%	67%	Cukup Baik
23.	NRM	50%	50%	50%	Kurang Baik
24.	NH	83%	83%	83%	Baik
25.	PRR	83%	83%	83%	Baik
26.	RNN	67%	67%	67%	Cukup Baik
27.	RP	50%	50%	50%	Kurang Baik
28.	SYM	67%	67%	67%	Cukup Baik
29.	SNK	67%	67%	67%	Cukup Baik
30.	SWA	67%	83%	75%	Cukup Baik
31.	VAF	50%	50%	50%	Kurang Baik
32.	VFV	83%	83%	83%	Baik
33.	WW	67%	67%	67%	Cukup Baik
34.	WE	92%	92%	92%	Cukup Baik
TOTAL		2167%	2217%	2221%	
RATA-RATA		64%	65%	65%	Cukup Baik

Tabel D.7 Hasil Skor Keterampilan Proses Sains 2 Kelas Eksperimen (Observasi)

KPS Kedua

No.	Nama	Mengamati			Mengkomunikasikan			Skor	Nilai	Kriteria
		1	2	3	1	2	3			
1.	AP		2				3	5	83%	Baik
2.	AS			3		2		5	83%	Baik
3.	ALS		2				3	5	83%	Baik
4.	DS			3			3	6	100%	Baik
5.	DVS		2				3	5	83%	Baik
6.	DST			3		2		5	83%	Baik
7.	ER			3		2		5	83%	Baik
8.	EF			3	1			4	67%	Cukup Baik
9.	FDP	1				2		3	50%	Kurang Baik
10.	FC			3		2		5	83%	Baik
11.	KM		2			2		4	67%	Cukup Baik
12.	MI	1				2		3	50%	Kurang Baik
13.	MFA		2				3	5	83%	Baik
14.	MRS			3		2		5	83%	Baik
15.	MRZ		2				3	5	83%	Baik
16.	NNA			3		2		5	83%	Baik
17.	NVS			3	1			4	67%	Cukup Baik
18.	NS		2				3	5	83%	Baik
19.	PWL		2				3	5	83%	Baik
20.	RIS	1					3	4	67%	Cukup Baik
21.	RAG		2			2		4	67%	Cukup Baik
22.	RK			3	1			4	67%	Cukup Baik
23.	RL			3		2		5	83%	Baik
24.	SFR			3			3	6	100%	Baik
25.	SRH			3		2		5	83%	Baik
26.	SFA		2				3	5	83%	Baik
27.	SMR		2				3	5	83%	Baik
28.	SLZ			3		2		5	83%	Baik
29.	TDB			3	1			4	67%	Cukup Baik
30.	TP		2				3	5	83%	Baik
31.	TF			3	1			5	83%	Baik
32.	US			3		2		5	83%	Baik
33.	ZNK			3		2		5	83%	Baik
Jumlah Skor Pencapaian		81			74			156	2595%	
Jumlah skor maksimum		99			99			198	3300%	
Ketercapaian		82%			75%			79%	79%	
Kriteria		Baik			Cukup Baik			Baik		

Tabel D.8 Hasil Skor Keterampilan Proses Sains 2 Kelas Eksperimen
(Dokumentasi)

KPS Kedua

No.	Nama	Mengklasifikasikan			Menyimpulkan			Skor	Nilai	Kriteria
		1	2	3	1	2	3			
1.	AP			3		2		5	83%	Baik
2.	AS		2			2		4	67%	Cukup Baik
3.	ALS	1					3	4	67%	Cukup Baik
4.	DS			3			3	6	100%	Baik
5.	DVS			3		2		5	83%	Baik
6.	DST		2				3	5	83%	Baik
7.	ER			3		2		5	83%	Baik
8.	EF		2			2		4	67%	Cukup Baik
9.	FDP		2			2		4	67%	Cukup Baik
10.	FC		2				3	5	83%	Baik
11.	KM			3		2		5	83%	Baik
12.	MI	1					3	4	67%	Cukup Baik
13.	MFA		2			2		4	67%	Cukup Baik
14.	MRS		2				3	5	83%	Baik
15.	MRZ		2			2		4	67%	Cukup Baik
16.	NNA		2				3	5	83%	Baik
17.	NVS		2				3	5	83%	Baik
18.	NS			3		2		5	83%	Baik
19.	PWL			3			3	6	100%	Baik
20.	RIS		2			2		4	67%	Cukup Baik
21.	RAG			3		2		5	83%	Baik
22.	RK		2				3	5	83%	Baik
23.	RL			3		2		3	50%	Kurang Baik
24.	SFR			3			3	6	100%	Baik
25.	SRH			3		2		5	83%	Baik
26.	SFA		2				3	5	83%	Baik
27.	SMR			3		2		5	83%	Baik
28.	SLZ		2				3	5	83%	Baik
29.	TDB	1					3	4	67%	Cukup Baik
30.	TP	1				2		3	50%	Kurang Baik
31.	TF		2				3	5	83%	Baik
32.	US			3			3	6	100%	Baik
33.	ZNK		2				3	5	83%	Baik
Jumlah Skor Pencapaian		73			81			156	2597%	
Jumlah skor maksimum		99			99			198	3300%	
Ketercapaian		74%			82%			79%	79%	
Kriteria		Cukup Baik			Baik			Baik		

Tabel D.9 Hasil Skor Keterampilan Proses Sains 2 Kelas Eksperimen

KPS Kedua

No.	NAMA	KPS Observasi	KPS Dokumentasi	KPS2	Kriteria
1.	AP	83%	83%	83%	Baik
2.	AS	83%	67%	75%	Cukup Baik
3.	ALS	83%	67%	75%	Cukup Baik
4.	DS	83%	83%	83%	Baik
5.	DVS	83%	83%	83%	Baik
6.	DST	83%	83%	83%	Baik
7.	ER	83%	83%	83%	Baik
8.	EF	67%	67%	67%	Cukup Baik
9.	FDP	50%	67%	59%	Cukup Baik
10.	FC	83%	83%	83%	Baik
11.	KM	67%	83%	75%	Cukup Baik
12.	MI	50%	67%	59%	Cukup Baik
13.	MFA	83%	67%	75%	Cukup Baik
14.	MRS	75%	75%	75%	Baik
15.	MRZ	83%	67%	75%	Cukup Baik
16.	NNA	83%	83%	83%	Baik
17.	NVS	67%	83%	75%	Cukup Baik
18.	NS	83%	83%	83%	Baik
19.	PWL	83%	100%	92%	Baik
20.	RIS	67%	67%	67%	Cukup Baik
21.	RAG	67%	83%	75%	Cukup Baik
22.	RK	67%	83%	75%	Cukup Baik
23.	RL	83%	50%	67%	Cukup Baik
24.	SFR	83%	83%	83%	Baik
25.	SRH	83%	83%	83%	Baik
26.	SFA	83%	83%	83%	Baik
27.	SMR	67%	67%	67%	Baik
28.	SLZ	83%	83%	83%	Baik
29.	TDB	67%	67%	67%	Cukup Baik
30.	TP	83%	50%	67%	Cukup Baik
31.	TF	83%	83%	83%	Baik
32.	US	83%	100%	92%	Baik
33.	ZNK	83%	100%	92%	Baik
TOTAL		2595%	2597%	2550%	
RATA-RATA		79%	79%	79%	Baik

Tabel D.10 Hasil Skor Keterampilan Proses Sains 2 Kelas Kontrol (Observasi)

KPS Kedua

No.	Nama	Mengamati			Mengkomunikasikan			Skor	Nilai	Kriteria
		1	2	3	1	2	3			
1.	AFS	1					3	4	67%	Cukup Baik
2.	ASR			3	1			4	67%	Cukup Baik
3.	AVF		2			2		4	67%	Cukup Baik
4.	AA		2			2		4	67%	Cukup Baik
5.	AWP			3		2		5	83%	Baik
6.	AK			3	1			4	67%	Cukup Baik
7.	CAL		2			2		4	67%	Cukup Baik
8.	DS		2			2		4	67%	Cukup Baik
9.	DY		2		1			3	50%	Kurang Baik
10.	EEF			3		2		5	83%	Baik
11.	ES		2		1			3	50%	Kurang Baik
12.	FAP		2				3	5	83%	Baik
13.	FMR			3		2		5	83%	Baik
14.	FSR			3		2		5	83%	Baik
15.	KN			3	1			4	67%	Cukup Baik
16.	LMJ	1				2		3	50%	Kurang Baik
17.	MS	1				2		3	50%	Kurang Baik
18.	ML		2			2		4	67%	Cukup Baik
19.	MR	1					3	4	67%	Cukup Baik
20.	MSF	1				2		3	50%	Kurang Baik
21.	NV		2		1			3	50%	Kurang Baik
22.	NNA	1					3	4	67%	Cukup Baik
23.	NRM			3	1			4	67%	Cukup Baik
24.	NH	1					3	4	67%	Cukup Baik
25.	PRR		2				3	5	83%	Baik
26.	RNN			3		2		5	83%	Baik
27.	RP		2			2		4	67%	Cukup Baik
28.	SYM		2			2		4	67%	Cukup Baik
29.	SNK	1					3	4	67%	Cukup Baik
30.	SWA	1				2		3	50%	Kurang Baik
31.	VAF			3	1			4	67%	Cukup Baik
32.	VFV			3		2		5	83%	Baik
33.	WW		2			2		4	67%	Cukup Baik
34.	WE			3		2		5	83%	Baik
Jumlah Skor Pencapaian		71			67			138	2303%	
Jumlah skor maksimum		102			102			204	3400%	
Ketercapaian		70%			66%			68%	68%	
Kriteria		Cukup Baik			Cukup Baik			Cukup Baik		

Tabel D.11 Hasil Skor Keterampilan Proses Sains 2 Kelas Kontrol (Dokumentasi)

KPS Kedua

No.	Nama	Mengklasifikasikan			Menyimpulkan			Skor	Nilai	Kriteria
		1	2	3	1	2	3			
1.	AFS	1					3	4	67%	Cukup Baik
2.	ASR			3		2		5	83%	Baik
3.	AVF		2				3	5	83%	Baik
4.	AA			3		2		5	83%	Baik
5.	AWP		2				3	5	83%	Baik
6.	AK			3		2		5	83%	Baik
7.	CAL		2				3	5	83%	Baik
8.	DS		2			2		4	67%	Cukup Baik
9.	DY			3	1			4	67%	Cukup Baik
10.	EEF		2			2		4	67%	Cukup Baik
11.	ES			3		2		5	83%	Baik
12.	FAP		2				3	5	83%	Baik
13.	FMR		2				3	5	83%	Baik
14.	FSR			3		2		5	83%	Baik
15.	KN	1					3	4	67%	Cukup Baik
16.	LMJ		2			2		4	67%	Cukup Baik
17.	MS		2		1			3	50%	Kurang Baik
18.	ML			3		2		5	83%	Baik
19.	MR	1					3	4	67%	Cukup Baik
20.	MSF		2			2		4	67%	Cukup Baik
21.	NV	1					3	4	67%	Cukup Baik
22.	NNA	1					3	4	67%	Cukup Baik
23.	NRM			3		2		5	83%	Baik
24.	NH	1					3	4	67%	Cukup Baik
25.	PRR		2			2		4	67%	Cukup Baik
26.	RNN		2		1			3	50%	Kurang Baik
27.	RP		2			2		4	67%	Cukup Baik
28.	SYM	1					3	4	67%	Cukup Baik
29.	SNK			3		2		5	83%	Baik
30.	SWA			3		2		5	83%	Baik
31.	VAF		2		1			3	50%	Kurang Baik
32.	VFV	1				2		3	50%	Kurang Baik
33.	WW		2				3	5	83%	Baik
34.	WE		2				3	4	67%	Cukup Baik
Jumlah Skor Pencapaian		70			78			147	2450%	
Jumlah skor maksimum		102			102			204	3400%	
Ketercapaian		69%			76%			72%	72%	
Kriteria		Cukup Baik			Baik			Cukup Baik		

Tabel D.12 Hasil Skor Keterampilan Proses Sains 2 Kelas Kontrol

KPS Kedua

No.	NAMA	KPS Observasi	KPS Dokumentasi	KPS2	Kriteria
1.	AFS	67%	67%	67%	Cukup Baik
2.	ASR	67%	83%	75%	Cukup Baik
3.	AVF	67%	83%	75%	Cukup Baik
4.	AA	67%	83%	75%	Cukup Baik
5.	AWP	83%	83%	83%	Baik
6.	AK	67%	83%	75%	Cukup Baik
7.	CAL	67%	83%	75%	Cukup Baik
8.	DS	67%	67%	67%	Cukup Baik
9.	DY	50%	67%	59%	Cukup Baik
10.	EEF	83%	67%	75%	Cukup Baik
11.	ES	50%	83%	67%	Cukup Baik
12.	FAP	83%	83%	83%	Baik
13.	FMR	83%	83%	83%	Baik
14.	FSR	83%	83%	83%	Baik
15.	KN	67%	67%	67%	Cukup Baik
16.	LMJ	50%	67%	59%	Cukup Baik
17.	MS	50%	50%	50%	Kurang Baik
18.	ML	67%	83%	75%	Cukup Baik
19.	MR	67%	67%	67%	Cukup Baik
20.	MSF	50%	67%	59%	Cukup Baik
21.	NV	50%	67%	59%	Cukup Baik
22.	NNA	67%	67%	67%	Cukup Baik
23.	NRM	67%	83%	75%	Cukup Baik
24.	NH	67%	67%	67%	Cukup Baik
25.	PRR	83%	67%	75%	Cukup Baik
26.	RNN	83%	50%	67%	Cukup Baik
27.	RP	67%	67%	67%	Cukup Baik
28.	SYM	67%	67%	67%	Cukup Baik
29.	SNK	67%	83%	75%	Cukup Baik
30.	SWA	50%	83%	67%	Cukup Baik
31.	VAF	67%	50%	59%	Cukup Baik
32.	VFV	83%	50%	67%	Cukup Baik
33.	WW	67%	83%	75%	Cukup Baik
34.	WE	83%	83%	83%	Cukup Baik
TOTAL		2303%	2450%	2389%	
RATA-RATA		68%	72%	70%	Cukup Baik

Tabel D.13 Kriteria Nilai Keterampilan Proses Sains

Interval	Kriteria
$76\% \leq \text{Skor} = 100\%$	Baik
$56\% \leq \text{Skor} = 75\%$	Cukup Baik
$40\% \leq \text{Skor} = 55\%$	Kurang Baik
$\text{Skor} < 40\%$	Tidak Baik

(Widayanto, 2009: 4)

LAMPIRAN E. ANALISIS DATA KETERAMPILAN PROSES SAINS

LAMPIRAN E.1 UJI NORMALITAS KETERAMPILAN PROSES SAINS

Uji normalitas KPS dilakukan menggunakan bantuan aplikasi SPSS 23 dengan menggunakan uji One Sample Kolmogorov Smirnov, prosedurnya sebagai berikut:

1. Membuka aplikasi SPSS 23 dan membuat lembar kerja variable view lalu membuat dua data variable pada lembar tersebut. Isi data pada variable adalah sebagai berikut:
 - a. Variabel pertama : **Eksperimen** (Numeric, width 8, decimal places 0)
 - b. Variabel kedua : **Kontrol** (Numeric, width 8, decimal places 0)
2. Memasukkan semua data keterampilan proses sains pada lembar data View
3. Dari baris menu
 - a. Pilih menu **Analyze**, lalu pilih submenu **Non-parametric Test** dan klik **Legacy Dialogs**.
 - b. Pilih **1 Sample K-S** lalu akan muncul kotak dialog “**One Sample Kolmogorov – Sminov Test**”.
 - Klik variabel **Eksperimen** dan **Kontrol** lalu dipindahkan ke **Test Variable Test**,
 - Pada kolom **Test Distribution** pilih **Normal**,
 - Klik **OK**.

Hasil output data SPSS 23 dari uji normalitas di atas didapatkan data seperti di bawah ini:

		Eksperimen	Kontrol
N	Valid	33	34
	Missing	1	0
Mean		77.42	67.94
Median		79.00	69.00
Std. Deviation		7.814	8.883
Range		33	38
Minimum		59	50
Maximum		92	88

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Eksperimen	Kontrol
N		33	34
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	77.42	67.94
	Std. Deviation	7.814	8.883
Most Extreme Differences	Absolute	.136	.135
	Positive	.117	.104
	Negative	-.136	-.135
Test Statistic		.136	.135
Asymp. Sig. (2-tailed)		.128 ^c	.122 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

Pedoman dalam pengambilan keputusan adalah:

1. Nilai signifikansi (Sig.) $> 0,05$ maka data memiliki distribusi normal (harus menggunakan uji statistik parametrik).
2. Nilai signifikansi (Sig.) $< 0,05$ maka data tidak memiliki distribusi normal (harus menggunakan uji statistik non parametrik).

Berdasarkan tabel *One-Sample Kolmogorov Smirnov Test* nilai Sig. yang diperoleh untuk *p-value* kelas eksperimen adalah 0,128 dan untuk kelas kontrol adalah 0,122. Nilai Sig. yang dihasilkan dari kedua kelas tersebut lebih besar dari $\alpha = 0,05$. Jadi apabila dicocokkan dengan pedoman pengambilan keputusan di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa kelompok data tersebut memiliki distribusi normal, sehingga pengolahan data yang digunakan adalah statistik parametrik menggunakan *independent sample t-test*.

LAMPIRAN E.2 UJI T-TEST KETERAMPILAN PROSES SAINS

Uji T dilakukan dengan bantuan aplikasi SPSS 23 menggunakan Uji 2 Independent Samples T-Test dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Membuka aplikasi SPSS 23 lalu membuka lembar kerja **Variable View**, kemudian membuat dua variabel. Isi data dari variabel-variabel yang digunakan adalah sebagai berikut:
 - a. Variabel pertama
Name: **Nilai**, Type: **Numeric**, Width: **8**, Decimals: **0**, Values: **None**, Missing: **None**, Columns: **8**, Align: **Right**, Measure: **Scale**, Role: **Input**.
 - b. Variabel kedua
Name: **Kelas**, Type: **Numeric**, Width: **8**, Decimals: **0**, Values: **None**, Missing: **None**, Columns: **8**, Align: **Right**, Measure: **Scale**, Role: **Input**.
Klik kolom **Values**, lalu setelah keluar tampilan **Value Labels** diisikan sebagai berikut:
 - Pada **Value** dituliskan angka 1, untuk **Label** dituliskan **Eksperimen**, lalu klik **add**.
 - Pada **Value** dituliskan angka 2, untuk **Label** dituliskan **Kontrol**, lalu klik **add**.
2. Masukkan semua data nilai KPS pada lembar **View** disatukan dalam kolom pertama dan baris pertama (Nilai). Untuk kolom kedua dan baris kedua (Kelas) diisikan angka untuk kelas eksperimen yaitu 1, dan untuk kelas kontrol diisikan angka 2.
3. Dari baris menu:
 - a. Pilih menu **Analyze**, lalu pilih submenu **Compare Means**,
 - b. Pilih **Independent Samples T-Test**:
 - Klik variabel **Nilai** kemudian dipindahkan ke **Test Variable(s)**,
 - Klik variabel **Kelas** kemudian dipindahkan ke **Grouping Variable**,
 - Klik **Define Grouping** kemudian isikan group 1 dengan angka 1 dan group 2 dengan angka 2,
 - Klik **Continue**, lalu klik **OK**.

Hasil data output dari SPSS 23 dalam Uji T-Test yang dilakukan di atas menghasilkan data sebagai berikut:

Group Statistics

Kelas		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	Eksperimen	33	77.42	7.814	1.360
	Kontrol	34	67.94	8.883	1.523

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	.722	.399	4.634	65	.000	9.483	2.046	5.396	13.570
	Equal variances not assumed			4.643	64.389	.000	9.483	2.042	5.403	13.563

Analisis data yang dihasilkan dari tabel:

1. *Levene's Test for Equality of Variances* digunakan untuk uji homogenitas perbedaan varian. Jika nilai Sig. $\geq 0,05$ maka data yang digunakan adalah homogen, jadi yang terbaca pada kolom *t-test for Equality of Means* yaitu pada kolom *Equal variance assumed*. Namun jika nilai Sig. $< 0,05$ maka data yang digunakan adalah tidak homogen, jadi terbaca pada *t-test for Equality of Means* yaitu pada *Equal variance not assumed*.
2. Pada nilai Sig. (2-tailed) di kolom *t-test for Equality of Means* dapat dibaca dengan pedoman pengambilan keputusan sebagai berikut:

- 1) Nilai Sig. (2-tailed) $\leq 0,05$ maka terdapat perbedaan yang signifikan dari keterampilan proses sains antara kelas eksperimen dan kelas kontrol (H_a diterima, H_0 ditolak).
- 2) Nilai Sig. (2-tailed) $> 0,05$ maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari keterampilan proses sains antara kelas eksperimen dan kelas kontrol (H_a ditolak, H_0 diterima).

Dari data yang diperoleh, terdapat pada *Levene's Test for Equality of Variances* nilai Sig. nya adalah 0,399 atau berarti $\geq 0,05$ maka data dapat dikatakan homogen. Lajur yang digunakan untuk mengambil keputusan adalah *equal variances assumed*. Pada lajur *equal variances assumed* diperoleh nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000. Pengujian hipotesis yang digunakan saat ini adalah pengujian hipotesis 2 pihak, sehingga nilai Sig. (2-tailed) adalah 0,000 yang berarti $\leq 0,05$ maka H_a diterima dan H_0 ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada keterampilan proses sains antara kelas eksperimen yang pembelajarannya menggunakan modul fluida dinamis berbasis ICT dengan kelas kontrol yang tidak memakai modul.

LAMPIRAN F. LEMBAR PENILAIAN AFEKTIF

Tabel F.1 Hasil Skor Afektif Kelas Eksperimen (Observasi)

KPS PERTAMA

No.	NAMA	Berdoa			Menjawab Salam			Skor	Nilai
		1	2	3	1	2	3		
1.	AP		2				3	5	83%
2.	AS			3			3	6	100%
3.	ALS			3		2		5	83%
4.	DS		2				3	5	83%
5.	DVS			3			3	6	100%
6.	DST			3		2		5	83%
7.	ER			3			3	6	100%
8.	EF		2				3	5	83%
9.	FDP			3	1			4	67%
10.	FC			3		2		5	83%
11.	KM			3			3	6	100%
12.	MI		2				3	5	83%
13.	MFA			3			3	6	100%
14.	MRS			3			3	6	100%
15.	MRZ			3			3	6	100%
16.	NNA			3		2		5	83%
17.	NVS			3		2		5	83%
18.	NS			3			3	6	100%
19.	PWL			3			3	6	100%
20.	RIS			3		2		5	83%
21.	RAG			3			3	6	100%
22.	RK		2				3	5	83%
23.	RL			3			3	6	100%
24.	SFR			3			3	6	100%
25.	SRH			3			3	6	100%
26.	SFA			3			3	6	100%
27.	SMR			3			3	6	100%
28.	SLZ			3			3	6	100%
29.	TDB			3			3	6	100%
30.	TP		2				3	5	83%
31.	TF			3			3	6	100%
32.	US			3			3	6	100%
33.	ZNK			3			3	6	100%
TOTAL		93			91			184	3063%
RATA-RATA									93%

Tabel F.2 Hasil Skor Afektif Kelas Eksperimen (Observer)

KPS PERTAMA

No.	NAMA	JUJUR			TANGGUNG JAWAB			TELITI			BERTANYA			Skor	Nilai
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1.	AP			3			3		2				3	11	92%
2.	AS			3			3			3			3	12	100%
3.	ALS			3			3		2				3	11	92%
4.	DS			3			3			3			3	12	100%
5.	DVS			3			3		2			2		10	83%
6.	DST			3			3		2			2		10	83%
7.	ER		2			2			2			2		8	67%
8.	EF			3			3			3			3	12	100%
9.	FDP			3			3		2				3	11	92%
10.	FC			3		2			2			2		9	75%
11.	KM			3			3		2			2		10	83%
12.	MI			3			3			3			3	12	100%
13.	MFA		2			2				3			3	10	83%
14.	MRS			3		2			2			2		9	75%
15.	MRZ			3			3		2			2		10	83%
16.	NNA		2			2			2			2		8	67%
17.	NVS			3		2			2			2		9	75%
18.	NS			3		2			2			2		9	75%
19.	PWL			3		2			2			2		9	75%
20.	RIS	1			1				2				3	7	58%
21.	RAG			3			3			3			3	12	100%
22.	RK			3			3		2			2		10	83%
23.	RL	1				2			2				3	8	67%
24.	SFR		2			2			2				3	9	75%
25.	SRH			3			3		2			2		10	83%
26.	SFA			3			3		2				3	11	92%
27.	SMR		2			2			2			2		8	67%
28.	SLZ			3			3		2				3	11	92%
29.	TDB			3			3		2				3	11	92%
30.	TP			3			3			3			3	12	100%
31.	TF			3			3		2			2		10	83%
32.	US			3			3		2			2		10	83%
33.	ZNK			3			3		2				3	11	92%
TOTAL		90			85			73			79			332	2767%
RATA-RATA															84%

Tabel F.3 Hasil Skor Afektif Kelas Eksperimen (KPS Pertama)

No.	NAMA	SIKAP 1	SIKAP 2	AFEKTIF 1
1.	AP	83%	92%	88%
2.	AS	100%	100%	100%
3.	ALS	83%	92%	88%
4.	DS	83%	100%	92%
5.	DVS	100%	83%	92%
6.	DST	83%	83%	83%
7.	ER	100%	67%	84%
8.	EF	83%	100%	92%
9.	FDP	67%	92%	80%
10.	FC	83%	75%	79%
11.	KM	100%	83%	92%
12.	MI	83%	100%	92%
13.	MFA	100%	83%	92%
14.	MRS	100%	75%	88%
15.	MRZ	100%	83%	92%
16.	NNA	83%	67%	75%
17.	NVS	83%	75%	79%
18.	NS	100%	75%	88%
19.	PWL	100%	75%	88%
20.	RIS	83%	58%	71%
21.	RAG	100%	100%	100%
22.	RK	83%	83%	83%
23.	RL	100%	67%	84%
24.	SFR	100%	75%	88%
25.	SRH	100%	83%	92%
26.	SFA	100%	92%	96%
27.	SMR	100%	67%	84%
28.	SLZ	100%	92%	96%
29.	TDB	100%	92%	96%
30.	TP	83%	100%	92%
31.	TF	100%	83%	92%
32.	US	100%	83%	92%
33.	ZNK	100%	92%	96%
TOTAL		3063%	2767%	2926%
RATA-RATA		93%	84%	89%

Tabel F.4 Hasil Skor Afektif Kelas Eksperimen (Observasi)

KPS KEDUA

No.	NAMA	Berdoa			Menjawab Salam			Skor	Nilai
		1	2	3	1	2	3		
1.	AP		2				3	5	83%
2.	AS			3			3	6	100%
3.	ALS			3		2		5	83%
4.	DS			3			3	6	100%
5.	DVS			3			3	6	100%
6.	DST			3		2		5	83%
7.	ER			3			3	6	100%
8.	EF		2				3	5	83%
9.	FDP			3		2		5	83%
10.	FC			3			3	6	100%
11.	KM			3			3	6	100%
12.	MI			3			3	6	100%
13.	MFA			3			3	6	100%
14.	MRS			3			3	6	100%
15.	MRZ			3			3	6	100%
16.	NNA			3			3	6	100%
17.	NVS			3		2		5	83%
18.	NS			3			3	6	100%
19.	PWL			3			3	6	100%
20.	RIS			3		2		5	83%
21.	RAG			3			3	6	100%
22.	RK		2				3	5	83%
23.	RL			3			3	6	100%
24.	SFR			3			3	6	100%
25.	SRH			3			3	6	100%
26.	SFA			3			3	6	100%
27.	SMR			3			3	6	100%
28.	SLZ			3			3	6	100%
29.	TDB			3			3	6	100%
30.	TP		2				3	5	83%
31.	TF			3			3	6	100%
32.	US			3			3	6	100%
33.	ZNK			3			3	6	100%
TOTAL		98			94			189	3147%
RATA-RATA									95%

Tabel F.5 Hasil Skor Afektif Kelas Eksperimen (Observer)

KPS KEDUA

No.	NAMA	JUJUR			TANGGUNG JAWAB			TELITI			BERTANYA			Skor	Nilai
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1.	AP			3		2			2			2		9	75%
2.	AS			3			3			3		2		11	92%
3.	ALS			3			3			3			3	12	100%
4.	DS			3			3			3		2		11	92%
5.	DVS		2			2				3		2		9	75%
6.	DST			3			3			3			3	12	100%
7.	ER			3			3			3			3	12	100%
8.	EF			3			3		2			2		10	83%
9.	FDP			3		2				3			3	11	92%
10.	FC			3		2			2				3	10	83%
11.	KM		2				3			3			3	11	92%
12.	MI			3			3		2				3	11	92%
13.	MFA			3			3			3		2		11	92%
14.	MRS			3			3		2			2		10	83%
15.	MRZ			3		2				3			3	11	92%
16.	NNA			3			3			3			3	12	100%
17.	NVS	1				2				3			3	9	75%
18.	NS			3			3		2				3	11	92%
19.	PWL			3			3			3		2		11	92%
20.	RIS			3		2			2			2		9	75%
21.	RAG			3		2				3			3	11	92%
22.	RK			3		2				3			3	11	92%
23.	RL			3		2			2			2		9	75%
24.	SFR			3			3			3			3	12	100%
25.	SRH		2			2			2			2		8	67%
26.	SFA			3			3		2			2		10	83%
27.	SMR			3			3			3			3	12	100%
28.	SLZ			3		2			2			2		9	75%
29.	TDB			3		2			2			2		9	75%
30.	TP		2				3			3		2		10	83%
31.	TF			3			3		2				3	11	92%
32.	US			3			3		2			2		10	83%
33.	ZNK			3		2				3			3	11	92%
TOTAL		93			85			75			83			346	2886%
RATA-RATA															87%

Tabel F.6 Hasil Skor Afektif Kelas Eksperimen (KPS Kedua)

No.	NAMA	SIKAP 1	SIKAP 2	AFEKTIF 2
1.	AP	83%	75%	79%
2.	AS	100%	92%	96%
3.	ALS	83%	100%	92%
4.	DS	100%	92%	96%
5.	DVS	100%	75%	88%
6.	DST	83%	100%	92%
7.	ER	100%	100%	100%
8.	EF	83%	83%	83%
9.	FDP	83%	92%	88%
10.	FC	100%	83%	92%
11.	KM	100%	92%	96%
12.	MI	100%	92%	96%
13.	MFA	100%	92%	96%
14.	MRS	100%	83%	92%
15.	MRZ	100%	92%	96%
16.	NNA	100%	100%	100%
17.	NVS	83%	75%	79%
18.	NS	100%	92%	96%
19.	PWL	100%	92%	96%
20.	RIS	83%	75%	79%
21.	RAG	100%	92%	96%
22.	RK	83%	92%	88%
23.	RL	100%	75%	88%
24.	SFR	100%	100%	100%
25.	SRH	100%	67%	84%
26.	SFA	100%	83%	92%
27.	SMR	100%	100%	100%
28.	SLZ	100%	75%	88%
29.	TDB	100%	75%	88%
30.	TP	83%	83%	83%
31.	TF	100%	92%	96%
32.	US	100%	83%	92%
33.	ZNK	100%	92%	96%
TOTAL		3147%	2886%	3023%
RATA-RATA		95%	87%	92%

Tabel F.7 Hasil Skor Afektif Kelas Eksperimen

No.	NAMA	AFEKTIF 1	AFEKTIF 2	AFEKTIF
1.	AP	88%	79%	84%
2.	AS	100%	96%	98%
3.	ALS	88%	92%	90%
4.	DS	92%	96%	94%
5.	DVS	92%	88%	90%
6.	DST	83%	92%	88%
7.	ER	84%	100%	92%
8.	EF	92%	83%	88%
9.	FDP	80%	88%	84%
10.	FC	79%	92%	86%
11.	KM	92%	96%	94%
12.	MI	92%	96%	94%
13.	MFA	92%	96%	94%
14.	MRS	88%	92%	90%
15.	MRZ	92%	96%	94%
16.	NNA	75%	100%	88%
17.	NVS	79%	79%	79%
18.	NS	88%	96%	92%
19.	PWL	88%	96%	92%
20.	RIS	71%	79%	75%
21.	RAG	100%	96%	98%
22.	RK	83%	88%	86%
23.	RL	84%	88%	86%
24.	SFR	88%	100%	94%
25.	SRH	92%	84%	88%
26.	SFA	96%	92%	94%
27.	SMR	84%	100%	92%
28.	SLZ	96%	88%	92%
29.	TDB	96%	88%	92%
30.	TP	92%	83%	88%
31.	TF	92%	96%	94%
32.	US	92%	92%	92%
33.	ZNK	96%	96%	96%
TOTAL		2926%	3023%	2978%
RATA-RATA		89%	92%	90%

Tabel F.8 Hasil Skor Afektif Kelas Kontrol (Observasi)

KPS PERTAMA

No.	NAMA	Berdoa			Menjawab Salam			Skor	Nilai
		1	2	3	1	2	3		
1.	AFS		2				3	5	83%
2.	ASR		2				3	5	83%
3.	AVF			3		2		5	83%
4.	AA		2				3	5	83%
5.	AWP			3			3	6	100%
6.	AK		2			2		4	67%
7.	CAL			3			3	6	100%
8.	DS		2				3	5	83%
9.	DY			3	1			4	67%
10.	EEF			3		2		5	83%
11.	ES			3			3	6	100%
12.	FAP		2				3	5	83%
13.	FMR			3			3	6	100%
14.	FSR			3			3	6	100%
15.	KN			3			3	6	100%
16.	LMJ		2			2		4	67%
17.	MS			3	1			4	67%
18.	ML			3			3	6	100%
19.	MR			3			3	6	100%
20.	MSF			3		2		5	83%
21.	NV			3			3	6	100%
22.	NNA		2				3	5	83%
23.	NRM			3			3	6	100%
24.	NH			3		2		5	83%
25.	PRR			3			3	6	100%
26.	RNN		2				3	5	83%
27.	RP			3		2		5	83%
28.	SYM			3			3	6	100%
29.	SNK			3		2		5	83%
30.	SWA		2				3	5	83%
31.	VAF			3			3	6	100%
32.	VFV			3			3	6	100%
33.	WW			3			3	6	100%
34.	WE		2			2		4	67%
TOTAL		91			89			177	2997%
RATA-RATA									88%

Tabel F.9 Hasil Skor Afektif Kelas Kontrol (Observer)

KPS PERTAMA

No.	NAMA	JUJUR			TANGGUNG JAWAB			TELITI			BERTANYA			Skor	Nilai
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1.	AFS		2				3		2				3	10	83%
2.	ASR			3			3			3			3	12	100%
3.	AVF			3		2			2				3	10	83%
4.	AA		2				3			3			3	11	92%
5.	AWP			3			3		2			2		9	75%
6.	AK			3		2			2			2		11	92%
7.	CAL		2			2			2			2		8	67%
8.	DS			3			3			3		2		11	92%
9.	DY			3			3		2				3	11	92%
10.	EEF			3		2			2			2		9	75%
11.	ES			3			3		2			2		10	83%
12.	FAP			3		2				3		2		10	83%
13.	FMR		2			2				3			3	10	83%
14.	FSR			3	1				2			2		8	67%
15.	KN			3			3		2			2		10	83%
16.	LMJ		2			2			2			2		8	67%
17.	MS			3		2			2		1			8	67%
18.	ML			3		2			2			2		9	75%
19.	MR			3		2			2			2		9	75%
20.	MSF	1			1					3			3	8	67%
21.	NV			3			3			3			3	12	100%
22.	NNA			3			3		2			2		10	83%
23.	NRM	1				2			2				3	8	67%
24.	NH		2			2			2				3	9	75%
25.	PRR			3			3		2			2		10	83%
26.	RNN			3			3		2				3	11	92%
27.	RP		2			2			2			2		8	67%
28.	SYM	1					3		2				3	9	75%
29.	SNK			3		2			2				3	10	83%
30.	SWA		2				3			3			3	11	92%
31.	VAF			3			3		2			2		10	83%
32.	VFV			3			3		2			2		10	83%
33.	WW		2				3		2				3	10	83%
34.	WE		2			2			2			2		8	67%
TOTAL		86			83			76			78			328	2734%
RATA-RATA															80%

Tabel F.10 Hasil Skor Afektif Kelas Kontrol (KPS Pertama)

No.	NAMA	SIKAP 1	SIKAP 2	AFEKTIF 1
1.	AFS	83%	83%	83%
2.	ASR	83%	100%	92%
3.	AVF	83%	83%	83%
4.	AA	83%	92%	88%
5.	AWP	100%	75%	88%
6.	AK	67%	92%	80%
7.	CAL	100%	67%	84%
8.	DS	83%	92%	88%
9.	DY	67%	92%	80%
10.	EEF	83%	75%	79%
11.	ES	100%	83%	92%
12.	FAP	83%	83%	83%
13.	FMR	100%	83%	92%
14.	FSR	100%	67%	84%
15.	KN	100%	83%	92%
16.	LMJ	67%	67%	67%
17.	MS	67%	67%	67%
18.	ML	100%	75%	88%
19.	MR	100%	75%	88%
20.	MSF	83%	67%	75%
21.	NV	100%	100%	100%
22.	NNA	83%	83%	83%
23.	NRM	100%	67%	84%
24.	NH	83%	75%	79%
25.	PRR	100%	83%	92%
26.	RNN	83%	92%	88%
27.	RP	83%	67%	75%
28.	SYM	100%	75%	88%
29.	SNK	83%	83%	83%
30.	SWA	83%	92%	88%
31.	VAF	100%	83%	92%
32.	VFV	100%	83%	92%
33.	WW	100%	83%	92%
34.	WE	67%	67%	67%
TOTAL		2997%	2734%	2876%
RATA-RATA		88%	80%	85%

Tabel F.11 Hasil Skor Afektif Kelas Kontrol (Observasi)

KPS KEDUA

No.	NAMA	Berdoa			Menjawab Salam			Skor	Nilai
		1	2	3	1	2	3		
1.	AFS		2				3	5	83%
2.	ASR		2				3	5	83%
3.	AVF			3		2		5	83%
4.	AA		2				3	5	83%
5.	AWP			3			3	6	100%
6.	AK		2			2		4	67%
7.	CAL			3			3	6	100%
8.	DS			3			3	6	100%
9.	DY			3		2		5	83%
10.	EEF			3		2		5	83%
11.	ES			3			3	6	100%
12.	FAP		2				3	5	83%
13.	FMR			3			3	6	100%
14.	FSR			3			3	6	100%
15.	KN			3			3	6	100%
16.	LMJ		2			2		4	67%
17.	MS			3		2		5	83%
18.	ML			3			3	6	100%
19.	MR			3			3	6	100%
20.	MSF			3		2		5	83%
21.	NV			3			3	6	100%
22.	NNA		2				3	5	83%
23.	NRM			3			3	6	100%
24.	NH			3		2		5	83%
25.	PRR			3			3	6	100%
26.	RNN		2				3	5	83%
27.	RP			3		2		5	83%
28.	SYM			3			3	6	100%
29.	SNK			3		2		5	83%
30.	SWA		2				3	5	83%
31.	VAF			3			3	6	100%
32.	VFV			3			3	6	100%
33.	WW			3			3	6	100%
34.	WE		2			2		4	67%
TOTAL		92			91			183	3046%
RATA-RATA									89%

Tabel F.12 Hasil Skor Afektif Kelas Kontrol (Observer)

KPS KEDUA

No.	NAMA	JUJUR			TANGGUNG JAWAB			TELITI			BERTANYA			Skor	Nilai
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1.	AFS		2				3		2				3	10	83%
2.	ASR			3			3			3			3	12	100%
3.	AVF			3		2			2				3	10	83%
4.	AA		2				3			3			3	11	92%
5.	AWP			3			3		2			2		10	83%
6.	AK			3		2			2			2		9	75%
7.	CAL		2			2			2				3	9	75%
8.	DS			3			3			3		2		11	92%
9.	DY			3			3		2				3	11	92%
10.	EEF			3		2			2			2		9	75%
11.	ES			3			3		2			2		10	83%
12.	FAP			3		2				3		2		10	83%
13.	FMR		2			2				3			3	10	83%
14.	FSR			3		2			2			2		9	75%
15.	KN			3			3		2			2		10	83%
16.	LMJ		2			2			2			2		8	67%
17.	MS			3		2			2		1			8	67%
18.	ML			3			3		2			2		10	83%
19.	MR			3		2			2			2		9	75%
20.	MSF		2		1					3			3	9	75%
21.	NV			3			3			3			3	12	100%
22.	NNA			3			3		2			2		10	83%
23.	NRM	1				2			2				3	8	67%
24.	NH			3		2			2				3	10	83%
25.	PRR			3			3		2			2		10	83%
26.	RNN			3			3		2				3	11	92%
27.	RP		2			2			2			2		8	67%
28.	SYM	1					3		2				3	9	75%
29.	SNK			3		2				3			3	11	92%
30.	SWA		2				3			3			3	11	92%
31.	VAF			3			3		2			2		10	83%
32.	VFV			3			3		2			2		10	83%
33.	WW		2				3		2				3	10	83%
34.	WE		2			2				3		2		9	75%
TOTAL		88			85			78			79			334	2782%
RATA-RATA															82%

Tabel F.13 Hasil Skor Afektif Kelas Kontrol (KPS Kedua)

No.	NAMA	SIKAP 1	SIKAP 2	AFEKTIF 2
1.	AFS	83%	83%	83%
2.	ASR	83%	100%	92%
3.	AVF	83%	83%	83%
4.	AA	83%	92%	88%
5.	AWP	100%	83%	92%
6.	AK	67%	75%	71%
7.	CAL	100%	75%	88%
8.	DS	100%	92%	96%
9.	DY	83%	92%	88%
10.	EEF	83%	75%	79%
11.	ES	100%	83%	92%
12.	FAP	83%	83%	83%
13.	FMR	100%	83%	92%
14.	FSR	100%	75%	88%
15.	KN	100%	83%	92%
16.	LMJ	67%	67%	67%
17.	MS	83%	67%	75%
18.	ML	100%	83%	92%
19.	MR	100%	75%	88%
20.	MSF	83%	75%	79%
21.	NV	100%	100%	100%
22.	NNA	83%	83%	83%
23.	NRM	100%	67%	84%
24.	NH	83%	83%	83%
25.	PRR	100%	83%	92%
26.	RNN	83%	92%	88%
27.	RP	83%	67%	75%
28.	SYM	100%	75%	88%
29.	SNK	83%	92%	88%
30.	SWA	83%	92%	88%
31.	VAF	100%	83%	92%
32.	VFV	100%	83%	92%
33.	WW	100%	83%	92%
34.	WE	67%	75%	71%
TOTAL		3046%	2782%	2924%
RATA-RATA		89%	82%	86%

Tabel F.14 Hasil Skor Afektif Kelas Kontrol

No.	NAMA	AFEKTIF 1	AFEKTIF 2	AFEKTIF
1.	AFS	83%	83%	83%
2.	ASR	92%	92%	92%
3.	AVF	83%	83%	83%
4.	AA	88%	88%	88%
5.	AWP	88%	92%	90%
6.	AK	80%	71%	76%
7.	CAL	84%	88%	86%
8.	DS	88%	96%	92%
9.	DY	80%	88%	84%
10.	EEF	79%	79%	79%
11.	ES	92%	92%	92%
12.	FAP	83%	83%	83%
13.	FMR	92%	92%	92%
14.	FSR	84%	88%	86%
15.	KN	92%	92%	92%
16.	LMJ	67%	67%	67%
17.	MS	67%	75%	71%
18.	ML	88%	92%	90%
19.	MR	88%	88%	88%
20.	MSF	75%	79%	77%
21.	NV	100%	100%	100%
22.	NNA	83%	83%	83%
23.	NRM	84%	84%	84%
24.	NH	79%	83%	81%
25.	PRR	92%	92%	92%
26.	RNN	88%	88%	88%
27.	RP	75%	75%	75%
28.	SYM	88%	88%	88%
29.	SNK	83%	88%	86%
30.	SWA	88%	88%	88%
31.	VAF	92%	92%	92%
32.	VFV	92%	92%	92%
33.	WW	92%	92%	92%
34.	WE	67%	71%	69%
TOTAL		2876%	2924%	2901%
RATA-RATA		85%	86%	85%

LAMPIRAN G. DATA HASIL BELAJAR KOGNITIF

Tabel G.1 Data Hasil Belajar Kognitif Kelas Eksperimen

No.	NAMA	Nilai Post-test
1.	AP	81
2.	AS	96
3.	ALS	58
4.	DS	96
5.	DVS	88
6.	DST	69
7.	ER	69
8.	EF	67
9.	FDP	67
10.	FC	63
11.	KM	88
12.	MI	74
13.	MFA	86
14.	MRS	78
15.	MRZ	81
16.	NNA	96
17.	NVS	94
18.	NS	61
19.	PWL	23
20.	RIS	69
21.	RAG	61
22.	RK	79
23.	RL	80
24.	SFR	61
25.	SRH	93
26.	SFA	64
27.	SMR	79
28.	SLZ	72
29.	TDB	62
30.	TP	73
31.	TF	64
32.	US	43
33.	ZNK	80

Tabel G.2 Data Hasil Belajar Kognitif Kelas Kontrol

No.	NAMA	Nilai Post-test
1.	AFS	65
2.	ASR	54
3.	AVF	54
4.	AA	70
5.	AWP	76
6.	AK	55
7.	CAL	70
8.	DS	66
9.	DY	65
10.	EEF	72
11.	ES	64
12.	FAP	73
13.	FMR	73
14.	FSR	51
15.	KN	78
16.	LMJ	73
17.	MS	65
18.	ML	55
19.	MR	69
20.	MSF	62
21.	NV	47
22.	NNA	51
23.	NRM	70
24.	NH	58
25.	PRR	74
26.	RNN	66
27.	RP	69
28.	SYM	53
29.	SNK	71
30.	SWA	68
31.	VAF	73
32.	VFV	58
33.	WW	67
34.	WE	51

LAMPIRAN H. LEMBAR PENILAIAN HASIL BELAJAR

Tabel H.1 Hasil Skor Penilaian Hasil Belajar Kelas Eksperimen

No.	Afektif	Psikomotor	Kognitif	Rata-rata
1.	67	66	81	71,33
2.	98	83	96	92,33
3.	73	75	58	68,67
4.	86	71	96	84,33
5.	90	82	88	86,67
6.	71	72	69	70,67
7.	92	79	69	80,00
8.	71	88	67	75,33
9.	76	72	67	71,67
10.	78	76	63	72,33
11.	94	84	88	88,67
12.	86	70	74	76,67
13.	94	72	86	84,00
14.	90	75	78	81,00
15.	94	85	81	86,67
16.	80	80	96	85,33
17.	63	86	94	81,00
18.	92	70	61	74,33
19.	92	86	23	67,00
20.	59	83	69	70,33
21.	98	73	61	77,33
22.	69	77	79	75,00
23.	86	73	80	79,67
24.	94	86	61	80,33
25.	88	74	93	85,00
26.	94	77	64	78,33
27.	92	76	79	82,33
28.	92	83	72	82,33
29.	92	77	62	77,00
30.	71	79	73	74,33
31.	94	64	64	74,00
32.	92	83	43	72,67
33.	96	75	80	83,67

Tabel H.2 Hasil Skor Penilaian Hasil Belajar Kelas Kontrol

No.	Afektif	Psikomotor	Kognitif	Rata-rata
1.	83	64	65	70,67
2.	92	56	54	67,33
3.	83	57	54	64,67
4.	88	59	70	72,33
5.	90	82	76	82,67
6.	76	63	55	64,67
7.	86	67	70	74,33
8.	92	71	66	76,33
9.	84	67	65	72,00
10.	79	71	72	74,00
11.	92	79	64	78,33
12.	83	68	73	74,67
13.	92	62	73	75,67
14.	86	68	51	68,33
15.	92	71	78	80,33
16.	67	61	73	67,00
17.	71	54	65	63,33
18.	90	71	55	72,00
19.	88	79	69	78,67
20.	77	82	62	73,67
21.	100	63	47	70,00
22.	83	71	51	68,33
23.	84	68	70	74,00
24.	81	56	58	65,00
25.	92	54	74	73,33
26.	88	63	66	72,33
27.	75	74	69	72,67
28.	88	74	53	71,67
29.	86	68	71	75,00
30.	88	82	68	79,33
31.	92	67	73	77,33
32.	92	82	58	77,33
33.	92	71	67	76,67
34.	69	67	51	62,33

LAMPIRAN I. ANALISIS DATA HASIL BELAJAR

LAMPIRAN I.1 UJI NORMALITAS HASIL BELAJAR

Uji normalitas KPS dilakukan menggunakan bantuan aplikasi SPSS 23 dengan menggunakan uji One Sample Kolmogorov Smirnov, prosedurnya sebagai berikut:

1. Membuka aplikasi SPSS 23 dan membuat lembar kerja variable view lalu membuat dua data variable pada lembar tersebut. Isi data pada variable adalah sebagai berikut:
 - a. Variabel pertama : **Eksperimen** (Numeric, width 8, decimal places 0)
 - b. Variabel kedua : **Kontrol** (Numeric, width 8, decimal places 0)
2. Memasukkan semua data hasil belajar pada lembar data View
3. Dari baris menu
 - a. Pilih menu **Analyze**, lalu pilih submenu **Non-parametric Test** dan klik **Legacy Dialogs**.
 - b. Pilih **1 Sample K-S** lalu akan muncul kotak dialog “**One Sample Kolmogorov – Sminov Test**”.
 - Klik variabel **Eksperimen** dan **Kontrol** lalu dipindahkan ke **Test Variable Test**,
 - Pada kolom **Test Distribution** pilih **Normal**,
 - Klik **OK**.

Hasil output data SPSS 23 dari uji normalitas di atas didapatkan data seperti di bawah ini:

Statistics

		Eksperimen	Kontrol
N	Valid	33	34
	Missing	1	0
Mean		78.4945	72.5388
Median		78.3300	73.0000
Std. Deviation		6.29544	5.11101
Range		25.33	20.34
Minimum		67.00	62.33
Maximum		92.33	82.67

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Eksperimen	Kontrol
N		33	34
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	78.4945	72.5388
	Std. Deviation	6.29544	5.11101
Most Extreme Differences	Absolute	.086	.109
	Positive	.086	.077
	Negative	-.067	-.109
Test Statistic		.086	.109
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

Pedoman dalam pengambilan keputusan adalah:

1. Nilai signifikansi (Sig.) $> 0,05$ maka data memiliki distribusi normal (harus menggunakan uji statistik parametrik).
2. Nilai signifikansi (Sig.) $< 0,05$ maka data tidak memiliki distribusi normal (harus menggunakan uji statistik non parametrik).

Berdasarkan tabel *One-Sample Kolmogorov Smirnov Test* nilai Sig. yang diperoleh untuk *p-value* kelas eksperimen adalah 0,200 dan untuk kelas kontrol adalah 0,200. Nilai Sig. yang dihasilkan dari kedua kelas tersebut lebih besar dari $\alpha = 0,05$. Jadi apabila dicocokkan dengan pedoman pengambilan keputusan di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa kelompok data tersebut memiliki distribusi normal, sehingga pengolahan data yang digunakan adalah statistik parametrik menggunakan *independent sample t-test*.

LAMPIRAN I.2 UJI T-TEST HASIL BELAJAR

Uji T dilakukan dengan bantuan aplikasi SPSS 23 menggunakan Uji 2 Independent Samples T-Test dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Membuka aplikasi SPSS 23 lalu membuka lembar kerja **Variable View**, kemudian membuat dua variabel. Isi data dari variabel-variabel yang digunakan adalah sebagai berikut:
 - a. Variabel pertama
Name: **Nilai**, Type: **Numeric**, Width: **8**, Decimals: **0**, Values: **None**, Missing: **None**, Columns: **8**, Align: **Right**, Measure: **Scale**, Role: **Input**.
 - b. Variabel kedua
Name: **Kelas**, Type: **Numeric**, Width: **8**, Decimals: **0**, Values: **None**, Missing: **None**, Columns: **8**, Align: **Right**, Measure: **Scale**, Role: **Input**.
Klik kolom **Values**, lalu setelah keluar tampilan **Value Labels** diisikan sebagai berikut:
 - Pada **Value** dituliskan angka 1, untuk **Label** dituliskan **Eksperimen**, lalu klik **add**.
 - Pada **Value** dituliskan angka 2, untuk **Label** dituliskan **Kontrol**, lalu klik **add**.
2. Masukkan semua data nilai hasil belajar pada lembar **View** disatukan dalam kolom pertama (Nilai) dan baris pertama. Untuk kolom kedua (Kelas) dan baris kedua diisikan angka untuk kelas eksperimen yaitu 1, dan untuk kelas kontrol diisikan angka 2.
3. Dari baris menu:
 - a. Pilih menu **Analyze**, lalu pilih submenu **Compare Means**,
 - b. Pilih **Independent Samples T-Test**:

- Klik variabel **Nilai** kemudian dipindahkan ke **Test Variable(s)**,
- Klik variabel **Kelas** kemudian dipindahkan ke **Grouping Variable**,
- Klik **Define Grouping** kemudian isikan group 1 dengan angka 1 dan group 2 dengan angka 2,
- Klik **Continue**, lalu klik **OK**.

Hasil data output dari SPSS 23 dalam Uji T-Test yang dilakukan di atas menghasilkan data sebagai berikut:

Group Statistics

Kelas		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	Eksperimen	33	78.49	6.295	1.096
	Kontrol	34	72.54	5.111	.877

Independent Samples Test

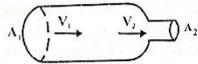
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	2.663	.108	4.257	65	.000	5.956	1.399	3.162	8.750
	Equal variances not assumed			4.244	61.595	.000	5.956	1.403	3.150	8.761

Analisis data yang dihasilkan dari tabel:

1. *Levene's Test for Equality of Variances* digunakan untuk uji homogenitas perbedaan varian. Jika nilai Sig. $\geq 0,05$ maka data yang digunakan adalah homogen, jadi yang terbaca pada kolom *t-test for Equality of Means* yaitu pada kolom *Equal variance assumed*. Namun jika nilai Sig. $< 0,05$ maka data yang digunakan adalah tidak homogen, jadi terbaca pada *t-test for Equality of Means* yaitu pada *Equal variance not assumed*.
2. Pada nilai Sig. (2-tailed) di kolom *t-test for Equality of Means* dapat dibaca dengan pedoman pengambilan keputusan sebagai berikut:
 - 1) Nilai Sig. (2-tailed) $\leq 0,05$ maka terdapat perbedaan yang signifikan dari hasil belajar siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol (H_a diterima, H_0 ditolak).
 - 2) Nilai Sig. (2-tailed) $> 0,05$ maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari hasil belajar siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol (H_a ditolak, H_0 diterima).

Dari data yang diperoleh, terdapat pada *Levene's Test for Equality of Variances* nilai Sig. nya adalah 0,108 atau berarti $\geq 0,05$ maka data dapat dikatakan homogen. Lajur yang digunakan untuk mengambil keputusan adalah *equal variances assumed*. Pada lajur *equal variances assumed* diperoleh nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000. Pengujian hipotesis yang digunakan saat ini adalah pengujian hipotesis 2 pihak, sehingga nilai Sig. (2-tailed) adalah 0,000 yang berarti $\leq 0,05$ maka H_a diterima dan H_0 ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar siswa antara kelas eksperimen yang pembelajarannya menggunakan modul fluida dinamis berbasis ICT dengan kelas kontrol yang tidak memakai modul.

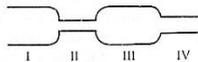
3. Suatu zat cair dialirkan melalui pipa seperti pada gambar di bawah ini:



Jika luas penampang $A_1 = 8 \text{ cm}^2$, $A_2 = 2 \text{ cm}^2$ dan laju dari zat cair adalah $v_2 = 2 \text{ m/s}$. Maka besar dari v_1 adalah... (UN 2011/2012)

- a. $0,1 \text{ m.s}^{-1}$
- b. $1,0 \text{ m.s}^{-1}$
- c. $1,5 \text{ m.s}^{-1}$
- d. $2,0 \text{ m.s}^{-1}$
- e. $2,5 \text{ m.s}^{-1}$

4.



Suatu fluida mengalir melalui pipa yang penampangnya berubah seperti pada gambar di atas. Pada bagian manakah tekanan fluida paling kecil?

- a. I
 - b. II
 - c. III
 - d. IV
 - e. Tidak ada
5. Laju aliran (debit) suatu cairan dari sebuah lubang yang terdapat pada dinding wadah bergantung pada semua besaran berikut, kecuali...
- a. Ketinggian cairan di atas lubang
 - b. Luas penampang lubang
 - c. Percepatan gravitasi
 - d. Massa jenis cairan
 - e. Diameter lubang

B. Esai

Kerjakan soal-soal berikut dengan baik dan benar.

1. Apakah yang dimaksud dengan fluida dinamis? dan berikan contoh-contoh penerapan fluida dinamis dalam kehidupan sehari-hari! (minimal 3)
2. Sebuah pipa dengan luas penampang 616 cm^2 dipasang keran dengan jari-jari $3,5 \text{ cm}$ di salah satu ujungnya. Jika kecepatan zat cair dalam pipa adalah $0,5 \text{ m/s}$, maka dalam waktu 5 menit berapakah volume zat cair yang keluar dari keran?
3. Diketahui pipa datar A memiliki luas penampang 10 cm^2 dihubungkan dengan pipa datar B berluas penampang 50 cm^2 . Laju air yang mengalir dalam pipa adalah 6 m/s sedangkan tekanannya 200 kPa , berapakah laju air dalam pipa B?
4. Jika angin bertiup kencang, atap rumah yang terbuat dari bahan ringan (misalnya seng) sering terangkat ke atas. Gunakan asas Bernoulli untuk menjelaskan mengapa peristiwa ini terjadi. Mengapa jendela rumah sebaiknya dibiarkan tetap terbuka selama angin keras ini bertiup?
5. Sebuah tangki memiliki tinggi permukaan air $1,25 \text{ m}$, sedangkan tempat lubang kebocorannya 80 cm di atas tangki. Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, berapakah jauh tempat jatuhnya air diukur dari dinding tangki?

D fluida dinamis adalah zat cair yg mengalir / bergerak
 contoh: air hujan, meniup seorangan, air sungai

2) ditel: $A = 616 \text{ cm}^2 \rightarrow 616 \times 10^{-4} \text{ m}^2$
 $r = 3,5 \text{ cm} \rightarrow 3,5 \times 10^{-3}$
 $v = 0,5 \text{ m/s}$
 $t = 5 \text{ m} \rightarrow 300 \text{ s}$
 dit: V ?
 dijawab: $Q = A \cdot v$
 $V/t = A \cdot v$
 $V = Avt$
 $V = 616 \times 10^{-4} \cdot 0,5 \cdot 300$
 $V = 9,24 \text{ m}^3$

Jwb: $\frac{v_A}{v_B} = \frac{A_B}{A_A}$
 $= \frac{6}{0,1} = \frac{0,5}{v_B}$
 $= 0,6 = v_B \cdot 0,1$
 $v_B = 0,6 / 0,1 = 1,2 \text{ m/s}$

3) ditel: $A_1 = 10 \text{ cm}^2 \rightarrow 0,1 \text{ m}^2$
 $A_2 = 50 \text{ cm}^2 \rightarrow 0,5 \text{ m}^2$

④ dalam kasus angin yg berhup kencang diatas atap maka tekanan udara diatas atap akan berkurang sehingga ada perbedaan tekanan antara udara dibawah atap dan diatas atap. Jika perbedaan itu terlalu besar atau angin berhup sangat kencang diatas atap, maka atap akan terangkat. maka ada keseimbangan antara tekanan diatas atap dg tekanan

⑤ diket $h_2 = 1,25$
 $h_1 = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$
dit u ?

$$\begin{aligned} \text{djawab } & 2\sqrt{h_2 - h_1} \\ & 2\sqrt{1,25 - 0,8} \\ & 2\sqrt{0,45} \\ & 2 \cdot 0,6 \\ & = 1,2 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P_2 &= P_1 + \frac{1}{2} \rho (v_1^2 - v_2^2) \\
 &= (1.6 \times 10^6) + \frac{1}{2} (1000) (4)^2 - (25)^2 \text{ N/m}^2 \\
 &= 1.6 \times 10^6 + (-3.045 \times 10^5) \text{ N/m}^2 \\
 &= (1.6 \times 10^6 - 3.045 \times 10^5) \text{ N/m}^2 \\
 &= 12.955 \times 10^5 \text{ N/m}^2 \\
 &= 1.3 \times 10^6 \text{ Pa}
 \end{aligned}$$

Jadi tekanan air pada pipa berpampang kecil sebesar $12.955 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ atau $1.3 \times 10^6 \text{ Pa}$

2)

3 Diket $A_1 = 10 \text{ cm}$
 $A_2 = 50 \text{ m}$
 $v_1 = 6 \text{ m/s}$
 $\rho = 200 \text{ kg}$

Pipa

5) $h_2 = 1.2 \text{ m}$
 $h_1 = 80 \text{ cm} = 0.8 \text{ m}$

Ditanya ?

Jawab: $2\sqrt{h_2 - h_1}$
 $= 2\sqrt{1.2 - 0.8}$
 $= 2\sqrt{0.4}$
 $= 2 \cdot 0.6 = 1.2 \text{ m}$

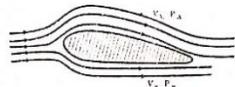
NILAI TERTINGGI POST-TEST KELAS KONTROL

POST TEST
FLUIDA DINAMIS

Nama : Khairuh Nirak
Kelas/No. Absen : XI-MIPA 2 / 17

A. Pilihan Ganda
Pilihlah jawaban yang tepat dan berikan alasan mengapa anda memilih jawaban tersebut.

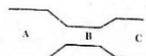
1. Sayap pesawat terbang dirancang agar memiliki gaya angkat ke atas yang maksimal, seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ini:



Jika v merupakan kecepatan aliran udara dan P adalah tekanan udara, maka sesuai dengan hukum Bernoulli rancangan tersebut dibuat agar... (UN Fisika 2011)

a. $v_A > v_B$ sehingga $P_A > P_B$
 b. $v_A > v_B$ sehingga $P_A < P_B$
 c. $v_A < v_B$ sehingga $P_A < P_B$
 d. $v_A < v_B$ sehingga $P_A > P_B$
 e. $v_A > v_B$ sehingga $P_A = P_B$

2. Air mengalir dari pipa A ke pipa B dan mengalir terus ke pipa C. Perbandingan luas penampang A dengan luas penampang C adalah 8:3. Jika cepat aliran pada pipa A adalah v , maka cepat aliran pada pipa C adalah... (UN 2002/2003)



a. $3/8 v$
 b. v
 c. $8/3 v$
 d. $3 v$
 e. $8 v$

1. agar sayap pesawat dapat menyerap berat gaya dorong dan untuk mempercepat kelajuan udaranya.

4. karena debit aliran yang masuk ke pipa nomor dua sama dengan yang awal

2. Diket: $A_A = 8$
 $A_C = 3$
 $v_A = v$

Ditanya: v_2 ?

Jawab: $A_A \cdot v_A = A_C \cdot v_C$
 $8 \cdot v = 3 \cdot v_C$
 $v_C = \frac{8}{3} v$

3. Diket: $A_1 = 8 \text{ cm}^2$
 $A_2 = 2 \text{ cm}^2$
 $v_2 = 2 \text{ m/s}$

Ditanya: v_1 ... ?

Jawab: $A_1 \cdot v_1 = A_2 \cdot v_2$
 $8 \cdot v_1 = (2) \cdot (2)$
 $8 \cdot v_1 = 4$
 $v_1 = 4/8$
 $v_1 = 0,5 \text{ m/s}$

1. Diameter lubang keran.
 Karena rumus debit hanya membutuhkan debit aliran fluida, kecepatan aliran, dan penampang.

$$V = 3,00 \times 10^{-2} \cdot 3 \times 10^2$$

$$V = 9,24 \text{ m}^3$$

3. Diket = $H^1 = 10 \text{ cm}^2 = 10 \times 10^{-4} \text{ m}^2$

$$A^2 = 50 \text{ cm}^2 = 50 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$v^1 = 6 \text{ m/s}$$

$$P = 200 \text{ kPa}$$

Dit = v_2 ?

Jawab: $A^1 \times v^1 = A^2 \times v^2$

$$\frac{A^1 \times v^1}{A^2} = v^2$$

$$\frac{10 \times 10^{-4} \cdot 6}{50 \times 10^{-4}} = v^2$$

$$\frac{60 \times 10^{-4}}{50 \times 10^{-4}} = v^2$$

$$\frac{60}{50} = v^2$$

$$1,2 = v^2$$

5 Diket = $H = 1,25 \text{ m}$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

$$h_1 = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$$

Ditanya = x ?

Jawab: $h_2 = H - h$

$$h_2 = 1,25 - 0,8$$

$$h_2 = 0,45$$

$$x = 2 \sqrt{h_1 \cdot h_2}$$

$$x = 2 \sqrt{1,25 \cdot 0,45}$$

$$x = 2 \sqrt{0,5625}$$

$$x = 2 \cdot 0,75$$

$$x = 1,5$$

4. Saat angin bertiup di atas tekanan udara di atas atap akan kecil dan akan menyebabkan adanya perbedaan tekanan di atas atap dengan di bawah atap. Jika perbedaan tekanan sangat mencolok maka angin pun bertiup semakin kencang sehingga menyebabkan barang yang ada di atas atap berhamburan.

NILAI TERENDAH POST-TEST KELAS KONTROL

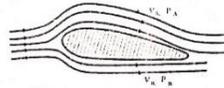
47

**POST TEST
FLUIDA DINAMIS**

Nama : NOVITA
Kelas/ No. Absen : XI. MIPA 2

A. Pilihan Ganda
Pilihlah jawaban yang tepat dan berikan alasan mengapa anda memilih jawaban tersebut.

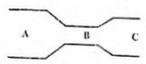
1. Sayap pesawat terbang dirancang agar memiliki gaya angkat ke atas yang maksimal, seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ini:



Jika v merupakan kecepatan aliran udara dan P adalah tekanan udara, maka sesuai dengan hukum Bernoulli rancangan tersebut dibuat agar... (UN Fisika 2011)

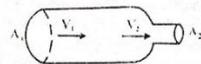
- $v_A > v_B$ sehingga $P_A > P_B$
- $v_A > v_B$ sehingga $P_A < P_B$
- $v_A < v_B$ sehingga $P_A < P_B$
- $v_A < v_B$ sehingga $P_A > P_B$
- $v_A > v_B$ sehingga $P_A = P_B$

2. Air mengalir dari pipa A ke pipa B dan mengalir terus ke pipa C. Perbandingan luas penampang A dengan luas penampang C adalah 8:3. Jika cepat aliran pada pipa A adalah v , maka cepat aliran pada pipa C adalah... (UN 2002/2003)



- $3/8 v$
- v
- $8/3 v$
- $3 v$
- $8 v$

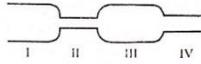
3. Suatu zat cair dialirkan melalui pipa seperti pada gambar di bawah ini:



Jika luas penampang $A_1 = 8 \text{ cm}^2$, $A_2 = 2 \text{ cm}^2$ dan laju dari zat cair adalah $v_2 = 2 \text{ m/s}$. Maka besar dari v_1 adalah... (UN 2011 /2012)

- $0,1 \text{ m.s}^{-1}$
- $1,0 \text{ m.s}^{-1}$
- $1,5 \text{ m.s}^{-1}$
- $2,0 \text{ m.s}^{-1}$
- $2,5 \text{ m.s}^{-1}$

4.



Suatu fluida mengalir melalui pipa yang penampangnya berubah seperti pada gambar di atas. Pada bagian manakah tekanan fluida paling kecil?

- I
- II
- III
- IV
- Tidak ada

5. Laju aliran (debit) suatu cairan dari sebuah lubang yang terdapat pada dinding wadah bergantung pada semua besaran berikut, kecuali...

- Ketinggian cairan di atas lubang
- Luas penampang lubang
- Percepatan gravitasi
- Massa jenis cairan
- Diameter lubang

3) Diket $A_1 = 8 \text{ m}^2$
 $A_2 = 2 \text{ cm}^2$
 $v_2 = 2 \text{ m/s}$

ditanya $v_1 = ?$

Jawab: $Q_1 = Q_2$

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

$$8 v_1 = 2 \cdot 2$$

$$v_1 = \frac{2 \cdot 2}{8}$$

4).

5). ketinggian cairan diatas lubang.

B. Esai

- 5 ✖ Kerjakan soal-soal berikut dengan baik dan benar.
1. Apakah yang dimaksud dengan fluida dinamis? dan berikan contoh-contoh penerapan fluida dinamis dalam kehidupan sehari-hari! (minimal 3)
 2. Sebuah pipa dengan luas penampang 616 cm^2 dipasang keran dengan jari-jari $3,5 \text{ cm}$ di salah satu ujungnya. Jika kecepatan zat cair dalam pipa adalah $0,5 \text{ m/s}$, maka dalam waktu 5 menit berapakah volume zat cair yang keluar dari keran?
 3. Diketahui pipa datar A memiliki luas penampang 10 cm^2 dihubungkan dengan pipa datar B berluas penampang 50 cm^2 . Laju air yang mengalir dalam pipa adalah 6 m/s sedangkan tekanannya 200 kPa , berapakah laju air dalam pipa B?
 4. Jika angin bertiup kencang, atap rumah yang terbuat dari bahan ringan (misalnya seng) sering terangkat ke atas. Gunakan asas Bernoulli untuk menjelaskan mengapa peristiwa ini terjadi. Mengapa jendela rumah sebaiknya dibiarkan tetap terbuka selama angin keras ini bertiup?
 5. Sebuah tangki memiliki tinggi permukaan air $1,25 \text{ m}$, sedangkan tempat lubang kebocorannya 80 cm di atas tangki. Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, berapakah jauh tempat jatuhnya air diukur dari dinding tangki?

"Jawaban"

1). Fluida dinamis adalah suatu zat yang dapat berubah bentuk dan dapat mengalir.

- contoh =
- dongkrak hidrolik
 - kapal selam
 - hidrometer

2). Diket $A = 616 \text{ cm}^2 = 616 \cdot 10^{-9} \text{ m}^2$
 $v = 0,5 \text{ m/s}$
 $t = 5 \text{ menit} = 5 \cdot 60 = 300 \text{ sekon}$

ditanya $V = ?$

Jawab: $Q = V \cdot A = \frac{V}{t}$

$$V = V \cdot A \cdot t = 0,5 = 616 \cdot 10^{-9} \cdot 300$$

$$= 9,24 \text{ m}^3$$

$$616 \times 10^{-9} \cdot 0,5 = \frac{V}{300}$$

$$308 \times 10^{-9} = \frac{V}{300}$$

$$308 \times 10^{-9} \times 300 = V$$

$$V = 9,24$$

3). Diket $A_1 = 10 \text{ cm}^2$

$$A_2 = 50 \text{ cm}^2$$

$$v_1 = 6 \text{ m/s}$$

$$p = 2$$

ditanya $v_2 = ?$

$$\text{Jawab} = A_1 \times v_1 = A_2 \times v_2$$

$$10 \times 6 = 50 \times v_2$$

$$v_2 = \frac{10 \times 6}{50}$$

$$v_2 = \frac{60}{50}$$

$$v_2 = 1,2 \text{ m/s}$$

4). Jika angin di atas atap bergerak lebih cepat dari pada angin di bawah atap, maka tekanan di bawah atap lebih besar dari pada atap sehingga atap tertekan keatas

5). diket $H = 1,25 \text{ m}$

$$H_2 = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

ditanya $x = ?$

$$\text{Jawab} = h_1 = H - H_2 = 1,25 - 0,8 = 0,4 \text{ m}$$

$$x = 2\sqrt{h_1 \cdot h_2}$$

$$x = 2\sqrt{0,4 \cdot 0,8}$$

$$x = 2\sqrt{0,32}$$

$$x = 2 \cdot 0,6$$

$$x = 1,2 \text{ m}$$

LAMPIRAN K. JADWAL PENELITIAN

Tabel 1. Jadwal Penelitian kelas Eksperimen (XI MIPA 3)

No.	Hari/Tanggal	Waktu	Kegiatan	Materi
1.	Selasa (05-11-2019)	08.30 – 09.15 09.15 – 10.00	KBM 1 (Menggunakan modul ICT)	Fluida Ideal
2.	Kamis (07-11-2019)	12.15 – 13.00 13.00 – 13.45	KBM 2 (Menggunakan modul ICT)	Persamaan Kontinuitas
3.	Selasa (12-11-2019)	08.30 – 09.15 09.15 – 10.00	KBM 3 (Menggunakan modul ICT)	Hukum Bernoulli
4.	Kamis (14-11-2019)	12.15 – 13.00 13.00 – 13.45	KBM 4 (Menggunakan modul ICT)	Penerapan Hukum Bernoulli
5.	Selasa (19-11-2019)	08.30 – 09.15 09.15 – 10.00	Latihan soal dan pembahasan	Fluida Dinamis
6.	Kamis (21-11-2019)	12.15 – 13.00 13.00 – 13.45	<i>Post-test</i>	Fluida Dinamis
7.	Selasa (26-11-2019)	08.30 – 09.15 09.15 – 10.00	Remidi dan ujian susulan	Fluida Dinamis
8.	Kamis (28-11-2019)	12.15 – 13.00 13.00 – 13.45	Pembahasan soal post-test	Fluida Dinamis

Tabel 2. Jadwal Penelitian Kelas Kontrol (XI MIPA 2)

No.	Hari/Tanggal	Waktu	Kegiatan	Materi
1.	Selasa (05-11-2019)	07.00 – 07.45 07.45 – 08.30	KBM 1	Fluida Ideal
2.	Kamis (07-11-2019)	08.30 – 09.15 09.15 – 10.00	KBM 2	Persamaan Kontinuitas
3.	Selasa (12-11-2019)	07.00 – 07.45 07.45 – 08.30	KBM 3	Hukum Bernoulli
4.	Kamis (14-11-2019)	08.30 – 09.15 09.15 – 10.00	KBM 4	Penerapan Hukum Bernoulli
5.	Selasa (19-11-2019)	07.00 – 07.45 07.45 – 08.30	Latihan soal dan pembahasan	Fluida Dinamis
6.	Kamis (21-11-2019)	08.30 – 09.15 09.15 – 10.00	<i>Post-test</i>	Fluida Dinamis
7.	Selasa (26-11-2019)	07.00 – 07.45 07.45 – 08.30	Remidi dan ujian susulan	Fluida Dinamis
8.	Kamis (28-11-2019)	08.30 – 09.15 09.15 – 10.00	Pembahasan soal post-test	Fluida Dinamis

LAMPIRAN L. SURAT IJIN PENELITIAN



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
 Telepon: (0331)- 330224, 334267, 337422, 333147 * Faximile: 0331-339029
 Laman: www.fkip.unej.ac.id

29 OCT 2019

Nomor : 865 QUN25.1.5/LT/2019
 Lampiran : -
 Hal : Permohonan Izin Penelitian

Yth. Kepala Sekolah
 SMA Negeri Candipuro
 Lumajang

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini:

Nama : Rizha Yulinda Salsabila
 NIM : 160210102056
 Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
 Program Studi : Pendidikan Fisika
 Waktu Penelitian : November 2019

Berkenaan dengan penyelesaian studinya, mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan penelitian di SMA Negeri Candipuro dengan judul "Pengaruh Modul Fluida Dinamis berbasis *Information and Communication Technologies* (ICT) terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI". Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian permohonan ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.

a.n. Dekan
 Wakil Dekan I
 Wakil Dekan II
 Wakil Dekan III
 Wakil Dekan IV
 Wakil Dekan V
 Wakil Dekan VI
 Wakil Dekan VII
 Wakil Dekan VIII
 Wakil Dekan IX
 Wakil Dekan X
 Wakil Dekan XI
 Wakil Dekan XII
 Wakil Dekan XIII
 Wakil Dekan XIV
 Wakil Dekan XV
 Wakil Dekan XVI
 Wakil Dekan XVII
 Wakil Dekan XVIII
 Wakil Dekan XIX
 Wakil Dekan XX
 Wakil Dekan XXI
 Wakil Dekan XXII
 Wakil Dekan XXIII
 Wakil Dekan XXIV
 Wakil Dekan XXV
 Wakil Dekan XXVI
 Wakil Dekan XXVII
 Wakil Dekan XXVIII
 Wakil Dekan XXIX
 Wakil Dekan XXX
 Wakil Dekan XXXI
 Wakil Dekan XXXII
 Wakil Dekan XXXIII
 Wakil Dekan XXXIV
 Wakil Dekan XXXV
 Wakil Dekan XXXVI
 Wakil Dekan XXXVII
 Wakil Dekan XXXVIII
 Wakil Dekan XXXIX
 Wakil Dekan XL
 Wakil Dekan XLI
 Wakil Dekan XLII
 Wakil Dekan XLIII
 Wakil Dekan XLIV
 Wakil Dekan XLV
 Wakil Dekan XLVI
 Wakil Dekan XLVII
 Wakil Dekan XLVIII
 Wakil Dekan XLIX
 Wakil Dekan L
 Wakil Dekan LI
 Wakil Dekan LII
 Wakil Dekan LIII
 Wakil Dekan LIV
 Wakil Dekan LV
 Wakil Dekan LVI
 Wakil Dekan LVII
 Wakil Dekan LVIII
 Wakil Dekan LIX
 Wakil Dekan LX
 Wakil Dekan LXI
 Wakil Dekan LXII
 Wakil Dekan LXIII
 Wakil Dekan LXIV
 Wakil Dekan LXV
 Wakil Dekan LXVI
 Wakil Dekan LXVII
 Wakil Dekan LXVIII
 Wakil Dekan LXIX
 Wakil Dekan LXX
 Wakil Dekan LXXI
 Wakil Dekan LXXII
 Wakil Dekan LXXIII
 Wakil Dekan LXXIV
 Wakil Dekan LXXV
 Wakil Dekan LXXVI
 Wakil Dekan LXXVII
 Wakil Dekan LXXVIII
 Wakil Dekan LXXIX
 Wakil Dekan LXXX
 Wakil Dekan LXXXI
 Wakil Dekan LXXXII
 Wakil Dekan LXXXIII
 Wakil Dekan LXXXIV
 Wakil Dekan LXXXV
 Wakil Dekan LXXXVI
 Wakil Dekan LXXXVII
 Wakil Dekan LXXXVIII
 Wakil Dekan LXXXIX
 Wakil Dekan XL

Dr. Adi Supriono
 NIP. 19630627 199403 1 002



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: (0331)- 330224, 334267, 337422, 333147 • Faximile: 0331-339029
Laman: www.fkip.unej.ac.id

Nomor : 864 9JN25.1.5/LT/2019
Lampiran : -
Hal : Permohonan Izin Penelitian

29 OCT 2019

Yth. Kepala
BANKESBANGPOL
Lumajang

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini:

Nama : Rizha Yulinda Salsabila
NIM : 160210102056
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi : Pendidikan Fisika
Waktu Penelitian : November 2019

Berkenaan dengan penyelesaian studinya, mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan penelitian di SMA Negeri Candipuro dengan judul "Pengaruh Modul Fluida Dinamis berbasis *Information and Communication Technologies* (ICT) terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI". Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian permohonan ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.

a.n. Dekan
Wakil Dekan I
Kebag. Tata Usaha,

Drs. Adi Supriono
NIP. 19630627 199403 1 002

LAMPIRAN M. SILABUS DAN RPP KELAS EKSPERIMEN

SILABUS PEMBELAJARAN

Sekolah : SMA NEGERI CANDIPURO
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas / Semester : XI / Ganjil
Kompetensi Inti : Fluida Dinamis

- KI 1 dan KI 2 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.
- KI 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.
- KI 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 metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.4 Menerapkan prinsip fluida dinamis dalam teknologi	Fluida Dinamis: <ul style="list-style-type: none"> • Fluida ideal • Asas kontinuitas • Asas Bernoulli • Penerapan asas kontinuitas dan Bernoulli dalam kehidupan 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati informasi tentang persamaan kontinuitas dan hukum Bernoulli melalui berbagai sumber, penerapan hukum Bernoulli misal gaya angkat pesawat • Mengeksplorasi hubungan antara kecepatan aliran dengan luas penampang, hubungan antara kecepatan aliran dengan tekanan fluida • Menyelesaikan masalah terkait dengan penerapan asas kontinuitas dan asas Bernoulli 	<ul style="list-style-type: none"> • Tes tertulis sesuai indikator kompetensi dasar yang digunakan • Penilaian laporan permasalahan yang diselesaikan dengan eksperimen dan menggunakan modul yang disiapkan oleh guru 	4x2 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Modul ICT • Buku Fisika SMA

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : SMA Negeri Candipuro
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : XI / Ganjil
 Materi Pokok : Fluida Dinamis
 Alokasi Waktu : 4 x 2 Jam Pelajaran @45 Menit

A. Kompetensi Inti

- **KI-1 dan KI-2:** Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional
- **KI-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
- **KI-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 metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
3.4 Menerapkan prinsip fluida dinamis dalam teknologi	Fluida Dinamis: <ul style="list-style-type: none"> • Fluida ideal • Asas kontinuitas • Asas Bernoulli • Penerapan asas kontinuitas dan Bernoulli dalam kehidupan 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati informasi tentang persamaan kontinuitas dan hukum Bernoulli melalui berbagai sumber, penerapan hukum Bernoulli misal gaya angkat pesawat • Mengeksplorasi hubungan antara kecepatan aliran dengan luas penampang, hubungan antara

		kecepatan aliran dengan tekanan fluida <ul style="list-style-type: none"> • Menyelesaikan masalah terkait dengan penerapan asas kontinuitas dan asas Bernoulli
--	--	---

C. Tujuan Pembelajaran

- Siswa dapat menemukan persamaan kontinuitas melalui berbagai sumber dengan benar
- Siswa dapat menemukan persamaan hukum Bernoulli melalui berbagai sumber dengan tepat
- Siswa dapat menjelaskan kaitan antara kecepatan aliran dengan luas penampang dengan baik dan benar
- Siswa dapat menjelaskan hubungan antara kecepatan aliran dengan tekanan fluida dengan benar
- Siswa dapat menjelaskan penyelesaian masalah terkait penerapan asas kontinuitas dan asas Bernoulli dengan baik dan benar

D. Materi Pembelajaran

Fakta

- Aliran air pada selang
- Pesawat dapat terbang

Konsep

- Debit air
- Gaya angkat pesawat

Prinsip

- Prinsip kontinuitas
- Prinsip Bernoulli

Prosedur

- Percobaan prinsip kontinuitas
- Percobaan prinsip Bernoulli

E. Metode Pembelajaran

Metode : Tanya jawab, diskusi, penugasan, presentasi

F. Media Pembelajaran

Media :

- Modul ICT
- Lembar penilaian
- LCD Proyektor

Alat/Bahan :

- Penggaris, spidol, papan tulis
- Laptop dan infocus

G. Sumber Belajar

- Buku Fisika Kelas XI
- Buku refensi yang relevan
- Lingkungan setempat

H. Langkah-Langkah Pembelajaran

1 . Pertemuan Pertama (2 x 45 Menit)
Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)
<p>Guru :</p> <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran • Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin • Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran. <p>Aperpepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya • Mengingatn kembali materi prasyarat dengan bertanya. • Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan. <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. • Apabila materi tema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Fluida ideal • Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung • Mengajukan pertanyaan <p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. • Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung • Pembagian kelompok belajar • Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.
Kegiatan Inti (70 Menit)

1 . Pertemuan Pertama (2 x 45 Menit)
Kegiatan Pembelajaran
<p>KEGIATAN LITERASI Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi Fluida ideal dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melihat (tanpa atau dengan Alat) Menayangkan gambar/foto/video yang relevan. • Mengamati <ul style="list-style-type: none"> ➢ Lembar kerja materi Fluida ideal. ➢ Pemberian contoh-contoh materi Fluida ideal untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb • Membaca. Kegiatan literasi ini dilakukan di rumah dan di sekolah dengan membaca materi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan dengan Fluida ideal. • Menulis Menulis resume dari hasil pengamatan dan bacaan terkait Fluida ideal. • Mendengar Pemberian materi Fluida ideal oleh guru. • Menyimak Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/ global tentang materi pelajaran mengenai materi : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Fluida ideal untuk melatih rasa syukur, kesungguhan dan kedisiplinan, ketelitian, mencari informasi.
<p>Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar, contohnya :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengajukan pertanyaan tentang materi : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Fluida ideal 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) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.
<p style="text-align: center;">KEGIATAN LITERASI</p> <p>Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati obyek/ kejadian Mengamati dengan seksama materi Fluida ideal yang sedang dipelajari dalam bentuk modul ICT yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya. • Membaca sumber lain selain buku teks

1 . Pertemuan Pertama (2 x 45 Menit)

Secara disiplin melakukan kegiatan literasi dengan mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi Fluida ideal yang sedang dipelajari.

Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk:

- Mendiskusikan
Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam modul ICT mengenai materi Fluida ideal.
- Mengumpulkan informasi
Mencatat semua informasi tentang materi Fluida ideal yang telah diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.
- Mempresentasikan ulang
Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi dengan rasa percaya diri Fluida ideal sesuai dengan pemahamannya.
- Saling tukar informasi tentang materi :
➤ Fluida ideal
dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada modul ICT yang disediakan dengan cermat untuk 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.

Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara :

- Berdiskusi tentang data dari Materi :
➤ Fluida ideal
- Mengolah informasi dari materi Fluida ideal yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/ pertemuan sebelumnya mau pun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada modul ICT.
- Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi Fluida ideal.

Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatannya dan memverifikasi hasil pengamatannya dengan data-data atau teori pada modul ICT melalui kegiatan sebagai berikut :

- Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan tentang materi :

1 . Pertemuan Pertama (2 x 45 Menit)
<p>➤ Fluida ideal antara lain dengan : Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.</p> <p>Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan hasil diskusi tentang materi Fluida ideal berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan. • Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi Fluida ideal • Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi Fluida ideal dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan. • Bertanya atas presentasi tentang materi Fluida ideal yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya. • Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa : Laporan hasil pengamatan secara tertulis tentang materi : ➤ Fluida ideal • Menjawab pertanyaan tentang materi Fluida ideal yang terdapat pada modul ICT kerja yang telah disediakan. • Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa berkaitan dengan materi Fluida ideal yang akan selesai dipelajari • Menyelesaikan soal-soal pada modul ICT untuk materi Fluida ideal secara berkelompok untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran.
Kegiatan Penutup (10 Menit)
<p>Peserta didik :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran Fluida ideal yang baru diselesaikan. • Mengagendakan materi atau tugas yang harus dipelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau di rumah. <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa untuk materi pelajaran Fluida ideal. • Peserta didik yang selesai mengerjakan tugas dengan benar diberi paraf, untuk penilaian tugas pada materi pelajaran Fluida ideal. • Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran Fluida ideal kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerja sama yang baik.
2. Pertemuan Kedua (2 x 45 Menit)
Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)
Guru :

2. Pertemuan Kedua (2 x 45 Menit)
<p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran • Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin • Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran. <p>Aperpepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya • Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya. • Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan. <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. • Apabila materi tema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Persamaan Kontinuitas • Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung • Mengajukan pertanyaan <p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. • Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung • Pembagian kelompok belajar • Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.
Kegiatan Inti (70 Menit)
Kegiatan Pembelajaran
<p>KEGIATAN LITERASI</p> <p>Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi Persamaan Kontinuitas dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melihat (tanpa atau dengan Alat) <ul style="list-style-type: none"> Menayangkan gambar/foto/video yang relevan. • Mengamati <ul style="list-style-type: none"> ➢ Lembar kerja materi Persamaan Kontinuitas. ➢ Pemberian contoh-contoh materi Persamaan Kontinuitas untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb. • Membaca.

2. Pertemuan Kedua (2 x 45 Menit)
<p>Kegiatan literasi ini dilakukan di rumah dan di sekolah dengan membaca materi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan dengan Persamaan Kontinuitas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menulis Menulis resume dari hasil pengamatan dan bacaan terkait Persamaan Kontinuitas. • Mendengar Pemberian materi Persamaan Kontinuitas oleh guru. • Menyimak Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/ global tentang materi pelajaran mengenai materi : ➤ Persamaan Kontinuitas untuk melatih rasa syukur, kesungguhan dan kedisiplinan, ketelitian, mencari informasi.
<p>Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar, contohnya :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengajukan pertanyaan tentang materi : ➤ Persamaan Kontinuitas 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) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.
<p style="text-align: center;">KEGIATAN LITERASI</p> <p>Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati obyek/ kejadian Mengamati dengan seksama materi Persamaan Kontinuitas yang sedang dipelajari dalam bentuk modul ICT yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya. • Membaca sumber lain selain buku teks Secara disiplin melakukan kegiatan literasi dengan mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi Persamaan Kontinuitas yang sedang dipelajari. <p>Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam modul ICT mengenai materi Persamaan Kontinuitas. • Mengumpulkan informasi

2. Pertemuan Kedua (2 x 45 Menit)
<p>Mencatat semua informasi tentang materi Persamaan Kontinuitas yang telah diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mempresentasikan ulang Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi dengan rasa percaya diri Persamaan Kontinuitas sesuai dengan pemahamannya. • Saling tukar informasi tentang materi : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Persamaan Kontinuitas dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada modul ICT yang disediakan dengan cermat untuk 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.
<p>Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berdiskusi tentang data dari Materi : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Persamaan Kontinuitas • Mengolah informasi dari materi Persamaan Kontinuitas yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/ pertemuan sebelumnya mau pun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada modul ICT. • Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi Persamaan Kontinuitas.
<p>Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatannya dan memverifikasi hasil pengamatannya dengan data-data atau teori pada modul ICT melalui kegiatan sebagai berikut :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan tentang materi : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Persamaan Kontinuitas antara lain dengan : Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.
<p>Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan hasil diskusi tentang materi Persamaan Kontinuitas berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau

2. Pertemuan Kedua (2 x 45 Menit)

- media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan.
- Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi Persamaan Kontinuitas
 - Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi Persamaan Kontinuitas dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan.
 - Bertanya atas presentasi tentang materi Persamaan Kontinuitas yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.
 - Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa :
Laporan hasil pengamatan secara tertulis tentang materi :
➤ Persamaan Kontinuitas
 - Menjawab pertanyaan tentang materi Persamaan Kontinuitas yang terdapat pada modul ICT kerja yang telah disediakan.
 - Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa berkaitan dengan materi Persamaan Kontinuitas yang akan selesai dipelajari
 - Menyelesaikan soal-soal pada modul ICT untuk materi Persamaan Kontinuitas secara berkelompok untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran.

Kegiatan Penutup (10 Menit)

Peserta didik :

- Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran Persamaan Kontinuitas yang baru diselesaikan.
- Mengagendakan materi atau tugas yang harus dipelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau di rumah.

Guru :

- Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa untuk materi pelajaran Persamaan Kontinuitas.
- Peserta didik yang selesai mengerjakan tugas dengan benar diberi paraf, untuk penilaian tugas pada materi pelajaran Persamaan Kontinuitas.
- Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran Persamaan Kontinuitas kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerja sama yang baik.

3. Pertemuan Ketiga (2 x 45 Menit)

Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)

Guru :

Orientasi

- Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran
- Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin

<p>3. Pertemuan Ketiga (2 x 45 Menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran. <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya • Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya. • Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan. <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. • Apabila materi tema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Hukum Bernoulli • Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung • Mengajukan pertanyaan <p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. • Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung • Pembagian kelompok belajar • Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.
<p>Kegiatan Inti (70 Menit)</p>
<p>Kegiatan Pembelajaran</p>
<p>KEGIATAN LITERASI</p> <p>Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi Hukum Bernoulli dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melihat (tanpa atau dengan Alat) Menayangkan gambar/foto/video yang relevan. • Mengamati ➢ Lembar kerja materi Hukum Bernoulli. ➢ Pemberian contoh-contoh materi Hukum Bernoulli untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb. • Membaca. Kegiatan literasi ini dilakukan di rumah dan di sekolah dengan membaca materi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan dengan Hukum Bernoulli. • Menulis

3. Pertemuan Ketiga (2 x 45 Menit)

Menulis resume dari hasil pengamatan dan bacaan terkait Hukum Bernoulli.

- Mendengar
Pemberian materi Hukum Bernoulli oleh guru.

- Menyimak

Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/ global tentang materi pelajaran mengenai materi :

- Hukum Bernoulli

untuk melatih rasa syukur, kesungguhan dan kedisiplinan, ketelitian, mencari informasi.

Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar, contohnya :

- Mengajukan pertanyaan tentang materi :

- Hukum Bernoulli

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) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.

KEGIATAN LITERASI

Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan:

- Mengamati obyek/ kejadian
Mengamati dengan seksama materi Hukum Bernoulli yang sedang dipelajari dalam bentuk modul ICT yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya.
- Membaca sumber lain selain buku teks
Secara disiplin melakukan kegiatan literasi dengan mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi Hukum Bernoulli yang sedang dipelajari.

Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk:

- Mendiskusikan
Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam modul ICT mengenai materi Hukum Bernoulli.
- Mengumpulkan informasi
Mencatat semua informasi tentang materi Hukum Bernoulli yang telah diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.
- Mempresentasikan ulang

3. Pertemuan Ketiga (2 x 45 Menit)
<p>Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi dengan rasa percaya diri Hukum Bernoulli sesuai dengan pemahamannya.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saling tukar informasi tentang materi : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Hukum Bernoulli <p>dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada modul ICT yang disediakan dengan cermat untuk 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.</p>
<p>Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berdiskusi tentang data dari Materi : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Hukum Bernoulli • Mengolah informasi dari materi Hukum Bernoulli yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/ pertemuan sebelumnya mau pun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada modul ICT. • Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi Hukum Bernoulli.
<p>Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatannya dan memverifikasi hasil pengamatannya dengan data-data atau teori pada modul ICT melalui kegiatan sebagai berikut :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan tentang materi : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Hukum Bernoulli <p>antara lain dengan : Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.</p>
<p>Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan hasil diskusi tentang materi Hukum Bernoulli berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan. • Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi Hukum Bernoulli

3. Pertemuan Ketiga (2 x 45 Menit)

- Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi Hukum Bernoulli dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan.
- Bertanya atas presentasi tentang materi Hukum Bernoulli yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.
- Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa :
Laporan hasil pengamatan secara tertulis tentang materi :
➤ Hukum Bernoulli
- Menjawab pertanyaan tentang materi Hukum Bernoulli yang terdapat pada modul ICT kerja yang telah disediakan.
- Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa berkaitan dengan materi Hukum Bernoulli yang akan selesai dipelajari
- Menyelesaikan soal-soal pada modul ICT untuk materi Hukum Bernoulli secara berkelompok untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran.

Kegiatan Penutup (10 Menit)

Peserta didik :

- Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran Hukum Bernoulli yang baru diselesaikan.
- Mengagendakan materi atau tugas yang harus dipelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau di rumah.

Guru :

- Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa untuk materi pelajaran Hukum Bernoulli.
- Peserta didik yang selesai mengerjakan tugas dengan benar diberi paraf, untuk penilaian tugas pada materi pelajaran Hukum Bernoulli.
- Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran Hukum Bernoulli kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerja sama yang baik.

4. Pertemuan Keempat (2 x 45 Menit)

Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)

Guru :

Orientasi

- Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran
- Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin
- Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.

Apersepsi

- Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya
- Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya.

<p>4. Pertemuan Keempat (2 x 45 Menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan. <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. • Apabila materi tema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Penerapan Hukum Bernoulli • Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung • Mengajukan pertanyaan <p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. • Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung • Pembagian kelompok belajar • Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.
<p>Kegiatan Inti (70 Menit)</p>
<p>Kegiatan Pembelajaran</p>
<p>KEGIATAN LITERASI</p> <p>Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi Penerapan Hukum Bernoulli dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melihat (tanpa atau dengan Alat) Menayangkan gambar/foto/video yang relevan. • Mengamati ➢ Lembar kerja materi Penerapan Hukum Bernoulli. ➢ Pemberian contoh-contoh materi Penerapan Hukum Bernoulli untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb. • Membaca. Kegiatan literasi ini dilakukan di rumah dan di sekolah dengan membaca materi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan dengan Penerapan Hukum Bernoulli. • Menulis Menulis resume dari hasil pengamatan dan bacaan terkait Penerapan Hukum Bernoulli. • Mendengar Pemberian materi Penerapan Hukum Bernoulli oleh guru. • Menyimak

4. Pertemuan Keempat (2 x 45 Menit)
<p>Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/ global tentang materi pelajaran mengenai materi :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Penerapan Hukum Bernoulli untuk melatih rasa syukur, kesungguhan dan kedisiplinan, ketelitian, mencari informasi.
<p>Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar, contohnya :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengajukan pertanyaan tentang materi : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Penerapan Hukum Bernoulli 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) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.
<p style="text-align: center;">KEGIATAN LITERASI</p> <p>Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati obyek/ kejadian Mengamati dengan seksama materi Penerapan Hukum Bernoulli yang sedang dipelajari dalam bentuk modul ICT yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya. • Membaca sumber lain selain buku teks Secara disiplin melakukan kegiatan literasi dengan mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi Penerapan Hukum Bernoulli yang sedang dipelajari. <p>Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam modul ICT mengenai materi Penerapan Hukum Bernoulli. • Mengumpulkan informasi Mencatat semua informasi tentang materi Penerapan Hukum Bernoulli yang telah diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar. • Mempresentasikan ulang Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi dengan rasa percaya diri Penerapan Hukum Bernoulli sesuai dengan pemahamannya. • Saling tukar informasi tentang materi : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Penerapan Hukum Bernoulli

4. Pertemuan Keempat (2 x 45 Menit)
<p>dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada modul ICT yang disediakan dengan cermat untuk 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.</p>
<p>Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berdiskusi tentang data dari Materi : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Penerapan Hukum Bernoulli • Mengolah informasi dari materi Fluida Dinamis yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/ pertemuan sebelumnya mau pun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada modul ICT. • Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi Penerapan Hukum Bernoulli.
<p>Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatannya dan memverifikasi hasil pengamatannya dengan data-data atau teori pada modul ICT melalui kegiatan sebagai berikut :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan tentang materi : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Penerapan Hukum Bernoulli antara lain dengan : Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.
<p>Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan hasil diskusi tentang materi Penerapan Hukum Bernoulli berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan. • Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi Penerapan Hukum Bernoulli • Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi Penerapan Hukum Bernoulli dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan. • Bertanya atas presentasi tentang materi Penerapan Hukum Bernoulli yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya. • Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa :

4. Pertemuan Keempat (2 x 45 Menit)

Laporan hasil pengamatan secara tertulis tentang materi :

➤ Penerapan Hukum Bernoulli

- Menjawab pertanyaan tentang materi Penerapan Hukum Bernoulli yang terdapat pada modul ICT kerja yang telah disediakan.
- Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa berkaitan dengan materi Penerapan Hukum Bernoulli yang akan selesai dipelajari
- Menyelesaikan soal-soal pada modul ICT untuk materi Penerapan Hukum Bernoulli secara berkelompok untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran.

Kegiatan Penutup (10 Menit)

Peserta didik :

- Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran Penerapan Hukum Bernoulli yang baru diselesaikan.
- Mengagendakan materi atau tugas yang harus dipelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah.

Guru :

- Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa untuk materi pelajaran Penerapan Hukum Bernoulli.
- Peserta didik yang selesai mengerjakan tugas dengan benar diberi paraf, untuk penilaian tugas pada materi pelajaran Penerapan Hukum Bernoulli.
- Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran Penerapan Hukum Bernoulli kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik.

LAMPIRAN N. SILABUS DAN RPP KELAS KONTROL

SILABUS PEMBELAJARAN

Sekolah : SMA NEGERI CANDIPURO
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas / Semester : XI / Ganjil
Kompetensi Inti : Fluida Dinamis

- KI 1 dan KI 2 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.
- KI 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.
- KI 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 metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.4 Menerapkan prinsip fluida dinamis dalam teknologi	Fluida Dinamis: <ul style="list-style-type: none"> • Fluida ideal • Asas kontinuitas • Asas Bernoulli • Penerapan asas kontinuitas dan Bernoulli dalam kehidupan 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati informasi tentang persamaan kontinuitas dan hukum Bernoulli melalui berbagai sumber, penerapan hukum Bernoulli misal gaya angkat pesawat • Mengeksplorasi hubungan antara kecepatan aliran dengan luas penampang, hubungan antara kecepatan aliran dengan tekanan fluida • Menyelesaikan masalah terkait dengan penerapan asas kontinuitas dan asas Bernoulli 	<ul style="list-style-type: none"> • Tes tertulis sesuai indikator kompetensi dasar yang digunakan • Penilaian laporan permasalahan yang diselesaikan dengan eksperimen dan menggunakan modul yang disiapkan oleh guru 	4x2 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Materi dari guru • Buku Fisika SMA

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : SMA Negeri Candipuro
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : XI / Ganjil
 Materi Pokok : Fluida Dinamis
 Alokasi Waktu : 4 x 2 Jam Pelajaran @45 Menit

I. Kompetensi Inti

- **KI-1 dan KI-2:** Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional
- **KI-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
- **KI-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 metode sesuai kaidah keilmuan.

J. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
3.4 Menerapkan prinsip fluida dinamis dalam teknologi	Fluida Dinamis: <ul style="list-style-type: none"> • Fluida ideal • Asas kontinuitas • Asas Bernoulli • Penerapan asas kontinuitas dan Bernoulli dalam kehidupan 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati informasi tentang persamaan kontinuitas dan hukum Bernoulli melalui berbagai sumber, penerapan hukum Bernoulli misal gaya angkat pesawat • Mengeksplorasi hubungan antara kecepatan aliran dengan luas

		<p>penampang, hubungan antara kecepatan aliran dengan tekanan fluida</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyelesaikan masalah terkait dengan penerapan asas kontinuitas dan asas Bernoulli
--	--	---

K. Tujuan Pembelajaran

- Siswa dapat menemukan persamaan kontinuitas melalui berbagai sumber dengan benar
- Siswa dapat menemukan persamaan hukum Bernoulli melalui berbagai sumber dengan tepat
- Siswa dapat menjelaskan kaitan antara kecepatan aliran dengan luas penampang dengan baik dan benar
- Siswa dapat menjelaskan hubungan antara kecepatan aliran dengan tekanan fluida dengan benar
- Siswa dapat menjelaskan penyelesaian masalah terkait penerapan asas kontinuitas dan asas Bernoulli dengan baik dan benar

L. Materi Pembelajaran

Fakta

- Aliran air pada selang
- Pesawat dapat terbang

Konsep

- Debit air
- Gaya angkat pesawat

Prinsip

- Prinsip kontinuitas
- Prinsip Bernoulli

Prosedur

- Percobaan prinsip kontinuitas
- Percobaan prinsip Bernoulli

M. Metode Pembelajaran

Metode : Tanya jawab, diskusi, penugasan, presentasi

N. Media Pembelajaran

Media :

- Lembar penilaian

- LCD Proyektor
- Power Point

Alat/Bahan :

- Penggaris, spidol, papan tulis
- Laptop dan infocus

O. Sumber Belajar

- Buku Fisika Kelas XI
- Buku referensi yang relevan
- Lingkungan setempat

P. Langkah-Langkah Pembelajaran

1 . Pertemuan Pertama (2 x 45 Menit)
Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)
<p>Guru :</p> <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran • Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin • Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran. <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya • Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya. • Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan. <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. • Apabila materi tema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Fluida ideal • Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung • Mengajukan pertanyaan <p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. • Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung • Pembagian kelompok belajar

1 . Pertemuan Pertama (2 x 45 Menit)
<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.
Kegiatan Inti (70 Menit)
Kegiatan Pembelajaran
<p>KEGIATAN LITERASI Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi Fluida ideal dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melihat (tanpa atau dengan Alat) Menayangkan gambar/foto/video yang relevan. • Mengamati <ul style="list-style-type: none"> ➢ Lembar kerja materi Fluida ideal. ➢ Pemberian contoh-contoh materi Fluida ideal untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb. • Membaca. Kegiatan literasi ini dilakukan di rumah dan di sekolah dengan membaca materi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan dengan Fluida ideal. • Menulis Menulis resume dari hasil pengamatan dan bacaan terkait Fluida ideal. • Mendengar Pemberian materi Fluida ideal oleh guru. • Menyimak Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/ global tentang materi pelajaran mengenai materi : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Fluida ideal untuk melatih rasa syukur, kesungguhan dan kedisiplinan, ketelitian, mencari informasi. <p>Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar, contohnya :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengajukan pertanyaan tentang materi : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Fluida ideal 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) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.
KEGIATAN LITERASI
<p>Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati obyek/ kejadian

1 . Pertemuan Pertama (2 x 45 Menit)

Mengamati dengan seksama materi Fluida ideal yang sedang dipelajari dalam bentuk materi pada *power point* yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya.

- Membaca sumber lain selain buku teks
Secara disiplin melakukan kegiatan literasi dengan mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi Fluida ideal yang sedang dipelajari.

Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk:

- Mendiskusikan
Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh mengenai materi Fluida ideal.
- Mengumpulkan informasi
Mencatat semua informasi tentang materi Fluida ideal yang telah diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.
- Mempresentasikan ulang
Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi dengan rasa percaya diri Fluida ideal sesuai dengan pemahamannya.
- Saling tukar informasi tentang materi :
➤ Fluida ideal
dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada materi pada *power point* yang disediakan dengan cermat untuk 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.

Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara :

- Berdiskusi tentang data dari Materi :
➤ Fluida ideal
- Mengolah informasi dari materi Fluida ideal yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/ pertemuan sebelumnya mau pun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada materi pada *power point* yang disajikan.
- Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi Fluida ideal.

Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatannya dan memverifikasi hasil pengamatannya dengan data-data atau teori pada materi pada *power point* melalui kegiatan sebagai berikut :

1 . Pertemuan Pertama (2 x 45 Menit)
<ul style="list-style-type: none"> • Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan tentang materi : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Fluida ideal antara lain dengan : Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.
<p>Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan hasil diskusi tentang materi Fluida ideal berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan. • Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi Fluida ideal • Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi Fluida ideal dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan. • Bertanya atas presentasi tentang materi Fluida ideal yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya. • Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa : Laporan hasil pengamatan secara tertulis tentang materi : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Fluida ideal • Menjawab pertanyaan tentang materi Fluida ideal yang terdapat pada materi pada <i>power point</i> yang telah disediakan. • Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa berkaitan dengan materi Fluida ideal yang akan selesai dipelajari • Menyelesaikan soal-soal di materi pada <i>power point</i> untuk materi Fluida ideal secara berkelompok untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran.
Kegiatan Penutup (10 Menit)
<p>Peserta didik :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran Fluida ideal yang baru diselesaikan. • Mengagendakan materi atau tugas yang harus dipelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah. <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa untuk materi pelajaran Fluida ideal. • Peserta didik yang selesai mengerjakan tugas dengan benar diberi paraf, untuk penilaian tugas pada materi pelajaran Fluida ideal.

1 . Pertemuan Pertama (2 x 45 Menit)
<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran Fluida ideal kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik.
2. Pertemuan Kedua (2 x 45 Menit)
Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)
<p>Guru :</p> <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran • Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin • Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran. <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya • Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya. • Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan. <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. • Apabila materi tema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Persamaan Kontinuitas • Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung • Mengajukan pertanyaan <p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. • Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung • Pembagian kelompok belajar • Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.
Kegiatan Inti (70 Menit)
Kegiatan Pembelajaran
<p>KEGIATAN LITERASI</p> <p>Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi Persamaan Kontinuitas dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melihat (tanpa atau dengan Alat) <p style="padding-left: 40px;">Menayangkan gambar/foto/video yang relevan.</p>

2. Pertemuan Kedua (2 x 45 Menit)
<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati <ul style="list-style-type: none"> ➢ Lembar kerja materi Persamaan Kontinuitas. ➢ Pemberian contoh-contoh materi Persamaan Kontinuitas untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb. • Membaca. <p>Kegiatan literasi ini dilakukan di rumah dan di sekolah dengan membaca materi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan dengan Persamaan Kontinuitas.</p> • Menulis <p>Menulis resume dari hasil pengamatan dan bacaan terkait Persamaan Kontinuitas.</p> • Mendengar <p>Pemberian materi Persamaan Kontinuitas oleh guru.</p> • Menyimak <p>Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/ global tentang materi pelajaran mengenai materi : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Persamaan Kontinuitas untuk melatih rasa syukur, kesungguhan dan kedisiplinan, ketelitian, mencari informasi.</p>
<p>Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar, contohnya :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengajukan pertanyaan tentang materi : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Persamaan Kontinuitas 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) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.
<p style="text-align: center;">KEGIATAN LITERASI</p> <p>Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati obyek/ kejadian <p>Mengamati dengan seksama materi Persamaan Kontinuitas yang sedang dipelajari dalam bentuk materi pada <i>power point</i> yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya.</p> • Membaca sumber lain selain buku teks <p>Secara disiplin melakukan kegiatan literasi dengan mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi Persamaan Kontinuitas yang sedang dipelajari.</p> <p>Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk:</p>

2. Pertemuan Kedua (2 x 45 Menit)

- Mendiskusikan
Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh Persamaan Kontinuitas.
- Mengumpulkan informasi
Mencatat semua informasi tentang materi Persamaan Kontinuitas yang telah diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.
- Mempresentasikan ulang
Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi dengan rasa percaya diri Persamaan Kontinuitas sesuai dengan pemahamannya.
- Saling tukar informasi tentang materi :
 - Persamaan Kontinuitas
dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada materi pada *power point* yang disediakan dengan cermat untuk 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.

Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara :

- Berdiskusi tentang data dari Materi :
 - Persamaan Kontinuitas
- Mengolah informasi dari materi Persamaan Kontinuitas yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/ pertemuan sebelumnya mau pun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada materi pada *power point* yang disajikan.
- Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi Persamaan Kontinuitas.

Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatannya dan memverifikasi hasil pengamatannya dengan data-data atau teori pada materi pada *power point* melalui kegiatan sebagai berikut :

- Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan tentang materi :
 - Persamaan Kontinuitas

2. Pertemuan Kedua (2 x 45 Menit)
<p>antara lain dengan : Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.</p> <p>Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan hasil diskusi tentang materi Persamaan Kontinuitas berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan. • Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi Persamaan Kontinuitas • Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi Persamaan Kontinuitas dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan. • Bertanya atas presentasi tentang materi Persamaan Kontinuitas yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya. • Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa : Laporan hasil pengamatan secara tertulis tentang materi : ➤ Persamaan Kontinuitas • Menjawab pertanyaan tentang materi Persamaan Kontinuitas yang terdapat pada materi pada <i>power point</i> yang telah disediakan. • Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa berkaitan dengan materi Persamaan Kontinuitas yang akan selesai dipelajari • Menyelesaikan soal-soal materi pada <i>power point</i> untuk materi Persamaan Kontinuitas secara berkelompok untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran.
Kegiatan Penutup (10 Menit)
<p>Peserta didik :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran Persamaan Kontinuitas yang baru diselesaikan. • Mengagendakan materi atau tugas yang harus dipelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah. <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa untuk materi pelajaran Persamaan Kontinuitas. • Peserta didik yang selesai mengerjakan tugas dengan benar diberi paraf, untuk penilaian tugas pada materi pelajaran Persamaan Kontinuitas. • Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran Persamaan Kontinuitas kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik.
3. Pertemuan Ketiga (2 x 45 Menit)
Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)
<p>Guru :</p>

3. Pertemuan Ketiga (2 x 45 Menit)
<p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran • Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin • Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran. <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya • Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya. • Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan. <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. • Apabila materi tema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Hukum Bernoulli • Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung • Mengajukan pertanyaan <p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. • Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung • Pembagian kelompok belajar • Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.
Kegiatan Inti (70 Menit)
Kegiatan Pembelajaran
<p>KEGIATAN LITERASI</p> <p>Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi Hukum Bernoulli dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melihat (tanpa atau dengan Alat) <ul style="list-style-type: none"> Menayangkan gambar/foto/video yang relevan. • Mengamati <ul style="list-style-type: none"> ➢ Lembar kerja materi Hukum Bernoulli. ➢ Pemberian contoh-contoh materi Hukum Bernoulli untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb. • Membaca.

3. Pertemuan Ketiga (2 x 45 Menit)

Kegiatan literasi ini dilakukan di rumah dan di sekolah dengan membaca materi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan dengan Hukum Bernoulli.

- Menulis
Menulis resume dari hasil pengamatan dan bacaan terkait Hukum Bernoulli.
- Mendengar
Pemberian materi Hukum Bernoulli oleh guru.
- Menyimak
Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/ global tentang materi pelajaran mengenai materi :
➤ Hukum Bernoulli
untuk melatih rasa syukur, kesungguhan dan kedisiplinan, ketelitian, mencari informasi.

Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar, contohnya :

- Mengajukan pertanyaan tentang materi :
➤ Hukum Bernoulli
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) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.

KEGIATAN LITERASI

Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan:

- Mengamati obyek/ kejadian
Mengamati dengan seksama materi Hukum Bernoulli yang sedang dipelajari dalam bentuk materi pada *power point* yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya.
- Membaca sumber lain selain buku teks
Secara disiplin melakukan kegiatan literasi dengan mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi Hukum Bernoulli yang sedang dipelajari.

Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk:

- Mendiskusikan
Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam materi pada *power point* mengenai materi Hukum Bernoulli.
- Mengumpulkan informasi

3. Pertemuan Ketiga (2 x 45 Menit)
<p>Mencatat semua informasi tentang materi Hukum Bernoulli yang telah diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mempresentasikan ulang Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi dengan rasa percaya diri Hukum Bernoulli sesuai dengan pemahamannya. • Saling tukar informasi tentang materi : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Hukum Bernoulli dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat materi pada <i>power point</i> yang disediakan dengan cermat untuk 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.
<p>Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berdiskusi tentang data dari Materi : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Hukum Bernoulli • Mengolah informasi dari materi Hukum Bernoulli yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/ pertemuan sebelumnya mau pun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada materi pada <i>power point</i>. • Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi Hukum Bernoulli.
<p>Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatannya dan memverifikasi hasil pengamatannya dengan data-data atau teori materi pada <i>power point</i> melalui kegiatan sebagai berikut :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan tentang materi : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Hukum Bernoulli antara lain dengan : Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.
<p>Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan hasil diskusi tentang materi Hukum Bernoulli berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media

3. Pertemuan Ketiga (2 x 45 Menit)

lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan.

- Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi Hukum Bernoulli
- Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi Hukum Bernoulli dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan.
- Bertanya atas presentasi tentang materi Hukum Bernoulli yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.
- Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa :
Laporan hasil pengamatan secara tertulis tentang materi :
➤ Hukum Bernoulli
- Menjawab pertanyaan tentang materi Hukum Bernoulli yang terdapat pada materi pada *power point* kerja yang telah disediakan.
- Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa berkaitan dengan materi Hukum Bernoulli yang akan selesai dipelajari
- Menyelesaikan soal-soal di materi pada *power point* untuk materi Hukum Bernoulli secara berkelompok untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran.

Kegiatan Penutup (10 Menit)

Peserta didik :

- Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran Hukum Bernoulli yang baru diselesaikan.
- Mengagendakan materi atau tugas yang harus dipelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah.

Guru :

- Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa untuk materi pelajaran Hukum Bernoulli.
- Peserta didik yang selesai mengerjakan tugas dengan benar diberi paraf, untuk penilaian tugas pada materi pelajaran Hukum Bernoulli.
- Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran Hukum Bernoulli kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik.

4. Pertemuan Keempat (2 x 45 Menit)

Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)

Guru :

Orientasi

- Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran
- Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin
- Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.

4. Pertemuan Keempat (2 x 45 Menit)
<p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya • Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya. • Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan. <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. • Apabila materi tema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Penerapan Hukum Bernoulli • Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung • Mengajukan pertanyaan <p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. • Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung • Pembagian kelompok belajar • Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.
Kegiatan Inti (70 Menit)
Kegiatan Pembelajaran
<p>KEGIATAN LITERASI</p> <p>Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi Penerapan Hukum Bernoulli dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melihat (tanpa atau dengan Alat) <ul style="list-style-type: none"> Menayangkan gambar/foto/video yang relevan. • Mengamati <ul style="list-style-type: none"> ➢ Lembar kerja materi Penerapan Hukum Bernoulli. ➢ Pemberian contoh-contoh materi Penerapan Hukum Bernoulli untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb. • Membaca. <ul style="list-style-type: none"> Kegiatan literasi ini dilakukan di rumah dan di sekolah dengan membaca materi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan dengan Penerapan Hukum Bernoulli. • Menulis <ul style="list-style-type: none"> Menulis resume dari hasil pengamatan dan bacaan terkait Penerapan Hukum Bernoulli.

4. Pertemuan Keempat (2 x 45 Menit)

- Mendengar
Pemberian materi Penerapan Hukum Bernoulli oleh guru.
- Menyimak
Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/ global tentang materi pelajaran mengenai materi :
➤ Penerapan Hukum Bernoulli
untuk melatih rasa syukur, kesungguhan dan kedisiplinan, ketelitian, mencari informasi.

Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar, contohnya :

- Mengajukan pertanyaan tentang materi :
➤ Penerapan Hukum Bernoulli
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) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.

KEGIATAN LITERASI

Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan:

- Mengamati obyek/ kejadian
Mengamati dengan seksama materi Penerapan Hukum Bernoulli yang sedang dipelajari dalam bentuk materi pada *power point* yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya.
- Membaca sumber lain selain buku teks
Secara disiplin melakukan kegiatan literasi dengan mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi Penerapan Hukum Bernoulli yang sedang dipelajari.

Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk:

- Mendiskusikan
Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam materi pada *power point* mengenai materi Penerapan Hukum Bernoulli.
- Mengumpulkan informasi
Mencatat semua informasi tentang materi Penerapan Hukum Bernoulli yang telah diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.
- Mempresentasikan ulang
Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi dengan rasa percaya diri Penerapan Hukum Bernoulli sesuai dengan pemahamannya.

4. Pertemuan Keempat (2 x 45 Menit)
<ul style="list-style-type: none"> • Saling tukar informasi tentang materi : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Penerapan Hukum Bernoulli <p>dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat materi pada <i>power point</i> yang disediakan dengan cermat untuk 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.</p>
<p>Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berdiskusi tentang data dari Materi : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Penerapan Hukum Bernoulli • Mengolah informasi dari materi Fluida Dinamis yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/ pertemuan sebelumnya mau pun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada materi pada <i>power point</i>. • Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi Penerapan Hukum Bernoulli.
<p>Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatannya dan memverifikasi hasil pengamatannya dengan data-data atau teori pada materi pada <i>power point</i> melalui kegiatan sebagai berikut :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan tentang materi : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Penerapan Hukum Bernoulli <p>antara lain dengan : Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.</p>
<p>Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan hasil diskusi tentang materi Penerapan Hukum Bernoulli berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan. • Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi Penerapan Hukum Bernoulli • Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi Penerapan Hukum Bernoulli dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan.

4. Pertemuan Keempat (2 x 45 Menit)
<ul style="list-style-type: none"> • Bertanya atas presentasi tentang materi Penerapan Hukum Bernoulli yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya. • Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa : Laporan hasil pengamatan secara tertulis tentang materi : ➤ Penerapan Hukum Bernoulli • Menjawab pertanyaan tentang materi Penerapan Hukum Bernoulli yang terdapat pada materi pada <i>power point</i> kerja yang telah disediakan. • Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa berkaitan dengan materi Penerapan Hukum Bernoulli yang akan selesai dipelajari • Menyelesaikan soal-soal di materi pada <i>power point</i> untuk materi Penerapan Hukum Bernoulli secara berkelompok untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran.
Kegiatan Penutup (10 Menit)
<p>Peserta didik :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran Penerapan Hukum Bernoulli yang baru diselesaikan. • Mengagendakan materi atau tugas yang harus dipelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah. <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa untuk materi pelajaran Penerapan Hukum Bernoulli. • Peserta didik yang selesai mengerjakan tugas dengan benar diberi paraf, untuk penilaian tugas pada materi pelajaran Penerapan Hukum Bernoulli. • Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran Penerapan Hukum Bernoulli kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik.

2018



**RANCANGAN MODUL
FLUIDA DINAMIS**

untuk SMA Kelas XI

Kompetensi Juti

3. Memahami, menerapkan, dan menjelaskan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif dalam 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.

Kompetensi Dasar

- 3.7 Mendeskripsikan prinsip pada fluida dinamik dan penerapannya dalam teknologi.

Indikator

- 3.7.1 Menjelaskan persamaan kontinuitas pada fluida dinamik dalam kehidupan sehari-hari.
- 3.7.2 Menjelaskan hukum bernoulli pada fluida dinamik dalam kehidupan sehari-hari.

Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan persamaan kontinuitas pada fluida dinamik dalam kehidupan sehari-hari setelah menggunakan rancangan modul fisika pokok bahasan fluida dinamis.
2. Siswa dapat menjelaskan hukum bernoulli pada fluida dinamik dalam kehidupan sehari-hari setelah menggunakan rancangan modul fisika pokok bahasan fluida dinamis.



FLUIDA DINAMIS

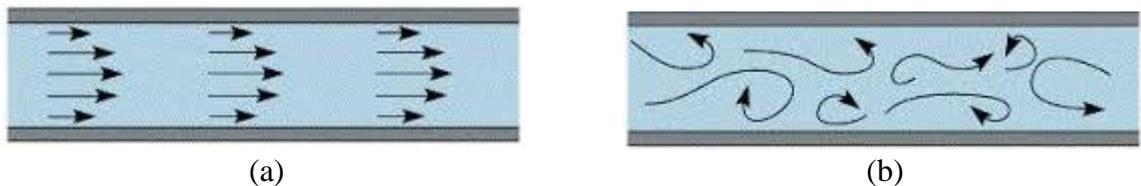
Fluida dinamis adalah fluida (bisa berupa zat cair atau gas) yang bergerak. Fluida dikatakan bergerak (mengalir) jika fluida itu bergerak secara terus menerus (kontinu) terhadap posisi sekitarnya.

Ada beberapa jenis aliran fluida. Lintasan yang ditempuh suatu fluida yang sedang bergerak disebut garis alir. Berikut ini beberapa jenis aliran fluida yaitu sebagai berikut :

- a. Aliran laminar (*streamline*), yaitu aliran yang mengikuti suatu garis lurus atau melengkung yang jelas ujung dan pangkalnya. Jadi, aliran tiap partikel yang melalui suatu titik dengan mengikuti garis yang sama seperti partikel-partikel yang lain yang melalui titik itu.
- b. Aliran turbulen, yaitu aliran berputar atau aliran yang arah gerak partikel-partikelnya berbeda bahkan berlawanan dengan arah gerak fluida secara keseluruhan. Contoh aliran turbulen adalah aliran air pada dasar air terjun dimana arah pada aliran air berbeda-beda , kemudian juga sering dijumpai di sungai-sungai dan selokan-selokan.

Pada pembahasan tentang fluida yang bergerak, kita batasi pada fluida ideal. Pengertian fluida ideal adalah fluida yang tidak kompresible, bergerak dengan tanpa gesekan dan aliran arusnya streamline (stasioner).

1. Fluida bersifat non viskos. Pada fluida yang sifatnya non viskos, gesekan internal antar partikel fluida diabaikan, sehingga kita anggap tidak ada gaya gesek pada aliran yang sifatnya non viskos.
2. Aliran fluida bersifat tunak. Pada fluida yang bersifat tunak, kecepatan masing-masing partikel fluida pada setiap titik cenderung konstan.
3. Fluida bersifat inkompresibel. Fluida yang sifatnya inkompresibel dianggap memiliki kerapatan yang cenderung konstan.
4. Aliran fluida bersifat irrational. Partikel fluida ideal dianggap tidak berotasi (tidak memiliki momentum sudut). Aliran fluida yang bersifat tunak biasanya dinamakan aliran *streamline*.



Gambar 1: (a) Aliran Laminer (b) Aliran Turbulen

INFO**Air Terjun**

Salah satu fenomena alam yang dapat menerangkan tentang konsep-konsep fisika pada materi fluida dinamis ialah melalui peristiwa air terjun. Air terjun adalah aliran air yang terbentuk ketika aliran air jatuh dari tempat yang tinggi. Air yang jatuh akan menggerus dasar sungai hingga terbentuk cekungan menyerupai kolam. Air terjun dapat juga terjadi karena adanya patahan yang di atasnya terdapat aliran sungai.

Pembentukan air terjun terbentuk karena aktivitas erosi dari aliran air, mengalir di atas lapisan batuan bervariasi dari yang memiliki tingkat erosi yang berbeda. Aliran air yang melintas di atas lapisan batuan lunak akan memiliki tingkat erosi yang lebih tinggi, dibandingkan dengan daerah lain dengan lapisan batuan keras. Kejadian tersebut menyebabkan peningkatan kecepatan. Air sungai yang membentuk arus yang lebih cepat ke arah bawah menuju ke dasar sungai. Seiring dengan waktu, air sungai tersebut perlahan-lahan membentuk ngarai atau jurang pada hilir sungai. Formasi tersebut mengarahkan pembentukan gua dangkal untuk menampung berbagai materi dan air yang jatuh. Terjadilah pengikisan dasar air terjun oleh abrasi. Akibat proses tersebut, terbentuk cekungan yang dalam atau sering disebut ngarai.

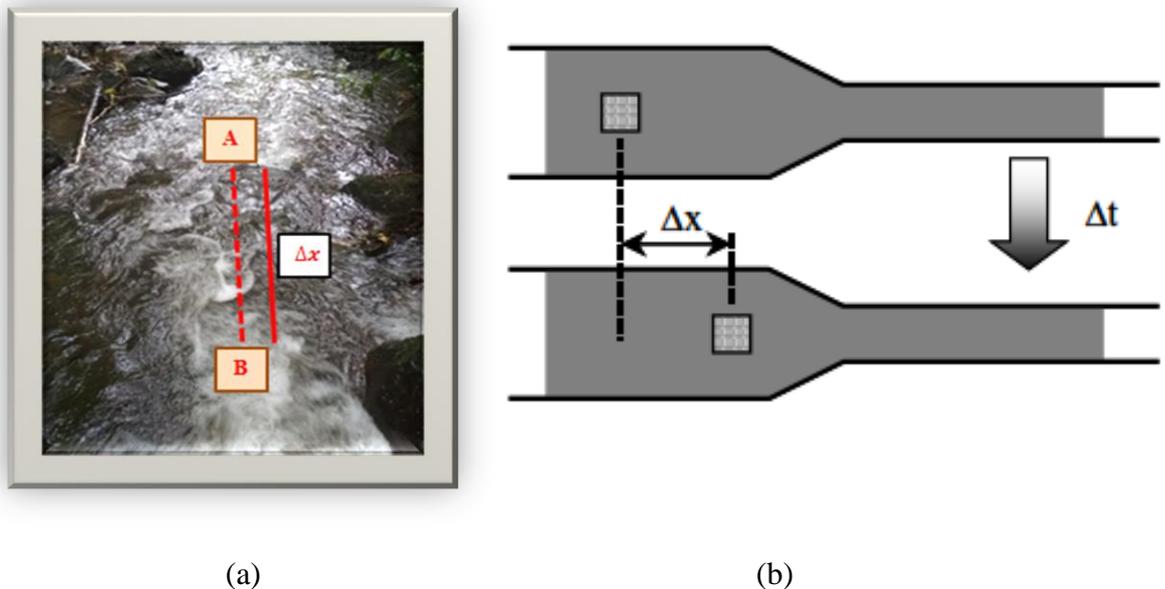


Gambar 2. Air terjun yang ada di Indonesia

Laju Aliran

Sebelum kita belajar tentang laju aliran, simaklah pertanyaan berikut ini “kalian pernah menyiram tanaman di halaman rumah kalian menggunakan kran yang telah terpasang selang?” jika sebagian mulut selang ditutup dengan jarimu maka semakin deras air menyembur keluar (laju aliran semakin besar). Sebaliknya jika mulut selang tidak ditutup, aliran air menjadi seperti semula (kurang deras). Untuk memahami peristiwa diatas akan di jabarkan pada materi asas kontinuitas.

Salah satu besaran yang penting dalam mempelajari fluida bergerak adalah laju aliran fluida. Laju aliran di ukur dengan mengukur jarak yang ditempuh satu elemen dalam fluida per satuan waktu.

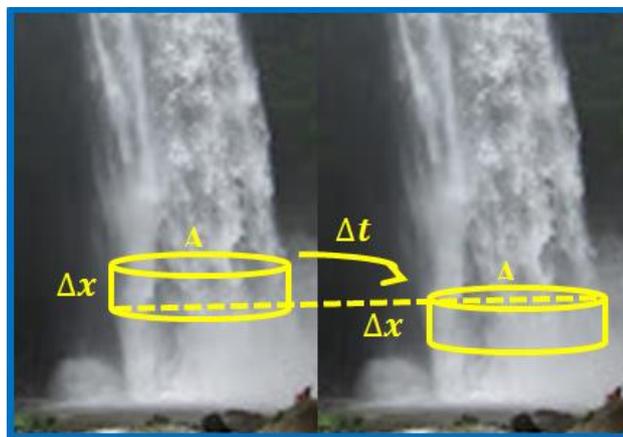


Gambar 3. (a) laju aliran pada saluran terbuka aliran sungai air terjun tujuh bidadari
(b) laju aliran pada saluran tertutup dalam sebuah pipa

Perhatikan Gambar 3 menunjukkan sebuah laju aliran fluida dimana elemen fluida yang bergerak sepanjang Δx dalam rentang waktu Δt . Gambar (a) menunjukkan laju aliran yang berada pada saluran terbuka air terjun, sedangkan gambar (b) menunjukkan laju aliran pada saluran tertutup dalam sebuah pipa. Kita akan menentukan persamaan yang berlaku untuk fluida yang mengalir, baik yang penampangnya selalu tetap atau berubah. Asumsi yang digunakan adalah tidak ada kebocoran selama aliran. Persamaan yang berlaku untuk menentukan laju aliran fluida yang berpindah sejauh Δx dalam selang waktu Δt adalah, $v = \Delta x / \Delta t$.

DEBIT

Dalam kehidupan sehari-hari orang sering menggunakan istilah “Debit”. Debit air adalah volume air yang mengalir dari suatu penampang tertentu (sungai, air terjun, saluran, mata air) persatuan waktu atau dalam sistem satuan SI besarnya debit dinyatakan dalam satuan meter kubik per detik (m^3/dt). Debit air biasa juga disebut dengan kuantitas air yang mengalir, volume air yang mengalir atau suplai air yang mengalir, yang mana debit air ini berbeda-beda dalam penggunaannya. Perhatikan contoh gambar ilustrasi debit pada air terjun berikut :



Gambar 4 : Elemen fluida pada air terjun dengan luas A berpindah sejauh Δx selama selang waktu Δt

Anggap luas area air terjun yang jatuh sebesar A . Volume fluida dalam elemen tersebut adalah $\Delta V = A \Delta x$. Elemen tersebut tepat bergeser sejauh Δx selama selang waktu Δt . Jika laju aliran fluida adalah v maka $\Delta x = v \Delta t$, sehingga elemen volume fluida yang mengalir adalah :

$$\Delta V = A v \Delta t$$

Debit air yang mengalir pada air terjun tersebut dapat dinyatakan dengan :

$$Q = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{A v \Delta t}{\Delta t}$$

$$Q = v \cdot a$$

dengan :

Q = debit air (m^3/s) ;

v = kecepatan aliran air (m/s) ;

A = luas penampang (m^2).

V = volume (m^3)

t = waktu (s)

Contoh Soal 1

1. Lihatlah gambar diatas! Aliran air terjun tujuh bidadari mempunyai ketinggian 8 m dengan kecepatan 12 m/s . apabila luas penampang air terjun 4 m². Berapakah debit dan volume air terjun yang jatuh selama 2 menit?

JAWABAN :

Diketahui :

$$A = 4 \text{ m}^2$$

$$v = 12 \text{ m/s}$$

$$t = 2 \text{ menit} = 120 \text{ sekon}$$

Ditanya : Q dan V

Dijawab :

$$Q = v \cdot A$$

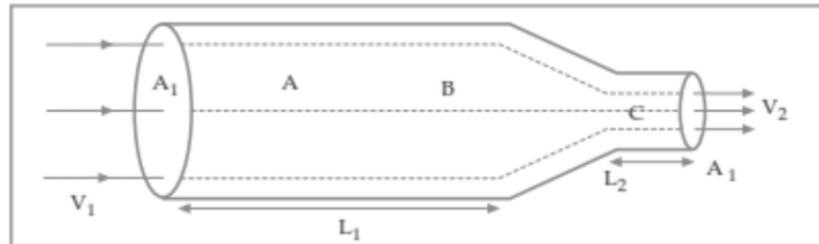
$$Q = 12 \text{ m/s} \cdot 4 \text{ m}^2 = 48 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V = Q \cdot t = 48 \text{ m}^3/\text{s} \cdot 120 \text{ s} = 5760 \text{ m}^3$$



PERSAMAAN KONTINUITAS

Secara ideal hubungan luas penampang terhadap laju aliran ini dapat digambarkan dalam aliran air pada pipa sebagai berikut :



Gambar 5 : elemen fluida pada silinder yang mengalir pada luas penampang yang berbeda

Aliran fluida dalam tabung pada **Gambar 5** menggambarkan aliran fluida secara stasioner, sehingga tiap partikel fluida dalam tabung yang melewati titik A akan menempuh lintasan dari partikel yang mendahuluinya yang juga melewati titik A tersebut . Lintasan itu dinamakan garis alir atau garis alur. Misalnya pada **Gambar 5** di atas terdapat 3 gambaran garis alir atau garis arus. Jika luas penampang lintang tabung tidak sama, kecepatan partikel fluida itu juga berubah sepanjang garis arusnya. Akan tetapi pada satu titik tertentu dalam tabung, kecepatan setiap partikel fluida itu senantiasa sama. Partikel yang pada suatu saat ada di A kemudian pada saat berikutnya ada di B, bergerak dengan arah dan kecepatan yang berlainan dan akhirnya sampai di C dengan arah dan kecepatan yang lain lagi. Partikel fluida yang semula di A_1 setelah Δt berada di A_2 . Maka debit aliran yang mengalir pada luas penampang A_1 dan luas penampang A_2 dalam selang waktu yang sama akan sama pula sehingga berlaku **Persamaan Kontinuitas**.

$$Q_1 = Q_2$$

$$\frac{V_1}{\Delta t_1} = \frac{V_2}{\Delta t_2}$$

$$\frac{A_1 \cdot L_1}{\Delta t_1} = \frac{A_2 \cdot L_2}{\Delta t_2}$$

$$\frac{A_1 \cdot V_1 \cdot \Delta t_1}{\Delta t_1} = \frac{A_2 \cdot V_2 \cdot \Delta t_2}{\Delta t_2}$$

$$A_1 \cdot V_1 = A_2 \cdot V_2$$

Persamaan di atas menunjukkan bahwa laju aliran volume atau debit selalu sama pada setiap titik sepanjang pipa/tabung aliran. Ketika penampang pipa mengecil, maka laju aliran fluida meningkat, sebaliknya ketika penampang pipa menjadi besar, laju aliran fluida menjadi kecil.

Pada bagian awal kita sudah membahas tentang kran air yang sebagian mulut kran kita sumbat menggunakan tangan, sehingga aliran air menjadi lebih deras dibandingkan ketika mulut kran tidak kita tutup. Hal itu disebabkan karena luas penampang menjadi lebih kecil ketika sebagian mulut kran kita tutup, sehingga laju aliran air bertambah. Namun perlu diketahui bahwa debit nya selalu aliran air selalu sama pada setiap tempat di sepanjang aliran air, baik ketika sebagian mulut kran ditutup maupun tidak. Jadi yang berubah adalah laju aliran fluida tersebut.

Lalu bagaimana kasus aliran sungai pada gambar berikut? Mengapa aliran air di kedua sungai berbeda?



(a)



(b)

Jawaban :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



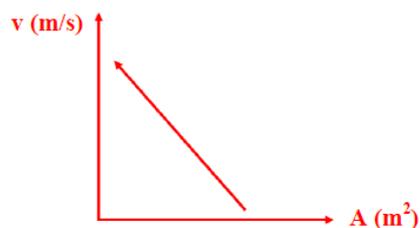


Gambar 6 : Aliran sungai air terjun tujuh bidadari dengan luas penampang berbeda

Perhatikan gambar diatas. Pada gambar tersebut aliran sungai mengalir tanpa adanya fluida yang meninggalkan aliran ataupun adanya penambahan fluida dari luar masuk ke dalam aliran sungai. Peristiwa seperti ini menggambarkan aliran fluida secara stasioner tanpa adanya kebocoran fluida sehingga akan berlaku hukum kekekalan massa.

Pada gambar 6 dapat dilihat bagaimana aliran air mengalir pada keadaan luas penampang berbeda. Dimana luas penampang A1 lebih kecil daripada A2. Perbedaan luas penampang ini tentu juga akan berpengaruh terhadap laju aliran. pada gambar A1 dengan luas penampang yang lebih kecil terlihat laju aliran lebih cepat, hal ini dapat dilihat di gambar air yang terlihat membentuk garis-garis alir yang cepat. Sedangkan pada gambar A2 dengan luas penampang yang lebih besar daripada A1 terlihat garis-garis alir yang cenderung lebih lambat dibandingkan dengan A1. Sehingga dapat dinyatakan bahwa perbedaan luas penampang aliran mempengaruhi laju aliran fluida yakni berbanding terbalik. Semakin besar luas penampang aliran maka laju aliran akan semakin kecil, sedangkan semakin kecil luas penampang aliran maka laju aliran semakin besar.

Hubungan luas penampang aliran dan laju aliran dapat dilihat pada grafik berikut :



Contoh Soal 2

1. Perhatikan gambar di samping! Aliran air terjun tujuh bidadari pada penampang B1 memiliki lebar 3 m dan pada penampang B2 memiliki lebar 4 m. Kita anggap penampang B1 dan B2 memiliki penampang berbentuk persegi panjang dengan kedalaman tetap yaitu 50 cm. Jika kelajuan air pada bagian B2 sebesar 1 m/s. Maka hitunglah kecepatan pada bagian B1!



JAWABAN :

Diketahui :

$$p_{B1} = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$$

$$p_{B2} = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$$

$$l_{B1} = 3 \text{ m}$$

$$l_{B2} = 4 \text{ m}$$

$$v_{B2} = 1 \text{ m/s}$$

Ditanya : $v_{B1} \dots ?$

Dijawab :

$$\begin{aligned} A_{B1} &= p \times l \\ &= 0,5 \text{ m} \times 3 \text{ m} = 1,5 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{B2} &= p \times l \\ &= 0,5 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 2 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$Q = v_{B2} \times A_{B2}$$

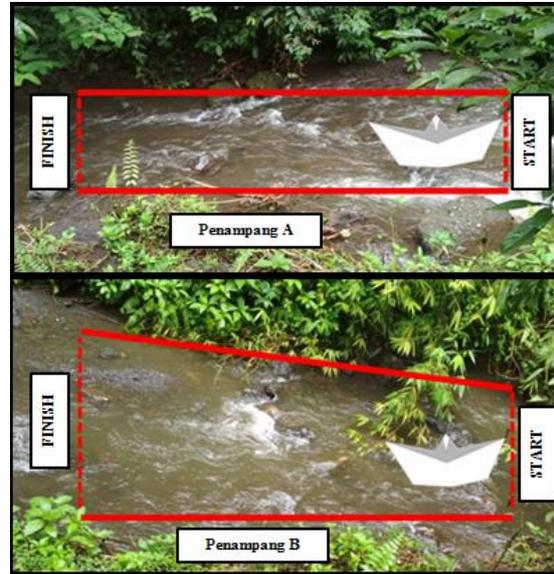
$$Q = 1 \text{ m/s} \times 2 \text{ m}^2 = 2 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$v_{B1} = \frac{Q}{A_{B1}}$$

$$v_{B1} = \frac{2 \text{ m}^3/\text{s}}{1,5 \text{ m}^2} = 1,3 \text{ m/s}$$

Latihan Soal 2

- Perhatikan gambar di samping! Pada aliran sungai air terjun tujuh bidadari dilakukan perlombaan balap perahu kertas. Pada penampang A dan B memiliki kedalaman dan panjang aliran yang sama. Pada penampang A bagian start dan finish nya memiliki lebar yang sama yakni 4 m. Sedangkan penampang B pada bagian start memiliki lebar 4 m dan pada bagian finish memiliki lebar 6 m. Dengan besar debit yang sama pada kedua penampang, perahu pada penampang manakah yang akan mencapai garis finish terlebih dahulu? Jelaskan!



- Air terjun tujuh bidadari memiliki sungai dengan hulu dan hilir penampangnya berbentuk persegi panjang. Pada hulu memiliki lebar 2,4 meter dengan kedalaman 40 cm dan pada hilir memiliki lebar 4 m dengan kedalaman 60 cm. Saat musim hujan kedalaman sungai bertambah 10 cm tiap bulannya. Apabila perbandingan kecepatan aliran pada hulu dan hilir adalah 1 : 3, berapakah perbandingan debit aliran pada bulan pertama dan ketiga saat musim hujan?

Jawaban :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

HUKUM BERNOULLI

Gerak Jatuh Bebas



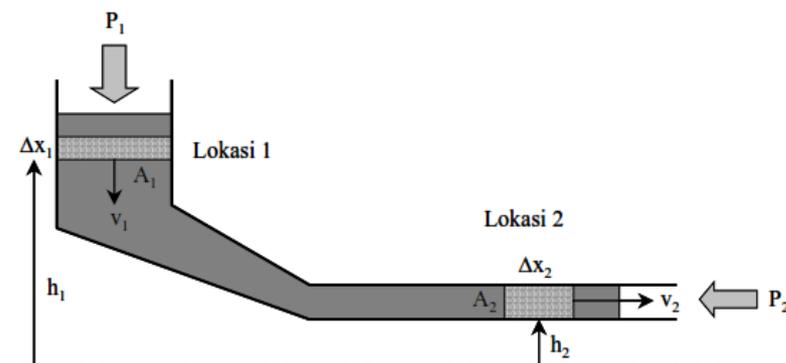
Gambar 7 : Air Terjun Tujuh Bidadari

Gerak jatuh bebas adalah gerak lurus berubah beraturan dengan kecepatan awal nol dan mengalami percepatan sebesar percepatan gravitasi ($a = g$). Dengan kata lain, gerak jatuh bebas adalah gerak benda dalam arah vertikal tanpa kecepatan awal.

Salah satu contoh penerapan gerak jatuh bebas ialah pada peristiwa air terjun seperti **gambar 7**. Mengapa peristiwa air terjun dapat dikatakan sebagai penerapan gerak jatuh bebas?. Karena pada dasarnya air terjun mempunyai dua arah kecepatan, yakni pada sumbu x yang disebut v_x dan kecepatan pada sumbu y yang disebut v_y . Besar kecepatan air terjun sebelum jatuh pada sumbu y adalah nol, karena pada awalnya air hanya bergerak pada sumbu x .

Pada gerak jatuh bebas berlaku rumus dasar yang sama seperti rumus dasar pada gerak lurus berubah beraturan (GLBB).

$$v_t = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$



Gambar 8 : Skema Ilustrasi hukum bernoulli

Prinsip gerak jatuh bebas pada air terjun tersebut didasarkan atas hukum Bernoulli. Pada **Gambar 8** dapat dilihat bahwa suatu fluida yang massa jenisnya ρ dialirkan ke dalam pipa dengan penampang dan ketinggian yang berbeda. Tekanan P_1 pada penampang A_1 disebabkan oleh gaya F_1 dan tekanan P_2 disebabkan oleh gaya F_2 .

Gaya F_1 melakukan usaha sebesar $W_1 = F_1 \cdot S_1$ dan gaya F_2 melakukan usaha sebesar $W_2 = F_2 \cdot S_2$.

Secara matematis usaha total pada **Gambar 8** dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} W_{total} &= W_1 + W_2 = F_1 \cdot S_1 - F_2 \cdot S_2 \\ &= P_1 \cdot A_1 \cdot S_1 - P_2 \cdot A_2 \cdot S_2 \\ &= P_1 \cdot V_1 - P_2 \cdot V_2 \\ &= (P_1 - P_2) m / \rho \dots\dots\dots (1) \end{aligned}$$

Besar usaha total tersebut sesuai dengan perubahan energi mekanik ($E_p + E_k$) yang terjadi saat fluida berpindah dari bagian penampang A_1 ke A_2 .

$$\begin{aligned} W_{total} &= E_m = \Delta E_p + \Delta E_k \\ &= \frac{m}{2} (v_2^2 - v_1^2) + (m \cdot g \cdot h_2 - m \cdot g \cdot h_1) \\ &= m \left(\frac{1}{2} (v_2^2 - v_1^2) + g(h_2 - h_1) \right) \dots\dots\dots (2) \end{aligned}$$

Membandingkan persamaan (1) dan (2) sehingga diperoleh persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} W_{total} &= W_{total} \\ (P_1 - P_2) \frac{m}{\rho} &= m \left(\frac{1}{2} (v_2^2 - v_1^2) + g(h_2 - h_1) \right) \\ (P_1 - P_2) &= \rho \left(\frac{1}{2} (v_2^2 - v_1^2) + g(h_2 - h_1) \right) \\ P_1 + \frac{1}{2} (\rho \cdot v_1^2) + \rho \cdot g \cdot h_1 &= P_2 + \frac{1}{2} (\rho \cdot v_2^2) + \rho \cdot g \cdot h_2 \end{aligned}$$

Jadi,

$$P_1 + \frac{1}{2} (\rho \cdot v^2) + \rho \cdot g \cdot h = \text{konstan}$$

Persamaan diatas dikenal sebagai persamaan bernoulli. Nilai $\rho g h$ adalah energi potensial persatuan volume. Nilai $\frac{1}{2} (\rho \cdot v^2)$ adalah energi kinetik fluida persatuan volume. Pada peristiwa air terjun, kita dapat menurunkan persamaan untuk mencari kecepatan fluida pada ketinggian tertentu dengan menurunkan persamaan bernoulli seperti berikut :

$$\begin{aligned} P_1 + \frac{1}{2} (\rho \cdot v_1^2) + \rho \cdot g \cdot h_1 &= P_2 + \frac{1}{2} (\rho \cdot v_2^2) + \rho \cdot g \cdot h_2 \\ P_1 + 0 + \rho \cdot g \cdot h_1 &= P_2 + \frac{1}{2} (\rho \cdot v_2^2) + \rho \cdot g \cdot h_2 \\ \rho \cdot g \cdot h_1 &= \frac{1}{2} (\rho \cdot v_2^2) + \rho \cdot g \cdot h_2 \\ v_2^2 &= 2g(h_1 - h_2) \end{aligned}$$

Penurunan persamaan bernoulli dalam mencari kecepatan fluida pada air terjun sama seperti persamaan kecepatan dalam gerak jatuh bebas.

Contoh Soal 3

1. Lihatlah gambar di samping! Air terjun tujuh bidadari memiliki ketinggian 8 m. Berapakah perbandingan kecepatan aliran fluida pada ketinggian 4 m dan 8 m?



JAWABAN :

Diketahui :

$$h_1 = 4 \text{ m}$$

$$h_2 = 8 \text{ m}$$

Ditanya : $v_1 : v_2$

Dijawab :

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\sqrt{2 \cdot g \cdot h_1}}{\sqrt{2 \cdot g \cdot h_2}}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\sqrt{2 \cdot g \cdot 4}}{\sqrt{2 \cdot g \cdot 8}}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\sqrt{2 \cdot g \cdot 4}}{\sqrt{2 \cdot g \cdot 8}}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\sqrt{2 \cdot g \cdot 4}}{\sqrt{2 \cdot g \cdot 8}}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\sqrt{4}}{\sqrt{8}}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\sqrt{4}}{\sqrt{8}}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\sqrt{4}}{\sqrt{8}}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\sqrt{4}}{\sqrt{8}}$$

Jadi, $v_1 : v_2 = 2 : 2\sqrt{2}$

Latihan Soal



Gambar Air Terjun Tujuh Bidadari

1. Perhatikan gambar di atas! Gambar di atas merupakan perbandingan air terjun tujuh bidadari pada saat musim hujan dan musim kemarau. Bagaimanakah perbandingan kecepatan jatuhnya air terjun pada saat musim hujan dan kemarau, manakah yang lebih besar? Jelaskan!

Jawaban :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

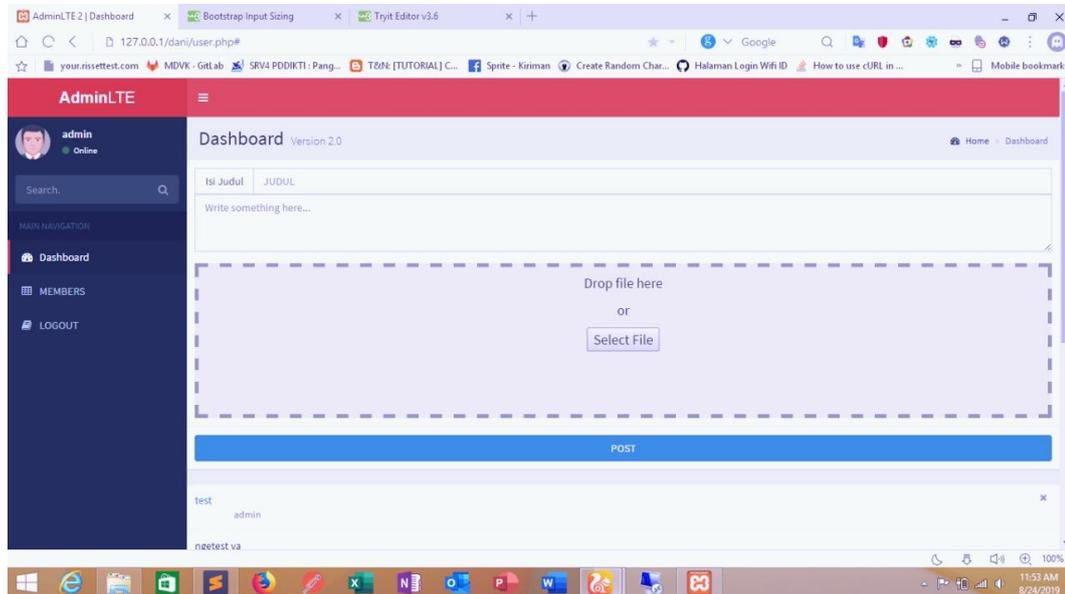
.....

.....

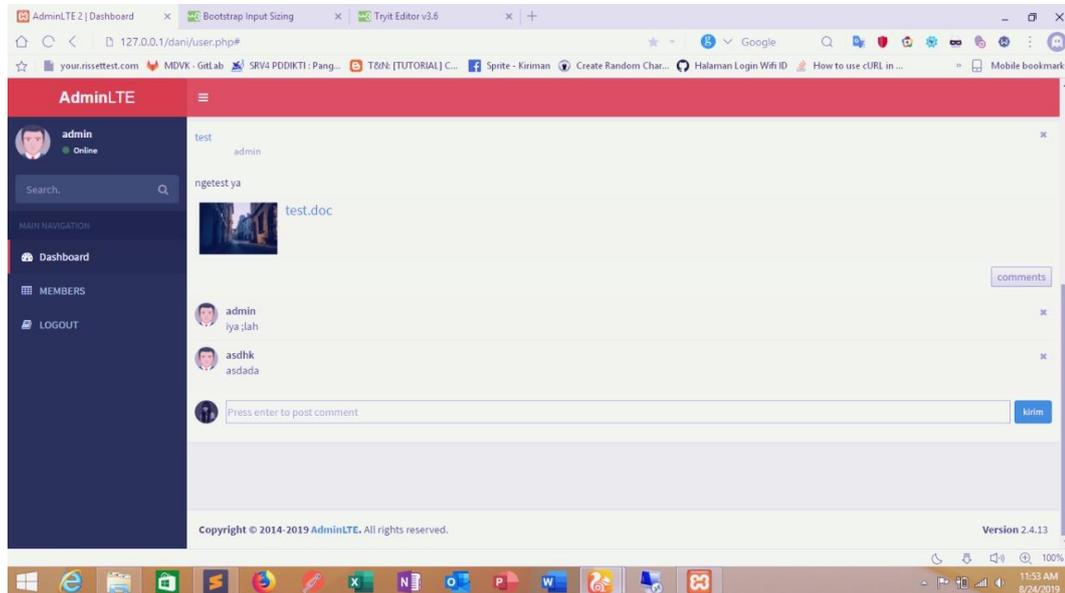


LAMPIRAN P. TAMPILAN WEBSITE

A. Halaman Admin



B. Halaman User



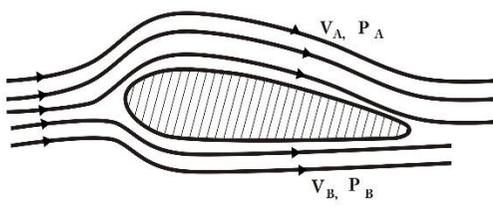
LAMPIRAN Q. KISI-KISI *POSTEST*

Satuan Pendidikan : SMA Negeri Candipuro
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas /Semester : XI/1
Kompetensi Inti : Fluida Dinamis

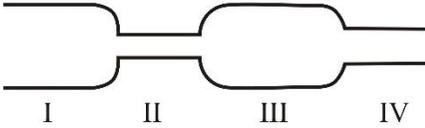
- KI 1 dan KI 2 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.
- KI 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.
- KI 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 metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar :

3.4 Menerapkan prinsip fluida dinamis dalam teknologi

Indikator Soal	No. Soal	Klasifikasi	Uraian Soal	Kunci Jawaban	Nilai
PILIHAN GANDA					
Menjelaskan dan membandingkan prinsip kerja pesawat terbang sesuai dengan hukum Bernoulli	A1	C2	<p>Sayap pesawat terbang dirancang agar memiliki gaya angkat ke atas yang maksimal, seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ini:</p>  <p>Jika v merupakan kecepatan aliran udara dan P adalah tekanan udara, maka sesuai dengan hukum Bernoulli rancangan tersebut dibuat agar... (UN Fisika 2011)</p> <ol style="list-style-type: none"> $v_A > v_B$ sehingga $P_A > P_B$ $v_A > v_B$ sehingga $P_A < P_B$ $v_A < v_B$ sehingga $P_A < P_B$ $v_A < v_B$ sehingga $P_A > P_B$ $v_A > v_B$ sehingga $P_A = P_B$ 	<p>Agar sayap pesawat dapat memiliki gaya angkat ke atas maka gaya dorong udara di bagian bawah sayap dari pesawat lebih besar daripada gaya dorong di bagian atas sayap.</p> <p>Gaya dorong di bagian bawah sayap pesawat lebih besar jika tekanan udara di bagian bawah sayap lebih besar.</p> <p>Hukum Bernoulli menyatakan bahwa tekanan udara bagian bawah sayap besar jika kecepatan udara di bagian bawah sayap kecil.</p> <p>Jadi $v_A > v_B$ sehingga $P_A < P_B$</p> <p>Jawaban B</p>	10
Menghitung perbandingan permasalahan pada asas kontinuitas	A2	C3	<p>Air mengalir dari pipa A ke pipa B dan mengalir terus ke pipa C. Perbandingan luas penampang A dengan luas penampang C adalah 8:3. Jika cepat aliran pada pipa A adalah v, maka cepat aliran pada pipa C adalah... (UN 2002/2003)</p>	<p>Diketahui:</p> $A_A = 8$ $A_C = 3$ $v_A = v$	3

			<p>a. $\frac{3}{8} v$ b. v c. $\frac{8}{3} v$ d. $3 v$ e. $8 v$</p>	Ditanya: $v_C = ?$	2
				Jawab : Rumus persamaan Kontinuitas: $A_A \cdot v_A = A_C \cdot v_C$ $8v = 3v_C$ $v_C = \frac{8}{3} v$ Jawaban C	5
Menghitung permasalahan yang terkait dengan asas kontinuitas	A3	C3	Suatu zat cair dialirkan melalui pipa seperti pada gambar di bawah ini: <p>Jika luas penampang $A_1 = 8 \text{ cm}^2$, $A_2 = 2 \text{ cm}^2$ dan laju dari zat cair adalah $v_2 = 2 \text{ m/s}$. Maka besar dari v_1 adalah... (UN 2011 /2012)</p> <p>a. $0,1 \text{ m.s}^{-1}$ b. $1,0 \text{ m.s}^{-1}$ c. $1,5 \text{ m.s}^{-1}$ d. $2,0 \text{ m.s}^{-1}$ e. $2,5 \text{ m.s}^{-1}$</p>	Diketahui: $A_1 = 8 \text{ cm}^2$ $A_2 = 2 \text{ cm}^2$ $v_2 = 2 \text{ m/s}$	3
				Ditanyakan: $v_1 = ?$	2
				Jawab: Persamaan kontinuitas fluida: $A_1 v_1 = A_2 v_2$ $8 v_1 = (2)(2)$ $8 v_1 = 4$ $v_1 = \frac{4}{8} = 0,5 \text{ m/s}$ Jawaban C	5

<p>Menentukan bagian fluida yang memiliki tekanan terkecil terkait dengan Hukum Bernoulli</p>	<p>A4</p>	<p>C4</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>Suatu fluida mengalir melalui pipa yang penampangnya berubah seperti pada gambar di atas. Pada bagian manakah tekanan fluida paling kecil?</p> <ol style="list-style-type: none"> I II III IV Tidak ada 	<p>Pada pipa mendatar yang memiliki diameter yang menyempit, kelajuan fluida yang paling besar adalah pada pipa yang menyempit (II), namun tekanannya justru paling rendah. Hal ini ditunjukkan oleh paling rendahnya permukaan fluida yang naik dalam tabung II. Pada pipa mendatar (horizontal), tekanan fluida paling besar adalah pada bagian yang kelajuan alirnya paling kecil, dan tekanan paling kecil adalah pada bagian yang kelajuan alirnya paling besar. Hal ini dikemukakan pertama kali oleh Daniel Bernoulli.</p> <p>Jawaban B</p>	<p>10</p>
---	-----------	-----------	--	---	-----------

Menentukan hal-hal yang terkait dengan laju alir (debit)	A5	C4	Laju aliran (debit) suatu cairan dari sebuah lubang yang terdapat pada dinding wadah bergantung pada semua besaran berikut, kecuali... a. Ketinggian cairan di atas lubang b. Luas penampang lubang c. Percepatan gravitasi d. Massa jenis cairan e. Diameter lubang	Debit atau laju fluida dipengaruhi oleh percepatan gravitasi bumi, luas penampang pipa seluas A, selang waktu t, jarak $L = vt$, volume fluida $V = AL$ Jawaban D	10
TOTAL SKOR					50
ESAI					
Menjelaskan pengertian dan menyebutkan contoh hal-hal yang berkaitan dengan fluida dinamis	B1	C1	Apakah yang dimaksud dengan fluida dinamis? dan berikan contoh-contoh penerapan fluida dinamis dalam kehidupan sehari-hari! (minimal 3)	Fluida dinamis merupakan fluida (zat cair dan gas) yang yang mengalir atau bergerak. Contoh fluida dinamis antara lain aliran air keran, meniup kertas, penyemprot parfum/serangga, gaya angkat pesawat terbang, dan lain-lain.	10

Menghitung permasalahan yang terkait dengan debit aliran fluida	B2	C3	Sebuah pipa dengan luas penampang 616 cm^2 dipasang keran dengan jari-jari $3,5 \text{ cm}$ di salah satu ujungnya. Jika kecepatan zat cair dalam pipa adalah $0,5 \text{ m/s}$, maka dalam waktu 5 menit berapakah volume zat cair yang keluar dari keran?	Diketahui: $A = 616 \text{ cm}^2 = 616 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ $r = 3,5 \text{ cm} = 3,5 \times 10^{-3} \text{ m}$ $v = 0,5 \text{ m/s}$ $t = 5 \text{ menit} = 300 \text{ s}$	3
				Ditanya: $V = \dots?$	2
				Jawab: $Q = AV$ $v/t = AV$ $V = Avt$ $V = 616 \times 10^{-4} \cdot 0,5 \cdot 300$ $V = 9,24 \text{ m}^3$ Jawaban B	5
Menghitung perbandingan laju aliran dalam pipa	B3	C3	Diketahui pipa datar A memiliki luas penampang 10 cm^2 dihubungkan dengan pipa datar B berluas penampang 50 cm^2 . Laju air yang mengalir dalam pipa adalah 6 m/s sedangkan tekanannya 200 kPa , berapakah laju air dalam pipa B?	Diketahui: $A_A = 10 \text{ cm}^2 = 0,1 \text{ m}^2$ $A_B = 50 \text{ cm}^2 = 0,5 \text{ m}^2$ $v_A = 6 \text{ m/s}$	3
				Ditanya: $v_B = \dots?$	2

				<p>Jawab:</p> $\frac{v_A}{v_B} = \frac{A_B}{A_A}$ $\frac{6}{v_B} = \frac{0,5}{0,1}$ $0,6 = v_B \cdot 0,5$ $v_B = 0,6/0,5 = 1,2 \text{ m/s}$	5
Membuktikan penerapan asas Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari	B4	C5	Jika angin bertiup kencang, atap rumah yang terbuat dari bahan ringan (misalnya seng) sering terangkat ke atas. Gunakan asas Bernoulli untuk menjelaskan mengapa peristiwa ini terjadi. Mengapa jendela rumah sebaiknya dibiarkan tetap terbuka selama angin keras ini bertiup?	<p>Hukum Bernoulli menyatakan bahwa tekanan dari fluida yang bergerak berkurang ketika fluida tersebut bergerak lebih cepat.</p> <p>Dalam kasus angin yang bertiup kencang di atas atap, maka tekanan udara di atas atap akan berkurang sehingga ada perbedaan tekanan antara udara di bawah atap dan di atas atap. Jika perbedaan itu terlalu besar atau angin bertiup sangat kencang di atas atap, maka atap akan terangkat.</p> <p>Dengan membuka jendela saat angin bertiup kencang maka ada keseimbangan antara tekanan di atas atap</p>	

				dengan tekanan di bawah atap.	
Merumuskan jarak horizontal pancaran air dari tangki bocor yang berkaitan dengan asas Bernoulli	B5	C6	Sebuah tangki memiliki tinggi permukaan air 1,25m , sedangkan tempat lubang kebocorannya 80cm di atas tangki. Jika $g = 10$ m/s, berapakah jauh tempat jatuhnya air diukur dari dinding tangki?	Diketahui: $H_t = 1,25\text{m}$ $H_b = 80\text{cm}$	3
				Ditanya: $x = \dots?$	2
				Jawab: $\Delta H = H_t - H_b = 0,45\text{m}$ $v = \sqrt{2g\Delta H} = 3 \text{ m/s}$ $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 0,4\text{s}$ $x = v.t = 1,2\text{m}$	5
TOTAL SKOR					50

LAMPIRAN R. SOAL POSTTEST

**POST TEST
FLUIDA DINAMIS**

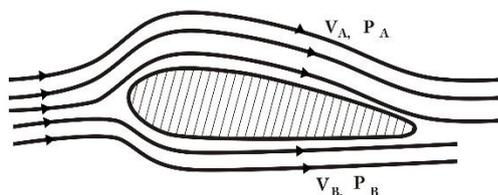
Nama :

Kelas/ No. Absen :

A. Pilihan Ganda

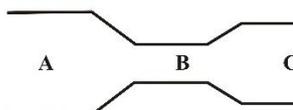
Pilihlah jawaban yang tepat dan berikan alasan mengapa anda memilih jawaban tersebut.

1. Sayap pesawat terbang dirancang agar memiliki gaya angkat ke atas yang maksimal, seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ini:



Jika v merupakan kecepatan aliran udara dan P adalah tekanan udara, maka sesuai dengan hukum Bernoulli rancangan tersebut dibuat agar... (UN Fisika 2011)

- $v_A > v_B$ sehingga $P_A > P_B$
 - $v_A > v_B$ sehingga $P_A < P_B$
 - $v_A < v_B$ sehingga $P_A < P_B$
 - $v_A < v_B$ sehingga $P_A > P_B$
 - $v_A > v_B$ sehingga $P_A = P_B$
2. Air mengalir dari pipa A ke pipa B dan mengalir terus ke pipa C. Perbandingan luas penampang A dengan luas penampang C adalah 8:3. Jika cepat aliran pada pipa A adalah v , maka cepat aliran pada pipa C adalah... (UN 2002/2003)



- $3/8 v$
- v
- $8/3 v$
- $3 v$
- $8 v$

2. Sebuah pipa dengan luas penampang 616 cm^2 dipasang keran dengan jari-jari $3,5 \text{ cm}$ di salah satu ujungnya. Jika kecepatan zat cair dalam pipa adalah $0,5 \text{ m/s}$, maka dalam waktu 5 menit berapakah volume zat cair yang keluar dari keran?
3. Diketahui pipa datar A memiliki luas penampang 10 cm^2 dihubungkan dengan pipa datar B berluas penampang 50 cm^2 . Laju air yang mengalir dalam pipa adalah 6 m/s sedangkan tekanannya 200 kPa , berapakah laju air dalam pipa B?
4. Jika angin bertiup kencang, atap rumah yang terbuat dari bahan ringan (misalnya seng) sering terangkat ke atas. Gunakan asas Bernoulli untuk menjelaskan mengapa peristiwa ini terjadi. Mengapa jendela rumah sebaiknya dibiarkan tetap terbuka selama angin keras ini bertiup?
5. Sebuah tangki memiliki tinggi permukaan air $1,25 \text{ m}$, sedangkan tempat lubang kebocorannya 80 cm di atas tangki. Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, berapakah jauh tempat jatuhnya air diukur dari dinding tangki?

LAMPIRAN S. LEMBAR PENILAIAN

LAMPIRAN S.1 LEMBAR PENILAIAN SIKAP SISWA

Instrumen Observasi Penilaian Sikap Spiritual

Pedoman Observasi Penilaian Sikap Spiritual

Penilaian sikap spiritual siswa diperoleh dari pengamatan saat kegiatan belajar mengajar berlangsung. Pedoman pengisian penilaian adalah dengan menjawab tanda *check list* (✓) pada kolom yang disediakan sesuai dengan kriteria penilaian.

No.	Nama	Sikap Spiritual						Jumlah Skor	Nilai
		Berdoa			Menjawab Salam				
		1	2	3	1	2	3		

Lumajang, 2019
Observer

()

Kriteria Penilaian Sikap Spiritual

Skor	Berdoa	Menjawab Salam
3	Siswa selalu berdoa saat sebelum dan sesudah pembelajaran dimulai dan diakhiri	Siswa selalu menjawab salam saat sebelum dan sesudah pembelajaran dimulai dan diakhiri
2	Siswa jarang berdoa saat sebelum dan sesudah pembelajaran dimulai dan diakhiri	Siswa jarang menjawab salam saat sebelum dan sesudah pembelajaran dimulai dan diakhiri
1	Siswa tidak pernah berdoa saat sebelum dan sesudah pembelajaran dimulai dan diakhiri	Siswa tidak pernah menjawab salam saat sebelum dan sesudah pembelajaran dimulai dan diakhiri

Kriteria Penilaian Sikap Sosial

Skor	Jujur	Tanggung Jawab	Teliti	Bertanya
3	Siswa melaksanakan diskusi dan mengerjakan tugas dengan obyektif	Siswa mampu bertanggung jawab dalam berdiskusi dan mengerjakan tugas dengan baik	Siswa mampu melakukan pengamatan dari awal hingga akhir dengan teliti	Siswa aktif dalam mengajukan pertanyaan yang sesuai dengan permasalahan yang dipelajari
2	Siswa melaksanakan diskusi dan mengerjakan tugas cukup obyektif	Siswa cukup mampu bertanggung jawab dalam berdiskusi dan mengerjakan tugas dengan baik	Siswa cukup mampu melakukan pengamatan dari awal hingga akhir dengan teliti	Siswa cukup aktif dalam mengajukan pertanyaan yang sesuai dengan permasalahan yang dipelajari
1	Siswa melaksanakan diskusi dan mengerjakan tugas tidak obyektif	Siswa tidak mampu bertanggung jawab dalam berdiskusi dan mengerjakan tugas dengan baik	Siswa tidak mampu melakukan pengamatan dari awal hingga akhir dengan teliti	Siswa tidak aktif dalam mengajukan pertanyaan yang sesuai dengan permasalahan yang dipelajari

LAMPIRAN S.2 LEMBAR PENILAIAN SIKAP SISWA

Instrumen Observasi Penilaian Sikap Spiritual

Pedoman Observasi Penilaian Keterampilan Proses Sains

Penilaian keterampilan proses sains siswa dilakukan selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Pedoman pengisian penilaian adalah dengan memberi tanda *check list* (✓) pada kolom yang disediakan sesuai dengan rubrik penilaian yang ditentukan.

No.	Nama	Mengamati			Mengkomunikasikan			Jumlah Skor	Nilai
		1	2	3	1	2	3		

Lumajang, 2019
Observer

()

Kriteria Penilaian Keterampilan Proses Sains

No.	Aspek yang dinilai	Skor	Kriteria Penilaian
1.	Mengamati	3	Siswa mengamati dari awal sampai akhir pembelajaran.
		2	Siswa mengamati tetapi tidak sampai akhir percobaan.
		1	Siswa tidak mengamati pembelajaran.
2.	Mengkomunikasikan	3	Siswa terlibat aktif dalam menyampaikan pendapat maupun gagasannya selama pembelajaran
		2	Siswa kurang terlibat aktif dalam menyampaikan pendapat maupun gagasannya selama pembelajaran
		1	Siswa tidak terlibat aktif dalam menyampaikan pendapat maupun gagasannya selama pembelajaran

Pedoman Penilaian:

$$KPS_{observasi} = \frac{n}{N} \times 100$$

Keterangan:

n = jumlah skor yang diperoleh siswa dari setiap indikator

N = jumlah skor maksimum

LAMPIRAN S.3 LEMBAR PENILAIAN SIKAP SISWA

Instrumen Dokumentasi Penilaian Sikap Spiritual

Pedoman Portofolio Penilaian Keterampilan Proses Sains

Penilaian keterampilan proses sains siswa diperoleh dari penilaian hasil tugas yang telah diberikan. Pedoman pengisian penilaian adalah dengan memberi tanda *check list* (✓) pada kolom yang disediakan sesuai dengan rubrik penilaian yang ditentukan.

No.	Nama	Aspek Keterampilan Proses Sains						Jumlah Skor	Nilai
		Mengklasifikasikan			Menyimpulkan				
		1	2	3	1	2	3		

Lumajang,
Observer

2019

()

Kriteria Penilaian Keterampilan Proses Sains

No.	Aspek yang dinilai	Skor	Kriteria Penilaian
1.	Mengklasifikasikan	3	Siswa mengerjakan soal dengan baik dan runtut
		2	Siswa mengerjakan soal dengan baik tetapi tidak runtut
		1	Siswa tidak mengerjakan soal dengan baik dan runtut
2.	Menyimpulkan	3	Siswa dapat menyimpulkan materi pembelajaran dan hasil diskusi dengan baik
		2	Siswa dapat menyimpulkan materi pembelajaran dan hasil diskusi dengan cukup baik
		1	Siswa dapat menyimpulkan materi pembelajaran dan hasil diskusi dengan tidak baik

Pedoman Penilaian:

$$KPS_{observasi} = \frac{n}{N} \times 100$$

Keterangan:

n = jumlah skor yang diperoleh siswa dari setiap indikator

N = jumlah skor maksimum

LAMPIRAN T. RESPON SISWA

ANGKET RESPON SISWA TERHADAP MODUL BERBASIS INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES (ICT) MATERI: FLUIDA DINAMIS

Nama :

Kelas :

Petunjuk: Berilah tanda *checklist* (✓) pada jawaban yang dianggap paling sesuai dengan anda.

SS = Sangat Setuju, S = Setuju, B = Biasa, TS = Tidak Setuju, STS = Sangat tidak setuju

No.	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	B	TS	STS
		5	4	3	2	1
1.	Saya menyukai pelajaran fisika					
2.	Konsep-konsep yang dipelajari dalam fisika sangat penting karena berkaitan dengan kehidupan sehari-hari					
3.	Konsep fisika cenderung bersifat matematis sehingga saya kesulitan memahami mata pelajaran fisika					
4.	Konsep fisika tidak memerlukan kemampuan analisis					
5.	Sumber belajar yang saya gunakan selama ini tidak membantu dalam memahami konsep fisika					
6.	Mengikuti pembelajaran menggunakan modul ICT merupakan pengalaman baru bagi saya					
7.	Penggunaan modul ICT membuat saya menjadi lebih termotivasi dalam belajar fisika					
8.	Pembelajaran menggunakan modul ICT sangat menarik					
9.	Desain modul berbasis ICT yang digunakan menarik					
10.	Materi, contoh soal, dan soal latihan dalam modul berbasis ICT disajikan secara sistematis					

Skor: SS=5; S=4; B=3; TS=2; STS=1

LAMPIRAN U. FOTO KEGIATAN PENELITIAN

LAMPIRAN U.1 FOTO PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN



LAMPIRAN U.2 FOTO PEMBELAJARAN KELAS KONTROL