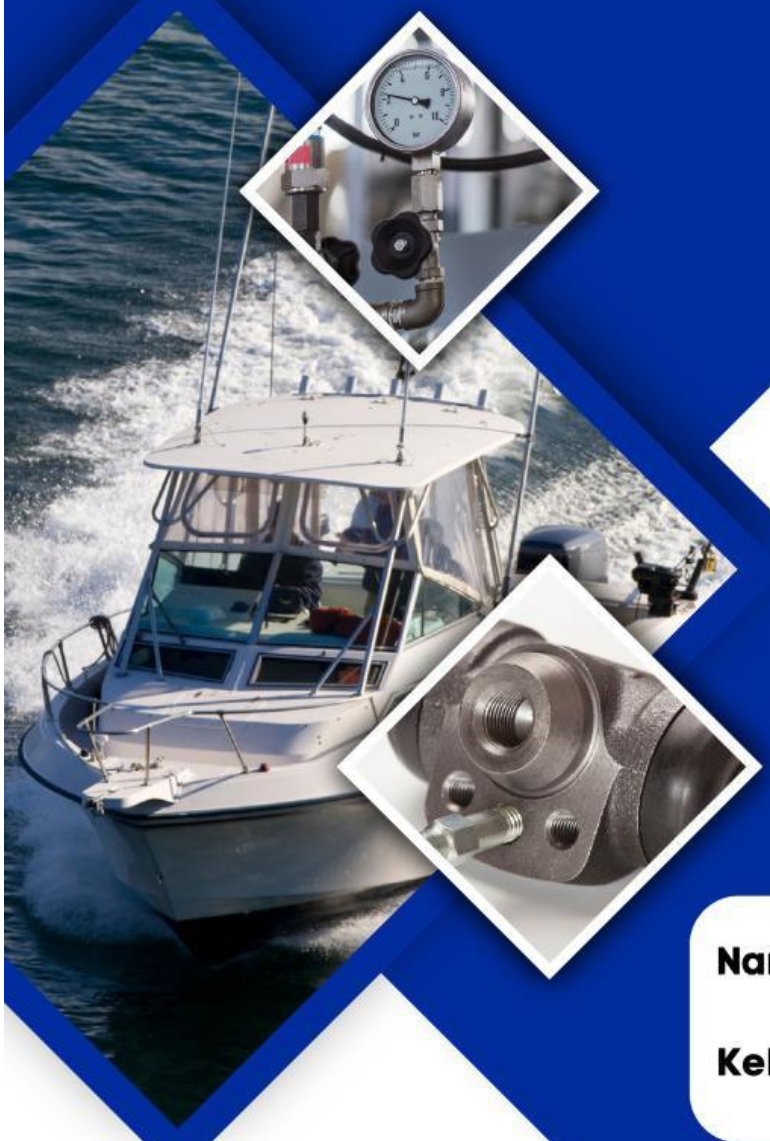
E-LKPD

Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik
Berbasis Model Pembelajaran PRISMA - E'xi



FLUIDA

Disusun Oleh

Rahma Diani, M.Pd

Promotor

Dr. Viyanti, M.Pd

Co-promotor 1

Dr. Tri Jalmo, M.Si

Co-promotor 2

Dr. Dewi Lengkana, M.Sc

Nama :

Kelas :

Untuk Kelas XI SMA
Semester Genap

LIVEWORKSHEETS

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis Model Pembelajaran PRISMA-E'xi pada materi Fluida.

Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, suri teladan sepanjang zaman, yang telah membawa umat manusia menuju era yang penuh dengan ilmu pengetahuan dan kemajuan teknologi.

E-LKPD ini disusun sebagai sarana pembelajaran yang memandu peserta didik memahami konsep fluida melalui pendekatan problem-based dan rekayasa yang terstruktur. Dengan model PRISMA-E'xi, siswa diajak mengekplorasi fenomena nyata, merumuskan masalah, membangun representasi multiformat, melakukan penyelidikan, serta mengembangkan model ilmiah berbasis bukti empiris. Setiap tahap dirancang untuk memperkuat penalaran ilmiah dan refleksi adaptif melalui pemanfaatan berbagai bentuk representasi—gambar, grafik, narasi, tabel, hingga persamaan matematis.

Penulis menyadari bahwa E-LKPD ini masih memiliki kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi penyempurnaan di masa mendatang. Semoga E-LKPD ini memberikan manfaat nyata bagi peserta didik dan pendidik dalam mewujudkan pembelajaran fisika yang bermakna dan kontekstual.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Bandar lampung, 1 Januari 2025

Penulis

Rahma Diani, M.Pd
NPM. 2133031006

DAFTAR ISI

Cover.....i
Kata Pengantar.....ii
Daftar Isi.....iii
Petunjuk Penggunaan E-LKPD.....1
Petunjuk Pembelajaran.....2
Deskripsi Model Prisma-E'xi 4
Capaian Pembelajaran.....6
Tujuan Pembelajaran.....8
Peta Konsep Fluida.....10

KEGIATAN PEMBELAJARAN 1
- Konsep Dasar Fluida dan Tekanan Dalam Fluida.....11

KEGIATAN PEMBELAJARAN 2
- Tekanan Hidrostatik.....24

KEGIATAN PEMBELAJARAN 3
- Tegangan Permukaan dan Viskositas Fluida.....37

KEGIATAN PEMBELAJARAN 4
- Prinsip Kontinuitas dan Hukum Bernoulli dalam Fluida Mengalir.....51

KEGIATAN PEMBELAJARAN 5
- Konsep Debit dan Gaya Angkat Pesawat Berdasarkan Hukum Bernoulli....61

KEGIATAN PEMBELAJARAN 6
- Aplikasi Fluida Dalam Teknologi Industri.....74

Rangkuman.....86
Latihan Soal.....87
Kunci Jawaban.....90
Daftar Pustaka.....91
Profil Pengembang.....92

Petunjuk Penggunaan E-LKPD

1. Buka tautan Liveworksheets yang telah dibagikan oleh guru melalui platform pembelajaran atau grup kelas. Pastikan perangkat yang digunakan (laptop, tablet, atau ponsel) terhubung dengan internet yang stabil.
2. Setelah halaman E-LKPD terbuka, baca setiap instruksi pada halaman dengan cermat. Gunakan fitur scroll untuk melihat seluruh bagian E-LKPD, mulai dari pengantar, aktivitas, hingga evaluasi.
3. Isilah setiap bagian yang telah disediakan secara langsung pada halaman, seperti: Mengetik jawaban pada kolom isian singkat, Memilih jawaban pada soal pilihan ganda, dan mencocokkan konsep atau pernyataan dengan fitur drag and drop bila tersedia.
4. Kerjakan bagian E-LKPD secara berurutan dari atas ke bawah. Pastikan semua aktivitas selesai dikerjakan sebelum mengirim jawaban, karena proses submit hanya dapat dilakukan satu kali.
5. Sebelum mengirim, periksa kembali seluruh jawabanmu. Gunakan waktu dengan bijak agar tidak ada bagian yang terlewat atau belum lengkap.
6. Jika seluruh bagian telah diisi, klik tombol “Kirim Jawaban” (Submit). Sistem akan secara otomatis merekap jawabanmu dan mengirimkan hasilnya ke guru.
7. Jika diminta, ambil tangkapan layar (screenshot) setelah mengirim jawaban sebagai bukti bahwa kamu telah menyelesaikan E-LKPD.

Powered by Liveworksheets

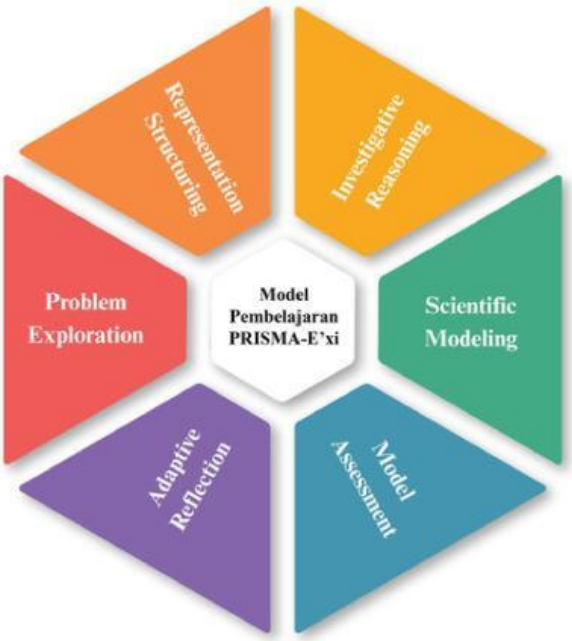
Petunjuk Pembelajaran

E-LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik) ini merupakan penunjang dalam kegiatan pembelajaran dan praktikum pada materi fluida, dan disusun berbasis model pembelajaran PRISMA-E'xi. Setiap tahapan dalam model ini bertujuan untuk mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah, pemahaman konseptual, serta kolaborasi aktif antarpeserta didik.

1. Pembentukan Kelompok
   - E-LKPD ini diberikan untuk masing-masing kelompok yang terdiri dari 8–10 orang siswa.
   - Setiap kelompok bekerja sama secara aktif dalam membaca, memahami, dan menyelesaikan aktivitas dalam E-LKPD.
2. Langkah 1: Problem Exploration (Eksplorasi Masalah)
   - Amati fenomena yang ditampilkan di awal E-LKPD.
   - Diskusikan fenomena tersebut dalam kelompok untuk mengidentifikasi masalah dan menyusunnya dalam bentuk pertanyaan ilmiah.
   - Tuliskan hasil rumusan masalah kelompok sebagai dasar kegiatan selanjutnya.
3. Langkah 2: Representation Structuring (Penyusunan Representasi)
   - Berdasarkan masalah yang ditemukan, susun berbagai bentuk representasi seperti grafik, tabel, narasi ilmiah, atau persamaan.
   - Buat prediksi atau hipotesis awal berdasarkan representasi tersebut. Diskusikan secara logis dan ilmiah.
4. Langkah 3: Investigative Reasoning (Penalaran Investigatif)
   - Lakukan kegiatan eksperimen atau praktikum sesuai petunjuk dalam E-LKPD.
   - Catat data hasil pengamatan, lalu analisis secara bersama untuk menguji kebenaran hipotesis yang telah dibuat.
5. Langkah 4: Scientific Modeling (Pemodelan Ilmiah)
   - Gunakan hasil eksperimen dan penalaran kelompok untuk membuat model ilmiah yang menjelaskan konsep fluida secara utuh.
   - Model dapat berupa gambar, skema, atau deskripsi verbal sebagai bentuk representasi hasil pemahaman kelompok.

Petunjuk Pembelajaran

6. Langkah 5: Model Assessment (Penilaian Model)
   - Jika menggunakan model fisik, lakukan eksperimen langsung dengan alat ukur.
   - Jika menggunakan model digital, jalankan simulasi menggunakan software.
   - Amati dan catat hasil pengujian dengan seksama
7. Langkah 6: Adaptive Reflection (Refleksi Adaptif)
   - Tinjau kembali hasil evaluasi dari tahap Model Assessment.
   - Identifikasi kelemahan dan kekurangan yang ditemukan dalam eksperimen atau model.



Deskripsi Model Prisma-E'xi

Melalui lembar E-LKPD ini, kalian akan diajak menjelajahi konsep fisika dengan cara yang menyenangkan dan menantang. Pada lembar kerja ini, kalian akan menjalani proses belajar menggunakan model pembelajaran PRISMA-E'xi, sebuah model yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan creative problem solving melalui tahapan-tahapan yang sistematis dan berorientasi pada penerapan konsep fisika dalam kehidupan nyata.

Model PRISMA-E'xi terdiri dari enam sintaks utama:

1. **Problem Exploration:** Tahap untuk mengamati fenomena nyata dan merumuskan masalah berdasarkan hasil pengamatan yang menantang untuk diselesaikan melalui pendekatan proyek dan rekayasa.
2. **Representation Structuring:** Tahap untuk menyusun berbagai bentuk representasi (grafik, diagram, tabel, verbal, dan matematis) dari masalah yang telah ditemukan serta menyusun prediksi atau hipotesis berdasarkan informasi yang tersedia.
3. **Investigative Reasoning:** Tahap untuk melakukan eksperimen atau penyelidikan untuk memperoleh data atau bukti empiris yang mendukung atau menolak hipotesis yang telah dibuat.
4. **Scientific Modeling:** Tahap untuk membangun dan mengembangkan model fisik atau visual sebagai representasi solusi berdasarkan hasil eksperimen dan penalaran ilmiah.

Deskripsi Model Prisma-E'xi

5. **Model Assesment:** Tahap untuk menguji efektivitas model yang telah dikembangkan dan menganalisis sejauh mana model tersebut sesuai dengan konsep ilmiah.
6. **Adaptive Reflection:** Tahap untuk melakukan evaluasi, perbaikan, dan refleksi terhadap keseluruhan proses serta membayangkan penerapan model dalam kehidupan nyata.

Masing-masing tahapan dirancang untuk menggiring kalian menyelami konsep melalui representasi yang beragam (multirepresentasi), seperti gambar, grafik, narasi, tabel, maupun persamaan matematis.

Capaian Pembelajaran

Elemen Pemahaman Fisika

1. Peserta didik dapat membedakan karakteristik fluida ideal dan fluida nyata, serta menjelaskan sifat-sifat seperti tidak dapat dimampatkan (incompressible) dan kemampuan mengalir (flowability) dalam konteks fluida statis dan dinamis.
2. Peserta didik mampu mengidentifikasi jenis tekanan (mutlak, gauge, atmosfer), menghitung tekanan pada kedalaman tertentu, dan menjelaskan penerapan konsep ini dalam sistem tertutup dan terbuka.
3. Peserta didik dapat menjelaskan Hukum Pascal dan penggunaannya dalam sistem hidrolik, serta memahami prinsip tekanan sebanding dalam sistem tertutup.
4. Peserta didik dapat menganalisis besar gaya apung yang dialami benda dalam fluida berdasarkan massa jenis dan volume benda yang tercelup.
5. Peserta didik mampu menjelaskan gaya adhesi dan kohesi serta dampaknya pada tegangan permukaan, termasuk fenomena seperti meniskus dan kapilaritas.
6. Peserta didik dapat membandingkan laju aliran berbagai cairan, menjelaskan konsep viskositas dinamis dan kinematik, serta memahami pengaruhnya terhadap efisiensi aliran.
7. Peserta didik mampu menjelaskan keterkaitan antara kecepatan, tekanan, dan luas penampang fluida serta penerapannya dalam teknologi seperti venturi tube, karburator, dan sayap pesawat.
8. Peserta didik dapat menggunakan rumus debit ($Q = A \times v$) untuk memecahkan masalah aliran fluida dan menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhinya.
9. Peserta didik dapat membedakan aliran laminer dan turbulen, menjelaskan pengaruh gaya gesek pada dinding pipa, serta memahami bilangan Reynolds sebagai indikator jenis aliran.
10. Peserta didik dapat menganalisis bagaimana prinsip fluida diterapkan dalam turbin, sistem pengairan, aliran darah, alat pengukur tekanan (manometer, barometer), dan sistem pembuangan fluida.

Keterampilan Proses

1. Peserta didik mampu melakukan observasi terhadap fenomena fluida (seperti dongkrak hidrolik atau gaya apung) untuk merumuskan masalah berbasis proyek secara mandiri dan kreatif.
2. Peserta didik mengembangkan pertanyaan pemicu dan merumuskan masalah nyata yang dapat diselesaikan melalui pendekatan ilmiah dan rekayasa.
3. Peserta didik menelusuri, memilih, dan menyusun data dari berbagai sumber dan eksperimen awal ke dalam representasi grafik, tabel, skema teknis, dan deskripsi verbal.
4. Peserta didik menyusun prosedur eksperimen (misalnya tentang tekanan hidrostatik, viskositas, atau hukum Bernoulli), mengendalikan variabel, dan melakukan pengukuran yang sistematis.
5. Peserta didik mengevaluasi hubungan antar variabel (gaya, tekanan, luas, massa jenis, kecepatan), menafsirkan hasil, dan menarik kesimpulan dengan menggunakan alat bantu representasi.
6. Peserta didik mengembangkan model atau prototipe (misalnya venturi tube atau turbin air mini) berdasarkan hasil investigasi dan menyajikannya dalam bentuk visual atau multimedia.
7. Peserta didik menguji solusi/prototipe dalam simulasi atau kondisi riil, mencatat hasil uji, dan membandingkannya dengan teori serta tujuan awal untuk mengevaluasi efektivitasnya.
8. Peserta didik merevisi solusi berdasarkan hasil pengujian dan umpan balik, mendokumentasikan proses secara sistematis, dan menyajikan produk akhir dalam bentuk ilmiah (poster, laporan, video, dsb).
9. Peserta didik mengintegrasikan keterampilan berpikir kritis dalam proses pengambilan keputusan ilmiah serta menunjukkan kreativitas dalam mengembangkan dan menyempurnakan solusi teknologi fluida.
10. Peserta didik menyampaikan hasil observasi, investigasi, dan solusi dalam format ilmiah yang beragam (diskusi, presentasi, laporan, infografis), serta terbuka terhadap umpan balik.

Tujuan Pembelajaran

Domain Kognitif (Pengetahuan dan Pemahaman Kognitif)

1. Memahami konsep tekanan dalam fluida dan pengaruh luas penampang terhadap gaya berdasarkan hukum Pascal.
2. Menjelaskan konsep tekanan hidrostatik dan keterkaitannya dengan kedalaman fluida.
3. Menjelaskan konsep gaya apung berdasarkan prinsip Archimedes dan hubungannya dengan volume dan massa jenis fluida.
4. Menjelaskan konsep tegangan permukaan dan viskositas melalui fenomena serta eksperimen sederhana.
5. Menganalisis prinsip kontinuitas dan hukum Bernoulli dalam kaitannya dengan kecepatan dan tekanan aliran fluida.
6. Menjelaskan konsep gaya angkat pada sayap pesawat berdasarkan hukum Bernoulli.
7. Menyajikan data hasil eksperimen fluida dalam bentuk representasi verbal, grafik, diagram, dan matematis.
8. Mengembangkan model ilmiah untuk menjelaskan hubungan antar variabel dalam sistem fluida.
9. Menjelaskan hubungan kecepatan aliran dan tekanan dalam sistem tertutup.
10. Menganalisis efektivitas model fluida berdasarkan data hasil uji.

Domain Afektif (Sikap Ilmiah dan Kreatif)

1. Mengembangkan sikap kreatif dan kemampuan problem solving dalam menyelesaikan persoalan fisika berbasis fluida.
2. Menunjukkan rasa ingin tahu dan ketekunan dalam mengamati fenomena, mengkaji konsep, serta mendiskusikan solusi.
3. Menghargai proses berpikir ilmiah dalam merancang dan mengevaluasi solusi berbasis data.

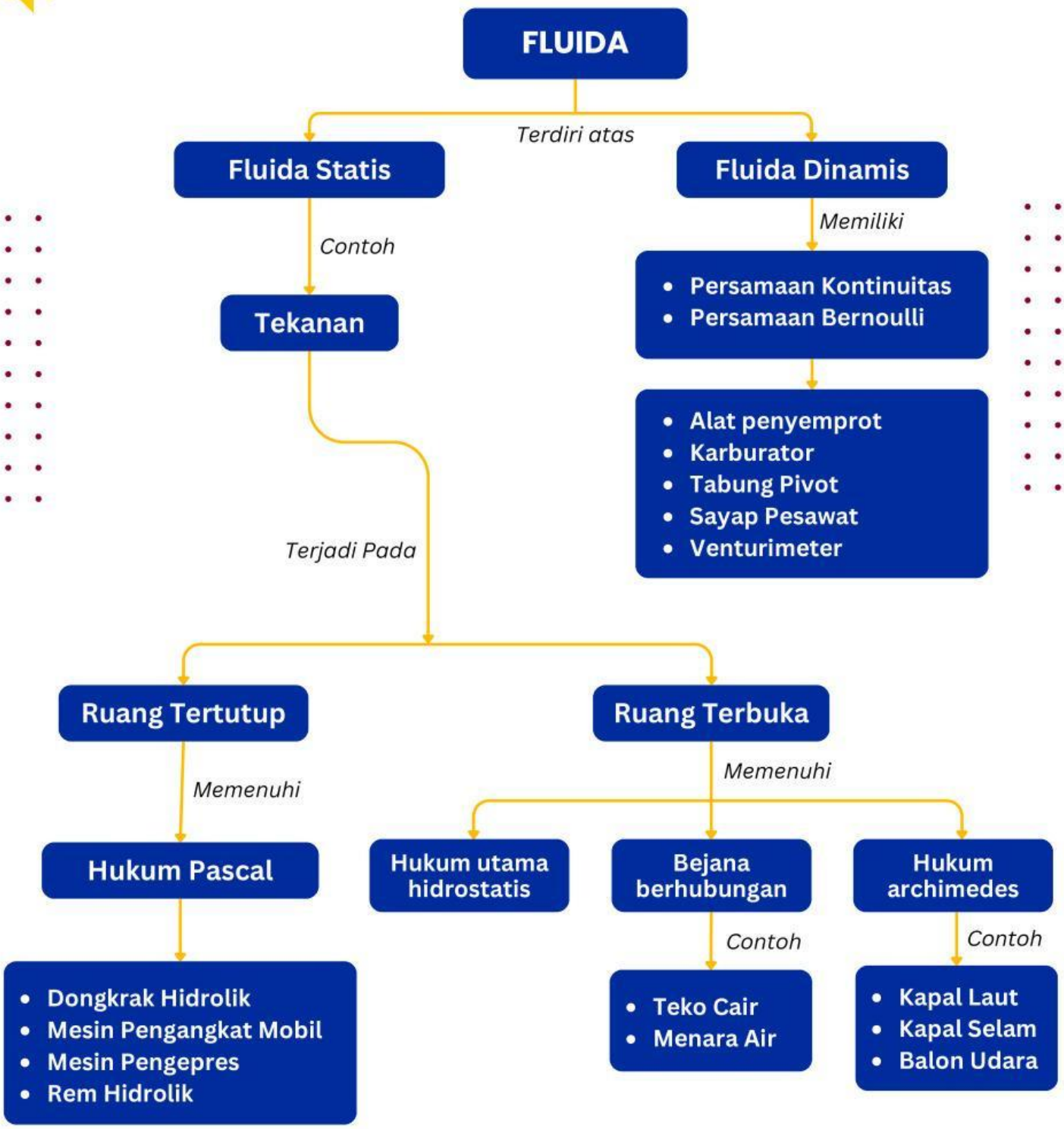
MERDEKA BELAJAR

Tujuan Pembelajaran

Dimensi Psikomotorik (Keterampilan Praktis dan Proyek)

1. Mengembangkan sikap kreatif dan kemampuan problem solving dalam menyelesaikan persoalan fisika berbasis fluida.
2. Menunjukkan rasa ingin tahu dan ketekunan dalam mengamati fenomena, mengkaji konsep, serta mendiskusikan solusi.
3. Menghargai proses berpikir ilmiah dalam merancang dan mengevaluasi solusi berbasis data.
4. Mengembangkan solusi desain sayap pesawat sederhana untuk meningkatkan gaya angkat.
5. Menerapkan prinsip Engineering Design Process (EDP) dalam merancang, menguji, dan menyempurnakan model fluida.
6. Mengevaluasi dan memperbaiki model berdasarkan hasil pengujian dan analisis data.
7. Mendokumentasikan proses eksperimen dan pengembangan model dalam berbagai format: laporan, grafik, atau presentasi digital.

Peta Konsep


FLUIDA
Terdiri atas
Fluida Statis
Fluida Dinamis
Contoh
Tekanan
Memiliki
Persamaan Kontinuitas
Persamaan Bernoulli
Alat penyemprot
Karburator
Tabung Pivot
Sayap Pesawat
Venturimeter
Terjadi Pada
Ruang Tertutup
Ruang Terbuka
Memenuhi
Hukum Pascal
Memenuhi
Hukum utama hidrostatis
Bejana berhubungan
Hukum archimedes
Contoh
Contoh
Dongkrak Hidrolik
Mesin Pengangkat Mobil
Mesin Pengepres
Rem Hidrolik
Teko Cair
Menara Air
Kapal Laut
Kapal Selam
Balon Udara