MODUL AJAR DEEP LEARNING
MATA PELAJARAN : PRAKARYA (REKAYASA)
UNIT 4: MINIATUR DONGKRAK HIDROLIK

A. IDENTITAS MODUL

Nama Sekolah	:	**SMP / MTs : .....**
Nama Penyusun	:	.....
Mata Pelajaran	:	**Prakarya (Rekayasa)**
Fase / Kelas /Semester	:	**D / VII / Ganjil**
Alokasi Waktu	:	
Tahun Pelajaran	:	**2025 / 2026**

B. IDENTIFIKASI KESIAPAN PESERTA DIDIK

Peserta didik pada umumnya telah memiliki pengetahuan dasar tentang benda-benda di sekitar mereka yang menggunakan prinsip kerja tertentu (misalnya tuas, roda). Mereka mungkin juga sudah pernah melihat atau menggunakan alat-alat sederhana dalam kehidupan sehari-hari. Keterampilan yang dimiliki meliputi kemampuan dasar dalam menggunakan alat-alat sederhana (gunting, penggaris, lem), serta kemampuan untuk bekerja dalam kelompok. Pemahaman awal tentang konsep gaya atau tekanan mungkin bervariasi, namun mereka memiliki rasa ingin tahu yang tinggi terhadap cara kerja benda-benda mekanis.

C. KARAKTERISTIK MATERI PELAJARAN

Materi "Miniatur Dongkrak Hidrolik" termasuk dalam jenis pengetahuan konseptual (prinsip Pascal, tekanan), prosedural (langkah-langkah pembuatan), dan metakognitif (pemecahan masalah, evaluasi proses). Materi ini sangat relevan dengan kehidupan nyata peserta didik karena konsep hidrolik banyak ditemukan pada peralatan sehari-hari (dongkrak mobil, rem hidrolik, kursi dokter gigi). Tingkat kesulitan materi ini moderat hingga tinggi, membutuhkan pemahaman teori dasar dan kemampuan aplikasi dalam proyek fisik. Struktur materi akan meliputi pengenalan prinsip dasar hidrolik, identifikasi alat dan bahan, langkah-langkah perancangan dan pembuatan, pengujian, serta evaluasi. Integrasi nilai dan karakter akan ditekankan pada ketelitian, kesabaran, kerja sama, kreativitas, tanggung jawab, dan berpikir sistematis.

D. DIMENSI LULUSAN PEMBELAJARAN

Berdasarkan tujuan pembelajaran, dimensi profil lulusan yang akan dicapai adalah:

- **Penalaran Kritis:** Peserta didik mampu menganalisis prinsip kerja dongkrak hidrolik dan mengidentifikasi masalah serta solusi dalam proses pembuatannya.
- **Kreativitas:** Peserta didik mampu merancang dan membuat miniatur dongkrak hidrolik dengan desain yang fungsional dan estetis.
- **Kolaborasi:** Peserta didik mampu bekerja sama dalam kelompok untuk menyelesaikan proyek pembuatan miniatur dongkrak hidrolik.

- **Kemandirian:** Peserta didik mampu mencari informasi, merencanakan, dan melaksanakan langkah-langkah proyek secara mandiri dengan bimbingan.
- **Komunikasi:** Peserta didik mampu mempresentasikan hasil proyek dan menjelaskan prinsip kerja miniatur dongkrak hidrolik yang dibuatnya.

DESAIN PEMBELAJARAN

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP) NOMOR : 32 TAHUN 2024

Peserta didik mampu merancang, membuat, menguji, dan mengevaluasi miniatur dongkrak hidrolik dengan menerapkan prinsip dasar hidrolik, serta menunjukkan sikap teliti, kreatif, dan kolaboratif dalam proses pengerjaannya.

B. LINTAS DISIPLIN ILMU

- **Ilmu Pengetahuan Alam (IPA - Fisika):** Konsep tekanan, gaya, luas permukaan, prinsip Pascal, fluida.
- **Matematika:** Pengukuran, perhitungan luas permukaan, perbandingan.
- **Seni Budaya:** Estetika desain, kerapihan dalam pengerjaan proyek.
- **Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK):** Pencarian informasi (riset), penggunaan aplikasi desain sederhana (jika diperlukan untuk sketsa), presentasi.

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pertemuan 1:

- Mampu menjelaskan prinsip dasar hidrolik (Hukum Pascal) dan mengidentifikasi alat serta bahan yang dibutuhkan untuk membuat miniatur dongkrak hidrolik.
- Setelah mengamati fenomena terkait hidrolik dan berdiskusi kelompok.
- Mengidentifikasi minimal tiga contoh penerapan prinsip hidrolik dalam kehidupan sehari-hari dan membuat daftar alat dan bahan yang relevan.

Pertemuan 2 & 3:

- Mampu merancang dan membuat miniatur dongkrak hidrolik sesuai prosedur dan prinsip kerja hidrolik yang benar.
- Melalui kegiatan praktik mandiri atau kelompok.
- Menghasilkan prototipe miniatur dongkrak hidrolik yang dapat berfungsi dengan baik (minimal dapat mengangkat beban kecil).

Pertemuan 4:

- Mampu menguji, mengevaluasi kinerja miniatur dongkrak hidrolik, dan mempresentasikan hasil karyanya.
- Melalui sesi presentasi dan diskusi kelompok.
- Menjelaskan proses pembuatan, mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan desain, serta mengkomunikasikan prinsip kerja secara jelas.

D. TOPIK PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL

Topik pembelajaran akan difokuskan pada aplikasi prinsip hidrolik dalam berbagai alat di kehidupan sehari-hari, seperti:

- Bagaimana dongkrak mobil bekerja?
- Mengapa rem pada sepeda motor bisa berfungsi?
- Bagaimana alat berat (misalnya backhoe) dapat mengangkat beban yang sangat berat?
- Bagaimana prinsip hidrolik dapat digunakan untuk membuat sistem pengangkat sederhana?

E. KERANGKA PEMBELAJARAN

PRAKTIK PEDAGOGIK

- **Eksplorasi Lapangan (Opsional/Adaptif):** Mengamati langsung (jika memungkinkan) atau melalui video/gambar cara kerja dongkrak mobil, alat berat, atau kursi hidrolik.
- **Wawancara (Opsional/Adaptif):** Jika memungkinkan, mewawancarai mekanik atau orang yang bekerja dengan alat hidrolik untuk memahami fungsi dan pentingnya perawatan.
- **Diskusi Kelompok:** Menganalisis prinsip hidrolik, merancang desain, memecahkan masalah dalam pembuatan, dan mengevaluasi hasil.
- **Presentasi Proyek:** Menyajikan miniatur dongkrak hidrolik yang telah dibuat, menjelaskan prinsip kerja, dan proses pembuatannya.

MITRA PEMBELAJARAN

- **Lingkungan Sekolah:** Guru Prakarya, Guru IPA, perpustakaan sekolah, teman sejawat.
- **Lingkungan Luar Sekolah:** Bengkel terdekat (jika ada kunjungan atau wawancara), toko bahan bangunan/ATK (untuk pengadaan bahan), keluarga (membantu mencari ide atau bahan).
- **Masyarakat:** Melalui contoh aplikasi hidrolik dalam kehidupan sehari-hari.

LINGKUNGAN BELAJAR

- **Ruang Fisik:** Ruang kelas yang nyaman untuk diskusi, laboratorium atau ruang prakarya yang dilengkapi meja kerja dan fasilitas dasar, area terbuka untuk pengujian.
- **Ruang Virtual:** Platform daring untuk berbagi sumber belajar (video tutorial, artikel), forum diskusi, dan unggah proyek.
- **Budaya Belajar:** Kolaboratif (mendorong kerja sama tim), partisipasi aktif (siswa terlibat langsung dalam proyek), rasa ingin tahu (mendorong siswa untuk eksplorasi dan bertanya).

PEMANFAATAN DIGITAL

- **Perencanaan:** Learning Management System (LMS) untuk mengunggah materi ajar, rubrik penilaian, panduan proyek, dan jadwal.
- Forum diskusi daring untuk pertanyaan dan berbagi ide desain atau masalah.
- Pemanfaatan perpustakaan digital (e-book, jurnal, artikel) atau video tutorial di platform seperti YouTube untuk riset dan referensi pembuatan.
- Penggunaan aplikasi sketsa digital sederhana (jika memungkinkan) untuk perencanaan desain.
- **Asesmen:** Asesmen daring melalui unggah foto/video proyek, kuesioner refleksi, atau tes pilihan ganda tentang prinsip hidrolik.

F. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI

PERTEMUAN 1:

PENGENALAN PRINSIP HIDROLIK DAN PERENCANAAN PROYEK

KEGIATAN PENDAHULUAN

- **Mindful Learning (Berkesadaran):** Guru memulai dengan menunjukkan gambar

atau video singkat tentang alat-alat berat yang menggunakan hidrolik (misalnya ekskavator, mobil derek) dan meminta siswa untuk mengamati betapa mudahnya alat tersebut mengangkat beban besar. Ajak siswa untuk bertanya "Bagaimana bisa?" (2-3 menit)

- **Meaningful Learning (Bermakna):** Guru mengaitkan dengan pengalaman siswa, "Apakah kalian pernah melihat dongkrak mobil? Bagaimana menurut kalian cara kerjanya?" Dorong siswa untuk berpikir tentang tekanan air atau udara. (5 menit)
- **Joyful Learning (Menggembirakan):** Lakukan demonstrasi sederhana menggunakan dua suntikan dengan ukuran berbeda yang dihubungkan selang berisi air. Minta siswa untuk mencoba menekan salah satu suntikan dan amati apa yang terjadi pada suntikan lainnya. Ini akan memicu rasa ingin tahu. (5-7 menit)
- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini: memahami prinsip hidrolik dan merencanakan proyek. (2 menit)

KEGIATAN INTI

Memahami (Berkesadaran, Bermakna):

- Guru menjelaskan prinsip dasar hidrolik (Hukum Pascal) dengan bahasa yang mudah dipahami, dibantu visualisasi (gambar, animasi sederhana).
- Siswa dibagi menjadi kelompok (4-5 orang). Setiap kelompok diberikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang berisi pertanyaan panduan tentang prinsip hidrolik dan studi kasus alat hidrolik.
- Setiap kelompok mencari informasi lebih lanjut dari buku teks, internet (video/artikel), atau buku panduan yang relevan. (Diferensiasi konten: Guru dapat menyediakan sumber yang bervariasi tingkat kesulitannya).

Mengaplikasi (Bermakna, Menggembirakan):

- Setiap kelompok mulai berdiskusi tentang ide desain miniatur dongkrak hidrolik mereka. Guru memberikan brainstorming alat dan bahan yang umum digunakan (suntikan, selang, kardus, stik es krim).
- Kelompok membuat sketsa awal desain miniatur dongkrak hidrolik, mencantumkan perkiraan alat dan bahan yang dibutuhkan. (Diferensiasi produk: siswa bisa membuat sketsa manual atau digital jika memungkinkan).
- Guru memberikan umpan balik pada setiap sketsa, memastikan prinsip hidrolik dapat diterapkan.

Merefleksi (Berkesadaran, Bermakna):

- Setiap kelompok mempresentasikan sketsa dan daftar alat/bahan mereka di depan kelas.
- Minta siswa untuk merenungkan: "Apa tantangan terbesar dalam merancang ini? Apa yang paling menarik dari prinsip hidrolik?"

KEGIATAN PENUTUP

- Guru memberikan umpan balik konstruktif terhadap ide-ide desain dan pemahaman prinsip hidrolik.
- Guru bersama siswa menyimpulkan prinsip dasar hidrolik dan pentingnya perencanaan dalam membuat proyek.
- Guru menugaskan siswa untuk mulai mengumpulkan alat dan bahan yang telah didiskusikan untuk pertemuan berikutnya.

PERTEMUAN 2 & 3:

PROSES PEMBUATAN MINIATUR DONGKRAK HIDROLIK

KEGIATAN PENDAHULUAN

- **Mindful Learning (Berkesadaran):** Guru mengajak siswa untuk membayangkan hasil akhir proyek mereka. "Bayangkan, sebentar lagi kalian akan membuat alat yang bisa mengangkat beban!" (1-2 menit)
- **Meaningful Learning (Bermakna):** Guru mengingatkan kembali tentang pentingnya ketelitian dan kerja sama dalam proses pembuatan. "Proses ini akan menguji kesabaran dan kerja sama tim kalian." (2-3 menit)
- **Joyful Learning (Menggembirakan):** Putarkan musik instrumental yang menenangkan atau energik saat siswa bersiap memulai kegiatan praktik. (1-2 menit)
- Guru mereviu kembali langkah-langkah keselamatan kerja dan mengingatkan tentang jadwal proyek.

KEGIATAN INTI

Memahami (Berkesadaran, Bermakna):

- Guru menjelaskan detail langkah-langkah pembuatan (misalnya, memotong kardus, merekatkan, memasang suntikan dan selang, mengisi air) secara visual (demonstrasi singkat atau video tutorial) dan memastikan semua siswa memahami instruksi.
- Setiap kelompok mulai mengerjakan proyek mereka. Guru memfasilitasi kebutuhan alat atau bahan tambahan yang mungkin terlupa.

Mengaplikasi (Bermakna, Menggembirakan):

- Siswa secara aktif mempraktikkan pembuatan miniatur dongkrak hidrolik sesuai dengan desain yang telah disepakati. Guru berkeliling, memberikan bimbingan individual atau kelompok yang memerlukan bantuan teknis. (Diferensiasi proses: guru bisa memberikan scaffolding lebih kepada kelompok yang kesulitan, atau tantangan tambahan bagi kelompok yang cepat selesai).
- Dorong siswa untuk mendokumentasikan proses pembuatan (foto/video singkat).
- Guru memberikan umpan balik secara langsung saat siswa bekerja, membantu mereka mengidentifikasi dan memecahkan masalah.

Merefleksi (Berkesadaran, Bermakna):

- Di akhir setiap sesi, guru meminta siswa untuk melakukan refleksi singkat tentang progres kerja mereka: "Apa yang sudah berhasil kalian buat hari ini? Apa tantangan yang kalian hadapi? Bagaimana cara mengatasinya?"
- Minta siswa untuk menuliskan satu hal yang mereka pelajari dari proses pembuatan di catatan proyek mereka.

KEGIATAN PENUTUP

- Guru memberikan apresiasi atas kerja keras siswa.
- Guru mengingatkan untuk merapikan area kerja dan menyimpan alat serta bahan dengan baik.
- Guru mengingatkan progres proyek dan persiapan untuk pengujian dan presentasi di pertemuan selanjutnya.

PERTEMUAN 4:

PENGUJIAN, EVALUASI, DAN PRESENTASI PROYEK

KEGIATAN PENDAHULUAN

- **Mindful Learning (Berkesadaran):** Guru memulai dengan pertanyaan, "Apa perasaan kalian setelah hampir menyelesaikan proyek ini? Adakah rasa penasaran tentang apakah alat kalian akan berfungsi?" (1-2 menit)
- **Meaningful Learning (Bermakna):** Guru menekankan pentingnya pengujian sebagai bagian dari proses belajar. "Kegagalan adalah bagian dari proses, yang terpenting **adalah** kita belajar dari sana." (2-3 menit)
- **Joyful Learning (Menggembirakan):** Ajak siswa melakukan tepuk tangan semangat **untuk** mempersiapkan diri presentasi. (1-2 menit)
- Guru **menyampaikan** tujuan pembelajaran: menguji, mengevaluasi, dan mempresentasikan hasil proyek.

KEGIATAN INTI

Memahami (Berkesadaran, Bermakna):

- Setiap kelompok melakukan pengujian miniatur dongkrak hidrolik mereka. Guru menyediakan benda-benda kecil sebagai beban untuk diangkat.
- Siswa diminta untuk mencatat hasil pengujian: apakah berfungsi, seberapa tinggi bisa mengangkat, apakah ada kebocoran, dll.
- Diskusi kelompok untuk mengevaluasi kinerja: "Apa yang sudah bagus? Apa yang perlu diperbaiki? Mengapa alat ini berfungsi/tidak berfungsi?"

Mengaplikasi (Bermakna, Menggembirakan):

- Setiap kelompok mempersiapkan presentasi yang mencakup: prinsip kerja yang diterapkan, proses pembuatan (menunjukkan foto/video dokumentasi), hasil pengujian, kendala yang dihadapi dan cara mengatasinya, serta rencana perbaikan (jika ada).
- Kelompok mempresentasikan hasil proyek mereka secara bergiliran. Guru dan kelompok lain memberikan pertanyaan dan umpan balik.

Merefleksi (Berkesadaran, Bermakna):

- Setelah semua presentasi, guru memimpin diskusi kelas: "Apa saja prinsip hidrolik yang kita pelajari dari semua proyek ini? Apa tantangan umum yang dihadapi? Apa pelajaran terbesar yang kalian dapatkan dari keseluruhan proses proyek ini?"
- Minta siswa untuk menuliskan satu paragraf jurnal reflektif tentang pengalaman mereka dari awal hingga akhir proyek, termasuk perasaan, pembelajaran, dan apa yang akan mereka lakukan berbeda di proyek selanjutnya.

KEGIATAN PENUTUP

- Guru memberikan umpan balik komprehensif atas semua proyek, mengapresiasi kreativitas dan kerja keras siswa.
- Guru bersama siswa menyimpulkan pembelajaran tentang miniatur dongkrak hidrolik, prinsip hidrolik, dan pentingnya proses rekayasa.
- Guru mengajak siswa untuk merawat hasil karya mereka dan mempertimbangkan pengembangan lebih lanjut.
- Siswa terlibat dalam perencanaan pembelajaran selanjutnya dengan memberikan

masukan tentang topik yang menarik bagi mereka.

G. ASESMEN PEMBELAJARAN

ASESMEN AWAL PEMBELAJARAN

- **Observasi: Mengamati** ekspresi wajah, antusiasme, dan pertanyaan siswa saat demonstrasi awal dongkrak hidrolik.
- **Kuesioner:** Kuesioner **singkat** dengan pertanyaan:
  1. Apakah kalian pernah melihat alat yang menggunakan prinsip air atau cairan untuk mengangkat benda berat? Jika ya, sebutkan contohnya!
  2. Menurut kalian, mengapa alat-alat tersebut bisa mengangkat beban yang berat?
  3. Apa saja benda di sekitar kalian yang menurut kalian bisa digunakan untuk membuat mainan atau model sederhana?
- **Tes Diagnostik (Singkat): Soal** pilihan ganda atau isian singkat mengenai konsep tekanan dasar atau gaya.

ASESMEN PROSES PEMBELAJARAN

- **TUGAS HARIAN:**
  - **Pertemuan 1:** Sketsa desain awal miniatur dongkrak hidrolik beserta daftar alat dan bahan. (Diferensiasi produk: kebebasan dalam format sketsa).
  - **Pertemuan 2 & 3:** Catatan proses pembuatan (logbook) yang berisi langkah-langkah yang sudah dikerjakan, kendala, dan solusinya, serta foto dokumentasi.
- **Diskusi Kelompok:** Rubrik penilaian diskusi kelompok yang mencakup aspek keaktifan, ide yang disampaikan, **kemampuan** memecahkan masalah bersama.
- **Presentasi:** Rubrik penilaian presentasi singkat di pertemuan 1 (tentang sketsa) dan presentasi di pertemuan 4 (tentang proyek akhir) yang meliputi kejelasan ide, kemampuan menjelaskan, dan kekompakan tim.

ASESMEN AKHIR PEMBELAJARAN

- **Jurnal Reflektif:** Peserta didik menulis jurnal reflektif individu dengan panduan:
  1. Apa yang kalian pelajari tentang prinsip hidrolik dari proyek ini?
  2. Kesulitan apa yang paling menantang dalam membuat miniatur dongkrak hidrolik, dan bagaimana kalian mengatasinya?
  3. Bagaimana proyek ini meningkatkan keterampilan kalian dalam berpikir kritis dan berkolaborasi?
  4. Jika kalian membuat proyek ini lagi, apa yang akan kalian lakukan secara berbeda?
- **Tes Tertulis (Asesmen Daring):**
  1. Jelaskan prinsip kerja dongkrak hidrolik berdasarkan Hukum Pascal dengan bahasamu sendiri!
  2. Sebutkan minimal tiga komponen utama yang dibutuhkan untuk membuat miniatur dongkrak hidrolik sederhana beserta fungsinya masing-masing!
  3. Jika kalian menggunakan suntikan kecil sebagai pengungkit dan suntikan besar sebagai pengangkat, bagaimana pengaruh ukuran suntikan tersebut terhadap gaya

yang dihasilkan? Jelaskan!

4. Bayangkan miniatur dongkrak hidrolik buatan kelompokmu mengalami kebocoran pada selang penghubung. Jelaskan dampak kebocoran tersebut terhadap kinerja dongkrak dan bagaimana cara mengatasinya!
5. Dias dan kelompoknya berhasil membuat miniatur dongkrak hidrolik yang dapat mengangkat beban. Berikan tiga saran inovatif agar miniatur dongkrak tersebut lebih efisien atau memiliki fungsi tambahan!

- **Tugas Akhir (**Proyek**):** Penilaian terhadap produk miniatur dongkrak hidrolik yang telah dibuat dan berfungsi, berdasarkan rubrik yang telah ditentukan sebelumnya. Rubrik akan mencakup aspek:
  - **Fungsionalitas: Apakah** dongkrak berfungsi dengan baik (bisa mengangkat beban)?
  - **Kerapihan: Kerapihan** dalam pembuatan dan penyelesaian.
  - **Kreativitas: Inovasi** dalam desain atau penggunaan bahan.
  - **Pemahaman Konsep: Apakah** prinsip hidrolik diterapkan dengan benar.