MODUL AJAR DEEP LEARNING
MATA PELAJARAN : IPA (FISIKA)
BAB 1: LISTRIK STATIS

A. IDENTITAS MODUL

Nama Sekolah	**:**	.....
Nama Penyusun	**:**	.....
Mata Pelajaran	**:**	**IPA (Fisika)**
Kelas / Fase /Semester	**:**	**XII/ F / Ganjil**
Alokasi Waktu	**:**	**Perkiraan 12 JP (3 pertemuan @ 4 JP)**
Tahun Pelajaran	**:**	**2025 / 2026**

B. IDENTIFIKASI KESIAPAN PESERTA DIDIK

Peserta didik pada umumnya telah memiliki pemahaman dasar tentang konsep atom dan muatan listrik dari jenjang sebelumnya (SMP/MTs). Mereka juga diharapkan memiliki kemampuan dasar dalam matematika, khususnya aljabar dan trigonometri, yang akan digunakan dalam perhitungan fisika. Beberapa peserta didik mungkin sudah mengenal fenomena listrik statis dalam kehidupan sehari-hari, seperti rambut tertarik pada penggaris plastik setelah digosok. Keterampilan yang mungkin sudah dimiliki adalah kemampuan mengidentifikasi masalah sederhana dan mencoba mencari solusinya secara mandiri atau berkelompok. Pemahaman awal tentang interaksi antar muatan dan konservasi energi juga menjadi modal penting.

C. KARAKTERISTIK MATERI PELAJARAN

Materi Listrik Statis termasuk dalam jenis pengetahuan konseptual dan prosedural. Konsep-konsep seperti gaya listrik, medan listrik, potensial listrik, dan kapasitansi memerlukan pemahaman mendalam tentang prinsip-prinsip dasar fisika dan penerapannya. Relevansi dengan kehidupan nyata sangat tinggi, terlihat dari berbagai aplikasi teknologi (misalnya, printer laser, penangkal petir, kapasitor dalam perangkat elektronik) hingga fenomena alam (petir, interaksi muatan dalam objek sehari-hari). Tingkat kesulitan materi bervariasi; konsep dasar mungkin mudah dipahami, tetapi perhitungan dan analisis fenomena yang lebih kompleks memerlukan penalaran kritis yang kuat. Materi tersusun secara hierarkis, dimulai dari konsep dasar muatan, gaya, medan, potensial, hingga aplikasi pada kapasitor. Integrasi nilai dan karakter dapat dilakukan melalui pengembangan sikap teliti, bertanggung jawab, rasa ingin tahu, kolaborasi, dan berpikir kreatif dalam memecahkan masalah.

D. DIMENSI PROFIL LULUSAN PEMBELAJARAN

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

- **Penalaran Kritis:** Peserta didik mampu menganalisis fenomena listrik statis, mengidentifikasi hubungan sebab-akibat, dan menyelesaikan masalah fisika secara logis dan sistematis.

- **Kreativitas:** Peserta didik mampu merancang solusi inovatif untuk masalah listrik statis, misalnya dalam desain kapasitor atau aplikasi lainnya.
- **Kolaborasi:** Peserta didik bekerja sama dalam kelompok untuk melakukan eksperimen, diskusi, dan memecahkan masalah terkait listrik statis.
- **Kemandirian:** Peserta didik memiliki inisiatif dan tanggung jawab dalam proses belajar, melakukan eksplorasi mandiri, dan menyelesaikan tugas.
- **Komunikasi:** Peserta didik mampu menyampaikan ide, hasil eksperimen, dan solusi permasalahan secara lisan maupun tulisan dengan jelas dan efektif.

DESAIN PEMBELAJARAN

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

Pada akhir fase F, peserta didik mampu menganalisis gejala kelistrikan dan kemagnetan serta penerapannya dalam produk teknologi.

B. LINTAS DISIPLIN ILMU YANG RELEVAN

- **Matematika:** Penggunaan vektor, aljabar, trigonometri, dan kalkulus (derivatif dan integral sederhana) untuk perhitungan gaya, medan, potensial, dan energi listrik.
- **Kimia:** Pemahaman tentang struktur atom dan interaksi partikel bermuatan dalam pembentukan senyawa kimia.
- **Teknologi Informasi dan Komunikasi:** Pemanfaatan perangkat lunak simulasi, platform pembelajaran daring, dan alat presentasi digital.

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pertemuan 1: Gaya Listrik (Hukum Coulomb)

- Peserta didik dapat mengidentifikasi jenis-jenis muatan listrik dan interaksinya setelah melakukan percobaan sederhana dengan benda bermuatan. (Mindful Learning)
- Peserta didik mampu menjelaskan konsep gaya listrik (Hukum Coulomb) dan faktor-faktor yang memengaruhinya setelah membaca materi dan berdiskusi kelompok dengan akurat. (Meaningful Learning)
- Peserta didik dapat menerapkan Hukum Coulomb untuk menghitung gaya listrik antar muatan dalam berbagai konfigurasi secara matematis dengan benar. (Meaningful Learning, Joyful Learning)

Pertemuan 2: Medan Listrik dan Energi Potensial Listrik

- Peserta didik dapat mendefinisikan konsep medan listrik sebagai daerah di sekitar muatan listrik yang masih dipengaruhi gaya listrik setelah melakukan simulasi interaktif. (Mindful Learning)
- Peserta didik mampu menghitung kuat medan listrik akibat satu atau beberapa muatan titik dengan tepat setelah berdiskusi dan berlatih soal. (Meaningful Learning)
- Peserta didik dapat menjelaskan konsep energi potensial listrik dan potensial listrik sebagai besaran skalar serta perbedaannya dengan medan listrik setelah mengerjakan soal latihan. (Meaningful Learning)
- Peserta didik mampu menghitung energi potensial listrik dan potensial listrik akibat muatan titik atau sistem muatan dengan teliti. (Meaningful Learning, Joyful Learning)

Pertemuan 3: Kapasitor Keping Sejajar

- Peserta didik dapat menjelaskan fungsi dan prinsip kerja kapasitor keping sejajar setelah melakukan demonstrasi sederhana. (Mindful Learning)
- Peserta didik mampu menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi kapasitas kapasitor keping sejajar dengan berdiskusi kelompok. (Meaningful Learning)
- Peserta didik dapat menghitung kapasitas kapasitor keping sejajar, energi yang tersimpan, dan kombinasi kapasitor (seri-paralel) dengan benar. (Meaningful Learning, Joyful Learning)

- Peserta didik mampu merancang skema rangkaian kapasitor untuk kebutuhan tertentu setelah menganalisis beberapa kasus. (Kreativitas, Meaningful Learning)

D. TOPIK PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL

- **Fenomena Listrik Statis di sekitar kita:** Petir, rambut tertarik pada penggaris, debu menempel pada layar TV.
- **Aplikasi Gaya Listrik:** Prinsip kerja alat elektroskop, filter udara elektrostatis.
- **Aplikasi Medan Listrik:** Tabung sinar katoda pada TV lama, proses pengecatan mobil.
- **Aplikasi Potensial Listrik:** Baterai sebagai sumber beda potensial, penggunaan defibrilator.
- **Aplikasi Kapasitor:** Flash kamera, filter pada rangkaian elektronik, tuning radio, keyboard komputer.

E. KERANGKA PEMBELAJARAN

PRAKTIK PEDAGOGIK:

- **Metode Pembelajaran Berbasis Proyek:** Peserta didik dapat merancang sebuah "mini-proyek" sederhana seperti membuat elektroskop sederhana, merancang rangkaian kapasitor untuk menyimpan energi tertentu, atau menyelidiki fenomena listrik statis sehari-hari.
- **Diskusi Kelompok:** Mendorong kolaborasi dan berbagi ide dalam memecahkan masalah dan menganalisis konsep.
- **Eksplorasi Lapangan (Opsional/Modifikasi):** Jika memungkinkan, kunjungan ke laboratorium atau industri yang memanfaatkan prinsip listrik statis (misalnya, pabrik elektronik kecil, laboratorium fisika universitas) atau pengamatan langsung fenomena listrik statis di sekitar lingkungan sekolah. Alternatifnya, eksplorasi virtual melalui video atau simulasi.
- **Wawancara (Opsional/Modifikasi):** Jika memungkinkan, wawancara dengan teknisi atau ahli yang bekerja dengan aplikasi listrik statis. Alternatifnya, mencari informasi dari artikel atau video wawancara ahli secara daring.
- **Presentasi:** Peserta didik mempresentasikan hasil proyek, diskusi, atau temuan eksplorasi mereka.

MITRA PEMBELAJARAN:

- **Lingkungan Sekolah:** Guru mata pelajaran lain (Matematika, Kimia, TIK) untuk integrasi materi, laboratorium fisika sekolah.
- **Lingkungan Luar Sekolah:** Universitas/politeknik (jika ada kunjungan), toko elektronik (untuk melihat komponen kapasitor).
- **Masyarakat:** Teknisi elektronik lokal, ahli fisika, atau individu yang memiliki pengetahuan dan pengalaman relevan dengan listrik statis (sebagai narasumber jika memungkinkan).

LINGKUNGAN BELAJAR:

- **Ruang Fisik:** Ruang kelas yang nyaman dan kondusif untuk diskusi dan presentasi, laboratorium fisika untuk eksperimen (jika ada).
- **Ruang Virtual:** Platform Google Classroom sebagai pusat informasi, penugasan, dan pengumpulan tugas. Grup diskusi online (misalnya WhatsApp Group, Google Meet)

untuk komunikasi dan diskusi di luar jam pelajaran.

PEMANFAATAN DIGITAL:

- **Perpustakaan Digital:** Pemanfaatan e-book fisika, artikel ilmiah, jurnal, dan sumber belajar online lainnya untuk eksplorasi materi yang lebih mendalam.
- **Forum Diskusi Daring:** Google Classroom, WhatsApp Group, atau platform lain untuk diskusi, tanya jawab, dan berbagi sumber belajar.
- **Penilaian Daring:** Penggunaan Google Forms untuk kuesioner asesmen awal dan tes formatif, Kahoot/Mentimeter untuk kuis interaktif dan umpan balik cepat.
- **Simulasi Interaktif:** Penggunaan PhET Interactive Simulations (University of Colorado Boulder) atau aplikasi simulasi fisika lainnya untuk memvisualisasikan konsep abstrak seperti medan listrik dan interaksi muatan.

F. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI

PERTEMUAN 1:

GAYA LISTRIK (HUKUM COULOMB)

KEGIATAN PENDAHULUAN (15 MENIT)

- **Prinsip Pembelajaran Berkesadaran (Mindful Learning):** Guru menyapa peserta didik, menanyakan kabar, dan mengajak untuk bernafas sejenak sebelum memulai pembelajaran untuk menenangkan pikiran. Guru mengajak peserta didik untuk merenungkan pengalaman mereka dengan fenomena listrik statis dalam kehidupan sehari-hari (misalnya, pengalaman tersengat listrik statis, rambut berdiri saat menggosok balon) dan apa yang mereka rasakan saat itu. Ini akan membangun koneksi emosional dan kesadaran terhadap topik.
- **Prinsip Pembelajaran Bermakna (Meaningful Learning):** Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan mengaitkan materi listrik statis dengan pentingnya pemahaman konsep dasar fisika yang relevan dengan teknologi modern (contoh: printer laser, penangkal petir).
- **Prinsip Pembelajaran Menggembirakan (Joyful Learning):** Guru menampilkan video singkat atau demonstrasi sederhana tentang fenomena listrik statis yang menarik (misalnya, balon menempel di dinding setelah digosok) untuk membangkitkan rasa ingin tahu dan antusiasme. Guru menanyakan pertanyaan pancingan seperti "Mengapa hal itu bisa terjadi?" atau "Apa yang menyebabkan benda-benda ini saling tarik menarik atau tolak menolak?".

KEGIATAN INTI (105 MENIT)

Memahami (Understanding) - Berkesadaran & Bermakna:

- **Diferensiasi Konten:** Guru menyediakan berbagai sumber belajar:
- **Visual/Audiovisual:** Video penjelasan Hukum Coulomb, simulasi interaktif (PhET), infografis.
- **Bacaan:** Buku teks Fisika SMA/MA Kelas XII Bab 1 bagian A (Gaya Listrik), artikel singkat tentang sejarah penemuan Hukum Coulomb.
- **Audio:** Rekaman penjelasan singkat atau podcast tentang gaya listrik.

Diferensiasi Proses:

- **Eksplorasi Mandiri:** Peserta didik secara individu atau berpasangan mengeksplorasi sumber belajar yang relevan dengan gaya belajar mereka.

- **Diskusi Kelompok Kecil:** Peserta didik dibagi dalam kelompok kecil untuk membahas konsep gaya listrik, definisi muatan, dan interaksi antar muatan. Guru memfasilitasi diskusi dengan pertanyaan pemantik yang mengarah pada pemahaman konsep inti.
- **"Ayo Cermati!" dan "Ayo Berpikir Kritis!" (Buku Siswa):** Peserta didik mengerjakan aktivitas ini secara kolaboratif dalam kelompok untuk melatih penalaran kritis dan pemahaman konsep.
- **Refleksi (Mindful Learning):** Setelah diskusi, guru meminta peserta didik untuk merenungkan apa yang sudah mereka pahami tentang gaya listrik dan interaksi muatan. Mereka bisa menuliskan satu hal baru yang mereka pelajari atau satu pertanyaan yang masih mereka miliki.

Mengaplikasi (Applying) - Bermakna & Menggembirakan:

Diferensiasi Produk/Proses:

- **Latihan Soal Berjenjang:** Guru menyediakan latihan soal Hukum Coulomb dengan tingkat kesulitan bervariasi (mudah, sedang, sulit). Peserta didik dapat memilih level soal yang sesuai dengan kemampuan mereka.
- **Studi Kasus/Problem Solving:** Guru menyajikan studi kasus sederhana (misalnya, perhitungan gaya pada dua buah muatan yang berdekatan) dan meminta peserta didik untuk menyelesaikannya dalam kelompok.
- **Simulasi Interaktif:** Peserta didik menggunakan simulasi (misalnya PhET) untuk mengubah nilai muatan dan jarak, kemudian mengamati perubahan gaya yang terjadi. Ini memberikan pengalaman langsung dan visual yang menggembirakan.
- **Demonstrasi/Percobaan Sederhana:** Jika memungkinkan, guru membimbing peserta didik untuk melakukan percobaan sederhana untuk menunjukkan adanya gaya listrik (misalnya, menggunakan balon, kertas, dan penggaris).
- **Pembelajaran Berbasis Proyek (Tahap Awal):** Guru memperkenalkan ide proyek akhir untuk bab ini (misalnya, membuat alat sederhana yang memanfaatkan listrik statis atau presentasi aplikasi listrik statis). Peserta didik mulai berpikir tentang ide proyek.
- **Umpan Balik Instan:** Guru memberikan umpan balik langsung saat peserta didik mengerjakan soal atau berdiskusi.

Merefleksi (Reflecting) - Berkesadaran & Bermakna:

- Guru meminta peserta didik untuk membuat peta konsep atau mind map tentang Hukum Coulomb dan interaksi muatan.
- Guru meminta peserta didik untuk menuliskan jurnal singkat tentang tantangan yang mereka hadapi dalam memahami konsep gaya listrik dan bagaimana mereka mengatasinya.
- Diskusi kelas singkat tentang aplikasi gaya listrik dalam kehidupan sehari-hari yang belum terpikirkan sebelumnya.

KEGIATAN PENUTUP (15 MENIT)

- **Umpan Balik Konstruktif:** Guru memberikan apresiasi atas partisipasi dan usaha peserta didik. Guru secara umum mengulas kembali poin-poin penting materi gaya listrik dan mengidentifikasi area yang mungkin masih perlu diperkuat.
- **Menyimpulkan Pembelajaran:** Guru bersama peserta didik menyimpulkan konsep utama tentang gaya listrik (Hukum Coulomb).

- **Perencanaan Pembelajaran Selanjutnya:** Guru menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya (Medan Listrik dan Energi Potensial Listrik) dan memberikan tugas untuk membaca atau menonton video pendahuluan. Guru juga dapat meminta ide atau pertanyaan dari peserta didik untuk materi selanjutnya, sehingga mereka merasa terlibat dalam perencanaan.

PERTEMUAN 2:

MEDAN LISTRIK DAN ENERGI POTENSIAL LISTRIK

KEGIATAN PENDAHULUAN (15 MENIT)

- **Prinsip Pembelajaran Berkesadaran (Mindful Learning):** Guru mengajak peserta didik untuk mengingat kembali konsep gaya listrik dari pertemuan sebelumnya. Guru menanyakan "Bagaimana jika muatan yang menyebabkan gaya itu tidak bersentuhan langsung? Apa yang ada di antara mereka?". Ini akan memicu pemikiran tentang konsep medan. Guru dapat meminta peserta didik untuk melakukan peregangan ringan dan mengambil napas dalam-dalam untuk fokus.
- **Prinsip Pembelajaran Bermakna (Meaningful Learning):** Guru mengaitkan medan listrik dengan gaya listrik dan potensial listrik sebagai konsep yang saling berhubungan untuk menjelaskan interaksi muatan. Guru memberikan contoh relevansi medan listrik dalam teknologi (misalnya, tabung sinar katoda).
- **Prinsip Pembelajaran Menggembirakan (Joyful Learning):** Guru menampilkan simulasi visualisasi medan listrik (misalnya, garis-garis medan) yang menarik dari berbagai konfigurasi muatan. Ini dapat membangkitkan rasa ingin tahu dan membantu visualisasi konsep abstrak.

KEGIATAN INTI (105 MENIT)

Memahami (Understanding) - Berkesadaran & Bermakna:

- **Diferensiasi Konten:** Sumber belajar tentang medan listrik dan energi potensial listrik (buku teks Bab 1 bagian B dan C, video penjelasan, infografis, simulasi PhET).

Diferensiasi Proses:

- **Diskusi Terpimpin:** Guru memandu diskusi tentang definisi medan listrik, arah garis medan, dan konsep potensial listrik.
- **Analisis Simulasi:** Peserta didik menganalisis perilaku muatan uji dalam medan listrik menggunakan simulasi, mengamati arah gaya dan garis medan.
- **"Ayo Cermati!" dan "Ayo Berpikir Kritis!" (Buku Siswa):** Mengerjakan secara mandiri atau berpasangan untuk mendalami konsep.
- **Refleksi (Mindful Learning):** Peserta didik diminta untuk menuliskan dalam jurnal mereka, bagaimana konsep medan listrik membantu mereka memahami interaksi muatan tanpa sentuhan langsung.

Mengaplikasi (Applying) - Bermakna & Menggembirakan:

Diferensiasi Produk/Proses:

- **Latihan Soal:** Menyediakan latihan soal perhitungan kuat medan listrik, energi potensial listrik, dan potensial listrik dengan variasi tingkat kesulitan.
- **Penyelesaian Masalah Kontekstual:** Guru memberikan masalah yang melibatkan konsep medan listrik dan potensial dalam kehidupan sehari-hari (misalnya, perhitungan potensial di sekitar kawat bertegangan tinggi).
- **Visualisasi Konsep:** Menggambar garis-garis medan listrik untuk berbagai

konfigurasi muatan.

- **Pembelajaran Berbasis Proyek (Pengembangan):** Peserta didik melanjutkan ide proyek mereka, fokus pada bagaimana konsep medan atau potensial listrik dapat diterapkan.
- **Peer Teaching/Kolaborasi:** Peserta didik yang telah memahami konsep dengan baik dapat membantu menjelaskan kepada teman sekelompoknya.

Merefleksi (Reflecting) - Berkesadaran & Bermakna:

- Guru meminta peserta didik untuk membuat perbandingan antara gaya listrik, medan listrik, dan potensial listrik (persamaan, perbedaan, besaran vektor/skalar).
- Jurnal reflektif tentang kesulitan dalam membedakan konsep medan dan potensial.

KEGIATAN PENUTUP (15 MENIT)

- **Umpan Balik Konstruktif:** Guru memberikan umpan balik umum tentang pemahaman konsep medan dan potensial, menyoroti kesalahan umum dan memberikan klarifikasi.
- **Menyimpulkan Pembelajaran:** Guru bersama peserta didik merangkum definisi dan aplikasi medan listrik, energi potensial listrik, dan potensial listrik.
- **Perencanaan Pembelajaran Selanjutnya:** Guru memperkenalkan materi kapasitor keping sejajar dan memberikan tugas untuk mencari tahu fungsi kapasitor dalam perangkat elektronik di rumah.

PERTEMUAN 3:

KAPASITOR KEPING SEJAJAR

KEGIATAN PENDAHULUAN (15 MENIT)

- **Prinsip Pembelajaran Berkesadaran (Mindful Learning):** Guru menampilkan berbagai komponen kapasitor atau gambar rangkaian elektronik. Guru menanyakan "Apakah ada yang tahu apa fungsi komponen ini?" atau "Pernahkah Anda melihat komponen seperti ini di dalam radio atau TV?". Guru mengajak peserta didik untuk mengamati sekeliling mereka dan mencari tahu apakah ada alat yang menggunakan prinsip penyimpanan muatan listrik. Guru dapat memulai dengan sesi *mindful breathing* singkat.
- **Prinsip Pembelajaran Bermakna (Meaningful Learning):** Guru mengaitkan kapasitor dengan konsep penyimpanan energi listrik yang telah dipelajari sebelumnya (energi potensial listrik). Guru menunjukkan bagaimana kapasitor menjadi komponen vital dalam hampir semua perangkat elektronik modern.
- **Prinsip Pembelajaran Menggembirakan (Joyful Learning):** Guru dapat menunjukkan video singkat tentang kapasitor melepaskan energi dengan cepat (misalnya, flash kamera) atau demonstrasi sederhana pengisian dan pengosongan kapasitor jika memungkinkan.

KEGIATAN INTI (105 MENIT)

Memahami (Understanding) - Berkesadaran & Bermakna:

- **Diferensiasi Konten:** Sumber belajar tentang kapasitor keping sejajar (buku teks Bab 1 bagian D, video animasi tentang prinsip kerja kapasitor, simulasi).

Diferensiasi Proses:

- **Eksplorasi Konsep:** Peserta didik secara individu atau berpasangan mencari tahu fungsi dan jenis-jenis kapasitor.
- **Diskusi Kelompok:** Membahas faktor-faktor yang memengaruhi kapasitas kapasitor keping sejajar (luas keping, jarak antar keping, permitivitas dielektrik).
- **Analisis Skema Rangkaian:** Peserta didik menganalisis rangkaian kapasitor seri dan paralel dari buku atau simulasi.
- **Refleksi (Mindful Learning):** Peserta didik menuliskan bagaimana mereka menghubungkan konsep penyimpanan muatan pada kapasitor dengan prinsip-prinsip listrik statis yang sudah dipelajari.

Mengaplikasi (Applying) - Bermakna & Menggembirakan:

Diferensiasi Produk/Proses:

- **Latihan Soal:** Menyediakan latihan soal perhitungan kapasitas kapasitor, energi yang tersimpan, dan kombinasi kapasitor (seri-paralel) dengan berbagai tingkat kesulitan.
- **"Ayo Cermati!" dan "Ayo Berpikir Kritis!" (Buku Siswa):** Menyelesaikan soal-soal ini secara kolaboratif.
- **Perancangan Proyek:** Peserta didik dalam kelompok merancang "mini-proyek" yang melibatkan kapasitor (misalnya, merancang sirkuit sederhana dengan kapasitor untuk tujuan tertentu, seperti timer sederhana, atau simulasi pengisian/pengosongan kapasitor).
- **Presentasi Kelompok:** Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi atau desain proyek mereka.
- **Pembelajaran Berbasis Proyek (Penyelesaian):** Peserta didik menyelesaikan proyek mereka dan mempersiapkan presentasi.

Merefleksi (Reflecting) - Berkesadaran & Bermakna:

- Guru meminta peserta didik untuk mengidentifikasi setidaknya tiga aplikasi kapasitor dalam kehidupan sehari-hari dan menjelaskan mengapa kapasitor penting dalam aplikasi tersebut.
- Jurnal reflektif tentang apa yang paling menarik dari materi kapasitor dan bagaimana mereka akan menerapkan pengetahuannya.

KEGIATAN PENUTUP (15 MENIT)

- **Umpan Balik Konstruktif:** Guru memberikan umpan balik rinci tentang presentasi proyek dan pemahaman konsep kapasitor. Guru memberikan apresiasi atas kerja keras dan kreativitas peserta didik.
- **Menyimpulkan Pembelajaran:** Guru bersama peserta didik membuat rangkuman menyeluruh tentang listrik statis, mulai dari gaya, medan, potensial, hingga kapasitor.
- **Perencanaan Pembelajaran Selanjutnya:** Guru menyampaikan materi selanjutnya (Listrik Dinamis) dan memberikan motivasi untuk terus belajar. Peserta didik diminta untuk menuliskan harapan mereka untuk pembelajaran fisika selanjutnya.

G. ASESMEN PEMBELAJARAN

ASESMEN AWAL PEMBELAJARAN (DIAGNOSTIK)

- **Tujuan:** Mengidentifikasi pengetahuan awal, miskonsepsi, dan gaya belajar peserta didik sebelum memulai bab Listrik Statis.

- **Kuesioner:** Kuesioner singkat berisi pertanyaan terbuka dan tertutup tentang pemahaman dasar muatan listrik, interaksi benda bermuatan, dan konsep dasar energi. (Contoh pertanyaan di bawah)
- **Observasi:** Mengamati partisipasi dan respons peserta didik selama diskusi kelas awal atau demonstrasi sederhana.
- **Wawancara (opsional):** Beberapa peserta didik diwawancarai secara singkat untuk mendalami pemahaman mereka.

Contoh 5 Soal Asesmen Awal:

1. Jelaskan dengan kata-kata Anda sendiri, apa itu muatan listrik? Berikan contoh benda-benda di sekitar kita yang dapat bermuatan listrik secara statis.
2. Apa yang terjadi jika dua benda yang bermuatan sejenis didekatkan? Bagaimana jika muatannya berlawanan jenis?
3. Pernahkah Anda mengalami peristiwa listrik statis (misalnya, rambut tertarik sisir setelah disisir, tersengat pegangan pintu mobil)? Ceritakan pengalaman Anda dan menurut Anda, mengapa hal itu bisa terjadi?
4. Apakah menurut Anda, ada "sesuatu" di sekitar muatan listrik yang memengaruhi benda lain tanpa harus bersentuhan? Jelaskan alasannya.
5. Apakah energi dapat disimpan dalam bentuk listrik? Jika ya, berikan contoh singkat.

ASESMEN PROSES PEMBELAJARAN (FORMATIF)

- **Tujuan:** Memantau pemahaman peserta didik selama proses pembelajaran, memberikan umpan balik, dan menyesuaikan strategi pengajaran.
- **Tugas Harian:** Soal-soal latihan setelah setiap sub-bab (Gaya Listrik, Medan Listrik, Potensial Listrik, Kapasitor).
- **Diskusi Kelompok:** Penilaian partisipasi, kualitas argumen, dan kemampuan kolaborasi dalam diskusi.
- **Presentasi Kelompok:** Penilaian kejelasan presentasi, penguasaan materi, dan kemampuan menjawab pertanyaan.
- **Rubrik Penilaian "Ayo Cermati!" dan "Ayo Berpikir Kritis!" (dari Buku Guru):** Menggunakan rubrik yang disediakan di Buku Guru untuk menilai penalaran kritis peserta didik pada kegiatan-kegiatan ini.

Contoh 5 Soal/Tugas Asesmen Proses (Untuk setiap sub-bab, contoh di sini untuk gaya listrik):

- **Tugas Harian (Gaya Listrik):** Dua buah muatan titik q1=+4×10−6 C dan q2=−8×10−6 C terpisah pada jarak 2 cm. Hitunglah besar gaya listrik yang terjadi antara kedua muatan tersebut! (k=9×109 N m^2/C^2)
- **Diskusi Kelompok (Gaya Listrik):** Jelaskan mengapa konstanta k dalam Hukum Coulomb memiliki nilai yang sangat besar. Apa implikasinya terhadap interaksi muatan?
- **Tugas Harian (Medan Listrik):** Sebuah titik P berjarak 30 cm dari muatan titik Q=+5×10−9 C. Tentukan besar dan arah medan listrik di titik P!
- **Diskusi Kelompok (Medan Listrik):** Bagaimana Anda dapat membedakan antara medan listrik dan gaya listrik? Jelaskan dengan contoh.
- **Tugas Harian (Kapasitor):** Sebuah kapasitor keping sejajar memiliki luas keping 200 cm^2 dan jarak antar keping 1 mm. Jika di antara keping-kepingnya diisi dengan dielektrik yang memiliki konstanta dielektrik 5, berapakah kapasitas

kapasitor tersebut? ($\epsilon 0 = 8.85 \times 10^{-12}$ F/m)

ASESMEN AKHIR PEMBELAJARAN (SUMATIF)

- **Tujuan:** Mengukur pencapaian tujuan pembelajaran secara keseluruhan setelah bab Listrik Statis selesai.
- **Jurnal Reflektif:** Peserta didik menuliskan refleksi tentang seluruh proses pembelajaran listrik statis, termasuk pemahaman konsep, kesulitan yang dihadapi, cara mengatasinya, dan aplikasi yang paling menarik.
- **Tes Tertulis:** Soal esai dan/atau pilihan ganda yang mencakup seluruh konsep Listrik Statis (Gaya, Medan, Potensial, Kapasitor).
- **Tugas Akhir/Proyek:** Proyek yang telah dirancang dan dikerjakan oleh peserta didik dipresentasikan dan dinilai.

Contoh 5 Soal Tes Tertulis (Untuk menguji pemahaman pencapaian tujuan pembelajaran):

1. Jelaskan konsep gaya listrik berdasarkan Hukum Coulomb, termasuk faktor-faktor yang memengaruhinya. Bagaimana Hukum Coulomb dapat menjelaskan fenomena petir? (Mencakup Tujuan Pembelajaran Pertemuan 1)
2. Bandingkan dan bedakanlah antara medan listrik, energi potensial listrik, dan potensial listrik. Jelaskan mengapa medan listrik adalah besaran vektor sedangkan potensial listrik adalah besaran skalar. (Mencakup Tujuan Pembelajaran Pertemuan 2)
3. Sebuah elektron ($q_e = -1.6 \times 10^{-19}$ C) bergerak dari titik A ke titik B. Potensial listrik di titik A adalah +100 V dan di titik B adalah +250 V. a. Berapakah perubahan energi potensial elektron tersebut? b. Apakah elektron mengalami percepatan atau perlambatan? Jelaskan. (Mencakup Tujuan Pembelajaran Pertemuan 2)
4. Jelaskan prinsip kerja kapasitor keping sejajar dan sebutkan faktor-faktor yang memengaruhi kapasitasnya. Berikan dua contoh aplikasi kapasitor dalam kehidupan sehari-hari selain yang disebutkan di buku teks. (Mencakup Tujuan Pembelajaran Pertemuan 3)
5. Dua buah kapasitor, $C1 = 3\mu F$ dan $C2 = 6\mu F$, dihubungkan secara paralel, kemudian dihubungkan seri dengan kapasitor $C3 = 4\mu F$. Rangkaian ini dihubungkan ke sumber tegangan 120 V. a. Hitunglah kapasitas kapasitor total rangkaian. b. Hitunglah energi total yang tersimpan dalam rangkaian. (Mencakup Tujuan Pembelajaran Pertemuan 3)