

# IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN INKUIRI DI RUMAH SENDIRI PADA TOPIK LISTRIK STATIS

DEVI KURNIA FITRA,S.Pd  
GURU SMPN 1 TEMBILAHAN

## A. Pendahuluan

Pernahkah kamu menyentuh layar TV atau monitor komputer yang baru menyala? Kamu mungkin akan merasakan sengatan kecil pada jari tanganmu. Apa yang menyebabkan kamu merasakan sengatan tersebut? Penyebab sengatan tersebut sebetulnya sama dengan penyebab terjadinya petir, yaitu listrik statis.

Kata listrik dalam bahasa Inggris adalah electric, yang berasal dari bahasa Yunani yaitu elektron, yang berarti ambar. Ambar adalah pohon damar yang membatu. Gejala kelistrikan pertama kali diselidiki oleh Thales of Miletus dari Yunani pada tahun 1752. Dia menemukan bahwa dengan menggosokkan batu ambar dan mendekatkannya ke benda-benda yang ringan, seperti potongan-potongan daun kecil, bulu ayam ataupun debu, dan ternyata batu ambar dapat menarik benda-benda tersebut. Peristiwa ini disebut juga dengan gejala kelistrikan.

**Listrik statis** adalah suatu kumpulan muatan listrik dalam jumlah tertentu yang tidak mengalir atau tetap (statis), definisi listrik statis yang lainnya yaitu suatu fenomena kelistrikan dimana muatan listriknya tidak bergerak dan biasanya terdapat pada benda yang bermuatan listrik. Dapat dikatakan juga listrik statis timbul karena adanya fenomena dimana benda-benda yang memiliki aliran listrik saling berpautan tanpa adanya sumber daya listrik atau dengan kata lain benda tersebut dapat menghasilkan proton maupun elektron tanpa menggunakan elemen pembangkit energi listrik. Listrik statis dapat ditimbulkan oleh dua benda yang memiliki muatan listrik berbeda.

## B. Pedoman Guru

### 1. Kompetensi dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi yang akan dicapai adalah sebagai berikut:

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.4 Memahami konsep listrik statis dan gejalanya dalam kehidupan sehari-hari, termasuk kelistrikan pada sistem saraf dan hewan yang mengandung listrik	1. Menjelaskan konsep listrik statis 2. Mengidentifikasi gejala kelistrikan pada benda 3. Mengidentifikasi jenis muatan listrik 4. Memprediksi interaksi yang terjadi ketika dua buah benda digosokkan
4.4 Menyajikan hasil pengamatan tentang gejala listrik statis dalam kehidupan sehari-hari	5. Merancang percobaan pengaruh waktu penggosokan benda terhadap kuatnya interaksi muatan listrik 6. Menganalisis Faktor-faktor yang mempengaruhi kuatnya interaksi benda bermuatan listrik 7. Melaksanakan percobaan waktu penggosokan dua benda terhadap kuatnya interaksi benda bermuatan listrik 8. Menyusun laporan percobaan penggosokan benda terhadap muatan listrik yang dihasilkan 9. Mengusulkan solusi permasalahan dengan menggunakan pemahaman listrik statis

## 2. Learning Sequence

Pembelajaran topik Listrik Statis ini mengembangkan pengetahuan, keterampilan berpikir (*minds on*) dan keterampilan motorik (*hands on*) sebagai berikut.

<b><i>Learning Sequence</i></b>	<b>Keterampilan Intelektual</b>
<i>Discovery Learning</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ mengkonseptualisasi listrik statis yang dihasilkan oleh benda bermuatan</li> <li>✓ mengkonseptualisasi gejala kelistrikan pada benda</li> <li>✓ mengkonseptualisasi bahwa adanya muatan yang dihasilkan pada benda yang digosokkan</li> </ul>
<i>Interactive Demonstration</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ mengamati guru melakukan demonstrasi menggosokkan dua sedotan dengan jari tangan yang kering, salah satu sedotan diletakkan diatas botol.</li> <li>✓ memprediksi apa yang terjadi jika sedotan tersebut didekatkan dengan , kemudian didekatkan dengan sedotan lain</li> <li>✓ menjelaskan bahwa bergeraknya sedotan karena adanya interaksi benda bermuatan.</li> <li>✓ Memprediksi pengaruh jumlah gosokan pada dua benda terhadap muatan listrik yang dihasilkan</li> <li>✓ menjelaskan bahwa listrik statis terjadi karena adanya interaksi dua buah benda bermuatan listrik</li> <li>✓ Menjelaskan bahwa benda yang semula netral, bila digosok dengan benda lain akan terjadi aliran elektron, sehingga benda tersebut bermuatan listrik</li> </ul>
<i>Inquiry Lesson</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ mengidentifikasi variabel percobaan pengaruh lamanya penggosokan dua benda terhadap muatan listrik yang dihasilkan</li> <li>✓ mengendalikan variabel percobaan pengaruh waktu penggosokan dua benda terhadap kuatnya interaksi muatan listrik yang dihasilkan</li> <li>✓ merencanakan percobaan pengaruh lamanya penggosokan terhadap muatan listrik yang dihasilkan</li> </ul>
<i>Inquiry Lab</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Melaksanakan percobaan;</li> <li>✓ membuat diagram batang rata-rata jumlah kertas yang dapat menempel pada benda bermuatan listrik</li> <li>✓ menafsirkan data hasil percobaan;</li> <li>✓ merumuskan kesimpulan lamanya waktu penggosokan terhadap kuatnya interaksi benda bermuatan listrik</li> <li>✓ menganalisis faktor lain yang mempengaruhi kuatnya interaksi benda bermuatan listrik</li> </ul>
<i>Real World Application</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diberikan kasus ketika hujan petir sering terjadi jaringan telepon mati, ataupun alat elektronik seperti TV juga rusak. Gunakan penalaran kausal untuk memberikan solusi agar terhindar dari permasalahan tersebut.</li> </ul>

### 3. Silabus

Indikator	Materi/Sub Materi	Kegiatan Belajar	Penilaian	Media
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengidentifikasi gejala kelistrikan pada bendab (LS-1)</li> <li>2. Memprediksi jenis muatan listrik pada benda (LS-2)</li> <li>3. Menjelaskan konsep listrik stastis (LS-3)</li> <li>4. Memprediksi interaksi yang terjadi ketika dua buah benda digosokkan</li> <li>5. Merancang percobaan pengaruh penggosokan benda terhadap muatan listrik yang dihasilkan</li> <li>6. Menganalisis Faktor-faktor yang mempengaruhi kuatnya interaksi benda bermuatan listrik</li> <li>7. melaksanakan percobaan penggosokan dua benda terhadap muatan listrik yang dihasilkan</li> <li>8. menyusun laporan percobaan penggosokan benda terhadap muatan listrik yang dihasilkan</li> <li>9. Mengusulkan solusi permasalahan dengan menggunakan pemahaman listrik statis</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Gejala kelistrikan yang dimiliki benda</li> <li>•Jenis muatan listrik</li> <li>•Pengertian listrik statis</li> <li>•Jenis interaksi dua benda bermuatan</li> <li>•Faktor- faktor yang memengaruhi kuatnya interaksi benda bermuatan muatan listrik</li> <li>•Aplikasi konsep listrik statis dalam kehidupn</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Diskusi gejala kelistrikan</li> <li>•Observasi</li> <li>•Demonstrasi Menemukan gejala kelistrikan</li> <li>•Diskusi Menentukan Variabel Percobaan listrik statis</li> <li>•Praktik listrik statis</li> <li>•Analisis Data Hasil Percobaan</li> <li>•Presentasi Hasil Praktikum</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Penilaian pengetahuan: Tejs tulis</li> <li>•Pilihan Ganda dan soal uraian</li> <li>•Sikap (sikap ilmiah): Kuesioner dan Penilaian diri</li> <li>•Penilaian produk: Laporan Hasil Praktikum dan solusi dari permasalahan listrik statis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Alat dan Bahan Praktik</li> <li>•Kertas plano dan spidol</li> <li>•Tayangan video dan bahan tayang Listrik Statis</li> </ul>

### 4. Media pembelajaran

Media yang diperlukan dalam pembelajaran ini di antaranya sebagai berikut.

- Alat dan bahan praktik: Sedotan plastik, kain/benang wool, potongan kertas, sisir plastik, botol bekas, stopwatch, mika, penggaris dan telapak tangan
- Kertas plano/karton/papan tulis kecil, spidol.
- Tayangan video dan bahan tayangan Listrik Statis

## 5. Langkah-Langkah Pembelajaran

Uraian langkah-langkah pembelajaran berdasarkan *learning sequence* sebagai berikut.

### a) *Discovery Learning*

#### Pendahuluan

Pada langkah ini, siswa mengamati tayangan video yang berkaitan dengan Asal mula listrik: mengkonseptualisasi listrik statis yang dihasilkan oleh benda bermuatan; Melalui diskusi dan tayangan video, Mengidentifikasi gejala kelistrikan pada benda dengan mencoba meneggosokkan beberapa benda yang ada disekitar rumah; mengkonseptualisasi bahwa adanya dua jenis muatan yang dihasilkan pada benda yang digosokkan berdasarkan tabel deret tribolistik.

#### Pertanyaan arahan (*Guiding questions*):

1. Tahukah kamu asal mula listrik ?
2. Ada 2 jenis listrik, yaitu listrik statis dan listrik dinamis, apakah yang dimaksud dengan listrik statis?

#### Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan konsep listrik statis
2. Mengidentifikasi gejala kelistrikan pada benda
3. Mengidentifikasi sifat muatan listrik

#### Kegiatan Pembelajaran

Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
<p>1. Guru menyediakan LK di kelas online.</p> <p>2. Meminta siswa mengamati video tentang listrik statis ( asal mula listrik)</p> <div data-bbox="418 1317 721 1563" data-label="Image"> </div> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=qVNP5M23a">https://www.youtube.com/watch?v=qVNP5M23a</a>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=U8inKT3Tlg">https://www.youtube.com/watch?v=U8inKT3Tlg</a>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=U8inKT3Tlg">https://www.youtube.com/watch?v=U8inKT3Tlg</a>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=U8inKT3Tlg">https://www.youtube.com/watch?v=U8inKT3Tlg</a></p> <p><i>Mengajukan pertanyaan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Darimanakah asal mula listrik pertama kali?</li> <li>➤ Dapatkah kamu menyebutkan beberapa benda yang bila digosok memiliki gejala kelistrikan?</li> <li>➤ Apakah yang dimaksud listrik statis?</li> <li>➤ Ada berapa jenis muatan listrik?</li> <li>➤ Tahukah kamu satuan dari muatan listrik?</li> </ul>	<p>1. Siswa mempelajari LK di kelas online</p> <p>2. Siswa mengamati dan menyimak video disajikan</p> <p><i>Jawaban yang diharapkan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dari proses menggosokkan batu ambar dan mendekatkannya ke benda-benda yang ringan, seperti potongan-potongan daun kecil, bulu ayam ataupun debu, dan ternyata batu ambar dapat menarik benda-benda tersebut. Hal ini disebut gejala kelistrikan</li> <li>➤ Sisir dengan rambut, penggaris dengan kain wool, penggaris dengan rambut</li> <li>➤ Listrik statis adalah suatu energi listrik yang terkandung dalam benda yang memiliki muatan listrik. Muatan listrik berkaitan dengan susunan zat suatu benda. Semua zat atau materi disusun oleh atom.</li> <li>➤ Muatan listrik positif (+) disebut proton, muatan listrik negatif (-) disebut elektron.</li> <li>➤ Coulomb (C)</li> </ul>

<p>3. Mengajukan pertanyaan di kelas Online menggunakan LK</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Amati benda disekitar rumahmu, Apa saja benda yang dapat memiliki gejala kelistrikan?</li> </ul> <p><i>Mengajukan Pertanyaan</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bagaimanakah cara supaya suatu benda memiliki gejala kelistrikan</li> <li>➤ Apakah ciri-ciri benda yang memiliki gejala kelistrikan</li> <li>➤ Dari pengamatan dan percobaanmu di rumah, sebutkan benda-benda yang memiliki gejala listrik statis</li> </ul>	<p>3. Siswa mengajukan jawaban sementara atas pertanyaan umum dari guru.</p> <p><i>Jawaban yang diharapkan</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dengan digosokkan dengan benda lain</li> <li>➤ Dapat menarik benda-benda kecil seperti potongan kertas, bulu ayam, dan debu.</li> <li>➤ Sisir digosokkan ke rambut kering, maka rambut tertarik ke arah sisir, menggosokkan penggaris plastik dengan kain wol dapat menarik kertas-kertas kecil.</li> </ul>
<p>4. Mengajak siswa mengidentifikasi jenis muatan listrik yang dihasilkan dari listrik statis, dengan Menyajikan Tabel deret tribolistrik, menentukan jenis muatan listrik yang dihasilkan ketika 2 buah benda digosokkan.</p> <p><i>Mengajukan pertanyaan</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Apakah yang dimaksud dengan deret tribolistrik</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Berdasarkan Deret tribolistrik, Sebutkan jenis muatan yang dihasilkan jika mika digosok dengan bulu kelinci?</li> </ul>	<p>4. Siswa mengajukan gagasan/ jawaban jenis muatan listrik yang dihasilkan dari listrik statis</p> <p><i>Jawaban yang diharapkan</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Deret tribolistrik adalah daftar benda-benda dalam deret tertentu bila digosokkan dengan benda di deret atasnya, maka benda tersebut akan bermuatan negatif. Sebaliknya, ketika benda tersebut digosok dengan benda di deret bawahnya benda akan bermuatan positif</li> <li>➤ Mika akan bermuatan negatif (-), bulu kelinci bermuatan positif (+)</li> </ul>

### Scientific Practices dan Intellectual Skills

Scientific Practices dan Intellectual Skills yang dilatihkan pada langkah *Discovery Learning* ini adalah pembentukan konsep (*conceptualizing*).

#### b) Interactive Demonstration

##### Pendahuluan

Pada tahap ini, siswa mempraktik langsung melakukan percobaan listrik statis. Menggosokkan dua buah sedotan dengan jari telapak tangan kering, yang salah satu nya diletakkan di atas botol bekas. Selanjutnya, Siswa memprediksi dan mengamati interaksi yang dihasilkan dari sedotan 2 buah sedotan. Kemudian siswa memprediksi dan mengamati jika satu sedotan yang digosok dan didekatkan dengan telapak tangan. Siswa mengamati guru melakukan demonstrasi fenomena listrik statis, yang terjadi karena adanya benda bermuatan listrik.

**Pertanyaan arahan (Guiding questions):**

1. Sebutkan jenis interaksi yang terjadi jika dua benda bermuatan di dekatkan
2. Mengapa benda yang semula netral, jika digosokkan dengan benda lain jadi bermuatan listrik?

**Indikator Pencapaian Kompetensi**

1. Memprediksi interaksi yang terjadi ketika dua buah benda digosokkan

**Langkah-langkah pembelajaran**

Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
<p>1. Menugaskan siswa melakukan percobaan menggosokkan dua buah sedotan dengan jari tangan yang kering.</p> <p><i>Mengajukan pertanyaan arahan.</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Apakah dua buah sedotan ini sebelum digosok memiliki muatan listrik?</li><li>➤ Bagaimana cara agar sedotan bermuatan listrik</li><li>➤ Mengapa setelah digosok dengan jari tangan sedotan bermuatan listrik</li></ul>	<p>1. Siswa secara mandiri melakukan percobaan dan menjawabnya pada LKS</p> <p><i>Jawaban yang diharapkan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Tidak , sedotan masih merupakan benda netral</li><li>➤ Dengan cara digosok dengan benda lain</li><li>➤ Karena adanya aliran elektron (-)</li></ul>
<p>2. Meminta siswa memprediksi hasil interaksi dua buah sedotan bermuatan</p> <p><i>Mengajukan pertanyaan arahan.</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Interaksi apa yang terjadi jika dua buah sedotan bermuatan didekatkan</li></ul>	<p>2. Siswa memprediksi hasil interaksi dua buah sedotan bermuatan</p> <p><i>Kesimpulan yang diharapkan</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sedotan pertama menjauhi sedotan kedua (tolak-menolak)</li></ul>
<p>3. Mengajak siswa memprediksi interaksi antara sedotan yang sudah digosok dengan telapak tangan</p> <p><i>Mengajukan pertanyaan arahan</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Interaksi apa yang terjadi antara sedotan dengan telapak tangan</li></ul>	<p>3. Siswa memprediksi interaksi antara sedotan dan telapak tangan</p> <p><i>Jawaban yang diharapkan</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sedotan menempel/ mendekati telapak tangan (tarik menarik)</li></ul>
<p>4. Meminta siswa memprediksi perbedaan kuatnya interaksi muatan listrik pada mika jika mika digosok dengan kain wol 20 kali dan 30 kali</p> <p><i>Mengajukan Pertanyaan arahan</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Apakah terdapat perbedaan kuatnya interaksi muatan listrik yang dihasilkan jika lama penggosokan pada benda berbeda</li></ul>	<p>4. Siswa memprediksi kuatnya interaksi muatan listrik pada mika jika jumlah gosokan pada mika berbeda.</p> <p><i>Jawaban yang diharapkan</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kuatnya interaksi muatan listrik yang dihasilkan akan berbeda jika lamanya penggosokan juga berbeda</li></ul>

<p>5. Mengajak siswa membuktikan prediksi yang sudah diajukan</p> <p>Meminta 2 orang siswa menggosok mika, satu orang menggosok sebanyak 20 kali , dan yang lain sebanyak 30 detik.</p> <p>Mengintruksikan siswa untuk mendekatkan mika yang sudah digosok dengan potongan kertas.</p> <p>Mengingatkan siswa untuk mencatat jumlah kertas yang menempel pada mika yang telah digosok</p> <p><i>Mengajukan pertanyaan arah</i></p> <p>➤ Berdasarkan percobaan, apakah ada perbedaan kuatnya interaksi muatan listrik yang dihasilkan antara mika yang digosok dengan woll selama 20 detik dan 30 detik</p>	<p>5. Perwakilan 2 orang siswa melakukan demonstrasi, menggosok mika dengan jumlah gosokan 20 kali dan 30 kali</p> <p>Mencatat jumlah potongan kertas yang menempel pada mika yang telah digosok kain wool</p> <p><i>Jawaban yang diharapkan</i></p> <p>➤ Ada perbedaan, interaksi muatan listrik yang dihasilkan dengan 30 detik lebih besar dari pada mika yang digosok dengan woll selama 20 detik</p>
<p>6. Mengajak siswa menyimpulkan hasil percobaan interaksi dua benda bermuatan</p>	<p>4. Siswa menyimpulkan hasil percobaan</p> <p><i>Kesimpulan yang diharapkan</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Benda netral menjadi benda bermuatan karena adanya aliran elektron</li> <li>2. Ada dua jenis interaksi benda bermuatan yaitu Tarik menarik jika dua benda di dekatkan bermuatan sejenis, Tolak-menolak jika dua benda bermuatan didekatkan tak sejenis</li> <li>3. Waktu penggosokan benda mempengaruhi kuatnya interaksi muatan listrik yang dihasilkan</li> </ol>

***Scientific Practices dan Intellectual Skills***

*Scientific Practices dan Intellectual Skills* yang dilatihkan pada langkah *Interactive Demonstrations* adalah sebagai berikut.

1. Memprediksi (*predicting*)
2. Menjelaskan/mendeskripsikan (*explaining*)

**c) *Inquiry Lesson***

Siswa membuat hubungan antara waktu penggosokan benda dengan kuatnya interaksi muatan listrik yang dihasilkan. Siswa diarahkan untuk dapat mengidentifikasi dan mengendalikan variabel percobaan pengaruh waktu penggosokan dengan kuatnya interaksi kedua benda. Kemudian, siswa merencanakan percobaan waktu penggosokan terhadap kuatnya interaksi benda bermuatan

**Pertanyaan arahan (*Guiding questions*):**

1. Apakah waktu penggosokan benda mempengaruhi interaksi benda bermuatan
2. Bagaimana kalian bisa mengetahui bahwa waktu penggosokan mempengaruhi interaksi kedua benda.

## Indikator Pencapaian Kompetensi

Merancang percobaan pengaruh waktu penggosokan benda terhadap kuatnya interaksi benda bermuatan listrik

## Langkah-langkah Pembelajaran

Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
<p>1. Mengajak siswa mengamati hasil percobaan interaksi dua benda bermuatan</p> <p><i>Pertanyaan arahan;</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Jelaskan yang kamu lihat pada mika yang telah digosok kain woll</li></ul>  <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Mengapa hal tersebut bisa terjadi?</li></ul>	<p>1. Siswa Mengamati hasil percobaan yang sudah dilakukan.</p> <p><i>Jawaban yang diharapkan;</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Potongan kertas menempel pada mika</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Karena, setelah digosok terjadi aliran elektron, sehingga mika bermuatan dan dapat menarik potongan kertas kecil</li></ul>
<p>2. meminta siswa membuat hubungan antara penggosokan benda dan muatan yang dihasilkan</p> <p><i>Pertanyaan arahan;</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Jelaskan hubungan antara penggosokan benda dengan muatan yang dihasilkan</li></ul>	<p>2. Siswa membuat hubungan antara penggosokan benda dan muatan yang dihasilkan</p> <p><i>Pernyataan yang diharapkan</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Bahwa benda yang semula netral, dengan cara digosok maka akan terjadi aliran elektron, sehingga setelah di gosok benda tersebut menjadi benda yang bermuatan positif ataupun benda bermuatan negatif</li></ul>
<p>3. Mengajak siswa mengamati jumlah potongan kertas kecil yang pada mika</p>  <p>(setelah 20 detik digosok) (setelah 30 detik digosok)</p> <p><i>Pertanyaan arahan;</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Mengapa jumlah potongan kertas yang menempel pada mika berbeda</li></ul>	<p>3. Siswa mengamati catatan dan gambar potongan kertas kecil yang menempel pada mika</p> <p><i>Jawaban yang diharapkan</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Karena lamanya waktu penggosokan pada mika mempengaruhi kuatnya interaksi benda bermuatan</li></ul>

<p>4. Mengajak siswa menyimpulkan variabel yang mempengaruhi kuatnya interaksi benda bermuatan</p> <p><i>Pertanyaan arahan;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Berdasarkan diskusi kita, faktor apa yang mempengaruhi kuatnya interaksi muatan ?</li> </ul>	<p>4. menyimpulkan variabel yang mempengaruhi fotosintesis berdasarkan pertanyaan arahan sebelumnya</p> <p><i>Jawaban yang diharapkan;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lamanya waktu penggosokan</li> </ul>
<p>5. Mengajak siswa mengidentifikasi dan mengendalikan variabel percobaan pengaruh waktu penggosokan</p> <p><i>Pertanyaan arahan;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bagaimana kita bisa mengetahui bahwa waktu penggosokan dapat mempengaruhi kuatnya interaksi benda bermuatan?</li> </ul>	<p>5. Mengidentifikasi dan mengendalikan variabel percobaan pengaruh waktu terhadap kuatnya interaksi benda bermuatan</p> <p><i>Jawaban yang diharapkan;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kita harus melakukan percobaan dengan menggosok dua benda dengan waktu berbeda</li> </ul>
<p>6. Meminta siswa merencanakan percobaan pengaruh waktu penggosokan terhadap kuatnya interaksi benda bermuatan</p> <p><i>Petunjuk arahan;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ayo kita rencanakan percobaannya? Silahkan kalian rancang percobaan untuk pertemuan berikutnya.</li> </ul>	<p>6. merencanakan percobaan pengaruh waktu penggosokan terhadap interaksi benda bermuatan</p> <p><i>Aspek yang direncanakan;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ merencanakan prosedur;</li> <li>➤ merencanakan tabel pengamatan;</li> <li>➤ merencanakan analisis data;</li> </ul>
<p>7. Meminta siswa melaporkan rencana percobaan pengaruh waktu penggosokan terhadap kuatnya interaksi benda bermuatan dengan cara mengunggahnya ke kelas online atau WAG dan mengoreksinya.</p>	<p>7. Mengomunikasikan rencana percobaan pengaruh waktu penggosokan terhadap kuatnya interaksi benda bermuatan. Memperbaiki rencana percobaan.</p>

### ***Scientific Practices dan Intellectual Skills***

*Scientific Practices dan Intellectual Skills* yang dilatihkan pada langkah *Inquiry Lessons* adalah sebagai berikut.

1. Menggambarkan hubungan (*Describing relationships*)
2. Mengidentifikasi variabel
3. Merencanakan percobaan

#### d) *Inquiry Laboratory*

Pada tahap ini, siswa melakukan percobaan secara mandiri tentang pengaruh waktu penggosokan terhadap kuatnya interaksi benda bermuatan listrik dan mencatat data hasilnya. Selanjutnya, siswa mengolah/menafsirkan data hasil percobaan. Akhirnya, siswa merumuskan kesimpulan pengaruh waktu penggosokan terhadap kuatnya interaksi benda bermuatan listrik. Selain itu, siswa mendiskusikan faktor-faktor lain yang mempengaruhi kuatnya interaksi benda bermuatan.

#### **Pertanyaan arahan (*Guiding questions*):**

1. Bagaimana pengaruh waktu penggosokan terhadap kuatnya interaksi benda bermuatan berdasarkan hasil pengamatan?
2. Mengapa hal tersebut dapat terjadi?
3. Faktor-faktor lain apakah yang dapat mempengaruhi proses fotosintesis?

#### **Indikator Pencapaian Kompetensi**

1. Menganalisis Faktor-faktor yang mempengaruhi kuatnya interaksi benda bermuatan listrik
2. Melaksanakan percobaan pengaruh waktu penggosokkan terhadap kuatnya interaksi benda bermuatan
3. Menyusun laporan percobaan cahaya terhadap hasil fotosintesis.

#### **Langkah-langkah Pembelajaran**

<b>Aktivitas Guru</b>	<b>Aktivitas Siswa</b>
1. Menelaah rencana masing-masing siswa (judul, variabel bebas, dan variabel terikat).	1. Menerima saran rencana percobaan guru dan temannya.
2. Memintasi siswa menyiapkan percobaan yang akan dilakukan.	2. Menyiapkan percobaan yang akan dilakukan.
3. Memfasilitasi siswa melaksanakan, mencatat, mengolah, dan menafsirkan data hasil percobaan (membuat diagram batang jumlah kertas yang menempel pada sisir plastik yang digosok) secara online melalui forum chat atau pesan.	3. Melaksanakan, mencatat, mengolah dan menafsirkan data hasil percobaan (membuat diagram batang jumlah kertas yang menempel pada sisir plastik yang digosok). Selanjutnya di hasilnya diunggah ke kelas online dan forum diskusi.
4. Mengajak siswa merumuskan kesimpulan pengaruh waktu penggosokan terhadap kuatnya interaksi benda bermuatan listrik  <i>Pertanyaan arahan;</i> ➤ Apa kesimpulan percobaan kalian berdasarkan data?	4. Setiap siswa merumuskan kesimpulan pengaruh waktu penggosokan terhadap kuatnya interaksi benda bermuatan listrik  <i>Jawaban yang diinginkan;</i> ➤ Membuat kesimpulan berdasarkan hasil percobaan?

5. Memfasilitasi siswa untuk mengamati hasil percobaan kelompok lainnya di forum WAG.	5. Mengamati hasil percobaan kelompok lainnya di forum WAG Menganalisisnya dan mendiskusikannya.
6. Mengajak siswa menyimpulkan keseluruhan hasil percobaan.  <i>Pertanyaan arahan;</i> ➤ Apa kesimpulan dari keseluruhan percobaan yang telah kalian lakukan? ➤ Adakah faktor lain yang mempengaruhi kuatnya interaksi benda bermuatan	6. menyimpulkan keseluruhan hasil percobaan  <i>Jawaban yang diharapkan;</i> ➤ waktu penggosokan mempengaruhi kuatnya interaksi benda bermuatan. Semakin lama waktu penggosokan, semakin kuat interaksi benda bermuatan. ➤ Ada , jarak benda bermuatan
7. Memfasilitasi siswa untuk mendiskusikan faktor-faktor lain yang mempengaruhi kuatnya interaksi benda bermuatan pada diskusi forum di kelas online atau WAG.	7. Mendiskusikan faktor-faktor lain yang mempengaruhi proses kuatnya interaksi benda bermuatan listrik. Mengunggah hasil pekerjaannya ke kelas online.

### ***Scientific Practices dan Intellectual Skills***

*Scientific Practices dan Intellectual Skills* yang dilatihkan pada langkah *Inquiry Labs* adalah sebagai berikut.

- Melaksanakan percobaan;
- membuat diagram batang rata-rata jumlah kertas yang menempel terhadap lamanya waktu penggosokan benda
- menafsirkan data hasil percobaan;
- merumuskan kesimpulan pengaruh waktu penggosokkan dengan kuatnya interaksi benda bermuatan

#### e) *Real-World Application*

Pada tahap ini, siswa diberi permasalahan : Ketika hujan petir sering terjadi jaringan telepon mati, ataupun alat elektronik seperti TV juga rusak. Siswa mencari informasi tentang penerapan listrik statis dan menggunakan penalaran kausal dalam mengusulkan solusi dalam menghadapi permasalahan tersebut. Aktivitas diakhiri dengan merangkum seluruh pembelajaran

#### **Pertanyaan arahan (*Guiding questions*):**

- Dalam kehidupan sehari-hari, dimanakah penerapan listrik statis ditemukan?
- Mengapa ketika hujan petir kita tidak boleh berteduh di bawah pohon?

## Indikator Pencapaian Kompetensi

Mengusulkan solusi permasalahan dengan menggunakan pemahaman listrik statis

## Langkah-langkah Pembelajaran

Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
1. Menginformasikan tentang permasalahan seringnya ketika hujan petir terjadi jaringan telepon mati, ataupun alat elektronik seperti TV juga rusak.	1. Siswa membaca dan menganalisis informasi tersebut, dan dampaknya bagi kehidupan
2. Mengajak siswa merumuskan permasalahan berdasarkan data yang diperoleh  <i>Mengajukan pertanyaan:</i> ➤ Apa permasalahan yang kalian temukan pada kasus tersebut?	2. Siswa Berdiskusi, mengajukan permasalahan berdasarkan data yang diperoleh.  <i>Jawaban yang diharapkan.:</i> ➤ Meningkatnya kasus terkena sambaran petir baik untuk jaringan telepon, alat elektronik maupun manusia yang tersambar petir
3. Mengajak siswa menyampaikan solusi permasalahan yang telah ditemukan dalam forum diskusi kelas.	3. Mengajukan solusi permasalahan dalam forum diskusi kelas.
4. Mengajak siswa memberikan solusi agar terhindar dari peristiwa tersebut  <i>Mengajukan pertanyaan</i> ➤ Upaya apa yang dapat dilakukan agar terhindar dari sambaran petir	4. Siswa berdiskusi mengajukan solusi untuk menghindari terjadinya sambaran petir.  <i>Jawaban yang diharapkan</i> ➤ Berlindung dalam ruangan , jangan berteduh di bawah pohon, menjauh dari air, Mencabut kabel telepon, matikan alat elektronik, tur jarak dengan orang sekitar, gunakan alas kaki, hindari padang rumput.
5. Memfasilitasi siswa untuk mengamati hasil pekerjaan temannya di forum WAG	5. Mengamati hasil percobaan temannya di forum WAG. Menganalisisnya dan mendiskusikannya.
6. Mengajak siswa membuat rangkuman dalam keseluruhan pembelajaran tentang Listrik Statis	6. Membuat rangkuman dalam keseluruhan pembelajaran tentang Listrik Statis

## *Scientific Practices dan Intellectual Skills*

*Scientific Practices dan Intellectual Skills* yang dilatihkan pada langkah *Inquiry Labs*. adalah sebagai berikut.

- Siswa memecahkan masalah menggunakan penalaran kausal.

## C. Implementasi Pratik Inkuiri di Rumah

### 1. Alat dan Bahan Alternatif

- a. Sedotan/ pipet
- b. Telapak tangan
- c. Botol bekas
- d. Kain woll
- e. Mika
- f. Sisir plastik
- g. Stopwatch
- h. penggaris
- i. Potongan kertas kecil
- j. Alat tulis

### 2 Lembar Kegiatan Siswa

#### Lembar Kegiatan Siswa Pada Tahap *Discovery Learning*

##### A. Simak yang ditayangkan guru didepan kelas

<https://www.youtube.com/watch?v=qVNP5M23abU>

<https://www.youtube.com/watch?v=U8inKT3TlgU&t=442s>

1). Berdasarkan video yang sudah kalian simak, Darimanakah asal mula listrik pertama kali?

---

---

---

---

2). Bagaimanakah fenomena listrik statis itu dapat muncul?

---

---

---

---

3). Dapatkah kamu menyebutkan beberapa benda yang bila digosok memiliki gejala kelisrikan?

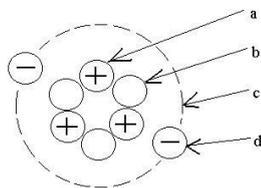
---

---

---

---

4). Perhatikan gambar atom berikut!L engkapilah bagian-bagian atom berikut ini



5). Perhatikan Deret Tribolistik berikut ini.

Tabel 1 Deret Tribolistrik	
+ Positif	
↑	Bulu kelinci
	Gelas/kaca
	Mika
	Rambut manusia
	Nilon
	Wool
	Timah
	Sutra
	Aluminium
	Kertas
	KATUN
	Baja
	Kayu
	Ambar
	Lilin
Nikel, Tembaga	
Kuningan, Perak	
Emas, Platina	
Belerang	
Acetate rayon	
Polyester	
Seluloid	
Silikon	
Teflon	
- Negatif	

Bagaimanakah cara menentukan jenis muatan benda yang telah digosok dengan deret tribolistrik?

Apakah jenis muata yang terjadi jika mika digosok dengan bulu kelinci

## Lembar Kegiatan Siswa Pada Tahap *Interactive Demonstration*

### B. Menentukan jenis interaksi antara dua benda bermuatan

1. Perhatikan guru yang sedang melakukan demonstrasi (seperti pada video youtube <https://youtu.be/DjTZVn3ljEs>) dua sedotan digosok dengan jari tangan bersamaan, kemudian sedotan pertama diletakan diatas botol bekas, dan sedotan kedua didekatkan dengan sedotan pertama. Perhatikan reaksi sedotan pertama! Bagaimanakah interaksi dua buah sedotan, catat di tabel pengamatan!

**Tabel pengamatan 1**  
**Menentukan jenis interaksi antara dua benda bermuatan**

Benda 1	Benda 2	Jenis Interaksi
Sedotan 1	Sedotan 2	
Sedotan 1	Telapak tangan	

2. Apakah sedotan sebelum digosok memiliki muatan listrik?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. Mengapa dua benda yang digosok menjadi bermuatan?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. Berdasarkan demonstrasi tersebut, jelaskan jenis interaksi antar dua benda bermuatan?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### C. Memprediksi pengaruh gosokan terhadap interaksi dua benda bermuatan

1. Dua orang siswa mendemonstrasikan penggosokan **mika** dengan **kain wool**, tetapi lama penggosokan berbeda, kemudian di dekatkan dengan potongan kertas kecil. Siswa mengamati jumlah potongan kertas yang menempel catat hasil pengamatanmu pada tabel, dan prediksikan kuatnya interaksi dari dua benda bermuatan.

**Tabel Pengamatan 2**  
**Pengaruh jumlah Gosokan terhadap kuatnya interaksi benda bermuatan**

Jumlah gosokan	Jumlah Kertas yang menempel pada mika	Kuat Interaksi kedua benda
20 kali		
30 kali		

Ket. Kuatnya interaksi , + = sangat lemah  
++ = lemah  
+++ = Kuat  
++++ = Sangat Kuat

2. Bagaimanakah pengaruh banyaknya penggosokan terhadap kuatnya interaksi antar dua benda bermuatan?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Lembar Kegiatan Siswa Pada Tahap *Inquiri Lesson*

1. Prediksikan apakah lama penggosokan mempengaruhi kuatnya interaksi dua benda bermuatan?

---

---

2. Prediksikan faktor-faktor yang mempengaruhi kuatnya interaksi benda bermuatan?

---

---

3. Berdasarkan percobaan mika dan kain woll, jelaskan hubungan antara lama penggosokan dengan kuatnya interaksi dua muatan.

---

---

### Lembar Kegiatan Siswa Pada Tahap *Inquiri Laboratory*

1. Setiap kelompok menayangkan/menyampaikan rencana masing2 kelompok ( judul, variabel bebas dan variabel terikat)
2. Prediksi pengaruh waktu penggosokan terhadap kuatnya interaksi

---

---

3. Buktikan prediksi dengan melakukan percobaan listrik statis, dengan menggunakan sisir plastik yang digosok dengan kain woll, dalam waktu penggosokan yang berbeda dan jarak antara sissr dan potongan kertas juga berbeda. Amati potongan kertas yang menempel, dan analisis kuat interaksi benda bermuatan. Catat pada tabel yang tersedia

**Tabel Pengamatan 3**

**Menganalisis Fakto-faktor yang mempengaruhi Kuatnya Interaksi benda bermuatan**

Waktu	Jarak ke sisir ke potongan kertas	Jumlah potongan kertas yang menempel	Kuatnya interaksi benda bermuatan
30 detik	1 cm		
	3 cm		
60 detik	1 cm		
	3 cm		

4. Berdasarkan percobaan bagaimanakah hubungan antara waktu penggosokan dengan kuatnya interaksi benda bermuatan.

---

---

5. Berdasarkan percobaan bagaimanakah hubungan antara jarak benda bermuatan dengan kuatnya interaksi benda bermuatan

---

---

6. Diskusikan, apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi kuatnya interaksi benda bermuatan listrik

---

---

7. Berdasarkan Percobaan, berikan kesimpulanmu

---

---

## Lembar Kegiatan Siswa Pada Tahap *Real Word Application*

1. Baca Artikel berikut ini

Gelegar petir menyambar-nyambar disertai hujan lebat yang tumpah dari langit, Minggu, 4 Maret 2018, sekitar pukul 15.00-16.00 WIB. Desa Pasiraman, Pekuncen, Banyumas, Jawa Tengah pun sepi tanpa aktivitas.

Warga memilih berdiam diri di rumah sembari menonton televisi atau menyapa kawan lewat ponsel di grup aplikasi pesan. Mendadak, lampu padam, televisi rusak, jaringan ponsel pun tersendat.

2. Berdasarkan tulisan tersebut, berikan solusimu agar ketika hujan petir, tidak merusak alat elektronik dan jaringan telepon.

---

---

---

---

3. Diskusikanlah bersama teman, Buatlah rangkuman dari pembelajaran kita yaitu listrik Statis

---

---

---

---

## KARTU INVESTIGASI ILMIAH

Nama Siswa : DEVI

Kelas : IX

<p><b>1. Memilih Perlakuan</b></p> <p>Perlakuan yang saya ubah-ubah : <i>waktu dan jarak benda bermuatan</i></p> <p>Hasil yang akan diukur : <i>interaksi benda bermuatan</i></p> <p>Perlakuan yang saya buat tetap : <i>Benda yang digosok</i></p>	<p><b>2. Pertanyaan yang ingin saya jawab</b></p> <p>Ketika saya mengubah <i>waktu penggosokan semakin lama</i></p> <p>Maka yang terjadi adalah, <i>interaksi akan benda bermuatan semakin kuat</i></p>												
<p><b>3. Prediksi</b></p> <p>Saya pikir</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Semakin lama waktu penggosokan maka semakin kuat interaksi benda bermuatan</li> <li>2. Semakin dekat jarak antar muatan maka semakin kuat interaksi benda bermuatan</li> </ol>	<p><b>4. Praktek yang saya lakukan</b></p> <p><b>Alat dan Bahan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sisir plastik</li> <li>2. Kain wol</li> <li>3. Stopwatch</li> <li>4. Penggaris</li> <li>5. Potongan kertas</li> </ol> <p><b>Prosedur</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gosok sisir palstik dengan wol selama 30 detik, kemudian dekatkan dengan potongan kertas pada jarak 1 cm, amati reaksi potongan kertas</li> <li>2. Gosok sisir palstik dengan wol selama 30 detik, kemudian dekatkan dengan potongan kertas pada jarak 3 cm, amati reaksi potongan kertas</li> <li>3. Lakukan cara 1 dan 2, tetapi untuk waktu 60 detik</li> </ol>												
<p><b>5. Data Yang ingin diperoleh</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Jenis Perlakuan</th> <th style="text-align: left;">Hasil yang peroleh</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Waktu Menggosok Dan jarak</td> <td>Interaksi benda bermuatan</td> </tr> <tr> <td>30 det jarak 1 cm</td> <td>+++</td> </tr> <tr> <td>30 det jarak 3 cm</td> <td>++</td> </tr> <tr> <td>60 det jarak 1 cm</td> <td>+++++ (sangat kuat)</td> </tr> <tr> <td>60 det jarak 3 cm</td> <td>+++</td> </tr> </tbody> </table>	Jenis Perlakuan	Hasil yang peroleh	Waktu Menggosok Dan jarak	Interaksi benda bermuatan	30 det jarak 1 cm	+++	30 det jarak 3 cm	++	60 det jarak 1 cm	+++++ (sangat kuat)	60 det jarak 3 cm	+++	<p><b>6. Pelaporan dan Kesimpulan</b></p> <p>Berdasarkan hasil pengamatan,</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Semakin lama waktu penggosokan maka semakin kuat interaksi benda bermuatan</i></li> <li>2. <i>Semakin dekat jarak antar muatan maka semakin kuat interaksi benda bermuatan</i></li> </ol> <p><b>Kesimpulan</b></p> <p>Yang mempengaruhi kuatnya interaksi benda adalah <i>lama waktu penggosokan dan jarak benda bermuatan</i></p>
Jenis Perlakuan	Hasil yang peroleh												
Waktu Menggosok Dan jarak	Interaksi benda bermuatan												
30 det jarak 1 cm	+++												
30 det jarak 3 cm	++												
60 det jarak 1 cm	+++++ (sangat kuat)												
60 det jarak 3 cm	+++												

#### **D. Penutup**

Pada masa pandemi ini siswa melakukan aktivitas pembelajaran di rumah dengan bimbingan guru dan orang tua. Diharapkan pembelajaran IPA di rumah masih memberikan pengalaman belajar inkuiri bagi siswa, sebagai bentuk implementasi hakikat IPA. Dalam rangka memenuhi kebutuhan alat dan bahan praktikum, banyak alat dan bahan yang terdapat di lingkungan rumah siswa yang dapat digunakan. Guru perlu terus menggali dan mencari alternatif alat dan bahan alternatif yang dapat menggantikan peralatan standar di laboratorium, sehingga investigasi ilmiah dapat dilakukan siswa.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Agus, Asep, (2020), Implementasi pembelajaran inkuiri di rumah sendiri pada topik Fotosintesis, PPPPTK IPA,
- Arifin, Zaenal (2020), Implementasi pembelajaran inkuiri di rumah sendiri pada topik Sistem Peredaran Darah, PPPPTK IPA
- Kemdikbud. (2016). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta; Kemdikbud
- Kemdikbud. (2016). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2016 Tentang Standar Penilaian Pendidikan*. Jakarta; Kemdikbud.
- Kemdikbud. (2016). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 24 Tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013*. Jakarta; Kemdikbud.
- Wenning, C. J. (2010). Level of inquiry: Using inquiry spectrum learning sequence to teach science. *J. Phys. Teach. Educ.* 5 (4); pp.11–2010
- Wenning. C. J. (2005). Levels of inquiry: Hierarchies of pedagogical practices and inquiry processes. *J. Phys. Tchr. Educ. Online*, 2 (3); pp 3-12
- Wenning. C. J. (2011). The Levels of Inquiry Model of Science Teaching. *J. Phys. Tchr. Educ. Online*, 6 (2); pp 9-16