

Eksperimen Sederhana Listrik Statis Menggunakan Sedotan

Risya Sahdaini Br Sembiring¹, Abdul Halim Panjaitan², Nabil Nailul Abrar³, Adelyna Oktavia Nasution⁴

^{1,2,3,4} Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

e-mail: risyasahdaini@gmail.com¹, panjaitanabdulhalim@gmail.com²,
abramabil224@gmail.com³, adelyna1100000198@uinsu.ac.id⁴

Abstrak

Eksperimen sederhana untuk mengamati fenomena listrik statis dapat dilakukan menggunakan sedotan plastik sebagai media utama. Penelitian ini bertujuan untuk menunjukkan bagaimana sedotan, setelah diproses dengan metode tertentu, dapat menyimpan dan menunjukkan efek muatan listrik statis. Dengan menggosokkan sedotan plastik pada permukaan lain, seperti tisu. Sedotan mengalami akumulasi muatan listrik akibat efek triboelektrik. Ketika sedotan tersebut didekatkan ke objek netral seperti tangan manusia, diamati adanya gaya tarik yang menyebabkan sedotan plastik semakin mendekat dengan tangan. Gejala ini menandakan terjadinya interaksi muatan listrik statis. Eksperimen ini menunjukkan bahwa pada jarak 10 cm dan dengan jumlah gosokan pada sedotan plastik sebanyak 30x gosokan, maka sedotan dapat menghasilkan listrik statis. Gaya elektrostatis tidak hanya dapat bekerja pada jarak yang sangat dekat. Bahkan pada jarak 10 cm gaya elektrostatis sudah terlihat walaupun masih tergolong kecil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sedotan dapat bertindak sebagai sumber muatan listrik statis, sehingga efektif digunakan dalam demonstrasi konsep dasar elektrostatis. Kesederhanaan alat dan kejelasan fenomena yang dihasilkan menjadikan eksperimen ini sangat relevan sebagai sarana edukatif di lingkungan sekolah dan pembelajaran mandiri.

Kata Kunci: *Eksperimen, Listrik Statis.*

Abstract

A simple experiment to observe the phenomenon of static electricity can be done using plastic straws as the main medium. This study aims to show how straws, after being processed with a certain method, can store and show the effects of static electricity. By rubbing a plastic straw on another surface, such as tissue. The straw experiences an accumulation of electric charge due to the triboelectric effect. When the straw is brought close to a neutral object such as a human hand, an attractive force is observed that causes the plastic straw to get closer to the hand. This phenomenon indicates the occurrence of static electricity interaction. This experiment shows that at a distance of 10 cm and with the number of rubbing on the plastic straw as much as 30 times, the straw can produce static electricity. Electrostatic force can not only work at very close range. Even at a distance of 10 cm, the electrostatic force is visible although it is still relatively small. The results of the study show that straws can act as a source of static electricity, so they are effective for use in demonstrating basic electrostatic concepts. The simplicity of the tools and the clarity of the resulting phenomena make this experiment very relevant as an educational tool in schools and independent learning environments.

Keywords: *Experiment, Static Electricity.*

PENDAHULUAN

Listrik statis merupakan bagian penting dalam kajian fisika dasar, khususnya dalam memahami konsep muatan listrik dan interaksinya. Meskipun fenomena ini kerap terjadi dalam kehidupan sehari-hari, seperti rambut yang berdiri atau benda ringan yang tertarik ke arah benda lain, pemahaman siswa terhadap konsep ini masih tergolong rendah, terutama jika hanya dijelaskan secara teoritis. Untuk itu, diperlukan eksperimen sederhana yang dapat memperlihatkan

secara langsung prinsip kerja dari muatan listrik dan interaksi gaya elektrostatik. Listrik statis terjadi karena adanya perpindahan elektron antara dua objek yang berbeda, yang dapat disebabkan oleh gesekan, kontak, atau induksi. Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya listrik statis seperti jenis bahan yang memiliki sifat isolator (tidak dapat menghantarkan listrik) dengan baik. Isolator merupakan bahan yang sulit menghantarkan arus listrik. Bahan isolator memiliki hambatan besar karena hambatan jenisnya besar. Sifat yang tidak memungkinkan elektron-elektron untuk bergerak bebas sehingga tidak dapat menghantarkan arus listrik. Seperti alat eksperimen yang digunakan yaitu sedotan plastik.

Eksperimen listrik statis menggunakan sedotan plastik memberikan pendekatan yang menarik dan mudah dipahami oleh siswa. Sedotan, sebagai benda yang ringan dan mudah dimuati, menunjukkan kemampuan menyimpan muatan listrik setelah melalui proses penggosokan. Ketika sedotan tersebut didekatkan dengan sedotan yang bermuatan atau dengan tangan dapat diamati adanya gaya elektrostatik yang muncul. Gaya elektrostatik adalah dua buah benda yang bermuatan listrik didekatkan akan saling memberikan gaya. Gaya tersebut dapat berupa gaya tarik-menarik atau gaya tolak-menolak.

Keunggulan dari eksperimen ini terletak pada kemudahan pelaksanaannya, ketersediaan bahan, dan visualisasi konsep fisika secara langsung. Fokus utama dalam eksperimen ini adalah sedotan sebagai objek bermuatan, bukan hanya media gesekan. Dengan demikian, eksperimen ini dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran yang interaktif untuk memperkenalkan prinsip dasar muatan, medan listrik, gaya elektrostatik, serta proses induksi listrik.

Listrik Statis

Listrik statis adalah fenomena di mana muatan listrik berada dalam keadaan diam dan terakumulasi pada permukaan suatu benda. Muatan ini tidak mengalir seperti pada listrik dinamis, tetapi dapat menghasilkan medan listrik yang kuat di sekitarnya. Dalam eksperimen ini, sedotan plastik menjadi objek utama yang mengalami pengumpulan muatan akibat proses gesekan dengan benda lain, yang dikenal sebagai efek triboelektrik. Triboelektrik adalah fenomena dimana suatu bahan menjadi bermuatan listrik setelah bersentuhan dengan bahan lain dan kemudian dipisahkan. Penelitian ini membahas pemanfaatan sampah plastik, termasuk sedotan, sebagai alat peraga untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep interaksi antar muatan listrik pada materi listrik statis. Eksperimen sederhana dilakukan dengan menggunakan sedotan plastik yang digosok untuk menghasilkan muatan listrik, yang kemudian digunakan untuk menunjukkan interaksi muatan. (Hartadi, 2023).

Muatan Listrik

Muatan listrik adalah sifat dasar materi yang menyebabkan terjadinya gaya tarik atau tolak antar benda. Terdapat dua jenis muatan: positif dan negatif. Elektron memiliki muatan negatif, sedangkan proton bermuatan positif. Muatan sejenis saling tolak-menolak, sedangkan muatan tak sejenis saling tarik-menarik. Sedotan yang memperoleh elektron dari gesekan menjadi bermuatan negatif, dan dapat menarik benda netral seperti tangan manusia karena adanya induksi elektrostatik. Artikel ini membahas berbagai aspek hukum Coulomb yang relevan dan bagaimana prinsip ini diterapkan dalam situasi nyata, termasuk dalam konteks listrik statis. Analisis literatur dilakukan untuk mengidentifikasi penerapan hukum Coulomb dalam dinamika muatan listrik. (suryadi, 2023).

Hukum Coulomb

Hukum Coulomb menjelaskan bahwa gaya tarik-menarik atau tolak-menolak antara dua muatan listrik sebanding dengan besar muatan-muatan tersebut dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak antara keduanya. Walaupun muatan dalam eksperimen tidak diukur secara kuantitatif, prinsip ini terlihat dalam variasi kekuatan gaya tarik tergantung pada jarak antara sedotan dan tangan atau sedotan dengan sedotan yang bermuatan. Penelitian ini mengidentifikasi miskonsepsi yang dialami mahasiswa dalam memahami konsep hukum Coulomb, khususnya hubungan antara gaya Coulomb, muatan, dan jarak antara dua muatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa miskonsepsi pada materi listrik statis cukup besar di kalangan mahasiswa. (Rahmawati, 2019).

Induksi Elektrostatik

Induksi elektrostatik adalah proses di mana muatan listrik dalam benda netral didistribusikan ulang akibat pengaruh medan listrik dari benda bermuatan di dekatnya. Saat sedotan bermuatan didekatkan ke tangan manusia, tangan manusia menjadi relatif bermuatan berlawanan, menghasilkan gaya tarik yang menyebabkan sedotan berpindah arah mendekati tangan.

METODE

Metode yang digunakan dalam Penelitian ini ialah dengan menggunakan pendekatan kualitatif dengan studi mengamati percobaan sederhana listrik Statis menggunakan sedotan. Eksperimen dilakukan secara langsung oleh peneliti untuk mengamati fenomena listrik statis yang dihasilkan melalui gesekan antara sedotan plastik dan bahan tertentu. Tujuan dari eksperimen ini adalah untuk menunjukkan bahwa listrik statis dapat dihasilkan melalui metode sederhana dan mudah dipahami oleh siswa sekolah dasar, sekolah menengah, maupun mahasiswa. (Hari, 2019)

Penelitian ini menggunakan alat dan bahan yang mudah ditemukan dan tidak berbahaya bagi peneliti. Daftar alat dan bahan adalah sebagai berikut:

- Sedotan plastik 2 buah
- Tisu kering
- Botol plastik bekas
- Penggaris

Kemudian dilakukan pengamatan terhadap interaksi antar sedotan bermuatan sebagai bentuk validasi adanya gaya tolak-menolak atau tarik-menarik.

Adapun langkah eksperimen nya adalah sebagai berikut :

- Semua alat dan bahan disiapkan di atas lantai.
- 2 buah sedotan plastik digosok bersamaan dengan kuat dan cepat menggunakan tisu selama waktu dan jumlah gosokan yang bervariasi.
- Salah satu sedotan kemudian diletakkan tepat dibagian tengah diatas botol plastik bekas yang tertutup.
- Dekatkan satu buah sedotan yang sudah digosok bersamaan tadi ke sedotan yang berada di atas botol plastik bekas.
- Ketika kedua sedotan tersebut didekatkan maka akan terjadi gaya tolak menolak.
- Kemudian ulangi hal yang sama, yaitu menggosokkan satu buah sedotan plastik dengan tisu selama waktu dan jumlah gosokan yang bervariasi.
- Kemudian dekatkan telapak tangan ke sedotan yang berada di atas botol plastik bekas.
- Ketika telapak tangan didekatkan dengan sedotan tersebut maka akan terjadi gaya tarik menarik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengeksplorasi fenomena listrik statis melalui dua skenario eksperimen: (1) interaksi antara dua sedotan plastik yang telah digosok dengan tisu, dan (2) interaksi antara sedotan bermuatan dengan telapak tangan manusia. Eksperimen ini bertujuan untuk menunjukkan perilaku muatan statis dan pengaruhnya terhadap benda bermuatan sejenis maupun netral.

Hasil interaksi antara dua sedotan plastik bermuatan dengan pengaruh jarak dan jumlah gosokan, dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

No.	Jarak	Jumlah Gosokan	Gaya
1.	15 cm	10 x	Tidak terlihat terjadinya gaya
2.	15 cm	20 x	Tidak terlihat terjadinya gaya
3.	15 cm	30 x	Tidak terlihat terjadinya gaya
4.	10 cm	10 x	Terjadi gaya tolak-menolak yang tergolong kecil
5.	10 cm	20 x	Terjadi gaya tolak-menolak yang bertambah besar dari gaya pada jumlah 10 x gosokan
6.	10 cm	30 x	Terjadi gaya tolak-menolak yang bertambah besar

dari gaya pada jumlah 10 x dan 20 x gosokan			
7.	5 cm	10 x	Terjadi gaya tolak-menolak yang masih tergolong kecil
8.	5 cm	20 x	Terjadi gaya tolak-menolak yang bertambah besar dari pada besar gaya pada jumlah 10 x gosokan
9.	5 cm	30 x	Terjadi gaya tolak-menolak yang semakin besar dibanding gaya yang dihasilkan pada jumlah 10x dan 20 x gosokan

Berdasarkan hasil penelitian dari eksperimen sederhana yang dilakukan oleh peneliti ketika dua buah sedotan plastik identik digosokkan dengan tisu selama waktu yang ditentukan dan dengan jarak yang berbeda-beda. Kemudian kedua sedotan didekatkan satu sama lain tanpa bersentuhan secara langsung, kedua sedotan tersebut saling menjauh saat didekatkan, gaya tolak yang terlihat menguat saat jarak antar sedotan semakin kecil, dan sedotan mempertahankan gerak menjauh selama beberapa detik sebelum berhenti. Semakin banyak jumlah gosokan yang terjadi pada sedotan plastik maka semakin lama pula sedotan mempertahankan gerak menjauhnya, dan semakin dekat jarak antar sedotan dengan semakin banyak gosokan tisu terhadap sedotan maka semakin kuat gaya tolak-menolak yang terjadi antara kedua sedotan bermuatan tersebut.

Gaya tolak yang terjadi disebabkan oleh kedua sedotan yang memperoleh jenis muatan yang sama (negatif) dari tisu. Sesuai dengan hukum dasar elektrostatik, muatan sejenis akan saling tolak-menolak. Gaya ini bersifat tidak kontak, sehingga fenomena yang diamati memperkuat pemahaman tentang medan listrik di sekitar benda bermuatan.

Sedangkan hasil pengamatan pengaruh jarak dan jumlah gosokan dari Interaksi antara sedotan bermuatan yang didekatkan dengan telapak tangan manusia dalam kondisi kering dan tanpa keringat berlebih. Dapat dilihat pada tabel berikut:

No.	Jarak	Jumlah Gosokan	Gaya
1.	15 cm	10 x	Tidak terlihat terjadinya gaya
2.	15 cm	20 x	Tidak terlihat terjadinya gaya
3.	15 cm	30 x	Tidak terlihat terjadinya gaya
4.	10 cm	10 x	Terjadi gaya tarik-menarik yang tergolong kecil
5.	10 cm	20 x	Terjadi gaya tarik-menarik yang bertambah besar dari gaya pada jumlah 10 x gosokan
6.	10 cm	30 x	Terjadi gaya tarik-menarik yang bertambah besar dari gaya pada jumlah 10 x dan 20 x gosokan
7.	5 cm	10 x	Terjadi gaya tarik-menarik yang masih tergolong kecil
8.	5 cm	20 x	Terjadi gaya tarik-menarik yang bertambah besar dari pada besar gaya pada jumlah 10 x gosokan
9.	5 cm	30 x	Terjadi gaya tarik-menarik yang semakin besar dibanding gaya yang dihasilkan pada jumlah 10x dan 20 x gosokan

Berdasarkan hasil penelitian dari eksperimen sederhana yang dilakukan oleh peneliti ketika sebuah sedotan plastik identik digosokkan dengan tisu selama waktu yang ditentukan dan dengan jarak yang berbeda-beda. Kemudian sedotan didekatkan dengan telapak tangan maka sedotan tersebut tampak sedikit bergerak saat sangat dekat dengan telapak tangan, namun tidak menempel. Semakin dekat jarak dan semakin banyak jumlah gosokan terhadap sedotan maka semakin kuat pula gaya tarikan yang terjadi antara sedotan bermuatan dengan telapak tangan.

Setelah menyentuh kulit, sedotan kehilangan daya tarik terhadap benda lain (misalnya kertas kecil). Telapak tangan bersifat konduktif dan netral, namun dapat menyerap muatan karena mengandung air dan ion. Ketika sedotan didekatkan, sebagian muatan dapat tersalurkan ke tubuh, menyebabkan hilangnya muatan statis. Kontak langsung menyebabkan netralisasi muatan karena tubuh manusia mampu menghantarkan elektron ke tanah (efek pertanahan atau grounding).

Penelitian dari hasil percobaan ini telah berhasil mendemonstrasikan fenomena listrik statis melalui eksperimen sederhana yang memanfaatkan sedotan plastik sebagai bahan utama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gesekan antara sedotan plastik dengan tisu dapat menghasilkan muatan listrik statis, yang ditandai dengan adanya gaya tolak-menolak antara dua sedotan yang telah digosok dengan tisu. Fenomena ini sama halnya dengan yang sudah dijelaskan oleh hukum dasar elektrostatik yang menyatakan bahwa muatan sejenis akan saling tolak-menolak, sedangkan muatan yang berbeda jenis akan saling tarik-menarik. Hasil penelitian ini sejalan dengan teori listrik statis yang telah dikemukakan oleh ilmuwan seperti Benjamin Franklin dan Charles Coulomb.

Eksperimen sederhana ini juga menunjukkan bahwa sedotan bermuatan dapat berinteraksi dengan benda lain, seperti telapak tangan manusia yang bersifat netral atau tidak memiliki muatan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa sedotan bermuatan dapat sedikit bergerak saat didekatkan dengan telapak tangan, namun tidak menempel. Hal ini disebabkan oleh sifat konduktif telapak tangan yang dapat menyerap muatan listrik statis. Sifat konduktif ini memungkinkan muatan listrik statis untuk berpindah dari sedotan ke telapak tangan, sehingga mengurangi gaya tarik-menarik antara sedotan dan telapak tangan.

Hasil penelitian ini memiliki implikasi yang signifikan dalam memahami konsep listrik statis dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Eksperimen sederhana ini dapat digunakan sebagai alat pembelajaran yang efektif untuk memperkenalkan konsep listrik statis kepada siswa atau mahasiswa. Dengan menggunakan bahan-bahan yang sederhana dan mudah diperoleh.

Namun, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, seperti penggunaan alat dan bahan yang sederhana, serta tidak adanya pengukuran kuantitatif yang akurat. Oleh karena itu, penelitian lanjutan dapat dilakukan untuk mengembangkan eksperimen ini lebih lanjut dan meningkatkan akurasi hasil penelitian. Beberapa kemungkinan pengembangan eksperimen ini antara lain adalah penggunaan alat pengukur muatan listrik yang lebih akurat, serta penggunaan bahan-bahan lain yang dapat menghasilkan muatan listrik statis yang lebih besar.

Dalam keseluruhan, penelitian ini mendemonstrasikan fenomena listrik statis melalui eksperimen sederhana menggunakan sedotan plastik, dan memiliki potensi untuk digunakan sebagai alat pembelajaran yang efektif dalam memahami konsep listrik statis. Dengan demikian, penelitian ini dapat menjadi acuan bagi penelitian lanjutan yang lebih mendalam dan komprehensif dalam bidang listrik statis.

SIMPULAN

Listrik statis merupakan suatu fenomena kelistrikan yang sulit diamati dengan indra penglihatan. Listrik statis yaitu suatu fenomena listrik yang tidak bergerak karena energinya hanya berada dalam suatu benda yang bermuatan listrik. Listrik statis dapat kita temui dalam kehidupan sehari-hari, bahkan dari alat dan bahan yang sangat sederhana dan jarang kita sadari. Semakin dekat jarak dan semakin banyak jumlah gosokan yang diberikan pada sedotan maka semakin kuat gaya yang dihasilkan.

Listrik statis (electrostatic) membahas muatan listrik yang berada dalam keadaan diam (statis). Listrik statis dapat menjelaskan bagaimana sebuah sedotan plastik yang telah digosok-gosokkan ke tisu dapat menolak sesama sedotan yang memiliki muatan sejenis. Dan bagaimana sebuah sedotan plastik yang bermuatan dapat tarik menarik dengan telapak tangan manusia. Gejala tolak menolak antara dua buah benda seperti dua buah sedotan plastik yang bermuatan sama, atau gejala tarik menarik antara dua benda yang bermuatan berbeda seperti sedotan plastik dengan telapak tangan manusia.

Hasil penelitian eksperimen ini sesuai dengan hukum coulomb yang dimana ketika dua buah benda bermuatan listrik sejenis akan saling tolak menolak dan muatan listrik tak sejenis akan tarik menarik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati, Roro Dwi. (2011). *Miskonsepsi pada Materi Kelistrikan, Kemagnetan, dan Tata Surya Siswa SMP*. Skripsi Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Semarang
- Drs. Lutfi. (2006). *IPA Terpadu SMP dan MTS*. PT. Gelora Aksara Pratama. Hal. 179.

- Fitria, Analisa. (2014). *Miskonsepsi Mahasiswa dalam Menentukan Grup pada Struktur Aljabar Menggunakan Certainty of Response Index (CRI) di Jurusan Pendidikan Matematika IAIN Antasari*. JPM IAIN Antasari Vol. 01 No. 2 Hal. 45-60
- Hartati, D. (2023). *Memfaatkan Sampah Plastik untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Listrik Statis pada Siswa Kelas IX*. IJAR: Indonesian Journal of Action Research, 2(2), 97–107.
- Muhammad Anggi Prasetya. (2021). *PENGEMBANGAN EVALUASI PEMBELAJARAN BERBASIS ISPRING PADA MATA PELAJARAN FISIKA POKOK BAHASAN BESARAN DAN SATUAN UNTUK SMA KELAS X*. Seminar Nasional Pendidikan IPA, Vol. 1 (1).
- Nurdyansyah, & Mutala'iah, N. (2015). *Pengembangan Bahan Ajar Modul Ilmu Pengetahuan Alambagi Siswa Kelas IV Sekolah Dasar*. Program Studi Pendidikan Guru Madrasa Ibtida'iyah Fakultas Agama Islam Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, 41(20), 1–15.
- Pebriana, I. G., Sunarya, I. G. M., Arthana, I. K. R., & Kesiman, M. W. A. (2014). *Pengembangan Media Film Pembelajaran Fisika Pada Materi Usaha dan Energi Siswa Kelas XI di SMA Negeri 1 Banjar*. KARMAPATI: Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika, 3(5), 1–15.
- Rahmatul 'Ula, I., Sutikno, S., & Masturi, M. (2015). *Video Terjadinya Petir Sebagai Media Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Listrik Statis*.
- Rahmawati, E. (2019). *Miskonsepsi Mahasiswa dalam Memahami Konsep Hukum Coulomb*. Jurnal Phenomenon, 9(1), 45–52.
- Sukis, W., Yani, M. (2008). *Mari Belajar: Ilmu Alam Sekitar: Panduan Belajar IPA Terpadu*. CV. Usaha Makmur.
- Suryani, D. (2023). *Analisis Hukum Coulomb dalam Dinamika Muatan Listrik*. Jurnal Identik, 6(1), 1–7.)
- Sri Wahyuningsih, Ani Rusilowati, Nathan Hindarto. (2018). *Analisis Miskonsepsi Literasi Sains Menggunakan Three Tier Multiple Choice Test Materi Cahaya*. Jurnal Phenomenon. 8 (2). 114-128.