

PERANCANGAN ALAT PEMBELAJARAN LISTRIK STATIS MENGUNAKAN GENERATOR VAN DE GRAFF SEDERHANA

Arif Kresno Prasetyo¹, Inti Mustika¹, Made Rai Suci Shanti², Suryasatriya Trihandaru²

⁽¹⁾Pendidikan Fisika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Kristen Satya Wacana

⁽²⁾Fisika dan Pendidikan Fisika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Kristen Satya Wacana
Jalan Diponegoro No. 52- 60, Salatiga 50711, Jawa Tengah
192010010@student.uksw.edu

ABSTRAK

Suatu pembelajaran akan lebih menarik jika disertai dengan suatu percobaan atau penggunaan alat peraga. Generator Van de Graff merupakan salah satu alat yang dapat digunakan untuk mendukung kegiatan pembelajaran mengenai listrik statis. Gejala yang ditimbulkan pada alat ini pun bisa langsung diamati, sehingga siswa akan lebih mudah mengerti.

Alat ini bekerja dengan sistem triboelectric dan didesain secara sederhana dengan memanfaatkan bahan-bahan yang mudah ditemukan di sekitar kita. Beberapa bagian yang penting pada generator Van de Graff ini terdapat pada kubah yang terbuat dari bahan konduktor berupa aluminium yang berfungsi untuk mengumpulkan muatan, silinder bagian atas berupa kaca yang bersifat positif dan silinder bawah berupa gulungan seal tape yang bersifat negatif, sabuk dari mika yang bersifat lebih netral, dan juga sikat bagian atas dan bawah yang terbuat dari bahan konduktor.

Alat ini dapat digerakkan dengan motor listrik (dinamo) atau dengan putaran tangan. Perputaran dari motor listrik akan membuat silinder bawah bergerak dan menggerakkan sabuk untuk kemudian menggerakkan silinder bagian atas. Sabuk yang bergerak ke atas bermuatan positif karena bergesekan dengan silinder bagian bawah, sedangkan ketika ia turun akan bermuatan negatif karena bergesekan dengan silinder atas. Muatan negatif tersebut untuk selanjutnya diardekan oleh sikat bagian bawah.

Dengan demikian kubah menjadi bermuatan positif. Apabila disentuh dengan benda bermuatan positif ia akan tolak menolak. Jika didekatkan dengan benda bermuatan negatif akan tarik menarik.

Kata-kata kunci: listrik statis, generator Van de Graff, triboelectric, konduktor

PENDAHULUAN

Kemajuan IPTEK yang sangat pesat tidak akan berlangsung dengan baik tanpa disertai perkembangan dari proses pembelajaran. Pembelajaran yang baik akan berguna untuk mengimbangi pesatnya kemajuan teknologi masa kini. Demikian juga, model pembelajaran yang hanya berdasar pada teori saja tidak akan cukup untuk membekali siswa dalam mengetahui serta mendalami materi yang disampaikan oleh guru pengajar.

Adapun cara yang lebih efektif adalah dengan menggunakan media pembelajaran yang dapat berguna untuk menunjang proses pembelajaran tersebut. Alat peraga termasuk media pembelajaran yang sangat penting dalam membantu menyampaikan informasi ilmu pengetahuan kepada siswa. banyak materi pelajaran yang memerlukan

media dalam penyampaiannya karena sulit apabila hanya dijelaskan dengan buku. Penggunaan media dalam pelajaran juga sangat bermanfaat, seperti dapat memberikan motivasi, membangkitkan keinginan dan minat baru siswa. Secara tidak langsung siswa akan tertarik untuk mengikuti proses pembelajaran dan memicu siswa untuk bisa aktif. Akibat penggunaan media pembelajaran, komunikasi yang interkatif akan terjalin antar siswa dan guru sehingga pembelajaran juga menjadi menyenangkan dan tidak membosankan.

Sebuah penelitian membuktikan bahwa kemampuan alat indra menerima dan menyerap informasi lebih besar pada penglihatan (70%-85%), dan pendengaran (15%-25%) [1]. Dari hasil riset tersebut dapat diketahui bahwa siswa akan lebih mudah menerima informasi materi pelajaran melalui proses penglihatan. Sebaliknya, guru akan mudah

menyampaikan informasi pelajaran melalui penggunaan alat peraga bersifat audio dan visual. Suatu bentuk sarana visual yang dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran tersebut salah satunya adalah dengan generator Van de Graaff. Di dalam proses belajar mengajar, alat ini dapat digunakan dalam menyampaikan materi mengenai listrik statis. Dengan harapan siswa dapat lebih mudah dalam memahami dan menganalisa gejala listrik statis serta faktor-faktor lainnya yang ikut berperan dalam mekanisme kelistrikannya.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Komponen utama dalam pembuatan generator Van de Graaff adalah 2 buah silinder yang mempunyai sifat lebih negatif dan lebih positif, logam berongga, sabuk, sikat logam, dinamo serta kerangka untuk meletakkan setiap komponen sehingga dapat berfungsi seperti yang di harapkan. Untuk silinder yang bermuatan lebih negatif dipilih bahan dari seal tape, sedangkan untuk silinder lebih positif dipilih bahan dari botol kaca. Sabuk yang berfungsi sebagai penggerak kedua silinder yang berbeda muatan dibuat dari mika. Sikat logam terbuat dari serabut kabel. Adapun bahan-bahan tersebut banyak dijual di toko-toko bangunan. Untuk logam berongga, dipilih bahan dari alumunium yang didapat dengan cara memesan kepada pengrajin logam di daerah Tumang, Kabupaten Boyolali. Dalam memilih bahan-bahan yang tersebut diatas, terlebih dahulu dilakukan uji coba dengan membuat sebuah eksperimen sederhana. Dimana penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui bahan-bahan yang bisa digunakan untuk membuat generator van de Graaff dengan pertimbangan bahan-bahan yang murah, mudah didapat, serta berkualitas baik.

Pembuatan Alat

Yang pertama kali dilakukan dalam pembuatan generator Van de Graaff ini adalah membuat kontruksi yang kuat dan dapat menopang setiap komponen-komponen yang ada pada generator Van de Graaff. Pada alat ini, kayu dan pipa PVC 4 inch digunakan sebagai bahan konstruksi

yang utama.



Gambar 1. Konstruksi generator Van de Graff

Gambar 1 tersebut menunjukkan konstruksi dan komponen-komponen yang terdapat pada generator Van de Graff. Konstruksi alat bagian bawah dibuat dari kayu yang didesain seperti cakar ayam untuk menahan getaran/ goncangan yang ditimbulkan oleh dinamo serta faktor-faktor dari luar, sehingga alat tersebut kokoh dan tidak mudah ambruk. Kayu dipilih sebagai bahan utama karena bahan ini bersifat isolator yang dapat digunakan sebagai ground. Kontruksi bagian bawah ini juga dilengkapi dengan dop pipa untuk menancapkan pipa PVC. Kemudian badan alat dibuat dari bahan pipa PVC sbesar 4 inch. Pada ujung bagian atas pipa ini, terdapat 4 pipa alumunium yang ditancapkan pada kayu yang sudah ditempelkan pada bagian dalam pipa. Langkah berikutnya adalah merapikan bentuk dari konstruksi dengan cara mengamplas dan mendempul bagian-bagian yang kurang rata. Bagian terakhir dalam membuat konstruksi adalah pengecatan dengan pilok agar terlihat lebih menarik dan tidak mudah tergores.

Setelah pembuatan konstruksi alat selesai,

dilakukan pembuatan komponen-komponen dan atribut-atribut alat. Komponen-komponen tersebut berupa silinder bawah, silinder atas, sikat, sabuk. Silinder bagian bawah dibuat terdiri dari 2 buah laker kecil, potongan besi dengan panjang 10 cm, dan seal tape. Bagian ujung-ujung besi diberi laker agar nantinya bisa berputar. Kemudian di sepanjang besi yang ada di tengah, dililitkan seal tape hingga ketebalan tertentu. Sealtape dipilih karena bahan tersebut bersifat lebih negatif yang terbukti bisa menarik kertas-kertas kecil yang bersifat lebih positif ketika didekatkan. Kemudian, silinder atas dibuat dari botol kaca yang di bor bagian atas dan bawahnya. Botol kaca tersebut disisipi potongan besi sepanjang 10 sm yang kemudian di cor dengan semen agar kuat. Sisa besi yang tidak dicor diberi laker disetiap ujungnya. Setiap laker masih diberi atribut berupa kayu yang berlubang agar silinder ini bisa dimasukkan di pipa aluminium.

Langkah selanjutnya adalah memasang komponen-komponen alat dan atribut-atributnya. Dinamo diletakkan pada bagian paling bawah. Selanjutnya memasangkan pipa PVC, silinder bagian bawah, silinder bagian atas, dan sabuk.

Alat ini didesain secara fleksibel, agar ketika ada kerusakan, komponen-komponennya bisa dicopot dan diganti. Selain itu, alat ini juga dilengkapi dengan lapisan dari ban bekas yang ditempelkan pada laker dan dinamo yang bertujuan untuk meredam getaran. Langkah yang paling terakhir dalam pembuatan alat ini adalah menguji coba.

HASIL DAN DISKUSI

Listrik statis yang ada dalam generator Van de Graff muncul karena adanya gaya gesek yang ditimbulkan karena putaran pada silinder yang bermuatan negatif dan positif, serta sabuk pada generator ini. gaya gesek yang terjadi antara sabuk dan silinder negatif yang berada pada bagian bawah akan menangkap muatan positif yang ada pada ground melalui sikat yang telah

dipasang untuk kemudian diangkut oleh sabuk menuju ke atas. Sesampainya di atas, muatan positif akan disalurkan dan disimpan pada bola logam berongga. Kemudian muatan negatif yang ada pada bola logam akan tertatik sabuk dan dibawa ke bawah untuk kemudian di-ground-kan. Akibatnya bola logam akan lebih bermuatan positif. Proses pemasukan muatan positif pada bola logam berongga akan terjadi terus menerus selama sabuk masih memutar kedua silinder yang berbeda muatan.

KESIMPULAN

Generator Van de Graff ini dapat menunjukkan keberadaan listrik statis. Listrik statis yang dihasilkan dari generator Van de Graff ini bersifat positif karena menolak benda-benda yang bermuatan positif ketika didekatkan. Akan tetapi, untuk mengasilkan loncatan listrik yang besar alat harus dinyalakan beberapa saat terlebih dulu untuk memanaskan mika akibat pergesekan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Awak, Uda, Manfaat Alat Peraga Pembelajaran, 2013. [Online] Available: <http://www.matrapendidikan.com/2013/12/manfaat-alat-peraga-pembelajaran.html>

DISKUSI

Pertanyaan : Teg DC besar berapa waat? Dayanya berapa?

Jawab : belum diukur, yang penting sampe keluar bunga apainya. Berapa tegangan DC yang dikeluarkan? Berapa watt? Belum tau