

BAB III
PERENCANAAN PEMBELAJARAN MATA PELAJARAN
DASAR-DASAR ELEKTRONIKA

3.1 Analisa Kebutuhan Bahan Ajar

Untuk mendapatkan bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kompetensi yang harus dikuasai oleh peserta didik, diperlukan analisis terhadap SK-KD (Standar Kurikulum Kompetensi Dasar), analisis sumber belajar, dan penentuan jenis serta judul bahan ajar. Analisis dimaksud dijelaskan sebagai berikut:

1. Analisis SK-KD

Analisis SK-KD dilakukan untuk menentukan kompetensi-kompetensi mana yang memerlukan bahan ajar. Dari hasil analisis ini akan dapat diketahui berapa banyak bahan ajar yang harus disiapkan dalam satu semester tertentu dan jenis bahan ajar mana yang dipilih. Berikut diberikan contoh analisis SK-KD untuk menentukan jenis bahan ajar.

1. Peran Guru

Guru yang akan mengajarkan modul ini hendaknya mempersiapkan diri sebaik-baiknya yaitu mencakup aspek strategi pembelajaran, penguasaan materi, pemilihan metode, alat bantu media pembelajaran dan perangkat evaluasi. Guru harus menyiapkan rancangan strategi pembelajaran yang mampu mewujudkan peserta diklat terlibat aktif dalam proses pencapaian/penguasaan kompetensi yang telah diprogramkan. Penyusunan

rancangan strategi pembelajaran mengacu pada kriteria unjuk kerja (KUK) pada setiap subkompetensi.

Jenis bahan ajar dapat diturunkan dari pengalaman belajarnya. Semakin jelas pengalaman belajar diuraikan akan semakin mudah guru menentukan jenis bahan ajarnya. Jika analisis dilakukan terhadap seluruh SK, maka akan diketahui berapa banyak bahan ajar yang harus disiapkan oleh guru.

3. Analisis Sumber Belajar

Sumber belajar yang akan digunakan sebagai bahan penyusunan bahan ajar perlu dilakukan analisis. Analisis dilakukan terhadap ketersediaan, kesesuaian, dan kemudahan dalam memanfaatkannya. Caranya adalah menginventarisasi ketersediaan sumber belajar yang dikaitkan dengan kebutuhan.

4. Pemilihan dan Penentuan Bahan Ajar

Pemilihan dan penentuan bahan ajar dimaksudkan untuk memenuhi salah satu kriteria bahwa bahan ajar harus menarik, dapat membantu siswa untuk mencapai kompetensi. Sehingga bahan ajar dibuat sesuai dengan kebutuhan dan kecocokan dengan KD yang akan diraih oleh peserta didik. Jenis dan bentuk bahan ajar ditetapkan atas dasar analisis kurikulum dan analisis sumber bahan sebelumnya.

3.2 Penyusunan Peta Bahan Ajar

Peta kebutuhan bahan ajar disusun setelah diketahui berapa banyak bahan ajar yang harus disiapkan melalui analisis kebutuhan bahan ajar. Peta Kebutuhan bahan ajar sangat diperlukan guna mengetahui jumlah bahan ajar yang harus ditulis dan sekuensi atau urutan bahan ajarnya seperti apa. Sekuensi bahan ajar ini

sangat diperlukan dalam menentukan prioritas penulisan. Di samping itu peta dapat digunakan untuk menentukan sifat bahan ajar, apakah dependen (tergantung) atau independen (berdiri sendiri).

Bahan ajar dependen adalah bahan ajar yang ada kaitannya antara bahan ajar yang satu dengan bahan ajar yang lain, sehingga dalam penulisannya harus saling memperhatikan satu sama lain, apalagi kalau saling mempersyaratkan. Sedangkan bahan ajar independen adalah bahan ajar yang berdiri sendiri atau dalam penyusunannya tidak harus memperhatikan atau terikat dengan bahan ajar yang lain.

Sebagai contoh peta bahan ajar untuk elektronika digital SMK semester I Peta diambil dari SK nomor 2, KD nomor 1, dimana materi pokok sebagai judul bahan ajar.

3.3 Prinsip dan Prosedur Penyusunan Bahan Ajar

Ada tiga prinsip yang diperlukan dalam penyusunan bahan ajar. Ketiga prinsip itu adalah relevansi, konsistensi, dan kecukupan. Relevansi artinya keterkaitan atau berhubungan erat. Konsistensi maksudnya ketaatan atau keajegan, tetap. Kecukupan maksudnya secara kuantitatif materi tersebut memadai untuk dipelajari.

Prinsip relevansi atau keterkaitan atau berhubungan erat, maksudnya adalah materi pembelajaran hendaknya relevan dengan pencapaian standar kompetensi dan kompetensi dasar. Jika kemampuan yang diharapkan bisa menghafalkan fakta, materi yang disajikan adalah fakta. Kalau kompetensi dasar

meminta kemampuan melakukan sesuatu, materi pelajarannya adalah prosedur atau cara melakukan sesuatu.

Prinsip konsistensi adalah ketaatazasan dalam penyusunan bahan ajar. Misalnya kompetensi dasar meminta kemampuan siswa untuk menguasai tiga macam konsep, materi yang disajikan juga tiga macam. Umpamanya kemampuan yang diharapkan dikuasai siswa adalah menyusun paragraf deduktif, materinya sekurang-kurangnya pengertian paragraf deduktif, cara menyusun paragraf deduktif, dan cara merevisi paragraf deduktif. Artinya, apa yang diminta itulah yang diberikan.

Prinsip kecukupan, artinya materi yang disajikan hendaknya cukup memadai untuk mencapai kompetensi dasar. Materi tidak terlalu sedikit dan tidak terlalu banyak. Jika materi terlalu sedikit, kemungkinan siswa tidak akan dapat mencapai kompetensi dasar dengan memanfaatkan materi itu. Kalau materi terlalu banyak akan banyak menyita waktu untuk mempelajarinya.

Ada beberapa prosedur yang harus diikuti dalam penyusunan bahan ajar. Prosedur itu meliputi:

- (1) Memahami standar isi dan standar kompetensi lulusan, silabus, program semester, dan rencana pelaksanaan pembelajaran;
- (2) Mengidentifikasi jenis materi pembelajaran berdasarkan pemahaman terhadap poin (1);
- (3) Melakukan pemetaan materi;
- (4) Menetapkan bentuk penyajian;
- (5) Menyusun struktur (kerangka) penyajian;

- (6) Membaca buku sumber;
- (7) Mendraf (memburam) bahan ajar;
- (8) Merevisi (menyunting) bahan ajar;
- (9) Mengujicobakan bahan ajar; dan
- (10) Merevisi dan menulis akhir (finalisasi).

Hal ini telah dilakukan guru ketika menyusun silabus, program semester, dan rencana pelaksanaan pembelajaran. Memahami standar kompetensi lulusan (Permen 23/2006) juga telah dilakukan ketika menyusun silabus. Walaupun demikian, ketika penyusunan bahan ajar dilakukan, dokumen-dokumen tersebut perlu perlu dihadirkan dan dibaca kembali. Hal itu akan membantu penyusun bahan ajar dalam mengaplikasikan prinsip relevansi, konsistensi, dan kecukupan. Selain itu, penyusunan bahan ajar akan terpandu ke arah yang jelas, sehingga bahan ajar yang dihasilkan benar-benar berfungsi.

Mengidentifikasi jenis materi dilakukan agar penyusun bahan ajar mengenal tepat jenis-jenis materi yang akan disajikan. Hasil identifikasi itu kemudian dipetakan dan diorganisasikan sesuai dengan pendekatan yang dipilih (*prosedural* atau *hierarkis*). Pemetaan materi dilakukan berdasarkan SK, KD, dan SKL. Tentu saja di dalamnya terdapat indikator pencapaian yang telah dirumuskan pada saat menyusun silabus. Jika ketika menyusun silabus telah terpeta dengan baik, pemetaan tidak diperlukan lagi.

Penyusun bahan ajar tinggal mempedomani yang ada pada silbus. Akan tetapi jika belum terpetakan dengan baik, perlu pemetaan ulang setelah penyusunan silabus.

Langkah berikutnya yaitu menetapkan bentuk penyajian. Bentuk penyajian dapat dipilih sesuai dengan kebutuhan. Bentuk-bentuk tersebut adalah seperti buku teks, modul, diktat, lembar informasi, atau bahan ajar sederhana. Masing-masing bentuk penyajian ini dapat dilihat dari berbagai sisi. Di antaranya dapat dilihat dari sisi kekompleksan struktur dan pekerjaannya. Bentuk buku teks tentu lebih kompleks dibandingkan dengan yang lain. Begitu pula halnya modul dengan yang lain. Yang paling kurang kompleksitasnya adalah bahan ajar sederhana. Sesuai dengan namanya "sederhana", tentu wujudnya juga sederhana.

Jika bentuk penyajian sudah ditetapkan, penyusun bahan ajar menyusun struktur atau kerangka penyajian. Kerangka-kerangka itu diisi dengan materi yang telah ditetapkan. Kegiatan ini sudah termasuk mendraf (membahasakan, membuat ilustrasi, gambar) bahan ajar. Draf itu kemudian direvisi. Hasil revisi diujicobakan, kemudian direvisi lagi, dan selanjutnya ditulis akhir (finalisasi). Selanjutnya, guru telah dapat menggunakan bahan ajar tersebut untuk membelajarkan siswanya.

3.4 Penyusunan Bahan Ajar Cetak

Bahan ajar dapat berupa handout, buku, lembar kegiatan siswa (LKS), modul, brosur atau leaflet, Wallchart, Foto/Gambar, Model/Maket. Dalam menyusun bahan yang perlu diperhatikan adalah bahwa judul atau materi yang disajikan harus berintikan KD atau materi pokok yang harus dicapai oleh peserta didik, di samping itu menurut Steffen-Peter Ballstaedt bahan ajar cetak harus memperhatikan beberapa hal sebagai berikut:

1. Susunan tampilan, yang menyangkut: Urutan yang mudah, judul yang singkat, terdapat daftar isi, struktur kognitifnya jelas, rangkuman, dan tugas pembaca.
2. Bahasa yang mudah, menyangkut: mengalirnya kosa kata, jelasnya kalimat, jelasnya hubungan kalimat, kalimat yang tidak terlalu panjang. Menguji pemahaman, yang menyangkut: menilai melalui orangnya, check list untuk pemahaman.
3. Stimulan, yang menyangkut: enak tidaknya dilihat, tulisan mendorong pembaca untuk berfikir, menguji stimulan.
4. Kemudahan dibaca, yang menyangkut: keramahan terhadap mata (huruf yang digunakan tidak terlalu kecil dan enak dibaca), urutan teks terstruktur, mudah Materi instruksional, yang menyangkut: pemilihan teks, bahan kajian, lembar kerja (*work sheet*).

Lembar kegiatan siswa (*student work sheet*) adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Lembar kegiatan siswa akan memuat paling tidak; judul, KD yang akan dicapai, waktu penyelesaian, peralatan/bahan yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas, informasi singkat, langkah kerja, tugas yang harus dilakukan, dan laporan yang harus dikerjakan.

Dalam menyiapkan lembar kegiatan siswa dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Analisis kurikulum

Analisis kurikulum dimaksudkan untuk menentukan materi-materi mana yang memerlukan bahan ajar LKS. Biasanya dalam menentukan materi dianalisis dengan cara melihat materi pokok dan pengalaman belajar dari materi yang akan diajarkan, kemudian kompetensi yang harus dimiliki oleh siswa.

- Menyusun peta kebutuhan LKS

Peta kebutuhan LKS sangat diperlukan guna mengetahui jumlah LKS yang harus ditulis dan sekuensi atau urutan LKS-nya juga dapat dilihat. Sekuens LKS ini sangat diperlukan dalam menentukan prioritas penulisan. Diawali dengan analisis kurikulum dan analisis sumber belajar.

- Menentukan judul-judul LKS

Judul LKS ditentukan atas dasar KD-KD, materi-materi pokok atau pengalaman belajar yang terdapat dalam kurikulum. Satu KD dapat dijadikan sebagai judul modul apabila kompetensi itu tidak terlalu besar, sedangkan besarnya KD dapat dideteksi antara lain dengan cara apabila diuraikan ke dalam materi pokok (MP) mendapatkan maksimal 4 MP, maka kompetensi itu telah dapat dijadikan sebagai satu judul LKS. Namun apabila diuraikan menjadi lebih dari 4 MP, maka perlu dipikirkan kembali apakah perlu dipecah misalnya menjadi 2 judul LKS.

- Penulisan LKS

Penulisan LKS dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Perumusan KD yang harus dikuasai

Rumusan KD pada suatu LKS langsung diturunkan dari dokumen SI.

1) Menentukan alat Penilaian

Penilaian dilakukan terhadap proses kerja dan hasil kerja peserta didik. Karena pendekatan pembelajaran yang digunakan adalah kompetensi, dimana penilaiannya didasarkan pada penguasaan kompetensi, maka alat penilaian yang cocok adalah menggunakan pendekatan Penilaian Acuan Patokan (PAP) atau Criterion Referenced Assesment. Dengan demikian guru dapat menilainya melalui proses dan hasil kerjanya.

2) Penyusunan Materi

Materi LKS sangat tergantung pada KD yang akan dicapai. Materi LKS dapat berupa informasi pendukung, yaitu gambaran umum atau ruang lingkup substansi yang akan dipelajari. Materi dapat diambil dari berbagai sumber seperti buku, majalah, internet, jurnal hasil penelitian. Agar pemahaman siswa terhadap materi lebih kuat, maka dapat saja dalam LKS ditunjukkan referensi yang digunakan agar siswa membaca lebih jauh tentang materi itu. Tugas-tugas harus ditulis secara jelas guna mengurangi pertanyaan dari siswa tentang hal-hal yang seharusnya siswa dapat melakukannya, misalnya tentang tugas diskusi. Judul diskusi diberikan secara jelas dan didiskusikan dengan siapa, berapa orang dalam kelompok diskusi dan berapa lama.

3) Struktur LKS

Struktur LKS secara umum adalah sebagai berikut:

- Judul
- Petunjuk belajar (Petunjuk siswa)
- Kompetensi yang akan dicapai
- Informasi pendukung
- Tugas-tugas dan langkah-langkah kerja
- Penilaian

Setelah selesai menulis bahan ajar, selanjutnya yang perlu anda lakukan adalah evaluasi terhadap bahan ajar tersebut. Evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah bahan ajar telah baik ataukah masih ada hal yang perlu diperbaiki. Teknik evaluasi bisa dilakukan dengan beberapa cara, misalnya evaluasi teman sejawat ataupun uji coba kepada siswa secara terbatas. Respondenpun bisa anda tentukan apakah secara bertahap mulai dari one to one, group, ataupun class.

Komponen evaluasi mencakup kelayakan isi, kebahasaan, sajian, dan kegrafikan.

Komponen kelayakan isi mencakup, antara lain:

1. Kesesuaian dengan SK, KD
2. Kesesuaian dengan perkembangan anak
3. Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar
4. Kebenaran substansi materi pembelajaran
5. Manfaat untuk penambahan wawasan
6. Kesesuaian dengan nilai moral, dan nilai-nilai social

Komponen Kebahasaan antara lain mencakup:

1. Keterbacaan
2. Kejelasan informasi

3. Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar
4. Pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat)

Komponen Penyajian antara lain mencakup:

1. Kejelasan tujuan (indikator) yang ingin dicapai
2. Urutan sajian
3. Pemberian motivasi, daya tarik
4. Interaksi (pemberian stimulus dan respond)

5. Kelengkapan informasi

Komponen Kegerafikan antara lain mencakup:

1. Penggunaan font; jenis dan ukuran
2. Lay out atau tata letak
3. Ilustrasi, gambar, foto
4. Desain tampilan

Kegiatan Pembelajaran

- a. Metode : demonstrasi, eksperimen, ceramah, diskusi, tanya jawab.
- b. Langkah-langkah

No.	Pertemuan ke-	Materi	Kegiatan
1	1	a. Jenis muatan pembentuk atom b. Peristiwa elektrifikasi c. Proses benda menjadi bermuatan listrik d. Benda bermuatan listrik e. Gaya interaksi dua buah muatan listrik f. Hukum Coulomb.	a. Demonstrasi b. Eksperimen c. Ceramah d. Diskusi e. Tanya jawab
2	2	a. Persamaan Hukum Coulomb pada media vakum (udara) b. Persamaan Hukum Coulomb pada media bahan	a. Demonstrasi b. Eksperimen c. Ceramah d. Diskusi

Fajar Hafid Sani, 2011

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

		<p>c. Pengaruh dua buah benda bermuatan listrik yang muatannya diperbesar dua kali semula terhadap gaya interaksi Coulomb.</p> <p>d. Pengaruh dua buah benda bermuatan listrik yang jarak antara dua muatannya diperbesar dua kali semula terhadap gaya interaksi Coulomb.</p> <p>e. Resultan gaya Coulomb akibat beberapa muatan segaris.</p>	e. Tanya jawab
3	3	<p>a. Medan listrik</p> <p>b. Kuat medan listrik</p> <p>c. Garis-garis gaya listrik</p>	<p>a. Demonstrasi</p> <p>b. Ceramah</p> <p>c. Diskusi</p> <p>d. tanya jawab.</p>

1. Media Pembelajaran.

- a. Alat & Bahan : penggaris plastik,
sobekan kertas,
kertas transparansi,
gulungan benang wol,
balon.
- b. Sumber : Buku Ilmu Listrik untuk SMK,
Model Dasar Elektrostatika,
LKS.

2. Penilaian

- a. Prosedur : evaluasi dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung melalui tanya jawab, dan pada akhir pelajaran melalui tes
- b. Alat evaluasi : tes tertulis (terlampir pada RPP)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan pendidikan	: SMK
Bidang Keahlian	: Teknologi Pesawat Udara
Program Keahlian	: Kelistrikan Pesawat Udara
Mata Diklat	: Memahami Dasar-dasar Elektronika
Pokok Bahasan	: Elektrostatika
Sub Pokok Bahasan	: Muatan Listrik
Kelas/Semester	: X/2
Waktu	: 3 X 45 Menit

1. Tujuan Pembelajaran Umum

Siswa dapat menerapkan konsep elektrostatika terutama yang berkaitan dengan konsep dasar listrik dan elektronika dengan benar.

2. Tujuan Pembelajaran Khusus

- a. Setelah berdiskusi, siswa dapat menyebutkan jenis muatan listrik.
- b. Setelah berdiskusi, siswa dapat mendefinisikan peristiwa elektrifikasi
- c. Setelah melakukan percobaan, siswa dapat menjelaskan sebuah benda menjadi bermuatan listrik.
- d. Setelah berdiskusi, siswa dapat mendefinisikan benda bermuatan listrik positif, negatif dan netral.
- e. Setelah melakukan percobaan, siswa dapat menyebutkan jenis interaksi antara dua muatan.

- f. Setelah melakukan percobaan, siswa dapat menyebutkan hal yang mempengaruhi besar gaya tarik menarik/tolak menolak dua buah benda yang bermuatan listrik berdasarkan hukum Coulomb.
3. Tujuan Perbaikan
 - a. Meningkatkan pemahaman siswa melalui peragaan berupa gambar dan eksperimen.
 - b. Meningkatkan keaktifan siswa dengan memberi kesempatan menjawab pertanyaan, mengajukan pertanyaan, dan berdiskusi.
 - c. Siswa menjawab pertanyaan pada LKS dengan benar.
 4. Materi
 - a. Jenis muatan pembentuk atom
 - b. Peristiwa elektrifikasi
 - c. Proses benda menjadi bermuatan listrik
 - d. Benda bermuatan listrik
 - e. Gaya interaksi dua buah muatan listrik
 - f. Hukum Coulomb.
 5. Metode
 - a. Demonstrasi
 - b. Eksperimen
 - c. Ceramah
 - d. Diskusi
 - e. Tanya jawab

6. Kegiatan Belajar Mengajar

a. Kegiatan Awal (20 menit)

- Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam, mengkondisikan siswa agar tidak ribut, kemudian guru mengecek kehadiran siswa.
- Guru memberi apersepsi pada siswa dengan menceritakan asal mula kata kelistrikan.
 - *Ketika mendengar kata listrik apa yang ada dalam pikiran kalian?*
 - *Tahukah kalian bagaimana ceritanya asal mula ilmu kelistrikan?*



Asal mula ilmu kelistrikan terjadi pada zaman Yunani kuno sekitar 600 tahun sebelum Masehi. Kata kelistrikan berasal dari bahasa Yunani yaitu electron yang berarti batu ambar. Pada saat itu apabila sebuah batu ambar digosokkan dengan kain tertentu, ternyata batu ambar bisa menarik jerami kering, kecil, dan ringan. Gejala tertariknya jerami disebut sebagai salah satu gejala listrik statis atau elektrostatik.



Kalian tahu petir? Bagaimana petir bisa terjadi? Pada hari yang mendung atau sedang hujan, sekumpulan awan karena bergesekan dengan udara, maka memperoleh muatan listrik yang besar. Muatan listrik yang sangat besar pada awan dapat menimbulkan loncatan bunga api listrik yang sangat besar pula dari awan yang satu ke awan lain yang

muatannya berlawanan. Loncatan bunga api listrik dapat terjadi pula dari awan menuju ke tanah atau sebaliknya dari tanah menuju awan. Loncatan bunga api listrik di udara dan suara yang ditimbulkannya disebut petir.

- Guru memberikan *pre test* kepada siswa.
- Guru menyampaikan tujuan, manfaat pelajaran, dan kegiatan, yaitu siswa akan melakukan beberapa percobaan yang berkaitan dengan materi.

b. Kegiatan Inti (35 menit)

- Guru membagi siswa menjadi 6 kelompok dengan masing-masing kelompok berjumlah 6 – 7 orang siswa
- Guru membimbing siswa dalam mengerjakan soal-soal di dalam LKS I (kegiatan 1).
- Guru berkeliling kelas serta sesekali bertanya kepada siswa mengenai kegiatan yang dilakukan.
- Guru memfasilitasi siswa untuk mempresentasikan hasil percobaannya di depan kelas yang diwakili oleh dua kelompok.
- Guru membangkitkan terjadinya tanya jawab atau diskusi, dan mengarahkan siswa agar siswa membangun sendiri konsep awal tentang muatan listrik.
- Guru mengarahkan siswa dalam mengkonstruksi dan menyamakan pendapat, sehingga siswa dapat mengambil kesimpulan bahwa :

- *Ketika penggaris plastik didekatkan pada potongan kertas kecil, apa yang terjadi?*
- *Apa yang terjadi setelah penggaris plastik digosokkan pada kain wol kemudian didekatkan pada potongan kertas? Kenapa?*
- *Apa yang terjadi ketika plastik transparansi yang telah digosok dengan kain wol didekatkan pada potongan kertas? Kenapa?*

1) Pengenalan konsep (25 menit)

- Guru memberikan koreksi dan penguatan bahwa :

- *Di alam ini hanya terdapat dua jenis muatan listrik, yaitu muatan listrik positif dan muatan listrik negatif*
- *Suatu benda dikatakan bermuatan positif bila jumlah muatan positif lebih besar dibandingkan dengan jumlah muatan negatifnya; suatu benda dikatakan bermuatan negatif bila jumlah muatan negatif lebih besar dibandingkan dengan jumlah muatan positifnya dan dikatakan bermuatan netral (tidak bermuatan) bila jumlah muatan positif sama besar dengan jumlah muatan negatifnya.*
- *Penggosokan penggaris pada kain wol termasuk salah satu peristiwa elektrifikasi yaitu pemberian muatan listrik pada benda.*
- *Penggosokan suatu benda dengan benda lain menyebabkan kesetimbangan muatan-muatan listrik kedua benda terganggu.*

- *Ada interaksi antara benda-benda yang bermuatan listrik yaitu gaya tolak menolak dan gaya tarik menarik*
- *Gaya interaksi antara dua buah benda dinyatakan dengan persamaan Hukum Coulomb*

2) Penerapan konsep (30 menit)

- Guru membimbing siswa untuk mengerjakan soal-soal dalam LKS I (kegiatan 2).
- Guru berkeliling kelas serta sesekali bertanya kepada siswa mengenai kegiatan yang dilakukan.
- Guru memfasilitasi siswa untuk mempresentasikan hasil percobannya di depan kelas yang diwakili oleh dua kelompok.
- Siswa diminta untuk mengungkapkan idenya dalam forum diskusi
- Guru membangkitkan terjadinya tanya jawab atau diskusi.

c. Kegiatan Penutup (25 menit)

- Guru melakukan tanya jawab agar siswa dapat mengevaluasi kelemahan dari konsepsi awalnya.
- Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya
- Guru menyimpulkan materi yang telah diberikan
- *Di alam ini terdapat dua jenis muatan listrik, yaitu muatan listrik positif dan muatan listrik negatif.*
- *Suatu benda dikatakan bermuatan positif bila jumlah muatan positif lebih besar dibandingkan dengan jumlah muatan*

negatifnya; suatu benda dikatakan bermuatan negatif bila jumlah muatan negatif lebih besar dibandingkan dengan jumlah muatan positifnya dan dikatakan bermuatan netral (tidak bermuatan) bila jumlah muatan positif sama besar dengan jumlah muatan negatifnya.

- *Muatan listrik pada benda dapat didapatkan dengan menggosokkan benda tersebut pada benda lain, yang menyebabkan kesetimbangan muatan-muatan listrik kedua benda terganggu sehingga benda kelebihan elektron atau kekurangan elektron.*
 - *Ada gaya interaksi antara dua benda yang bermuatan listrik, gaya tolak menolak dan gaya tarik menarik yang dinyatakan dengan persamaan Hukum Coulomb.*
 - *Yang mempengaruhi gaya interaksi antara dua buah benda yaitu besar masing-masing muatan benda, jarak antara kedua benda, serta medium tempat muatan berada.*
- Guru memberikan *post test* kepada siswa
 - Guru menginformasikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya
 - Guru menutup KBM dengan mengucapkan salam

7. Sumber dan Media Pembelajaran

a. Sumber :

- 1) Buku Ilmu Listrik untuk SMK,
- 2) Modul Dasar Elektrostatika,

3) LKS I (terlampir).

b. Media :

- 1) Penggaris plastik
- 2) Sobekan kertas
- 3) Kertas transparansi
- 4) Gulungan benang wol

8. Evaluasi

a. Prosedur : evaluasi dilakukan selama proses pembelajaran melalui tanya jawab dan pada akhir pelajaran melalui tes.

b. Alat evaluasi : tes tertulis

- 1) Sebutkan dua jenis muatan listrik!
- 2) Apakah yang dimaksud dengan elektrifikasi?
- 3) Jelaskan bagaimana sebuah benda menjadi bermuatan listrik?
- 4) Kapan sebuah benda dikatakan bermuatan listrik positif, bermuatan listrik negatif, dan tidak bermuatan?
- 5) Ada empat buah muatan A, B, C, dan D. A menolak B, A menarik C, C menolak D. Jika C bermuatan positif, tentukan jenis muatan A, B, dan D!
- 6) Apa saja yang mempengaruhi besar gaya tarik menarik/tolak menolak dua buah benda yang bermuatan listrik berdasarkan hukum Coulomb?

Jawaban :

- 1) Jenis muatan listrik :
 - Muatan positif

- Muatan negatif

- 2) Elektrifikasi adalah proses pemberian muatan listrik pada suatu benda.
- 3) Pada saat benda mengalami proses elektrifikasi oleh benda lain, kesetimbangan muatan listrik kedua benda terganggu dan terjadi perpindahan muatan listrik antara kedua benda tersebut sehingga diantara kedua benda tersebut ada yang kelebihan muatan listrik dan ada yang kekurangan muatan listrik baik muatan negatif atau muatan positif.
- 4) Benda dikatakan bermuatan positif apabila pada benda tersebut jumlah muatan positifnya lebih banyak dibandingkan dengan jumlah muatan negatifnya.
Benda dikatakan bermuatan negatif apabila pada benda tersebut jumlah muatan negatifnya lebih banyak dibandingkan dengan jumlah muatan positifnya.
Benda dikatakan netral apabila pada benda tersebut jumlah muatan positif sama dengan jumlah muatan negatif.
- 5) C (+) menarik A, maka A bermuatan negatif (-)
A (-) menolak B, maka B bermuatan negatif (-)
C (+) menolak D, maka D bermuatan positif (+)
- 6) Yang mempengaruhi besar gaya tarik menarik atau gaya tolak menolak dua buah benda yang bermuatan listrik adalah besar masing-masing muatan benda dan jarak antara kedua benda dan medium tempat kedua muatan.

LEMBAR KERJA SISWA I

Pokok Bahasan : Elektrostatika

Sub Pokok Bahasan : Muatan Listrik

A. Tujuan

1. Siswa dapat menjelaskan proses mendapatkan muatan listrik.
2. Siswa dapat menyebutkan jenis interaksi antara dua muatan.

B. Materi

Benjamin Franklin (1706 – 1790) menyatakan bahwa di alam ini hanya terdapat dua jenis muatan listrik yaitu muatan listrik positif dan muatan listrik negatif.

Dalam peristiwa *elektrifikasi* yaitu pemberian muatan listrik pada benda, sama sekali tidak ada penciptaan atau pembuatan muatan listrik, yang ada hanyalah perpindahan elektron saja. Dengan demikian berarti muatan listrik bersifat kekal, tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan. Sebelum mengalami elektrifikasi setiap benda memiliki kesetimbangan muatan, yaitu besar muatan positifnya sama dengan besar muatan negatifnya. Benda yang muatan positifnya sama dengan muatan negatifnya disebut sebagai benda netral. Interaksi listrik adalah gaya tarik menarik antara muatan-muatan tak sejenis, dan gaya tolak menolak antara muatan-muatan sejenis.

Dari gaya listrik yang dapat terjadi antara berbagai bentuk dan ukuran benda, ahli fisika Prancis Charles Coulomb (1736 – 1806) mengamati gaya listrik antara dua buah muatan titik. Dari hasil pengamatannya menggunakan

neraca puntir seperti neraca yang digunakan Cavendish untuk penelitiannya mengenai gaya gravitasi, Coulomb menyimpulkan bahwa, gaya yang dilakukan oleh satu titik pada muatan titik lainnya bekerja sepanjang garis yang menghubungkan kedua muatan tersebut. *Besarnya gaya berbanding lurus dengan hasil kali muatan dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak antara kedua muatan.* Gaya bersifat tolak menolak jika kedua muatan mempunyai tanda yang sama dan tarik menarik jika muatannya berbeda. Gaya itu kemudian disebut gaya Colulomb.



(a) muatan yang sejenis tolak menolak
menarik

$$F = \frac{kq_1 q_2}{r^2}$$

Pada persamaan hukum Coulomb di atas, k adalah sebuah konstanta yang nilainya adalah :

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$$

$$\text{dimana : } \epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$$

C. Petunjuk Umum

1. Tulis jawabanmu pada lembar kerja ini!
2. Kerjakan sesuai dengan petunjuk yang ada!
3. Apabila ada yang kurang jelas, tanyakan pada guru!

Fajar Hafid Sani, 2011

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

D. Kegiatan Siswa

- **Kegiatan 1**

Lakukan percobaan berikut ini!

Alat dan bahan :

1. Penggaris plastik 1 buah
2. Plastik transparansi 1 lembar
3. Gulungan benang wol 1 buah
4. Kertas putih 1 lembar

Langkah kerja

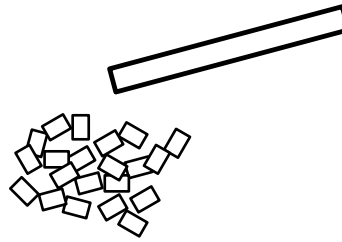
1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan!
2. Sobeklah kertas putih kecil-kecil kemudian taburkan di atas meja!
3. Dekatkanlah penggaris plastik pada taburan potongan kertas!
4. Apa yang terjadi pada potongan kertas?

.....

.....

.....

5. Gosokkan penggaris plastik pada rambut kering!
6. Dekatkanlah penggaris plastik pada taburan potongan kertas!



7. Apa yang terjadi? Mengapa hal itu bisa terjadi?

.....

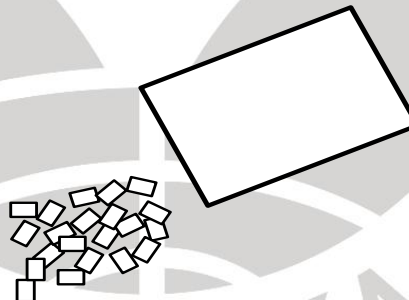
.....

.....

.....

.....

8. Gosokkanlah plastik transparansi pada kain wol secukupnya, selanjutnya dekatkanlah plastik transparansi tersebut pada taburan potongan kertas!



9. Apa yang terjadi? Mengapa hal itu bisa terjadi?

.....

.....

.....

.....

10. Buat kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan!

.....

.....

.....

.....

• **Kegiatan 2**

Lakukan percobaan berikut ini!

- | | |
|------------------------|------------|
| 1. Balon | 2 buah |
| 2. Gulungan benang wol | 2 buah |
| 3. Statif | 1 buah |
| 4. Tali | secukupnya |

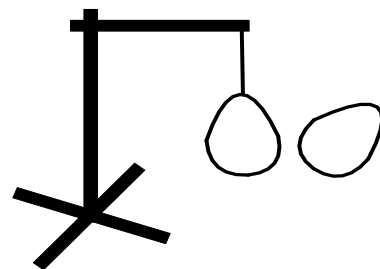
Langkah kerja

1. Sediakan alat-alat yang telah ditentukan diatas!
2. Gantungkan balon pertama pada statif lalu dekatkan balon kedua ke balon pertama (yang digantung), jaga jarak jangan sampai menyentuh.

Apa yang terjadi?

.....

.....



3. Berilah muatan listrik pada balon pertama (yang digantung) dan balon yang kedua dengan cara menggosokkan kain wol, kemudian dekatkan balon kedua ke balon pertama (yang digantung). Interaksi apa yang terjadi antara kedua balon tersebut?

.....
.....

4. Berilah muatan listrik pada sebuah balon dengan cara menggosokkan kain wol, kemudian balon yang telah bermuatan tersebut dekatkan pada rambut yang kering. Interaksi apa yang terjadi antara balon dan rambut kering?

.....
.....
.....

5. Lakukan percobaan yang sama dengan percobaan pada nomor 6 diatas, tetapi balon yang telah bermuatan tersebut didekatkan pada kain wol yang lain. Interaksi apa yang terjadi antara balon dan kain wol tersebut?

.....
.....
.....

6. Isilah data pengamatan kalian pada tabel berikut :

Benda yang digantung	Benda yang didekatkan dengan benda yang digantung	Gejala yang terlihat	
		Sebelum dimuati listrik	Sesudah dimuati listrik
Balon	Balon		
Balon	Rambut kering		
Balon	Kain wol		

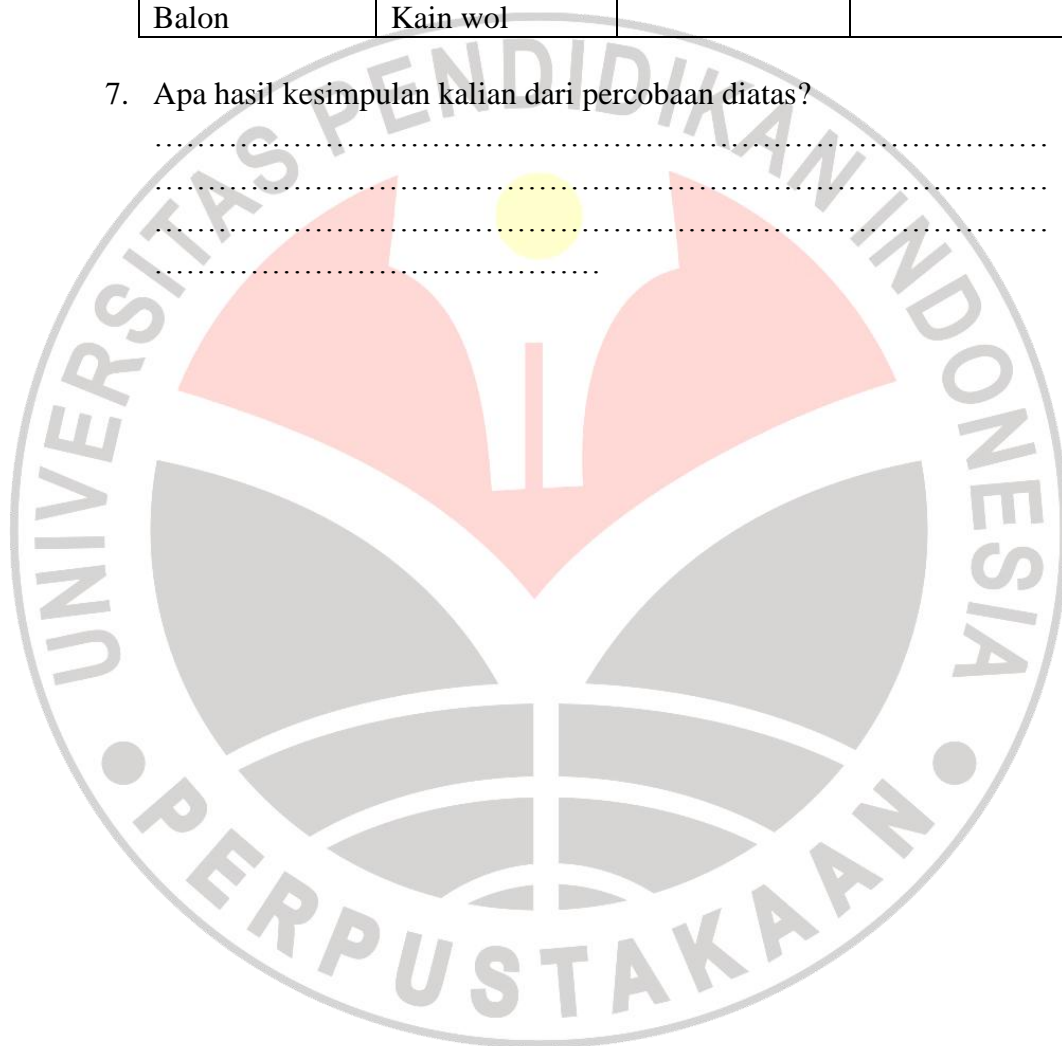
7. Apa hasil kesimpulan kalian dari percobaan diatas?

.....

.....

.....

.....



BAHAN BELAJAR - I

MUATAN LISTRIK

Kata kelistrikan (*electricity*) sebenarnya berasal dari bahasa Yunani yaitu “*electron*” yang berarti batu ambar. Bila batu ambar digosok dengan kain tertentu, ternyata dapat menarik jerami kering, kecil, dan ringan yang berada di dekatnya. Gejala penarikan jerami kering, kecil dan ringan oleh batu ambar itu kemudian disebut sebagai salah satu gejala listrik statis atau “*statis electric*” atau “*electrostatic*” atau elektrostatik.

Selanjutnya diketahui, ternyata banyak benda-benda lain yang memiliki sifat seperti batu ambar, misalnya kaca yang digosok kain sutera kering, dan plastik yang digosok dengan bulu. Bila dua batang kaca yang masing-masing telah digosok kain sutera kering didekatkan satu sama lain ternyata keduanya saling tolak menolak, demikian pula dua batang plastik yang masing-masing telah digosok dengan bulu bila didekatkan satu sama lain ternyata keduanya tolak menolak. Tetapi bila batang kaca yang telah digosok dengan kain sutera dan batang plastik yang telah digosok dengan bulu didekatkan satu sama lain ternyata keduanya saling tarik menarik.

Dari beberapa contoh diatas kemudian dikatakan bahwa :

- 1) Penggosokkan suatu benda dengan benda lain menyebabkan kesetimbangan muatan muatan listrik kedua benda terganggu
- 2) Benda-benda yang saling bergesekkan mengalami *elektrifikasi* atau memperoleh muatan listrik atau secara listrik dimuati

- 3) Ada interaksi listrik antara benda-benda yang bermuatan listrik yaitu berupa gaya tarik menarik atau gaya tolak menolak.

Benjamin Franklin (1706 – 1790) menyatakan bahwa di alam ini hanya terdapat dua jenis muatan listrik yaitu muatan listrik positif dan muatan listrik negatif. Muatan batang kaca disebutnya positif dan muatan batang plastik disebutnya negatif. Batang kaca itu jadi bermuatan positif karena ketika digosok kain sutera ada elektron yang pindah dari kaca ke kain sutera, dan batang plastik itu jadi bermuatan negatif karena ketika digosok dengan bulu ada elektron yang pindah dari bulu ke batang plastik. Dalam penemuan dua jenis muatan listrik ini maka istilah kesetimbangan muatan, elektrifikasi dan interaksi menjadi lebih jelas.

Dalam peristiwa *elektrifikasi* yaitu pemberian muatan listrik pada benda, misalnya penggosokan tadi, sama sekali tidak ada penciptaan atau pembuatan muatan listrik, yang ada hanyalah perpindahan elektron saja.

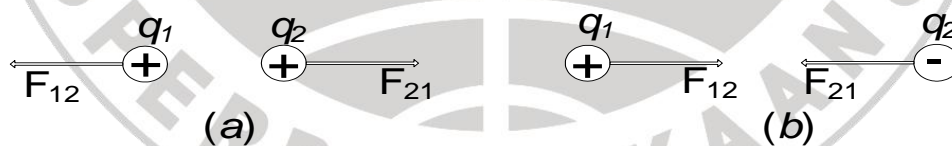
Dengan demikian berarti muatan listrik bersifat kekal, tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan. Sebelum mengalami elektrifikasi setiap benda memiliki kesetimbangan muatan, yaitu besar muatan positifnya sama dengan besar muatan negatifnya. Benda yang muatan positifnya sama dengan muatan negatifnya disebut sebagai benda netral.

Interaksi listrik adalah daya tarik menarik antara muatan-muatan tak sejenis, dan gaya tolak menolak antara muatan-muatan sejenis.

Dari gaya listrik yang dapat terjadi antara berbagai bentuk dan ukuran benda, ahli fisika Prancis Charles Coulomb (1736 – 1806) mengamati gaya listrik

antara dua buah muatan titik. Muatan titik adalah benda bermuatan listrik yang ukurannya jauh lebih kecil dari jarak antar muatan yang sedang ditinjau, oleh sebab itu ukuran benda itu diabaikan. Dari hasil pengamatannya menggunakan neraca puntir seperti neraca yang digunakan Cavendish untuk penelitiannya mengenai gaya gravitasi, Coulomb menyimpulkan bahwa, gaya yang dilakukan oleh satu titik pada muatan titik lainnya bekerja sepanjang garis yang menghubungkan kedua muatan tersebut. *Besarnya gaya berbanding lurus dengan hasil kali muatan dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak antara kedua muatan.* Gaya bersifat tolak menolak jika kedua muatan mempunyai tanda yang sama dan tarik menarik jika muatannya berbeda. Gaya itu kemudian disebut gaya Coulomb.

Hukum Coulomb dapat dinyatakan dalam bentuk yang lebih sederhana dengan menggunakan pernyataan matematik. Andaikan q_1 dan q_2 merupakan dua muatan titik yang terpisah sejauh r_{12} yang merupakan besar vektor r_{12} yang mengarah dari q_1 ke q_2 . Gaya F_{12} yang dilakukan q_1 pada q_2 adalah :



(a) muatan yang sejenis tolak menolak (b) muatan tidak sejenis tarik menarik

$$F = \frac{kq_1 q_2}{r^2}$$

Pada persamaan hukum Coulomb di atas, k adalah sebuah konstanta yang nilainya adalah :

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$$

dimana : $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$

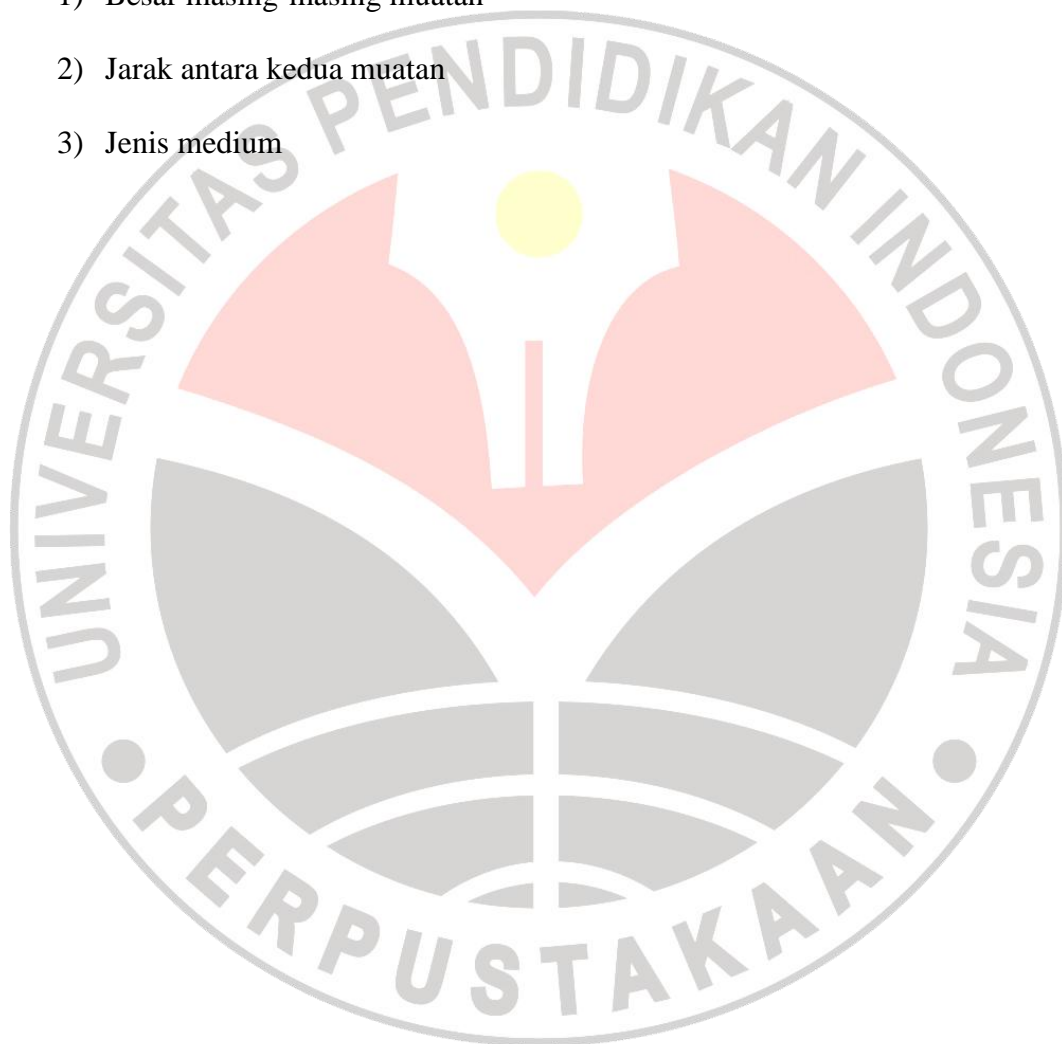
ϵ_0 ini disebut sebagai permitivitas udara atau ruang hampa (vakum).

Dengan konstanta ini, maka gaya Coulomb dinyatakan oleh persamaan :

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

Yang mempengaruhi besarnya gaya Coulomb adalah :

- 1) Besar masing-masing muatan
- 2) Jarak antara kedua muatan
- 3) Jenis medium



KISI-KISI TES I

TPK	Nomor soal	Soal	Jawaban	Jenjang kognitif	Skor
siswa dapat menyebutkan jenis muatan listrik	1	Sebutkan dua jenis muatan listrik!	jenis muatan listrik : - muatan listrik negatif - muatan listrik positif	C1	10
siswa dapat mendefinisikan peristiwa elektrifikasi	2	Apakah yang dimaksud dengan elektrifikasi ?	Elektrifikasi adalah proses pemberian muatan pada suatu benda oleh benda lain diantaranya adalah dengan cara penggosokkan suatu benda oleh benda lain	C2	10
siswa dapat menjelaskan sebuah benda menjadi bermuatan listrik	3	Jelaskan bagaimana sebuah benda menjadi bermuatan listrik!	ketika sebuah benda mengalami proses elektrifikasi dengan benda lain, keseimbangan muatan listrik pada kesua benda menjadi terganggu sehingga ada benda yang menjadi kelebihan muatan listrik negatif dan ada benda yang menjadi kelebihan muatan listrik positif	C2	20
siswa dapat mendefinisikan benda bermuatan listrik positif, negatif dan netral	4	kapan sebuah benda dikatakan bermuatan listrik positif, bermuatan listrik negatif, dan tidak bermuatan?	benda dikatakan bermuatan listrik positif apabila muatan listrik positifnya lebih besar dibandingkan dengan muatan listrik negatifnya. benda dikatakan bermuatan listrik negatif apabila muatan listrik negatifnya lebih besar dibandingkan dengan muatan listrik positifnya	C2	30

			benda dikatakan tidak bermuatan atau netral apabila muatan listrik positifnya sama besar dengan muatan listrik negatifnya		
siswa dapat menyebutkan jenis interaksi antara dua muatan	5	ada empat buah muatan A, B, C, dan D. A menolak B, A menarik C, C menolak D. Jika C bermuatan positif, tentukan jenis muatan A, B, dan D !	<p>(negatif) C bermuatan positif, maka A bermuatan negatif A bermuatan negatif, maka B bermuatan negatif C bermuatan positif, maka D bermuatan positif</p>	C3	15
siswa dapat menyebutkan hal yang mempengaruhi besar gaya tarik menarik/tolak menolak dua buah benda yang bermuatan listrik berdasarkan hukum Coulomb	6	Apa saja yang mempengaruhi besar gaya tarik menarik/tolak menolak dua buah benda yang bermuatan listrik berdasarkan Hukum Coulomb ?	<p>yang mempengaruhi besar gaya interaksi antara dua buah benda bermuatan listrik adalah :</p> <ul style="list-style-type: none"> - besar masing-masing muatan - jarak antara kedua muatan - jenis medium 	C1	15

