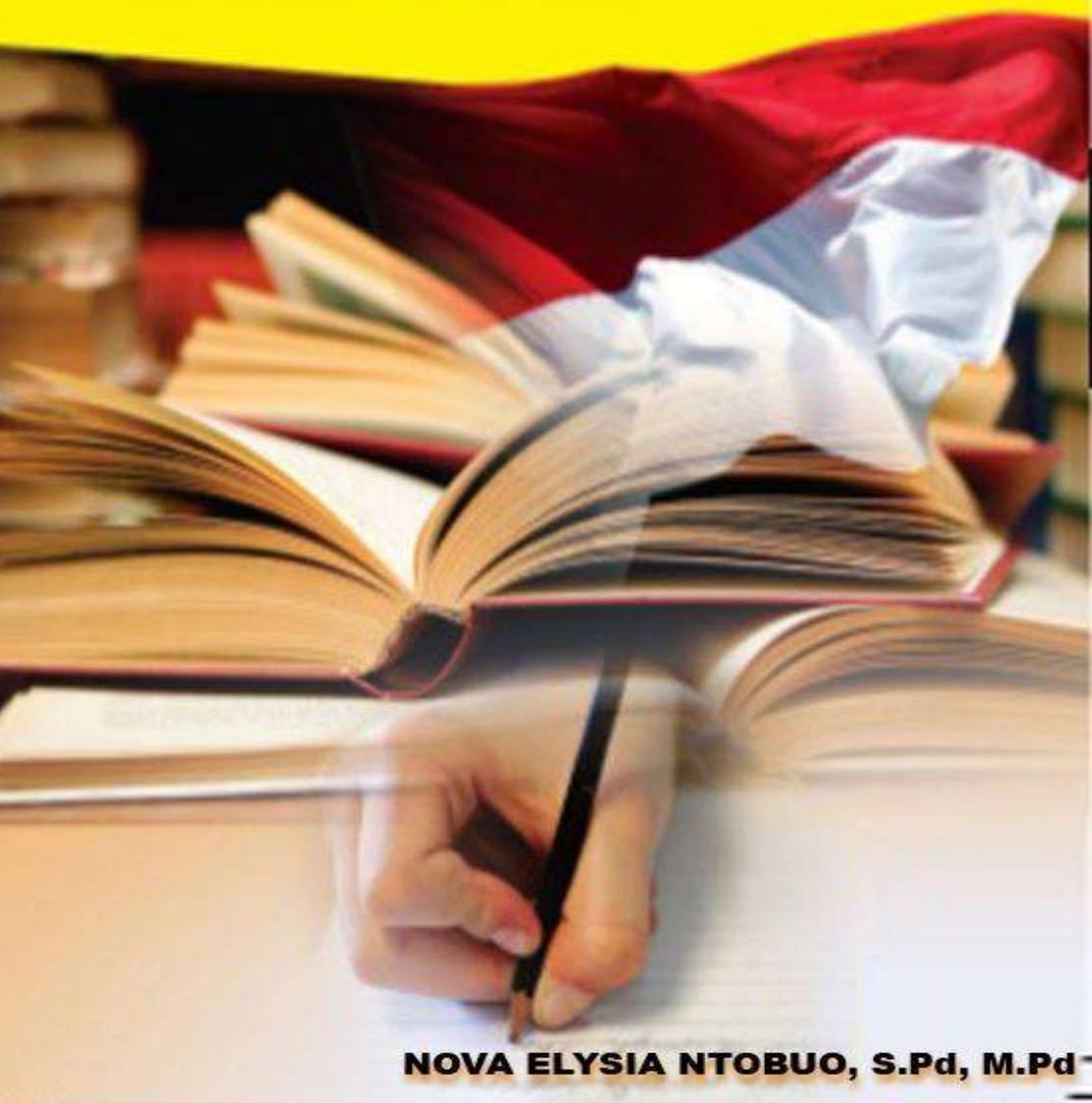


MODEL PEMBELAJARAN KOLABORATIF JIRE

TEORI DAN APLIKASI



NOVA ELYSIA NTOBUO, S.Pd, M.Pd

Sangsi Pelanggaran

**Undang-Undang Nomor 12 Tahun 1997
Tentang Perubahan atas Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1992
Tentang Hak Cipta
Sebagaimana Telah diubah dengan
Undang-Undang Nomor 7 Tahun 1987**

Pasal 44

1. Barangsiapa dengan sengaja dan tanpa hak mengumumkan atau memperbanyak suatu ciptaan atau memberi ijin untuk itu, dipidana dengan pidana penjara paling lama 7 (tujuh) dan/atau denda paling banyak Rp.100.000.000 (seratus juta rupiah)
2. Barangsiapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 50.000.000 (lima puluh juta)

Hak Cipta 2018, Penulis

ISBN 978-602-6204-54-7

Model Pembelajaran Kolaboratif JIRE

Teori dan Aplikasinya

Oleh:

Nova Elysia Ntobuo, S.Pd, M.Pd

Cetakan Pertama, Maret 2018

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang
Dilarang memperbanyak isi buku ini, baik sebagian
Maupun seluruhnya dalam bentuk apapun
Tanpa ijin dari Penerbit

Diterbitkan oleh
Universitas Negeri Gorontalo (UNG) Press
Jl. Jenderal Sudirman No 6 Kota Gorontalo

KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunianya sehingga Buku Model Pembelajaran Kolaboratif JIRE dapat diselesaikan. Buku ini berisi pengembangan model pembelajaran kolaboratif JIRE meliputi rasional model, tujuan pengembangan model, alur berpikir terbentuknya model, teori pendukung model yang dikembangkan, serta karakteristik model. Selain itu, buku ini juga dilengkapi pedoman pelaksanaan model pembelajaran kolaboratif jire, evaluasi model pembelajaran kolaboratif JIRE, serta perangkat model pembelajaran kolaboratif JIRE.

Sebagai bahan informasi yang masih sederhana, buku ini disusun untuk memenuhi kebutuhan minimal para mahasiswa yang menempuh kuliah di jurusan-jurusan pendidikan.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam buku ini, untuk itu kritik dan saran terhadap penyempurnaan buku ini sangat diharapkan. Semoga buku ini dapat memberi manfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Gorontalo, Maret 2017

Penulis

Nova Elysia Ntobuo

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Rasional Model	1
1.2 Tujuan Model Pembelajaran Kolaboratif JIRE	5
BAB II DUKUNGAN TEORETIS	6
2.1 Model Pembelajaran Kolaboratif	6
2.2 Pembelajaran Kolaboratif Tipe Jigsaw	8
BAB III MODEL PEMBELAJARAN KOLABORATIF JIRE	10
3.1 Alur Berpikir Terbentuknya Model	10
3.2 Karakteristik Model Pembelajaran	32
BAB IV PEDOMAN PELAKSANAAN MODEL PEMBELAJARAN KOLABORATIF JIRE	36
4.1 Perencanaan	36
4.2 Pelaksanaan Model Pembelajaran	38
4.3 Pengelolaan Lingkungan Belajar	39
BAB V EVALUASI MODEL PEMBELAJARAN KOLABORATIF JIRE	41
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	48

BAB I

PENDAHULUAN

A. Rasional Model

Pendidikan merupakan sarana untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan telah menjadi salah satu tolak ukur kemajuan suatu bangsa. Penyelenggaraan pendidikan dimaksudkan untuk membekali setiap warga negara dengan ketrampilan, pengetahuan dan wawasan sehingga dapat mengembangkan potensinya. Melalui pendidikan, setiap warga negara dapat bersaing dalam menghadapi globalisasi dan ikut serta dalam meningkatkan pembangunan dan kemajuan bangsa sehingga tidak tertinggal dengan bangsa-bangsa lain. Tujuan tersebut dapat tercapai bila penyelenggaraan pendidikan dilaksanakan dengan baik dan maksimal.

Untuk mencegah agar jangan sampai kondisi persaingan hebat yang saling memusnahkan terjadi ketika penduduk bumi semakin besar dibandingkan dengan kemampuan bumi untuk menyediakan pangan dalam pola iklim yang berubah, Makiguchi (2003: 12) menawarkan suatu persaingan yang manusiawi (*humanitarian competition*) yang menghargai keberagaman. Perilaku ini harus dimulai dari situasi dini, yaitu dalam pembelajaran yang bersifat kolaboratif dan mengakui keberadaan yang saling terhubung dan tergantung dari sesama yang menekankan pada aspek kerjasama dalam berkehidupan.

Konsep pembelajaran kolaboratif adalah suatu metode pembelajaran yang berpotensi untuk memenuhi tantangan itu, dan dapat menawarkan sebuah cara penyelesaian tentang bagaimana berbagai masalah tersebut dapat dipecahkan dengan melibatkan keikutsertaan partisipan terkait secara kolektif dalam suatu kelompok. Kelompok pembelajar seperti ini melakukan pembelajaran secara berkolaborasi sesuai dengan masing-masing

kompetensinya. Melalui pola komunikasi dan pertukaran pemikiran, cara pandang, dan hasil telaah, kelompok seperti ini dapat mengurangi solusi parsial dan meningkatkan kualitas keutuhan. Solusi parsial tidak tepat untuk sejumlah waktu dan banyak tempat, tetapi dibutuhkan bentangan spektrum solusi holistik yang bergantung pada kesesuaian waktu dan tempat.

Pembelajaran kolaborasi tidak hanya dapat menemukan metoda penyelesaian masalah yang menyeluruh, tetapi juga akan dapat mengungkapkan pengetahuan baru tentang peta permasalahan dan peta solusi baru yang meruang dan mewaktu. Pembelajaran berkolaborasi tidak hanya berlangsung di antara teman sekelas, tetapi dapat saja dibangun di antara partisipan dari beragam sekolah dan universitas, bahkan dari beragam negara. Lebih dari itu, pembelajaran ini dapat mereduksi dominasi suatu pemikiran yang parsial dalam cara pandang dan tawaran solusinya, diganti dengan pemikiran holistik yang menawarkan solusi yang menyeluruh. Sehingga pengetahuan baru yang dihasilkannya dapat mengurangi kompleksitas dan menawarkan peta keterkaitan dan penelusuran baik dalam ranah masalah maupun ranah solusi.

Perubahan masyarakat yang sedemikian cepat sebagai dampak kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, menuntut lembaga pendidikan untuk bisa mengimbangi percepatan perubahan yang ada di dalam masyarakat. Demikian juga lembaga pendidikan tinggi, dalam upaya membekali mahasiswa untuk dapat bermasyarakat dengan baik, perlu meng-up date pembelajarannya sesuai dengan perkembangan dalam masyarakat.

Dalam upaya peningkatan kualitas pembelajaran, maka menuntut kreatifitas dosen dalam mengembangkan model pembelajaran yang mampu melibatkan mahasiswa secara aktif dan kreatif dalam proses pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang cocok dikembangkan dalam proses perkuliahan adalah model pembelajaran kolaboratif, mengapa harus

pembelajaran kolaboratif dan bukan pembelajaran kooperatif? Bukankah pembelajaran kolaboratif dan kooperatif sama sama adalah pembelajaran yang menekankan pada kerjasama? Esensi dari posisi ini sebagaimana dikutip dari Barkley dkk (2016:12) jika tujuan pembelajaran kooperatif adalah bekerja sama secara selaras dan saling mendukung untuk menemukan solusi, maka tujuan dari pembelajaran kolaboratif adalah membangun pribadi yang otonom dan pandai mengartikulasikan pemikirannya meski terkadang hal semacam itu dapat memicu perbedaan pendapat dan persaingan yang seolah melemahkan tujuan-tujuan pembelajaran kooperatif. Jika pendidikan kooperatif lebih sesuai bagi anak-anak, maka menurut Barkley (2016:13) pembelajaran kolaboratif lebih sesuai bagi mahasiswa perguruan tinggi.

Pembelajaran kolaborasi sebenarnya tidaklah sulit diterapkan karena sejak lahir kita hidup dalam suatu lingkungan sosial, dimana kita selalu berdampingan dengan orang lain, saling membutuhkan bahkan saling ketergantungan (interdependensi). Kerjasama secara kolaborasi juga sudah dilakukan dalam kehidupan sehari-hari masyarakat kita, yang dalam istilah lama kita disebut dengan gotong royong (Punaji, 2009: 5). Pembelajaran kolaborasi dapat dilakukan oleh siswa dengan mengadakan diskusi atau percakapan dengan kelompok sebayanya. Dalam kegiatan tersebut, mereka memiliki kesempatan untuk menyajikan suatu ide atau gagasan dan mempertahankan gagasannya, saling menyampaikan keyakinan yang berbeda, mengajukan pertanyaan kerangka konseptual yang berbeda dan terlibat secara aktif (Punaji, 2009: 8-9).

Dalam pembelajaran kolaboratif diterapkan strategi belajar dengan sejumlah siswa sebagai anggota kelompok belajar yang dan setiap anggota kelompok tersebut harus bekerja sama secara aktif untuk meraih tujuan yang telah ditentukan dalam sebuah kegiatan dengan struktur tertentu sehingga terjadi proses pembelajaran yang penuh makna (Barkley, Cross dan Major,

2012: 5). Pada proses pembelajaran tersebut, siswa belajar bersama dan berbagi beban secara setara serta perlahan mewujudkan hasil pembelajaran yang diinginkan. Proses belajar dalam kelompok tersebut akan membantu siswa menemukan dan membangun sendiri pemahaman mereka tentang materi pelajaran yang tidak dapat ditemui pada metode ceramah yang terfokus pada guru.

Salah satu tipe model pembelajaran kolaboratif adalah kolaboratif tipe Jigsaw, dimana model pembelajaran kolaboratif tipe Jigsaw ini dapat menumbuhkan keterlibatan mahasiswa secara aktif dalam perkuliahan. Model pembelajaran kolaboratif jigsaw ini berangkat dari dasar pemikiran “*getting better together*” yang menekankan pada pemberian kesempatan belajar yang lebih luas dan suasana yang kondusif pada mahasiswa untuk memperoleh dan mengembangkan pengetahuan, sikap dan nilai serta keterampilan sosial yang bermanfaat dalam kehidupan di masyarakat. Dalam pembelajaran kolaboratif tipe Jigsaw ini, mahasiswa bukan hanya belajar dan menerima apa yang disajikan oleh dosen tetapi juga belajar dari mahasiswa lain dan sekaligus bisa membelajarkan mahasiswa lainnya.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran kolaboratif Jigsaw memiliki beberapa kelebihan, akan tetapi mengingat bahwa setiap model pembelajaran memiliki kekurangan dan kelebihan, maka melalui penelitian ini, peneliti merasa tertarik untuk mengembangkan sebuah model pembelajaran dengan memaksimalkan kelebihan dan meminimalisir kekurangan dari model yang akan dirancang ini, dengan merujuk pada model pembelajaran kolaboratif tipe Jigsaw.

Berdasarkan observasi awal dan pengalaman peneliti selama menggunakan model pembelajaran Jigsaw kekurangan utama dari model pembelajaran ini, selain banyaknya waktu yang dibutuhkan dalam mengimplementasikan model ini (Ntobuo dkk: 2012), kekurangan lainnya

yang sangat penting untuk mendapat perhatian adalah pada saat kelompok ahli kembali ke kelompok asal, jawaban/hasil diskusi kelompok ahli belum dapat dinyatakan sebagai sesuatu hal yang benar dan tepat, sehingga dalam tahapan ini diperlukan peran serta dosen dalam mengarahkan jawaban/hasil diskusi dari masing-masing kelompok ahli, sebelum membagikan kembali informasi ke kelompok asal. Ini tentu menjadi alasan utama pengembangan model pembelajaran Jigsaw, dalam hal ini akan dilakukan analisis dan revisi terhadap sintaks yang telah ada sehingga dapat meminimalisir kekurangan dari model pembelajaran dan dapat memaksimalkan penggunaan model pembelajaran ini.

Merujuk pada uraian di atas dengan mempertimbangkan penelitian ini dilaksanakan di jenjang perguruan Tinggi, maka model pembelajaran yang akan dikembangkan adalah model pembelajaran Kolaboratif JIRE pada mata kuliah Fisika Dasar 2 materi elektrostatik.

B. Tujuan Model Pembelajaran Kolaboratif JIRE

Model pembelajaran Kolaboratif JIRE dikembangkan untuk mencapai beberapa hal sebagai berikut:

1. Meningkatkan kinerja mahasiswa dalam tugas-tugas akademik yang dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa akan materi elektrostatik
2. Menciptakan lingkungan pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa, kontekstual, terintegrasi, dan bersuasana kerjasama.
3. Mendorong eksplorasi bahan pelajaran yang melibatkan bermacam-macam sudut pandang.
4. Menghargai pentingnya konteks sosial bagi proses belajar, serta menumbuhkan hubungan yang saling mendukung dan saling menghargai di antara para siswa, dan di antara siswa dan guru.

BAB II

DUKUNGAN TEORETIS

Pada bagian ini akan diuraikan secara mendalam teori-teori penunjang dalam pengembangan model pembelajaran Kolaboratif JIRE, meliputi teori pembelajaran kolaboratif dan model pembelajaran Jigsaw.

A. Model Pembelajaran Kolaboratif

Menurut Piaget dan Vigotsky, Strategi pembelajaran kolaboratif didukung oleh adanya tiga teori, yaitu:

a. Teori Kognitif

Salah satu teori belajar yang dikembangkan selama abad ke-20 adalah teori belajar kognitif, yaitu teori belajar yang melibatkan proses berfikir secara kompleks dan mementingkan proses belajar. Menurut Baharuddin dan Esa (2007: 89) aliran kognitif memandang kegiatan belajar bukan sekedar stimulus dan respons yang bersifat mekanistik, tetapi lebih dari itu, kegiatan belajar juga melibatkan kegiatan mental yang ada di dalam individu yang sedang belajar. Kutipan tersebut di atas berarti bahwa belajar adalah sebuah proses mental yang aktif untuk mencapai, mengingat dan menggunakan perilaku, sehingga perilaku yang tampak pada manusia hanya dapat diukur dan diamati dengan melibatkan proses mental seperti motivasi, kesengajaan, keyakinan dan lain sebagainya.

Seperti juga diungkapkan oleh Winkel (2004:53) bahwa belajar adalah suatu aktivitas mental atau psikis yang berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan yang menghasilkan perubahan-perubahan dalam pengetahuan pemahaman, ketrampilan dan nilai sikap, perubahan itu bersifat secara relatif dan berbekasini artinya bahwa perubahan yang terjadi pada manusia dipengaruhi oleh pengalaman hidup yang dialami oleh manusia, dimana pengalaman tersebut bersifat relatif menjadi proses belajar yang

membekas dalam pikiran manusia. Dalam pembelajaran kolaboratif, teori ini berkaitan dengan terjadinya pertukaran konsep antar anggota kelompok sehingga dalam suatu kelompok akan terjadi proses transformasi ilmu pengetahuan pada setiap anggota.

b) Teori Konstruktivisme Sosial

Menurut (Shymansky,1992:49) makna belajar menurut konstruktivisme adalah aktivitas yang aktif, dimana peserta didik membina sendiri pengetahuannya, mencari arti dari apa yang mereka pelajari dan merupakan proses menyelesaikan konsep dan ide-ide baru dengan kerangka berfikir yang telah ada dan dimilikinya

Suwarna (2005:36) menyatakan yang terpenting dalam teori konstruktivistik adalah bahwa dalam proses pembelajaran siswalah yang harus mendapatkan penekanan. Merekalah yang harus aktif mengembangkan pengetahuan mereka, bukannya guru atau orang lain. Siswa perlu dibiasakan untuk memecahkan masalah dan menemukan sesuatu yang berguna bagi dirinya dan bergelut dengan ide-ide.

Paham konstruktivis sosial menekankan bahwa pengetahuan tidak dapat dipindahkan begitu saja dari pikiran dosen ke pikiran mahasiswa. Artinya, mahasiswa harus aktif secara mental membangun struktur pengetahuannya berdasarkan kematangan kognitif yang dimilikinya. Relasi yang terbangun adalah dosen hanyalah berfungsi sebagai mediator, fasilitator dan teman yang membuat situasi yang kondusif untuk terjadinya konstruksi pengetahuan pada diri mahasiswa.

Dalam konteks pembelajaran kolaboratif, mahasiswa lebih mudah menemukan dan memahami konsep-konsep yang sulit jika mereka saling mendiskusikan masalah tersebut dengan temannya, mahasiswa secara rutin bekerja dalam kelompok, untuk saling membantu memecahkan masalah-masalah yang kompleks, saling mengemukakan dan meluruskan

kekeliruan pengertian atau miskonsepsi-miskonsepsi diantara mereka sendiri.

c. Teori Motivasi

Teori motivasi terapkan dalam struktur pembelajaran kolaboratif karena pembelajaran kolaboratif akan memberikan lingkungan yang kondusif bagi mahasiswa untuk belajar, menambah keberanian anggota untuk memberi pendapat dan menciptakan situasi saling memerlukan pada seluruh anggota dalam kelompok.

B. Pembelajaran Kolaboratif Tipe Jigsaw

Teori yang melandasi pembelajaran kooperatif jigsaw adalah teori konstruktivisme. Pada dasarnya pendekatan teori konstruktivisme dalam belajar adalah suatu pendekatan di mana siswa secara individu menemukan dan mentransformasikan informasi yang kompleks, memeriksa informasi dengan aturan dan merivisinya bila perlu (**Soejadi dalam Sobri,2009. 15**).

Prinsip-prinsip konstruktivisme yang diterapkan dalam proses belajar-mengajar adalah pengetahuan dibangun oleh siswa, pengetahuan tidak dapat dipindahkan dari guru ke murid kecuali hanya dengan keaktifan murid itu sendiri, murid aktif mengonstruksi secara terus menerus sehingga terjadi perubahan konsep ilmiah, guru sekedar membantu menyediakan sarana dan situasi agar proses konstruksi berjalan lancar, mencari dan menilai pendapat/tanggapan siswa.

Piaget dan Vygotsky mengemukakan adanya hakikat sosial dari sebuah proses belajar dan juga mengemukakan tentang penggunaan kelompok-kelompok belajar dengan kemampuan anggota-anggotanya yang beragam sehingga terjadi perubahan konseptual. Piaget menekankan bahwa belajar adalah sebuah proses aktif dan pengetahuan disusun dalam pemikiran siswa. Oleh karena itu, belajar adalah tindakan kreatif di mana konsep dan

kesan dibentuk dengan memikirkan objek dan peristiwa serta beraksi dengan objek dan peristiwa tersebut.

Pandangan konstruktivisme Piaget dan Vygotsky dapat berjalan berdampingan dalam proses pembelajaran konstruktivisme. Piaget yang menekankan pada kegiatan internal individu terhadap objek yang dihadapi dan pengalaman yang dimiliki orang tersebut, sedangkan konstruktivisme Vygotsky menekankan pada interaksi sosial dan melakukan konstruksi pengetahuan dari lingkungan sosialnya.

Berkaitan dengan karya Vygotsky dan penjelasan Piaget, para konstruktivis menekankan pentingnya interaksi dengan teman sebaya melalui pembentukan kelompok belajar, siswa diberikan kesempatan secara aktif untuk mengungkapkan sesuatu yang dipikirkan kepada temannya, Hal itu akan membantunya untuk melihat sesuatu dengan jelas, bahkan melihat ketidaksesuaian pandangan mereka sendiri.

Menurut Suprijono (2011:40), pembelajaran konstruktivisme merupakan belajar artikulasi. Belajar artikulasi merupakan proses mengartikulasikan ide, pikiran, dan solusi. Implikasi konstruktivisme dalam pembelajaran terbagi menjadi beberapa fase, yaitu : Orientasi, Elicitasi, Restruksi Ide, Aplikasi Ide, review.

Orientasi, merupakan fase untuk memberikan kesempatan kepada peserta didik, memerhatikan dan mengembangkan motivasi terhadap topik materi pembelajaran. Fase ini terjadi pada sintaks metode Jigsaw ketika setiap kelompok diberikan materi yang berbeda sesuai ahlinya.

Elicitasi, merupakan fase membantu peserta didik menggali ide-ide yang dimilikinya dengan memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mendiskusikan atau menggambarkan pengetahuan dasar atau ide mereka. Fase ini terjadi pada sintaks metode Jigsaw ketika setiap anggota kelompok

berdiskusi atau berinteraksi dengan anggota lain untuk membahas materi sesuai bidangnya.

Restruksi ide, dalam hal ini peserta didik melakukan klarifikasi ide dengan cara mengontraskan ide-idenya dengan ide orang lain. Pada sintaks metode Jigsaw fase ini muncul ketika setiap anggota kelompok ahli kembali ke kelompok asal untuk menyampaikan hasil diskusi dengan kelompok ahli dan mendiskusikannya pada kelompok asal.

Aplikasi ide, dalam fase ini, ide atau pengetahuan yang telah dibentuk peserta didik perlu diaplikasikan pada bermacam-macam situasi yang dihadapi. Pada aplikasi Reviu, memungkinkan peserta didik mengaplikasikan pengetahuannya pada situasi yang dihadapi sehari-hari, merevisi gagasannya dengan menambah suatu keterangan atau dengan cara mengubahnya menjadi lebih lengkap.

BAB III

MODEL PEMBELAJARAN KOLABORATIF JIRE

A. Alur Berpikir Terbentuknya Model

1. Pembelajaran Kolaboratif

Dalam kamus besar bahasa Indonesia (1994), kolaboratif dan kooperatif diartikan sama yaitu kerjasama. Tetapi karena kata kolaboratif dan kooperatif diambil dari bahasa Inggris, maka maknanya harus dilihat di kamus istilah bahasa Inggris. Dalam kamus bahasa Inggris, *cooperative* diartikan *involving the joint activity of two or more; done with or working with others for a common purpose or benefit*, sedangkan *collaborative* diartikan *accomplished by collaboration*, sedangkan definisi *collaboration* diartikan *act of working jointly: "they worked either in collaboration or independently"*. *Collaboration* sinonim dengan *coaction (n)*, *quislingism (n)*. Dari sisi bahasa, tampak bahwa keduanya mempunyai kemiripan dari sisi berkelompok, perbedaannya adalah kolaborasi lebih menekankan pada inisiatif sebagai bentukan sendiri bukan suatu hasil rekayasa orang lain untuk bekerjasama.

Pakar lainnya Myers (1991:28) menjelaskan definisi *collaboration* yang berasal dari akar kata Latin dengan makna yang menitikberatkan proses kerjasama sedangkan kata *cooperatiof* berfokus pada produk kerjasama itu. Selanjutnya Myers (1991:30) menunjukkan beberapa perbedaan di antara kedua konsep itu sebagai berikut:

Supporters of co-operative learning tend to be more teacher-centered, for example when forming heterogeneous groups, structuring positive interdependence, and teaching co-operative skills. Collaborative learning advocates distrust structure and allow students more say if forming friendship and interest groups. Student talk is stressed as a means for working things out. Discovery and contextural approaches are used to teach interpersonal skills. Such differences can lead to

disagreements.... I contend the dispute is not about research, but more about the morality of what should happen in the schools. Beliefs as to what should happen in the schools can be viewed as a continuum of orientations toward curriculum from "transmission" to "transaction" to "transmission". At one end is the transmission position. As the name suggests, the aim of this orientation is to transmit knowledge to students in the form of facts, skills and values. The transformation position at the other end of the continuum stresses personal and social change in which the person is said to be interrelated with the environment rather than having control over it. The aim of this orientation is self-actualization, personal or organizational change.

Konteks pembelajaran kolaboratif adalah pembelajaran yang berasaskan kooperatif. Sehingga untuk mewujudkan pembelajaran kolaboratif diawali dengan membiasakan mahasiswa dengan pembelajaran kooperatif. Pembelajaran kooperatif yang didesain oleh dosen, akan menjadi awal perubahan di kelas. Jika mahasiswa terbiasa bekerjasama, saling tergantung satu dengan yang lain untuk memperoleh pengetahuan, maka mahasiswa akan berkembang menjadi siswa-siswa kolaboratif.

Beberapa perbedaan lainnya antara pembelajaran kooperatif dan pembelajaran kolaboratif telah dikemukakan oleh para ahli sebagaimana diuraikan berikut ini. Rockwood (1995a:13) mencirikan perbedaan metodologi dari kedua istilah ini sebagai salah satu pengetahuan dan kekuasaan: Pembelajaran kooperatif adalah metodologi pilihan untuk pengetahuan dasar (yaitu, pengetahuan tradisional), sementara pembelajaran kolaboratif terhubung ke pandangan konstruksionis sosial bahwa pengetahuan adalah konstruksi sosial. Dia lebih jauh membedakan pendekatan ini dengan peran instruktur. Dalam pembelajaran kooperatif instruktur adalah pusat otoritas di kelas, dengan tugas-tugas kelompok biasanya close-ended question dan memiliki jawaban yang spesifik. Sebaliknya, dengan pembelajaran kolaboratif instruktur membebaskan

otoritasnya dan memberdayakan kelompok-kelompok kecil yang sering diberikan tugas lebih terbuka, dan kompleks. Rockwood menggunakan kedua pendekatan tergantung pada kematangan akademik murid-muridnya. Dia menyukai pembelajaran kooperatif karena lebih terstruktur untuk pengetahuan dasar sedangkan pendekatan pembelajaran kolaboratif untuk tingkat yang lebih tinggi, dengan konten pengetahuan dasar sedikit.

Bruffee (1995:25) mengidentifikasi dua hal yang menyebabkan adanya perbedaan antara dua pendekatan ini. Pertama, pembelajaran kolaboratif dan kooperatif awalnya dikembangkan untuk melatih orang dari berbagai usia, pengalaman dan tingkat penguasaan untuk saling tergantung terhadap suatu ketrampilan. Kedua, ketika menggunakan salah satu metode atau metode lain, guru cenderung membuat asumsi berbeda tentang sifat dan otoritas pengetahuan dari siswa.

Sebagai tambahan, pembelajaran kooperatif biasanya lebih terstruktur daripada pembelajaran kolaboratif (1995b : 24). Kedua metode memberikan berbagai peran kelompok meskipun dalam *collaborative learning* peran yang ditugaskan lebih sedikit. Dalam kedua pendekatan, setiap anggota kelompok diwajibkan untuk memiliki keterampilan kelompok meskipun ketrampilan kelompok dimasukkan sebagai tujuan instruksional pembelajaran dalam *cooperative learning*.

Selanjutnya, Robert (1995: 23) membedakan pembelajaran kooperatif dan pembelajaran kolaboratif sebagaimana yang ditunjukkan pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Perbedaan Pembelajaran Kooperatif dan Kolaboratif

No	Pembelajaran Kooperatif	Pembelajaran Kolaboratif
1	Siswa menerima latihan dalam kemampuan bekerjasama dan sosial.	Siswa sudah memiliki kemampuan bekerjasama dan sosial. Siswa membangun kemampuannya itu untuk mencapai tujuan pembelajaran.
2	Aktivitas distrukturkan, setiap pelajar memainkan peranan spesifik.	Siswa berunding dan mengorganisasikan sendiri
3	Guru memantau, mendengar dan campur tangan dalam kegiatan kelompok jika perlu.	Aktivitas kelompok tidak dipantau oleh guru. Jika timbul persoalan, siswa memecahkan sendiri dalam kelompoknya. Guru hanya membimbing siswa ke arah penyelesaian persoalan.
4	Ada hasil kerja kelompok yang akan dinilai guru	Draf kerja untuk disimpan siswa untuk kerja lanjutan.
5	Siswa menilai prestasi individu dan kelompok dibimbing oleh guru.	Siswa menilai prestasi individu dan kelompok tanpa dibimbing oleh guru.

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa pembelajaran kolaboratif melebihi aktivitas bekerjasama (kooperatif) karena ia melibatkan kerjasama hasil penemuan dan hasil yang didapatkan daripada sekedar pembelajaran baru. Seperti halnya pembelajaran kooperatif, pembelajaran kolaboratif juga dapat membantu mahasiswa membina pengetahuan yang lebih bermakna jika dibandingkan dengan pembelajaran secara individu. Selain itu, dengan menjalankan aktivitas dan projek pembelajaran secara kolaboratif secara tidak langsung kemahiran-kemahiran seperti bagaimana berkomunikasi akan dipelajari oleh pelajar.

Berdasarkan pendapat-pendapat yang telah dikemukakan oleh para ahli di atas, maka dapat ditarik kesimpulan perbedaan antara pembelajaran kooperatif secara umum adalah bahwa pembelajaran kooperatif lebih

terstruktur untuk pengetahuan dasar sedangkan pembelajaran kolaboratif untuk tingkat yang lebih tinggi, sehingga pembelajaran kolaboratif melebihi aktivitas bekerjasama pada pembelajaran kooperatif.

Bersandar pada pandangan tersebut, kecenderungan memilih menggunakan konsep kolaboratif dibandingkan kooperatif dapat dimaklumi. Kendati demikian, penggunaan kedua konsep tersebut secara komplementer tampaknya sulit dihindari. Slavin (1991:73), misalnya, mendefinisikan "*Cooperative learning methods share the idea that students work together to learn and are responsible for one another's learning as well as their own.*" Atau lebih jelas lagi definisi yang dikemukakan oleh Cohen (1994:3) sebagai berikut:

"Cooperative learning will be defined as students working together in a group small enough that everyone can participate on a collective task that has been clearly assigned. Moreover, students are expected to carry out their task without direct and immediate supervision of the teacher."

Untuk tujuan ini, perlu membedakan kolaboratif dari situasi pembelajaran kooperatif. Dalam pengaturan kerjasama, tugas dibagi menjadi subtasks dan setiap peserta bertanggung jawab untuk memecahkan sebagian dari masalah setiap peserta didik, sementara dalam situasi kolaboratif, para peserta saling terlibat dalam kegiatan bersama, mereka harus mengkoordinasikan upaya mereka untuk memecahkan masalah bersama-sama. Dalam pengaturan kooperatif, peserta didik biasanya menghasilkan solusi yang terpisah, sedangkan dalam pembelajaran kolaboratif, membangun solusi bersama adalah penting (Liponen, 2002:57). Untuk mendorong tim untuk mencapai kolaborasi yang efektif beberapa jumlah penataan mungkin diperlukan (Lehtinen, 2003:18)

Kolaboratif dapat dilakukan di dalam kumpulan yang besar maupun kumpulan yang terdiri dari empat atau lima orang pelajar, sedangkan pembelajaran kooperatif hanya kelompok kecil pelajar yang bekerja dan

memahami secara bersama. Jadi pembelajaran koperatif adalah satu bentuk kolaboratif, yaitu kelompok besar belajar bersama untuk mencapai hasil yang disepakati bersama.

Hasil penelitian menunjukkan keunggulan pembelajaran kolaboratif, diantaranya dalam sebuah artikelnya Panitz (1996:32) menjelaskan bahwa pembelajaran kolaboratif adalah suatu filsafat personal, bukan sekadar teknik pembelajaran di kelas. Menurutnya, kolaborasi adalah filsafat interaksi dan gaya hidup yang menjadikan kerjasama sebagai suatu struktur interaksi yang dirancang sedemikian rupa guna memudahkan usaha kolektif untuk mencapai tujuan bersama. Pada segala situasi, ketika sejumlah orang berada dalam suatu kelompok, kolaborasi merupakan suatu cara untuk berhubungan dengan saling menghormati dan menghargai kemampuan dan sumbangan setiap anggota kelompok. Di dalamnya terdapat pembagian kewenangan dan penerimaan tanggung jawab di antara para anggota kelompok untuk melaksanakan tindakan kelompok. Pokok pikiran yang mendasari pembelajaran kolaboratif adalah konsensus yang terbina melalui kerjasama di antara anggota kelompok sebagai lawan dari kompetisi yang mengutamakan keunggulan individu.

Dari berbagai keterangan tersebut, dapat direkonstruksi unsur-unsur pembelajaran kolaboratif sebagai berikut: suatu filsafat pengajaran, bukan serangkaian teknik untuk mengurangi tugas dosen dan mengalihkan tugas-tugasnya kepada para mahasiswa. Hal terakhir ini perlu ditekankan karena mungkin begitulah kesan banyak orang tentang pembelajaran kolaboratif. Mereka merasa bahwa tidak ada yang dapat menandingi pembelajaran konvensional, yang menempatkan dosen sebagai satu-satunya pemegang otoritas pembelajaran di kelasnya.

Meskipun demikian, tidak ada maksud untuk meremehkan seluruh metode pembelajaran konvensional (tradisional). Namun, pembelajaran

konvensional kurang efektif untuk menumbuhkembangkan minat belajar mahasiswa terhadap bahan-bahan pembelajaran. Mungkin saja mahasiswa mempelajari lebih banyak materi pelajaran dalam pembelajaran konvensional, tetapi mungkin pula mereka akan segera melupakannya jika tidak terinternalisasi dalam perubahan perilaku yang sesuai dengan nilai-nilai yang dipelajari. Padahal, Gagne (1992:6) mengartikan pembelajaran bertolak dari hakikat belajar sebagai berikut:

Changes in behavior of human beings and in their capabilities for particular behaviors take place following their experience within certain indentifiable situations. These situations stimulate the individual in such a way as to bring about the change in behavior. The process that makes such change happen is called learning, and the situations that sets the process into effect is called a learning situation.

Dengan demikian, pembelajaran kolaboratif dapat didefinisikan sebagai suatu model pembelajaran yang memudahkan mahasiswa untuk bekerjasama, saling membina, dan belajar serta maju bersama. Inilah filsafat yang dibutuhkan dunia global saat ini. Bila orang-orang yang berbeda dapat belajar untuk bekerjasama di dalam kelas, di kemudian hari mereka lebih dapat diharapkan untuk menjadi warganegara yang lebih baik bagi bangsa dan negaranya, bahkan bagi seluruh dunia. Akan lebih mudah bagi mereka untuk berinteraksi secara positif dengan orang-orang yang berbeda pola pikirnya, bukan hanya dalam skala lokal, melainkan juga dalam skala nasional bahkan dalam skala dunia.

Berdasarkan uraian-uraian di atas, terlihat bahwa pembelajaran kolaboratif lebih daripada sekedar pembelajaran kooperatif. Jika pembelajaran kooperatif merupakan teknik untuk mencapai tujuan tertentu dengan cepat dan baik, dimana setiap orang akan mengerjakan bagian yang lebih sedikit dibandingkan jika semua dikerjakannya sendiri, maka pembelajaran kolaboratif mencakup keseluruhan proses pembelajaran,

mahasiswa saling mengajar sesamanya. Bahkan bukan tidak mungkin, ada kalanya mahasiswa mengajar dosennya juga.

Pembelajaran kolaboratif memudahkan mahasiswa belajar dan bekerja bersama-sama, bertukar pikiran dan bertanggung jawab terhadap pencapaian hasil belajar secara kelompok maupun individu. Berbeda dengan pembelajaran konvensional, tekanan utama pembelajaran kolaboratif maupun kooperatif adalah belajar bersama. Tetapi, dalam perspektif ini tidak semua belajar bersama dapat digolongkan sebagai belajar kooperatif, apalagi kolaboratif. Bila para mahasiswa di dalam suatu kelompok tidak saling menyumbangkan pikiran dan bertanggung jawab terhadap pencapaian hasil belajar secara kelompok maupun individu, kelompok itu tak dapat digolongkan sebagai kelompok pembelajaran kolaboratif. Kelompok itu mungkin merupakan kelompok pembelajaran kooperatif atau bahkan sekadar belajar bersama-sama. Inti pembelajaran kolaboratif adalah bahwa mahasiswa belajar dalam kelompok-kelompok kecil. Antar anggota kelompok saling belajar dan membelajarkan untuk mencapai tujuan bersama. Keberhasilan kelompok adalah keberhasilan individu dan demikian pula sebaliknya.

Kerja kolaborasi adalah suatu proses kerja sama yang dilakukan oleh baik antar individu maupun antar kelompok, yang saling penuh perhatian dan penghargaan sesama anggota untuk mencapai tujuan bersama. Pembelajaran kolaborasi menurut Gerlach (1994:78) diartikan sebagai berikut *Collaborative learning is an educational approach to teaching and learning that involves groups of students working together to solve a problem, complete a task, or create a product.*

Selanjutnya Tinzmann, dkk. (1990: 35) memberikan batasan tentang pembelajaran kolaborasi sebagai berikut,

“Collaborative learning affords students enormous advantages not available from more traditional instruction because a

group--whether it be the whole class or a learning group within the class--can accomplish meaningful learning and solve problems better than any individual can alone”.

Berdasarkan batasan ini, pembelajaran kolaborasi menekankan pentingnya pengembangan belajar secara bermakna dan pemecahan masalah secara intelektual serta pengembangan aspek sosial.

Merujuk pada uraian di atas, maka disimpulkan bahwa pembelajaran kolaboratif adalah proses kerja sama yang dilakukan individu maupun kelompok, yang menekankan pentingnya pengembangan belajar secara bermakna dengan mengembangkan aspek sosial antar sesama anggota untuk mencapai tujuan bersama.

Menurut Barkley, E.E, Cross, K.P, & Major, C.H (2005:41) Langkah-langkah dalam mengimplementasikan pembelajaran kolaboratif adalah (1) Mengorientasikan mahasiswa; (2) Membentuk kelompok; (3) Menyusun tugas pembelajaran Menyusun tugas pembelajaran (4) Memfasilitasi kolaborasi mahasiswa (5) Memberi nilai dan mengevaluasi pembelajaran kolaboratif.

Berikut ini akan diuraikan langkah-langkah dalam mengimplementasikan pembelajaran kolaboratif tersebut.

a. Mengorientasikan mahasiswa.

Pembelajaran kolaboratif menuntut mahasiswa untuk mengambil peran-peran baru dan membangun keterampilan-keterampilan yang berbeda dari keterampilan yang lazim mereka lakoni dalam kelas-kelas tradisional.

b. Membentuk kelompok.

Menurut Johnson, Johnson & Smith (1991:78) kelompok pembelajaran kolaboratif memiliki keragaman jenis sesuai dengan tujuan, kegiatan, dan rentang waktu mahasiswa akan bekerja bersama. Kelompok dapat bersifat formal, informal, atau dasar, dimana menurut

Barkley. E.E, Cross. K.P, & Major, C.H (2005:65) kelompok informal terbentuk secara cepat, acak dan untuk bekerjasama dalam jangka waktu yang singkat. Kelompok ini diciptakan untuk merespon sebuah pertanyaan, sumbang saran gagasan, atau untuk berpartisipasi di dalam usaha- usaha lain yang dijadikan sebagai permulaan dari sebuah kegiatan kelas yang lebih lama.

Untuk ukuran kelompok kolaboratif, ukuran kelompok lazimnya berkisar antara dua sampai enam mahasiswa. Meski ukuran biasanya ditentukan berdasar sejumlah faktor dan prefensi, namun Bean (1996:160) memberikan dasar pemikiran yang kuat untuk menetapkan lima sebagai ukuran yang paling efektif bagi kelompok-kelompok kelas formal dan informal. Dia telah mengamati bahwa enam anggota juga akan bekerja hampir sama efektifnya dengan lima anggota, namun kelompok yang lebih besar akan membuat pengalaman anggota kelompok berkurang.

Pendapat lain tentang ukuran kelompok kolaboratif seperti yang dikemukakan oleh Smith (1996:77), dimana dia memilih untuk mempertahankan jumlah kelompok yang kecil (dua atau tiga), khususnya pada awal perkuliahan, guna memaksimalkan keterlibatan anggota kelompok. Kelompok yang lebih kecil juga lebih mudah menjadwalkan pertemuan. Ukuran kelompok juga dapat ditentukan berdasarkan fasilitas-fasilitas fisik. Sekedar contoh, kelompok yang terdiri atas dua atau tiga mahasiswa mungkin merupakan satu-satunya penataan praktis untuk kelas-kelas dengan peserta yang banyak atau tugas-tugas sains dan komputer.

Berdasarkan uraian di atas, maka pembentukan kelompok pada penelitian ini akan bergantung pada jenis kelompok, sifat dari tugas

yang diberikan, durasi pengerjaan tugas, dan lingkungan fisik selama proses perkuliahan

c. Menyusun tugas pembelajaran

Menurut Miller, Groccia & Wilkes (1996:7) kesalahan yang lazim dilakukan para dosen yang baru pertama kali mengadopsi strategi pembelajaran aktif adalah melupakan masalah penyusunan dan kontrol, dan lazimnya ini membuat para mahasiswa merasa frustrasi dan bingung.

Selanjutnya menurut Barkley. E.E, Cross. K.P, & Major, C.H (2005:82) persoalan utama dalam penerapan pembelajaran kolaboratif yang efektif adalah penyusunan tugas pembelajaran itu sendiri. Meski dalam pembelajaran kolaboratif mahasiswa mengemban tanggung jawab pembelajaran mereka sendiri, penentuan dan penyusunan tugas pembelajaran tetap menjadi tanggung jawab pengajar

Untuk mengatasi hal tersebut, Barkley . E.E, Cross. K.P, & Major, C.H (2005:82) mengemukakan ada dua unsur paling penting dalam menyusun situasi pembelajaran kolaboratif, yaitu (1) merancang sebuah tugas pembelajaran yang sesuai dan (2) menyusun prosedur-prosedur untuk melibatkan mahasiswa secara aktif dalam melaksanakan tugas tersebut.

Pakar lainnya Davis (1993:147-154) mengemukakan beberapa pertimbangan umum yang perlu diingat ketika menyusun tugas dalam dalam pembelajaran kolaboratif adalah : (1) pastikan tugas tersebut relevan dan integral untuk mencapai tujuan-tujuan perkuliahan sehingga tidak terasa seperti “pekerjaan yang membuang waktu”; (2) Berhati-hatilah dalam menyesuaikan tugas dengan keterampilan dan kemampuan mahasiswa; (3) rancang tugas untuk mendorong interpedensi agar setiap anggota bertanggungjawab dan saling bergantung pada anggota yang lain dalam mencapai keberhasilan. Salah

satu cara yang dapat digunakan untuk membantu mencapai hal ini adalah membuat tugas dengan tingkat kompleksitas yang memadai sehingga dapat memberikan kesempatan berpartisipasi yang luas bahkan mungkin mengharuskan mahasiswa untuk membagi pekerjaan dalam kelompok untuk menyelesaikan tugas tersebut. Cobalah menyusun tugas sehingga masing-masing anggota dapat berkontribusi secara setara dan pekerjaan dapat dibagi secara adil. (4) cobalah untuk memastikan tanggung jawab individual. Setiap orang perlu mengetahui bahwa mereka harus mengerjakan tugasnya; (5) Rencanakanlah setiap fase dari kegiatan kolaboratif mulai dari bagaimana membentuk kelompok sampai bagaimana kerja kelompok akan dievaluasi.

Berdasarkan uraian di atas, maka hal-hal yang perlu diperhatikan dalam melaksanakan pembelajaran kolaboratif adalah : (1) merancang sebuah tugas pembelajaran yang sesuai untuk mencapai tujuan-tujuan perkuliahan; (2) Berhati-hatilah dalam menyesuaikan tugas dengan keterampilan dan kemampuan mahasiswa; (3) menyusun prosedur-prosedur untuk melibatkan mahasiswa secara aktif dalam melaksanakan tugas tersebut (4) rancang tugas untuk mendorong interpedensi agar setiap anggota bertanggungjawab dan saling bergantung pada anggota yang lain dalam mencapai keberhasilan; (5) cobalah untuk memastikan tanggung jawab individual. Setiap orang perlu mengetahui bahwa mereka harus mengerjakan tugasnya; (6) Rencanakanlah setiap fase dari kegiatan kolaboratif mulai dari bagaimana membentuk kelompok sampai bagaimana kerja kelompok akan dievaluasi.

Dengan mempertimbangkan hal-hal yang telah diuraikan tersebut, maka terlihat bahwa model pembelajaran Jigsaw sangat cocok untuk diterapkan pada pembelajaran kolaboratif.

d. Memfasilitasi kolaborasi mahasiswa

Setelah merancang dan memberikan tugas pembelajaran, tugas pengajar selanjutnya adalah membantu kelompok agar bisa bekerja secara efektif. Menurut (Barkley. E.E, Cross. K.P, & Major, C.H : 2005) hal-hal yang harus diperhatikan dosen selama kegiatan ini adalah :

1) Memperkenalkan kegiatan

Cara pengajar memperkenalkan tugas akan menentukan irama kegiatan. Berikut ini ada beberapa usulan pengenalan kegiatan agar mahasiswa dapat memahami tugas dengan jelas (Johnson, Johnson, & Smith, 1998, University of Waterloo, 2000) : Menjelaskan kegiatan, mengklarifikasi tujuan, menjabarkan prosedur, memberikan contoh jika dibutuhkan, mengingatkan kelompok pada peraturan interaksi kelompok, menetapkan batas waktu, sediakan pengarah, tanyakan apakah mahasiswa mengerti dan beri kesempatan mahasiswa untuk mengajukan pertanyaan

2) Mengobservasi dan berinteraksi dengan kelompok;

Menurut Barkley. E.E, Cross. K.P, & Major, C.H (2005:104) mengobservasi kelompok mahasiswa dapat membantu pengajar mendapat informasi mengenai interaksi kelompok, identifikasi masalah dan menentukan apakah mahasiswa sudah mencapai tujuan pembelajaran. Observasi harus dilakukan dengan sewajar mungkin, tidak terlalu mencolok, sehingga tidak mengganggu proses alamiah kelompok: berkelilinglah diantara kelompok-kelompok yang ada, tetapi jangan menunggu terlalu dekat di satu tempat. Dalam pembelajaran kolaboratif, kita menginginkan mahasiswa memikul tanggung jawab. Jika ada di dekat mereka mahasiswa cenderung akan minta pengarahan. Lebih jauh, kehadiran pengajar bisa menimbulkan konsekuensi yang tidak diharapkan, seperti melumpuhkan diskusi

kelompok. Mungkin akan lebih baik jika dosen meninggalkan ruangan selama beberapa saat supaya mahasiswa berkesempatan berbagi ketidakpastian atau ketidaksepakatan tanpa harus ditunggu pengajar (Jaques, 2000:105).

3) Menangani masalah;

Menurut Johnson & Johnson, 1987; Silberman 1996 (dalam Barkley. E.E, Cross. K.P, & Major, C.H : 2005) tanggung jawab memfasilitasi kerja kelompok sebagian besar dipikul oleh anggota kelompok itu sendiri. Meski kegiatan-kegiatan kolaboratif dapat berjalan dengan lancar dan tanpa insiden, pengajar harus selalu siap untuk mengatasi masalah. Dalam hal ini, intervensi umum meliputi tidak menanggapi secara pribadi perilaku individual mahasiswa, berusaha mengenal mahasiswa secara personal, mengabaikan perilaku yang ringan, membentuk kelompok untuk memaksimalkan kekuatan-kekuatan personalitas dan meminimalkan kelemahan, membuat variasi ukuran kelompok, mendiskusikan masalah-masalah yang ekstrem, secara pribadi atau menyarankan mahasiswa untuk mencari bantuan profesional dan sebagai usaha terakhir bentuk ulang kelompok.

4) Partisipasi yang tidak berimbang

Menurut Barkley. E.E, Cross. K.P, & Major, C.H (2005:110) partisipasi yang tidak berimbang adalah masalah yang menantang dalam kelas kolaboratif. Sebagian mahasiswa ada yang ingin mendominasi, memonopoli percakapan, dan mengambil alih proyek kelompok. Mahasiswa lain justru sebaliknya, hanya sedikit bersuara atau bahkan tidak bersuara sama sekali, datang dengan tidak siap, dan hanya sedikit berkontribusi terhadap kegiatan. Seringlah merombak kelompok supaya tidak ada yang harus merasa kesulitan

berkepanjangan karena harus berada satu kelompok dengan para mahasiswa pendominasi atau kurang berpartisipasi.

5) Memberi Nilai dan Mengevaluasi pembelajaran Kolaboratif

Menurut Barkley. E.E, Cross. K.P, & Major, C.H (2005) secara umum, berbagai persoalan dan paradoks yang berkaitan dengan pemberian nilai bisa menjadi semakin memburuk ketika mengevaluasi pembelajaran kolaboratif. Berikut ini diberikan saran-saran mengenai bagaimana mengevaluasi kerja kelompok dan memberi nilai dalam kelas kolaboratif : a) Memastikan tanggung jawab individual dan interdependensi positif kelompok, b) Pedoman umum untuk memberi nilai kerja kelompok, c) Keputusan penting dalam memberi nilai untuk kerja kolaboratif : menentukan apa yang harus dievaluasi, memutuskan apakah harus melakukan evaluasi terhadap tujuan formatif dan sumatif, memutuskan siapa yang melakukan evaluasi.

Pakar lainnya Joyce & Weil (1996:15) menyebutkan [pola pembelajaran kolaboratif](#) dalam implementasinya memerlukan tahapan kegiatan sebagai berikut: (1) Penyampaian Tujuan dan motivasi mahasiswa; (2) Penyajian informasi dalam bentuk demonstrasi atau melalui bahan bacaan; (3) Pengorganisasian mahasiswa ke dalam kelompok-kelompok bekerja dan belajar; (4) Membimbing kelompok bekerja dan belajar; (5) Assesment tentang apa yang sudah dipelajari sehingga masing-masing kelompok mempresentasikan hasil kerjanya; dan (6) Memberikan penghargaan baik secara kelompok maupun individu.

Pakar lainnya, Budi (2013:15) mengemukakan langkah-langkah pembelajaran kolaboratif adalah: (1) Para siswa dalam kelompok menetapkan tujuan belajar dan membagi tugas sendiri-sendiri; (2) Semua siswa dalam kelompok membaca, berdiskusi, dan menulis; (3) Kelompok kolaboratif bekerja secara bersinergi mengidentifikasi, mendemonstrasikan, meneliti,

menganalisis, dan memformulasikan jawaban-jawaban tugas atau masalah dalam LKS atau masalah yang ditemukan sendiri; (4) Setelah kelompok kolaboratif menyepakati hasil pemecahan masalah, masing-masing siswa menulis laporan sendiri-sendiri secara lengkap; (5) Guru menunjuk salah satu kelompok secara acak (selanjutnya diupayakan agar semua kelompok dapat giliran ke depan) untuk melakukan presentasi hasil diskusi kelompok kolaboratifnya di depan kelas, siswa pada kelompok lain mengamati, mencermati, membandingkan hasil presentasi tersebut, dan menanggapi. Kegiatan ini dilakukan selama lebih kurang 20-30 menit; (6) Masing-masing siswa dalam kelompok kolaboratif melakukan elaborasi, inferensi, dan revisi (bila diperlukan) terhadap laporan yang akan dikumpulkan; (7) Laporan masing-masing siswa terhadap tugas-tugas yang telah dikumpulkan, disusun berkelompok kolaboratif; (8) Laporan siswa dikoreksi, dikomentari, dinilai, dikembalikan pada pertemuan berikutnya, dan didiskusikan.

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan di atas, maka model pembelajaran kolaboratif diartikan sebagai proses kerja sama yang dilakukan oleh individu maupun kelompok, yang menekankan pentingnya pengembangan belajar secara bermakna dan intelektual dengan mengembangkan aspek-aspek sosial untuk mencapai tujuan bersama, dengan sintaks sebagai berikut: (1) Mengorientasikan mahasiswa/menyampaikan tujuan dan memotivasi mahasiswa; (2) Membentuk kelompok; (3) Menyusun tugas pembelajaran; (4) Memfasilitasi kolaborasi mahasiswa; (5) Memberi nilai dan mengevaluasi; (6) Memberikan penghargaan baik secara kelompok maupun individu.

2. Pembelajaran Kolaboratif Tipe Jigsaw

Jigsaw adalah salah satu teknik yang digunakan dalam pembelajaran kooperatif (CL) yang telah banyak digunakan selama bertahun-tahun (Aronson et al, 2002.; Doymus, 2007; Hedeem, 2003; Holliday, 1995; Slavin,

1986; Stahl, 1994) . Menurut Doymus dkk. (2010), ada beberapa versi Jigsaw yaitu : 1) Jigsaw I (Aronson et al., 1978); 2) Jigsaw II (Slavin, 1986); 3)Jigsaw III (Stahl, 1994); 4)Jigsaw IV (Holliday, 1995)

Semua versi Jigsaw telah digunakan dalam pembelajaran berbasis kelompok dimana siswa harus bekerja sama dengan rekan-rekan mereka untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu. Setiap siswa adalah seperti sepotong puzzle yang perlu memahami dan mempelajari subjek sepenuhnya (Aronson: 2002:12). CL tipe Jigsaw adalah salah metode baru dan penting dan banyak penelitian telah dilakukan tentang penerapan metode ini. Semua studi menunjukkan bahwa model pembelajaran teknik ig saw akan meningkatkan prestasi akademik siswa.

Dalam pendidikan, jigsaw adalah teknik mengajar diciptakan oleh Psikolog sosial Elliot Aronson di 1971. Siswa dari kelas ukuran rata-rata (26-33 siswa) dibagi menjadi kelompok-kelompok kompetens 4-6 siswa untuk penelitian. Setiap anggota dari masing-masing kelompok kemudian memutuskan untuk bekerja dengan "Para ahli" dari kelompok lain, meneliti bagian dari materi yang dipelajari, setelah itu mereka kembali ke kelompok awal mereka dalam peran instruktur untuk sub-kategori mereka. Teknik jigsaw diciptakan dan diberi nama pada tahun 1971 di Austin, Texas oleh lulusan Profesor bernama Elliot Aronson.

Tipe Jigsaw adalah salah satu tipe pembelajaran kolaboratif dimana pembelajaran melalui penggunaan kelompok kecil siswa yang bekerja sama dalam memaksimalkan kondisi belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran dan mendapatkan pengalaman belajar yang maksimal, baik pengalaman individu maupun pengalaman kelompok. Pada pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw ini setiap siswa menjadi anggota dari 2 kelompok, yaitu anggota kelompok asal dan anggota kelompok ahli. Menurut slavin (2005:237) dalam Jigsaw II para siswa diberikan tugas untuk membaca beberapa bab atau unit,

dan diberikan “lembar ahli” yang terdiri atas topik-topik yang berbeda yang harus menjadi fokus perhatian masing-masing anggota tim saat mereka membaca. Setelah semua anak selesai membaca, siswa-siswa dari tim yang berbeda yang mempunyai fokus topik yang saat bertemu dalam “kelompok ahli” untuk mendiskusikan topik mereka sekitar tiga puluh menit. Para ahli tersebut kemudian kembali kepada tim mereka dan secara bergantian mengajari teman satu timnya mengenai topik mereka dan terakhir adalah para siswa menerima penilaian yang mencakup seluruh topik.

Slavin (1986:13) menuliskan metode orisinal Jigsaw yang dikembangkan oleh Aronson dkk, membutuhkan pengembangan yang ekstensif dari materi-materi khusus. sehingga dikembangkan lagi dengan bentuk adaptasi Jigsaw yang lebih praktis dan mudah, yaitu Jigsaw II dengan langkah-langkah sebagai berikut : 1) Membaca. Para siswa menerima topik dan membaca materi di kelompok asal untuk menemukan informasi; 2) Diskusi kelompok ahli. Para siswa dengan keahlian yang sama bertemu untuk mendiskusikannya dalam kelompok-kelompok ahli; 3) Laporan tim. Para ahli kembali ke dalam kelompok mereka masing-masing untuk mengajari topik-topik mereka kepada teman satu timnya; 4) Para siswa mengerjakan kuis-kuis individual yang mencakup semua topik; 5) Reognisi tim.

Holliday (1995:97) mengembangkan model pembelajaran jigsaw yang diberi nama model pembelajaran Jigsaw IV. Model pembelajaran kooperatif jigsaw IV merupakan pengembangan dari Jigsaw I, jigsaw II, dan jigsaw III yang dirancang untuk memperbaiki model-model pembelajaran jigsaw sebelumnya. Terdapat tiga aspek baru dan penting dalam jigsaw IV yakni pendahuluan, kuis, dan re-teaching (re-teching dilakukan setelah pemberian tes dan peringkat). Berdasarkan pengembangan-pengembangan yang ada dalam jigsaw IV, dapat disimpulkan bahwa jigsaw IV dirancang untuk memperjelas peranan guru sebagai fasilitator. Adapun perbedaan-perbedaan

yang dapat menggambarkan perkembangan model pembelajaran jigsaw dapat dilihat pada tabel berikut ini. (Jansoon et al. : 2008:49).

Tabel 2. Perkembangan Jigsaw I, Jigsaw II, Jigsaw III, dan Jigsaw IV

Jigsaw			
I	II	III	IV
-	-	-	Pendahuluan
Membaca topik berbeda di kelompok asal	Sama dengan Jigsaw I	Sama dengan Jigsaw I	Sama dengan Jigsaw I
Kelompok Ahli mengerjakan pertanyaan yang ada di lembar ahli	Sama dengan Jigsaw I	Sama dengan Jigsaw I	Sama dengan Jigsaw I
-	-	-	Kuis untuk memeriksa ketelitian hasil kerja kelompok ahli
Anggota kelompok Ahli kembali ke kelompok asal untuk menjelaskan hasil diskusi kelompok ahli	Sama dengan Jigsaw I	Sama dengan Jigsaw I	Sama dengan Jigsaw I
-	-	-	Kuis untuk memeriksa ketelitian hasil kerja kelompok asal
-	-	Review Proses	Sama dengan Jigsaw III
-	Pemberian tes dan penghargaan	Sama dengan Jigsaw II	Sama dengan Jigsaw II
-	-	-	<i>Re-teaching</i>

Menurut Holliday (2002), terdapat tiga komponen penting dalam Model Pembelajaran Jigsaw IV. Tiga komponen penting tersebut adalah

sebagai berikut (1) Pendahuluan, guru dapat memberikan pendahuluan dengan memperkenalkan materi dengan metode ceramah, mempresentasikan literatur, menyajikan masalah, menampilkan video pembelajaran, atau mungkin mengadakan pretest. Tujuan dari pendahuluan ini adalah untuk merangsang minat siswa dalam proses pembelajaran; (2) Kuis, ketelitian hasil kerja siswa selama proses pembelajaran siswa dievaluasi dengan dua kuis: Kuis pertama dirancang untuk memeriksa ketelitian dan pemahaman siswa selama bekerja dalam kelompok ahli. Kuis pertama ini berdasarkan Lembar Ahli. Kuis kedua dirancang untuk memeriksa ketelitian dan pemahaman siswa selama bekerja dalam kelompok asal. Kuis kedua ini berdasarkan semua materi selama kegiatan belajar mengajar; (3) *Re-teach, re-teach* memberikan penguatan terhadap soal dan materi yang belum begitu dikuasai serta dapat menyebabkan kesalahpahaman. Tahap *Re-teaching* ini berdasarkan pada posttest keseluruhan.

Setiap model pembelajaran mempunyai kelebihan dan kekurangan dalam penerapannya, demikian halnya dengan model pembelajaran Jigsaw. Beberapa hasil penelitian menunjukkan kelebihan dari penggunaan model pembelajaran jigsaw. Gillies dan Ashman (1998) meneliti perilaku dan interaksi sosial siswa saat belajar matapelajaran ilmu pengetahuan sosial. Sebanyak 212 siswa kelas 1 SD dan 184 siswa kelas 3 SD berpartisipasi dalam penelitian. Mereka dibagi menjadi kelompok-kelompok melalui *stratified random assignment*; setiap kelompok terdiri dari empat siswa, yang masing-masing kelompok beranggotakan satu siswa berkemampuan tinggi, dua siswa berkemampuan moderat, dan satu siswa berkemampuan rendah. Kelompok-kelompok tersebut secara acak dimasukkan dalam kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen selama enam minggu belajar dalam kelompok kecil terstruktur, sedangkan kelompok kontrol selama periode waktu yang sama belajar dalam kelompok kecil tidak

terstruktur. Hasilnya menunjukkan bahwa siswa dalam kelompok kecil terstruktur secara konsisten lebih kooperatif dan lebih banyak memberi atau menerima bantuan dari anggota kelompoknya dibandingkan dengan siswa dalam kelompok kontrol.

Chun-Yen dan Song-Ling (1999:8) meneliti pengaruh metode *jigsaw* terhadap kinerja akademik dan non-akademik pada siswa sekolah menengah yang mengikuti matapelajaran Ilmu Alam. Satu dari dua kelompok siswa yang penempatannya dilakukan secara random, diajar dengan metode *jigsaw* (kelompok eksperimen) dan kelompok lainnya diajar dengan metode tradisional (kelompok kontrol). Hasilnya menunjukkan bahwa kelompok eksperimen memiliki kinerja akademik yang lebih tinggi, berkurang prasangka dan *prejudiceny*, serta meningkat hubungannya dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Selanjutnya Gillies (2003:5), meneliti siswa SMP yang belajar memecahkan problem, mengerjakan tugas-tugas dalam pelajaran matematika, ilmu alam dan bahasa inggris dalam kelompok kecil terstruktur dan tidak terstruktur. Sebanyak 220 siswa kelas 8 berpartisipasi dalam penelitian, yang dilaksanakan dalam 3 termin. Siswa bekerja dalam kelompok yang masing-masing terdiri dari empat siswa, laki-laki dan perempuan dengan kemampuan yang heterogin di dalam kelompok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang belajar dalam kelompok terstruktur lebih kooperatif dan lebih banyak saling memberikan bantuan antara yang satu dengan yang lain ketika belajar bersama dalam kelompok, dibandingkan dengan siswa dalam kelompok yang tidak terstruktur. Selain itu, juga ditemukan bahwa siswa yang belajar dalam kelompok terstruktur memiliki persepsi yang kuat bahwa belajar dalam kelompok kecil sangat menyenangkan dan memungkinkan mereka memperoleh kesempatan untuk belajar bersama secara berkualitas.

Penelitian Resor (2008:12) menemukan beberapa komentar dari siswa yang diajar dengan metode *jigsaw*. Sebagian besar komentar mereka adalah bahwa metode pembelajaran *jigsaw* membuat pelajaran menjadi lebih menarik dan meningkatkan kemampuan berfikir secara mendalam dan kemampuan melakukan analisis secara kritis. Seorang siswa mengatakan metode *jigsaw* menyenangkan (*fun*) dan memberi pencerahan karena membawa pada hal-hal yang terang yang tak pernah terpikirkan.

Selanjutnya hasil penelitian Alsa (2010:8) menunjukkan beberapa keunggulan model pembelajaran Jigsaw : (1) Mahasiswa tidak takut bertanya dan *sharing* dalam diskusi; (2) Dapat memahami materi lebih cepat dan efektif; (3) Mahasiswa lebih aktif; (4) Materi yang diperoleh lebih banyak; (5) Kelompok presenter lebih menguasai topik yang didiskusikan; (6) Tidak membosankan; (7) Meningkatkan motivasi; (8) Materi lebih banyak yang diingat; (9) Mampu memahami kelebihan dan kelemahan teman dalam kelompok; (10) Memiliki persepsi yang sama dalam satu kelompok; (11) Belajar secara mandiri (12) Belajar mengajari teman sebaya; (13) Meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran Jigsaw adalah model pembelajaran dengan ciri khas pembagian kelompok yang terdiri atas kelompok asal dan kelompok ahli dengan sintaks sebagai berikut : 1) Membaca. Para siswa menerima topik dan membaca materi di kelompok asal untuk menemukan informasi; 2) Diskusi kelompok ahli. Para siswa dengan keahlian yang sama bertemu untuk mendiskusikannya dalam kelompok-kelompok ahli; 3) Melakukan kuis untuk memeriksa ketelitian hasil kerja kelompok ahli; 4) Laporan tim. Para ahli kembali ke dalam kelompok mereka masing-masing untuk mengajari topik-topik mereka kepada teman satu timnya; 5) Melakukan kuis untuk memeriksa

ketelitian hasil kerja kelompok asal; 6) Review Proses; (7) Pemberian tes dan penghargaan (8) Re-teaching.

3. Pembelajaran Kolaboratif JIRE

Pada dasarnya penambahan sintaks pada model pembelajaran Jigsaw IV adalah kuis dan *Re Teach*, dimana kuis pertama ini bermaksud untuk menguji pemahaman siswa dalam kelompok ahli sebelum kembali ke kelompok asal untuk menjelaskan materi masing-masing pada teman sekelompok, dan kuis kedua menguji secara keseluruhan pemahaman setiap siswa selama proses pembelajaran. Hal ini dianggap telah melengkapi kekurangan dari model pembelajaran Jigsaw sebelumnya, dimana penguasaan kelompok ahli akan materi mereka dapat diketahui melalui pelaksanaan kuis tersebut. Akan tetapi, hal penting yang perlu mendapat perhatian adalah pada saat selesai kuis pertama dilaksanakan, bagaimana jika hasil tes menunjukkan bahwa sebagian peserta didik belum menguasai materi dengan benar, sedangkan *Re Teach* hanya dilakukan diakhir pembelajaran? Ini tentulah masih menjadi kekurangan dalam model pembelajaran Jigsaw IV, disamping akan semakin banyaknya waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan perkuliahan melalui penggunaan model pembelajaran Jigsaw, mengingat pelaksanaan kuis tentunya membutuhkan waktu yang tidak sedikit.

Berdasarkan uraian di atas, untuk meminimalisir kekurangan dari model pembelajaran Jigsaw, maka peneliti merasa tertarik untuk merevisi komponen kuis pertama dalam pembelajaran Jigsaw IV, yaitu dengan mengganti pelaksanaan kuis dengan kegiatan melaporkan/mendiskusikan hasil diskusi kelompok ahli kepada dosen sebelum kelompok ahli kembali ke kelompok asal, ini tentu juga dapat memaksimalkan peran dosen sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran. Melalui kegiatan ini setiap kelompok ahli dapat menjelaskan hasil yang diperoleh selama diskusi di dalam

kelompok ahli, dimana dalam proses ini dosen dapat menanggapi dan memberi masukan terhadap hasil yang diperoleh oleh kelompok ahli. Setelah dipastikan kebenaran akan hasil temuan kelompok ahli melalui diskusi bersama dosen, maka setiap anggota dari kelompok ahli dapat kembali ke kelompok asal untuk menjelaskan materi masing-masing kepada teman-teman di kelompok asalnya. Dengan adanya diskusi ini diharapkan dapat meminimalisir kekurangan dan kesalahan dari materi ataupun jawaban soal yang telah dihasilkan oleh kelompok ahli, sehingga diharapkan materi yang dibagikan di akhir pembelajaran pada kelompok asal adalah materi yang telah disempurnakan selama diskusi kelas tersebut.

Revisi pelaksanaan kuis menjadi kegiatan melaporkan/mendiskusikan hasil kelompok ahli kepada dosen sebelum kelompok ahli kembali ke kelompok asal, berdasarkan pertimbangan lainnya yaitu diharapkan pada sintaks ini terjadi pendekatan konflik kognitif didalamnya. Pendekatan konflik kognitif adalah seperangkat kegiatan pembelajaran dengan mengkomunikasikan dua atau lebih rangsangan berupa sesuatu yang berlawanan atau berbeda kepada peserta didik agar terjadi proses internal yang intensif dalam rangka mencapai keseimbangan ilmu pengetahuan yang lebih tinggi (Sugiyanta, 2008). Dalam hal ini ketika berkumpul dalam kelompok ahli, setiap anggota kelompok tentunya sudah membangun pengetahuan awal di kelompok awal, sehingga pada saat membentuk kelompok ahli perbedaan pendapat antara setiap anggota kelompok dapat terjadi, sehingga dibutuhkan peran dosen dalam mencapai keseimbangan ilmu pengetahuan yang tinggi. Pendekatan konflik kognitif dikembangkan dari pandangan Piaget bahwa siswa secara aktif melakukan reorganisasi pengetahuan yang telah tersimpan dalam struktur kognitifnya dengan melakukan adaptasi berupa proses asimilasi dan akomodasi.

Menurut Suparno (199:32) bahwa asimilasi adalah suatu proses dimana informasi yang masuk ke otak disesuaikan sampai cocok dengan struktur otak itu sendiri, sedangkan akomodasi adalah proses perubahan struktur otak karena hasil pengamatan atau informasi baru. Lebih lanjut Suparno (1997:35) menjelaskan tentang asimilasi dan akomodasi, yaitu ada dua tahap yang dilakukan dalam proses belajar untuk perubahan konsep. Tahap pertama adalah asimilasi dan tahap kedua adalah akomodasi. Dengan asimilasi siswa menggunakan konsep-konsep yang telah mereka punya untuk berhadapan dengan fenomena baru. Dengan akomodasi siswa mengubah konsepnya yang tidak cocok lagi dengan fenomena baru yang mereka hadapi. Hal ini sejalan dengan teori belajar bermakna dari Ausubel, dimana belajar bermakna terjadi bila pelajar mencoba menghubungkan fenomena baru kedalam struktur pengetahuan mereka. Ini terjadi melalui belajar konsep, dan perubahan konsep yang ada akan mengakibatkan pertumbuhan dan perubahan struktur konsep yang telah dimiliki oleh mahasiswa.

Berdasarkan uraian di atas dapat diketahui bahwa dalam diri mahasiswa sudah memiliki konsep serta pengetahuan atau teori-teori, informasi baru yang diperoleh mahasiswa akan disesuaikan dengan struktur kognitif pada diri mereka sendiri. Namun apabila ternyata terjadi ketidakcocokan informasi baru yang diterima dengan struktur kognitifnya maka akan menimbulkan konflik sehingga terjadilah proses asimilasi dan akomodasi.

Uraian di atas yang menjadi dasar peneliti dalam merevisi sintaks dalam pembelajaran Jigsaw tersebut, sehingga langkah-langkah dalam pembelajaran Jigsaw Revisi (JIRE) ini adalah : 1) Membaca. Para siswa menerima topik dan membaca materi di kelompok asal untuk menemukan informasi; 2) Diskusi kelompok ahli. Para siswa dengan keahlian yang sama bertemu untuk mendiskusikannya dalam kelompok-kelompok ahli; 3)

Masing-masing kelompok ahli mendiskusikan hasil temuan bersama dosen pengajar untuk memeriksa kebenaran hasil temuan kelompok ahli; 4) Laporan tim. Para ahli kembali ke dalam kelompok mereka masing-masing untuk mengajari topik-topik mereka kepada teman satu timnya; 5) Melakukan kuis untuk memeriksa ketelitian hasil kerja kelompok asal; 6) Review Proses; (7) Pemberian tes dan penghargaan (8) Re-teaching.

Melalui pertimbangan-pertimbangan yang diuraikan di atas, maka peneliti merasa tertarik untuk mengembangkan suatu model pembelajaran yang dapat diterapkan dalam proses perkuliahan Fisika Dasar 2 khususnya materi elektrostatis yaitu model pembelajaran kolaboratif JIRE dimana sintaks-sintaks dari pembelajaran ini merupakan integrasi antara model pembelajaran kolaboratif dan model pembelajaran Jigsaw yang telah direvisi. Berikut diberikan model hipotetik untuk model pembelajaran kolaboratif JIRE.

Tabel 3. Model Hipotetik Penelitian

No	Sintaks pembelajaran Kolaboratif	Sintaks pembelajaran JIRE	Sintaks Pembelajaran Kolaboratif JIRE	Ket
	Mengorientasikan mahasiswa/menya mpaikan Motivasi dan tujuan pembelajaran		Mengorientasikan mahasiswa/ menyampaikan motivasi dan tujuan pembelajaran	JIRE Kolaboratif
	Membentuk kelompok	Membaca. Para siswa menerima topik dan membaca materi di kelompok asal untuk menemukan informasi	Membentuk kelompok: Membaca.	Kolaboratif JIRE

Menyusun tugas pembelajaran	Diskusi kelompok ahli. Para siswa dengan keahlian yang sama bertemu untuk mendiskusikannya dalam kelompok-kelompok ahli	Diskusi	Kolaboratif JIRE
Memfasilitasi kolaborasi mahasiswa	Masing-masing kelompok ahli mendiskusikan hasil temuan bersama dosen pengajar untuk memeriksa kebenaran hasil temuan kelompok ahli	Memfasilitasi kolaborasi mahasiswa: Masing-masing kelompok ahli mendiskusikan hasil temuan bersama dosen pengajar untuk memeriksa kebenaran hasil temuan kelompok ahli	Kolaboratif JIRE
	Laporan tim. Para ahli kembali ke dalam kelompok mereka masing-masing untuk mengajari topik-topik mereka kepada teman satu timnya	Laporan tim. Para ahli kembali ke dalam kelompok mereka masing-masing untuk mengajari topik-topik mereka kepada teman satu timnya	
	Melakukan kuis untuk memeriksa ketelitian hasil kerja kelompok asal	Melakukan kuis untuk memeriksa ketelitian hasil kerja kelompok asal	JIRE
	Review Proses	Review Proses	JIRE
Memberi nilai dan mengevaluasi	Pemberian tes dan penghargaan	Pemberian tes, penghargaan dan	Kolaboratif /JIRE

pembelajaran kolaboratif	mengevaluasi pembelajaran kolaboratif
Memberikan penghargaan	
Re-teaching	<i>Re Teaching</i>
	JIRE

B. Karakteristik Model Pembelajaran

Karakteristik model pembelajaran kolaboratif JIRE yang mencakup atas sintaks dari model pembelajaran kolaboratif JIRE, sistem sosial dan Prinsip Reaksi (*Principle of Reaction*), sistem Pendukung, serta dampak Instruksional dan dampak Pengiring yang merujuk pada pendapat yang dikemukakan oleh Bruce dan Weil (1980 dan 1992: 135-136), secara umum diuraikan sebagai berikut ini.

a. Sintaks (*Syntax*)

Sintaks adalah langkah-langkah, fase-fase, atau urutan kegiatan pembelajaran. Artinya, sintaks adalah deskripsi model dalam *action*. Setiap model mempunyai sintaks atau struktur model yang berbeda-beda. Berikut ini diberikan sintaks model pembelajaran Kolaboratif JIRE.

Tabel 4. Sintaks pembelajaran Kolaboratif JIRE

No	Sintaks Model
1	Mengorientasikan
2	Mengelompokkan
3	Membaca
4	Diskusi kelompok ahli
5	Memfasilitasi kolaborasi mahasiswa
6	Menilai dan mengevaluasi
7	Laporan tim
8	Kuis
9	Review proses

10	Memberikan penghargaan
11	<i>Re- teaching</i>

b. Sistem Sosial dan Prinsip Reaksi (*Principle of Reaction*)

Sistem sosial yang dimaksudkan ialah situasi atau suasana dan norma yang berlaku dalam model tersebut. Prinsip reaksi ialah pola kegiatan yang menggambarkan bagaimana guru seharusnya melihat dan memperlakukan para pelajar termasuk bagaimana seharusnya memberi respon kepada mereka, jadi prinsip reaksi ini akan membantu memilih reaksi-reaksi apa yang efektif dilakukan pembelajar.

Pada model pembelajaran kolaboratif JIRE system social dan prinsip reaksi yang diharapkan : (1) Belajar itu aktif dan konstruktif, untuk mempelajari bahan pelajaran, mahasiswa harus terlibat secara aktif dengan bahan itu. mahasiswa perlu mengintegrasikan bahan baru ini dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya, mahasiswa membangun makna atau mencipta sesuatu yang baru yang terkait dengan bahan pelajaran; (2) Belajar itu bergantung konteks, perkuliahan menghadapkan mahasiswa pada tugas atau masalah menantang yang terkait dengan konteks yang sudah dikenal mahasiswa, mahasiswa terlibat langsung dalam penyelesaian tugas atau pemecahan masalah itu; (3) Mahasiswa itu beraneka latar belakang, mahasiswa mempunyai perbedaan dalam banyak hal, seperti latarbelakang, gaya belajar, pengalaman, dan aspirasi. Perbedaan-perbedaan itu diakui dan diterima dalam kegiatan kerjasama, dan bahkan diperlukan untuk meningkatkan mutu pencapaian hasil bersama dalam perkuliahan; (4) Belajar itu bersifat sosial, perkuliahan merupakan proses interaksi sosial yang di dalamnya siswa membangun makna yang diterima bersama selama perkuliahan berlangsung.

c. Sistem Pendukung

Sistem pendukung yang dimaksud adalah segala sarana, bahan dan alat yang diperlukan untuk melaksanakan suatu model pembelajaran tertentu. Sistem pendukung ini sesungguhnya merupakan kondisi yang dibutuhkan oleh suatu model. Jadi, bukanlah model itu sendiri. Sistem pendukungnya bertolak dari pertanyaan-pertanyaan dukungan apa yang dibutuhkan oleh suatu model agar tercipta lingkungan khusus. Dalam hubungan ini, sistem pendukung itu berupa kemampuan/keterampilan dan fasilitas-fasilitas teknis. Sistem pendukung diturunkan dari dua sumber yaitu kekhususan-kekhususan peranan pembelajar dan tuntutan pembelajar.

Pada model pembelajaran kolaboratif JIRE system pendukung yang diperlukan adalah fasilitas ruang kelas yang memadai yang memudahkan mahasiswa dalam membentuk kelompok, bahan ajar yang relevan ataupun sumber belajar lainnya yang mendukung penerapan model pembelajaran kolaboratif JIRE, Perangkat pembelajaran yang sesuai serta dosen yang terampil menggunakan model pembelajaran kolaboratif JIRE.

d. Dampak Instruksional dan Dampak Pengiring

Dampak instruksional ialah hasil belajar yang dicapai langsung dengan cara mengarahkan para mahasiswa pada tujuan yang diharapkan. Adapun dampak pengiringnya ialah hasil belajar lainnya yang dihasilkan oleh suatu proses pembelajaran, sebagai akibat terciptanya suasana pembelajaran yang dialami langsung oleh peserta didik tanpa adanya arahan langsung dari guru.

Melalui penerapan model pembelajaran Kolaboratif JIRE ini, dampak instruksional yang diharapkan adalah meningkatnya hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah fisika Dasar 2, sedangkan dampak pengiring yang diharapkan adalah meningkatnya aktivitas belajar mahasiswa dan respon mahasiswa terhadap perkuliahan Fisika Dasar 2.

BAB IV
PEDOMAN PELAKSANAAN MODEL PEMBELAJARAN
KOLABORATIF JIRE

A. Perencanaan

Penerapan model pembelajaran kolaboratif JIRE memerlukan perencanaan yang berhubungan dengan perilaku dan keputusan spesifik dosen dalam merencanakan, menerapkan, dan mengevaluasi pengaruh-pengaruhnya. Model ini serupa dengan model pembelajaran lainnya, tetapi ada beberapa tindakan dan perilaku berbeda yang merupakan hal yang unik bagi model pembelajaran kolaboratif JIRE.

Agar perkuliahan dengan model ini dapat berjalan dengan baik maka diperlukan perencanaan yang baik pula. Dosen perlu menyusun rencana secara rinci mengenai a) tujuan pembelajaran, b) aktivitas mahasiswa yang sesuai untuk mencapai tujuan, c) materi pembelajaran yang mendukung pencapaian tujuan, d) perangkat pembelajaran dan media pendukung.

1. Merencanakan Tujuan Pembelajaran

Briggs mendefinisikan tujuan pembelajaran adalah suatu pernyataan tentang apa yang harus dilakukan siswa atau tingkah laku yang bagaimana yang diharapkan dari siswa setelah ia menyelesaikan suatu program pembelajaran tertentu. Tujuan pembelajaran seharusnya dirumuskan terlebih dahulu sebelum menyusun perangkat pembelajaran, dimana tujuan pembelajaran dirumuskan untuk setiap pertemuan yang dijabarkan dari Indikator yang mengacu pada Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar.

Berikut diberikan contoh pernyataan tujuan pembelajaran yang ada dalam model pembelajaran kolaboratif JIRE materi Elektrostatis untuk pertemuan 1 :

1. Merumuskan konsep muatan listrik
2. Memberikan contoh fenomena muatan listrik yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.
3. Membedakan konduktor dan isolator.
4. Mengelompokkan benda-benda yang bersifat konduktor dan isolator.
5. Membedakan proses pemberian muatan induksi dan konduksi.
6. Menjelaskan fungsi elektroskop
7. Menjelaskan cara kerja elektroskop dalam mendeteksi muatan.
8. Menghitung besar dan arah gaya Coulomb

2. Merencanakan Aktivitas yang Sesuai

Perkuliahan dengan menggunakan model pembelajaran Kolaboratif JIRE diharapkan dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar mahasiswa pada materi Elektrostatis. Setiap sintaks pada pembelajaran Kolaboratif JIRE diorientasikan pada kemandirian mahasiswa untuk menyelesaikan latihan yang telah disediakan. Sintaks yang dimaksud meliputi : (1) Mengorientasikan (2) Mengelompokkan, (3) Menyusun tugas pembelajaran, (4) Memfasilitasi kolaborasi mahasiswa, (5) Memberi nilai dan mengevaluasi pembelajaran kolaboratif, (6) Menilai dan mengevaluasi, (7) Laporan tim, (8) Kuis, (9) Review Proses, (10) Penghargaan, (11) *Re-Teaching*

Aktivitas mahasiswa yang diharapkan pada model pembelajaran kolaboratif JIRE dengan merujuk pada sintaks di atas adalah : menyimak, membaca, menulis, bertanya, menjawab, dan menyelesaikan permasalahan

3. Merencanakan Perangkat Pembelajaran dan Media Pendukung

Perangkat pembelajaran yang dimaksud meliputi Silabus, SAP, Bahan Ajar, dan Tes Hasil Belajar yang sesuai dengan model pembelajaran Kolaboratif JIRE. Perangkat pembelajaran merupakan bagian penting dalam menerapkan model pembelajaran Kolaboratif JIRE.

Dalam merancang perangkat pembelajaran Kolaboratif JIRE yang perlu diperhatikan adalah kesesuaian antara perangkat pembelajaran yang disusun dengan model pembelajaran Kolaboratif JIRE, selain itu beberapa hal yang harus diperhatikan juga adalah : pembagian waktu yang proporsional dan pembagian tugas dosen dalam proses perkuliahan. Model kolaboratif JIRE membutuhkan waktu yang banyak dalam penerapannya, karena adanya kelompok asal dan kelompok ahli, dan dalam perkuliahan mahasiswa akan berada pada kelompok asal, kemudian pindah ke kelompok ahli dan kembali lagi ke kelompok asal, olehnya dibutuhkan pembagian waktu yang proporsional pada setiap sintaksnya agar perkuliahan dapat berjalan lancar dan baik. Pembagian tugas dosen juga merupakan hal penting yang harus diperhatikan agar sintaks-sintaks yang telah disusun dapat terlaksana secara keseluruhan dengan baik.

Hal penting lainnya yang harus diperhatikan adalah ruang kuliah yang memudahkan untuk mengorganisasikan mahasiswa kedalam kelompok-kelompoknya. Mahasiswa akan dibentuk dalam kelompok-kelompok kecil dan terdapat sintaks dimana dosen harus melakukan diskusi dengan masing-masing kelompok untuk memastikan hasil kerja mahasiswa di kelompok ahli sebelum mereka menjelaskan kembali hasil kerja tersebut di kelompok asal, olehnya pengelolaan ruang kuliah menjadi bagian penting untuk diperhatikan.

B. Pelaksanaan Model Pembelajaran

Pelaksanaan model pembelajaran Kolaboratif JIRE merujuk pada sintaks yang telah disebutkan sebelumnya. Berikut ini dideskripsikan secara singkat aktivitas dosen dan mahasiswa dalam perkuliahan dan secara rinci dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Sintaks model Kolaboratif JIRE dan kegiatan dosen

Sintaks Model	Kegiatan Dosen
Mengorientasi	<ul style="list-style-type: none"> • Menggali pengetahuan awal dan memotivasi mahasiswa • Menyampaikan tujuan perkuliahan
Mengelompokkan	<ul style="list-style-type: none"> • Membentuk kelompok asal yang terdiri dari 3-5 orang.
Membaca	<ul style="list-style-type: none"> • Membagikan bahan ajar pada setiap anggota kelompok • Mengarahkan mahasiswa untuk membaca bahan ajar dan menyelesaikan latihan-latihan didalamnya.
Diskusi kelompok ahli	<ul style="list-style-type: none"> • Membentuk kelompok ahli • Memberi kesempatan setiap kelompok mendiskusikan materi dengan anggota kelompok ahli lainnya
Memfasilitasi kolaborasi mahasiswa	<ul style="list-style-type: none"> • Membimbing mahasiswa dalam menentukan jawaban yang tepat
Memberi nilai dan mengevaluasi	<ul style="list-style-type: none"> • Menilai dan mengevaluasi hasil kerja mahasiswa
Laporan tim	<ul style="list-style-type: none"> • Mengarahkan anggota kelompok ahli kembali ke kelompok asal untuk mempresentasikan hasil kerjanya • Memberi kesempatan kepada anggota kelompok untuk menanggapi
Kuis	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan kuis dan penilaian
Review proses	<ul style="list-style-type: none"> • Membimbing mahasiswa mereview langkah perkuliahan
Memberikan penghargaan	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan penghargaan kepada kelompok dengan hasil kerja terbaik
<i>Re- teaching</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Diskusi panel • Memberikan penguatan pada materi yang belum dikuasai mahasiswa • Kesimpulan

C. Pengelolaan Lingkungan Belajar

Secara keseluruhan lingkungan perkuliahan dengan menggunakan model pembelajaran Kolaboratif JIRE akan lebih optimal apabila unsur-unsur yang berperan penting dalam membantu terciptanya pengelolaan lingkungan belajar ikut terlibat. Dosen memegang peranan penting dalam pengelolaan lingkungan perkuliahan, karena dosen terlibat langsung dalam proses perkuliahan. Olehnya seorang dosen harus mengetahui secara benar dan efektif tugas dan pekerjaan yang harus dikuasai dalam mengelola lingkungan perkuliahan.

Beberapa hal yang harus diperhatikan dosen untuk menciptakan lingkungan perkuliahan yang optimal adalah membantu transmisi, mengelola dan membantu kerja kelompok, serta mengajarkan kerjasama (Muslimin dkk:2005). Hal ini dapat diterapkan pula dalam penerapan model pembelajaran Kolaboratif JIRE.

Pada model pembelajaran kolaboratif JIRE membantu transmisi mahasiswa dapat dilakukan dengan menampilkan powerpoint yang berisi langkah-langkah kunci untuk membantu mahasiswa membentuk kelompok asal, membentuk kelompok ahli dan kembali ke kelompok asal, ini tentu akan menghemat waktu. Selain itu dosen menetapkan suatu tempat untuk tiap kelompok belajar dan menandai dengan jelas tempat tersebut.

Kegiatan mengelola dan membantu kerja kelompok pada pembelajaran Kolaboratif JIRE dapat dilakukan oleh dosen sesuai sintaks yang telah ditentukan di atas, dimana terdapat satu aktivitas dosen untuk membantu mahasiswa dalam kelompok ahli untuk mengambil keputusan menyelesaikan permasalahan yang ada. Hal ini untuk memastikan apakah penyelesaian yang diambil mahasiswa benar, sehingga pada saat kembali ke kelompok asal, jawaban yang dibawa oleh tim ahli adalah benar.

Mengajarkan kerjasama dapat dilakukan dengan mendorong mahasiswa untuk saling bergantung satu sama lain serta mengembangkan keterampilan berkelompok dan berkecakapan sosial mahasiswa. Selain ketiga hal yang telah dijelaskan sebelumnya, hal lain yang perlu diperhatikan dalam pengelolaan lingkungan belajar adalah bahwa dosen perlu merumuskan dengan jelas Penilaian kerja kelompok, presentasi, dan tugas.

BAB IV

EVALUASI MODEL PEMBELAJARAN KOLABORATIF JIRE

Evaluasi pada model pembelajaran Kolaboratif JIRE menggunakan penilaian otentik (*authentic assessment*). Penilaian otentik adalah proses pengumpulan informasi oleh dosen tentang perkembangan dan pencapaian pembelajaran yang dilakukan oleh mahasiswa melalui berbagai teknik yang mampu mengungkapkan, membuktikan atau menunjukkan secara tepat bahwa tujuan pembelajaran telah benar-benar dikuasai dan dicapai (Nurhadi, 2004: 172).

Hakikat penilaian pendidikan menurut konsep penilaian otentik adalah proses pengumpulan berbagai data yang bisa memberikan gambaran perkembangan belajar mahasiswa. Gambaran perkembangan belajar mahasiswa perlu diketahui oleh dosen agar bisa memastikan bahwa mahasiswa mengalami proses pembelajaran dengan benar. Apabila data yang dikumpulkan dosen mengindikasikan bahwa mahasiswa mengalami kemacetan dalam belajar, dosen segera bisa mengambil tindakan yang tepat. Karena gambaran tentang kemajuan belajar itu diperlukan di sepanjang proses pembelajaran, asesmen tidak hanya dilakukan di akhir perkuliahan, tetapi dilakukan bersama dan secara terintegrasi (tidak terpisahkan) dari kegiatan pembelajaran (Nurhadi, 2004: 168).

Pada pelaksanaannya penilaian otentik ini dapat menggunakan berbagai jenis penilaian diantaranya adalah: 1) tes standar prestasi, 2) tes buatan guru, 3) catatan kegiatan, 4) catatan anekdot, 5) skala sikap, 6) catatan tindakan, 7) konsep pekerjaan, 8) tugas individu, 9) tugas kelompok atau kelas, 10) diskusi, 11) wawancara, 12) catatan pengamatan, 13) peta perilaku, 14) portofolio, 15) kuesioner, dan 16) pengukuran sosiometri (Santoso, 2004). Melalui penerapan model pembelajaran kolaboratif jenis penilaian

yang digunakan adalah : 1) Tes Hasil Belajar, 2) aktivitas belajar mahasiswa dalam proses perkuliahan, 3) Tugas individu yang diperoleh pada LKM yang dikerjakan mahasiswa di kelompok asal, 4) Tugas kelompok yang diperoleh pada LKM yang dikerjakan mahasiswa di kelompok ahli, 4) Respon mahasiswa mengikuti perkuliahan dengan menggunakan model pembelajaran Kolaboratif JIRE.

Penilaian otentik pada model pembelajaran Kolaboratif JIRE dilakukan dengan menggunakan instrumen : 1) Tes untuk mendapatkan data hasil belajar mahasiswa, 2) Lembar observasi untuk mendapatkan data aktivitas belajar mahasiswa, 3) Angket untuk mendapatkan data respon mahasiswa pada perkuliahan, 4) Dokumentasi hasil kerja mahasiswa pada LKM.

DAFTAR PUSTAKA

- Akker, J. van den. 1999. *Principles and Methods of Development Research. Design Approaches and Tools in Education and Training*. London: Kluwer Academic Publisher
- Alsa, Asmadi. 2010. *Pengaruh Metode Belajar Jigsaw Terhadap Keterampilan Hubungan Interpersonal dan Kerjasama Kelompok pada Mahasiswa Fakultas Psikologi*. Jurnal psikologi Volume 37, no. 2, desember 2010: 165 – 175
- Arikunto, 1996, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta
- Aronson, E. (2002). *Building empathy, compassion, and achievement in the jigsaw classroom*. In J. Aronson (Ed.), *Improving academic achievement . Impact of psychological factors on education* (pp. 209-225). San Diego, CA: Academic Press.
- Budiningsih, Asri, *Belajar dan Pembelajaran*, Jakarta: Rineka Cipta, 2005
- Baharuddin dan Esa Wahyuni. 2007. *Teori Belajar dan Pembelajaran*, Yogyakarta: Ar-Ruzz. Media Group
- Barkley. E.E., Cross. P.K., & Major. C.H. 2005. *Collaborative Learning Techniques*. San Fransisco : Jossey-Bass.
- Barkley, Elizabeth E., Cross, K. Patricia & Major, Clair Howell. 2012. *Collaborative Learning Techniques: Teknik-teknik Pembelajaran Kolaboratif*. Penerjemah: Narulita Yusron. Bandung: Penerbit Nusa Media.
- Bean, J.C. 1996. *Engaging ideas : The professor's guide to integrating writing, critical thinking, and active learning in the classroom*. San Fransisco : Jossey-Bass
- Briggs, Lisslie. 1978 *Instructional Design*. New Jersey : Ed. Techn Pub.
- Bruffe, K. A. 1995. *Sharing our toys: Kooperatif learning versus kolaboratif learning*. Change, 27 (1), 12-18.

- Chun-Yen Chang & Song-Ling Mao (1999). *The effects on students' cognitive achievement when using the cooperative learning method in earth science classroom*. School Science and Mathematics, Volume 99. Questia Media America. Inc. Downloaded version. (www.questia.com, Diakses tanggal 17 Desember 2016)
- Dat, Tran, Vat. 2016. *The Effect of Jigsaw Learning on Students Knowledge Retention in Vietnamese Higher Education*. International Journal of Higher Education. Vol. 5, No. 2
- Davis, B.G. 1993. *Tools for teaching*. San Fransisco : Jossey-Bass
- Doymus. K., Karacop. A. & Simsek. U. 2010. *Effects of jigsaw and animation techniques on students understanding of concepts and subjects in electrochemistry*. *Education Tech Research*.
- Dymus, K. 2007. *Teaching Chemical Equilibrium with the Jigsaw Techniqe*. Res Sci Edu. 38:249-260.
- DW.,Johnson, Johnson, R. T., & Smith, K. A. 1991. *Active learning: Cooperation in the college classroom*, Interaction book co. Edina
- Fini, S. A. A., Zainalipour, H., & Jamri, M., 2012. *An Investigation into the Effect of Cooperative Learning with Focus on Jigsaw Technique on the Academic achievement of 2nd Grade Middle Scholl Students*. Journal of Life Science and Biomedicine 2(2) : 21-24, 2012.
- Gillies, R.M. & Ashman, A.F. 1998. *Behavior and interactions of children in cooperative group in lower and middle elementary grades*. Journal of Educational Psychology, Vol. 90, No. 4, pp.746-757
- Gillies, R.M. 2003. *The behaviors, interactions, and participations of junior high school students during smallgroup learning*. Journal of Educational Psychology, Vol. 95, No. 1, pp. 137-147
- Gokhale, A.A. 1995. *Collaborative Learning Enhances Critical Thinking*. Jounal of Technology Education. Vol. 7 No 1 Fall 1995.
- Hill, T.,1993 *The collaborative classroom: A guide to co-operative learning*, Australia: Eleanor Curtain Publishing.
- Holliday, D. C. (1995). *The effects of the cooperative learning strategy*

- jigsaw II on academic achievement and cross-race relationship in a secondary social studies classroom*, unpublished doctoral dissertation, The university of southern Mississippi.
- Jacobs, GM.,1996. *Learning Cooperative Learning via Cooperative Learning: A Sourcebook of Lesson Plans for Teacher Education on Cooperative Learning*, Singapore:SEAMEO Regional Language Center.
- Jasoon, N., Somsook, S., Coll, R.K. 2008. Thai undergraduate chemistry practical learning experiences using the jigsaw IV method. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 31(2), 178-200.
- Jaque, D. 2000. *Learning in groups: A handbook for improving group work*, 3rd ed. London : Kogan Page
- Johnson, D.W.,Johnson, R.T.,& Smith, K.A. 1991. *Cooperative Learning : Increasing college faculty intruotional productivity*. ASHE_ERIC Higher Education Reports, No. 4. Washington, DC: George Washington University.
- Johnson, D. W., Johnson, R.T., & Smith, K.A (1998). *Active Learning: Cooperation in the college classroom*. Edina, MN: Interaction Book Company.
- Joyce, Bruce, Marsha Weil 1986. *Model-Model Pengajaran*. Terjemahan Achmad Fawaid dan Ateilla Mirza. 2009. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Joyce, B., Weil, M, & Calhoun, E. 2000. *Models of Teaching*. 6th ed. Boston: Allyn and Bacon
- Lie, A. 2002. *Cooperative Learning: Mempraktikkan Cooperative Learning di Ruang-Ruang Kelas*. Jakarta: PT Grasindo
- Lipponen, L. 2002. *Exploring foundations for computer-supported collaborative learning*. In Gerry Stahl (Ed.), *Computer support for collaborative learning: Foundations for a CSCL community* (pp. 72–81). Proceedings of the Computer-supported Collaborative Learning 2002 Conference. Hillsdale/NJ: Erlbaum.

- Listiorini, H., Sukardiyono., & Wilujeng I. 2013 *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw pada Pembelajaran Fisika dari Kemampuan Berkomunikasi dan Prestasi Belajar Aspek Kognitif*. Journal Universitas Negeri Yogyakarta. Edisi 2. Volume 2. No. 2 April 2013
- Miftahul Huda , 2011 *Cooperative Learning*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Miller,J.E., Groccia,J.E.,& Wilkes, J.M. 1996. *Providing structure : The critical element*.In T. E Sutherland & C.C Bonwell (Eds.), Using active learning in col-lege collaborative learning classes: A range of options for faculty (pp. 17-30). *New Directions for Teaching and Learning, No. 67*. San Fransisco: Jossey-Bass.
- Nieveen, N. 1999. Prototyping to Research Product Quality. *Design Approaches and Tools in Education and Training*. London: Kluwer Academic Publisher.
- Nurhadi, 2004. Pembelajaran Kontekstual dan penerapannya dalam KBK. Malang: UM Press
- Punaji Setyosari. (2009). Pembelajaran Kolaborasi: Landasan untuk Mengembangkan Ketrampilan sosial, rasa saling menghargai dan tanggung jawab. Pidato Pengukuhan Guru Besar. Malang: Universitas Negeri Malang. Diakses pada tanggal 12 Januari 2016 Pukul 16.51 WIB.
- RI., Arends. 1998. *Learning to teach*, Singapore: McGraw-Hill book Company
- RE., Slavin. 1995. *Cooperative learning, Second edition*, Boston: Allyn and Bacon
- Resor, C. 2008. *Encouraging students to read the text: The jigsaw method*. *Teaching history: A Journal of Methods*, Volume 33. Questia Media America. Inc. Downloaded version. (www.questia.com, Diakses tanggal 17 Desember 2016)
- Rockwood, H. S. III 1995a. "*Cooperative and collaborative learning*" The national teaching & learning forum, 4 (6), 8-9.

- Rockwood, H. S. III 1995b. "Cooperative and collaborative learning" The national teaching & learning forum, 5 (1), 8-10.
- Slavin, Robert., 2001 *Cooperative Learning*. Maryland: John Hopkins University
- Smith, B. L., and MacGregor, J. T. 1992. "What is collaborative learning?" In Goodsell, A. S., Maher, M. R., and Tinto, V., Eds. (1992), *Collaborative Learning: A Sourcebook for Higher Education*. National Center on Postsecondary Teaching, Learning, & Assessment, Syracuse University.
- Stahl. G. 1994. *Grouping cognition: Computer for building collaborative knowledge*. Cambridge, MA: MIT.
- Stephen P. Robins, *Organizational Behavior: Concepts, Controversies, Applications*. 1996. New York: Prentice Hall, Inc.,
- Sugiyanta. 2008. *Pendekatan Konflik Kognitif dalam Pembelajaran Fisika*. Yogyakarta: Widayaiswara LPMP DIY
- Santoso, A. B. 2004. *Penilaian Berbasis Kelas*. Semarang: Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial UNNES
- Suparno, Paul. 1997. *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Kanisius
- Suprijono, Agus. 2011. *Cooperative Learning Teori dan Aplkasi PAIKEM*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Sobri, dkk. 20019. *Pengelolaan Pendidikan*. Jogyakarta : Multipressindo
- Sutiah. 2003. *Teori Belajar dan Pembelajaran*, Malang: UIN Press.
- Syaiful Sagala. 2005, *Konsep dan Makna Pembelajaran*, Bandung: Penerbit Alfabeta
- Thiagaraja, S, Semmel D.S. & Sammel, M.J Sivasailam. 1974. *Instructional Development For Training Teacher of Exceptional Children a Sourcebook*. Minnepoli. Indiana University

- Tran, D, Van and Lewis, Ramon. 2012. *The Effects of Jigsaw Learning on Students' Attitudes in a Vietnamese Higher Education Classroom* International Journal of Higher Education. Australia. Vol. 1, No. 2; 2012.
- Trianto. 2007. *Model Pembelajaran Terpadu dalam Teori dan Praktek*. Jakarta : Prestasi Pustaka Publisher.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif, edisi 4*, Jakarta: Kencana Prenada Media Group
- Thiagaraja, S, Semmel D.S. & Sammel, M.J Sivasailam. 1974. *Instructional Development For Training Teacher of Exceptional Children a Sourcebook*. Minnepoli. Indiana University
- Qin, Z. *Cooperative versus competitive efforts and problem solving*, Review of Educational Research. 1995
- Yamin, Martinis, 2008 *Paradigma Pendidikan Konstruktivistik*, Jakarta: GP Press.
- Yamin, Martinis, 2011 *Paradigma Baru Pembelajaran*, Jakarta: Gaung PersadaPress.<https://kurniawanbudi04.wordpress.com/2013/05/27/collaborativelearning>
- Fini,A, A, Zainalipour H & Jamri M. 2012 *An Investigation into the Effect of Cooperative Learning with Focus on Jigsaw Technique on the Academic achievement of 2nd-Grade Middle School Students*. Journal of Life Sci. Biomed. 2(2): 21-24

Aplikasi Model Pembelajaran Kolaboratif Jire Pada Mata kuliah Fisika Dasar 2

Pada bagian ini akan diberikan contoh perangkat pembelajaran Mata Kuliah Fisika Dasar 2 melalui penerapan Pembelajaran Kolaboratif Jire.

SILABUS

Nama Universitas : Universitas Negeri Gorontalo
(5 Kali Pertemuan)

Alokasi Waktu : 3×45 Menit

Program Studi : Pendidikan Fisika

Tahun Akademik : 2016/2017

Mata Kuliah : Fisika Dasar II

Substansi Kajian : Elektrosatis

Semester : Genap

KOMPETENSI INTI :

- KI 2.** Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain; Bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan; Taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara; Menginternalisasi nilai, norma dan etika akademik; Menunjukkan sikap bertanggung jawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri; Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan dan kewirausahaan.
- KI 3.** Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa bernegara, dan peradaban berdasarkan Pancasila; Berperan sebagai warga Negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggung jawab pada Negara dan bangsa.

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
Menganalisis elektrostatik, muatan listrik,	<ul style="list-style-type: none">• Pertemuan 11) Menganalisis fenomena muatan	<ul style="list-style-type: none">• Muatan listrik• Isolator dan konduktor	<ul style="list-style-type: none">• Memberikan apersepsi• Memotivasi mahasiswa	Tes Tertulis : Tes Uraian	3 × 45 menit (5 kali)	➤ Gianco lli, 2014.

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>medan listrik, potensial listrik dan kapasitansi secara komprehensif, mantap, dan mendalam serta dapat mengembangkan dan mengaplikasikannya untuk mempelajari pengetahuan fisika yang lebih tinggi sesuai dengan</p>	<p>listrik</p> <p>2) Menganalisis sifat penghantar pada konduktor dan isolator</p> <p>3) Menganalisis pemberian muatan induksi dan konduksi</p> <p>4) Menganalisis cara kerja elektrooskop dalam menentukan jenis muatan.</p> <p>5) Menerapkan persamaan hukum</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Muatan induksi dan Elektrooskop • Hukum Coulomb <ul style="list-style-type: none"> • Medan listrik • Garis – garis 	<p>dengan menjelaskan manfaat mempelajari materi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan tujuan perkuliahan • Membentuk mahasiswa ke dalam beberapa kelompok asal yang terdiri dari 4-6 orang. <p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengarahkan setiap mahasiswa untuk mencari informasi untuk menyelesaikan pertanyaan yang 		<p>pertemuan)</p>	<p>Buku Fisika Edisi kelima</p> <p>➤ Bahan Ajar (Materi Ajar dan Hasil-Hasil Penelitian)</p> <p>➤ Internet</p>

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
perkembangan sains dan teknologi.	Coulomb <ul style="list-style-type: none"> • Pertemuan 2 1) Menganalisis medan listrik yang mengelilingi sebuah muatan 2) Menganalisis garis-garis medan listrik 3) Menganalisis medan dan konduktor listrik <ul style="list-style-type: none"> • Pertemuan 3 1) Menerapkan konsep dan 	medan listrik <ul style="list-style-type: none"> • Medan dan konduktor listrik • Energi potensial listrik dan beda potensial • Hubungan antara potensial listrik dan medan listrik 	terdapat dalam LKM. Menaya : <ul style="list-style-type: none"> • Mengarahkan mahasiswa untuk bertanya tentang hal-hal yang tidak dimengerti dalam LKM. Mengeksplorasi : <ul style="list-style-type: none"> • Mengarahkan masing-masing anggota kelompok yang memiliki topik materi yang sama berkumpul 			

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>persamaan energi potensial listrik dan beda potensial</p> <p>2) Menerapkan persamaan hubungan antara potensial listrik dan medan listrik</p> <p>3) Menganalisis garis-garis dan permukaan ekuipotensial</p> <p>• Pertemuan 4</p> <p>1) Merumuskan elektron volt</p> <p>2) Menerapkan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Garis – garis dan permukaan ekuipotensial • Elektron volt, satuan energi • Potensial listrik yang disebabkan oleh muatan titik • Potensial yang disebabkan oleh dipol listrik 	<p>membentuk kelompok baru (kelompok ahli).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan kesempatan kepada kelompok ahli untuk berdiskusi menjawab pertanyaan yang ada di LKM. <p>Mengasosiasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membimbing mahasiswa dalam menentukan jawaban yang tepat untuk masing-masing LKM. • Memberi nilai hasil 			

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>persamaan potensial listrik yang disebabkan oleh muatan titik</p> <p>3) Menerapkan persamaan potensial listrik yang disebabkan oleh dipol listrik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pertemuan 5 <p>1) Merumuskan konsep dan persamaan kapasitansi.</p> <p>2) Menerapkan konsep dan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kapasitansi • Dielektrikum • Penyimpanan energi listrik 	<p>diskusi kelompok ahli</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengevaluasi jawaban dari setiap LKM. <p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengarahkan masing – masing kelompok ahli untuk kembali ke kelompok asal. • Mengarahkan setiap anggota kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi yang diperoleh dari 			

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>persamaan konstanta dielektrikum.</p> <p>3) Menganalisis penyimpanan energi listrik.</p>		<p>kelompok ahli.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan soal kuis kepada masing-masing mahasiswa. • Membimbing mahasiswa melakukan review terhadap proses perkuliahan. • Memberikan penghargaan kepada kelompok yang terbaik. • Memberikan penguatan terhadap materi dan soal yang belum begitu dikuasai oleh 			

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			mahasiswa <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan kesimpulan 			

SKENARIO PEMBELAJARAN 1

MATERI : MUATAN LISTRIK

MATA KULIAH : FISIKA DASAR 2

TAHAPAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	WAKTU
	A. PENDAHULUAN	
Mengorientasikan	<ol style="list-style-type: none">1. Menggali pengetahuan awal mahasiswa dengan mengajukan pertanyaan : Mengapa kertas dapat tertarik pada sisir?2. Memotivasi mahasiswa dengan menjelaskan manfaat mempelajari muatan listrik3. Menyampaikan tujuan pembelajaran	5 menit
	B. KEGIATAN INTI	
Mengelompokkan	<ol style="list-style-type: none">1. Membentuk kelompok asal yang terdiri dari 3-5 mahasiswa2. Membagikan bahan ajar	5 menit
Membaca	<ol style="list-style-type: none">3. Mengarahkan mahasiswa untuk membaca bahan ajar dan menyelesaikan latihan-latihan didalamnya.	20 menit
Diskusi kelompok ahli	<ol style="list-style-type: none">4. Membentuk kelompok ahli yang terdiri atas kelompok ahli Muatan Listrik, Konduktor dan Isolator, Induksi dan elektroskop, dan Hukum Coulomb.5. Memberi kesempatan setiap kelompok mendiskusikan materi dengan	3 menit

	anggota kelompok ahli lainnya	25 menit
Memfasilitasi kolaborasi mahasiswa	6. Membimbing mahasiswa dalam menentukan jawaban yang tepat	20 menit
Menilai dan mengevaluasi	7. Menilai dan mengevaluasi hasil kerja mahasiswa	5 menit
Laporan tim	8. Mengarahkan anggota kelompok ahli kembali ke kelompok asal untuk mempresentasikan hasil kerjanya	25 menit
	9. Memberi kesempatan kepada anggota kelompok untuk menanggapi	5 menit
	C. KEGIATAN PENUTUP	
Kuis	1. Memberikan kuis dan penilaian	8 menit
Review proses	2. Membimbing mahasiswa mereview langkah perkuliahan	5 menit
Memberikan penghargaan	3. Memberikan penghargaan kepada kelompok dengan hasil kerja terbaik	2 menit
<i>Re- teaching</i>	4. Diskusi panel	10 menit
	5. Memberikan penguatan pada materi yang belum dikuasai mahasiswa	10 menit
	6. Kesimpulan Atom terdiri atas inti atom yang tersusun oleh proton dan neutron. Inti atom ini diselubungi oleh kulit atom. Pada kulit atom, terdapat elektron-elektron. Proton disebut juga muatan positif, sedangkan neutron merupakan muatan listrik netral. Adapun electron adalah muatan listrik negatif.	2 menit

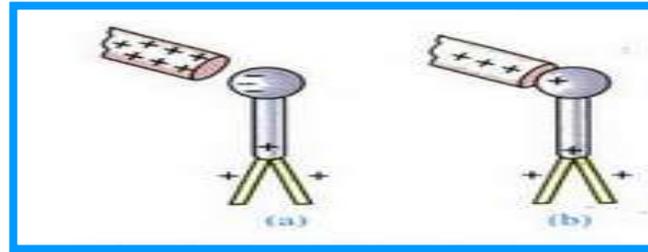
Jika suatu materi mempunyai jumlah proton sama dengan jumlah elektron, materi tersebut dikatakan tidak bermuatan atau netral. Jika jumlah proton lebih banyak daripada jumlah elektron, sehingga atom-atomnya kekurangan elektron, maka atom tersebut dikatakan bermuatan positif. Adapun atom dikatakan bermuatan negatif jika jumlah elektron lebih banyak daripada jumlah proton, sehingga atom-atomnya kelebihan elektron.

“Konduktor adalah zat yang dapat menghantarkan arus listrik, baik berupa zat padat, cair atau gas. Karena sifatnya yang konduktif maka disebut konduktor”

“Isolator adalah benda-benda yang tidak dapat menghantarkan listrik”

Elektroskop adalah suatu piranti yang dapat digunakan untuk mendeteksi muatan. **Daun-daun elektroskop** ini dihubungkan ke sebuah bola logam yang berada di luar peti kaca melalui suatu konduktor yang terisolasi dari peti. Apabila benda yang bermuatan positif didekatkan ke bola logam, maka pemisahan muatan terjadi melalui induksi, elektron-elektron ditarik naik menuju bola, sehingga

kedua daun elektroskop bermuatan positif dan saling menolak. Proses demikian disebut memuati dengan cara induksi. Sedangkan, jika bola dimuati dengan cara konduksi, maka bola logam konduktor, dan kedua daun elektroskop memperoleh muatan positif karena ditinggalkan elektron-elektron yang bergerak menuju benda bermuatan positif tersebut, sebagaimana ditunjukkan oleh berikut. Pada setiap kasus, makin besar muatan, maka makin lebar pemisahan daun-daun elektroskop.



*Gambar Elektroskop diberi muatan dengan cara
(a) Induksi dan (b) Konduksi*

BAHAN AJAR ELEKTROSTATIS

PERTEMUAN 1

Program studi	: Pendidikan Fisika
Mata Kuliah	: Fisika Dasar II
Jumlah SKS	: 3 SKS
Pengajar	: Nova Elysia Ntobuo, S.Pd, M.Pd
Pertemuan ke	: 1 (satu)
Sub Pokok Bahasan	: - Muatan Listrik - Isolator dan Konduktor - Muatan Induksi dan Elektroskop - Hukum Coulomb

Tujuan Perkuliahan :

Melalui kegiatan pembelajaran mahasiswa dapat :

1. Merumuskan konsep muatan listrik
2. Memberikan contoh fenomena muatan listrik yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.
3. Membedakan konduktor dan isolator.
4. Mengelompokkan benda-benda yang dikategorikan konduktor dan isolator.
5. Membedakan proses pemberian muatan induksi dan konduksi.
6. Menjelaskan fungsi elektroskop
7. Menjelaskan cara kerja elektroskop dalam mendeteksi muatan.
8. Menghitung besar dan arah gaya Coulomb

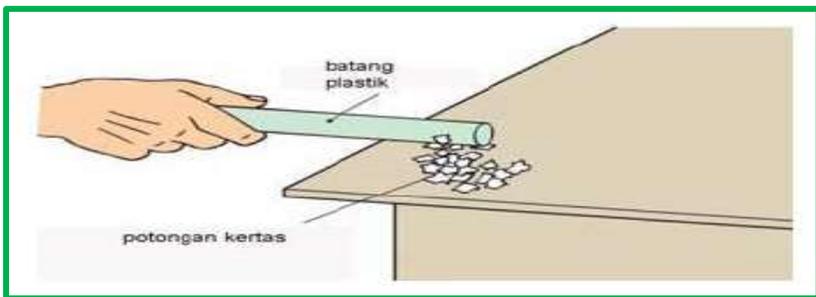
Petunjuk Penggunaan Bahan Ajar

Bacalah bahan ajar ini dan secara individu jawablah pertanyaan-pertanyaan yang ada didalamnya berdasarkan pembagian materi yang telah ditentukan di kelompok asal, selanjutnya jadikan bahan ajar ini sebagai salah satu rujukan untuk membahas kembali masalah pada LKM di kelompok ahli.

URAIAN MATERI

A. Muatan Listrik

Kata listrik (*electricity*) berasal dari kata Yunani elektron, yang berarti “amber”. Amber adalah dammar pohon yang membantu, dan orang zaman dahulu mengetahui bahwa jika anda menggosokkan sepotong amber dengan kain, amber tersebut akan menarik daun-daun kecil atau debu. Sepotong karet yang keras, batang kaca, atau penggaris plastik yang digosok dengan kain juga akan menunjukkan “efek amber” ini, atau yang sekarang dikenal dengan istilah listrik statis (*statics electrics*). Anda bisa langsung memungut serpihan-serpihan kertas dengan sisir atau penggaris plastik yang sebelumnya telah anda gosok dengan kain wol, seperti pada Gambar 1.

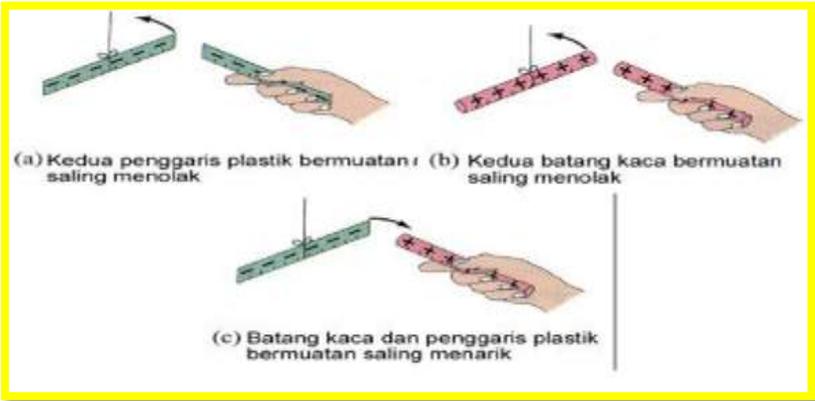


*Gambar 1. Fenomena listrik statis
Kertas dapat tertarik oleh batang plastik yang
digosokkan ke meja*

Berdasarkan Gambar 1, jelaskan menurut pendapatmu mengapa kertas dapat ditarik oleh batang plastik tersebut

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

Selanjutnya perhatikan Gambar 2 berikut ini,



Gambar 2. Fenomena listrik statis

Uraikan menurut pendapatmu bagaimana proses terjadinya peristiwa pada Gambar 2 di atas.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

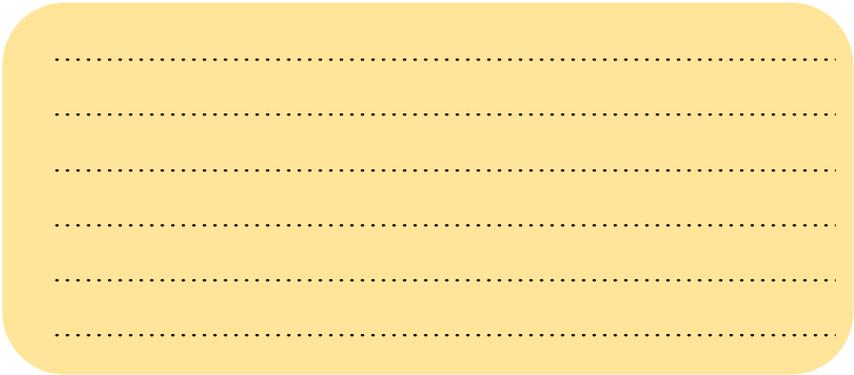
.....

.....

.....

.....

Berdasarkan jawabanmu di atas, jelaskan sifat-sifat dari muatan listrik pada kolom berikut ini.



Anda mungkin mengalami listrik statis ketika menyisir rambut atau mengeluarkan kemeja atau kaus berbahan sintetik dari tempat pengeringan pakaian, dan anda mungkin merasakan sengatan ketika menyentuh pegangan pintu yang terbuat dari logam setelah sebelumnya anda menggeser jok mobil atau berjalan melintasi karpet sintetik. Pada masing-masing kasus tersebut, sebuah benda menjadi “bermuatan” akibat adanya proses penggosokan, dan dikatakan memiliki muatan listrik neto.

Setiap jenis muatan menolak jenis yang sama, tetapi menarik jenis yang berlawanan, yaitu muatan yang tidak sama akan tarik menarik dan muatan yang sama akan tolak-menolak, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2 di atas. Kedua jenis muatan listrik tersebut disebut positif dan negatif oleh negarawan filsuf dan ilmuwan Amerika Benjamin Franklin (1706-1790). Pilihan nama apa yang ditujukan untuk jenis muatan apa ditentukan sembarang. Pilihan Franklin menetapkan muatan pada batang kaca yang digosok adalah muatan positif dan muatan pada penggaris plastik yang digosok dinamakan muatan negatif.

Franklin mengajukan argument bahwa ketika sejumlah muatan tertentu dihasilkan pada satu benda, maka muatan berlawanan dengan jumlah yang sama akan dihasilkan pada benda yang lainnya. Positif dan negatif

diperlakukan secara aljabar, sehingga pada setiap proses perubahan neto jumlah muatan yang dihasilkan selalu nol. Sebagai contoh, ketika penggaris plastik digosok dengan handuk kertas, plastik tersebut mendapatkan muatan negatif dan handuk mendapatkan muatan positif dengan jumlah yang sama. Muatan-muatan tersebut terpisah, tetapi jumlah keduanya adalah nol. Ini merupakan contoh hukum yang sekarang telah terbukti dengan baik yaitu hukum konservasi muatan listrik, yang menyatakan bahwa :

“ Jumlah muatan listrik neto yang dihasilkan pada setiap proses adalah nol ”

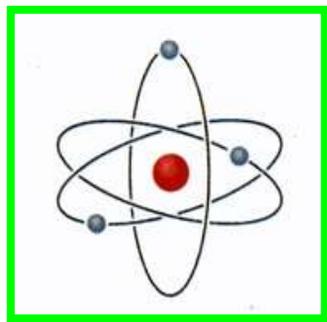
atau dengan kata lain,

“ Tidak ada muatan listrik neto yang dapat diciptakan atau dimusnahkan ”

Jika satu benda (atau wilayah ruang) mendapatkan muatan positif, maka muatan negatif dengan jumlah yang sama akan ditemukan di daerah atau benda sekitarnya. Tidak pernah ditemukan penyimpangan dari hukum ini, dan hukum konservasi muatan listrik ini sama kuatnya seperti konservasi energi dan momentum.

Pada abad terakhir ini jelas bahwa pemahaman mengenai listrik dimulai dari dalam atom itu sendiri. Sebuah model atom yang disederhanakan menunjukkan bahwa atom memiliki inti bermuatan positif yang kecil namun berat, yang dikelilingi oleh satu atau lebih elektron bermuatan negatif (Gambar 3).

Inti tersebut terdiri dari atas proton, yang bermuatan positif, dan neutron yang tidak memiliki muatan listrik neto. Magnitudo muatan listrik pada semua proton dan semua elektron tepat sama, tetapi jenisnya berlawanan. Jadi, atom netral tidak memiliki muatan neto dan mengandung jumlah proton dan

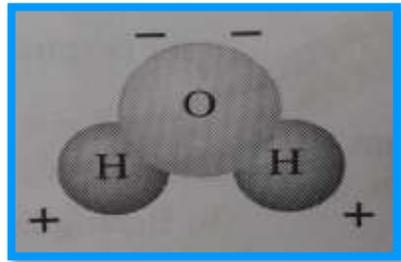


*Gambar 3.
Model atom sederhana*

elektron yang sama. Namun kadang-kadang, satu atom bisa kehilangan satu atau lebih elektronnya, atau mendapatkan elektron tambahan. Dalam hal ini, atom akan memiliki muatan positif atau negatif neto, yang disebut ion.

Pada benda padat, inti cenderung berada di posisi yang nyaris tetap, sementara beberapa elektron dapat bergerak cukup bebas. Ketika sebuah benda bersifat netral, benda tersebut mengandung sejumlah muatan positif dan negatif yang sama. Pemberian muatan pada benda padat dengan cara menggosok dapat dijelaskan sebagai perpindahan elektron dari satu benda ke benda yang lainnya. Ketika penggaris plastik menjadi bermuatan negatif dengan menggosoknya dengan handuk kertas, elektron dipindahkan dari handuk ke plastik, membuat handuk bermuatan positif yang besarnya sama dengan muatan negatif yang didapat oleh plastik. Pada zat cair dan gas, inti atau ion juga dapat bergerak seperti elektron.

Normalnya, ketika benda diberi muatan dengan penggosokkan, benda tersebut akan menahan muatan selama waktu yang terbatas dan akhirnya kembali ke keadaan netral. Kemana muatan itu pergi? Biasanya, muatan berlebih dapat bocor ke molekul air di udara. Hal ini dikarenakan molekul air bersifat polar, yaitu walaupun netral, muatannya tidak terdistribusi merata, seperti pada Gambar 4.



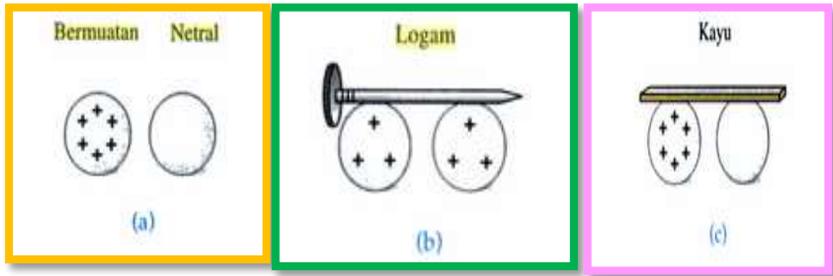
*Gambar 4.
Diagram molekul air. Karena memiliki muatan yang berlawanan pada ujung-ujung yang berbeda, maka disebut molekul polar.*

Jadi elektron tambahan pada penggaris plastik dapat bocor ke udara karena tertarik oleh ujung molekul air yang positif. Benda yang bermuatan positif, disisi lain dapat dinetralkan dengan perpindahan elektron yang tidak terpegang erat oleh molekul air di udara. Pada hari-hari yang kering, listrik statis jauh lebih terlihat karena udara mengandung molekul air yang lebih

sedikit untuk memungkinkan kebocoran muatan. Pada hari yang lembap atau berhujan, sulit untuk membuat sebuah benda mempertahankan muatan netonya untuk waktu yang lama.

B. Konduktor dan Isolator

Misalnya kita memiliki dua bola logam, yang satu bermuatan dan yang lain netral, seperti pada Gambar 5a. Jika kita tempatkan sepotong logam, misalnya paku besi sedemikian sehingga menyentuh kedua bola (Gambar 5b), ternyata bola yang sebelumnya tidak bermuatan menjadi bermuatan dalam waktu singkat. Jika kita menghubungkan kedua bola dengan batang kayu atau sepotong karet (Gambar 5c), bola netral akan tetap netral dan bola bermuatan akan tetap bermuatan.



Gambar 5.

- (a) Bola logam bermuatan dan bola logam netral,
- (b) Kedua bola dihubungkan oleh sebuah konduktor (paku logam), yang menghantar muatan dari bola yang satu ke yang lainnya,
- (c) Kedua bola dihubungkan oleh isolator (kayu) hampir tidak ada muatan yang dihasilkan.

Berdasarkan gambar di atas jelaskan proses terjadinya peristiwa pada Gambar 5b dan Gambar 5c pada kolom yang disediakan berikut ini.

.....

.....

.....

.....

Berdasarkan jawaban anda di atas, uraikanlah pengertian konduktor dan isolator pada kolom yang disediakan berikut ini.



Logam umumnya merupakan konduktor yang baik, sementara sebagian besar materi lain adalah isolator (walaupun isolator tetap menghantarkan listrik sangat sedikit). Hampir semua materi alam masuk ke dalam salah satu dari dua kategori yang berbeda ini. Bagaimanapun, ada beberapa materi (misalnya silikon dan germanium), masuk ke dalam kategori pertengahan yang disebut semikonduktor.

Sekelompok bahan yang dinamakan semikonduktor adalah bersifat diantara penghantar dan isolator di dalam kemampuannya untuk menghantarkan listrik. Diantara elemen-elemen tersebut, silikon dan germanium adalah contoh yang terkenal. Semikonduktor mempunyai banyak pemakaian praktis, diantaranya adalah kegunaannya di dalam pembuatan transistor.

C. Muatan Induksi dan Elektrokop

Andaikan sebuah benda logam A yang bermuatan positif didekatkan ke benda logam B yang tidak bermuatan. Jika keduanya bersentuhan, apa yang akan terjadi? Disebut apakah peristiwa tersebut? Tuliskan jawabanmu pada kolom yang disediakan



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

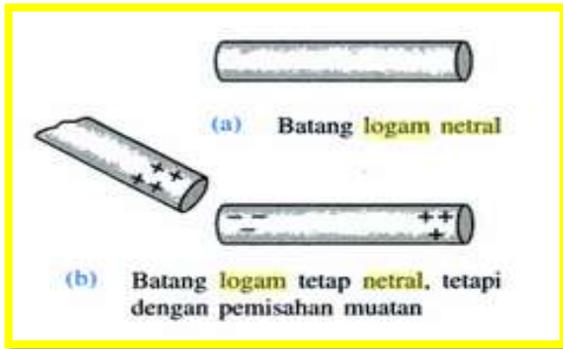
.....

.....

.....

Sekarang andaikan sebuah benda yang bermuatan positif didekatkan dengan sebuah batang logam netral, tetapi tidak bersentuhan, apa yang

terjadi? Disebut apakah peristiwa tersebut. Tuliskan jawabanmu pada kolom yang telah disediakan.

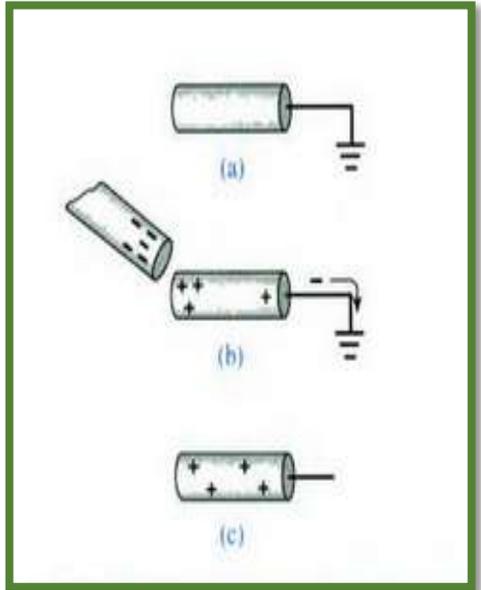


Gambar 7.

Pemberian muatan secara

A large green rectangular area containing horizontal dotted lines for writing.

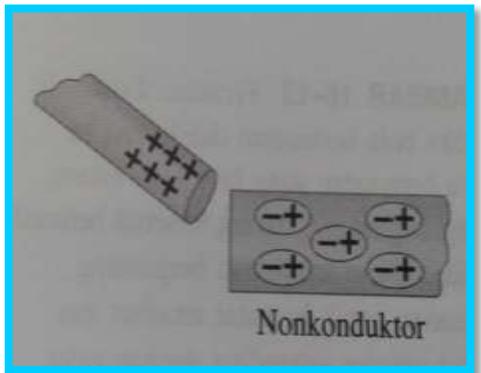
Cara lain untuk menginduksi muatan neto pada benda logam adalah dengan mula-mula menghubungkannya dengan kawat penghantar ke tanah (*ground*) (atau ke pipa penghantar yang menuju ke tanah) sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 9a. Benda tersebut dikatakan ditanahkan atau dibumikan. Sekarang bumi, karena sangat besar dan dapat menghantar, bisa dengan mudah menerima atau melepaskan elektron, berarti ia berlaku seperti gudang muatan. Jika sebuah benda bermuatan negatif didekatkan ke logam, maka elektron-elektron bebas pada logam



Gambar 9.

Menginduksi muatan ke sebuah benda yang terhubung ke tanah

tersebut ditolak dan banyak diantaranya yang yang mengalir menuruni kawat menuju bumi (Gambar 9b). Hal ini membuat logam tersebut bermuatan positif. Jika sekarang kawat dipotong, logam akan memiliki muatan induksi positif seperti pada Gambar 9c. Jika kawat dipotong setelah benda negatif dijauhkan, maka elektron-elektron seluruhnya akan kembali dari tanah ke logam dan benda tersebut akan netral.



Gambar 10.

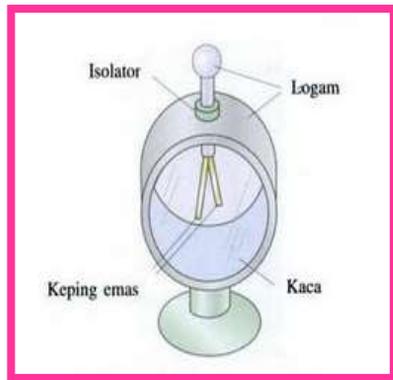
Benda bermuatan didekatkan ke sebuah nonkonduktor menyebabkan pemisahan muatan di dalam molekul-

Pemisahan muatan dapat juga terjadi pada non konduktor. Jika Anda mendekatkan benda bermuatan positif ke nonkonduktor netral seperti ditunjukkan pada Gambar 10, hampir tidak ada elektron yang dapat bergerak bebas di dalam nonkonduktor

Tetapi mereka dapat bergerak sedikit di dalam atom dan molekul mereka. Setiap lingkaran oval pada Gambar 10 mewakili sebuah molekul (tidak menurut skala); elektron bermuatan negatif yang tertarik ke muatan positif eksternal cenderung bergerak sesuai arahnya di dalam molekul mereka. Karena muatan negatif di dalam non konduktor lebih dekat ke muatan positif eksternal, maka nonkonduktor secara keseluruhan tertarik ke muatan positif eksternal.

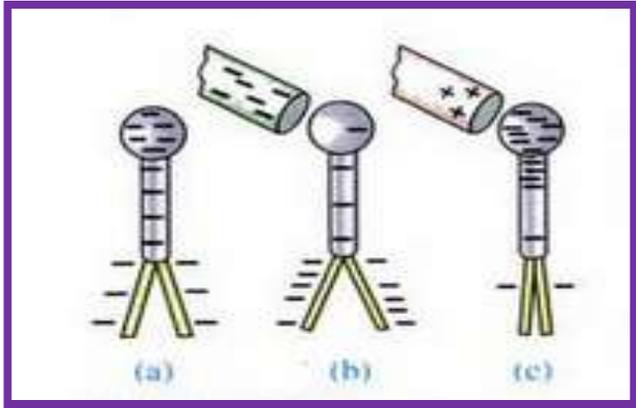
Elektroskop

Elektroskop adalah alat yang digunakan untuk mendeteksi muatan, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 11, di dalam sebuah lingkaran ada dua keping logam yang bisa bergerak, sering kali terbuat dari lembaran emas, terhubung ke kenop logam yang ada di bagian luar (kadang hanya satu keping yang bergerak).



Gambar 11. Elektroskop

Perhatikan gambar berikut ini, kemudian uraikanlah bagaimana prinsip kerja elektroskop. Tuliskan jawabanmu pada kolom yang telah disediakan



Gambar 12. Prinsip Kerja Elektroskop

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

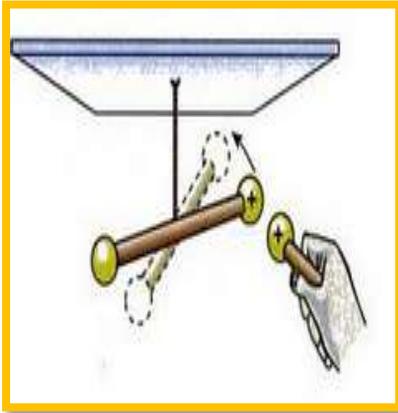
.....

.....

D. Hukum Coulomb

Sebuah muatan listrik dapat memberikan gaya tarik atau tolak menolak pada muatan listrik yang lain. Faktor-faktor apa yang mempengaruhi magnitudo gaya ini? Untuk menjawab pertanyaan ini, Fisikawan Perancis Charles Coulomb (1736-1806) menyelidiki gaya elektrik pada tahun 1780-an menggunakan pengimbang torsi seperti pada Gambar 14

yang sangat mirip dengan yang digunakan Cavendish dalam studinya mengenai gaya gravitasi.



*Gambar 13. Peralatan Coulomb
Ketika bola bermuatan didekatkan ke bola bermuatan yang lain pada batang yang tergantung, batang tersebut berotasi sedikit. Serat tempatnya bergantung menahan gerak berputar tersebut dan sudut putaran sebanding dengan gaya yang diberikan. Dengan demikian, Coulomb menyelidiki bagaimana gaya elektrik bervariasi sebagai fungsi magnitudo muatan dan jarak di antara keduanya.*

Bacalah dengan seksama pernyataan berikut ini, kemudian tuliskan pernyataan dan rumusan hukum coulomb pada kolom yang disediakan.

Peralatan yang akurat untuk mengukur muatan listrik belum ada pada masa Coulomb. Namun, Ia mampu menyiapkan bola-bola kecil dengan magnitudo muatan yang berbeda di mana rasio muatannya telah diketahui. Walaupun Ia menemui beberapa kesulitan dengan muatan induksi, Coulomb dapat mengemukakan bahwa gaya elektrik yang diberikan oleh satu benda kecil bermuatan pertama kepada satu bermuatan yang kedua akan berbanding lurus dengan muatan pada masing-masing benda tersebut. Artinya, jika muatan pada salah satu benda digandakan maka gaya akan digandakan; dan jika muatan pada kedua benda digandakan, maka gaya akan naik menjadi empat kali lipat nilai awalnya. Hal ini berlaku jika jarak antara kedua muatan tersebut tetap sama. Jika jarak antara keduanya bertambah, Ia menemukan bahwa gaya akan berkurang sebanding dengan kuadrat jarak di antara diantara keduanya. Artinya, jika jarak digandakan, maka gaya berkurang menjadi seperempat nilai awalnya. Dengan demikian Hukum Coloumb berbunyi

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Secara matematis, hukum Coulomb dituliskan sebagai berikut:

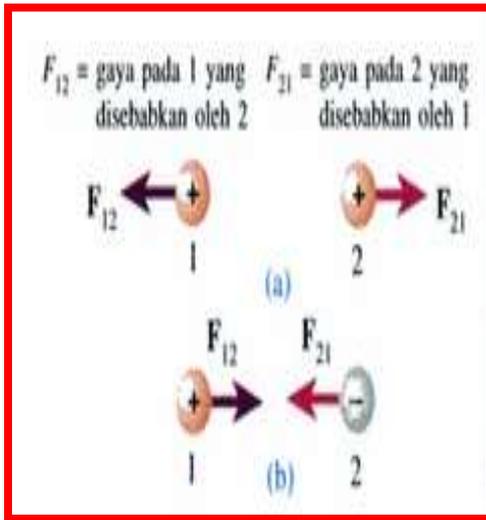


(1)

Keterangan :

Hukum Coulomb pada persamaan di atas menyatakan magnitudo gaya elektrik yang diberikan oleh salah satu muatan ke muatan lainnya. Arah gaya elektrik selalu di sepanjang garis yang menghubungkan kedua muatan. Jika kedua muatan memiliki tanda sama, maka gaya pada setiap muatan mengarah menjauh satu sama lain (saling tarik), seperti pada Gambar 14. Perhatikan bahwa gaya yang diberikan satu muatan ke muatan kedua sama

tetapi berlawanan dengan gaya yang diberikan oleh muatan kedua kepada muatan pertama, sesuai dengan hukum ketiga Newton.



Gambar 14.
Arah gaya elektrik statis yang diberikan oleh satu muatan titik pada muatan lain selalu di sepanjang garis yang menghubungkan dua muatan, dan bergantung pada apakah muatan memiliki tanda yang sama, seperti pada (a) atau tanda yang berbeda (b)

Satuan SI untuk muatan adalah Coulomb (C). Definisi yang tepat untuk satuan Coulomb saat ini dinyatakan dalam suku-suku arus listrik dan medan magnet. Pada satuan SI, konstanta k dalam hukum Coulomb memiliki nilai :

$$k = 8,988 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$$

atau, ketika kita hanya membutuhkan dua angka signifikan,

$$k \approx 9,0 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$$

Jadi, 1 C adalah jumlah muatan yang jika diletakan pada masing-masing benda titik yang berjarak 1,0 m, akan mengakibatkan setiap benda memberikan gaya sebesar $(9,0 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2) (1,0 \text{ C}) (1,0 \text{ C}) / (1,0 \text{ m})^2 = 9,0 \times 10^9 \text{ N}$ terhadap benda yang kedua. Gaya ini sangat besar, hampir sama dengan berat satu juta ton. Kita jarang sekali menemukan muatan yang besarnya mencapai satu Coulomb.

Muatan yang dihasilkan dengan menggosok benda biasa (seperti sisir atau penggaris plastik) biasanya sekitar satu mikrocoloumb ($1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$) atau lebih kecil lagi. Benda yang membawa muatan positif akan kekurangan elektron, sedangkan benda yang bermuatan negatif akan

memiliki kelebihan elektron. Magnitudo muatan pada satu elektron telah ditentukan sekitar $1,6022 \times 10^{-19}$ C, dan tandanya negatif. Ini merupakan muatan terkecil yang diketahui, dan karena sifatnya yang fundamental, maka diberi simbol e dan sering disebut sebagai muatan elementer :

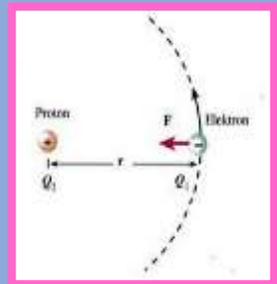
$$e = 1,6022 \times 10^{-19} \text{ C} \approx 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

Perhatikan bahwa e didefinisikan sebagai angka positif, sehingga muatan elektron adalah $-e$ (muatan proton, sebaliknya adalah $+e$). Karena sebuah benda tidak dapat menerima atau mengeluarkan sebagian dari elektron, maka muatan neto pada semua benda harus merupakan kelipatan bilangan bulat dari muatan ini. Muatan listrik dengan demikian dikatakan terkuantisasi (hanya ada dalam jumlah diskret: $1e$, $2e$, $3e$, dan seterusnya). Bagaimanapun karena e sangat kecil, kita biasanya tidak memperhatikan sifat diskret ini dalam muatan makroskopik ($1 \mu\text{C}$ membutuhkan sekitar 10^{13} elektron), yang akan terlihat kontinu.

Dengan menggunakan persamaan Hukum Coulomb Selesaikanlah soal di bawah ini

Soal 1

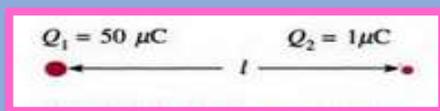
Tentukan magnitudo dan arah gaya elektrik pada elektron di atom hidrogen yang diberikan oleh satu proton ($Q_1 = +e$) yang merupakan intinya. Anggap jarak rata-rata antara elektron yang mengorbit dengan proton adalah $r = 0,53 \times 10^{-10}$ m.



Penyelesaian

Soal 2

Dua muatan titik positif $Q_1 = 50 \mu\text{C}$ dan $Q_2 = 1 \mu\text{C}$, dipisahkan oleh jarak l , seperti pada gambar dibawah ini. Mana yang lebih besar, gaya yang diberikan Q_1 pada Q_2 , atau gaya yang diberikan Q_2 pada Q_1 ?



Penyelesaian

Hukum Coulomb tampak serupa dengan hukum gravitasi universal, $F = Gm_1Gm_2/r^2$, yang menyatakan magnitudo gaya gravitasi yang dikerahkan massa m_1 kepada massa m_2 . Keduanya merupakan hukum yang berbanding terbalik dengan kuadrat (*inverse square laws*) ($F \propto 1/r^2$). Keduanya juga memiliki proporsionalitas dengan properti masing-masing benda-massa untuk gravitasi, muatan listrik untuk listrik. Dan keduanya bekerja dari jarak jauh (artinya, tidak perlu terjadi sentuhan). Perbedaan utama antara kedua hukum ini adalah gravitasi selalu merupakan gaya tarik-menarik, sementara gaya elektrik bisa tarik-menarik atau tolak-menolak. Muatan listrik terdiri atas dua jenis yaitu positif dan negatif, sedangkan massa gravitasi selalu positif.

Konstanta k sering ditulis dalam konstanta yang lain ϵ_0 , yang disebut permitivitas ruang hampa. Konstanta ini dihubungkan dengan $k = 1/4\pi \epsilon_0$. Dengan demikian, hukum Coulomb dapat dituliskan :

$$F = \frac{1}{4\epsilon\pi_0} \frac{Q_1 Q_2}{r^2} \quad (2)$$

dimana,

$$\epsilon_0 = \frac{1}{4\pi k} = 8,85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2$$

Untuk pemakaian langsung hukum Coulomb atau di dalam setiap soal di dalam mana kuantitas $1/4\epsilon_0$, maka digunakan dengan ketelitian yang mencukupi yaitu :

$$1/4\epsilon_0 = 9,0 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$$

Kedua persamaan hukum Coulomb berlaku untuk semua benda yang ukurannya jauh lebih kecil dibandingkan jarak diantara keduanya. Secara ideal, persamaan ini berlaku tepat untuk muatan titik (ukuran ruangnya dapat diabaikan dibandingkan dengan jarak lainnya). Untuk kedua berukuran terhingga, tidak selalu jelas nilai r mana yang dipakai, terutama karena muatan mungkin tidak terdistribusi secara merata pada benda tersebut. Jika kedua benda berbentuk bola dan muatan diketahui terdistribusi merata pada masing-masing, maka r adalah jarak antara pusat-pusatnya.

Hukum Coulomb mendeskripsikan gaya antara dua muatan ketika berada dalam keadaan diam. Gaya-gaya tambahan berperan ketika muatan sedang bergerak. Ketika menghitung dengan hukum Coulomb, kita biasanya mencari magnitudo gaya, mengabaikan tanda muatan-muatan dan menentukan arah gaya secara terpisah berdasarkan pada apakah gaya tersebut tarik-menarik atau tolak-menolak.

LEMBAR KERJA MAHASISWA

PERTEMUAN 1

Topik : Muatan Listrik

A. Identitas

Kelompok :

Tanggal :

Anggota :

1.

2.

3.

4.

5.

B. Kompetensi Dasar

Menganalisis elektrostatik, muatan listrik, medan listrik, potensial listrik dan kapasitansi secara komprehensif, mantap, dan mendalam serta dapat mengembangkan dan mengaplikasikannya untuk mempelajari pengetahuan fisika yang lebih tinggi sesuai dengan perkembangan sains dan teknologi.

C. Tujuan

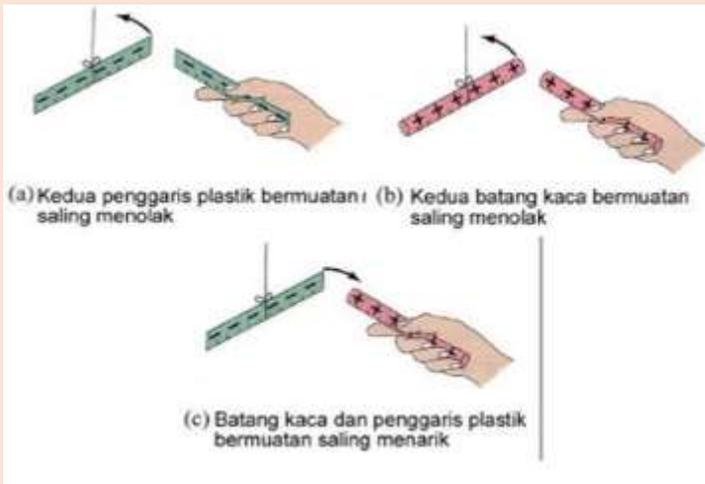
1. Merumuskan konsep muatan listrik.
2. Memberikan contoh fenomena muatan listrik yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.

Petunjuk

- ✚ Bacalah dengan seksama materi Muatan Listrik yang telah dibagikan sebagai bahan referensi!
- ✚ Di Kelompok ahli, diskusikan kembali jawaban yang telah anda tuliskan di bahan ajar, kemudian tuliskan hasil diskusi anda pada lembar kegiatan ini!

Secara individu, kerjakanlah soal-soal berikut ini!

1. Perhatikan gambar berikut!



Berdasarkan gambar di atas, rumuskan konsep muatan listrik!

.....

.....

.....

2. Berikan contoh fenomena muatan listrik yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari

Penyelesaian :

.....

.....

.....

.....

.....

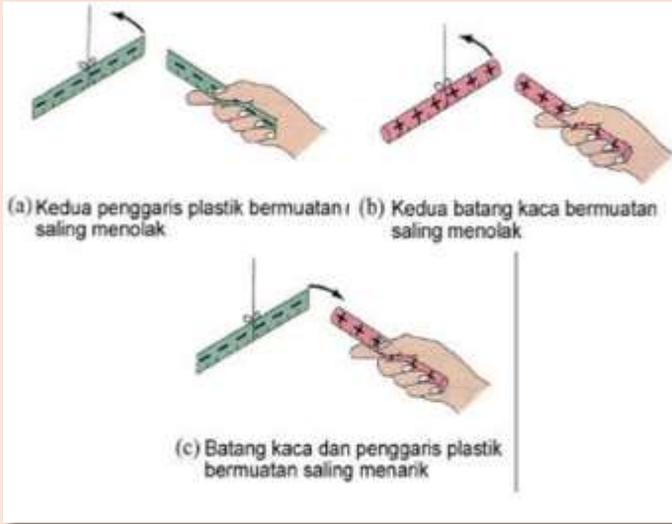
.....

.....



Diskusikan hasil jawaban anda bersama anggota kelompok ahli lainnya, Tuliskan pada bagian di bawah ini hasil diskusi tersebut.

1. Perhatikan gambar berikut!



Berdasarkan gambar di atas, rumuskan konsep muatan listrik!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Berikan contoh fenomena muatan listrik yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari

Penyelesaian :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

GO FOR IT !



GOOD LUCK !

LEMBAR KERJA MAHASISWA

PERTEMUAN 1

Topik : Konduktor dan Isolator

A. Identitas

Kelompok :

Tanggal :

Anggota :

6.
7.
8.
9.
10.

B. Kompetensi Dasar

Menganalisis elektrostatika, muatan listrik, medan listrik, potensial listrik dan kapasitansi secara komprehensif, mantap, dan mendalam serta dapat mengembangkan dan mengaplikasikannya untuk mempelajari pengetahuan fisika yang lebih tinggi sesuai dengan perkembangan sains dan teknologi.

C. Tujuan

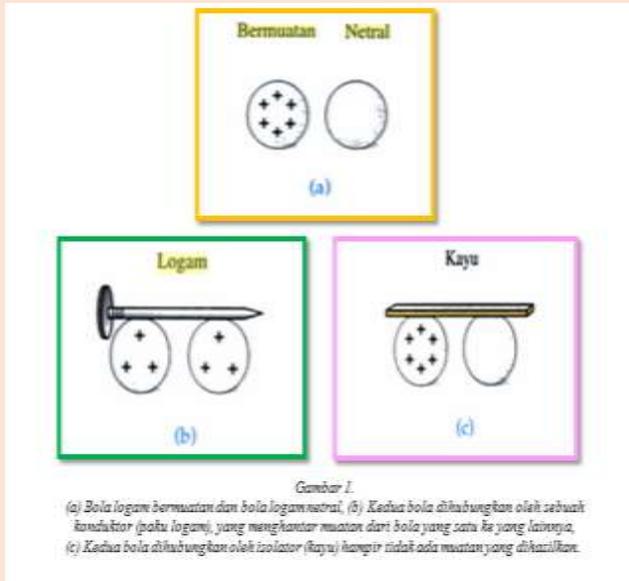
1. Membedakan konduktor dan isolator.
2. Mengelompokkan benda-benda yang bersifat konduktor dan isolator.

Petunjuk

- ✚ Bacalah dengan seksama materi Muatan Listrik yang telah dibagikan sebagai bahan referensi!
- ✚ Di Kelompok ahli, diskusikan kembali jawaban yang telah anda tuliskan di bahan ajar, kemudian tuliskan hasil diskusi anda pada lembar kegiatan ini!

Secara individu, kerjakanlah soal-soal berikut ini!

2. Perhatikan gambar berikut!



Berdasarkan gambar di atas, uraikan perbedaan konduktor dan isolator!

.....

.....

.....

.....

.....

2. Tentukan benda-benda yang bersifat konduktor dan isolator!

Penyelesaian :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

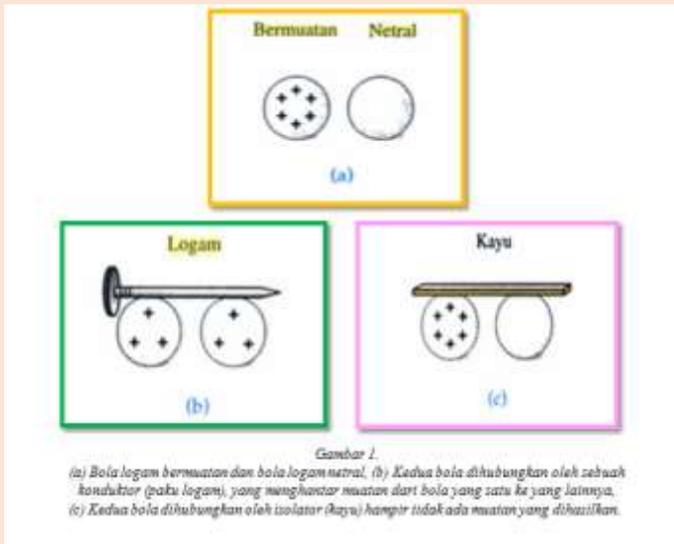
GO FOR IT !



GOOD LUCK !

Diskusikan hasil jawaban anda bersama anggota kelompok ahli lainnya,
Tuliskan pada bagian di bawah ini hasil diskusi tersebut.

1. Perhatikan gambar berikut!



Berdasarkan gambar di atas, uraikan perbedaan konduktor dan isolator!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Tentukan benda-benda yang bersifat konduktor dan isolator!

Penyelesaian :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



LEMBAR KERJA MAHASISWA

PERTEMUAN 1

Topik : Muatan Induksi dan Elektroskop

A. Identitas

Kelompok :

Tanggal :

Anggota :

1.
2.
3.
4.
5.

B. Kompetensi Dasar

Menganalisis elektrostatis, muatan listrik, medan listrik, potensial listrik dan kapasitansi secara komprehensif, mantap, dan mendalam serta dapat mengembangkan dan mengaplikasikannya untuk mempelajari pengetahuan fisika yang lebih tinggi sesuai dengan perkembangan sains dan teknologi.

C. Tujuan

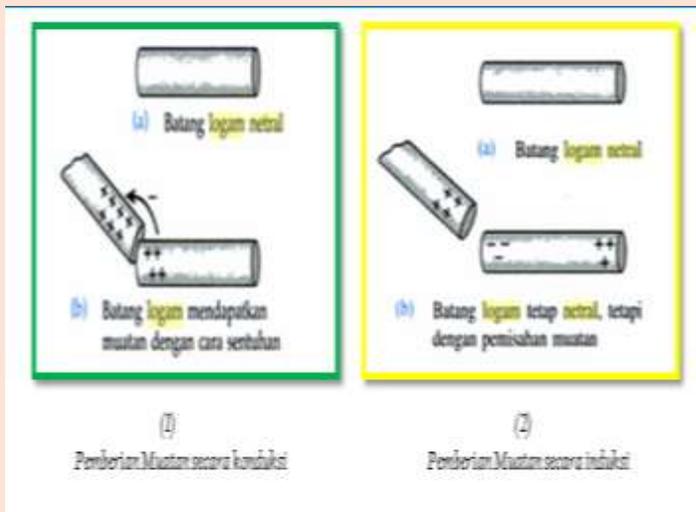
1. Membedakan proses pemberian muatan secara induksi dan konduksi.
2. Menjelaskan fungsi elektroskop!
3. Menjelaskan cara kerja elektroskop dalam mendeteksi muatan.

Petunjuk

- ✚ Bacalah dengan seksama materi Muatan Listrik yang telah dibagikan sebagai bahan referensi!
- ✚ Di Kelompok ahli, diskusikan kembali jawaban yang telah anda tuliskan di bahan ajar, kemudian tuliskan hasil diskusi anda pada lembar kegiatan ini!

Secara individu, kerjakanlah soal-soal berikut ini!

3. Perhatikan gambar berikut!



Berdasarkan Gambar, uraikan perbedaan proses pemberian muatan secara konduksi dan induksi!

.....

.....

.....

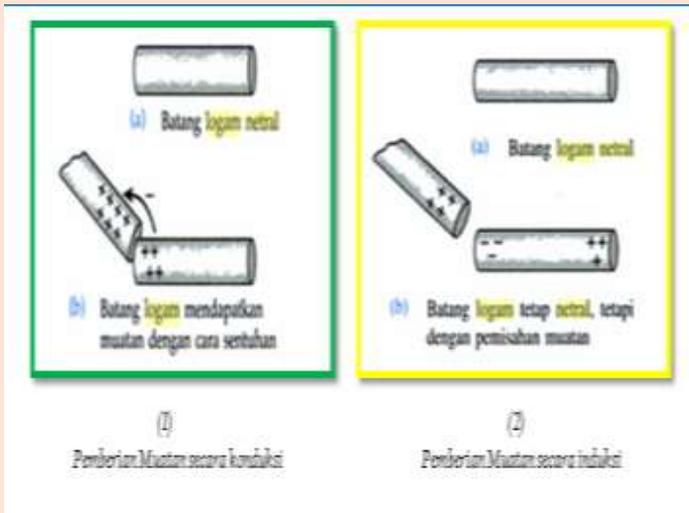
.....

.....

.....

Diskusikan hasil jawaban anda bersama anggota kelompok ahli lainnya,
Tuliskan pada bagian di bawah ini hasil diskusi tersebut.

1. Perhatikan gambar berikut!



Berdasarkan Gambar, uraikan perbedaan proses pemberian muatan secara konduksi dan induksi!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

LEMBAR KERJA MAHASISWA

PERTEMUAN 1

Topik : Hukum Coulomb

A. Identitas

Kelompok :

Tanggal :

Anggota :

1.
2.
3.
4.
5.

B. Kompetensi Dasar

Menganalisis elektrostatis, muatan listrik, medan listrik, potensial listrik dan kapasitansi secara komprehensif, mantap, dan mendalam serta dapat mengembangkan dan mengaplikasikannya untuk mempelajari pengetahuan fisika yang lebih tinggi sesuai dengan perkembangan sains dan teknologi.

C. Tujuan

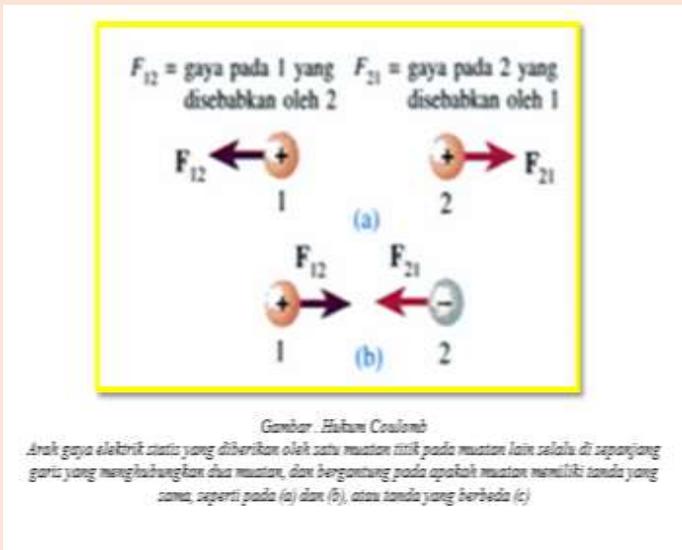
1. Menghitung besar dan arah gaya Coulomb.

Petunjuk

- ✚ Bacalah dengan seksama materi Muatan Listrik yang telah dibagikan sebagai bahan referensi!
- ✚ Di Kelompok ahli, diskusikan kembali jawaban yang telah anda tuliskan di bahan ajar, kemudian tuliskan hasil diskusi anda pada lembar kegiatan ini!

Secara individu, kerjakanlah soal-soal berikut ini!

1. Perhatikan gambar berikut!



Berdasarkan gambar di atas, rumuskan konsep hukum Coulomb!

.....

.....

.....

.....

.....

2. Dua buah muatan masing-masing $20 \mu C$ dan $24 \mu C$ terpisah pada jarak 12 cm, hitunglah besar gaya yang bekerja pada kedua muatan tersebut.

Penyelesaian :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

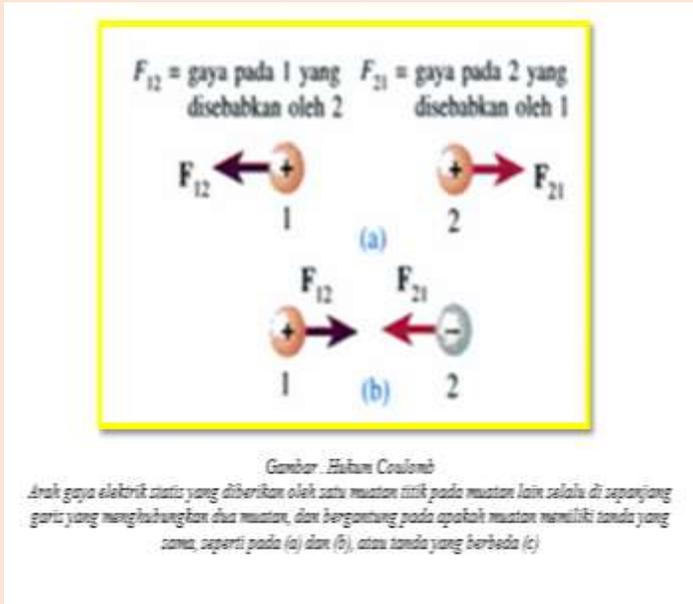
.....

.....



Diskusikan hasil jawaban anda bersama anggota kelompok ahli lainnya,
Tuliskan pada bagian di bawah ini hasil diskusi tersebut.

1. Perhatikan gambar berikut!



Berdasarkan gambar di atas, rumuskan konsep hukum Coulomb!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Dua buah muatan masing-masing $20 \mu C$ dan $24 \mu C$ terpisah pada jarak 12 cm, hitunglah besar gaya yang bekerja pada kedua muatan tersebut

Penyelesaian :

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

GO FOR IT !



GOOD LUCK !

KISI-KISI SOAL

Substansi Kajian : Elektrostatik

Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Gorontalo
Program Studi : Pendidikan Fisika
Mata Kuliah : Fisika Dasar II
Substansi Kajian : Elektrostatik
Semester : Genap
Tahun Akademik : 2016/2017
Jumlah SKS : 3 SKS

Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	No Soal	Bentuk Soal
Menganalisis elektrostatik, muatan listrik, medan listrik, potensial listrik dan kapasitansi secara komprehensif, mantap, dan mendalam serta dapat mengembangkan dan mengaplikasikannya untuk mempelajari pengetahuan fisika yang lebih tinggi sesuai dengan perkembangan sains dan teknologi.	Muatan Listrik	Memberikan contoh fenomena muatan listrik yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.	1	Uraian
	Konduktor dan Isolator	Membedakan konduktor dan isolator.	2	Uraian
	Muatan Induksi dan Elektroskop	Membedakan proses pemberian muatan induksi dan konduksi.	3	Uraian
		Menjelaskan cara kerja elektroskop dalam mendeteksi muatan.	4	Uraian
	Hukum Coulomb	Menghitung besar dan arah gaya Coulomb.	5	Uraian
	Medan Listrik	Menjelaskan medan listrik yang mengelilingi sebuah muatan	6	Uraian

Garis-garis Medan Listrik	Menjelaskan konsep garis-garis medan listrik	7	Uraian
Medan dan Konduktor Listrik	Menjelaskan medan listrik di dalam konduktor	8	Uraian
Energi Potensial Listrik dan Beda Potensial	Menghitung energi potensial listrik dan beda potensial	9	Uraian
Hubungan antara Potensial Listrik dan Medan Listrik	Menghitung magnitudo medan listrik	10	Uraian
Garis-garis dan Permukaan Ekuipotensial	Menjelaskan garis-garis ekuipotensial	11	Uraian
Elektron Volt	Menguraikan keadaan sebuah elektron volt	12	Uraian
Potensial Listrik yang disebabkan oleh Muatan Titik	Menghitung besar potensial listrik yang disebabkan oleh muatan titik	13	Uraian
Kapasitansi	Menghitung kapasitansi	14	Uraian
Dielektrikum	Menghitung konstanta dielektrikum kapasitor pelat sejajar	15	Uraian
Penyimpanan Energi Listrik	Menghitung energi yang tersimpan dalam kapasitor	16	Uraian

TES HASIL BELAJAR MAHASISWA

Substansi Kajian : Elektrostatik

✎ Bacalah soal baik-baik sebelum mengerjakannya!

✎ Kerjakan terlebih dahulu soal yang dianggap mudah!

SOAL

1. Berikan contoh fenomena muatan listrik yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.
2. Uraikan perbedaan dari konduktor dan isolator.
3. Uraikan perbedaan proses pemberian muatan secara konduksi dan induksi.
4. Uraikan cara kerja elektroskop dalam mendeteksi muatan.
5. Dua buah muatan masing-masing $25 \mu\text{C}$ dan $50 \mu\text{C}$ dipisahkan oleh jarak 10,0 cm. Hitunglah besar gaya yang bekerja pada kedua muatan tersebut!
6. Uraikan perbedaan dari keberadaan medan listrik disekitar muatan positif dan negatif!
7. Rumuskan konsep garis-garis medan listrik dilengkapi dengan gambar!
8. Jelaskan konsep medan listrik di dalam konduktor!
9. Sebuah proton ($q = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$) dipercepat dari keadaan diam oleh beda potensial $V_{ba} = -5000 \text{ V}$. Hitunglah perubahan energi potensial proton!
10. Seberapa kuat medan listrik antara dua pelat sejajar yang berjarak 5,0 mm, jika beda potensial diantara pelat 350 V ?
11. Buatlah gambar dari garis-garis ekuipotensial yang tegak lurus terhadap medan listrik serta jelaskan bagaimana konsep garis-garis tersebut !

15. Jelaskan definisi elektron volt.
16. Uraikan keadaan sebuah elektron yang dipercepat melalui potensial
1000 V ?
17. Tentukan potensial listrik pada titik 26 cm dari muatan titik +50 μC dan muatan titik -50 μC .
18. Molekul air (H_2O) memiliki momen dipol sebesar $6,1 \times 10^{-30}$ C.m. Jarak antara setiap H dan O sekitar $0,96 \times 10^{-10}$ m dan membuat sudut 104° . Hitunglah potensial listrik yang disebabkan oleh dipol dari molekul tersebut !
19. Rumuskan konsep kapasitansi.
20. Sebuah kapasitor pelat sejajar memiliki luas sebesar $45,0 \text{ cm}^2$ dan dipisahkan oleh udara sejauh 2,45 mm. Hitunglah kapasitansi dari kapasitor tersebut dan berapakah muatan yang harus ada pada setiap pelat, jika voltase yang melintasi kedua pelat sebesar 97 V !
21. Jelaskan keberadaan dielektrikum dalam kapasitor.
22. Berapakah kapasitansi sepasang pelat lingkaran dengan radius 5,0 cm yang dipisahkan oleh mika sejauh 2,8 mm ? ($\epsilon = 7$)
23. Uraikan prinsip kapasitor dalam menyimpan energi listrik!
24. Voltase 650 V diberikan pada kapasitor 2800 pF. Berapakah besar energi yang tersimpan ?

Selamat Bekerja

