



**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN  
KONTEKSTUAL DISERTAI *CONCEPT MAPPING* PADA  
MATERI LISTRIK STATIS UNTUK MENINGKATKAN  
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DI SMA**

**SKRIPSI**

oleh

**Desita Sholikhatul Ummah**

**NIM 150210102104**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2019**



**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN  
KONTEKSTUAL DISERTAI *CONCEPT MAPPING* PADA  
MATERI LISTRIK STATIS UNTUK MENINGKATKAN  
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DI SMA**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Fisika (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

oleh

**Desita Sholikhatul Ummah**

**NIM 150210102104**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2019**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan dengan segala cinta dan kasih kepada:

1. Ibu Dawama dan Bapak Nur Hasim tercinta;
2. Kakak M. Ghufron Aan dan Adik Siti Cholifah;
3. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai perguruan tinggi;
4. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
5. Teman-temanku Grup Al-Banjari An-Nahdliyah dan Fathul Qolbi
6. Sahabat-sahabatku

**MOTTO**

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Tuhanlah hendaknya kamu berharap”

(terjemahan *QS. Al-Insyirah* ayat 6-8)



---

\*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2007. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: PT Sigma Examedia Arkanleema

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Desita Sholikhatul Ummah

NIM : 150210102104

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengembangan Modul Pembelajaran Kontekstual Disertai *Concept mapping* pada Materi Listrik Statis untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pertanyaan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pertanyaan ini tidak benar.

Jember, 23 Januari 2019

Yang menyatakan,

Desita Sholikhatul Ummah

NIM 150210102104

**SKRIPSI**

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN  
KONTEKSTUAL DISERTAI *CONCEPT MAPPING* PADA  
MATERI LISTRIK STATIS UNTUK MENINGKATKAN  
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DI SMA**

Oleh

Desita Sholikhatul Ummah

NIM 150210102104

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Sri Handono Budi P., M. Si

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Subiki, M. Kes

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Pengembangan Modul Pembelajaran Kontekstual Disertai *Concept mapping* pada Materi Listrik Statis untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di SMA” karya Desita Sholikhatul Ummah telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Rabu, 23 Januari 2019

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris

Drs. Sri Handono Budi P., M.Si  
NIP. 195803181985031004

Drs. Subiki, M.Kes  
NIP. 196307251994021001

Anggota I,

Anggota II,

Dr. Sudarti, M.Kes  
NIP. 196201231988022001

Drs. Maryani, M.Pd  
NIP. 196407071989021002

Mengesahkan  
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember,

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D  
NIP. 196808021993031004

## RINGKASAN

**Pengembangan Modul Pembelajaran Kontekstual Disertai *Concept mapping* pada Materi Listrik Statis untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di SMA;** Desita Sholikhatul Ummah, 150210102104; 2018: 64 halaman; Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Dalam pelaksanaan pembelajaran fisika diperlukan perangkat pembelajaran yang mendukung, diantaranya bahan ajar. Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru SMAN Pakusari, guru menggunakan buku paket dari pemerintah dan menggunakan modul elektronik. Gambar atau ilustrasi didalam buku paket maupun modul elektronik belum banyak memberikan contoh-contoh yang berkaitan dengan kehidupan siswa, selain itu bahan ajar yang digunakan selama ini masih belum dapat membantu siswa belajar secara mandiri serta gambar yang disajikan juga tidak menarik, belum kontekstual serta terlalu banyak tulisan atau teks. Pembelajaran kontekstual membuat siswa merasa lebih dekat dengan dunia nyata siswa dan mampu membuat siswa menghubungkan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapan dalam kehidupan sehari-hari. *Concept mapping* adalah suatu cara untuk memperlihatkan konsep-konsep atau proporsi-proporsi suatu materi yang akan dipelajari sehingga diharapkan dapat mengatasi siswa yang malas membaca dan cenderung menunggu penjelasan dari guru karena bahan ajarnya tidak menarik dan terlalu banyak mengandung tulisan yang padat. Melalui pembelajaran kontekstual tersebut juga diharapkan dapat mencapai standar kompetensi pembelajaran fisika yang ditetapkan dalam Permendikbud Nomor 64 Tahun 2013 salah satu kompetensi pembelajaran fisika yaitu mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Berdasarkan permasalahan tersebut, salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan mengembangkan modul pembelajaran kontekstual disertai *concept mapping* pada materi listrik statis untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Tujuan yang dicapai dalam penelitian ini adalah mendeskripsikan validitas, keterlaksanaan, dan kemampuan berpikir kritis siswa di SMA dengan menggunakan modul pembelajaran kontekstual *concept mapping* dalam pembelajaran fisika terutama pada materi listrik statis. Penelitian dan pengembangan ini menggunakan prosedur penelitian menurut Nieveen yang meliputi *preliminary research*, *prototyping stage*, dan *assessment stage*.

Tahap *preliminary research* dilakukan studi pendahuluan yaitu melakukan wawancara dan mengkaji penelitian-penelitian terdahulu untuk menganalisis kebutuhan. Tahap-tahap *prototyping stage* dirancang modul pembelajaran kontekstual *concept mapping* yang meliputi halaman judul, halaman identitas, prakata, daftar isi, daftar gambar, petunjuk penggunaan modul, judul bab, tujuan bab atau kompetensi, uraian pokok bahasan atau materi, bahan diskusi, contoh soal, peta konsep, rangkuman, tes formatif, latihan, glosarium, kunci jawaban, dan daftar pustaka serta halaman sampul belakang luar. Modul pembelajaran kontekstual *concept mapping* dinilai kevalidannya oleh dua ahli dalam pendidikan fisika sehingga didapatkan perhitungan nilai rata-rata validator menunjukkan skor 3,74 dengan kriteria penilaian validasi perangkat pembelajaran dalam kategori sangat valid. Modul pembelajaran kontekstual *concept mapping* juga dinilai kevalidannya oleh satu pengguna yakni guru mata pelajaran fisika sehingga didapatkan skor 3,70 dan termasuk dalam kategori sangat valid.

Hasil dari penelitian ini masuk dalam tahap *assessment stage* berupa modul pembelajaran kontekstual *concept mapping* untuk diuji cobakan pada saat uji coba terbatas dengan 10 siswa di kelas XII IPA 1 dan uji pengembangan dengan subjek penelitian 35 siswa di kelas XII IPA 4 SMAN Pakusari. Proses pembelajaran dilakukan selama dua kali pertemuan. Keterlaksanaan dilakukan dengan pengamatan oleh tiga *observer* yang menunjukkan selama 2 kali pertemuan memiliki skor rata-rata yaitu  $3,25 < \text{Skor} \leq 4,00$  yang berarti bahwa pembelajaran dapat terlaksana dengan sangat baik. Hasil belajar siswa dalam pembelajaran menggunakan modul pembelajaran kontekstual *concept mapping* menunjukkan hasil yang meningkat dalam kemampuan berpikir kritis siswa. Rata-rata *pretest* dan *posttest* kelas uji coba terbatas di kelas XII IPA 1 adalah 30,70 dan 70,10 dengan

*N-Gain* sebesar 56,4%. Rata-rata *pretest* dan *posttest* kelas uji pengembangan di kelas XII IPA 4 adalah 23,91 dan 71,54 dengan nilai *N-Gain* sebesar 64,3%. Analisis nilai *pretest* dan *posttest* tersebut menunjukkan kriteria sedang yang artinya bahwa hasil pembelajaran dengan menggunakan modul pembelajaran kontekstual *concept mapping* termasuk dalam produk yang efektif untuk pembelajaran.

Kesimpulan pada penelitian ini adalah menghasilkan modul pembelajaran kontekstual *concept mapping* dalam pembelajaran fisika berupa produk yang valid berdasarkan penilaian ahli dan pengguna, dapat terlaksana dengan baik sesuai dengan kegiatan pembelajaran, dan produk yang efektif didasarkan pada hasil *pretest* dan *posttest* siswa.

## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Pengembangan Modul Pembelajaran Kontekstual Disertai *Concept mapping* pada Materi Listrik Statis untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di SMA". Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

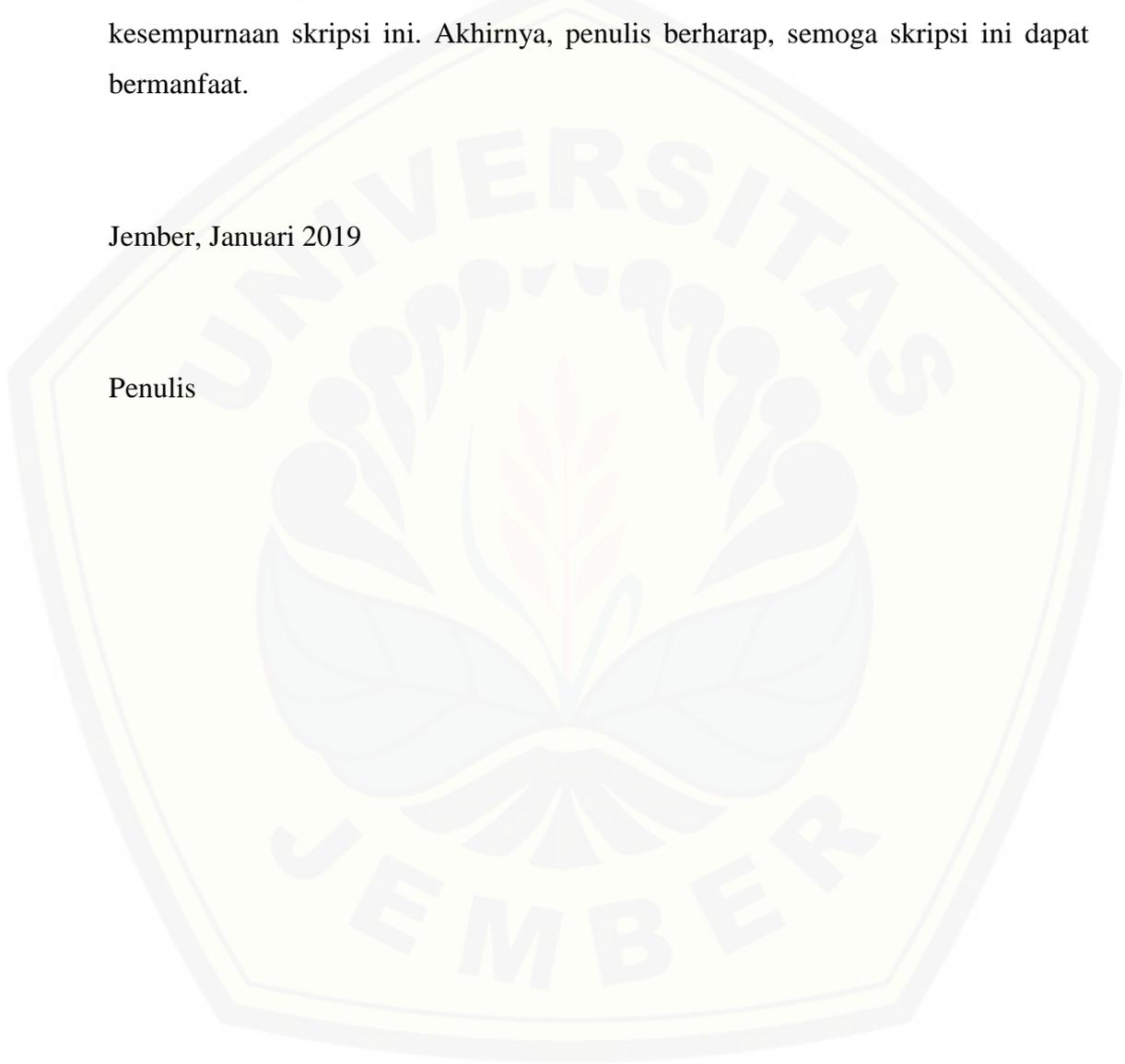
1. Bapak Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D, selaku Dekan FKIP Universitas Jember yang telah menerbitkan surat permohonan izin penelitian;
2. Ibu Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes, selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA;
3. Bapak Drs. Bambang Supriadi, M.Sc, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika yang telah memfasilitasi selama proses pengerjaan skripsi;
4. Bapak Dr. Yushardi, S.Si, M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik;
5. Bapak Drs. Sri Handono Budi P., M.Si, selaku Dosen Pembimbing Utama. Dan Bapak Drs. Subiki, M.Kes, selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah banyak meluangkan waktu, pikiran dan bimbingannya selama penulisan skripsi ini;
6. Ibu Dr. Sudarti, M.Kes, selaku Dosen Penguji Utama, dan Bapak Drs. Maryani, M.Pd, selaku Dosen Penguji Anggota yang telah memberikan masukan selama penulisan skripsi ini;
7. Bapak Salim Arifin, S.Si selaku Guru Mata Pelajaran Fisika Kelas XII SMAN Pakusari yang telah bersedia memberikan waktu dan pikirannya selama proses penelitian;
8. Siswa kelas XII IPA 4 SMAN Pakusari tahun ajaran 2018/2019 terima kasih atas segala bantuan dan dukungan selama penelitian;

9. Keluarga besar Program Studi Pendidikan Fisika 2015 Universitas Jember yang telah memberikan do'a, semangat, motivasi, dan dukungan yang besar dalam penulisan skripsi ini;
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya, penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Januari 2019

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN DEPAN</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>PRAKATA</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan.....	5
1.4 Manfaat.....	5
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Pembelajaran Fisika .....	6
2.2 Modul .....	7
2.3 Pembelajaran Kontekstual.....	14
2.4 <i>Concept mapping</i> .....	15
2.5 Kemampuan Berpikir Kritis.....	16
2.6 Desain Pengembangan Nieveen .....	19
2.7 Listrik Statis .....	21
2.7 Validitas Modul.....	24
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	26
3.1 Jenis Penelitian Desain Penelitian .....	26
3.1.1 Jenis Penelitian .....	26
3.1.2 Desain Penelitian .....	26
3.2 Tempat dan Waktu Uji Pengembangan .....	26
3.3 Definisi Operasional.....	27
3.4 Prosedur Pengembangan.....	28
3.4.1 Tahap Studi Pendahuluan ( <i>Preliminary Research</i> ) .....	28
3.4.2 Tahap Perancangan ( <i>Prototyping Stage</i> ).....	29
3.4.3 Tahap Penilaian ( <i>Assessment Stage</i> ).....	30
3.5 Uji Coba Empiris .....	33
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	38
4.1 Hasil Pengembangan .....	38

4.1.1 Tahap <i>Preliminary Research</i> (Studi Pendahuluan) .....	38
4.1.2 Tahap <i>Prototyping Stage</i> (Tahap Perancangan) .....	39
4.1.3 Tahap <i>Assesment Stage</i> (Tahap Penilaian) .....	46
<b>4.2 Pembahasan</b> .....	<b>53</b>
4.2.1 Validasi Modul .....	53
4.2.2 Keterlaksanaan Pembelajaran dengan Menggunakan Modul Pembelajaran Kontekstual Disertai <i>Concept mapping</i> .....	54
4.2.3 Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Fisika .....	56
<b>BAB 5. PENUTUP</b> .....	<b>60</b>
5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran .....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>62</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>65</b>

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
2.1 Perbedaan antara buku teks biasa dengan modul.....	8
2.2 Langkah-langkah dalam membuat peta konsep .....	16
2.3 Kriteria evaluasi pada tahap-tahap dalam model pengembangan prototyping .....	21
3.1 Materi dan kompetensi dasar listrik statis kelas XII .....	29
3.2 Kriteria penilaian validasi perangkat pembelajaran.....	34
3.3 Kriteria hasil penilaian keterlaksanaan pembelajaran.....	36
3.4 Kategori skor gain.....	37
4.1 Rincian kegiatan belajar dalam modul.....	42
4.2 Hasil validasi modul oleh ahli.....	43
4.3 Hasil data validasi pengguna.....	46
4.4 Rincian penggunaan jam pelajaran XII IPA 1 dan XII IPA 4.....	47
4.5 Hasil keterlaksanaan pembelajaran kelas XII IPA 1 dan XII IPA 4 .....	48
4.6 Kendala-kendala selama pelaksanaan pembelajaran .....	48
4.7 Indikator kemampuan berpikir kritis.....	50
4.8 Rincian nilai kemampuan berpikir kritis.....	50
4.9 Ringkasan hasil tes kemampuan berpikir kritis .....	51

**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
3.1 Desain " <i>One Group Pretest-Posttest Design</i> " .....	31
3.2 Modifikasi model pengembangan menurut Nieveen .....	32
4.1 Halaman sampul depan dan belakang modul.....	40
4.2 Modul pembelajaran kontekstual <i>concept mapping</i> .....	45
4.3 Keterlaksanaan kegiatan pembelajaran selama dua pertemuan .....	49
4.4 Rata-rata nilai tes kemampuan berpikir kritis kelas XII IPA dan XII IPA 4 ..	52
4.5 Komposisi jumlah siswa dalam perolehan <i>N-Gain</i> tes .....	52

**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
4.1 Matrik Penelitian.....	65
4.2 Hasil Validasi.....	67
4.3 Keterlaksanaan Pembelajaran.....	73
4.4 Hasil Validasi Tes Kemampuan Berpikir Kritis.....	82
4.5 Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis.....	84
4.6 Analisis Jawaban Pretest dan Posttest.....	86
4.7 Hasil Uji Gain Tes Kemampuan Berpikir Kritis.....	90
4.8 Silabus Pembelajaran.....	92
4.9 RPP.....	94
4.10 Soal Pretest Posttest.....	105
4.11 Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis.....	109
4.12 Surat Penelitian.....	117
4.13 Dokumentasi.....	118

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang memiliki peranan sangat penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, baik sebagai sarana dalam penerapan bidang ilmu lain maupun dalam pengembangannya sendiri. Kenyataan di lapangan menunjukkan fisika menjadi mata pelajaran yang tidak disukai oleh siswa. Pada umumnya siswa tidak menyukai fisika karena materinya yang sulit untuk dipahami, banyak mengandung unsur matematis, dan kurang memahami kaitan materi yang dipelajari dengan pemanfaatannya dalam kehidupan nyata (Lestari, 2016). Hal ini ditunjukkan dari hasil penelitian Samudra (2014) dalam penelitian mengenai permasalahan-permasalahan yang sering dihadapi oleh siswa dalam mempelajari fisika antara lain: (1) siswa kesulitan memahami fisika karena materinya padat, menghafal, dan matematis; (2) siswa kesulitan memahami karena pembelajarannya tidak kontekstual.

Masalah pembelajaran fisika yang tidak kontekstual dan materi yang terlalu padat dan matematis sangat penting untuk dipecahkan. Salah satu pembelajaran yang mengaitkan materi dengan situasi nyata siswa dalam kehidupan di masyarakat dimana mereka akan bekerja dan menjalani kehidupan adalah pembelajaran kontekstual. Menurut Johnson, 2017; Asfiah dkk, 2013 menyatakan bahwa pembelajaran kontekstual mampu membuat siswa untuk menghubungkan isi dari materi-materi atau subjek-subjek akademik dengan konteks kehidupan sehari-hari mereka untuk menemukan makna. Pembelajaran kontekstual dapat ditunjang dengan berbagai konteks yang disediakan guru salah satunya melalui bahan ajar yang digunakan. Namun sayangnya, ketersediaan bahan ajar fisika kontekstual masih jarang digunakan oleh guru. Salah satu jenis bahan ajar yang dapat digunakan adalah modul. Modul yang akan dikembangkan dapat disesuaikan dengan karakteristik siswa. Selain lingkungan sosial, budaya, dan geografis, karakteristik siswa juga mencakup tahapan perkembangan siswa, kemampuan awal telah dikuasai, dan lain-lain. Pengembangan modul dapat menjawab atau memecahkan

masalah ataupun kesulitan dalam belajar (Depdiknas, 2008). Modul juga dapat membantu siswa dalam menggambarkan sesuatu yang sulit dipahami siswa, misalnya dengan menggunakan gambar, foto, bagan, skema, peta konsep (*concept mapping*) dan yang lainnya. Demikian pula materi yang rumit, dapat dijelaskan dengan cara yang sederhana sesuai dengan tingkat berfikir siswa, sehingga lebih mudah dipahami. Modul memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan bahan ajar cetak lainnya. Pembelajaran dengan modul bertujuan agar siswa dapat belajar secara mandiri, karena siswa dapat mencapai dan menyelesaikan bahan belajarnya, mengontrol kemampuan, dan intensitas belajarnya secara individual.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan agar materi pembelajaran fisika yang dikemas tidak bersifat teoritis dan dapat bermakna bagi siswa maka diperlukan pengemasan modul dengan strategi pembelajaran fisika yang tepat, menarik, dan berhubungan langsung dengan dunia nyata siswa. Berdasarkan hal tersebut strategi pembelajaran yang sesuai dengan pendekatan ilmiah adalah *concept mapping*. *concept mapping* (peta konsep) adalah suatu cara untuk memperlihatkan konsep-konsep dan proporsi-proporsi suatu materi yang akan dipelajari. Dengan membuat peta konsep siswa melihat yang akan dipelajari. Dengan membuat peta konsep siswa melihat mata pelajaran itu menjadi lebih jelas dan bermakna. Jadi peta konsep diharapkan dapat mengatasi siswa yang malas membaca dan cenderung menunggu penjelasan dari guru saja. Menurut Kopec, Wood & Brody (dalam Asan, 2007: 186), bahwa dalam pendidikan peta konsep telah banyak digunakan dalam berbagai variasi pembelajaran. Pembelajaran dengan menerapkan strategi *Concept mapping* memiliki beberapa tahapan yang membantu siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan dan kemampuan berpikirnya sehingga suasana kelas dibuat menyenangkan.

Melalui pembelajaran kontekstual disertai *concept mapping* tersebut diharapkan dapat mencapai standar kompetensi pembelajaran fisika yang ditetapkan dalam kurikulum. Dalam Permendikbud nomor 64 tahun 2013 salah satu kompetensi pembelajaran fisika yaitu mengembangkan kemampuan berpikir kritis melalui pembelajaran fisika. Ini menunjukkan bahwa proses maupun asesmen pembelajaran fisika harus berorientasi untuk mengembangkan kemampuan berpikir

kritis siswa (Ritdamaya dan Suhandi, 2016:87-88). Berpikir kritis digunakan siswa dalam upaya untuk mengamati gambar atau grafik, mengajukan pertanyaan tentang materi pembelajaran, ataupun dalam mengasosiasi hasil percobaan. Berpikir kritis juga diperlukan untuk menyelesaikan persoalan dan menjawab pertanyaan yang diberikan. Kemampuan menyelesaikan persoalan dan menjawab pertanyaan merupakan sesuatu yang sangat penting karena persoalan dan pertanyaan selalu diberikan pada siswa saat menjalani pendidikan di sekolah (Ulandari, 2017). Menurut Rofiah *et al.* (2013:18) menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis yang dimiliki seseorang tidak dapat dimiliki secara langsung melainkan diperoleh melalui latihan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru SMAN Pakusari, guru menggunakan buku paket dari pemerintah dan menggunakan modul elektronik. Gambar / ilustrasi didalam buku paket maupun modul elektronik belum banyak memberikan contoh-contoh yang berkaitan dengan kehidupan siswa, selain itu bahan ajar yang digunakan selama ini masih belum dapat membantu siswa belajar secara mandiri serta gambar yang disajikan juga tidak menarik dan belum kontekstual.

Berdasarkan masalah-masalah yang telah diungkapkan di atas, maka perlu dikembangkan sebuah modul yang berisi pembelajaran fisika yang kontekstual disertai *concept mapping* sekaligus menyajikan perhitungan fisika secara mudah tanpa menyertakan rumus yang terlalu banyak. Penggunaan modul fisika kontekstual disertai *concept mapping* dapat membantu siswa memahami materi fisika, hal ini dibuktikan dari beberapa penelitian di antaranya, penelitian yang dilakukan Sujanem (2012) tentang pengembangan modul fisika kontekstual interaktif berbasis WEB di SMA efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar fisika siswa. Hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Afsiah (2013) tentang pengembangan modul IPA Terpadu kontekstual pada tema bunyi yang mendapat tanggapan positif siswa dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Penelitian oleh Taufik (2011) menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan hasil belajar siswa pada saat siswa setelah menggunakan teks fisika bermuatan peta konsep (*concept mapping*).

Materi yang digunakan dalam pengembangan modul ini adalah materi listrik statis. Materi listrik statis bersifat abstrak dan banyak konsep matematis di dalamnya. Meskipun demikian, banyak peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan erat dengan materi listrik statis. Oleh karena itu, penyajian materi pada modul yang akan dikembangkan diawali dengan menunjukkan sebuah peristiwa fisika yang biasa dialami dalam kehidupan dan menyajikan materi dengan disertai *concept mapping* serta menyajikan konsep materi yang menjelaskan alasan ilmiah dari peristiwa fisika tersebut.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, peneliti memandang perlu mengembangkan modul yang menghubungkan materi listrik statis dengan kehidupan nyata melalui contoh-contoh fenomena fisika yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Modul yang dikembangkan juga disertai *concept mapping* yang memudahkan siswa dalam memahami konsep materi listrik statis agar siswa tidak lagi menganggap fisika sulit dan harus menghafal rumus dengan penyajian lebih menarik dan komunikatif sehingga siswa dapat belajar secara mandiri. Oleh sebab itu, peneliti akan melaksanakan penelitian pengembangan dengan rumusan judul **“Pengembangan Modul Pembelajaran Kontekstual Disertai *Concept mapping* pada Materi Listrik Statis untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di SMA”**

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas diperoleh rumusan masalah untuk penelitian ini sebagai berikut:

- a. Bagaimana modul pembelajaran kontekstual disertai *concept mapping* yang valid untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada materi listrik statis di SMA?
- b. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan modul pembelajaran kontekstual disertai *concept mapping* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada materi listrik statis di SMA?

- c. Bagaimana kemampuan berpikir kritis siswa setelah menggunakan modul pembelajaran kontekstual disertai *concept mapping* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada materi listrik statis di SMA?

### 1.3 Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka tujuan pebelitian ini sebagai berikut:

- a. Mendeskripsikan modul pembelajaran kontekstual disertai *concept mapping* yang valid untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada materi listrik statis di SMA.
- b. Mendeskripsikan keterlaksanaan dengan menggunakan modul pembelajaran kontekstual disertai *concept mapping* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada materi listrik statis di SMA.
- c. Mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis siswa setelah menggunakan modul pembelajaran kontekstual disertai *concept mapping* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada materi listrik statis di SMA.

### 1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian yang diharapkan adalah sebagai berikut:

- a. Bagi siswa dapat digunakan sebagai sumber belajar unuk mempermudah dalam mempelajari maeri lisrik statis.
- b. Bagi guru dapat digunakan sebagai sumber belajar dan pelengkap acuan guru dalam proses pembelajaran fisika utamanya materi listrik statis.
- c. Bagi sekolah dapat digunakan sebagai pertimbangan bahan ajar yang dapat digunakan di sekolah.
- d. Bagi peneliti lain dapat digunakan sebagai kajian dan bahan referensi untuk penelitian lebih lanjut.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pembelajaran Fisika

Pembelajaran adalah sebuah proses dimana akan terjadi interaksi antara peserta didik dengan lingkungannya yang tentunya akan mengakibatkan perubahan perilaku kearah yang lebih baik. Suatu proses interaksi antara siswa dengan guru dan sumber belajar juga bisa diartikan sebagai pembelajaran. Tugas yang paling pokok dari seorang guru dalam pembelajaran adalah mampu mengatur dan mengontrol lingkungan agar menunjang terjadinya perubahan perilaku bagi peserta didik (Kunandar, 2007:265). Menurut Gora dan Sunarto (2010) pembelajaran juga dapat diterjemahkan sebagai suatu proses di mana dalam proses itu dibutuhkan seorang guru untuk menciptakan suatu lingkungan yang memungkinkan siswa belajar sehingga diharapkan siswa dapat aktif mencari informasi, memecahkan suatu masalah, mengemukakan gagasan dan berlatih agar mendapatkan kemampuan baru yang sifatnya permanen.

Fisika adalah salah satu bagian dari ilmu pengetahuan alam (IPA), yaitu suatu ilmu yang mempelajari gejala, prinsip, peristiwa, atau fenomena alam serta mengungkap segala rahasia alam semesta. Dengan demikian, fisika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang mempelajari dan mengkaji mengenai fenomena alam melalui metode ilmiah yang meliputi penyusunan hipotesis, perancangan eksperimen atau percobaan, evaluasi, pengukuran serta penarikan kesimpulan (Wati dkk, 2012).

Dalam materi IPA, khususnya fisika, istilah proses, produk, dan sikap tidak dapat terlepas karena telah menjadi satu kesatuan. Produk fisika tentunya berupa fakta, prinsip, teori, dan hukum. Proses fisika akan berjalan sesuai dengan aturan atau kaidah yang benar apabila subjek yang melakukan proses tersebut memiliki sikap ilmiah yang memadai, sedangkan sikap ilmiah yakni penerapan metode ilmiah dan konsep sains dalam kehidupan sehari-hari yang cenderung dilakukan seseorang untuk berperilaku dan mengambil tindakan pemikiran ilmiah. Unsur-unsur tersebut diharapkan bisa menciptakan proses pembelajaran fisika yang baik

bagi siswa, memahami peristiwa atau fenomena alam melalui metode ilmiah, dan belajar mengikuti cara ilmuwan dalam memecahkan suatu persoalan terkait peristiwa atau fenomena alam.

Severinus (2013) pembelajaran fisika adalah proses yang dapat menciptakan suatu peluang dan kondisi bagi siswa agar dapat membangun atau mengkonstruksi pengetahuan, keterampilan proses dan sikap ilmiahnya serta mencakup segala aspek, baik aspek kognitif, aspek psikomotik, dan aspek afektif secara utuh. Dalam pembelajaran fisika seharusnya lebih menekankan pada proses kegiatan yang dialami siswa melalui interaksi dengan lingkungan dalam menguasai konsep fisika melalui penerapan aktivitas siswa itu sendiri. Menurut Sumanji (1998) mengemukakan beberapa aspek yang penting yang perlu diperhatikan dalam memberdayakan siswa melalui pembelajaran fisika sebagai berikut:

- a. Pentingnya memahami bahwa pada saat kegiatan pembelajaran dimulai, siswa telah memiliki berbagai pengetahuan, konsepsi yang berhubungan dengan apa yang akan dipelajari.
- b. Hal yang utama dalam pembelajaran fisika yaitu penerapan aktivitas siswa melalui berbagai kegiatan nyata dengan alam.
- c. Hal yang penting dalam setiap pembelajaran fisika yaitu terciptanya kegiatan bertanya baik guru maupun siswa.
- d. Kemampuan siswa untuk menjelaskan alasan fenomena alam sangat berguna dalam memahami berbagai masalah.

## **2.2 Modul**

### **2.2.1 Pengertian Modul**

Modul adalah sebuah bentuk bahan ajar yang dirancang dengan tujuan supaya siswa dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan adanya kehadiran guru (Majid, 2011:176). Modul juga bisa diterjemahkan sebagai bentuk bahan ajar yang disusun sesuai kaidah penyusunan yang disesuaikan dengan kurikulum tertentu yang dikemas secara menarik dalam bentuk satuan pembelajaran kecil sehingga memungkinkan dipelajari secara mandiri (Purwanto, 2007; Zulhaini dkk, 2016).

Maka dari itu, modul hendaknya menggambarkan kompetensi dasar yang akan dicapai oleh siswa, serta disajikan dengan bahasa yang baik, menarik, dan dilengkapi dengan ilustrasi. Berikut adalah fungsi modul pembelajaran dalam pembelajaran yaitu:

- a. sebagai bahan ajar mandiri, artinya tanpa kehadiran guru, siswa diharapkan bisa meningkatkan kemampuan untuk belajar sendiri.
- b. sebagai pengganti fungsi pendidik, artinya modul hendaknya mampu menjelaskan dengan baik dan tentunya mudah dipahami oleh siswa sesuai dengan tingkat pengetahuan dan usia mereka.
- c. sebagai alat evaluasi, artinya di dalam modul harusnya ada lembar evaluasi untuk siswa agar dapat mengukur seberapa jauh kemampuan mereka untuk memahami dan menguasai konsep dari pada materi yang telah dipelajari.
- d. sebagai bahan rujukan bagi siswa, artinya dengan adanya modul maka sumber belajar siswa akan bertambah karena siswa juga memerlukan bahan rujukan lain untuk lebih memahami suatu materi (Prastowo, 2012:107-108).

Tabel 2.1 Perbedaan antara buku teks biasa dengan modul

No.	Buku Teks Biasa	Modul
1	Untuk keperluan umum / tatap muka	Dirancang untuk sistem pembelajaran mandiri
2	Bukan merupakan bahan belajar yang terprogram	Program pembelajaran yang utuh dan sistematis
3	Lebih menekan sajian materi ajar	Mengandung tujuan, bahan / kegiatan dan evaluasi
4	Cenderung informatif, searah	Disajikan secara komunikatif, dua arah
5	Menekankan fungsi penyajian materi / informasi	Dapat mengganti beberapa peran pengajar
6	Cakupan materi lebih luas / umum	Cakupan bahasan terfokus dan terukur
7	Pembaca cenderung pasif	Mementingkan aktivitas belajar pemakai

(Munadi, 2012:99)

### 2.2.2 Tujuan Modul

Menurut Prastowo (2015: 108-109) ada beberapa tujuan penyusunan modul di antaranya sebagai berikut:

- a. tanpa adanya bimbingan atau kehadiran guru siswa dapat belajar secara mandiri.
- b. dalam kegiatan pembelajaran, siswa tidak terlalu dominan dan tidak semata-mata sendiri.
- c. dapat meningkatkan sikap jujur siswa.
- d. mengakomodasi berbagai tingkah dan kecepatan belajar siswa.
- e. agar siswa mampu mengukur sendiri tingkat penguasaan materi yang telah dipelajari.

Dalam penyusunan modul langkah pertama yang sangat mendasar adalah menentukan tujuan sehingga dalam pelaksanaannya diharapkan sesuai dengan tujuan yang akan dicapai. Dengan demikian, tujuan modul ini dimaksudkan agar penggunaannya sesuai dengan yang diharapkan.

### 2.2.3 Karakteristik Modul

Pada umumnya setiap jenis bahan ajar mempunyai beberapa ciri-ciri tertentu yang tentunya menjadi pembeda dengan bahan ajar yang lain. Begitu pula untuk modul, karakteristik modul pembelajaran menurut Anwar (2010) sebagai berikut:

1. *Self-instructional*, artinya modul tidak bergantung pada pihak lain dan siswa mampu belajar sesuai dengan instruksi dari dirinya sendiri.
2. *Self-contained*, artinya seluruh materi pembelajaran diri satu unit kompetensi yang dipelajari terdapat dalam satu modul utuh.
3. *Stand-alone*, artinya modul yang dirancang tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media lain.
4. Adaptif, artinya modul yang dirancang setidaknya mampu menyesuaikan dengan perkembangan ilmu dan teknologi yang ada sehingga modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi.

5. *User friendly*, artinya modul dirancang hendaknya juga memiliki kaidah akrab bersahabat / akrab dengan pemakainya sehingga tidak ada aturan yang mengikat yang akan menyulitkan pemakai.
6. Konsisten, artinya modul hendaknya konsisten dalam penggunaan *font*, spasi, dan tata letak.

Berdasarkan ciri-ciri di atas dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran adalah suatu alat yang bisa digunakan oleh siswa untuk meningkatkan kemampuan penguasaan materi atau konsep secara mandiri. Modul memiliki ciri-ciri sebagai berikut, yaitu; 1) membantu siswa belajar secara mandiri; 2) seluruh materi dalam satu bab terdapat pada satu modul utuh; 3) modul digunakan secara mandiri, tidak dengan media lain; 4) berkembang sesuai dengan perkembangan teknologi yang ada; 5) memiliki daya tarik dan menjadi teman belajar siswa; dan 6) memiliki keteraturan dalam isi secara tulisan, bahan serta kegrafikan.

#### 2.2.4 Struktur Modul

Format dan sistematika penulisan modul meliputi bagian awal, bagian inti, dan bagian akhir. Berikut ini penjelasan lebih detail dari setiap bagian tersebut.

##### a. Bagian awal

Bagian awal mencakup beberapa komponen sebagai berikut:

##### 1) Halaman judul (sampul)

Pada bagian ini berisi beberapa sub bagian di antaranya (a) judul modul, (b) nama penulis, dan (c) logo penerbit. Pada bagian ini juga penulis dapat menambahkan gambar ilustrasi yang merefleksikan isi dari modul.

##### 2) Halaman katalog

Identitas katalog dalam terbitan terletak pada bagian halaman katalog. Di mana dalam hal ini, UPT Penerbitan akan menyusun isi informasi pada halaman ini.

##### 3) Halaman Persembahan

Pada bagian ini memuat ungkapan persembahan untuk siapa modul disusun dan sifatnya tidak harus ada.

##### 4) Kata Pengantar

Pada bagian ini berisi pengantar dari pihak lain yang mempunyai kompetensi yang relevan dengan penyusunan modul serta berisi ulasan singkat tentang pentingnya dan manfaat dari modul yang disusun.

5) Prakata

Pada bagian ini akan berisi sambutan dari penulis tentang ruang lingkup, cara penggunaan, sasaran pembaca, dan kompetensi yang akan dicapai oleh modul yang disusun.

6) Daftar Isi

Pada bagian ini akan berisi urutan isi modul di antaranya judul bab dan subbab yang disertai dengan nomor halaman.

7) Daftar Tabel

Pada bagian ini memuat judul tabel yang ada dalam modul yang disertai dengan nomor halaman.

8) Daftar Gambar

Pada bagian ini memuat judul gambar yang ada dalam modul yang disertai dengan nomor halaman.

b. Bagian Inti

Bagian inti menyajikan isi dari modul, buku, dan monografi. Secara umum, tata tulis dalam bagian ini dapat diatur sendiri oleh penulis sepanjang tata tulis tersebut digunakan secara konsisten. Penulis dapat menyajikan isi modul menurut bagian dan atau bab. Jumlah bagian dan bab dalam modul, buku, dan monografi disesuaikan dengan materi yang akan ditulis. Setiap bab memuat beberapa komponen sebagai berikut:

1) Judul Bab

Judul bab dituliskan pada halaman pertama dari suatu bab. Pada umumnya, awal suatu bab ditempatkan pada halaman bernomor ganjil.

2) Tujuan Bab atau Kompetensi

Pada bagian ini memuat tujuan dan kompetensi yang akan dicapai setelah mahasiswa (atau pembaca) mempelajari materi dalam bab. Tujuan Bab atau kompetensi dituliskan pada paragraf sebelum uraian pokok bahasan atau materi.

3) Uraian Pokok Bahasan atau Materi

Pada bagian ini memuat tentang pokok bahasan atau materi yang dibahas dan penjabarannya dalam subpokok bahasan atau submateri. Untuk modul uraian dan contoh perlu dimasukkan dalam komponen ini.

4) Bahan Diskusi

Pada bagian ini penulis dapat memberikan bahan diskusi pada subpokok bahasan atau submateri. Bahan diskusi dapat dinyatakan dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan subpokok bahasan atau submateri.

5) Contoh Soal / Kasus

Contoh soal/kasus yang disertai dengan cara pemecahannya dapat disajikan pada subpokok bahasan atau submateri. Jumlah contoh soal atau kasus tidak dibatasi.

6) Rujukan lebih lanjut daftar bacaan

Pada setiap akhir bab, rujukan lebih lanjut atau daftar bacaan dapat dicantumkan. Rujukan ini merupakan pustaka yang perlu ditelusuri lebih lanjut oleh pembaca agar pemahaman pembaca terhadap pokok bahasan atau materi yang diuraikan dalam bab.

7) Rangkuman bab

Pada bagian ini memuat ringkasan atau rangkuman dari pokok bahasan atau materi atau subpokok bahasan atau submateri yang penting. Komponen ini wajib ada pada buku ajar dan modul.

8) Tes Formatif (Umpan Balik)

Pada bagian ini memuat pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan materi yang dibahas dalam suatu bab. Komponen ini dimaksudkan untuk memberikan umpan balik bagi pembaca tentang pemahamannya terhadap materi yang dibahas. Jumlah tes formatif tidak dibatasi dan merupakan komponen wajib ada pada buku ajar dan modul.

9) Kumpulan Soal-soal / Latihan

Pada bagian ini berisi soal atau latihan yang harus dikerjakan oleh pembaca. Di mana jumlah soal atau latihan tidak dibatasi dan merupakan salah satu komponen wajib ada pada buku ajar dan modul.

c. Bagian Akhir

Bagian Akhir memuat beberapa komponen sebagai berikut:

#### 1) Daftar Istilah

Pada bagian ini akan memuat istilah-istilah yang penting dalam modul. Pada bagian ini tidak hanya sekedar istilah saja melainkan berisi penjelasan atau penjabaran definisi dari setiap istilah dimana diurutkan secara alfabetikal.

#### 2) Daftar Pustaka

Pada bagian ini memuat sumber-sumber referensi yang dikutip dalam modul.

#### 3) Lampiran

Bagian ini bersifat fleksibel. Artinya jika ada maka lampiran berisi suplemen dari bab-bab yang ada dalam modul.

#### 4) Indeks Istilah

Indeks Istilah berisi istilah-istilah penting dalam modul. Berbeda dengan Daftar Istilah, Indeks Istilah memuat istilah saja dan nomor halaman (bisa satu nomor halaman atau lebih) di mana istilah tersebut dibahas dalam modul. Istilah diurutkan secara alfabetikal. Indeks Istilah dapat disajikan dalam format dua kolom.

#### 5) Halaman Sampul Belakang Luar

Pada bagian ini berisi ringkasan buku, biografi penulis serta barcode ISBN. Pada sub bagian ringkasan akan memuat isi buku secara umum dan singkat yang mana disusun dalam satu atau dua paragraf. Pada sub bagian biografi penulis akan memuat riwayat hidup atau riwayat pendidikan penulis dan berbagai karya ilmiah khususnya dalam bentuk buku yang telah diterbitkan yang disusun dalam satu paragraf atau lebih. Pada bagian tersebut juga bisa disertakan foto diri penulis (Universitas Jember, 2016: 79-83).

### 2.2.5 Kelebihan Dan Kekurangan Pembelajaran Menggunakan Modul

Menurut Tjipto (1991:72) pembelajaran menggunakan modul memiliki beberapa kelebihan antara lain:

1. motivasi siswa menjadi meningkat karena setiap kali siswa mengerjakan tugas pelajaran dibatasi dengan jelas dan yang sesuai dengan kemampuannya.

2. sesudah pelajaran selesai guru dan siswa mengetahui benar siswa yang berhasil dengan baik dan yang kurang berhasil.
3. siswa mencapai hasil yang sesuai dengan kemampuannya.
4. beban belajar terbagi lebih merata sepanjang semester.

Pembelajaran menggunakan modul memiliki beberapa keuntungan sesuai pendapat ahli di atas, di antaranya: 1) siswa memiliki motivasi yang tinggi untuk belajar, 2) melalui test di akhir pembelajaran, guru dapat langsung mengetahui siswa yang telah paham dan belum paham, 3) siswa dapat mengetahui langsung hasil dari kemampuan yang dimiliki, 4) pendidikan lebih sistematis dengan waktu yang efisien.

Setiap pembelajaran tentunya memiliki kekurangan, begitu pun dengan pembelajaran menggunakan modul. Pembelajaran menggunakan modul merupakan suatu bentuk kegiatan belajar secara mandiri yang mempunyai kekurangan-kekurangan menurut Suparman (1997: 197) sebagai berikut:

1. biaya pengembangan bahan tinggi dan waktu yang dibutuhkan lama.
2. memerlukan disiplin belajar yang tinggi yang mungkin kurang dimiliki oleh siswa pada umumnya dan siswa yang belum matang pada khususnya.
3. membutuhkan ketekunan yang lebih tinggi dari fasilitator untuk terus menerus memantau proses belajar siswa, memberi motivasi dan konsultasi secara individu setiap waktu.

Pembelajaran menggunakan modul memiliki beberapa kelemahan diantaranya 1) perlu adanya biaya yang cukup tinggi, 2) perlu adanya sikap disiplin belajar yang tinggi, dan 3) fasilitator harus memiliki sikap tekun yang tinggi terhadap siswa.

### **2.3 Pembelajaran Kontekstual**

Menurut Nurhadi (2002) pembelajaran kontekstual adalah suatu konsep belajar yang akan membantu seorang guru untuk mengaitkan suatu konsep materi yang diajarkan dengan kondisi dan situasi dunia nyata siswa serta mendorong peserta didik membuat suatu keterkaitan antara pengetahuan yang dimilikinya

dengan penerapan dalam kehidupan nyata. Agar siswa memiliki pengalaman belajar yang aplikatif yang kuat dan permanen maka diperlukan pembelajaran yang lebih memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan tindakan, mencoba dan mengalami sendiri, dan bahkan sekedar pendengar yang pasif sebagaimana penerima terhadap semua informasi yang disampaikan oleh guru.

Oleh sebab itu, melalui pembelajaran kontekstual, mengajar bukan hanya menyalurkan pengetahuan dari guru kepada siswa dengan menghafal sejumlah konsep yang sepertinya terlepas dari kehidupan nyata, akan tetapi lebih ditekankan pada upaya memfasilitasi siswa untuk mencari kemampuan untuk bisa hidup dari apa yang dipelajarinya. Dengan demikian, pembelajaran akan lebih bermakna, sekolah akan lebih dekat dengan lingkungan masyarakat (bukan dekat dari segi fisik), akan tetapi secara fungsional apa yang dipelajari di sekolah senantiasa bersesuaian dengan situasi dan permasalahan kehidupan yang terjadi di lingkungannya (keluarga dan masyarakat) (Rusman, 2017).

#### **2.4 Concept mapping**

Menurut Novak dan Gowin (dalam Hobri, 2009:69) metode untuk mengembangkan strategi belajar yang berarti adalah menggunakan peta konsep (*concept mapping*) atau pemetaan konsep. Novak mengenalkan strategi belajar peta konsep sebagai suatu alat yang efektif untuk mengkaitkan konsep-konsep yang saling berhubungan. Dalam pembelajaran, peta konsep adalah suatu ringkasan atau penyederhanaan dari sebuah topic pembelajaran yang disajikan dalam satu gambaran grafis dimana tujuan untuk memudahkan siswa memahami dan mengingat sebuah topic pembelajaran tersebut. Peta konsep merupakan suatu cara untuk memperlihatkan hubungan antara konsep-konsep dalam bentuk ilustrasi grafis atau diagram dua dimensi suatu mata pelajaran. Menurut Wahyono (2012) dengan adanya peta konsep pembelajaran yang dilaksanakan akan semakin jelas dan lebih bermakna.

Menurut Martin (1994) bahwa untuk mengartikan suatu konsep yang selanjutnya dikembangkan untuk mengorganisasikan dan menyusun informasi

yang menunjukkan keterkaitan satu informasi dengan informasi yang lain bisa menggunakan yang namanya peta konsep. Peta konsep dapat digunakan dalam berbagai tujuan, antara lain: 1) menyelidiki apa yang telah diketahui siswa, artinya guru harus mengetahui konsep-konsep apa yang telah dimiliki siswa untuk mengikuti pelajaran baru, 2) menolong siswa mempelajari cara belajar, belajar bermakna baru terjadi bila pembuatan peta konsep itu buka untuk memenuhi keinginan guru, melainkan harus timbul dari keinginan siswa untuk memahami isi pelajaran bagi dirinya sendiri, 3) mengungkapkan konsepsi salah (*misconception*), konsepsi salah biasa timbul karena terdapat kaitan antara konsep-konsep yang mengakibatkan proposisi yang salah, 4) sebagai evaluasi yaitu untuk menilai peta konsep yang dibuat siswa harus memenuhi empat kriteria, yaitu kesahihan proposisi, adanya hirarki, adanya kaitan silang, dan adanya contoh-contoh (Dahar dalam Hobri, 2009:70).

Arend (1997) memberikan langkah-langkah dalam membuat peta konsep sebagai berikut:

Tabel 2.2 Langkah-langkah dalam membuat peta konsep

Langkah 1	Mengidentifikasi ide pokok atau prinsip yang melingkupi sejumlah konsep-konsep materi.
Langkah 2	Mengidentifikasi ide-ide atau konsep sekunder yang menunjang ide utama
Langkah 3	Menempatkan ide-ide utama di tengah atau di puncak peta tersebut
Langkah 4	Mengelompokkan ide-ide sekunder di sekeliling ide utama yang secara visual menunjukkan hubungan ide-ide tersebut dengan ide utama

## 2.5 Kemampuan Berpikir Kritis

Definisi berpikir kritis menurut Johnson (2006:183) adalah sebuah proses yang terarah dan jelas yang digunakan dalam kegiatan mental seperti memecahkan masalah, membujuk, menganalisis asumsi, dan melakukan penelitian ilmiah. Menurut Glaser (dalam Fisher, 2009:3) menjelaskan berpikir kritis sebagai berikut:

- a. suatu bentuk sikap mau berpikir secara mendalam mengenai masalah-masalah maupun hal-hal yang berada dalam jangkauan pengalaman seseorang;
- b. pengetahuan tentang cara-cara pemeriksaan dan penalaran yang logis; dan
- c. suatu ketrampilan untuk menerapkan cara-cara tersebut.

Berpikir kritis menuntut upaya keras untuk memeriksa setiap keyakinan atau pengetahuan asertif berdasarkan bukti pendukungnya dan kesimpulan-kesimpulan lanjutan yang diakibatkannya.

Berpikir kritis adalah cara berpikir mengenai suatu hal, substansi atau masalah apa saja, dimana si pemikir meningkatkan kualitas pemikirannya dengan menangani secara terampil struktur-struktur yang melekat dalam pemikiran dan menerapkan standar-standar intelektual padanya. Pengertian ini sangat menarik karena ia akan mengarahkan perhatian pada keistimewaan berpikir kritis di mana para guru dan peneliti di bidang ini kelihatan pada prinsipnya menyetujui bahwa satu-satunya cara untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis seseorang ialah melalui berpikir tentang pemikiran diri sendiri dan secara sadar berusaha memperbaikinya dengan merujuk pada beberapa model berpikir yang baik dalam bidang itu.

Menurut Fisher (2009:7) keterampilan penting yang ada dalam pemikiran kritis adalah sebagai berikut:

- a. mengenal masalah;
- b. menemukan cara-cara yang dipakai untuk menangani masalah-masalah itu;
- c. mengumpulkan dan menyusun informasi yang diperlukan;
- d. mengenal asumsi-asumsi dan nilai-nilai yang tidak dinyatakan;
- e. memahami dan menggunakan bahasa yang tepat, jelas, dan has;
- f. menganalisis data;
- g. menilai fakta dan mengevaluasi pertanyaan-pertanyaan;
- h. mengenal adanya hubungan yang logis antara masalah-masalah;
- i. menarik kesimpulan-kesimpulan dan kesamaan-kesamaan yang diperlukan;
- j. menguji kesamaan-kesamaan dan kesimpulan-kesimpulan yang seseorang ambil;

- k. menyusun kembali pola-pola keyakinan seseorang berdasarkan pengalaman yang lebih luas, dan
- l. membuat penilaian yang tepat tentang hal-hal dan kualitas-kualitas tertentu dalam kehidupan sehari-hari.

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu dasar yang harus dimiliki oleh siswa sebagai bekal dalam menghadapi ketatnya perkembangan dunia ilmu pengetahuan dan teknologi masa kini. Salah satu keberhasilan seseorang dalam kehidupannya bisa dilihat dari cara berpikirnya, terutama dalam menyelesaikan suatu permasalahan kehidupan yang dihadapinya (Ibrahim, 2007). Selain itu kemampuan berpikir kritis juga sebagai alat untuk mencapai tujuan pendidikan yaitu agar siswa mampu memecahkan masalah taraf tingkat tinggi (Nasution, 2008:173).

Berpikir kritis adalah berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menekankan pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai dan dilakukan (Hassoubah, 2002:85). Berpikir kritis merupakan kegiatan menganalisis ide atau gagasan ke arah yang lebih spesifik, membedakan secara tajam, memilih, mengidentifikasi, mengkajai dan mengembangkannya ke arah yang lebih sempurna. Orang yang berpikir akan mengevaluasi dan kemudian menyimpulkan suatu hal berdasarkan fakta untuk membuat keputusan. Menurut Hassoubah (2002:111) salah satu ciri orang yang berpikir kritis akan selalu mencari dan memaparkan hubungan antara masalah yang didiskusikan dengan masalah atau pengalaman lain yang relevan.

Kategori berpikir kritis menurut Carin & Sun (dalam Dwijananti dan Yulianti, 2010:108-114) yaitu: 1) mengklasifikasi; 2) mengasumsi; 3) memprediksi; 4) menginterpretasikan data, menginferensi atau membuat kesimpulan; 5) mengukur; 6) merancang; 7) mengamati; 8) membuat grafik; 9) meminimalkan kesalahan dalam percobaan; 10) mengevaluasi; 11) menganalisis.

Ada lima indikator keterampilan berpikir kritis menurut Ennis (dalam Ritdamaya dan Suhandi, 2016:89) yang setiap indikator terdiri atas sub indikator yang memiliki keterkaitan makna satu sama lainnya. Penjabaran indikator dan sub indikator keterampilan berpikir kritisnya sebagai berikut:

- a) Memberikan penjelasan sederhana atau klarifikasi dasar (*elementary clarification*), meliputi: menfokuskan pertanyaan; menganalisis argumen; mengajukan pertanyaan dan menjawab pertanyaan klarifikasi atau tantangan.
- b) Membangun keterampilan dasar (*the basic for the decision*), meliputi: mempertimbangkan kredibilitas sumber, melakukan observasi dan menilai laporan observasi.
- c) Menyimpulkan (*inference*), meliputi: deduksi dan menilai deduksi; induksi dan menilai induksi; membuat dan menilai pertanyaan nilai
- d) Memberikan penjelasan lanjut atau klarifikasi lanjut (*advanced clarification*), meliputi: mendefinisikan istilah dan menilai definisi; mengidentifikasi asumsi
- e) Mengatur strategi dan taktik (*strategies and tactics*), meliputi: menentukan tindakan; berinteraksi dengan orang lain.

Penelitian ini menggunakan indikator kemampuan berpikir kritis yang dikemukakan oleh Ennis. Dari 5 indikator kemampuan berpikir kritis tersebut diambil masing-masing 1 sub indikator dari setiap indikator karena dianggap telah mewakili kemampuan berpikir kritis yang diteliti dalam penelitian ini adalah (1) *elementary clarification* menggunakan sub indikator menganalisis argumen, (2) *the basic for the decision* menggunakan sub indikator melakukan observasi dan menilai laporan observasi, (3) *interference* menggunakan sub indikator deduksi dan menilai deduksi, (4) *advance clarification* menggunakan sub indikator mengidentifikasi asumsi, dan (5) *strategies and tactics* menggunakan sub indikator menentukan tindakan. Aspek kemampuan berpikir kritis tersebut akan diteliti dalam bentuk tes kemampuan berpikir kritis yang diberikan pada saat sebelum dan sesudah menggunakan modul.

## 2.6 Desain Pengembangan Nieveen

Menurut Nieveen, Mc Kenney & Akker (2006) dan Ploemp (2010) fase-fase dalam studi pengembangan meliputi tahap (1) *preliminary research*, (2) *prototyping stage*, (3) *assesment stage*, (4) *systematic reflection and*

*documentation*. Berikut adalah penjelasan keempat tahap *prototyping* pengembangan:

a. *Preliminary research* (Studi Pendahuluan)

Pada tahap ini dilakukan analisis permasalahan dan pengembangan kerangka konseptual berdasarkan studi literatur dari peneliti-peneliti terdahulu. Hasil dari studi pendahuluan ini akan menjadi rancangan pertama pada tahap pengembangan.

b. *Prototyping stage* (Tahap *Prototyping*)

Pada tahap ini dirancang *prototype* untuk diuji cobakan, dievaluasi dan direvisi. Uji coba dalam tahap ini dimaksudkan sebagai uji coba oleh ahli untuk dilakukan evaluasi formatif (kevalidan dan kepraktisan) dari *prototype* berdasarkan penilaian ahli

c. *Assesment stage* (Tahap Penilaian)

Setelah melalui penilaian ahli dan revisi, maka *prototype* tersebut diuji cobakan dalam pembelajaran untuk dinilai kepraktisan (dari segi penggunaan) dan keefektifannya.

d. *Systematic reflection and documentation* (Refleksi dan Dokumentasi)

Tahap ini menggambarkan keseluruhan studi untuk mendukung analisis, lalu melakukan spesifikasi prinsip desain dan mengartikulasikan hubungannya dengan kerangka berpikir yang telah ditetapkan. Refleksi dan dokumentasi adalah kegiatan yang kontinue pada tahap yang ada dalam proses pengembangan ini. Secara tidak langsung tahap keempat ini telah berada pada ketiga tahap pengembangan sebelumnya.

Dengan demikian tahapan pada model pengembangan *prototyping* terdiri atas *preliminary stage*, *prototyping stage*, *assesment stage*, *systematic reflection and documentation*. Plomp (2010) menekankan kriteria penilaian pada setiap tahap pengembangan *prototyping* pada Tabel 2.3 berikut:

Tabel 2.3 Kriteria evaluasi pada tahap-tahap dalam model pengembangan *prototyping*

Tahap	Kategori	Keterangan
<b>Preliminary Stage</b>	Menekankan pada <i>content validity</i>	Mengkaji literatur dari penelitian-penelitian yang terkait
<b>Prototyping Stage</b>	Menekankan pada <i>consistency (construct validity)</i> dan <i>practicality</i>	Mengembangkan <i>prototype</i> , diuji coba dan dievaluasi formatif oleh ahli
<b>Assessment Stage</b>	<i>Practicality dan efficiency</i>	Mengevaluasi apakah pengguna dapat menggunakan produk dalam pembelajaran (kepraktisan) dan mengevaluasi apakah produk efektif.

(Nieveen, 2006)

## 2.7 Listrik Statis

### A. Muatan listrik

Suatu benda akan bermuatan listrik yakni muatan positif dan muatan negatif akibat adanya gesekan. Bila ada dua muatan positif atau ada dua muatan negatif maka akan terjadi hubungan yang saling tolak-menolak. Bila ada sebuah muatan yang memiliki beda muatan maka akan terjadi hubungan yang saling tarik menarik.

Suatu tarikan dan tolakan dari dua benda yang bermuatan pada umumnya disimpulkan sebagai “muatan-muatan sejenis akan tolak-menolak, dan muatan-muatan yang tidak sejenis akan tarik-menarik” tetapi hal itu perlu diingat bahwa simpulan dari “muatan-muatan sejenis tidak berarti bahwa kedua muatan itu persis identik, hanya bahwa kedua muatan mempunyai *tanda* aljabar yang sama (keduanya positif atau keduanya negatif). “Muatan-muatan yang berlawanan” berarti bahwa kedua benda mempunyai muatan listrik, dan muatan itu mempunyai tanda yang berlainan (satu positif dan yang lainnya negatif). Sifat kelistrikan suatu benda bergantung pada kandungan yang terdapat dalam partikel tersebut (Sears & Zemansky, 2003:84).

### B. Hukum Coulomb

#### 1. Gaya Coulomb di antara dua muatan listrik

Berdasarkan hasil percobaan Coulomb pada tahun 1786 bahwa *Besarnya gaya listrik di antara dua muatan listrik berbanding langsung dengan hasil kali muatan-muatan itu dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak di antara muatan-muatan itu.*

Pernyataan di atas dikenal dengan hukum Coulomb. Bila ditinjau secara matematika, nilai  $F$  adalah besarnya gaya yang dihasilkan dari masing-masing muatan yaitu muatan  $q_1$  dan  $q_2$  yang memiliki jarak sebesar  $r$  antara muatan satu dengan yang lainnya, hal itu dapat dinyatakan sebagai berikut

$$F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \quad 1.1$$

di mana  $k$  adalah sebuah konstanta kesebandingan yang nilai numeriknya bergantung pada sistem satuan yang digunakan. Pada persamaan 1.1 terdapat garis-garis tegak lurus nilai absolut karena muatan  $q_1$  dan  $q_2$  dapat bernilai positif atau negatif sehingga dengan adanya tanda mutlak maka besarnya gaya  $F$  selalu positif. Jika dilihat berdasarkan satuan SI nilai konstanta  $k$  dalam Persamaan 1.1 adalah sebesar

$$k = 8,987551787 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2 = 8,988 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$$

Secara prinsip bila ingin mengukur besar gaya listrik  $F$  yang berada di antara muatan  $q$  yang sama yang memiliki jarak sebesar  $r$  maka bisa digunakan hukum Coulomb untuk menentukan muatan itu.

Berdasarkan satuan SI pada umumnya menuliskan  $k$  dalam Persamaan 1.1 yaitu  $1/4\pi \epsilon_0$ , sehingga hukum Coulomb: gaya di antara dua muatan titik bisa dituliskan ke dalam bentuk lain sebagai berikut

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \quad 1.2$$

Konstanta-konstanta dalam Persamaan 1.2 adalah kira-kira

$$\epsilon_0 = 8,854 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2 \quad \text{dan} \quad \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = k = 8,988 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$$

Namun secara umum dalam contoh-contoh dan soal-soal biasanya menggunakan nilai  $k$  sebesar

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

yang berada sekitar 0,1% dari nilai yang sebenarnya.

2. Gaya Coulomb pada sebuah muatan akibat pengaruh beberapa muatan-muatan lain

Secara umum, gaya total yang bekerja pada sebuah muatan adalah penjumlahan vector dari gaya-gaya yang bekerja pada muatan tersebut akibat interaksi dengan muatan-muatan yang ada disekitarnya (Kamajaya, 2015:90-93).

Bila terdapat beberapa gaya bekerja pada sebuah benda (misal  $F_1$ ,  $F_2$ , dan seterusnya), maka gaya total  $F_{\text{net}}$  pada benda merupakan jumlah vector dari semua gaya yang bekerja padanya:

$$F_{\text{net}} = F_1 + F_2 + \dots \text{ (Giancoli, 2014: 9)}$$

### C. Medan Listrik

1. Kuat medan listrik akibat sebuah muatan listrik

Definisi medan listrik  $\vec{E}$  di sebuah titik adalah sebagai gaya listrik  $\vec{F}_0$  yang dialami oleh sebuah muatan uji  $q$  di titik itu, dibagi dengan muatan  $q_0$ . Berdasarkan pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa medan listrik di sebuah titik tertentu sama dengan *gaya listrik per satuan muatan yang dialami oleh sebuah muatan di titik itu*:

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}_0}{q_0} \quad 1.3$$

Jika dilihat dalam satuan SI, satuan gaya adalah 1 N dan satuan untuk muatan adalah 1 C, maka satuan besarnya medan listrik adalah 1 newton per coulomb (1 N/C).

Bila sebuah muatan uji yang kecil  $q_0$  diletakkan pada titik P, sejauh  $r$  dari titik sumber, maka besarnya  $\vec{F}_0$  dari gaya itu yang diberikan oleh hukum Coulomb, Persamaan 1.2:

$$F = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \frac{|qq_0|}{r^2}$$

Dari Persamaan 1.3 besarnya E dari medan listrik di titik P adalah

$$E = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \frac{|q|}{r^2}$$

Bila ditulis menggunakan vector satuan  $\hat{r}$ , maka persamaan itu akan memberikan besar dari medan listrik  $\vec{E}$  sekaligus arah dari medan listrik  $\vec{E}$ :

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \frac{|q|}{r^2} \hat{r}$$

(Sears & Zemansky, 2003: 96).

## 2. Kuat medan listrik akibat beberapa muatan titik

Bila dalam suatu ruang ada lebih dari satu muatan maka akan timbul medan listrik pada titik yang diketahui, maka medan-medan individual (dinamakan  $E_1$ ,  $E_2$ , dan seterusnya) yang disebabkan oleh setiap muatan dijumlahkan secara vector untuk mendapatkan medan total pada titik tersebut:

$$E = E_1 + E_2 + \dots \text{ (Giancoli, 2014: 15)}$$

## 2.7 Validitas Modul

Validasi modul adalah upaya menghasilkan buku dengan validitas tinggi, dilakukan melalui uji validasi. Uji validasi dapat dilakukan oleh ahli, pengguna, dan audience. Berikut adalah penjelasan dari masing-masing validasi.

### a. Validasi ahli

Validator dari validitasi ahli adalah para pakar atau ahli-ahli yang memiliki kompetensi terkait dengan produk yang dikembangkan. Validasi ahli dilakukan dengan cara seorang atau beberapa ahli pembelajaran menilai modul yang dikembangkan menggunakan instrumen validasi dan memberi masukan perbaikan terhadap modul yang dikembangkan (Akbar, 2013:37).

### b. Validasi pengguna

Validasi pengguna adalah validasi yang dilakukan oleh praktisi yaitu guru yang menggunakan modul dalam praktik pembelajaran di kelas. Dari sini pengguna dapat mengetahui dan merasakan tingkat keterterapan (dapat-tidaknya buku ajar itu digunakan di kelas). Pengguna akan mengetahui kelebihan dan kekurangannya dari sisi relevansi, akurasi, keterbacaan, kebahasan, juga kesesuaiannya dengan pembelajaran terpusat pada siswa. Berdasarkan penilaian tersebut pengguna dapat memberi masukan perbaikan modul yang dikembangkan.



## BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian Desain Penelitian

#### 3.1.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian pengembangan. Penelitian pengembangan (*development research*) ini berorientasi pada pengembangan produk. Produk yang akan dihasilkan pada penelitian pengembangan ini berupa modul pembelajaran fisika kontekstual disertai *concept mapping* pada materi listrik statis di SMA.

#### 3.1.2 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan prosedur penelitian dan pengembangan menurut Nieveen (2006) tahapannya meliputi: (1) *Preliminary research*, (2) *Prototyping stage*, dan (3) *Assesment stage (summative evaluation)*. Desain yang digunakan pada tahapan asesmen (*assesment stage*) terhadap produk yang dikembangkan adalah menggunakan *one group pretest-posttest design*.

### 3.2 Tempat dan Waktu Uji Pengembangan

Penentuan tempat penelitian dilakukan pada daerah yang sengaja dipilih. Adapun yang menjadi tempat penelitian ini adalah SMAN Pakusari dengan subjek penelitian siswa kelas XII IPA 4 sebagai kelas pengembangan produk semester ganjil di SMAN Pakusari tahun pelajaran 2018/2019. Adapun pertimbangan pemilihan sekolah dan kelas penelitian di SMAN Pakusari tahun pelajaran 2018/2019 sebagai berikut:

1. Belum ada penelitian yang sejenis di sekolah tersebut.
2. Permasalahan yang dialami sesuai dengan latar belakang yang diangkat.

### 3.3 Definisi Operasional

Berikut ini merupakan beberapa definisi dari penelitian yang digunakan supaya tidak terjadi kesalahan dalam pendefinisian.

- a. Modul pembelajaran fisika kontekstual disertai *concept mapping* pada materi listrik statis pada subbab hukum Coulomb dan medan listrik di SMA merupakan modul pembelajaran yang menyajikan materi serta contoh-contoh dalam modul yang bersifat kontekstual yang berkaitan dengan kehidupan nyata siswa, dimana pada modul tersebut pada setiap subbab materi terdapat *concept mapping*. Sehingga perlu untuk mengetahui kevalidannya menggunakan lembar validasi yang diukur oleh validator. Validasi yang diperoleh dalam penelitian ini adalah validasi ahli oleh 2 dosen pendidikan fisika FKIP Universitas Jember, validasi pengguna oleh 1 guru fisika kelas XII SMAN Pakusari, dan uji coba luas oleh siswa-siswi kelas XII IPA 4 SMAN Pakusari yang dilihat dari keefektifan modul pembelajaran kontekstual dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis.
- b. Kemampuan berpikir kritis yang diamati dalam penelitian ini ada 5 indikator yang setiap indikator diambil 1 sub indikator yang dapat mewakili masing-masing indikator tersebut. Kemampuan berpikir kritis diketahui melalui tes kemampuan berpikir kritis sebelum dan sesudah menggunakan modul pembelajaran fisika kontekstual disertai *concept mapping*. Sebelumnya tes kemampuan berpikir kritis divalidasi oleh validator untuk mengetahui kevalidannya. Hasil tes kemampuan berpikir kritis sebelum dan sesudah menggunakan modul juga digunakan untuk mendeskripsikan keefektifan modul dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dengan menggunakan *gain score*.
- c. Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan modul adalah berjalannya proses pembelajaran saat menggunakan modul kontekstual disertai *concept mapping* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sesuai dengan desain yang diinginkan peneliti. Keterlaksanaan pembelajaran digunakan untuk mengukur kepraktisan modul yang dikembangkan. Keterlaksanaan

pembelajaran diukur dengan menggunakan instrumen lembar observasi. Keterlaksanaan diukur ketika penerapan modul saat proses pembelajaran.

### 3.4 Prosedur Pengembangan

Dalam pengembangan modul ini, menggunakan prosedur pengembangan menurut Nieveen (2006) yang meliputi 1) *preliminary research*, 2) *prototyping stage*, dan 3) *assesment stage (summative evaluation)*. Berikut adalah penjelasan rinci dari setiap tahapan pengembangan dengan menggunakan model Nieveen sebagai berikut:

#### 3.4.1 Tahap Studi Pendahuluan (*Preliminary Research*)

Studi pendahuluan dilaksanakan untuk memperoleh gambaran awal yang berkaitan dengan pelaksanaan penelitian, mengumpulkan informasi tentang kebutuhan dalam pembelajaran yang berkaitan dengan perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran di sekolah meliputi sumber belajar yang digunakan oleh siswa, hasil belajar siswa, dan kemampuan berpikir kritis siswa.

Pada tahap ini peneliti melakukan wawancara dengan salah satu guru fisika di SMAN Pakusari. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang pengembangan modul data diketahui bahwa modul yang sudah ada belum kontekstual dan konten yang ada terlalu padat dan banyak mengandung unsur matematis. Begitu juga dengan hasil wawancara di SMAN Pakusari dengan guru fisika menyatakan bahwa guru masih menggunakan bahan ajar yang diterbitkan oleh penerbit, bahan ajar belum kontekstual dan banyak mengandung unsur matematis yang terlalu rumit. Pada kurikulum 2103 siswa dituntut untuk memiliki kemampuan berpikir kritis sesuai dengan kompetensi pembelajaran fisika dalam Permendikbud Nomor 64 tahun 2013.

Setelah dilakukan analisis kebutuhan dan analisis permasalahan selanjutnya peneliti mengumpulkan temuan riset dan informasi lain yang bersangkutan dengan pengembangan modul yang direncanakan yaitu mencari literatur baik buku, jurnal-jurnal penelitian terkait, dan informasi-informasi pendukung berkaitan dengan modul fisika kontekstual disertai *concept mapping* untuk meningkatkan

kemampuan berpikir kritis. Studi literatur yang berkaitan dengan kemampuan berpikir kritis. Dasar dalam pengembangan materi dalam pembelajaran fisika yakni kajian terhadap kurikulum 2013 untuk mata pelajaran fisika yang meliputi kompetensi inti, kompetensi dasar, dan tujuan pembelajaran. Materi dan kompetensi dasar dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Materi dan kompetensi dasar listrik statis kelas XII

Materi	Kompetensi Dasar
Listrik Statis	3.2 Menganalisis muatan listrik, gaya listrik, kuat medan listrik, fluks, potensial listrik, energi potensial listrik, serta penerapannya pada berbagai kasus.
	4.2 Melakukan percobaan berikut presentasi hasil percobaan kelistrikan (misalnya pengisian dan pengosongan kapasitor) dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari

### 3.4.2 Tahap Perancangan (*Prototyping Stage*)

#### a. Desain Produk

Setelah melakukan analisis kebutuhan dan kajian literatur maka peneliti menyusun rancangan produk yang akan dikembangkan. Pada tahap ini akan didesain draft modul kontekstual disertai *concept mapping* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa beserta perangkat pendukung berupa RPP, kisi-kisi soal tes kemampuan berpikir kritis, soal *pretest-posttest*, dan instrumen penilaian kualitas produk.

Pengembangan modul kontekstual disertai *concept mapping* dalam pembelajaran ini yaitu untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Selanjutnya mendesain modul dengan unsur-unsur meliputi judul, kompetensi dasar yang akan dicapai, materi atau informasi, dan tugas yang harus dilakukan. Untuk menilai kualitas produk yang akan dikembangkan diperlukan instrumen kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Instrumen kevalidan tersebut meliputi validasi ahli.

Instrumen kepraktisan berupa lembar observasi, dan instrumen keefektifan berupa tes kemampuan berpikir kritis.

Pada tahap desain produk akan dihasilkan draft I yang meliputi produk yang dikembangkan yaitu modul kontekstual disertai *concept mapping* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis, draft I perangkat pendukung yaitu silabus, RPP, lembar validasi, kisi-kisi soal tes kemampuan berpikir kritis, *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis serta pedoman penskorannya.

b. Evaluasi dan revisi

Evaluasi bertujuan untuk menguji kevalidan berdasarkan penilaian ahli. Draft I yang dihasilkan pada tahap desain produk dinilai kevalidannya oleh ahli. Instrumen penilaian pengembangan modul kontekstual disertai *concept mapping* dimintakan masukkan perbaikan, pendapat, dan penilaian pengembangan modul kontekstual disertai *concept mapping* oleh ahli. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan saran dan perbaikan terhadap instrumen penilaian yang akan dipakai oleh penelitian ini.

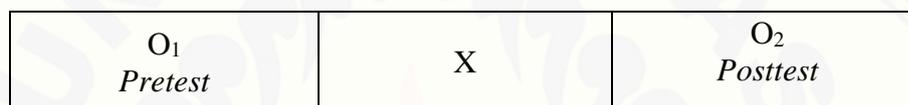
Setelah dilakukan validasi ahli selanjutnya dilakukan analisis dari hasil validasi. Apabila hasil data analisis kevalidan draft I adalah sangat valid atau dapat digunakan tanpa revisi, maka produk dapat digunakan dalam uji coba. Apabila cukup valid namun perlu direvisi kecil, maka dilakukan revisi seperti apa yang disarankan oleh ahli sehingga produk yang direvisi dapat digunakan dalam uji coba. Jika hasil analisis kurang valid maka disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar. Sedangkan jika hasil analisis tidak valid, maka produk tidak boleh dipergunakan dan harus divalidasi kembali oleh ahli hingga didapatkan produk revisi yang valid.

### 3.4.3 Tahap Penilaian (*Assessment Stage*)

Pada tahap ini dilakukan uji coba lapangan terhadap draft II yang telah diperoleh dari tahap pengembangan yang sebelumnya. Uji coba ini dilakukan dengan menggunakan modul kontekstual disertai *concept mapping* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Hal tersebut dimaksudkan untuk

mengetahui keefektifan, kepraktisan, dan penggunaan produk pengembangan dilapangan. Setelah uji coba dilakukan, selanjutnya akan dilakukan analisis dari hasil uji coba. Apabila hasil data analisis produk telah memenuhi kriteria keefektifan dan kepraktisan, maka draft yang dihasilkan adalah produk akhir. Jika hasil analisis menunjukkan belum memenuhi kriteria kepraktisan dan keefektifan, maka dilakukan revisi produk. Hasil revisi harus diuji coba kembali hingga didapatkan produk revisi yang praktis dan efektif.

Keefektifan modul diuji dengan menggunakan desain penelitian “*One-Group Pretest-Posttest Design*”. Desain “*One-Group Pretest-Posttest Design*” dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut.



(Fraenkel, 2009)

**Gambar 3.1** Desain "*One Group Pretest-Posttest Design*"

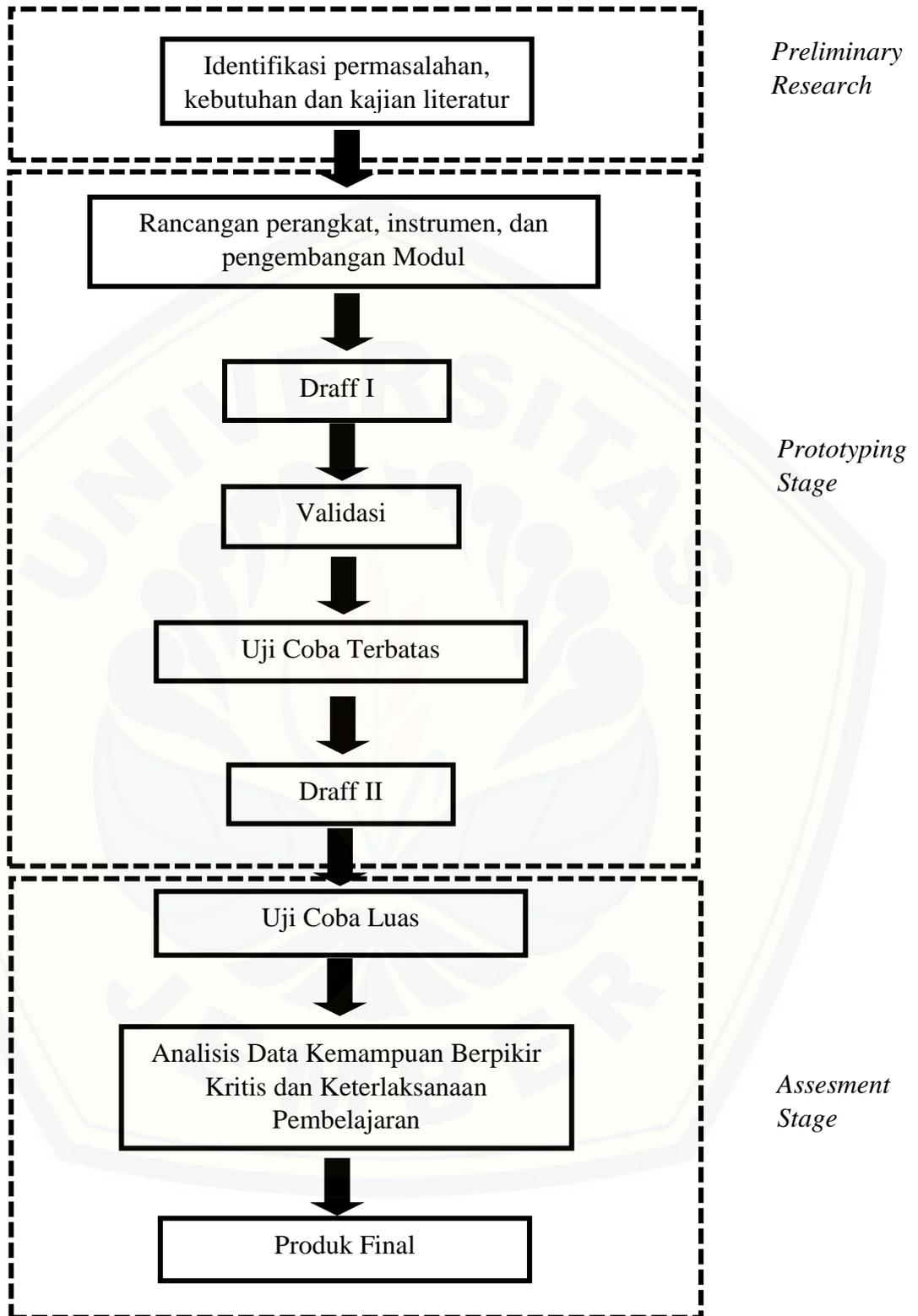
Keterangan:

$O_1$ : nilai *pretest* (sebelum menggunakan produk)

$O_2$ : nilai *posttest* (setelah menggunakan produk)

Dalam penelitian ini siswa sebelum menggunakan modul kontekstual disertai *concept mapping* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis diberikan *pretest* terlebih dahulu, kemudian siswa mengikuti pembelajaran dengan modul kontekstual disertai *concept mapping* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Setelah mengikuti pembelajaran dengan modul kontekstual disertai *concept mapping* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dilakukan *posttest*.

Secara sistematis tahapan-tahapan penelitian pengembangan dengan menggunakan model Nieveen dapat dilihat pada Gambar 3.2 berikut:



(Nieveen, 2006)

Gambar 3.2 Modifikasi model pengembangan menurut Nieveen

### 3.5 Uji Coba Empiris

#### 3.5.1 Validitas

Validitas terdiri dari validitas konstruk dan validitas isi. Validitas konstruk merupakan validitas yang menunjukkan sejauh mana instrumen tersebut mampu mengukur atau mengungkap suatu kemampuan atau konstruk teoritis tertentu yang akan diukur. Validitas isi mencakup analisis rasional terhadap domain yang akan diukur yang bertujuan untuk mengetahui keterwakilan instrumen dengan kemampuan yang akan diukur. Kriteria produk dikatakan valid yaitu dengan melihat dari keterkaitannya, serta mempertimbangkan tujuan dari pengembangan produk tersebut (Nieveen, 1999). Pengembangan modul kontekstual disertai *concept mapping* divalidasi oleh dua dosen FKIP Fisika Universitas Jember. Berikut ini adalah penjelasan dari lembar validitas yang digunakan.

##### 1) Lembar Validitas Silabus

Data yang dikumpulkan dengan instrumen ini adalah data kevalidan silabus. Skor yang diberikan pada penilaian ini terdiri dari skala 1 sampai 4 yaitu (1: tidak baik, 2: kurang baik, 3: baik, 4: sangat baik). Aspek penilaian kevalidan silabus terdiri atas identitas, tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, alokasi waktu, perangkat pembelajaran, metode sajian, dan penggunaan bahasa.

##### 2) Lembar Validitas Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Data yang dikumpulkan dengan instrumen ini adalah data kevalidan silabus. Skor yang diberikan pada penilaian ini terdiri dari skala 1 sampai 4 yaitu (1: tidak baik, 2: kurang baik, 3: baik, 4: sangat baik). Aspek penilaian kevalidan rencana pelaksanaan pembelajaran terdiri atas identitas, tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, alokasi waktu, perangkat pembelajaran, metode sajian, dan penggunaan bahasa.

##### 3) Lembar Validitas Tes

Data yang dikumpulkan dengan instrumen ini adalah data kevalidan tes. Skor yang diberikan pada penilaian ini terdiri dari skala 1 sampai 4 yaitu (1: tidak baik, 2: kurang baik, 3: baik, 4: sangat baik). Aspek penilaian kevalidan tes terdiri dari materi, konstruksi dan bahasa.

##### 4) Lembar Validitas Modul Kontekstual disertai *Concept mapping*

Data yang dibutuhkan dalam instrumen ini adalah data yang berkaitan dengan kevalidan produk pengembangan. Skor yang diberikan pada penilaian ini terdiri dari skala 1 sampai 4 yaitu (1: tidak baik, 2: kurang baik, 3: baik, 4: sangat baik). Kriteria hasil penilaian perangkat pembelajaran ditunjukkan pada Tabel 3.2 berikut:

Tabel 3.2 Kriteria penilaian validasi perangkat pembelajaran

Interval Skor Hasil Penilaian	Kategori	Keterangan
$3,25 < \text{Skor} \leq 4,00$	Sangat valid	Dapat digunakan tanpa revisi
$2,50 < \text{Skor} \leq 3,25$	Valid	Dapat digunakan dengan revisi sedikit
$1,75 < \text{Skor} \leq 2,50$	Kurang valid	Dapat digunakan dengan banyak revisi
$1,00 \leq \text{Skor} \leq 1,75$	Tidak valid	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

(Dimodifikasi dari: Ratumanan, 2011)

Kevalidan perangkat pembelajaran ditentukan berdasarkan rata-rata skor total yang mengacu pada kriteria validitas. Reliabilitas hasil validasi perangkat pembelajaran didasarkan pada *inter observer agreement* yang diperoleh dari analisis statistik *percentage of agreement* (R) dan dikatakan reliabel jika diperoleh R diatas 75% (Borich, 1994).

$$R = \left[ 1 - \left\{ \frac{A - B}{A + B} \right\} \right] \times 100\%$$

Keterangan:

R: koefisien reliabilitas hasil validasi

A: skor tertinggi dari 2 validator

B: skor terendah dari 2 validator

### 3.5.2 Keterlaksanaan Pembelajaran

Keterlaksanaan pembelajaran adalah kesesuaian proses dengan rencana yang sudah direncanakan. Keterlaksanaan pembelajaran dapat digunakan untuk menyatakan kepraktisan modul kontekstual disertai *concept mapping* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa

Kepraktisan diartikan sebagai kemudahan dalam penyelenggaraan, membuat instrumen, dan dalam pemeriksaan atau penentuan keputusan yang objektif, sehingga keputusan tidak menjadi bias dan meragukan. Menurut Nieveen (1999) untuk mengukur kepraktisan instrumen dengan melihat apakah guru (dan pakar-pakar lainnya) mempertimbangkan bahwa materi mudah dan dapat digunakan oleh guru dan siswa.

Keterlaksanaan dapat diukur dengan menggunakan lembar observasi saat kegiatan pembelajaran. Lembar observasi digunakan untuk menilai keterlaksanaan pembelajaran pada materi listrik statis yang digunakan oleh *observer*. *Observer* yang menilai yaitu guru dan mahasiswa.

#### 1) Instrumen

Instrumen keterlaksanaan pembelajaran adalah lembar observasi yang digunakan oleh *observer* untuk menilai keterlaksanaan pembelajaran dengan modul kontekstual disertai *concept mapping* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

#### 2) Indikator

Indikator yang digunakan untuk mengukur keterlaksanaan pembelajaran disesuaikan dengan langkah-langkah pembelajaran yang telah direncanakan menggunakan modul kontekstual disertai *concept mapping* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Pernyataan dalam lembar observasi berisi pernyataan terkait dengan penggunaan modul dalam pembelajaran.

#### 3) Teknik Analisis Data

Data keterlaksanaan pembelajaran diperoleh dari pengamat yaitu *observer* dianalisis menggunakan teknik kuantitatif dan kualitatif. Skor yang diberikan oleh tiga pengamat saat mengamati pelaksanaan pembelajaran adalah rentang 1 sampai 4 (1: tidak baik, 2: kurang baik, 3: baik, 4: sangat baik). Kriteria keterlaksanaan

pembelajaran ditentukan dengan membandingkan rata-rata skala ketiga penilaian pengamat. Kriteria hasil penilaian keterlaksanaan pembelajaran ditunjukkan pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Kriteria hasil penilaian keterlaksanaan pembelajaran

Interval Skor Hasil Penilaian	Keterangan
$1,00 \leq \text{Skor} \leq 1,75$	Tidak Baik
$1,75 < \text{Skor} \leq 2,50$	Kurang Baik
$2,50 < \text{Skor} \leq 3,25$	Baik
$3,25 < \text{Skor} \leq 4,00$	Baik Sekali

(Dimodifikasi dari: Ratumanan, 2011)

Reliabilitas keterlaksanaan didasarkan pada *inter observer agreement* yang diperoleh dari analisis statistik *percentage of agreement* (R) dan dikatakan reliabel jika diperoleh R diatas 75% (Borich, 1994).

$$R = \left[ 1 - \left\{ \frac{A - B}{A + B} \right\} \right] \times 100\%$$

Keterangan:

R: koefisien reliabilitas hasil validasi

A: skor tertinggi dari 3 *observer*

B: skor terendah dari 3 *observer*

### 3.5.3 Kemampuan Berpikir Kritis

Keefektifan modul pengembangan dapat diketahui dengan mengadakan uji kompetensi pada siswa. Berikut ini penjelasan mengenai hal-hal yang berkaitan dengan tes kemampuan siswa.

- 1) Indikator

Soal tes kemampuan berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian menggunakan indikator kemampuan berpikir kritis menurut Ennis.

## 2) Instrumen

Tes kemampuan berpikir kritis berupa *pretest* dan *posttest*. Soal terdiri dari soal uraian.

## 3) Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data kemampuan berpikir kritis berupa *pretest* dan *posttest*. Soal-soal *pretest* diberikan kepada siswa untuk mendapatkan data hasil belajar pengetahuan awal siswa sebelum kegiatan dan *posttest* digunakan untuk mendapatkan data hasil belajar pengetahuan siswa sesudah kegiatan.

## 4) Teknik Analisis Data

Kemampuan berpikir kritis siswa diukur menggunakan *pretest* (sebelum menggunakan modul) dan *posttest* (setelah menggunakan modul). Setelah diketahui ada peningkatan hasil belajar siswa, selanjutnya dianalisis menggunakan uji *gain* untuk mengetahui berapa besar nilai peningkatan tersebut. Adapun langkah-langkah untuk menentukan skor *gain* yaitu:

(1) Menghitung rata-rata skor *gain* ternormalisasi dengan rumus berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{(\% \langle post \rangle - \% \langle pre \rangle)}{(100 - \% \langle pre \rangle)}$$

(2) Mengkategorikan rata-rata skor *gain* berdasarkan kategori skor *gain* seperti ditunjukkan pada Tabel 3.4

Tabel 3.4 Kategori skor *gain*

Skor <i>gain</i> ternormalisasi	Kategori
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

(Hake, 1998)

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data yang diperoleh pada hasil dan pembahasan pengembangan modul pembelajaran kontekstual disertai *concept mapping* yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

#### a. Validasi

Modul pembelajaran kontekstual *concept mapping* berdasarkan hasil validasi pakar ahli menunjukkan kriteria validitas sangat valid dengan koefisien reliabilitas sebesar 96,60% dan berdasarkan hasil validasi pengguna menunjukkan kriteria validitas sangat valid dengan koefisien reliabilitas sebesar 85,71%. Dengan demikian modul pembelajaran kontekstual *concept mapping* dapat digunakan sebagai pokok bahan ajar pada materi listrik statis.

#### b. Keterlaksanaan

Modul pembelajaran kontekstual *concept mapping* yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat terlaksana dengan baik sesuai dengan kegiatan pembelajaran yang direncanakan guru, sehingga modul pembelajaran kontekstual *concept mapping* termasuk kategori praktis sebagai bahan ajar pada materi listrik statis.

#### c. Kemampuan Berpikir Kritis

Modul pembelajaran kontekstual *concept mapping* mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dengan skor *N-Gain* 0,643 yang masuk dalam kriteria *N-Gain* sedang. Berdasarkan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa, modul pembelajaran kontekstual *concept mapping* termasuk dalam produk yang efektif dan layak digunakan sebagai bahan ajar pada materi listrik statis untuk pembelajaran.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka saran yang dapat diberikan bagi pihak sekolah adalah mendukung dan memberikan motivasi bagi guru untuk mengembangkan dan menggunakan modul pembelajaran kontekstual *concept mapping* pada materi lain dengan kreatif dan inovatif sesuai dengan kebutuhan siswa. Penulis berharap guru dapat mengembangkan modul pembelajaran kontekstual *concept mapping* pada materi lainnya untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Berdasarkan data-data yang telah diperoleh dapat dijadikan referensi untuk melanjutkan penelitian guna mengetahui penyebab siswa memiliki kemampuan berpikir kritis dalam kriteria sedang, dan sebaiknya dilakukan di luar lingkup yang lebih luas seperti di kelas lain atau di sekolah lain.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Anwar, I. 2010. *Pengembangan Bahan Ajar, Bahan Kuliah Online*. Bandung: Direktori UPI
- Asan. A. 2007. *Concept mapping in Science Class: A Study of fifth grade students. Jurnal Education Technology & Society*. Vol 10 Edisi I (Online). Hal 186-195 Tersedia [http://jurnal.pdii.lipi.go.id/jurnal penelitian pendidikan/](http://jurnal.pdii.lipi.go.id/jurnal_penelitian_pendidikan/). (Diakses, 17 Mei 2018)
- Asfiah, Nailin, Mosik, dan Eling Purwantoyo. 2013. Pengembangan Modul IPA Terpadu Kontekstual Pada Tema Bunyi. *Unnes Science Education Journal*, I (2): 188-195.
- Astutik, S., Sudarti, Bektiarso, S., dan Nuraini L. 2017. Developing scientific creativity test to improve scientific creativity skills for secondary school students. *The International Journal of Social Science and Humanities Invention*. Vol.4, pp. 3970-3974
- Astutik, S. 2017. Effectiveness of collaborative students worksheet to improve student's affective scientific collaborative and science process skills (SPS). *International Journal of Education and Research*. Vol. 5. No. 1.
- Astutik, S., E. Susantini, dan Madlazim. 2017. Model Pembelajaran Collaborative Creativity (CC) untuk Meningkatkan Afektif Kolaboratif Ilmiah dan Kreativitas Ilmiah Siswa pada Pembelajaran IPA. Disertasi. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya
- Dahar, R. 1991. *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Pembelajaran IPA Terpadu*. Jakarta: Depdiknas.
- Dwijananti, O. dan D. Yulianti. 2010. Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Melalui Pembelajaran Problem Based Instruction Pada Mata Kuliah Fisika Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 6: 108-114.
- Efdillah, S. L. Lutfi dan Y. Ahda. 2013. Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berorientasi Sains Teknologi Masyarakat Disertai Peta Konsep Pada Materi Bioteknologi. 1(2): 31-40.
- Fisher, Alec. 2009. *Berpikir Kritis: Sebuah Pengantar*. Jakarta: Erlangga.
- Fraenkel J. M., Wallen, Norman E. (2009). *How to design and evaluate research in education*, McGraw-Hill.
- Giancoli, D. C. 2014. *Fisika*. Jakarta: Erlangga.

- Gora, W. dan Sunarto. 2010. *Pakematik Strategi Pembelajaran Inovatif Berbasis TIK*. Jakarta: Alex Media Komputindo.
- Hamalik, O. 2011. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hake.R.,R. 1998. Interactive-engagment versus traditional methods: a six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics* 66 (1):64-74.
- Hassoubah, Z. I. 2002. *Mengasah Pikiran Kreatif dan Kritis*. Jakarta: Nuansa.
- Hobri, 2010. *Metode Penelitian Pengembangan: Aplikasi Pada Penelitian Pendidikan Matematika*. Jember: Pena Salsabila.
- Ibrahim, M. 2007. *Kecakapan Hidup: Keterampilan Berpikir Kritis*. Surabaya: UNESA.
- Johnson, E. B. 2006. *Contextual Teaching & Learning (CTL): Menjadikan Kegiatan Belajar dan Mengajar Mengasyikkan dan Bermakna*. Terjemahan oleh Ibnu Setiawan. Bandung: Kaifa.
- Johnson, E.B. (Penerjemah Ibnu Setiawan). 2007. *Contextual Teaching & Learning*. Bandung: Mizan Learnign Center (MLZ)
- Kunandar. 2007. *Guru Profesional Implementasi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) dan Persiapan Menghadapai Sertifikasi Guru*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Majid, A. 2011. *Perencanaan Pembelajaran: Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Munadi, Y. 2012. *Media Pembelajaran Sebuah Pendekatan Baru*. Jakarta: Gaung Persana (GP) Press Jakarta.
- Nasution. 2008. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Nieeven, N. (1999). *Prototyping to reach product quality*. In Akker, J. V. D., Branch, R. M., Gustafson, K., Nieeven, N., dan Plomp, T. (Eds.), *Design Approaches and Tools in Education and Training* (pp. 125-135). Dordrecht, Netherlands: Springer.
- Nieeven, N., McKenney, S., & Akker, J. V. (2006). *Educational design research: the value of variety*. In: Van den Akker, J., Gravemeijer, K, McKenney, S. & Nieeven, N. (Eds). (2006). *Educational design research*. London: Routledge.
- Plomp, T. & Nieeven, N. 2010. *An Introduction to Educational Design Research*. Netherlands: Netzodruk Enschede.
- Prastowo, A. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: DIVA Press.

- Prastowo, A. 2015. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: DIVA Press.
- Ratumanan, G. T. dan Laurens. 2011. *Evaluasi Hasil Belajar pada Tingkat Satuan Pendidikan*. Surabaya: Unesa University Press
- Ritdamaya, D. dan A. Suhandi. 2016. Konstruksi Instrumen tes keterampilan berpikir kritis terkait materi suhu dan kalor. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika*. 2(2): 87-96.
- Rofiah, E., N.S. Aminah, dan E.Y. Ekawati. 2013. Penyusunan instrumen tes kemampuan berpikir kritis tingkat fisika pada siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 1(2): 17-22.
- Samudra, Gede Bandem, Suastra, dan Suma. 2014. Permasalahan-permasalahan yang Dihadapi Siswa SMA di Kota Singaraja dalam Mempelajari Fisika. *E-Journal Program Pascasarjana* (4).
- Sears dan Zemansky. 2003. *Fisika untuk Universitas II*. Jakarta: Trimitra Mandiri.
- Severinus, D. 2013. Pembelajaran Fisika Seturut Hakekatnya Serta Sumbangannya dalam Pendidikan Karakter Siswa. Seminar Nasional 2nd Lontar Physics Forum 2013 ISSN: 978-602-8047-80-7.
- Sujanem, Rai. 2012. Pengembangan Modul Fisika Kontekstual Interaktif Berbasis Web untuk meningkatkan Pemahaman Konsep dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA di Singaraja. *Jurnal Pendidikan Fisika FMIPA Undiksha*, 2(1): 103-116.
- Sumanji, Soehakso, Mangun Wijaya, dkk. 1998. *Pendidikan Sains yang Humanistis*. Yogyakarta: Kanisus.
- Sukardi. 2008. *Metodologi Penelitian Pendidikan: Kompetensi dan Praktiknya*. Jakarta: Bumi Akasara.
- Suparman, A. 1997. *Desain Instruksional*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Taufik, M. 2011. Pengembangan Teks Fisika Bermuatan Peta Konsep. *Lentera* Vol. 11(2).
- Tjipto, U. 1991. *Peningkatan dan Pengembangan Pendidikan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Universitas Jember. 2016. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*. Jember: UPT Penerbitan Universitas Jember

Lampiran 4.1 Matrik Penelitian

MATRIK PENELITIAN

JUDUL	TUJUAN PENELITIAN	VARIABEL	SUMBER DATA	TEKNIK PENGAMBILAN DATA	METODE PENELITIAN
Pengembangan Modul Pembelajaran Kontekstual Disertai <i>Concept mapping</i> Pada Materi Listrik Statis Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di SMA	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mengkaji validitas modul pembelajaran fisika kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada materi listrik statis di SMA.</li> <li>Mengkaji keterlaksanaan dengan menggunakan modul pembelajaran fisika kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Variable bebas: Modul pembelajaran fisika kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada materi listrik statis di SMA</li> <li>Variable terikat:</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Validasi ahli</li> <li>Uji pengembangan: Siswa kelas XII</li> <li><i>Pretest</i> dan <i>posttest</i></li> <li>Observasi</li> <li>Buku rujukan</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Validasi ahli</li> <li>Keterlaksanaan modul</li> <li>Kemampuan berpikir kritis</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Jenis Penelitian: Penelitian dan Pengembangan</li> <li>Tempat dan waktu ditentukan di salah satu kelas XII SMAN Pakusari pada semester ganjil</li> <li>Desain Penelitian: Desain Pengembangan Nieveen meliputi langkah yaitu: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Preliminary Rresearch</i></li> <li>- <i>Prototyping Phase</i></li> <li>- <i>Assessment Phase</i></li> </ul> </li> <li>Teknik pengumpulan data: <ol style="list-style-type: none"> <li>Validasi Ahli</li> <li>Validasi Pengguna</li> <li>Dokumentasi</li> </ol> </li> </ol>

	<p>kritis pada materi listrik statis di SMA.</p> <p>3. Mengkaji kemampuan berpikir kritis siswa setelah menggunakan modul pembelajaran fisika kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada materi listrik statis di SMA.</p>	<p>kevalidan modul pembelajaran fisika kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kemampuan berpikir kritis dan keterlaksanaan pembelajaran</p>		<p>d. Tes</p> <p>e. Observasi</p> <p>5. Analisis data:</p> <p>a. Kevalidan modul</p> <p>Validitas ahli</p> $R = \left[ 1 - \left\{ \frac{A - B}{A + B} \right\} \right] \times 100\%$ <p>b. Keterlaksanaan modul</p> $R = \left[ 1 - \left\{ \frac{A - B}{A + B} \right\} \right] \times 100\%$ <p>c. Kemampuan berpikir kritis dengan uji Gain</p> $(g) = \frac{(\%(post) - \%(pre))}{(100\% - \%(pre))}$
--	---	--	--	--

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing Utama

Drs. Sri Handono Budi P., M.Si  
NIP. 19580318 198503 1 004

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing Anggota

Drs. Subiki, M.Kes  
NIP. 19630725 199402 1 001

## Lampiran 4.2 Hasil Validasi

### 4.2.1 Data dan Analisis Validasi Modul oleh Ahli

Aspek Penilaian	Skor Validasi		Rata-rata Tiap Indikator	Kriteria Validitas	Koef. R	Kriteria Reliabilitas
	V1	V2				
<b>Konstruk</b>						
1. Kesesuaian ini modul dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	4	4	4	Sangat Valid	100%	Reliabel
2. Kesesuaian isi materi dalam modul dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai	4	4	4	Sangat Valid	100%	Reliabel
3. Kesesuaian isi materi yang terdapat dalam modul dengan tingkat perkembangan siswa	4	3	3,5	Sangat Valid	85,71 %	Reliabel
4. Kejelasan petunjuk dan arahan kegiatan yang disajikan runtut dan jelas sehingga tidak menimbulkan terjadinya kesalahan dalam melakukan kegiatan	4	4	4	Sangat Valid	100%	Reliabel
5. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa	3	3	3	Valid	100%	Reliabel
6. Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan siswa	4	3	3,5	Sangat Valid	85,71 %	Reliabel
7. Kebenaran materi dari aspek ilmu	4	4	4	Sangat Valid	100%	Reliabel
8. Kesesuaian isi soal dengan materi	4	3	3,5	Sangat Valid	85,71 %	Reliabel
9. Jenis dan ukuran huruf sesuai dengan tingkat perkembangan siswa	4	4	4	Sangat Valid	100%	Reliabel
10. Modul pembelajaran fisika kontekstual disertai <i>Concept mapping</i> untuk melatih kemampuan berpikir kritis ini merupakan hal yang baru karena bahan ajar sebelumnya belum kontekstual secara utuh	4	3	3,5	Sangat Valid	85,71 %	Reliabel
<b>Isi</b>						
<b>Pembaharuan</b>						
11. Modul Kontekstual disertai <i>Concept mapping</i> pada materi listrik statis untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa di SMA merupakan sesuatu yang baru karena bahan ajar sebelumnya belum kontekstual secara utuh	3	3	3	Valid	100%	Reliabel
<b>Kebutuhan</b>						
12. Modul Kontekstual disertai <i>Concept mapping</i> pada materi listrik statis untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa diperlukan untuk mendukung	4	4	4	Sangat Valid	100%	Reliabel

tujuan pendidikan di Indonesia (Pemendikbud No. 64 tahun 2013)						
13. Modul Kontekstual disertai <i>Concept mapping</i> pada materi listrik statis untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa sebagai kemampuan yang diperlukan pada abad 21	4	4	4	Sangat Valid	100%	Reliabel
14. Modul Kontekstual disertai <i>Concept mapping</i> pada materi listrik statis untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa memfasilitasi pemahaman siswa tentang materi listrik statis	4	4	4	Sangat Valid	100%	Reliabel
<b>Bahasa</b>						
15. Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan	4	4	4	Sangat Valid	100%	Reliabel
16. Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia	4	4	4	Sangat Valid	100%	Reliabel
17. Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	4	3	3,5	Sangat Valid	85,71 %	Reliabel
18. Kejelasan petunjuk dan arahan pada modul	4	4	4	Sangat Valid	100%	Reliabel
19. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan	3	3	3	Valid	100%	Reliabel
20. Tingkat bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan kognitif siswa	4	4	4	Sangat Valid	100%	Reliabel
21. Istilah teknis yang digunakan benar	4	4	4	Sangat Valid	100%	Reliabel
<b>RATA-RATA</b>	<b>3,86</b>	<b>3,62</b>	<b>3,74</b>	<b>Sangat Valid</b>	<b>96,60 %</b>	<b>Reliabel</b>

#### Keterangan:

- Validator ahli adalah dua pakar pada bidang Pendidikan Fisika dari Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Jember, dengan rincian sebagai berikut:
  - Validator 1 (V1), yaitu Dr. Sudarti, M. Kes.
  - Validator 2 (V2), yaitu Drs. Maryai, M. Pd.
- Reliabilitas hasil validasi Modul Pembelajaran Kontekstual disertai *Concept mapping* didasarkan pada *inter observer agreement* yang diperoleh dari analisis *statistic percentage of agreement* (R) (Borich, 1994):

$$R = \left[ 1 - \left\{ \frac{A - B}{A + B} \right\} \right] \times 100\%$$

Keterangan:

R: koefisien reliabilitas hasil validasi

A: skor tertinggi dari 2 validator

B: skor terendah dari 2 validator

Hasil validasi Modul Pembelajaran Kontekstual disertai *Concept mapping* termasuk dalam kategori reliabel apabila koefisien reliabilitas atau *percentage of agreement* (R) di atas 75%

3. Validasi validasi Modul Pembelajaran Kontekstual disertai *Concept mapping* ditentukan berdasarkan kriteria berikut ini:

**Kriteria Validitas Modul Pembelajaran Kontekstual Disertai *Concept mapping***

Interval Skor Hasil Penilaian	Kategori	Keterangan
$3,25 < \text{Skor} \leq 4,00$	Sangat valid	Dapat digunakan tanpa revisi
$2,50 < \text{Skor} \leq 3,25$	Valid	Dapat digunakan dengan revisi sedikit
$1,75 < \text{Skor} \leq 2,50$	Kurang valid	Dapat digunakan dengan banyak revisi
$1,00 \leq \text{Skor} \leq 1,75$	Tidak valid	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

(Dimodifikasi dari: Ratumanan, 2011)

## 4.2.2 Data dan Analisis Validasi Modul oleh Pengguna

No.	Aspek yang Dinilai	Skor	Rata-rata Setiap Aspek	Kriteria Validitas	Koef. R	Kriteria Reliabilitas
<b>I</b>	<b>Relevansi:</b>					
	1. Materi relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa	4	3,60	Sangat Valid	85,71 %	Reliabel
	2. Tujuan pembelajaran relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa	4				
	3. Contoh-contoh penjelasan listrik statis relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa	3				
	4. Latihan soal berpikir kritis relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa	3				
5. Jumlah tes berpikir kritis pada modul cukup	4					
<b>II</b>	<b>Akurasi:</b>					
	1. Materi yang disajikan dalam modul sesuai dengan kebenaran keilmuan	4	3,83	Sangat Valid	85,71 %	Reliabel
	2. Materi yang disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari	4				
	3. Pengemasan materi sesuai dengan kehidupan sehari-hari	4				
	4. Penyajian materi dalam modul familiar dengan siswa	4				
	5. Penyajian materi dilengkapi dengan gambar kontekstual	4				
6. Kekuatan notasi dan symbol	3					
<b>III</b>	<b>Keterbacaan:</b>					
	1. Sajian modul pembelajaran fisika kontekstual memotivasi siswa untuk belajar mandiri di kelas	4	3,80	Sangat Valid	85,71 %	Reliabel
	2. Kemampuan modul untuk meningkatkan minat membaca siswa	4				
	3. Kalimat dalam modul memudahkan siswa belajar listrik statis	4				
	4. Mendorong siswa membangun pengetahuannya sendiri menggunakan modul	3				
5. Mendorong siswa untuk melakukan percobaan secara mandiri selama proses pembelajaran	4					
<b>IV</b>	<b>Kebahasaan:</b>					
	1. Materi yang disajikan menggunakan bahasa yang memudahkan siswa untuk belajar	3	3,57	Sangat Valid	85,71 %	Reliabel
	2. Bahasa yang digunakan mampu memotivasi siswa untuk belajar	3				
3. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan intelektual siswa	4					

4. Materi yang disajikan menggunakan istilah, symbol, nama ilmiah/bahasa asing yang konsisten	3				
5. Kesesuaian gambar dengan teks yang digunakan	4				
6. Menggunakan media gambar yang memudahkan siswa untuk belajar	4				
7. Menggunakan keterangan gambar secara lengkap	4				
<b>RATA-RATA</b>	<b>3,70</b>	<b>3,70</b>	<b>Sangat Valid</b>	<b>85,71 %</b>	<b>Reliabel</b>

**Keterangan:**

1. Validator pengguna adalah guru mata pelajaran fisika SMAN Pakusari yakni Salim Arifin, M. Si.
2. Reliabilitas hasil validasi Modul Pembelajaran Kontekstual disertai *Concept mapping* didasarkan pada *inter observer agreement* yang diperoleh dari analisis *statistic percentage of agreement (R)* (Borich, 1994):

$$R = \left[ 1 - \left\{ \frac{A - B}{A + B} \right\} \right] \times 100\%$$

Keterangan:

R: koefisien reliabilitas hasil validasi

A: skor tertinggi dari 2 validator

B: skor terendah dari 2 validator

Hasil validasi Modul Pembelajaran Kontekstual disertai *Concept mapping* termasuk dalam kategori reliabel apabila koefisien reliabilitas atau *percentage of agreement (R)* di atas 75%

3. Validasi validasi Modul Pembelajaran Kontekstual disertai *Concept mapping* ditentukan berdasarkan kriteria berikut ini:

**Kriteria Validitas Modul Pembelajaran Kontekstual Disertai  
*Concept mapping***

Interval Skor Hasil Penilaian	Kategori	Keterangan
3,25 < Skor ≤ 4,00	Sangat valid	Dapat digunakan tanpa revisi
2,50 < Skor ≤ 3,25	Valid	Dapat digunakan dengan revisi sedikit

$1,75 < \text{Skor} \leq 2,50$	Kurang valid	Dapat digunakan dengan banyak revisi
$1,00 \leq \text{Skor} \leq 1,75$	Tidak valid	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

(Dimodifikasi dari: Ratumanan, 2011)



## Lampiran 4.3 Keterlaksanaan Pembelajaran

### 4.3.1 Data dan Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran Pada Kelas XII IPA 1

#### Pertemuan Ke 1

No.	Indikator Penilaian	Observer			Rata-rata	Kriteria	Koef. R	Kriteria Reliabilitas
		1	2	3				
<b>I</b>	<b>Pendahuluan</b>							
1	Guru melaksanakan tugas rutin kelas (salam pembuka, berdoa sebelum pelajaran)	4	4	4	4	Baik Sekali	100%	Reliabel
2	Guru menata fasilitas dan sumber yang digunakan berupa modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	4	4	4	4	Baik Sekali	100%	Reliabel
3	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran sesuai dengan modul yang akan digunakan saat pertemuan	4	3	3	3,3	Baik Sekali	85,71%	Reliabel
4	Guru mengajukan permasalahan sesuai dengan modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa	3	3	4	3,3	Baik Sekali	85,71%	Reliabel
<b>II</b>	<b>Kegiatan inti</b>							
5	Guru mendemonstrasikan percobaan sederhana yang terdapat dalam modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	2	3	3	3	Baik	80%	Reliabel
6	Siswa melakukan percobaan sederhana yang terdapat dalam modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	3	4	3	3,3	Baik Sekali	85,71%	Reliabel
7	Guru meminta siswa menjawab permasalahan dalam modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	3	3	2	2,7	Baik	80%	Reliabel
8	Siswa membaca uraian materi atau bagian awal modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	3	3	4	3,3	Baik Sekali	85,71%	Reliabel

9	Guru menyampaikan informasi atau materi singkat dalam modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> sesuai dengan kegiatan pembelajaran	2	3	3	3	Baik	80%	Reliabel
10	Siswa melengkapi peta konsep yang ada dalam modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> sesuai dengan kegiatan pembelajaran	2	3	3	3	Baik	80%	Reliabel
11	Siswa membentuk kelompok untuk melakukan kegiatan diskusi yang ada dalam modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	4	3	4	3,7	Baik Sekali	85,71%	Reliabel
12	Siswa mengkomunikasikan hasil kegiatan dalam modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	2	2	3	2	Baik	80%	Reliabel
13	Siswa menanggapi hasil diskusi dari kelompok lain dalam modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	3	4	4	3,7	Baik Sekali	85,71%	Reliabel
14	Siswa dapat menyelesaikan latihan soal dalam modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	3	3	2	3	Baik	80%	Reliabel
15	Siswa dapat menyimpulkan hasil kegiatan dalam modul disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	3	4	3	3,3	Baik Sekali	85,71%	Reliabel
<b>III</b>	<b>Penutup</b>							
16	Guru mereview hasil kegiatan pembelajaran sesuai modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	3	3	3	3	Baik	100%	Reliabel
17	Guru mengajukan pertanyaan keada siswa untuk mengukur hasil pembelajaran dengan modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	3	3	3	3	Baik	100%	Reliabel

18	Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran secara bersama-sama dengan bantuan guru sesuai dengan kegiatan pembelajaran dengan modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	4	4	4	4	Baik Sekali	100%	Reliabel
<b>Rata-rata Skor Keterlaksanaan Pembelajaran Pertemuan ke-1</b>		<b>3,1</b>	<b>3,3</b>	<b>3,3</b>	<b>3,20</b>	<b>Baik</b>	<b>87,78 %</b>	<b>Reliabel</b>

## Pertemuan Ke 2

No.	Indikator Penilaian	Observer			Rata-rata	Kriteria	Koef. R	Kriteria Reliabilitas
		1	2	3				
<b>I</b>	<b>Pendahuluan</b>							
1	Guru melaksanakan tugas rutin kelas (salam pembuka, berdoa sebelum pelajaran)	4	4	4	4	Baik Sekali	100%	Reliabel
2	Guru menata fasilitas dan sumber yang digunakan berupa modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	4	4	4	4	Baik Sekali	100%	Reliabel
3	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran sesuai dengan modul yang akan digunakan saat pertemuan	4	3	3	3,3	Baik Sekali	85,71 %	Reliabel
4	Guru mengajukan permasalahan sesuai dengan modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa	4	3	3	3,3	Baik Sekali	85,71 %	Reliabel
<b>II</b>	<b>Kegiatan inti</b>							
5	Guru mendemonstrasikan percobaan sederhana yang terdapat dalam modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	3	3	3	3	Baik	100%	Reliabel
6	Siswa melakukan percobaan sederhana yang terdapat dalam modul kontekstual	3	3	3	3	Baik	100%	Reliabel

	disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis							
7	Guru meminta siswa menjawab permasalahan dalam modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	3	4	4	3,7	Baik Sekali	85,71 %	Reliabel
8	Siswa membaca uraian materi atau bagian awal modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	3	3	3	3	Baik	100%	Reliabel
9	Guru menyampaikan informasi atau materi singkat dalam modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> sesuai dengan kegiatan pembelajaran	2	3	3	2,7	Baik	80%	Reliabel
10	Siswa melengkapi peta konsep yang ada dalam modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> sesuai dengan kegiatan pembelajaran	3	3	2	2,7	Baik	80%	Reliabel
11	Siswa membentuk kelompok untuk melakukan kegiatan diskusi yang ada dalam modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	3	2	3	3	Baik	80%	Reliabel
12	Siswa mengkomunikasikan hasil kegiatan dalam modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	3	3	3	3	Baik	100%	Reliabel
13	Siswa menanggapi hasil diskusi dari kelompok lain dalam modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan	3	4	4	3,7	Baik Sekali	85,71%	Reliabel

	kemampuan berpikir kritis							
14	Siswa dapat menyelesaikan latihan soal dalam modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	3	3	3	3	Baik	100%	Reliabel
15	Siswa dapat menyimpulkan hasil kegiatan dalam modul disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	2	3	3	2,7	Baik	80%	Reliabel
<b>III</b>	<b>Penutup</b>							
16	Guru mereview hasil kegiatan pembelajaran sesuai modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	4	3	3	3,3	Baik Sekali	85,71 %	Reliabel
17	Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa untuk mengukur hasil pembelajaran dengan modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	3	3	3	3	Baik	100%	Reliabel
18	Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran secara bersama-sama dengan bantuan guru sesuai dengan kegiatan pembelajaran dengan modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	4	4	4	4	Baik Sekali	100%	Reliabel
<b>Rata-rata Skor Keterlaksanaan Pembelajaran Pertemuan Ke-2</b>		<b>3,2</b>	<b>3,2</b>	<b>3,2</b>	<b>3,22</b>	<b>Baik</b>	<b>91,59 %</b>	<b>Reliabel</b>

## 4.3.2 Data dan Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran Pada Kelas XII IPA 4

## Pertemuan Ke 1

No.	Indikator Penilaian	Observer			Rata-rata	Kriteria	Koef. R	Kriteria Reliabilitas
		1	2	3				
<b>I</b>	<b>Pendahuluan</b>							
1	Guru melaksanakan tugas rutin kelas (salam pembuka, berdoa sebelum pelajaran)	4	4	4	4	Baik Sekali	100%	Reliabel
2	Guru menata fasilitas dan sumber yang digunakan berupa modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	4	4	4	4	Baik Sekali	100%	Reliabel
3	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran sesuai dengan modul yang akan digunakan saat pertemuan	4	4	4	4	Baik Sekali	100%	Reliabel
4	Guru mengajukan permasalahan sesuai dengan modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa	4	4	4	4	Baik Sekali	100%	Reliabel
<b>II</b>	<b>Kegiatan Inti</b>							
5	Guru mendemonstrasikan percobaan sederhana yang terdapat dalam modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	4	4	4	4	Baik Sekali	100%	Reliabel
6	Siswa melakukan percobaan sederhana yang terdapat dalam modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	3	4	3	3,3	Baik Sekali	85,71 %	Reliabel
7	Guru meminta siswa menjawab permasalahan dalam modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	3	4	4	3,7	Baik Sekali	85,71 %	Reliabel
8	Siswa membaca uraian materi atau bagian awal modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	3	4	4	3,7	Baik Sekali	85,71 %	Reliabel
9	Guru menyampaikan informasi atau materi singkat dalam modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> sesuai dengan kegiatan pembelajaran	4	4	4	4	Baik Sekali	100%	Reliabel

10	Siswa melengkapi peta konsep yang ada dalam modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> sesuai dengan kegiatan pembelajaran	4	4	4	4	Baik Sekali	100%	Reliabel
11	Siswa membentuk kelompok untuk melakukan kegiatan diskusi yang ada dalam modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	4	3	4	3,7	Baik Sekali	85,71 %	Reliabel
12	Siswa mengkomunikasikan hasil kegiatan dalam modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	4	4	4	4	Baik Sekali	100%	Reliabel
13	Siswa menanggapi hasil diskusi dari kelompok lain dalam modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	3	4	4	3,7	Baik Sekali	85,71 %	Reliabel
14	Siswa dapat menyelesaikan latihan soal dalam modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	4	4	4	4	Baik Sekali	100%	Reliabel
15	Siswa dapat menyimpulkan hasil kegiatan dalam modul disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	3	4	3	3,3	Baik Sekali	85,71 %	Reliabel
<b>III</b>	<b>Penutup</b>							
16	Guru mereview hasil kegiatan pembelajaran sesuai modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	4	4	4	4	Baik Sekali	100%	Reliabel
17	Guru mengajukan pertanyaan keada siswa untuk mengukur hasil pembelajaran dengan modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	3	3	3	3	Baik	100%	Reliabel
18	Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran secara bersama-sama dengan bantuan guru sesuai dengan kegiatan pembelajaran dengan modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	4	4	4	4	Baik Sekali	100%	Reliabel
<b>Rata-rata Skor Keterlaksanaan Pembelajaran Pertemuan ke-1</b>		<b>3,7</b>	<b>3,9</b>	<b>3,8</b>	<b>3,8</b>	<b>Baik Sekali</b>	<b>95,24 %</b>	<b>Reliabel</b>

## Pertemuan Ke 2

No.	Indikator Penilaian	Observer			Rata-rata	Kriteria	Koef. R	Kriteria Reliabilitas
		1	2	3				
<b>I</b>	<b>Pendahuluan</b>							
1	Guru melaksanakan tugas rutin kelas (salam pembuka, berdoa sebelum pelajaran)	4	4	4	4	Baik Sekali	100%	Reliabel
2	Guru menata fasilitas dan sumber yang digunakan berupa modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	4	4	4	4	Baik Sekali	100%	Reliabel
3	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran sesuai dengan modul yang akan digunakan saat pertemuan	4	4	3	3,7	Baik Sekali	85,71 %	Reliabel
4	Guru mengajukan permasalahan sesuai dengan modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa	4	3	4	3,7	Baik Sekali	85,71 %	Reliabel
<b>II</b>	<b>Kegiatan Inti</b>							
5	Guru mendemonstrasikan percobaan sederhana yang terdapat dalam modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	4	4	4	4	Baik Sekali	100%	Reliabel
6	Siswa melakukan percobaan sederhana yang terdapat dalam modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	3	3	3	3	Baik	100%	Reliabel
7	Guru meminta siswa menjawab permasalahan dalam modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	3	4	4	3,7	Baik Sekali	85,71 %	Reliabel
8	Siswa membaca uraian materi atau bagian awal modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	4	4	4	4	Baik Sekali	100%	Reliabel
9	Guru menyampaikan informasi atau materi singkat dalam modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> sesuai dengan kegiatan pembelajaran	4	4	3	3,7	Baik Sekali	85,71 %	Reliabel
10	Siswa melengkapi peta konsep yang ada dalam modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> sesuai dengan kegiatan pembelajaran	4	3	4	3,7	Baik Sekali	85,71 %	Reliabel

11	Siswa membentuk kelompok untuk melakukan kegiatan diskusi yang ada dalam modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	4	4	4	4	Baik Sekali	100%	Reliabel
12	Siswa mengkomunikasikan hasil kegiatan dalam modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	3	4	4	3,7	Baik Sekali	85,71 %	Reliabel
13	Siswa menanggapi hasil diskusi dari kelompok lain dalam modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	3	4	4	3,7	Baik Sekali	85,71 %	Reliabel
14	Siswa dapat menyelesaikan latihan soal dalam modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	4	4	3	3,7	Baik Sekali	85,71 %	Reliabel
15	Siswa dapat menyimpulkan hasil kegiatan dalam modul disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	4	4	3	3,7	Baik Sekali	85,71 %	Reliabel
<b>III</b>	<b>Penutup</b>							
16	Guru mereview hasil kegiatan pembelajaran sesuai modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	4	4	4	4	Baik Sekali	100%	Reliabel
17	Guru mengajukan pertanyaan keada siswa untuk mengukur hasil pembelajaran dengan modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	3	4	3	3,3	Baik Sekali	85,71 %	Reliabel
18	Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran secara bersama-sama dengan bantuan guru sesuai dengan kegiatan pembelajaran dengan modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis	4	4	4	4,	Baik Sekali	100%	Reliabel
<b>Rata-rata Skor Keterlaksanaan Pembelajaran Pertemuan Ke-2</b>		<b>3,7</b>	<b>3,8</b>	<b>3,7</b>	<b>3,74</b>	<b>Baik Sekali</b>	<b>92,06 %</b>	<b>Reliabel</b>

## Lampiran 4.4 Hasil Validasi Tes Kemampuan Berpikir Kritis

### 4.4.1 Data dan Analisis Validasi Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Aspek yang Dinilai	Skor Validasi		Rata-rata Tiap Indikator	Kriteria Validitas	Koef, R	Kriteria Reliabilitas
	V1	V2				
<b>Konstruk</b>						
1. Ada petunjuk yang jelas mengenai cara mengerjakan soal	3	3	3	Valid	100%	Reliabel
2. Rumusan kalimat soal menggunakan kata tanya yang menuntut jawaban terurai	4	4	4	Sangat Valid	100%	Reliabel
3. Gambar berfungsi untuk memperjelas soal	3	3	3	Valid	100%	Reliabel
4. Tabel yang digunakan berfungsi dengan jelas	4	4	4	Sangat Valid	100%	Reliabel
5. Ada pedoman penskoran	4	4	4	Sangat Valid	100%	Reliabel
<b>Isi</b>						
<b>Materi</b>						
6. Soal sesuai dengan tujuan indikator tujuan pembelajaran listrik statis	3	4	3,5	Sangat Valid	85,71 %	Reliabel
7. Sial sesuai dengan indikator berpikir kritis	3	3	3	Valid	100%	Reliabel
8. Soal mengacu pada kemampuan kognitif C4 ke atas	4	4	4	Sangat Valid	100%	Reliabel
9. Jawaban sudah benar dan sesuai dengan konsep listrik statis	3	3	3	Valid	100%	Reliabel
10. Cara penskoran sudah sesuai dengan kaidah penilaian soal uraian	3	4	3,5	Sangat Valid	85,71 %	Reliabel
<b>Bahasa</b>						
11. Rumusan butir soal komunikatif	3	3	3	Valid	100%	Reliabel
12. Butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baku	3	3	3	Valid	100%	Reliabel
13. Tidak mengandung kata-kata kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian	3	3	3	Valid	100%	Reliabel
14. Tidak mengandung kata yang menyinggung perasaan	3	4	3,5	Sangat Valid	100%	Reliabel
15. Tidak menggunakan bahasa yang baku setempat atau tabu	4	4	4	Sangat Valid	85,71 %	Reliabel
<b>RATA-RATA</b>	<b>3,33</b>	<b>3,53</b>	<b>3,43</b>	<b>Sangat Valid</b>	<b>97,14 %</b>	<b>Reliabel</b>

#### Keterangan:

1. Validator ahli adalah dua pakar pada bidang Pendidikan Fisika dari Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Jember, dengan rincian sebagai berikut:

- c. Validator 1 (V1), yaitu Dr. Sudarti, M. Kes.
  - d. Validator 2 (V2), yaitu Drs. Maryai, M. Pd.
2. Reliabilitas hasil validasi tes kemampuan berpikir kritis didasarkan pada *inter observer agreement* yang diperoleh dari analisis *statistic percentage of agreement* (R) (Borich, 1994):

$$R = \left[ 1 - \left\{ \frac{A - B}{A + B} \right\} \right] \times 100\%$$

Keterangan:

R: koefisien reliabilitas hasil validasi

A: skor tertinggi dari 2 validator

B: skor terendah dari 2 validator

Hasil validasi tes kemampuan berpikir kritis termasuk dalam kategori reliabel apabila koefisien reliabilitas atau *percentage of agreement* (R) di atas 75%

3. Validasi validasi tes kemampuan berpikir kritis ditentukan berdasarkan kriteria berikut ini:

#### **Kriteria Validitas Tes Kemampuan Berpikir Kritis**

Interval Skor Hasil Penilaian	Kategori	Keterangan
$3,25 < \text{Skor} \leq 4,00$	Sangat valid	Dapat digunakan tanpa revisi
$2,50 < \text{Skor} \leq 3,25$	Valid	Dapat digunakan dengan revisi sedikit
$1,75 < \text{Skor} \leq 2,50$	Kurang valid	Dapat digunakan dengan banyak revisi
$1,00 \leq \text{Skor} \leq 1,75$	Tidak valid	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

(Dimodifikasi dari: Ratumanan, 2011)

## Lampiran 4.5 Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis

### 4.5.1 Data Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kelas XII IPA 1

NO.	NAMA	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>	
		Nilai	Ketuntasan	Nilai	Ketuntasan
1	MOHAMMAD ARIFIN	30	Tidak Tuntas	82	Tuntas
2	AULIA RAHMADANI	40	Tidak Tuntas	66	Tidak Tuntas
3	SITI CHOLIFAH	20	Tidak Tuntas	55	Tidak Tuntas
4	M. GHUFRON AAN	50	Tidak Tuntas	79	Tuntas
5	DERIS FATIAR A	22	Tidak Tuntas	70	Tidak Tuntas
6	DEWI YULIANA	25	Tidak Tuntas	65	Tidak Tuntas
7	FAIZ ILMAN HUDA	27	Tidak Tuntas	75	Tuntas
8	LUTFIYAH	38	Tidak Tuntas	58	Tidak Tuntas
9	HILDA MAGFIROH	30	Tidak Tuntas	73	Tidak Tuntas
10	M. FANI FIRMANSYAH	25	Tidak Tuntas	78	Tuntas
<b>RATA-RATA</b>		<b>30,70</b>	<b>Tidak Tuntas</b>	<b>70,10</b>	<b>Tidak Tuntas</b>

### 4.5.2 Data Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kelas XII IPA 4

NO.	NAMA	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>	
		Nilai	Ketuntasan	Nilai	Ketuntasan
1	ABDUL ROHMAN	30	Tidak Tuntas	82	Tuntas
2	ARDIANYAH WAHYU DWI S	40	Tidak Tuntas	66	Tidak Tuntas
3	BAGUS ADI LUTFIYANTO	20	Tidak Tuntas	55	Tidak Tuntas
4	ELENA PUTRI	50	Tidak Tuntas	79	Tuntas
5	ERIK ALIF	22	Tidak Tuntas	70	Tidak Tuntas
6	ERIKO KARINDRA	25	Tidak Tuntas	65	Tidak Tuntas
7	FARHATIN RAUDAH GUNARSI	27	Tidak Tuntas	75	Tuntas
8	FIKE NOR HIDAYAH	38	Tidak Tuntas	58	Tidak Tuntas
9	FILDA DWI SAFITRI	30	Tidak Tuntas	73	Tidak Tuntas
10	FINKA DWI AGUSTIN	25	Tidak Tuntas	78	Tuntas
11	HIDAYATUL KAMELIYA	19	Tidak Tuntas	70	Tidak Tuntas
12	HOLIFATUL JANNAH	35	Tidak Tuntas	80	Tuntas
13	INDAH KARISMATUL KHAROM	25	Tidak Tuntas	78	Tuntas
14	INDRI LAILATUL MAQHFIROH	25	Tidak Tuntas	80	Tuntas
15	IRFAN EFENDI	24	Tidak Tuntas	79	Tuntas
16	LUTFIATUL HASANAH	25	Tidak Tuntas	68	Tidak Tuntas
17	MOCH. NURUS SOLEH	20	Tidak Tuntas	74	Tidak Tuntas
18	MUHAMMAD ISHLAH FADHIL	10	Tidak Tuntas	61	Tidak Tuntas

19	MUSTOFA	15	Tidak Tuntas	65	Tidak Tuntas
20	NADIAH INTAN NURFADILAH	24	Tidak Tuntas	70	Tidak Tuntas
21	NUR ANISA DWI PUTRI	26	Tidak Tuntas	68	Tidak Tuntas
22	NURUL KHOFIFI	29	Tidak Tuntas	70	Tidak Tuntas
23	NURVIA SARI	24	Tidak Tuntas	83	Tuntas
24	RENI APRILIA	21	Tidak Tuntas	69	Tidak Tuntas
25	RIAD YOSIAN ANDIRI	19	Tidak Tuntas	77	Tuntas
26	RIZAL RAMADHAN	19	Tidak Tuntas	81	Tuntas
27	RIZAL SUKARSONO	20	Tidak Tuntas	70	Tidak Tuntas
28	SHELA DIAN PRANATA	19	Tidak Tuntas	65	Tidak Tuntas
29	SHELVEY SISKAWULANDARI	26	Tidak Tuntas	79	Tuntas
30	SITI AIZAH	27	Tidak Tuntas	65	Tidak Tuntas
31	TRIO HADI SAPUTRO	10	Tidak Tuntas	74	Tidak Tuntas
32	ULFATUL HASANAH	29	Tidak Tuntas	80	Tuntas
33	VANY AYU ANGGRAINI	9	Tidak Tuntas	40	Tidak Tuntas
34	YOGA DWI PRATAMA	10	Tidak Tuntas	68	Tidak Tuntas
35	ZAHROTUL JANNAH	25	Tidak Tuntas	89	Tuntas
<b>RATA-RATA</b>		<b>23,91</b>	<b>Tidak Tuntas</b>	<b>71,54</b>	<b>Tidak Tuntas</b>

## Lampiran 4.6 Analisis Jawaban Pretest dan Posttest

4.6.1 Analisis Jawaban *Pretest* XII IPA 1

NO,	NAMA	NOMOR SOAL				
		1	2	3	4	5
1	MOHAMMAD ARIFIN	5	10	0	5	10
2	AULIA RAHMADANI	10	10	0	10	10
3	SITI CHOLIFAH	5	10	0	5	0
4	M. GHUFRON AAN	10	15	0	10	15
5	DERIS FATIAR A	12	5	0	5	0
6	DEWI YULIANA	10	15	0	0	0
7	FAIZ ILMAN HUDA	6	15	0	0	6
8	LUTFIYAH	9	15	1	13	0
9	HILDA MAGFIROH	4	15	0	5	6
10	M. FANI FIRMANSYAH	10	5	0	5	5
<b>Rata-rata <i>pretest</i> setiap soal</b>		<b>8,10</b>	<b>11,50</b>	<b>0,10</b>	<b>5,80</b>	<b>5,20</b>
<b>Persentase siswa yang menjawab benar</b>		<b>40,50</b> %	<b>57,50</b> %	<b>0,50</b> %	<b>29,00</b> %	<b>26,00</b> %

4.6.2 Analisis Jawaban *Posttest* XII IPA 1

NO,	NAMA	NOMOR SOAL				
		1	2	3	4	5
1	MOHAMMAD ARIFIN	15	20	15	12	20
2	AULIA RAHMADANI	10	16	10	10	20
3	SITI CHOLIFAH	10	10	5	10	20
4	M. GHUFRON AAN	15	16	15	13	20
5	DERIS FATIAR A	10	16	15	13	16
6	DEWI YULIANA	10	16	10	13	16
7	FAIZ ILMAN HUDA	10	20	15	10	20
8	LUTFIYAH	9	15	1	13	20
9	HILDA MAGFIROH	10	20	10	13	20
10	M. FANI FIRMANSYAH	10	20	15	13	20
<b>Rata-rata <i>pretest</i> setiap soal</b>		<b>10,90</b>	<b>16,90</b>	<b>11,10</b>	<b>12,00</b>	<b>19,20</b>
<b>Persentase siswa yang menjawab benar</b>		<b>54,50</b> %	<b>84,50</b> %	<b>55,50</b> %	<b>60,00</b> %	<b>96,00</b> %

4.6.3 Analisis Jawaban *Pretest* XII IPA 4

NO,	NAMA	NOMOR SOAL				
		1	2	3	4	5
1	ABDUL ROHMAN	5	10	0	5	10
2	ARDIANYAH WAHYU D	10	10	0	10	10
3	BAGUS ADI LUTFIYANTO	5	10	0	5	0
4	ELENA PUTRI	10	15	0	10	15
5	ERIK ALIF	12	5	0	5	0
6	ERIKO KARINDRA	10	10	0	0	0
7	FARHATIN RAUDAH G	6	15	0	0	6
8	FIKE NOR HIDAYAH	9	15	1	13	0
9	FILDA DWI SAFITRI	5	15	0	5	5
10	FINKA DWI AGUSTIN	10	5	0	5	5
11	HIDAYATUL KAMELIYA	5	10	0	0	4
12	HOLIFATUL JANNAH	9	5	3	13	5
13	INDAH KARISMATUL	10	5	0	5	5
14	INDRI LAILATUL M	10	5	0	5	5
15	IRFAN EFENDI	9	5	0	5	5
16	LUTFIATUL HASANAH	6	5	2	8	4
17	MOCH, NURUS SOLEH	10	5	0	5	0
18	MUHAMMAD ISHLAH F	5	5	0	0	0
19	MUSTOFA	5	5	0	0	5
20	NADIAH INTAN N	4	10	0	5	5
21	NUR ANISA DWI PUTRI	6	5	0	10	5
22	NURUL KHOFIFI	6	10	0	8	5
23	NURVIA SARI	5	5	1	8	5
24	RENI APRILIA	4	5	1	8	3
25	RIAD YOSIAN ANDIRI	7	5	0	7	0
26	RIZAL RAMADHAN	6	5	1	7	0
27	RIZAL SUKARSONO	7	5	0	8	0
28	SHELA DIAN PRANATA	4	5	0	5	5
29	SHELVY SISKAW	7	5	0	8	6
30	SITI AIZAH	6	5	2	8	6
31	TRIO HADI SAPUTRO	5	5	0	0	0
32	ULFATUL HASANAH	6	5	0	8	10
33	VANY AYU ANGGRAINI	4	5	0	0	0
34	YOGA DWI PRATAMA	5	5	0	0	0
35	ZAHROTUL JANNAH	7	5	0	8	5
<b>Rata-rata <i>pretest</i> setiap soal</b>		<b>6,86</b>	<b>7,14</b>	<b>0,31</b>	<b>5,63</b>	<b>3,97</b>

Persentase siswa yang menjawab benar	34,29 %	35,71 %	1,57 %	28,14 %	19,86 %
--------------------------------------	------------	------------	-----------	------------	------------

#### 4.6.3 Analisis Jawaban *Posttest* Kelas XII IPA 4

NO.	NAMA	NOMOR SOAL				
		1	2	3	4	5
1	ABDUL ROHMAN	15	20	15	12	20
2	ARDIANYAH WAHYU	10	16	10	10	20
3	BAGUS ADI LUTFIYANTO	10	10	5	10	20
4	ELENA PUTRI	15	16	15	13	20
5	ERIK ALIF	10	16	15	13	16
6	ERIKO KARINDRA	10	16	10	13	16
7	FARHATIN RAUDAH G	10	20	15	10	20
8	FIKE NOR HIDAYAH	9	15	1	13	20
9	FILDA DWI SAFITRI	10	20	10	13	20
10	FINKA DWI AGUSTIN	10	20	15	13	20
11	HIDAYATUL KAMELIYA	15	10	15	10	20
12	HOLIFATUL JANNAH	12	20	15	13	20
13	INDAH KARISMATUL	10	20	15	13	20
14	INDRI LAILATUL M	15	20	15	10	20
15	IRFAN EFENDI	15	16	15	13	20
16	LUTFIATUL HASANAH	10	20	5	13	20
17	MOCH, NURUS SOLEH	10	16	15	13	20
18	MUHAMMAD ISHLAH	10	16	10	10	15
19	MUSTOFA	10	20	5	10	20
20	NADIAH INTAN N	10	15	15	10	20
21	NUR ANISA DWI PUTRI	10	20	5	13	20
22	NURUL KHOFIFI	10	15	15	10	20
23	NURVIA SARI	15	20	20	8	20
24	RENI APRILIA	15	16	5	13	20
25	RIAD YOSIAN ANDIRI	15	16	15	13	18
26	RIZAL RAMADHAN	10	16	15	20	20
27	RIZAL SUKARSONO	10	15	15	12	18
28	SHELA DIAN PRANATA	10	16	15	9	15
29	SHELVY SISKAW	15	16	15	13	20
30	SITI AIZAH	10	20	10	10	15
31	TRIO HADI SAPUTRO	10	16	15	13	20
32	ULFATUL HASANAH	10	20	15	15	20

33	VANY AYU ANGGRAINI	5	10	0	10	15
34	YOGA DWI PRATAMA	10	16	10	14	18
35	ZAHROTUL JANNAH	15	20	20	14	20
<b>Rata-rata nilai <i>posttest</i> setiap soal</b>		<b>11,31</b>	<b>16,69</b>	<b>12,17</b>	<b>12,06</b>	<b>19,03</b>
<b>Persentase siswa yang menjawab benar</b>		<b>56,57%</b>	<b>83,43%</b>	<b>60,86%</b>	<b>60,29%</b>	<b>95,14%</b>

Nomor soal	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Selisih
1	34,29%	56,57%	22,28%
2	35,71%	83,43%	47,72%
3	1,57%	60,86%	59,29%
4	28,14%	60,29%	32,15%
5	19,86%	95,14%	75,28%

**Keterangan:**

Skor maksimum 20 setiap soal

### Lampiran 4.7 Hasil Uji Gain Tes Kemampuan Berpikir Kritis

#### 4.7.1 Hasil Uji Gain Tes Kemampuan Berpikir Kritis Pada Kelas XII IPA 1

NO.	NAMA	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Peningkatan	
		Nilai	Nilai	<i>N-Gain</i>	Kriteria
1	MOHAMMAD ARIFIN	30	82	74,29%	Sedang
2	AULIA RAHMADANI	40	66	43,33%	Sedang
3	SITI CHOLIFAH	20	55	43,75%	Sedang
4	M. GHUFRON AAN	50	79	58,00%	Sedang
5	DERIS FATIAR A	22	70	61,54%	Sedang
6	DEWI YULIANA	25	65	53,33%	Sedang
7	FAIZ ILMAN HUDA	27	75	65,75%	Sedang
8	LUTFIYAH	38	58	32,26%	Sedang
9	HILDA MAGFIROH	30	73	61,43%	Sedang
10	M. FANI FIRMANSYAH	25	78	70,67%	Sedang
<b>RATA-RATA</b>		<b>30,70</b>	<b>70,10</b>	<b>56,4%</b>	<b>Sedang</b>

$$\text{Rata-rata N-Gain} = \frac{5,64}{10} = 0,564 \text{ (Sedang)}$$

#### 4.7.2 Hasil Uji Gain Tes Kemampuan Berpikir Kritis Pada Kelas XII IPA 4

NO.	NAMA	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Peningkatan	
		Nilai	Nilai	<i>N-Gain</i>	Kriteria
1	ABDUL ROHMAN	30	82	74,29%	Tinggi
2	ARDIANYAH WAHYU	40	66	43,33%	Sedang
3	BAGUS ADI LUTFIYAN	20	55	43,75%	Sedang
4	ELENA PUTRI	50	79	58,00%	Sedang
5	ERIK ALIF	22	70	61,54%	Sedang
6	ERIKO KARINDRA	25	65	53,33%	Sedang
7	FARHATIN RAUDAH	27	75	65,75%	Sedang
8	FIKE NOR HIDAYAH	38	58	32,26%	Sedang
9	FILDA DWI SAFITRI	30	73	61,43%	Sedang
10	FINKA DWI AGUSTIN	25	78	70,67%	Tinggi
11	HIDAYATUL KAMELIYA	19	70	62,96%	Sedang
12	HOLIFATUL JANNAH	35	80	69,23%	Sedang
13	INDAH KARISMATUL	25	78	70,67%	Tinggi
14	INDRI LAILATUL	25	80	73,33%	Tinggi

15	IRFAN EFENDI	24	79	72,37%	Tinggi
16	LUTFIATUL HASANAH	25	68	57,33%	Sedang
17	MOCH, NURUS SOLEH	20	74	67,50%	Sedang
18	MUHAMMAD ISHLAH F	10	61	56,67%	Sedang
19	MUSTOFA	15	65	58,82%	Sedang
20	NADIAH INTAN N	24	70	60,53%	Sedang
21	NUR ANISA DWI PUTRI	26	68	56,76%	Sedang
22	NURUL KHOFIFI	29	70	57,75%	Sedang
23	NURVIA SARI	24	83	77,63%	Tinggi
24	RENI APRILIA	21	69	60,76%	Sedang
25	RIAD YOSIAN ANDIRI	19	77	71,60%	Tinggi
26	RIZAL RAMADHAN	19	81	76,54%	Tinggi
27	RIZAL SUKARSONO	20	70	62,50%	Sedang
28	SHELA DIAN PRANATA	19	65	56,79%	Sedang
29	SHELVY SISKA W	26	79	71,62%	Tinggi
30	SITI AIZAH	27	65	52,05%	Sedang
31	TRIO HADI SAPUTRO	10	74	71,11%	Tinggi
32	ULFATUL HASANAH	29	80	71,83%	Tinggi
33	VANY AYU ANGGRAINI	9	40	34,07%	Sedang
34	YOGA DWI PRATAMA	10	68	64,44%	Sedang
35	ZAHROTUL JANNAH	25	89	85,33%	Tinggi
<b>RATA-RATA</b>		<b>23,91</b>	<b>71,54</b>	<b>64,3%</b>	<b>Sedang</b>

$$\text{Rata-rata N-Gain} = \frac{22,50}{35} = 0,643 \text{ (Sedang)}$$

**Lampiran 4.8 Silabus Pembelajaran**

**SILABUS PEMBELAJARAN**

Satuan Pendidikan : SMAN PAKUSARI

Mata Pelajaran : FISIKA

Semester : 1

Kompetensi Inti:

KI (1): Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI (2): Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI(3): Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingint ahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI (4): Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi pokok	Kegiatan pembelajaran	Indikator	Penilaian			Alokasi waktu	Sumber belajar
				Teknik	Bentuk instrumen	Contoh instrumen		
<p>3.2 Menganalisis muatan listrik, gaya listrik, kuat medan listrik, fluks, potensial listrik, energy potensial listrik, serta penerapannya pada berbagai kasus.</p> <p>4.2 Melakukan percobaan berikut presentasi hasil percobaan kelistrikan (misalnya pengisian dan pengosongan kapasitor) dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari.</p>	<p>Listrik Statis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hukum Coulomb</li> <li>• Medan listrik</li> </ul>	<p><b>Mengamati:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mendengarkan informasi yang disampaikan guru</li> </ul> <p><b>Menanya:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengajukan pertanyaan tentang fenomena yang berikan</li> </ul> <p><b>Mengeksplorasi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa melakukan diskusi bersama dengan kelompok sesuai dengan petunjuk modul</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjawab permasalahan dalam pembelajaran modul kontekstual disertai <i>concept mapping</i></li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyampaikan laporan hasil diskusi</li> </ul>	<p>3.2.1 Menganalisis penyebab gejala kelistrikan pada peristiwa alam yang terkait dengan muatan listrik (listrik statis)</p> <p>3.2.2 Mendeskripsikan terkait Hukum Coulomb.</p> <p>3.2.3 Menjelaskan hubungan jarak, muatan terhadap gaya Coulomb</p> <p>3.2.4 Menggunakan prinsip Hukum Coulomb dalam pemecahan masalah.</p> <p>3.2.5 Menentukan besar gaya Coulomb antara dua benda bermuatan listrik</p> <p>3.2.6 Menentukan resultan gaya Coulomb pada salah satu benda pada susunan benda bermuatan segaris</p> <p>3.2.7 Menentukan resultan gaya Coulomb pada salah satu benda pada susunan benda bermuatan tidak segaris</p> <p>3.2.8 Memformulasikan terkait Hukum Coulomb</p> <p>3.2.9 Mendeskripsikan konsep medan listrik.</p> <p>3.2.10 Menggunakan persamaan medan listrik dalam pemecahan masalah</p>	<p>Tes</p> <p>Tes tertulis di akhir pembelajaran kontekstual disertai <i>concept mapping</i></p>	<p>Soal <i>pretest-postest</i> kemampuan berpikir kritis</p>	<p>lampiran</p>	<p>4 JP</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul Kontekstual disertai <i>Concept mapping</i></li> <li>• Buku Paket Fisika SMA</li> <li>• Sumber lain yang relevan</li> </ul>

**Lampiran 4.9 RPP****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

<b>Nama Sekolah</b>	<b>: SMAN PAKUSARI</b>
<b>Mata Pelajaran</b>	<b>: Fisika</b>
<b>Kelas/Semester</b>	<b>: XII/1</b>
<b>Materi Pokok</b>	<b>: Listrik Statis</b>
<b>Jumlah Pertemuan</b>	<b>: 4 x 45 menit (2 pertemuan)</b>

**A. Kompetensi Inti**

- KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI-2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial serta alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
- KI-3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena, dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah
- KI-4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

**B. Kompetensi Dasar**

- 3.2 Menganalisis muatan listrik, gaya listrik, kuat medan listrik, fluks, potensial listrik, energy potensial listrik, serta penerapannya pada berbagai kasus.
- 4.2 Melakukan percobaan berikut presentasi hasil percobaan kelistrikan (misalnya pengisian dan pengosongan kapasitor) dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari.

**C. Indikator Pencapaian Kompetensi**

- 3.2.1 Mendeskripsikan terkait Hukum Coulomb.

- 3.2.2 Menganalisis penyebab gejala kelistrikan dalam peristiwa alam yang terkait dengan muatan listrik (listrik statis)
- 3.2.3 Menjelaskan hubungan jarak, muatan terhadap gaya Coulomb
- 3.2.4 Menggunakan prinsip Hukum Coulomb dalam pemecahan masalah.
- 3.2.5 Menentukan besar gaya Coulomb antara dua benda bermuatan listrik
- 3.2.6 Menentukan resultan gaya Coulomb pada salah satu benda pada susunan benda bermuatan segaris
- 3.2.7 Menentukan resultan gaya Coulomb pada salah satu benda pada susunan benda bermuatan tidak segaris
- 3.2.8 Memformulasikan terkait Hukum Coulomb
- 3.2.9 Mendeskripsikan konsep medan listrik.
- 3.2.10 Menentukan besar kuat medan akibat sebuah muatan titik
- 3.2.11 Menentukan besar kuat medan akibat beberapa muatan titik
- 3.2.12 Menjelaskan hubungan besar muatan dan jarak terhadap kuat medan listrik
- 3.2.13 Menggunakan persamaan medan listrik dalam pemecahan masalah

#### **D. Tujuan Pembelajaran**

- 3.2.1.1 Melalui modul kontekstual disertai *concept mapping* siswa mampu menganalisis penyebab gejala kelistrikan dalam peristiwa alam yang terkait dengan muatan listrik (listrik statis)
- 3.2.2.1 Melalui modul kontekstual disertai *concept mapping* siswa siswa mampu mendeskripsikan dan memformulasikan terkait hukum Coulomb.
- 3.2.3.1 Melalui modul kontekstual disertai *concept mapping* siswa mampu menjelaskan hubungan jarak, muatan terhadap gaya Coulomb
- 3.2.4.1 Melalui modul kontekstual disertai *concept mapping* siswa mampu menggunakan prinsip Hukum Coulomb dalam pemecahan masalah dengan benar.
- 3.2.5.1 Melalui modul kontekstual disertai *concept mapping* siswa mampu menentukan besar gaya Coulomb antara dua benda bermuatan listrik dengan benar.
- 3.2.6.1 Melalui modul kontekstual disertai *concept mapping* siswa mampu menentukan resultan gaya Coulomb pada salah satu benda pada susunan benda bermuatan segaris dengan benar.

- 3.2.7.1 Melalui modul kontekstual disertai *concept mapping* siswa mampu menentukan resultan gaya Coulomb pada salah satu beda pada susunan benda bermuatan yang tidak segaris dengan benar.
- 3.2.8.1 Melalui modul kontekstual disertai *concept mapping* siswa mampu menformulasikan hukum Coulomb dengan tepat.
- 3.2.9.1 Melalui modul kontekstual disertai *concept mapping* siswa mampu mendeskripsikan konsep medan listrik dengan lengkap dan benar.
- 3.2.10.1 Melalui modul kontekstual disertai *concept mapping* siswa mampu menentukan besar kuat medan listrik akibat sebuah muatan titik
- 3.2.11.1 Melalui modul kontekstual disertai *concept mapping* siswa mampu menentukan besar kuat medan listrik akibat beberapa muatan titik
- 3.2.12.1 Melalui modul kontekstual disertai *concept mapping* siswa mampu menentukan hubungan besar muatan dan jarak terhadap kuat medan listrik
- 3.2.13.1 melalui modul kontekstual disertai *concept mapping* siswa mampu menggunakan persamaan medan listrik dalam pemecahan masalah

## E. Materi Pokok

### 1. Hukum Coulomb

Menurut Coulomb, dua muatan yang didekatkan akan bekerja gaya listrik atau gaya tolak yang besarnya sebanding dengan perkalian kedua muatannya dan berbanding terbalik dengan kuadrat jaraknya. Dari penjelasan ini dapat dirumuskan seperti berikut

$$\mathbf{F} = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

#### Keterangan:

- F : gaya tarik / tolak (N)  
 $q_1, q_2$  : muatan listrik (coulomb)  
 r : jarak antara dua muatan (m)  
 k :  $9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$

### 2. Medan Listrik

Medan listrik didefinisikan sebagai ruang disekitar benda bermuatan listrik, dimana jika sebuah benda bermuatan listrik berada di dalam ruangan tersebut akan mendapat gaya listrik (gaya Coulomb).

$$\vec{E}_p = \frac{\vec{F}}{q'} = \left( \frac{k \frac{q \cdot q'}{r^2}}{q'} \right) = k \frac{q}{r^2}$$

di mana :

$\vec{E}_p$  : kuat medan di titik P (N/C)

k : konstanta :  $9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

q : muatan listrik penimbul medan (C)

r : jarak antara titik P ke muatan q (m)

### F. Strategi Pembelajaran

Metode : Penugasan, Diskusi, Presentasi, dan Tanya Jawab

Model : Model Pembelajaran Kontekstual

Media Pembelajaran : Modul Fisika Kontekstual Disertai *Concept mapping*

### G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan ke-1

Kegiatan	Rincian kegiatan		Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
<b>Pendahuluan</b>	<p><i>Fase 1: Menyampaikan tujuan dan motivasi siswa</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan salam</li> <li>• Guru meminta siswa berdoa</li> <li>• Guru mengecek kehadiran siswa</li> <li>• Guru memberikan apersepsi kehadiran siswa</li> <li>• Guru memberikan motivasi kepada siswa</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa memperhatikan apersepsi yang disampaikan guru</li> </ul>	<b>15 menit</b>

<b>Kegiatan inti</b>	<p><b><i>Fase 2: Menyampaikan informasi</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• guru meminta siswa memahami dan menjawab fenomena pada bagian “Ayo, Kita Pikirkan!” pada Kegiatan Belajar 1</li> <li>• Guru mendemonstrasikan percobaan sederhana yang terdapat pada “Ayo, Kita Berpikirkan!”</li> <li>• Guru meminta siswa untuk menyimak dan mendengarkan penjelasan yang disampaikan pada bagian “Ayo, Kita Pahami!”</li> <li>• Guru meminta siswa melengkapi peta konsep yang ada pada bagian “Ayo, Kita Selesaikan!”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menjawab fenomena yang ada pada bagian “Ayo, Kita Pikirkan!”</li> <li>• Siswa melakukan percobaan sederhana yang terdapat dalam “Ayo, Kita Pikirkan!”</li> <li>• Siswa menyimak dan mendengarkan dengan baik pada bagian “Ayo, Kita Pahami!”</li> <li>• Siswa mendiskusikan dengan teman sebangku</li> </ul>	<b>65 menit</b>
	<p><b><i>Fase 3: Mengorganisaikan siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa membentuk kelompok</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa membentuk kelompok, tiap kelompok terdiri atas 5-6 siswa</li> </ul>	

	<p><b><i>Fase 4: Membimbing kelompok bekerja dan belajar</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa untuk berdiskusi menyelesaikan beberapa permasalahan pada bagian “Ayo, Kita Hitung”</li> <li>• Setelah diskusi selesai, guru memberikan instruksi kepada siswa untuk kembali ke kelompok asal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa dalam satu tim mendapatkan soal yang berbeda</li> <li>• Siswa yang memiliki nomer soal yang sama berkumpul dalam satu kelompok (kelompok ahli) untuk membahas materi yang sama yang telah ditugaskan oleh guru</li> <li>• Setiap siswa menjelaskan hasil diskusi yang diperoleh dari kelompok ahli kepada siswa yang ada dalam satu timnya</li> </ul>	
	<p><b><i>Fase 5: Evaluasi dan memberikan penghargaan</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menunjuk beberapa kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompok di depan kelas, sedangkan kelompok lain menanggapi</li> </ul>	
<p><b>Penutup</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mereview hasil kegiatan belajar 1</li> <li>• Guru meminta siswa untuk mempelajari materi selanjutnya</li> <li>• Guru memberikan motivasi kepada siswa dan menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan salam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa melakukan tanya jawab apabila ada materi yang belum dipahami</li> </ul>	<p><b>10 menit</b></p>

## Pertemuan ke-2

Kegiatan	Rincian kegiatan		Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
<b>Pendahuluan</b>	<p><i>Fase 1: Menyampaikan tujuan dan motivasi siswa</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan salam</li> <li>• Guru meminta siswa berdoa</li> <li>• Guru mengecek kehadiran siswa</li> <li>• Guru memberikan apersepsi kehadiran siswa</li> <li>• Guru memberikan motivasi kepada siswa</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa memperhatikan apersepsi yang disampaikan guru</li> </ul>	<b>15 menit</b>
<b>Kegiatan Inti</b>	<p><i>Fase 2: Menyampaikan informasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa memahami dan menjawab fenomena pada bagian “Ayo Kita Pikirkan!” pada Kegiatan Belajar 2</li> <li>• Guru mendemonstrasikan percobaan sederhana yang terdapat pada “Ayo, Kita Berpikirkan!”</li> <li>• Guru meminta siswa untuk menyimak dan mendengarkan informasi yang disampaikan pada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menjawab fenomena yang ada pada bagian “Ayo Kita Pikirkan!”</li> <li>• Siswa melakukan percobaan sederhana yang terdapat dalam “Ayo, Kita Pikirkan!”</li> <li>• Siswa menyimak dan mendengarkan dengan baik pada bagian “Ayo, Kita Pahami!”</li> <li>• Siswa mendiskusikan dengan teman sebangku</li> </ul>	<b>65 menit</b>

	<p>bagian “Ayo, Kita Pahami!” pada kegiatan belajar 2 pada materi medan listrik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa melengkapi peta konsep yang ada pada bagian “Ayo, Kita Selesaikan!”</li> </ul>		
	<p><b><i>Fase 3: Mengorganisaikan siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa membentuk kelompok seperti pada pertemuan pertama</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa membentuk kelompok, tiap kelompok terdiri atas 5-6 siswa</li> </ul>	
	<p><b><i>Fase 4: Membimbing kelompok bekerja dan belajar</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa untuk berdiskusi menyelesaikan beberapa permasalahan pada bagian “Ayo, Kita Hitung” pada Kegiatan Belajar 2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa dalam satu tim mendapatkan soal yang berbeda</li> <li>• Siswa yang memiliki nomer soal yang sama berkumpul dalam satu kelompok (kelompok ahli) untuk membahas materi yang sama yang telah ditugaskan oleh guru</li> </ul>	
	<p><b><i>Fase 5: Evaluasi dan memberikan penghargaan</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menunjuk beberapa kelompok</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompok di</li> </ul>	

	untuk mempresentasikan hasil diskusi	depan kelas, sedangkan kelompok lain menanggapinya	
<b>Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mereview hasil kegiatan belajar 2</li> <li>• Guru meminta siswa untuk mempelajari materi selanjutnya</li> <li>• Guru memberikan motivasi kepada siswa dan menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan salam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa melakukan tanya jawab apabila ada materi yang belum dipahami</li> </ul>	<b>10 menit</b>

#### H. Penilaian

No	Tekni	Bentuk Instrumen
1.	Observasi	Instrumen penilaian sikap dan psikomotor
2.	Kemampuan berpikir kritis	Tes tulis

**Lembar Penilaian Afektif Sikap Sosial**

No	Nama Siswa	Skor Indikator Afektif Sikap Sosial					
		Tekun ((1-3))	Teliti (1-3)	Rasa Ingin Tahu	Kritis (1-3)	Skor Total	Skor Akhir
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							
14.							
15.							
16.							
17.							
18.							
19.							
20.							
21.							
22.							
23.							
24.							
25.							
26.							
27.							
28.							
29.							
30.							
31.							
32.							
33.							
34.							
35.							
36.							
37.							
38.							

## A. Rubrik Penilaian Afektif Sikap Sosial

### Rubrik Skor Tekun

Skor	Kriteria Skor
3	Menunjukkan kesungguhan dalam menyelesaikan soal-soal dan seluruh eksperimen
2	Menunjukkan kesungguhan dalam menyelesaikan sebagian besar soal-soal dan eksperimen
1	Menunjukkan kesungguhan dalam menyelesaikan sebagian kecil soal-soal dan eksperimen

### Rubrik Skor Teliti

Skor	Kriteria Skor
3	Menunjukkan adanya seluruh komponen dalam menyelesaikan soal-soal
2	Menunjukkan adanya sebagian besar komponen dalam menyelesaikan soal-soal
1	Menunjukkan adanya sebagian kecil komponen dalam menyelesaikan soal-soal

### Rubrik Skor Rasa Ingin Tahu

Skor	Kriteria Skor
3	Mengajukan pertanyaan 2 kali atau lebih
2	Mengajukan pertanyaan 1 kali
1	Tidak mengajukan pertanyaan

### Rubrik Skor Kritis

Skor	Kriteria Skor
3	Tanggapan yang diberikan sesuai dengan argumen siswa lain
2	Tanggapan yang diberikan kurang sesuai dengan argumen siswa lain
1	Tidak memberikan tanggapan terhadap argumrn siswa

## B. Petunjuk Perhitungan /nilai Afektif Sikap Sosial

1. Rumus Perhitunngan Nilai Akhir

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{skor total}}{\text{skor maksimal}} \times 4$$

2. Kategori nilai sikap sosial siswa adalah:

**Sangat Baik (SB)** : apabila memperoleh Skor Akhir:  $3,50 < \text{Skor Akhir} \leq 4,00$

**Baik (B)** : apabila memperoleh Skor Akhir:  $2,50 < \text{Skor Akhir} \leq 3,50$

**Cukup (C)** : apabila memperoleh Skor Akhir:  $1,50 < \text{Skor Akhir} \leq 2,50$

**Kurang (K)** : apabila memperoleh Skor Akhir:  $1,00 < \text{Skor Akhir} \leq 1,50$

## Lampiran 4.10 Soal Pretest Posttest

## 4.10.1 Soal Pretest

## SOAL PRETEST

Mata Pelajaran	: Fisika	Kelas/Semester	: XII/Ganjil
Pokok Bahasan	: Listrik statis	Butir Soal	: Uraian
Satuan Pendidikan	: SMA/MA	Alokasi Waktu	: 45 menit

**Petunjuk pengerjaan soal:**

1. Bacalah soal dengan cermat dan teliti!
2. Gunakanlah satuan SI dalam setiap menjawab soal!
3. Jawablah semua pertanyaan dengan runtut dan sistematis!
4. Tanyakan kepada Ibu guru apabila ada yang kurang jelas!
5. Teliti kembali setiap selesai menjawab soal!

1. Dari Persamaan Hukum Coulomb

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

- a. Jelaskan arti fisis dari rumus hukum Coulomb di atas!
- b. Menurut argumen Anda jika jarak diperbesar 2 kali dari jarak semula. Apa yang terjadi pada gaya **F** nya?



Perhatikan gambar di samping!

2. Apa yang terjadi jika penggaris plastik yang telah digosok dengan kain didekatkan dengan potongan-potongan kertas kecil? Berikan analisismu mengenai hal tersebut!

3. Berdasarkan konsep atau teori medan listrik **E** yang berjarak **r** dari suatu muatan **q** diperoleh data sebagai berikut: Apa yang dapat kalian simpulkan terkait dengan hubungan antara muatan (**q**) dan jarak (**r**) terhadap kuat medan listrik (**E**)?

Jarak ke suatu titik (m)	Muatan (C)	Kuat medan listrik (N/C)
R	Q	E
R	2Q	2E
2R	Q	4E
1/4R	2Q	8E
2R	2Q	1/4E
4R	2Q	1/16E

4. Ketika 2 batang kaca yang digosok dengan kain wol didekatkan maka akan saling tolak-menolak. Namun ketika jarak antar batang kaca diperbesar maka gaya tolak akan melemah. Hal itu karena adanya medan listrik.
- Berikan definisi Anda mengenai medan listrik!
  - Berikan asumsimu, pada keadaan apa saja sebuah muatan listrik dikatakan tidak berada dalam medan listrik (sebutkan 3 keadaan)
5. Tiga buah muatan titik  $q_1$ ,  $q_2$ , dan  $q_3$  yang masing-masing bermuatan  $-8 \times 10^{-6}$  C,  $+3 \times 10^{-6}$  C, dan  $-4 \times 10^{-6}$  C berada pada sebuah garis lurus dan jarak antara  $q_1$  dan  $q_2$  adalah 0,30 m dan jarak antara  $q_2$  dan  $q_3$ , adalah 0,20 m dimana  $q_2$  terletak di tengah-tengah diantara  $q_1$  dan  $q_3$ . Tentukanlah gaya elektrostatis yang dialami oleh muatan  $q_3$ ?

4.10.2 Soal *Posttest*

## SOAL POSTEST

Mata Pelajaran	: Fisika	Kelas/Semester	: XII/Ganjil
Pokok Bahasan	: Listrik statis	Butir Soal	: Uraian
Satuan Pendidikan	: SMA/MA	Alokasi Waktu	: 45 menit

**Petunjuk pengerjaan soal:**

1. Bacalah soal dengan cermat dan teliti!
2. Gunakanlah satuan SI dalam setiap menjawab soal!
3. Jawablah semua pertanyaan dengan runtut dan sistematis!
4. Tanyakan kepada Ibu guru apabila ada yang kurang jelas!
5. Teliti kembali setiap selesai menjawab soal!

1. Dari persamaan medan listrik

$$E = k \frac{q}{r^2}$$

- a. Jelaskan arti fisis persamaan medan listrik di atas!
  - b. Menurut argumen Anda jika jarak diperbesar 3 kali dari semula yakni  $3r$  dengan besar muatan menjadi 2 kali dari semula yakni  $2q$ . Bagaimana dengan besar medan listrik  $E$  nya?
2. Apa yang terjadi jika sisir plastik digosokkan pada rambut yang kering kemudian didekatkan pada sobekan kertas kecil? Bagaimana jika rambut yang digunakan berminyak? Berikan analisismu mengenai hal tersebut!
  3. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh data sebagai berikut: Apa yang dapat Anda simpulkan terkait dengan hubungan antara jarak ( $r$ ) dan besar muatan ( $q$ ) terhadap gaya Coulomb ( $F$ )?

Jarak kedua muatan (m)	Muatan 1 (c)	Muatan 2 (c)	Gaya kedua muatan (N)
<b>R</b>	Q	Q	F
<b>R</b>	Q	2Q	2F
<b>R</b>	2Q	Q	2F
<b>2R</b>	Q	Q	$\frac{1}{4} F$

$\frac{1}{2}R$	2Q	2Q	16F
2R	2Q	2Q	F

4. Ketika 2 batang kaca yang digosok dengan kain wol didekatkan maka akan saling tolak-menolak. Namun ketika jarak antar batang kaca diperbesar maka gaya tolak akan melemah. Hal itu karena adanya medan listrik.
- Berikan definisi Anda terkait dengan medan listrik!
  - Berikan asumsimu, pada keadaan bagaimana medan listrik dikatakan nol!
5. Jika ada dua muatan  $q_A = 9\mu C$  dan  $q_B = 16\mu C$  berjarak 14 cm satu dengan yang lain. Tentukan letak suatu muatan  $q_C$  di antara muatan a dan b sehingga medan di titik C sama dengan nol!

**Lampiran 4.11 Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis**

**4.11.1 Kisi Kisi dan Pedoman Penskoran Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis**

**KISI-KISI DAN PEDOMAN PENSKORAN SOAL TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

Jenis Sekolah : SMAN Pakusari

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XII/Ganjil

Alokasi Waktu : 45 menit

Jumlah Soal : 5 soal

Jenis Soal : Uraian

Konpetensi Dasar :

3.2 Menganalisis muatan listrik, gaya listrik, kuat medan listrik, fluks, potensial listrik, energy potensial listrik, serta penerapannya pada berbagai kasus.

4.2 Melakukan percobaan berikut presentasi hasil percobaan kelistrikan (misalnya pengisian dan pengosongan kapasitor) dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari.

a. Soal Pretest

Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Berpikir Kritis	No. Soal	Jenis Soal	Uraian Soal	Kunsi Jawaban	Skor	Bobot soal
3.2.1 Siswa dapat mendeskripsikan terkait Hukum Coulomb	<i>Elementary clarification</i> (menganalisis argumen)	1	Uraian	1. Rumus Hukum Coulomb adalah sebagai berikut $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ a. Jelaskan arti fisis dari rumus hukum Coulomb di atas! b. Menurut argumen Anda jika jarak diperbesar 2 kali dari jarak semula. Apa yang terjadi pada gaya F nya?	Diketahui bahwa F = gaya yang bekerja antara dua muatan (N)	1	20
					k = konstanta $9 \times 10^9$	1	
					$q_1 =$ muatan 1 (C)	1	
					$q_2 =$ muatan 2 (C)	1	
					r = jarak antara muatan 1 dan muatan 2	1	
					- Arti fisisnya: Jika ada dua muatan yang didekatkan maka akan bekerja suatu gaya yakni gaya listrik yang besarnya sebanding dengan perkalian kedua muatannya dan berbanding terbalik dengan kuadrat jaraknya.	5	
					- Semakin besar muatan dan semakin kecil jarak antar muatan maka gaya listrik yang timbul akan semakin besar	5	
- $r = 2r$ - $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ sehingga - $F_p = k \frac{q_1 q_2}{(2r)^2}$ - $F_p = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \cdot \frac{1}{(2)^2}$ - $F_p = F \cdot \frac{1}{4} = 1/4 F$	5						

3.2.2 siswa dapat menganalisis penyebab gejala kelistrikan dalam peristiwa alam terkait dengan muatan listrik (listrik statis)	<i>Basic of the decision</i> (observasi dan mempertimbangan hasil observasi)	2	Uraian	 <p>Perhatikan gambar di samping! 2. Apa yang terjadi jika penggaris plastik yang telah digosok dengan kain didekatkan dengan potongan-potongan kertas kecil? Berikan analisismu mengenai hal tersebut!</p>	- Potongan-potongan kertas akan tertarik dan menempel pada penggaris.	10	20																					
					- Penggaris plastik yang digosokkan dengan kain menjadi bermuatan listrik karena elektron dari kain berpindah ke penggaris plastik, sehingga penggaris plastik kelebihan elektron. Akhirnya penggaris plastik tersebut menjadi bermuatan negatif	10																						
3.2.12 siswa dapat menjelaskan hubungan besar muatan dan jarak terhadap kuat medan listrik	<i>Inferensi</i> (deduksi dan menilai hasil deduksi)	3	Uraian	<p>3. Berdasarkan tabel data sebagai berikut ini, yang dapat kalian simpulkan terkait: Bagaimanakah hubungan antara besar muatan dan jarak terhadap kuat medan listrik? (Tuliskan persamaan secara sistematis)</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Jarak ke suatu titik (m)</th> <th>Muatan (C)</th> <th>Kuat medan listrik (N/C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>R</td> <td>Q</td> <td>E</td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>2Q</td> <td>2E</td> </tr> <tr> <td>2R</td> <td>Q</td> <td>4E</td> </tr> <tr> <td>1/4R</td> <td>2Q</td> <td>8E</td> </tr> <tr> <td>2R</td> <td>2Q</td> <td>1/4E</td> </tr> <tr> <td>4R</td> <td>2Q</td> <td>1/16E</td> </tr> </tbody> </table>	Jarak ke suatu titik (m)	Muatan (C)	Kuat medan listrik (N/C)	R	Q	E	R	2Q	2E	2R	Q	4E	1/4R	2Q	8E	2R	2Q	1/4E	4R	2Q	1/16E	- Semakin besar muatan dan semakin kecil jaraknya maka besar kuat medan listriknya akan semakin besar.	15	20
					Jarak ke suatu titik (m)	Muatan (C)	Kuat medan listrik (N/C)																					
R	Q	E																										
R	2Q	2E																										
2R	Q	4E																										
1/4R	2Q	8E																										
2R	2Q	1/4E																										
4R	2Q	1/16E																										
- Secara matematis - $E \sim q$ - $E \sim \frac{1}{r^2}$	5																											

3.2.13 siswa dapat menggunakan persamaan medan listrik dalam pemecahan masalah	<i>Advance clarification</i> (mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi menggunakan kriteria yang tepat dan mengidentifikasi asumsi)	4	Uraian	4. Ketika 2 batang kaca yang digosok dengan kain wol didekatkan maka akan saling tolak-menolak. Namun ketika jarak antarbatang kaca diperbesar maka gaya tolak akan melemah. Hal itu karena adanya medan listrik. Berikan asumsimu, pada keadaan apa saja sebuah muatan listrik dikatakan tidak berada dalam medan listrik (sebutkan 3 keadaan)	- Medan listrik adalah suatu daerah atau ruang di sekitar benda bermuatan listrik, dimana jika sebuah benda bermuatan listrik berada di dalam daerah atau ruang tersebut akan mendapat gaya listrik (gaya Coulomb)	10	20
					Sebuah muatan dikatakan tidak berada dalam medan listrik apabila	10	
3.2.5 siswa dapat menentukan besar gaya coulomb antara dua benda bermuatan listrik	<i>Strategies and tactics</i> (menentukan tindakan)	5	Uraian	5. Tiga buah muatan titik $q_1$ , $q_2$ dan $q_3$ yang masing-masing bermuatan $-8 \times 10^{-6}$ C, $+3 \times 10^{-6}$ C dan $-4 \times 10^{-6}$ C berada pada sebuah garis lurus dan jarak antara $q_1$ dan $q_2$ adalah 0,30 m dan jarak antara $q_2$ dan $q_3$ , adalah 0,20 m dimana $q_2$ terletak di tengah-tengah diantara $q_1$ dan $q_3$ . Tentukanlah gaya elektrostatis yang dialami oleh muatan $q_3$ ? (Gambarkan setiap muatan dan tunjukkan arah setiap gaya)	Diketahui	1	20
					$q_1 = -8 \times 10^{-6}$ C	1	
					$q_2 = 3 \times 10^{-6}$ C	1	
					$q_3 = -4 \times 10^{-6}$ C	1	
					$r_{12} = 0,30$ m	1	
					$r_{23} = 0,20$ m	1	
<b>Gambar</b>	4						
Gaya elektrostatis pada muatan 3 merupakan jumlah vector gaya $F_{31}$ yang diberikan pada muatan 3 oleh muatan 1 dan gaya $F_{32}$ yang diberikan pada muatan 3 oleh muatan 2.	1						
$F = F_{31} + F_{32}$							
$F_{31} = k \frac{Q_3 Q_1}{r^2}$	1						

					$= \frac{(9,0 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2)(4,0 \times 10^{-6} \text{ Nm}^2/\text{C}^2)(8,0 \times 10^{-6} \text{ Nm}^2/\text{C}^2)}{(0,50 \text{ m})^2}$	1	
					$= 1,2 \text{ N}$	1	
					Dengan cara yang sama	1	
					$- F_{32} = k \frac{Q_3 Q_2}{r^2}$	1	
					$= \frac{(9,0 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2)(4,0 \times 10^{-6} \text{ Nm}^2/\text{C}^2)(3,0 \times 10^{-6} \text{ Nm}^2/\text{C}^2)}{(0,20 \text{ m})^2}$	1	
					$= 2,7 \text{ N}$	1	
					Karena merupakan gaya tolak sedangkan adalah gaya tarik, maka arah $F_{31}$ mengarah menuju arah x positif (menjauh dari muatan 1) dan $F_{32}$ menuju arah x negative (menuju muatan 2). Gaya elektrostatis pada muatan 3 menjadi	1	
					$F = -F_{32} + F_{31}$	1	
					$= -2,7 \text{ N} + 1,2 \text{ N}$	1	
					$= -1,5 \text{ N}$	1	
					Gaya elektrostatis pada muatan 3 adalah 1,5 N dan menunjuk ke kiri	1	

**b. Soal Posttest**

Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Berpikir Kritis	No. Soal	Jenis Soal	Uraian Soal	Kunsi Jawaban	Skor	Bobot soal
3.2.9 siswa dapat mendeskripsikan konsep medan listrik	<i>Elementary clarification</i> (menganalisis argument)	1	Uraian	1. Rumus persamaan medan listrik adalah sebagai berikut $E = k \frac{q}{r^2}$ a. Jelaskan arti fisis dari persamaan di atas!	$E = k \frac{q}{r^2}$	1	20
					E adalah medan listrik (N/C)	1	
					k = konstanta $9 \times 10^9$	1	
					q adalah muatan yang mempengaruhi suatu titik (C)	1	
					r adalah jarak suatu muatan ke suatu titik (m)	1	

				<p>b. Menurut argumen Anda jika jarak diperbesar 3 kali dari semula yakni <math>3r</math> dengan besar muatan menjadi 2 kali dari semula yakni <math>2q</math>. Bagaimana dengan besar medan listrik <math>E</math> nya?</p>	<p>Dari persamaan tersebut bahwa medan listrik sebanding dengan besar muatan dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak.</p>	5	
					<p>Artinya semakin besar muatan dan semakin kecil jarak maka medan listrik yang timbul akan semakin besar</p>	5	
					<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>r = 3r</math></li> <li>- <math>q = 2q</math></li> <li>- <math>E = k \frac{q}{r^2}</math>, sehingga</li> <li>- <math>E_p = k \frac{2q}{(3r)^2}</math></li> <li>- <math>E_p = k \frac{2q}{9r^2}</math></li> <li>- <math>E_p = k \frac{q}{r^2} \cdot \frac{2}{9}</math></li> <li>- <math>E_p = E \cdot \frac{2}{9} = 2/9 E</math></li> </ul>	5	
3.2.2 siswa dapat menganalisis penyebab gejala kelistrikan dalam peristiwa alam yang terkait dengan muatan listrik (listrik statis)	<i>Basic of the decision</i> (observasi dan mempertimbangan hasil observasi)	2	Uraian	<p>2. Apa yang terjadi jika sisir plastik digosokkan pada rambut yang kering kemudian didekatkan pada sobekan kertas kecil? Bagaimana jika rambut yang digunakan berminyak? Berikan analisismu mengenai hal tersebut!</p>	<p>- Sobekan kertas kecil akan tertarik dan menempel pada sisir.</p>	5	
					<p>- Sisir plastik yang digosokkan pada rambut kering menjadi bermuatan listrik karena elektron dari rambut pindah ke sisir plastik sehingga sisir plastik kelebihan elektron. Akhirnya bermuatan negatif.</p>	5	
					<p>- Sobekan kertas tidak tertarik dan tidak menempel pada sisir</p>	5	20
					<p>- Jika digunakan rambut yang tidak kering atau berminyak maka tidak akan muncul gejala kelistrikan karena air mempunyai sifat konduktor yang kurang baik dan energy yang ditimbulkan akibat gosokan antara rambut basah dan sisir plastic akan diserap oleh air tersebut.</p>	5	
3.2.3 siswa dapat menjelaskan	<i>Inferensi</i> (deduksi dan	3	Uraian	<p>3. Berdasarkan tabel data sebagai berikut ini, yang dapat kalian simpulkan terkait hubungan antara</p>	<p>- Semakin besar jaraknya maka gaya yang terjadi akan semakin kecil berbanding dengan kuadrat jaraknya</p>	15	20

hubungan jarak, muatan terhadap gaya Coulomb	menilai hasil deduksi)			jarak dan besar muatan terhadap besar gaya Coulomb? (Tuliskan secara matematis)	Secara matematis <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>F \sim q_1</math></li> <li>- <math>F \sim q_2</math></li> <li>- <math>F \sim \frac{1}{r^2}</math></li> </ul>	5																													
				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Jarak kedua muatan (m)</th> <th>Muatan 1 (c)</th> <th>Muatan 2 (c)</th> <th>Gaya kedua muatan (N)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>R</td> <td>Q</td> <td>Q</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>Q</td> <td>2Q</td> <td>2F</td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>2Q</td> <td>Q</td> <td>2F</td> </tr> <tr> <td>2R</td> <td>Q</td> <td>Q</td> <td><math>\frac{1}{4}</math> F</td> </tr> <tr> <td><math>\frac{1}{2}</math> R</td> <td>2Q</td> <td>2Q</td> <td>16F</td> </tr> <tr> <td>2R</td> <td>2Q</td> <td>2Q</td> <td>F</td> </tr> </tbody> </table>				Jarak kedua muatan (m)	Muatan 1 (c)	Muatan 2 (c)	Gaya kedua muatan (N)	R	Q	Q	F	R	Q	2Q	2F	R	2Q	Q	2F	2R	Q	Q	$\frac{1}{4}$ F	$\frac{1}{2}$ R	2Q	2Q	16F	2R	2Q	2Q	F
				Jarak kedua muatan (m)				Muatan 1 (c)	Muatan 2 (c)	Gaya kedua muatan (N)																									
				R				Q	Q	F																									
				R				Q	2Q	2F																									
				R				2Q	Q	2F																									
				2R				Q	Q	$\frac{1}{4}$ F																									
$\frac{1}{2}$ R	2Q	2Q	16F																																
2R	2Q	2Q	F																																
3.2.13 siswa dapat menggunakan persamaan medan listrik dalam pemecahan masalah	<i>Advance clarification</i> (mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi menggunakan kriteria yang tepat dan mengidentifikasi asumsi)	4	Uraian	4. Ketika 2 batang kaca yang digosok dengan kain wol didekatkan maka akan saling tolak-menolak. Namun ketika jarak antarbatang kaca diperbesar maka gaya tolak akan melemah. Hal itu karena adanya medan listrik. Berikan asumsimu, pada keadaan apa saja sebuah muatan listrik dikatakan tidak berada dalam medan listrik (sebutkan 3 keadaan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medan listrik adalah suatu daerah atau ruang di sekitar benda bermuatan listrik, dimana jika sebuah benda bermuatan listrik berada di dalam daerah atau ruang tersebut akan mendapat gaya listrik (gaya Coulomb)</li> </ul>	10	20																												
				Sebuah muatan dikatakan tidak berada dalam medan listrik apabila <ul style="list-style-type: none"> <li>- Muatan tersebut dapat tertarik oleh muatan lain disekitarnya</li> <li>- Muatan tersebut dapat terpental oleh muatan lain disekitarnya</li> <li>- Muatan tersebut mendapatkan gaya listrik dari sekumpulan muatan lain di sekitarnya</li> </ul>	10																														
3.2.12 siswa dapat menentukan besar kuat	<i>Strategies and tactics</i> (menentukan tindakan)	5	Uraian	5. Jika ada dua muatan $q_A = 9\mu C$ dan $q_B = 16\mu C$ berjarak 14 cm satu dengan yang lain. Tentukan letak suatu muatan $q_C$ di antara muatan a	Diketahui: $q_A = 9 \times 10^{-6}$ $q_B = 16 \times 10^{-6}$ $r = 14$ cm	1 1 1	20																												

medan listrik akibat beberapa muatan titik			dan b sehingga medan di titik C sama dengan nol!		4
				Untuk kuat medan listrik di C nol maka harus memenuhi:	2
				$E = E$	2
				$k \frac{q_A}{r_A^2} = k \frac{q_B}{r_B^2}$	2
				$\frac{9 \times 10^{-6}}{x^2} = \frac{16 \times 10^{-6}}{(14-x)^2}$	2
				Kedua ruas dibagi $10^6$ dan diakarkan sehingga diperoleh:	2
				$\frac{3}{x} = \frac{4}{(14-x)}$	2
				$3(14-x) = 4x$	2
$42 = 7x$	2				
$x = 6 \text{ cm}$	2				
Jadi titik C berjarak 6 cm dari $q_A$ atau 8 cm dari $q_B$ .	4				

## Lampiran 4.12 Surat Penelitian



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121  
Telepon: 0331-334988, 330738 Faks: 0331-332475  
Laman: www.fkip.uncj.ac.id

Nomor 6152 /UN25.1.5/LT/2018  
Hal : Permohonan Izin Penelitian/ Observasi 10 SEP 2018

Yth. Kepala SMA Negeri Pakusari  
Jember

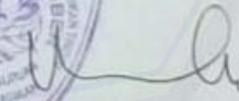
Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan Skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini:

Nama : Desita Sholikhatul Ummah  
NIM : 150210102104  
Jurusan : Pendidikan MIPA  
Program Studi : Pendidikan Fisika

Bermaksud melaksanakan observasi terkait dengan penelitian tentang "Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Kontekstual Disertai *Concept Mapping* Pada Materi Listrik Statis Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di SMA".

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya, kami sampaikan terima kasih.

a.n. Dekan  
Wakil Dekan I,  
  
Prof. Dr. Suratno, M.Si  
NIP. 19670625 199203 1 003

### Lampiran 4.13 Dokumentasi

#### 4.13.1 Pretest



#### 4.13.2 Pertemuan 1



4.13.3 Pertemuan 2



4.13.4 Posttest

