

SATUAN ACARA PERKULIAHAN FISIKA MODERN

Standar kompetensi :

Mahasiswa memahami topik topik dasar dalam fisika modern

Dosen : Drs. P.Sinaga M Si

Dan aplikasinya pada molekul ,zat padat,inti,dan fisika partikel.

Ming Gu ke	Kompetensi Dasar	Indikator	Materi pokok/sub materi pokok	Pengalaman belajar	Media	Evaluasi	sumber
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Menjelaskan prinsip dan postulat relativitas khusus serta penerapannya pada permasalahan gerak benda dan energi	Mahasiswa dapat : -menjelaskan prinsip relativitas -menjelaskan persamaan transformasi Galilean,persamaan penjumlahan kecepatan serta keterbatasannya ketika v mendekati c - menunjukkan kesalahan hipotesis ether melalui percobaan Michelson morley -menyatakan kembali postulat relativitas khusus -mengidentifikasi proper length ,panjang bergerak pada kontraksi panjang , proper time ,waktu bergerak pada dilatasi waktu -menjelaskan transformasi Lorentz berlaku untuk seluruh rantang kecepatan benda -menerapkan hukum penjumlahan kecepatan Einstein pada permasalahan gerak relatif benda -menjelaskan keberlakuan hukum kekekalan momentum baik pada kerangka S maupun di kerangka S' yang bergerak dengan kecepatan konstan	RELATIVITAS KHUSUS : - prinsip relativitas - Transformasi Galilean - Hipotesis ether dan eksperimen Michelson Morley -postulat relativitas khusus -Konsekuensi dari postulat relativitas khusus :dilatasi waktu ,konstraksi panjang -Transformasi Lorentz dan hukum penjumlahan kecepatan Einstein -Keberlakuan Hukum kekekalan momentum,Momentum relativistik dan bentuk	-berdiskusi tentang prinsip relativitas -menerima informasi tentang transformasi Galilean dan mendiskusikan keterbatasannya ketika kecepatan benda atau kerangka mendekati kecepatan cahaya -berdiskusi tentang hipotesis ether dan pembuktiannya melalui pembahasan eksperimen Michelson Morley -Menerima informasi tentang postulat relativitas khusus dan mendiskusikan konsekuensinya - menyimak program fisika interaktif tentang dilatasi waktu ,paradoks anak kembar , kontraksi panjang dan mendiskusikannya -mendiskusikan keberlakuan hukum kekekalan momentum baik dikerangka S maupun S' yang bergerak relatif terhadap kerangka S dengan kecepatan konstan -menerima informasi tentang energi relativistik dari partikel dan mendiskusikan bahwa bila	-OHT -interactive physics on modern physics -papan tulis dan kapur	- tes unit I ,II ,III -Tugas	-Modern Physics karangan serway ,Moses ,Moyer - konsep Fisika Modern ,karangan Arthur Beiser terjemahan The Houw Liong
2							

		<p>terhadap S</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mendeskripsikan hubungan antara energi total ,energi kinetik dan energi diam dari suatu partikel yang bergerak dengan kecepatan mendekati kecepatan cahaya</li> <li>-menentukan hubungan antara energi total dan momentum linier dari suatu partikel</li> <li>-menerapkan berbagai konsep atau hukum dalam pokok bahasan reaktivitas khusus pada berbagai permasalahan yang sesuai</li> </ul>	<p>relativistik</p> <p>hukum newton</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-energi relativistik</li> <li>-hubungan antara energi total dan momentum relativistik dari suatu partkel</li> <li>-massa sebagai ukuran energi</li> <li>-</li> </ul>	<p>kecepatan partikel jauh dibawah C maka persamaan energi kembali ke persamaan klasik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-menerima informasi tentang hubungan antara energi total dan momentum relativistik</li> <li>-latihan penerapan hukum dan prinsip tentang relativitas pada permasalahan yang sesuai</li> </ul>			
3	<p>Memahami konsep kuantisasi energi dan dualisme gelombang partikel dari cahaya serta aplikasinya pada fenomena radiasi benda hitam ,efek foto listrik ,efek Comton ,sinar X serta efek gravitasi pada cahaya</p>	<p>Mahasiswa dapat :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-menjelaskan aproksimasi benda hitam sempurna</li> <li>-mendeskripsikan emisi radiasi dari benda padat berpijar dan kurva hubungan intensitas persatuan panjang gelombang terhadap panjang gelombang untuk tiap harga temperatur benda</li> <li>-menjelaskan bahwa jumlah energi radiasi pada kurva hubungan intensitas terhadap panjang gelombang ialah sama dengan luas daerah dibawah kurva</li> <li>-mengidentifikasi hubungan antara daya emisi dan daya absopsi dari benda padat berpijar pada kondisi keseimbangan termal (teori Gustav kirchhoff)</li> <li>-menjelaskan hukum</li> </ul>	<p>TEORI KUANTUM DARI CAHAYA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-emisi radiasi dari benda padat berpijar</li> <li>-Grafik hubungan intensitas persatuan panjang gelombang terhadap panjang gelombang</li> <li>- teori Gustav kirchhoff tentang emisi radiasi dari benda padat berpijar</li> <li>-aproksimasi benda hitam sempurna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-menerima informasi tentang fenomena emisi radiasi dari benda padat berpijar dan fakta eksperimen hasil pengukuran intensitas untuk tiap panjang gelombang untuk berbagai temperatur benda</li> <li>-menerima informasi tentang teori Gustav Kirchhoff pada emisi radiasi benda padat berpijar dalam keadaan keseimbangan termal</li> <li>-mendiskusikan pengertian benda hitam dan aproksimasinya dan penerapannya pada teori Gustav kirchhoff</li> <li>-mendiskusikan hukum Steffan Boltmann .</li> <li>-menerima informasi tentang upaya upaya para ilmuwan dalam menjelaskan secara teoritis tentang radiasi benda hitam dan mendiskusikan</li> </ul>			

	<p>eksponensia Wien serta batas batas keberlakuannya</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-menjelaskan hukum steffan Boltzman dan aplikasinya</li> <li>-menjelaskan hukum pergeseran Wien dan aplikasinya</li> <li>-menjelaskan persamaan Rayleigh Jeans tentang radiasi benda hitam ,asumsi serta teori dasar yang dipakai serta batas batas keberlakuannya</li> <li>-menjelaskan persamaan Max Planck tentang radiasi benda hitam ,asumsi/postulat yang digunakannya serta batas batas keberlakuannya</li> <li>-menjelaskan fenomena serta data data eksperimen tentang efek foto listrik dan keterbatasan fisika klasik dalam menjelaskan secara teori dari fenomena tersebut</li> <li>-mengidentifikasi perbedaan antara asumsi Plack dan asumsi raylegh Jeans dalam upaya menjelaskan secara teori radiasi benda hitam</li> <li>-menjelaskan teori kuantum Einstein tentang efek foto listrik dan dualisme gelombang partikel dari cahaya</li> <li>- menjelaskan fenomena dan produksi sinar x berdasarkan konsep efek foto listrik</li> <li>-menjelaskan secara kualitatif dan kuantitatif eksperimen difraksi sinar x</li> <li>-menjelaskan efek Compton</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-fakta fakta eksperimen tentang emisi radiasi benda hitam (Hk.Stefan boltmann)</li> <li>-Upaya penjelasan secara teoritis tentang fakta eksperimen kurva radiasi benda hitam : hukum eksponensial Wien ,</li> <li>Persamaan Rayleigh Jeans, Persamaan Planck</li> <li>- Fenomena efek foto listrik dan fakta fakta eksperimen</li> <li>-teori kuantum Einstein tentang efek foto listrik dan dualisme gelombang partikel</li> <li>-fenomena sinar X dan penjelasan produksi sinar x</li> <li>-Difraksi sinar x</li> <li>-efek Compton ,fakta eksperimen dan penjelasannya secara teoritis</li> <li>-efek grafitasi pada cahaya</li> </ul>	<p>perbedaan asumsi dan dasar teori yang digunakannya serta batas batas keberlakuannya</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-menerima informasi tentang fenomena efek foto listrik dan fakta fakta eksperimennya serta mendiskusikan cara mengukur stoping potensial , frekuensi potong dan energi kinetik elektron foto</li> <li>- mendiskusikan penjelasan teoritis fisika klasik terhadap fakta eksperimen efek foto listrik serta keterbatasannya</li> <li>-menerima informasi tentang teori kuantum Einstein pada efek foto listrik dan dualisme gelombang partikel dari cahaya</li> <li>-menyimak program fisika interaktif pada radiasi benda hitam dan efek foto listrik serta mendiskusikan materi yang ada didalamnya.</li> <li>-menerima informasi tentang fenomena sinar x dan mendiskusikan penjelasan teoritis tentang sinar x dengan memakai konsep efek foto listrik</li> <li>-menerima informasi tentang fenomena efek Compton dan mendiskusikan bahwa fenomena tersebut merupakan bukti bahwa cahaya partikel partikel</li> <li>- mendiskusikan pembuktian bahwa cahaya berupa partikel dengan melihat efek grafitasi pada cahaya.</li> </ul>			
--	--	--	---	--	--	--

		<p>sebagai pembuktian secara eksperimen bahwa cahaya adalah berupa foton</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- menjelaskan pembuktian cahaya sebagai partikel dengan mengamati efek grafitasi pada cahaya</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-berlatih mengaplikasikan konsep dan hukum yang berkaitan dengan pokok bahasan teori kuantum dari cahaya pada permasalahan yang sesuai.</li> </ul>			
4,5	<p>Memahami beberapa eksperimen yang menuntun pada penemuan partikel penyusun atom dan menjadi dasar munculnya model atom serta eksperimen maupun kajian teoritis untuk menguji kebenaran model atom</p>	<p>Mahasiswa dapat :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-menjelaskan komposisi atom menurut JJ Thomson dan fakta fakta pendukungnya.</li> <li>-menjelaskan proses eksperimen hamburan partikel alva dan fakta eksperimen yang dihasilkannya</li> <li>-menjelaskan bagaimana Rutherford menganalisis fakta eksperimen hamburan partikel alva hingga dapat disimpulkan bahwa model atom Thomson itu salah dan munculnya model atom baru yang dikemukakan Rutherford.</li> <li>-mendeskripsikan kelemahan model atom rutherford berdasarkan analisis teori gelombang EM</li> <li>- menjelaskan secara kualitatif proses eksperimen yang dilakukan Balmer dan kawan kawan yaitu mengukur spektrum atom hidrogen dan fakta eksperimen yang dihasilkannya yaitu bahwa spektrum atom itu diskrit.</li> <li>- menyatakan kembali model atom Niels Bohr serta mengidentifikasi konsep baru dari Niels Bohr</li> <li>-mengaplikasikan model atom</li> </ul>	<p>STRUKTUR ATOM :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-komposisi atom:penemuan elektron oleh JJ Thomson</li> <li>,pengukuran e/m oleh thomson,pengukuran muatan elektron oleh Millikan dan model atom Thomson</li> <li>-Eksperimen hamburan partikel alva oleh rutherford dkk</li> <li>-Model atom Rutherford</li> <li>-Kelemahan model atom Rutherford</li> <li>-percobaan Balmer dkk yaitu mengukur spektrum atom H dengan menggunakan spektrometer dan menunjukkan bahwa spektrum</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-menerima informasi tentang beberapa penemuan utama yang menunjukkan bahwa atom disusun oleh partikel ringan yang diantaranya elektron</li> <li>-mendiskusikan proses pengukuran e/m oleh Thomson dan pengukuran muatan elektron oleh Millikan</li> <li>-menerima informasi tentang model atom Thomson dan fakta pendukungnya</li> <li>-menrima informasi tentang eksperimen hamburan partikel alva dan mendiskusikan fakta eksperimen yang dihasilkannya secara kualitatif.</li> <li>-mendiskusikan analisis rutherford terhadap fakta eksperimen hingga dapat disimpulkan bahwa model atom Thomson itu salah dan munculnya model atom baru yang dikemukakan Rutherford</li> <li>-mendiskusikan beberapa kelemahan model atom Rutherford baik hasil analisis teoritis teori gelombang EM maupun ketidaksesuaian dengan fakta eksperimen Balmer dkk</li> </ul>	<p>Program fisika interaktif tentang eksperimen Franck Hertz dan tingkat energi atom Hidrogen dari Walter Fendtl secara on line atau off line</p>		

		<p>Niels Bohr untuk menentukan kuantisasi energi elektron pada atom Hidrogen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menjelaskan secara teoritis fakta eksperimen Balmer dkk dengan menggunakan model atom Bohr</li> <li>-menjelaskan prinsip korespondensi</li> </ul>	<p>atom itu diskrit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Model kuantum Bohr untuk atom /postulat Bohr</li> <li>-penerapan model atom Bohr pada kasus atom H dan penjelasan teoritis fakta eksperimen Balmer dkk</li> <li>-Eksperimen Franck Hertz</li> <li>-prinsip korespondensi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-menerima informasi cara pengukuran spektrum atom dengan alat spektrometer</li> <li>-menerima informasi tentang postulat Niels Bohr dan mendiskusikan ide ide Bohr yang tidak ada dalam fisika klasik atau bertentangan dengan fisika klasik</li> <li>-mendiskusikan aplikasi model atom Bohr pada atom H sekaligus sebagai upaya untuk menjelaskan secara teoritis fakta eksperimen Balmer dkk</li> <li>-menerima informasi tentang eksperimen Franck Hertz dan mendiskusikan fakta eksperimennya untuk membuktikan kebenaran model atom Bohr.</li> <li>-menyimak program fisika interaktif tentang percobaan franck Hertz</li> <li>-berlatih mengaplikasikan konsep konsep yang sudah dipelajari pada pokok bahasan struktur atom pada permasalahan yang sesuai</li> </ul>			
7	<p>Memahami sifat gelombang dari partikel terutama ide tentang bagaimana merepresentasikan elektron dan partikel sebagai</p>	<p>Mahasiswa dapat :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-menyatakan kembali postulat de Broglie dan menjelaskan dasar pemikirannya.</li> <li>-mengidentifikasi kondisi munculnya sifat gelombang dari partikel bermassa <math>m</math> yang bergerak dengan kecepatan <math>v</math>.</li> <li>-menjelaskan kuantisasi panjang lintas edar elektron dalam atom berdasarkan</li> </ul>	<p>GELOMBANG MATERI :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Postulat de Broglie</li> <li>-penjelasan de broglie tentang kuantisasi orbit elektron dalam model atom Bohr</li> <li>-identifikasi kondisi sifat gelombang dari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-menerima informasi tentang postulat de Broglie dan pemikiran (ide) yang mendasarinya</li> <li>-mendiskusikan tentang konsekuensi dari postulat de Broglie pada elektron dalam atom ,yaitu kuantisasi panjang lintas edar elektron</li> <li>-mendiskusikan kondisi</li> </ul>	Program fisika interaktif pair production		

	<p>gelombang terlokalisasi atau group gelombang yang secara alami mengarah pada ketidakpastian pengukuran momentum dan posisi secara simultan</p>	<p>postulat de Broglie          -menjelaskan eksperimen difraksi elektron dengan menggunakan skema diagram percobaan          -menjelaskan secara kualitatif dan secara kuantitatif fakta eksperimen difraksi elektron hingga dapat menyimpulkan kebenaran dari postulat de broglie          -menjelaskan fungsi gelombang materi atau paket gelombang          -menjelaskan arti kecepatan phase dan kecepatan grup dari gelombang materi          -menjelaskan prinsip ketidakpastian Heisenberg          -menjelaskan produksi pasangan</p>	<p>partikel dengan membandingkan panjang gelombang dan dimensi partikelnya          -Eksperimen davisson Germer : difraksi elektron          -group gelombang          -paket paket gelombang materi          -prinsip ketidakpastian Heisenbergh          -produksi pasangan</p>	<p>kondisi yang membuat partikel menampilkan sifat gelombang ketika bergerak          -menerima informasi tentang eksperimen Davison Germer dan mendiskusikan fakta fakta eksperimen yang dihasilkannya          -menerima informasi bahwa gelombang materi direpresentasiakn dalam bentuk grup gelombang          -mendiskusikan tentang kecvepatan phase dan kecepatan grup pada gelombang paket          -menerima informasi tentang prinsip ketidakpastian Heisenberg dan mendiskusikan berbagai konsekuensinya.          -menerima informasi tentang produksi pasangan : kreasi dan anihilasi dan mendiskusikannya berdasarkan hukum kekekalan energi dan momentum          -menyimak program fisika interaktif tentang produksi pasangan dan mendiskusikan fenomenanya</p>			
8	<p>Memahami deskripsi dari suatu partikel menurut mekanika kuantum atau mekanika</p>	<p>Mahasiswa dapat :          -menjelaskan representasi persamaan keadaan suatu partikel pada posisi <math>r</math> dan pada waktu <math>t</math> menurut mekanika kuantum          -menjelaskan interpretasi max Born terhadap fungsi gelombang materi</p>	<p>PENGENALAN MEKANIKA KUANTUM:          -interpretasi Max Born terhadap fungsi gelombang partikel.          -Persamaan</p>	<p>-menerima informasi tentang representasi persamaan keadaan suatu partikel dalam mekanika kuantum sebagai fungsi posisi dan waktu          - menerima informasi tentang</p>			

	<p>gelombang seperti yang dikembangkan oleh Schroedinger dan aplikasinya pada sistem sederhana</p>	<p>-menjelaskan makna persamaan Schroedinger -membedakan keberlakuan antara persamaan Schroedinger bergantung waktu dan persamaan Schroedinger tidak bergantung waktu -menerapkan persamaan Schroedinger secara kualitatif pada permasalahan sederhana</p>	<p>Schroedinger -Aplikasi persamaan Schroedinger pada permasalahan sederhana (1 dimensi) secara kualitatif</p>	<p>cara menafsirkan fungsi keadaan menurut Max Born -Menerima informasi tentang persamaan Schroedinger yang merupakan persamaan pokok dalam mekanika kuantum -Menerima informasi tentang perumusan persamaan Schroedinger bergantung waktu dan persamaan Schroedinger tidak bergantung waktu dan keberlakuannya -berdiskusi dan berlatih mengaplikasikan persamaan Schroedinger tidak bergantung waktu pada permasalahan sederhana secara kualitatif</p>			
9	<p>Memahami perluasan persamaan Schroedinger dari satu dimensi ke tiga dimensi dan aplikasinya pada permasalahan gaya sentral (atom hidrogen)</p>	<p>Mahasiswa dapat : -menuliskan kembali persamaan Schroedinger tidak bergantung waktu untuk sistim koordinat Cartesian dan sistim koordinat Bola -menjelaskan potensial yang mempengaruhi gerak elektron pada atom hidrogen -menuliskan bentuk persamaan Schroedinger untuk elektron pada atom hidrogen -menjelaskan seperangkat bilangan kuantum <math>n, l, m</math> dan <math>s</math> dan interpretasinya masing masing -menjelaskan transisi radiatif dan kaidah seleksi</p>	<p>TEORI KUANTUM ATOM HIDROGEN : -Persamaan Schroedinger tidak bergantung waktu untuk tiga dimensi pada sistim koordinat Cartesian dan sistim koordinat bola -Persamaan Schroedinger untuk elektron pada atom hidrogen -Persamaan gelombang pada arah radial dan persamaan gelombang</p>	<p>-menerima informasi tentang bentuk persamaan Schroedinger pada sistim koordinat Cartesian dan sistim koordinat bola -menerima informasi tentang bentuk persamaan Schroedinger tidak bergantung waktu untuk elektron yang berada pada atom hidrogen -Menerima informasi tentang seperangkat bilangan kuantum yang merepresentasikan keadaan dan energi elektron dalam atom -menerima informasi tentang transisi radiatif antar tingkat energi dalam atom dan kaidah seleksi</p>			

			orbital -interpretasi bilangan kuantum n,l,m,dan s				
10 & 11	Memahami beberapa prinsip mendasar yang digunakan sebagai pendekatan pada sistim atom berelektron banyak seperti konsep spin elektron dan prinsip eklusi Pauli	Mahasiswa dapat : -mengidentifikasi kelemahan kelemahan model atom Bohr -menjelaskan fenomena efek Zeman Normal -menjelaskan secara kuantitatif terjadinya efek Zeman karena adanya transisi antar tingkat energi magnetik. -menjelaskan fenomena efek Zeman anomali -menyatakan kembali postulat goudsmith sebagai hipotesa untuk menjelaskan adanya fine structure -menjelaskan mekanisme eksperimen Stern Gerlach dan fakta eksperimen yang membuktikan bahwa elektron selain memiliki momentum sudut orbital juga memiliki momentum sudut spin -menyatakan kembali prinsip eklusi Pauli -menerapkan prinsip eklusi pauli dan syarat kedaan stabil atom untuk menentukan konfigurasi elektron dalam atom -mengidentifikasi bilangan kuantum yang dimiliki tiap elektron dalam atom berdasarkan prinsip eklusi Pauli -menjelaskan bagaimana cara	ATOM BEREKTRON BANYAK: -Beberapa kelemahan model atom Bohr -Efek Zemann normal -tingkat tingkat energi orbital magnetik -transisi antar tingkat energi mgnetik -Effek Zemann anomali -momentum angular spin dan bilangan kuantum spin -Eksperimen Stern gerlach -Pertukaran simetri dan prinsip eklusi -Tabel periodik dan konfigurasi elektron -spektrum sinar x dan hukum Moseley	-menerima informasi tentang fakta fakta eksperimen tentang spektrum atom yang tidak sesuai dengan prediksi Bohr -menerima informasi tentang percobaan Zemann dan mendiskusikan fakta fakta eksperimen yang dihasilkannya -menerima informasi penjelasan kuantitatif tentang terjadinya efek zemann normal -menerima informasi tentang fakta pengamatan dengan spektrometer yaitu ditemukannya fine structure yang tidak sesuai dengan prediksi teoritis Zemann -menerima informasi tentang upaya penjelasan teoritis adanya fine structure spektrum atom yang dikemukakan oleh Goudsmith dan Uhlenbeck - Menerima informasi tentang proses eksperimen stern Gerlach dan mendiskusikan fakta eksperimen yang dihasilkannya yang membuktikan kebenaran bahwa elektron dalam atom memiliki momentum sudut spin selain momentum sudut			

		<p>tabel periodik unsur dibuat dan sifat unsur dalam golongan yang sama serta sifat unsur pada periode yang sama</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-menyatakan kembali hukum Mosseley</li> <li>-menjelaskan terjadinya sinar x sebagai akibat transisi elektron dalam atom</li> </ul>		<p>orbital</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-menerima informasi tentang prinsip eklusi Pauli</li> <li>-mendiskusikan cara menerapkan prinsip eklusi Pauli untuk menentukan bilangan kuantum yang dimiliki tiap elektron dalam atom dan menentukan konfigurasi elektron dalam atom dengan memperhatikan syarat kesetabilan atom</li> <li>-mendiskusikan cara penyusunan tabel periodik unsur dan sifat unsur pada satu golongan yang sama serta pada periode yang sama</li> <li>-mendiskusikan terjadinya spektrum sinar x</li> <li>-menerima informasi tentang hukum Mosseley</li> </ul>			
12	<p>Memahami mekanisme fisis ikatan antar atom dalam molekul dan tingkat energi molekuler</p>	<p>Mahasiswa dapat :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-menjelaskan mekanisme fisis ikatan ionik dalam molekul</li> <li>-menjelaskan mekanisme fisis ikatan kovalen dalam molekul</li> <li>-menjelaskan mekanisme fisis ikatan hidrogen dalam molekul</li> <li>-menjelaskan mekanisme fisis ikatan Van Der Waals dalam molekul</li> <li>-menjelaskan secara kualitatif mengapa molekul selain memiliki tingkat energi elektronik juga memiliki tingkat energi rotasional dan vibrasional.</li> <li>-menentukan tingkat tingkat</li> </ul>	<p><b>STRUKTUR MOLEKUL:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mekanisme fisis ikatan atom dalam molekul : ionik kovalen, ikatan hidrogen , ikatan van der waals dan ikatan logam</li> <li>-tingkat tingkat energi rotasional molekul</li> <li>-tingkat tingkat energi vibrasional molekul</li> <li>-spektrum molekular</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-mendiskusikan mekanisme fisis ikatan atom dalam molekul : ionik , kovalen , hidrogen, Van der Waals</li> <li>-menerima informasi tentang adanya tingkat energi rotasional dan vibrasional pada molekul</li> <li>-mendiskusikan tentang terjadinya spektrum molekular dwiatomik</li> <li>-menerima informasi tentang molekul hidrogen dan ion molekul hidrogen</li> </ul>			

		<p>energi rotasional dan vibrasional baik untuk molekul dwiatomik yang atom penyusunnya sama maupun berbeda</p> <p>menentukan spektrum rotasional dan vibrasional dari suatu molekul dwiatomik</p>	<p>diatomik</p> <p>-molekul hidrogen</p>					
13	<p>Memahami mekanisme pembentukan padatan kristal dan amorf dari molekul</p> <p>Memahami model gas elektron bebas serta aplikasinya pada proses konduksi termal dan konduksi listrik dalam zat padat</p> <p>Memahami teori pita energi dalam zat padat untuk menjelaskan perbedaan antara isolator, konduktor dan semikonduktor</p>	<p>Mahasiswa dapat :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-menjelaskan mekanisme pembentukan padatan kristal dan amorf dari molekul</li> <li>-menyatakan kembali apa yang dimaksud model elektron bebas klasik dari logam</li> <li>-menjelaskan hukum Ohm dengan menggunakan model elektron bebas</li> <li>-menjelaskan konduksi panas dengan menggunakan model elektron bebas</li> <li>-menjelaskan teori pita pada zat padat</li> <li>-menjelaskan sifat kelistrikan bahan yaitu isolator, konduktor dan semikonduktor dengan menggunakan teori pita energi</li> <li>-menjelaskan rekayasa material semikonduktor untuk meningkatkan konduktivitasnya</li> <li>:semikonduktor tipe P dan tipe N</li> <li>-menjelaskan piranti semikonduktor ; dioda dan transistor</li> </ul>	<p>ZAT PADAT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Ikatan dalam zat padat : kovalen, ionik, padatan logam, molekul kristal padatan amorf</li> <li>-model elektron bebas klasik dari logam : hukum ohm, konduksi panas</li> <li>-teori pita zat padat</li> <li>-piranti semikonduktor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-mendiskusikan mekanisme pembentukan padatan kristal dan amorf dari gabungan molekul yang berikatan secara ; ionik, kovalen, logam.</li> <li>-menerima informasi padatan yang terbentuk bisa berupa padatan kristal atau padatan amorf</li> <li>-menerima informasi tentang model elektron bebas klasik dari logam.</li> <li>-menerima informasi tentang model elektron bebas klasik dari logam</li> <li>-mendiskusikan penerapan model elektron bebas klasik untuk menjelaskan konduksi panas, dan hukum Ohm</li> <li>-menerima informasi tentang teori pita energi pada zat padat</li> <li>-mendiskusikan penerapan teori pita energi pada zat padat untuk menjelaskan sifat kelistrikan bahan : isolator, konduktor dan semikonduktor</li> <li>-menerima informasi tentang rekayasa material semikonduktor untuk pembuatan piranti</li> </ul>				

	or serta piranti semikonduktor			semikonduktor.			
14 & 15	Memahami komposisi partikel partikel penyusun inti merupakan penentu stabil tidaknya suatu inti atom dan inti atom yang tidak stabil akan berupaya untuk mencapai kesetabilan dengan cara meluruh	<p>Mahasiswa dapat :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-menjelaskan komposisi dari inti atom</li> <li>-menjelaskan bahwa perbandingan antara jumlah proton dan neutron dalam inti akan menentukan stabilitas inti atom</li> <li>-menjelaskan energi ikat inti karena adanya deffek massa yang dikonversi jadi energi</li> <li>-menjelaskan gaya gaya antar partikel penyusun inti yang berkontribusi pada stabilitas inti</li> <li>-menjelaskan model model inti</li> <li>-mengidentifikasi jenis jenis sinar radioaktif yang dipancarkan inti melalui percobaan rutherford</li> <li>-menyatakan kembali pengertian laju peluruhan inti</li> <li>-menjelaskan pengertian aktivitas sample radioaktif secara kualitatif dan kuantitatif dan satuan yang digunakannya</li> <li>-menjelaskan pengertian half life suatu inti radioaktif</li> <li>-menjelaskan proses peluruhan alfa ,beta dan gama</li> <li>-mengaplikasikan proses peluruhan sinar beta dari suatu unsur radioaktif untuk menentukan umur fosil organisme</li> </ul>	<p><b>STRUKTUR INTI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-komposisi inti dan stabilitas inti</li> <li>-energi ikat dan gaya inti</li> <li>-model inti : liquid drops model ,model partikel bebas ,model kolektiv</li> <li>-Radioaktivitas: emisi spontan ,laju peluruhan,aktivitas, half life ,satuan aktivitas</li> <li>-proses peluruhan alfa ,gamma dan beta</li> <li>-carbon dating</li> <li>-radioaktivitas alam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-menerima informasi tentang penemuan partikel neutron dan lainnya dan mendiskusikan komposisi penyusun inti atom</li> <li>-mendiskusikan komposisi partikel penyusun inti yang mempengaruhi stabilitas inti atom</li> <li>-menerima informasi tentang energi ikat inti sebagai akibat adanya defek massa.</li> <li>-menerima informasi tentang gaya gaya yang terjadi antar partikel penyusun inti dan efek efek lainnya yang memberikan kontribusi pada stabilitas inti</li> <li>-menerima informasi tentang percobaan rutherford dan mendiskusikan fakta eksperimen yang dihasilkan untuk mengidentifikasi jenis jenis sinar radioaktif</li> <li>-menerima informasi tentang model model inti dan mendiskusikan perbedaan dan kesamaannya</li> <li>-menerima informasi tentang laju peluruhan suatu sample radioaktif</li> <li>aktivitas ,satuan aktivitas ,half life dan mengaplikasikannya pada permasalahan yang sesuai.</li> </ul>			

		-menjelaskan deret radiaktif dari inti tidak stabil menjadi inti stabil		-menerima informasi tentang proses peluruhan alfa ,beta dan gama -mendiskusikan aplikasi proses peluruhan sinar gama untuk penentuan fosil sample organisme -menerima informasi tentang radioaktivitas alam dan deret radioaktif			
16	Memahami mekanisme reaksi inti dan penerapannya untuk kesejahteraan umat manusia serta kemungkinan bahaya yang dapat ditimbulkannya	Mahasiswa dapat :  -menjelaskan pengertian dan mekanisme reaksi inti serta hukum kekekalan yang harus dipenuhinya -menjelaskan bahwa pada setiap reaksi inti atau untuk berlangsungnya reaksi inti ada energi yang menyertainya baik endoterm atau eksoterm - menjelaskan bahwa energi reaksi berasal dari konversi perbedaan massa antara massa reaktan terhadap massa produk menjadi bentuk energi termal -menjelaskan pengertian fisi nuklir -menentukan besar energi yang dihasilkan dari fisi lengkap suatu sample uranium -membedakan fisi nuklir terkendali dengan fisi nuklir tak terkendali (reaksi berantai) -mendeskripsikan reaktor fisi nuklir -menjelaskan pengertian fusi nuklir -mendeskripsikan reaksi fusi yang terjadi dimatahari(rantai	<b>REAKSI INTI DAN APLIKASINYA</b>  -reaksi inti dan hukum kekekalan yang berlaku -energi reaksi inti :eksoterm ,endoterm -Fisi nuklir : tak terkendali , terkendali. - reaktor fisi nuklir -Fusi nuklir - Reaksi fusi inti di matahari :rantai proton -Sumber energi listrik masa depan -interaksi sinar radioaktif dengan materi	-menerima informasi tentang pengertian reaksi inti dan mekanismenya serta hukum kekekalan yang harus dipenuhinya. -menerima informasi tentang energi reaksi inti ,asal muasalnya dan wujudnya -menerima informasi tentang pengertian fisi nuklir serta mendiskusikan cara menentukan energi reaksi yang dihasilkannya -menerima informasi tentang reaksi fisi terkendali dan reaksi fisi tak terkendali -mendiskusikan aplikasi reaksi fisi terkendali dan reaksi fisi tak terkendali yang sudah ada -menerima informasi tentang reaktor fisi nuklir serta mendiskusikan kemungkinan bahaya yang ditimbulkannya bagi makhluk hidup			

	<p>proton proton)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-menentukan besar energi yang dihasilkan dari reaksi fusi.</li> <li>-membandingkan energi yang dapat dihasilkan dari sejumlah massa yang sama untuk reaksi fisi ,reaksi fusi dan reaksi pembakaran karbon bila digunakan sebagai sumber energi listrik.</li> <li>-menjelaskan pemanfaatan sinar radioaktif dalam dunia kedokteran dan lainnya</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-menerima informasi tentang reaksi fusi nuklir dan mendiskusikan reaksi fusi nuklir yang berlangsung di matahari</li> <li>-mendiskusikan tentang sumber energi yang murah dan bersih dengan membandingkan berbagai sumber alam yang bisa dimanfaatkan</li> <li>-menerima informasi tentang interaksi sinar radioaktif dengan materi dan aplikasi sinar radioaktif dalam dunia kedokteran</li> </ul>			
--	---	--	--	--	--	--