

TEORI ATOM
DAN KETERBATASAN SUMBER ENERGI

Fisika Paket C Kelas XII



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
BALAI PENGEMBANGAN PENDIDIKAN ANAK USIA DINI DAN PENDIDIKAN
MASYARAKAT BANTEN
TAHUN 2018

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusunan Pengembangan Model Penyusunan Bahan Ajar Mata Pelajaran Fisika Kelas XII Program Paket C setara SMA dapat terselesaikan.

Model ini diharapkan dapat menjadi salah satu panduan bagi pendidik Pendidikan Kesetaraan Paket C untuk melaksanakan pembelajaran mata pelajaran fisika kelas XII sebagai sumber dan pengelola kegiatan pembelajaran yang menyenangkan bagi peserta didik.

Pengembangan Model Penyusunan Bahan Ajar Mata Pelajaran Fisika Kelas XII Program Paket C Setara SMA BP-PAUD Dan Dikmas Banten Tahun 2018. Kami mengucapkan terima kasih atas partisipasi pamong belajar sebagai tim pengembang. Guru, tutor pendidikan kesetaraan dan semua pihak dalam penyusunan modul ini di ucapkan terima kasih.

Sumber caver: <https://www.amazine.co/21873/7-kelebihan-kekurangan-sumber-energialternatif/>

Semoga apa yang kita kembangkan dapat bermanfaat bagi kemajuan dunia pendidikan khususnya pendidikan PAUD dan Dikmas, serta dapat dijadikan sebagai sarana mencerdaskan warga Negara, benilai ibadah dan di ridhoi Allah SWT. Amin.

Serang, 31 Desember 2018
Kepala,

Drs. A. Rasim,M.Si
NIP 196309051998031003

Daftar Isi

Katar Pengantar	i
Daftar Isi	ii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakaang	1
B. Petunjuk Penggunaan Modul	2
C. Tujuan Pembelajaran Modul	3
D. Ruang Lingkup	4
E. Tes Awal	4
BAB II MENGENAL TEORI ATOM DAN KETERBATASAN SUMBER ENERGI	
A. Identitas mata pelajaran	5
B. Kompetensi Inti (KI)	5
C. Kompetensi Dasar (KD)	5
D. Indikator	5
E. Pokok Bahasan	5
 Unit 1: Teori Atom	
A. Konsep teori atom	6
B. Pengembangan Teori Atom dan Perkembangan Modelnya	10
 Unit 2: Keterbatasan Sumber Energi	
1. Pengertian sumber energi	18
2. Apa saja yang termasuk sumber energi	18
3. Identifikasi sumber energi	19
4. Dampak penggunaan sumber energi	20
5. Pemanfaatan sumber energi sebagai sumber alternative	20
 Unit 3: Percobaan Tetes minyak Millikan	
1. Tujuan Percobaan tetes minyak millikan	23
2. Percobaan tetes minyak millikan	23
3. Tugas, soal, latihan	33
4. Evaluasi pembelajaran	34
Kunci Jawaban	
Daftar Pustaka	

TEORI ATOM DAN KETERBATASAN SUMBER ENERGI

A. Petunjuk Penggunaan Modul

Modul ini memiliki dua fungsi, yaitu sebagai petunjuk penggunaan modul peserta didik dan sebagai acuan kegiatan pembelajaran di kelas, sebagai berikut:

1. Bacalah halaman demi halaman dengan teliti;
2. Cocokkanlah setiap kegiatan yang berhubungan modul;
3. Mulailah setiap kegiatan pembelajaran dengan membaca pengantar sesuai dengan materi pembelajaran.

B. Istilah-istilah dalam Modul

1. Judul Tema : Menenal Teori Atom dan Keterbatasan sumber Enegi
2. Pengantar Modul



Pemakaian energi semakin lama semakin meningkat menyebabkan sumber energi fosil seperti minyak, batubara dan gas alam semakin menipis. Cadangan minyak semakin menipis disebabkan pemakaian minyak sebagai bahan bakar transportasi dan pembangkit listrik semakin meningkat. Pemakaian minyak pada kendaraan dan pembangkit tenaga listrik dapat menimbulkan emisi gas buang akan mencemari lingkungan dan mengganggu kesehatan manusia serta menyebabkan menipisnya cadangan minyak. Perlu dikembangkan energi alternatif untuk mengatasi krisis energi dan mengurangi pemakaian minyak pada transportasi, rumah tangga dan industri. Pemanfaatan hidrogen sebagai bahan bakar fuel cell untuk membangkitkan energi listrik adalah salah satu solusi untuk mengurangi ketergantungan akan minyak dan mengurangi pencemaran lingkungan.

<https://www.websitependidikan.com/2017/08/pengertian-contoh-dan-manfaat-energi-alternatif-dalam-kehidupan-sehari-hari.html>

3. Tujuan Pembelajaran Modul Fisika

Secara umum tujuan kurikulum mencakup empat dimensi kompetensi, yaitu sikap spiritual, sikap social, pengetahuan dan keterampilan, yang di capai melalui proses pembelajaran, sebagai berikut:

- Membentuk sikap positif terhadap fisika dengan menyadari keraturan dan keindahan alam serta mengagumkan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa;
- Mengembangkan sikap ilmiah yaitu mengembangkan rasa ingin tahu, jujur, optimisme, bertanggung jawab, obyektif, terbuka, ulet, kritis, dan bekerja sama dengan orang lain;
- Mengembangkan pengalaman melalui percobaan;
- Mengembangkan kemampuan penalaran induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip untuk mendeskripsikan berbagai peristiwa alam, dan:
- Menguasai konsep dan prinsip fisika serta mempunyai keterampilan mengembangkan pengetahuan, sikap percaya diri sebagai bekal melanjutkan pendidikan yang lebih tinggi.

Secara khusus tujuan penyusunan Modul “*Mengenal Teori Atom dan Keterbatasan Sumber Energi*” ini adalah peserta didik mampu:

- Menjelaskan Teori Atom?
- Menjelaskan Keterbatasan Sumber Energi?
- Praktek Percobaan Tetes Minyak Millikan ?

4. Penugasan

Penugasan diberikan di setiap unit pembahasan modul

C. Kriteria Ketuntasan Modul

Kriteria ketuntasan belajar peserta didik secara mandiri, jika mengerjakan tugas dan soal latihan atau evaluasi dengan nilai minimal yang menggunakan modul mencapai 70 %.

D. Strategi Belajar Modul

Strategi pembelajaran menggunakan modul dengan cara :

- Belajar mandiri
- Belajar dengan di dampingi tutor
- Belajar secara berkelompok

Mengenal Teori Atom

A. Teori Atom

1. Inti atom apa?

Inti atom terdiri dari proton dan neutron. Banyaknya proton dalam inti atom disebut nomor atom, dan menentukan elemen dari suatu atom. Ukuran inti atom jauh lebih kecil dari ukuran atom itu sendiri, dan hampir sebagian besar tersusun dari proton dan neutron, hampir sama sekali tidak ada sumbangan dari elektron. https://id.wikipedia.org/wiki/Inti_atom

2. Siapa yang menemukan inti atom?

Sejarah penemuan inti atom pada tahun 1810. Ernest Rutherford bersama dua orang asistensinya, yaitu Hans Geiger dan Ernest Marsden, melakukan serangkaian percobaan untuk mengetahui lebih banyak tentang susunan atom.

3. Bagaimana Teori atom

Kata atom berasal dari bahasa Yunani “Atomos” yang berarti tidak dapat dibagi-bagi. Semua material di dunia ini memiliki bagian yang kecil-kecil, sehingga jika bagian tersebut dibagi lagi, maka terdapatlah bagian paling kecil yang tidak dapat di bagi lagi, hal itulah yang disebut dengan atom. Atom adalah penyusun materi terkecil dari segala materi yang ada.

Atom terdiri dari nucleus (inti atom), dan dikelilingi oleh elektron yang memiliki muatan negative. Pada inti atom, terdapat proton yang bermuatan positif dan neutron yang tidak memiliki muatan (netral).

Teori atom merupakan teori mengenai sifat benda. Teori ini menyatakan bahwasanya seluruh benda yang ada itu terbentuk dari atom-atom. Teori ini bisa diterapkan oleh semua benda seperti yang ada di bumi, yaitu padat, cair, juga gas. Atom memiliki diameter sekitar 6-30 nm. Partikel-partikel seperti proton, neutron dan electron terikat dengan atom oleh karena adanya suatu gaya elektromagnetik.

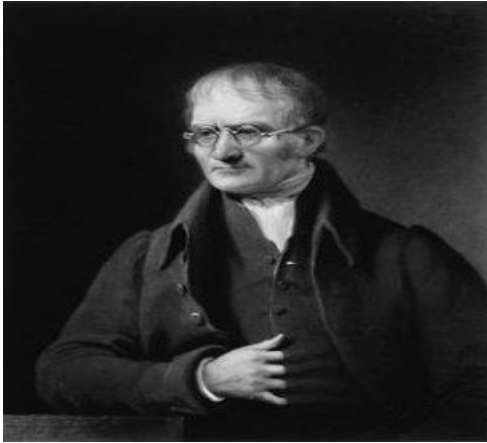
Beberapa pengertian atom menurut para ahli yaitu :

1. Leucipus dan Democritus mengatakan bahwa atom adalah bagian terkecil dari suatu materi yang tidak dapat dibagi lagi menjadi bagian-bagian tertentu. Atom merupakan penyusun segala materi yang ada di dunia ini.
2. John Dalton, mengatakan bahwa atom ialah partikel terkecil dari pada suatu zat yang tidak dapat diuraikan lagi menjadi partikel yang lebih kecil melalui reaksi kimia biasa.

3. Joseph John Thompson berpendapat bahwa atom merupakan sebuah bola yang bermuatan positif dan di kelilingi oleh electron seperti roti kismis

Ernest Rutherford berpendapat bahwasanya atom ialah atom merupakan partikel yang terdiri dari neutron dan proton serta di kelilingi oleh electron

4. Siapa yang menemukan teori atom

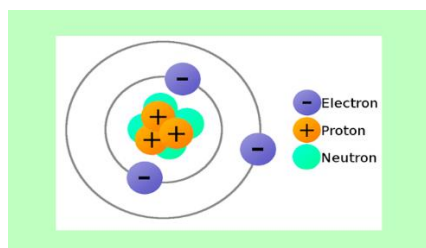


Sejarah tentang penemuan atom di mulai ketika John Dalton mengggas sebuah teori tentang atom pad atahun 1803. Kemudian, terdapat beberapa penelitian yang mendukung teori atom yang dikemukakan oleh John Dalton, speerti Michael Faraday yang menemukan teori pemecahan molekul menggunakan elektrolisis pada tahun 1832, dan J.Plucker yang menemukan tabung katoda pada tahun 1839.

Ia menyatakan bahwa materi terdiri atas atom yang tidak dapat dibagi lagi. Tiap-tiap unsur terdiri atas atom-atom dengan sifat dan masa identic, dan senayawa terbentuk jika atom dari berbagai unsur bergabung dalam dalam komponen yang tetap. Dari sini bias disimpulkan baahwa penemu dari atom modern yaitu John Dalton. <https://www.penemu.co/penemu-atom-john-dalton/>

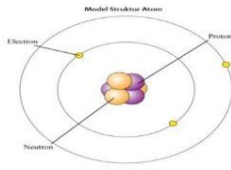
5. Partikel dasar Atom

- a. Proton
- b. Electron



6. Partikel-partikel Atom

a. Partikel Subatom

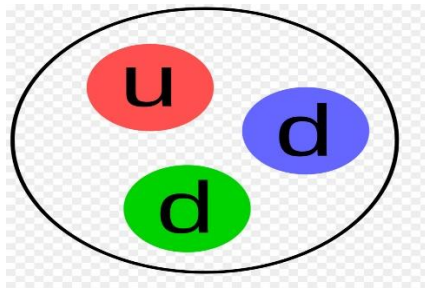


Sebuah atom adalah salah satu partikel terkecil di alam. Materi terdiri dari atom. Atom memiliki tiga bagian dasar: neutron, elektron, dan proton.

Partikel subatom. Partikel subatom atau zarah dalam ilmu fisika adalah partikel yang jauh lebih kecil dari atom. Ada dua jenis partikel subatom, yaitu partikel dasar, yang berdasarkan teori saat ini, adalah partikel yang tidak terdiri atas partikel lain dan partikel komposit

Partikel subatomik adalah unit dari materi atau energi itulah membuat fundamental dari semua materi. Menurut teori atom modern, atom memiliki pusat, atau inti, yang disebut inti.

b. Inti Atom



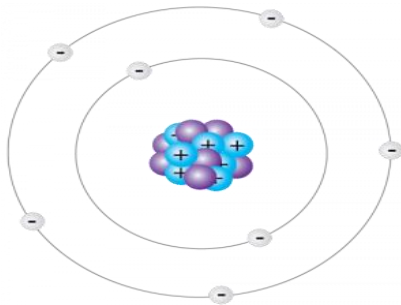
Fisika partikel Proton inti Atom Neutron-partikel Subatomik - lain lain. Inti atom terdiri dari proton dan neutron. Banyaknya proton dalam inti atom disebut nomor atom, dan menentukan elemen dari suatu atom. Ukuran inti atom jauh lebih kecil dari ukuran atom itu sendiri, dan hampir sebagian besar tersusun dari proton dan neutron, hampir sama sekali tidak ada sumbangan dari elektron. https://id.wikipedia.org/wiki/Inti_atom

c. Awan elektrom

Pada pertengahan tahun 1920-an, seorang ilmuwan Austria bernama Erwin Schrödinger berpikir bahwa masalah dengan model Bohr ini telah membatasi elektron untuk orbit tertentu. Dia bertanya-tanya apakah elektron mungkin berperilaku seperti cahaya, para

ilmuwan yang sudah tahu sifat materi yang memiliki sifat partikel dan sifat gelombang. Schrödinger berspekulasi bahwa elektron mungkin juga berjalan seperti gelombang.

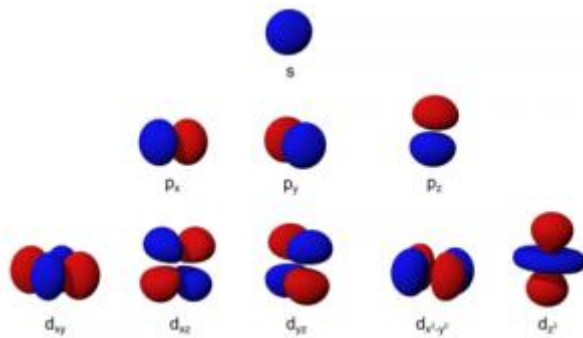
Q: Bagaimana Anda menjabarkan lokasi elektron dalam bentuk gelombang?



model atom bohr

<https://hisham.id/2016/04/model-atom-modern-awan-elektron.html>

A: Anda tidak dapat menentukan lokasi yang tepat dari sebuah elektron. Namun, Schrödinger menunjukkan bahwa Anda setidaknya dapat menentukan di mana sebuah elektron paling mungkin.



orbital atom

<https://hisham.id/2016/04/model-atom-modern-awan-elektron.html>

Schrödinger mengembangkan suatu persamaan yang dapat digunakan untuk menghitung kemungkinan elektron berada di setiap tempat tertentu di sekitar inti. Berdasarkan perhitungannya, ia mengidentifikasi daerah di sekitar inti dimana elektron paling mungkin. Dia disebut daerah ini sebagai orbital. Seperti yang Anda lihat dalam gambar di atas, orbital dapat berbentuk seperti bola, lonceng, atau cincin. Dalam setiap kasus, inti atom berada pada pusat orbit.

7. Sifat-sifat Atom

- a. Sifat Nuklir
- b. Masa Atom
- c. Aomor Atom

d. Gaya Atom

8. Karakteristik teori atom

Model atom Dalton, mempunyai ciri-ciri:

- Atom digambarkan sebagai bola pejal yang sangat kecil
- Atom merupakan partikel terkecil yang tidak dapat dipecah lagi
- Atom suatu unsur sama memiliki sifat yang sama, sedangkan atom unsur berbeda, berlainan dalam massa dan sifatnya
- Senyawa terbentuk jika atom bergabung satu sama lain
- Reaksi kimia hanyalah reorganisasi dari atom-atom, sehingga tidak ada atom yang berubah akibat reaksi kimia.

9. Contoh Atom dan lambangnya

No	Symbol	Artinya
1	Na	Natrium
2	K	Kalium
3	Mg	Magnesium
4	Ca	Kalsium
5	Al	Aluminium
6	Cl	Klorida
7	S	Sulfur
8	O	Oksigen

Dan seluruh atom yang termuat dalam Tabel Standar Periodik Umum Kimia.

<https://hisham.id/2016/04/model-atom-modern-awan-elektron.html>

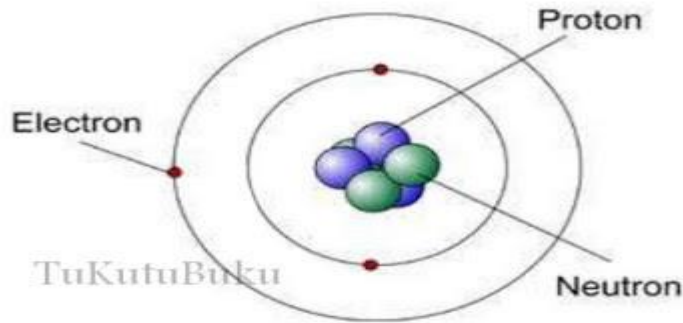
B. Pengembangan Teori Atom dan Modelnya

Beberapa teori yang menjelaskan tentang atom adalah sebagai berikut :

a. Model Teori atom Dalton

Dalton: atom itu merupakan bola pejal yang tidak dapat di belah

Teori Atom Dalton



<https://brainly.co.id/tugas/8013260>

Pada tahun 1803, John Dalton mengemukakan pendapatnya tentang atom. Teori atom Dalton didasarkan pada dua hukum, yaitu hukum kekekalan massa (hukum Lavoisier) dan hukum susunan tetap (hukum prouts). Lavosier menyatakan bahwa "Massa total zat-zat sebelum reaksi akan selalu sama dengan massa total zat-zat hasil reaksi". Sedangkan Prouts menyatakan bahwa "Perbandingan massa unsur-unsur dalam suatu senyawa selalu berikut:

1. Atom merupakan bagian terkecil dari materi yang sudah tidak dapat dibagi lagi
2. Atom digambarkan sebagai bola pejal yang sangat kecil, suatu unsur memiliki atom-atom yang identik dan berbeda untuk unsur yang berbeda.

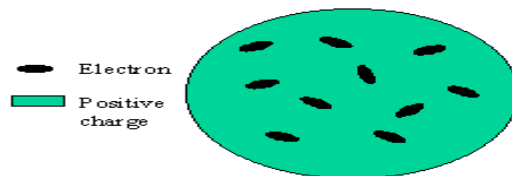
<https://indahringo.blogspot.com/2016/10/ilmu-alamiah-dasar-tentang-teori-atom.html>.

Dari sini bisa disimpulkan bahwa penemu dari Atom Modern yaitu John Dalton dan penemu atom yang pertama.

b. Model Teori Atom JJ. Thomson

Thomson Atom

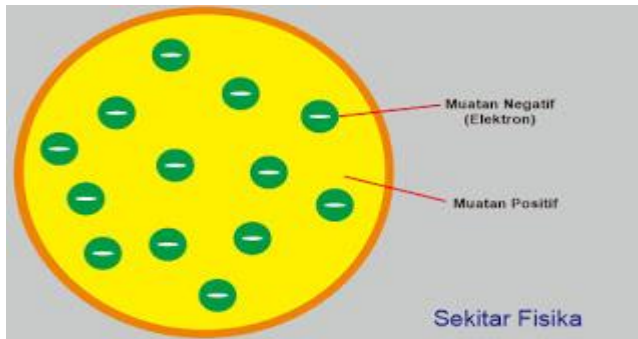
J.J. Thomson: 1909 Nobel Prize in Physics



Charge to mass ratio $\frac{\text{charge}}{\text{mass}} = 1.7 \times 10^{11} \text{ coulombs / kg}$

<https://www.quipper.com/id/blog/mapel/fisika/pengertian-teori-atom/>

John Dalton pada tahun 1803 mengemukakan pendapatnya tentang atom. Teori atom Dalton didasarkan pada dua hukum, yaitu hukum kekekalan massa (*hukum Lavoisier*) dan hukum susunan tetap (*hukum prouts*). Lavoisier menyatakan bahwa “Massa total zat-zat sebelum reaksi akan selalu sama dengan massa total zat-zat hasil reaksi.” Sedangkan Prouts menyatakan bahwa “Perbandingan massa unsur-unsur dalam suatu senyawa selalu tetap.”



model-atom-thomson-sejarah-penemuan-elektron.html

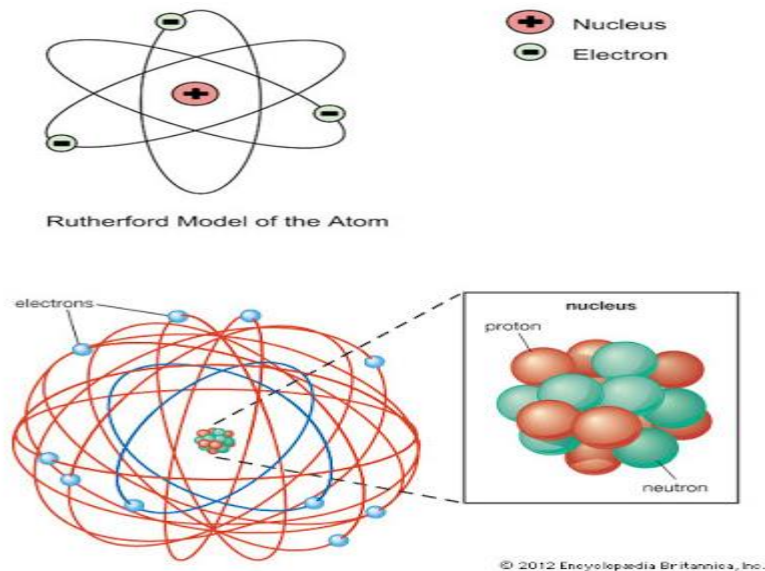
J.J. Thomson pada awal 1900an, mengemukakan teori baru tentang atom. Menurutny di dalam atom terdapat partikel elektron dan proton. Berdasarkan hasil eksperimennya, proton memiliki massa yang jauh lebih besar dibandingkan elektron, sehingga model atom Thomson menggambarkan atom sebagai proton tunggal yang besar.

Di dalam proton terdapat elektron yang menetralkan adanya muatan positif dari proton. Menurut Thomson, atom terdiri dari suatu bulatan bermuatan positif dengan rapat muatan yang merata. Di dalam muatan positif ini tersebar elektron dengan muatan negatif yang besarnya sama dengan muatan positif. Secara garis besar teori atom Thomson adalah “Atom merupakan bola pejal yang bermuatan positif dan didalamnya tersebar muatan negatif elektron.” Secara sederhana model atom Thomson dapat analogikan sebagai jambu biji yang telah dikelupas kulitnya.

c. Model Teori atom Rutherford

Pada tahun 1910 Rutherford bersama dua orang muridnya (*Hans Geiger dan Ernests Masreden*) melakukan percobaan yang dikenal dengan hamburan sinar alfa (λ) terhadap lempeng tipis emas. Dari hasil pengamatannya ditemukan bahwa sebagian besar partikel alfa mampu menembus lembaran emas tanpa dibelokkan.

Bersamaan dengan itu, Rutherford juga menemukan partikel alfa yang dibelokkan sedikit, namun dengan sangat mengejutkan, Rutherford juga menemukan beberapa partikel alfa yang dibelokkan pada sudut yang sangat tajam kembali ke sumber radioaktif. Berdasarkan gejala-gejala yang terjadi, Rutherford membuat kesimpulan bahwa:

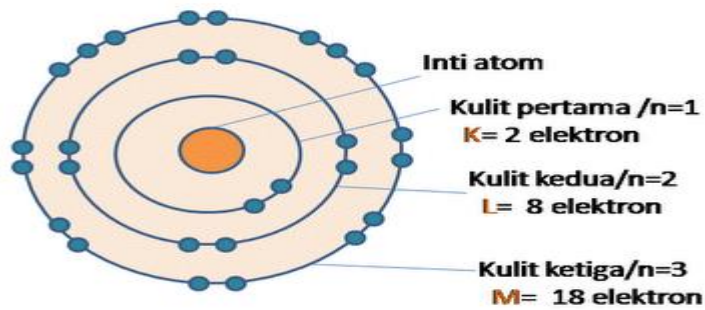


<https://hisham.id/2016/04/model-atom-modern-awan-elektron.html>

Ernest Rutherford (1871 – 1937) seorang fisikawan asal Inggris (New Zealand). Dia merupakan salah seorang dari orang-orang pertama yang memecah atom, ia menunjukkan bahwa atom bukan merupakan materi terkecil yang tidak dapat dipisahkan lagi. Setelah melakukan beberapa kali penelitian, dia terinspirasi oleh puding buah plum dengan cokelat yang tersebar sebagai analogi model atom. Sumber: Jendela Iptek: Materi, 1997.

d. Model Teori atom Bohr

Pendapat Niels Bohr pada dasarnya menyempurnakan teori atom Rutherford. Niels Bohr menjelaskan bahwa elektron mengelilingi inti atom pada lintasan tertentu dengan energi tertentu.

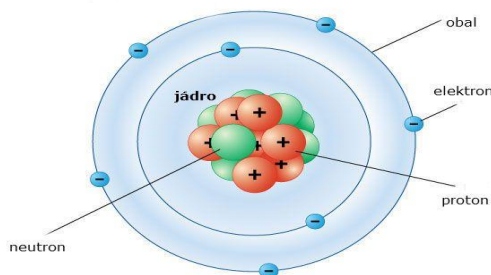


<https://hisham.id/2016/04/model-atom-modern-awan-elektron.html>

Mungkin teori atom Bohr ini sudah tidak lagi asing bagi sebagian besar dari kita. Hal ini karena teori atom Bohr sering kali kita dengar, khususnya dalam ilmu fisika atom dan kimia. Akan tetapi, apakah semua dari Anda mengetahui apa itu teori Bohr?

Ternyata untuk memahami teori atom Bohr, pertama kali Anda harus mengetahui apa yang dimaksud dengan atom itu. Setelah itu, barulah Anda memahami apa yang dimaksud dengan teori atom diartikan sebagai suatu satuan dasar materi yang terdiri dari inti atom serta awan elektron yang bermuatan negatif yang mengelilinginya. Inti atom sendiri terdiri dari proton yang bermuatan positif dan neutron yang bermuatan netral kecuali pada inti atom hidrogen-1 yang tidak memiliki neutron. <http://ujiansma.com/teori-atom-bohr>.

Pada tahun 1913, Neil Bohr memperbaiki kegagalan atom Rutherford melalui percobaannya tentang spectrum atom hidrogen. Penjelasan Bohr tentang atom melibatkan gabungan antara teori klasik dari Rutherford dan teori kuantum dari Planck, dan secara garis besar Bohr mengemukakan model atomnya sebagai berikut: Elektron dalam atom bergerak mengelilingi inti pada lintasan-lintasan tertentu, dapat berpindah dari tingkat tinggi ke rendah artinya elektron tidak dapat memancarkan atau menyerap energi.



<https://hisham.id/2016/04/model-atom-modern-awan-elektron.html>

Model Bohr dari atom hidrogen menggambarkan elektron-elektron bermuatan negatif mengorbit pada kulit atom dalam lintasan tertentu mengelilingi inti atom yang

bermuatan positif. Ketika elektron meloncat dari satu orbit ke orbit lainnya selalu disertai dengan pemancaran atau penyerapan sejumlah energi elektromagnetik hf .

Penjelasan Bohr tentang atom melibatkan gabungan antara teori klasik dari Rutherford dan teori kuantum dari Planck, dan secara garis besar Bohr mengemukakan model atomnya sebagai berikut :

1. Elektron dalam atom bergerak mengelilingi inti pada lintasan-lintasan tertentu, tidak memancarkan energi. Lintasan-lintasan elektron itu disebut kulit atau tingkat energi elektron.
2. Elektron dapat berpindah dari satu lintasan ke lintasan yang lain.
3. Perpindahan elektron dari tingkat energi tinggi ke rendah disertai pemancaran energi. Sedang perpindahan elektron dari tingkat energi rendah ke tinggi disertai penyerapan energi.
4. Elektron yang bergerak pada lintasannya berada pada keadaan stasioner, artinya elektron tidak memancarkan atau menyerap energi.

- Kelebihan Atom Neils Bohr:

Atom Bohr adalah bahwa atom terdiri dari beberapa kulit untuk tempat berpindahnya elektron.

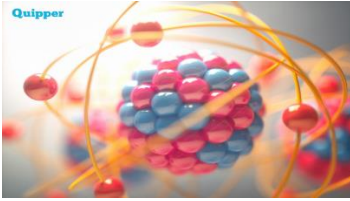
- Kelemahan Atom Neils Bohr:

Model atom ini adalah tidak dapat menjelaskan efek Zeeman dan efek Strack. Model Atom Bohr, di mana elektron mengelilingi inti pada tingkat energi tetap, tidak bisa menjelaskan semua perilaku elektron. Pada tahun 1920, Erwin Schrödinger mengusulkan bahwa elektron berjalan dalam bentuk gelombang, yang berarti posisi yang tepat dari mereka tidak dapat ditentukan. Ia mengembangkan sebuah persamaan untuk menghitung kemungkinan elektron berada di setiap tempat tertentu. Menggunakan persamaan-nya, ia mengidentifikasi daerah di sekitar inti, disebut orbital, di mana elektron yang paling mungkin. Orbital merupakan dasar dari model awan elektron dari atom. Model ini masih diterima oleh para ilmuwan sampai hari ini. <https://hisham.id/2016/04/model-atom-modern-awan-elektron.html>

e. Model Atom Modern

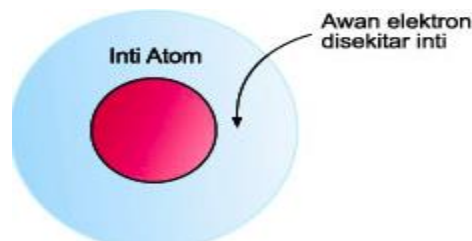
Model atom modern didasarkan pada teori mekanika kuantum (1927), yaitu sebagai berikut: a. Atom terdiri dari inti atom yang mengandung proton dan neutron, dan elektron

yang mengitari inti atom pada orbital-orbitalnya. ... Kedudukan elektron pada orbital-orbital dinyatakan dengan bilangan kuantum.



<https://www.quipper.com/id/blog/mapel/fisika/pengertian-teori-atom/>

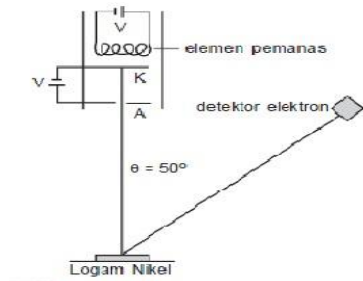
Model atom dengan orbital lintasan elektron ini disebut model atom modern atau model atom mekanika kuantum yang berlaku sampai saat ini, seperti gambar berikut ini.



<https://www.quipper.com/id/blog/mapel/fisika/pengertian-teori-atom/>

f. Model Teori Meknika Gelombang

Berdasarkan peristiwa efek fotolistrik dari Einstein, yang kemudian di dukung dengan percobaan yang di lakukan oleh Compton telah membuktikan tentang dualisme (sifat kembar) cahaya, yaitu cahaya bisa berkelakuan sebagai gelombang, tetapi cahaya juga dapat bersifat partikel. Pada tahun 1924 Louise de Broglie mengemukakan pendapatnya bahwa : cahaya dapat berkelakuan seperti partikel, maka partikel pun seperti halnya electron dapat berkelakuan seperti gelombang



Gambar Skema Percobaan Louise de Broglie

Sebuah foton dengan frekuensi f memiliki energi sebesar hf dan memiliki momentum $p = \frac{h}{\lambda}$, karena $c = f \lambda$, maka momentum foton dapat dinyatakan $p = \frac{hf}{c}$

sehingga panjang gelombang foton dapat dinyatakan $\lambda = h/p$. Untuk benda yang bermassa m bergerak dengan kecepatan memiliki momentum linier sebesar mv maka panjang gelombang de Broglie dari benda itu dinyatakan dengan persamaan.

Ciri-ciri khas model atom mekanika Gelombang gerakan elektron memiliki sifat gelombang sehingga lintasan (orbitnya) tidak stasioner seperti model Bohr, tetapi mengikuti penyelesaian kuadrat fungsi gelombang yang disebut orbitnya (bentuk tiga dimensi dari kebolehjadian paling besar ditemukannya electron dengan keadaan tertentu dalam suatu atom). Bentuk dan ukuran orbitnya bergantung pada harga dari ketiga bilangan kuantumnya.

Posisi elektron sejauh 0,529 Amstrong dari inti H menurut Bohr bukannya sesuatu yang pasti, tetapi boleh jadi merupakan peluang terbesar ditemukannya elektron.

C. Tugas, dan Latihan

Penugasan

1. Kulit-kulit atom bukan merupakan kedudukan yang pasti dari satu electron, melainkan hanya suatu keboleh jadian ditemukannya electron. Pernyataan ini dikemukakan oleh
 - A. Wenerg Keisenbeng
 - B. Niels Bohr
 - C. Ernest Rutherford
 - D. J.J Thomson
 - E. Goldtein
2. Electron-elektron dalam atom beredar mengelilingi inti dan berada pada lintasan (tingkat energi) tertentu. Electron dapat berpindah dari satu tingkat energi ke tingkat energi ke tingkat energi lainnya disertai penyerapan atau pelepasan energi. Pernyataan ini dikemukakan oleh
 - A. Dalton
 - B. Thomson
 - C. Rutherford
 - D. Rutherfor
 - E. Niels Bohr
 - F. schrodinger

Latihan

1. Perbedaan model Bohr dengan model atom Rutherford terletak pada
 - A. Jumlah proton dan jumlah electron
 - B. Massa atom yang terpusat pada inti atom
 - C. Muatan proton yang sama dengan muatan electron
 - D. Keberadaan electron pada tingkat-tingkat energi tertentu saat mengelilingi inti atom
 - E. Keberadaan proton dan neutron dalam inti atom serta electron mengelilingi inti atom.
2. Electron dapat berpindah dari suatu lintasan ke lintasan yang lain sambil menyerap atau memancarkan energi. Teori yang merupakan penyempurnaan dari teori atom Rutherford ini dijamin teori
 - A. Bohr
 - B. Dalton
 - C. Thomson
 - D. Kuantum
 - E. Mekanika Kuantum
3. Perhatikan beberapa pernyataan berikut!
 1. Hanya mampu menjelaskan sepektrum atom hidrogen
 2. Tidak mampu menjelaskan sepektrum atom-atom berelektron banyak
 3. Tidak dapat menerangkan alasan elektron tidak jatuh ke dalam inti
 4. Bertentangan dengan teori gelombang elektromagnetik Maxwell
 5. Jarak elektron dengan inti terlalu jauh sehingga tidak ada gaya sentripetal
 6. Kelemahan teori atom Rutherford ditunjukkan oleh angka....
 - A. 1 dan 2
 - B. 1 dan 3
 - C. 2 dan 5
 - D. 3 dan 4
 - E. 4 dan 5
4. Perhatikan beberapa pernyataan berikut!
 1. Hanya mampu menjelaskan sepektrum atom hidrogen
 2. Tidak mampu menjelaskan sepektrum atom-atom berelektron banyak
 3. Tidak dapat menerangkan alasan elektron tidak jatuh ke dalam inti
 4. Bertentangan dengan teori gelombang elektromagnetik Maxwell
 5. Jarak elektron dengan inti terlalu jauh sehingga tidak ada gaya sentripetal
 6. Kelemahan teori atom Rutherford ditunjukkan oleh angka....

Pernyataan berikut yang bukan tentang teori atom Dalton adalah

- A. Atom adalah bagian terkecil dari materi yang tidak dapat dibagi lagi
 - B. Atom tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan
 - C. Atom dari unsur yang berbeda dapat bergabung membentuk senyawa
 - D. Reaksi kimia melibatkan pemisahan atau penggabungan atau penyusunan kembali atom-atom
 - E. Atom digambarkan sebagai roti kismis
5. Sebutkan kelebihan dan kelemahan dari masing-masing model atom mulai dari model atom Dalton sampai dengan model atom Niels Bohr.

D. Kesimpulan

1. Dalam mengelilingi inti atom, elektron berada pada kulit (lintasan) tertentu. Kulit ini merupakan gerakan stasioner (menetap) dari elektron dalam mengelilingi inti atom dengan jarak tertentu.
2. Selama elektron berada pada lintasan stasioner tertentu, energi elektron tetap sehingga tidak ada energi yang diemisikan atau diserap.
3. Elektron dapat beralih dari satu kulit ke kulit lain. Pada peralihan ini, besarnya energi yang terlibat sama dengan persamaan Planck, $\Delta E = h \cdot \nu$.
4. Lintasan stasioner elektron memiliki momentum sudut. Besarnya momentum sudut adalah kelipatan dari $\frac{nh}{2\pi}$, dengan n adalah bilangan kuantum dan h adalah tetapan Planck.

E. Sarana Referensi:

<https://hisham.id/2016/04/model-atom-modern-awan-elektron.html>
[model-atom-thomson-sejarah-penemuan-elektron.html](https://hisham.id/2016/04/model-atom-modern-awan-elektron.html)
<https://hisham.id/2016/04/model-atom-modern-awan-elektron.html>
<https://annisasholihah2016.wordpress.com/kimia-kelas-x/semester-1/struktur-atom/teori-atom-mekanika-kuantum/>
<https://www.quipper.com/id/blog/mapel/fisika/pengertian-teori-atom/>
<https://annisasholihah2016.wordpress.com/kimia-kelas-x/semester-1/struktur-atom/teori-atom-mekanika-kuantum/>

Keterbatasan Sumber Energi

A. Pengertian Sumber Energi



<https://tekooneko.com/macam-macam-energi/>

Energi adalah suatu kemampuan untuk melakukan kerja atau kegiatan. Tanpa kamu? energi, dunia ini akan diam atau beku. Dalam kehidupan manusia selalu terjadi kegiatan, dan untuk kegiatan otak dan kegiatan otot diperlukan energi. Energi itu diperoleh melalui proses oksidasi (pembakaran) zat makanan yang masuk dalam tubuh berupa makanan. Kegiatan manusia lainnya dalam memproduksi barang dan transportasi juga memerlukan energi yang diperoleh dari bahan sumber energi atau sumber daya energi. Selama ini, listrik dihasilkan oleh bahan bakar yang berupa minyak bumi.

Sementara itu, minyak bumi sendiri adalah sumber daya alam yang ketersediaannya tidak terbatas. Artinya, pada saat tertentu, di masa mendatang, minyak bumi akan habis. Menilik dari kenyataan, yang telah diketahui secara meluas ini, diperlukan adanya sumber-sumber energi alternatif guna membangkitkan tenaga listrik; agar minyak bumi bisa dihemat sekaligus mempersiapkan untuk masa depan. Sumber daya energi adalah sumber daya yang dapat diolah oleh kehidupan kita sangat bergantung kepada ketersediaan energi.



<https://tekooneko.com/macam-macam-energi/>

Ketersediaan energi di Indonesia sangat bergantung kepada bahan bakar fosil. Sekarang, ketersediaan bahan bakar fosil sudah hampir habis. Coba kalian bayangkan apa yang akan terjadi jika bahan bakar habis? Apa yang harus kita lakukan agar kebutuhan energi dapat tetap terpenuhi?

Apa saja yang termasuk sumber energi



<https://www.ge.com/reports/ini-dia-10-sumber-energi-listrik-yang-menerangi-malammu-sampah-pun-bisa/>

Inilah sumber energi listrik yang menerangi malammu, sampah pun bisa!

1. Nuklir. Sejauh ini, energi nuklir masih menjadi sumber energi yang paling padat dari semua sumber energi di alam ini yang bisa dikembangkan manusia. ...
2. Minyak.
3. Energi Gelombang.
4. Sumber Energi Angin.
5. Batu Bara.
6. Hidro Elektrik.
7. Panas Bumi.
8. Tenaga Surya.

Sumber energi ada yang bisa diperbaharui dan tidak. Contoh yang bisa diperbaharui adalah air, angin, dan sumber lainnya yang jumlahnya melimpah. Sementara yang tidak dapat diperbaharui seperti minyak bumi, gas alam, batu bara, dan lain sebagainya.

B. Identifikasi Sumber Energi

a. Sumber energi tak terbarukan adalah sumber energi yang sangat terbatas yang ada di bumi dan akan habis jika digunakan selama bertahun-tahun. Energi tak terbarukan adalah energi yang diperoleh dari sumber daya alam yang waktu pembentukannya sampai jutaan tahun. Di samping waktu terbentuknya yang sangat lama, cara terbentuknya tergantung dari proses dan keadaan geologi saat itu, maksudnya adalah energi ini tidak dapat di regenerasi dalam waktu yang singkat. Lalu berbahaya bagi lingkungan karena menimbulkan polusi udara, air dan tanah yang berdampak pada kelangsungan makhluk hidup.

- (1) Minyak bumi dijuluki juga sebagai emas hitam, adalah cairan kental, coklat gelap, atau kehijauan yang mudah terbakar, yang berada di lapisan atas dari beberapa area di kerak Bumi.
- (2) Batu Bara Batubara adalah sisa dari fosil tanaman yang terbentuk selama sekitar 370 juta tahun yang lalu
- (3) Gas Alam berkumpul di bawah kerak bumi dan, seperti minyak mentah, harus dibor untuk dan dipompa keluar. Metana dan etana adalah jenis yang paling umum dari gas yang diperoleh melalui proses ini
- (4) Bahan Bakar nuklir Bentuk lain dari sumber daya tak terbarukan yang digunakan untuk menghasilkan energi, bahan bakar nuklir, terutama diperoleh melalui penambangan dan pemurnian bijih uranium.

b. Sumber energi terbarukan

Sumber daya energi terbarukan adalah sumber daya energi yang tersedia secara terus menerus dalam waktu sangat lama karena siklus alaminya. Contohnya adalah tanah, air, udara dan sinar matahari. Penggunaan sumber energi baik yang terbarukan maupun yang tak terbarukan, sebagai berikut:

1. Penggunaan untuk keperluan industri

Bagaimana industri baik industril kecil maupun industri besar memerlukan sumber industri dalam proses produksinya, misalnya minyak bumi, batu bara, atau gas. industri kecil tak jarang juga memanfaatkan sumber energi kayu untuk bahan bakar.

2. Penggunaan energi untuk keperluan rumah tangga

Skala rumah tangga juga memerlukan bahan bakar dalam kegiatan sehari-hari, antara lain energi listrik dan gas untuk memasak.

3. Penggunaan energi untuk keperluan transportasi

Transportasi juga salah satu sector yang memanfaatkan banyak energi, karena bahan bakar untuk minyak (BBM). Penggunaan untuk sector transportasi juga menimbulkan beberapa masalah yaitu menimbulkan pencemaran udara.

4. Penggunaan enegri untuk keperluan komersil

Penggunaan energi untuk komersial seperti sector perhotelan, rumah sakit, ataupun rumah makan, antara lain listrik, elpiji, BBM, dan gas bumi.

Dampak penggunaan sumber energi

Seiring dengan peningkatan kebutuhan sumber daya energi yang meningkat drastis, inovasi-inovasi baru mengenai sumber daya energi berkembang dengan cepat. Di Indonesia, makin berkurangnya ketersediaan sumber daya energi fosil, khususnya minyak bumi, serta makin meningkatnya kesadaran akan usaha untuk melestarikan lingkungan, menyebabkan kita harus berpikir untuk mencari altematif penyediaan energi yang memiliki karakteristik:

- a. Dapat mengurangi ketergantungan pemakaian energi fosil, khususnya minyak bumi
- b. Dapat menyediakan energi listrik dalam skala lokal regional
- c. Mampu memanfaatkan potensi sumber daya energi setempat, serta
- d. Cinta lingkungan, dalam artian tidak merusak lingkungan hidup disekitarnya.

Pemanfaatan sumber energi sebagai sumber energi alternatif

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki potensi energi yang sangat melimpah. Namun, pada kenyataannya potensi sumber energi masih belum dimanfaatkan secara maksimal. Hal ini disebabkan karena saat ini masih bergantung pada sumber energi fosil yang sudah jelas menjanjikan masalah besar. Sumber energi fosil yang ketersediaannya di alam sangat terbatas juga akan dapat menyebabkan polusi udara, air dan tanah, serta menghasilkan gas rumah kaca yang berkontribusi terhadap pemanasan global.

PP No 5 tahun 2006 tentang kebijakan energi nasional menunjukkan bahwa kebijakan pemerintah yang masih kurang mendukung terhadap pemanfaatan energi alternatif. [https://www.academia.edu/23561116/Keterbatasan Energi dan Dampaknya Bagi kehidupan.](https://www.academia.edu/23561116/Keterbatasan_Energi_dan_Dampaknya_Bagi_kedihupan)

Berikut adalah contoh-contoh dari energi alternatif:

1. Energi Surya

Matahari merupakan sumber energi terbesar bagi bumi yang berupa energi panas dan energi cahaya.

2. Energi Angin

Angin adalah udara yang bergerak dan berpindah tempat. Penggerakan udara itu disebabkan oleh perbedaan suhu yang disebabkan oleh perbedaan daya serap panas di permukaan bumi.

3. Panas Bumi (Geothermal)

Energi panas bumi adalah energi yang diekstraksi dari panas yang tersimpan di dalam bumi. Energi panas bumi ini berasal dari aktivitas tektonik di dalam bumi yang terjadi sejak planet ini diciptakan.

4. Tenaga Air

Tenaga air adalah energi yang diperoleh dari air yang mengalir. Pada dasarnya, air di seluruh permukaan bumi ini bergerak (mengalir). Di alam sekitar kita, kita mengetahui bahwa air memiliki siklus.

5. Gelombang

Air Laut Gelombang air laut saat memecah di pantai juga dapat menghasilkan banyak energi. Energi ini dapat diubah menjadi listrik.

C. Sumber Energi Terbaru Indonesia



<https://alamendah.org/2014/09/09/8-sumber-energi-terbarukan-di-indonesia/2/>

Energi terbarukan adalah energi yang bersumber dari alam dan secara berkesinambungan dapat terus diproduksi tanpa harus menunggu waktu jutaan tahun layaknya energi berbasis fosil. Jenis sumber energi terbarukan (renewable energi) yang dimiliki Indonesia cukup banyak.

Inilah daftar 8 sumber energi terbarukan di Indonesia yang dapat dimanfaatkan.

1. Biofuel



Gambar 1 Bahan bakar hayati. <https://www.ilmusiana.com/2016/01/15-sumber-energi-alternatif-di-alam.html>

Biofuel atau bahan bakar hayati adalah sumber energi terbarukan berupa bahan bakar (baik padat, cair, dan gas) yang dihasilkan dari bahan-bahan organik. Sumber biofuel adalah tanaman yang memiliki kandungan gula tinggi, dan memiliki kandungan minyak nabati tinggi.

2. Biomassa



gambar. 2. Sumber Energi Alternatif Biomassa <https://thegorbalsla.com/sumber-energi-alternatif/24-12-18>

Biomassa adalah jenis energi terbarukan yang mengacu pada bahan biologis yang berasal dari organisme yang hidup atau belum lama mati. Sumber biomassa antara lain bahan bakar kayu, limbah dan alkohol. Pembangkit listrik biomassa di Indonesia seperti PLTBM Pulubala di Gorontalo yang memanfaatkan tongkol jagung.

3. Panas Bumi



Gambar 3. Energi Alternatif Dari Energi Panas Bumi.

Energi panas bumi atau geothermal adalah sumber energi terbarukan berupa energi thermal (panas) yang dihasilkan dan di simpan di dalam bumi. Energi panas bumi diyakini cukup ekonomis, berlimpah, berkelanjutan, dan ramah lingkungan. Namun pemanfaatannya masih terkendala pada teknologi eksploitasi yang hanya dapat menjangkau di sekitar lempeng tektonik. Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP), antara lain: PLTP

Sibayak di Sumatera Utara, PLTP Salak (Jawa Barat), PLTP Dieng (Jawa Tengah), dan PLTP Lahendong (Sulawesi Utara).

4. Air



Gambar 4. Sumber Energi Alternatif Hydropower. <https://thegorbalsla.com/sumber-energi-alternatif/24-12-18>

Energi air adalah salah satu alternatif bahan bakar fosil yang paling umum. Sumber energi ini didapatkan dengan memanfaatkan energi potensial dan energi kinetik yang dimiliki air. Saat ini, sekitar 20% konsumsi listrik dunia dipenuhi dari Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA). Di Indonesia saja terdapat puluhan PLTA, seperti : PLTA Singkarak (Sumatera Barat), PLTA Gajah Mungkur (Jawa Tengah), PLTA Karangates (Jawa Timur), PLTA Riam Kanan (Kalimantan Selatan), dan PLTA Larona (Sulawesi Selatan).

5. Angin



Gambar. 5 Sumber Energi Alternatif Angin. <https://thegorbalsla.com/sumber-energi-alternatif/>

Energi angin atau bayu adalah sumber energi terbarukan yang dihasilkan oleh angin. Kincir angin digunakan untuk menangkap energi angin dan diubah menjadi energi kinetik atau listrik. Pemanfaat energi angin menjadi listrik di Indonesia telah dilakukan seperti pada Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTBayu) Samas di Bantul, Yogyakarta.

6. Matahari



Gambar: 6 Sumber Energi Alternatif Matahari. <https://thegorbalsla.com/sumber-energi-alternatif/>

Energi matahari atau surya adalah energi terbarukan yang bersumber dari radiasi sinar dan panas yang dipancarkan matahari. Pembangkit Listrik Tenaga Surya yang terdapat di Indonesia antara lain : PLTS Karangasem (Bali), PLTS Raijua, PLTS Nule, dan PLTS Solor Barat (NTT)

7. Gelombang Laut



Gambar 7. Sumber Energi Alternatif Gelombang Laut. <https://thegorbalsla.com/sumber-energi-alternatif/24-12-18>

Energi gelombang laut atau ombak adalah energi terbarukan yang bersumber dari dari tekanan naik turunnya gelombang air laut. Indonesia sebagai negara maritim yang terletak

diantara dua samudera berpotensi tinggi memanfaatkan sumber energi dari gelombang laut. Sayangnya sumber energi alternatif ini masih dalam taraf pengembangan di Indonesia.

8. Pasang Surut



Gambar. 8 Sumber Energi Alternatif Tidal <https://thegorbalsla.com/sumber-energi-alternatif/24-12-18>

Energi pasang surut air laut adalah energi terbarukan yang bersumber dari proses pasang surut air laut. Terdapat dua jenis sumber energi pasang surut air laut, pertama adalah perbedaan tinggi rendah air laut saat pasang dan surut. Yang kedua adalah arus pasang surut terutama pada selat-selat yang kecil. Layaknya energi gelombang laut, Indonesia memiliki potensi yang tinggi dalam pemanfaatan energi pasang surut air laut. Sayangnya, sumber energi ini belum termanfaatkan.

Sumber energi terbarukan ternyata belum dimanfaatkan secara optimal di Indonesia. Sebanyak 90% energi di Indonesia masih menggunakan energi berbahan fosil (batubara, minyak bumi, dan gas alam) dan sisanya, kurang dari 10%, yang memanfaatkan sumber energi terbarukan. Sebuah ironi mengingat Indonesia mempunyai potensi yang tinggi akan sumber energi terbarukan.

D. Tugas, dan Latihan

Penugasan:

1. Menyusun artikel tentang pentingnya sumber energi dalam kehidupan sehari-hari.

Evaluasi pembelajaran

1. Jelaskan pengertian sumber daya energi?
2. Sebutkan 5 contoh sumber daya energi terbarukan?

3. Apa saja pemanfaatan energi alternative dalam kehidupan sehari-hari?
4. Sebutkan jenis energi alternatif yang bisa digunakan untuk menghemat minyak bumi dan mencari bahan bakar ramah lingkungan?
5. Yang dimaksudkan sumber energi terbarukan? Sebutkan sumber energi terbarukan di Indonesia?

E. Kesimpulan

Alam dengan segala isinya menyediakan kebutuhan yang sama kepada semua makhluk yang berada di dalamnya. Kebutuhan yang terpenting bagi makhluk hidup adalah energi, walaupun energi, walaupun energi tidak semua tersedia secara langsung, namun melalui pengembangan teknologi yang ada beragam energi telah dapat diwujudkan. Berbagai macam dan jenis energi yang disediakan oleh alam diantaranya: energi air, energi angin, energi bahan fosil, energi dan bantuan nuklir, energi dari batu bara, dan energi yang amat sangat murah tersedia setiap hari adalah energi panas matahari.

Di antara energi-energi tersebut manusia ditantang untuk mengembangkan dan memanfaatkan melalui rekayasa teknologi yang memadai. Energi panas matahari adalah salah satu bentuk energi yang sangat ramah lingkungan belum maksimal dikembangkan dan secara tradisional masih dimanfaatkan oleh seluruh makhluk yang ada di permukaan bumi.

F. Saran Referensi

[https://www.academia.edu/23561116/Keterbatasan Energi dan DampaknyaBagi kedihupan](https://www.academia.edu/23561116/Keterbatasan_Energi_dan_DampaknyaBagi_kedihupan)

<http://www.vedcmalang.com>

<https://indahringo.blogspot.com/2016/10/ilmu-alamiah-dasar-tentang-teori-atom.html>

Simak lebih lanjut di Brainly.co.id - <https://brainly.co.id/tugas/9657327#readmore>

Percobaan Tetes Minyak Millikan (Millikan Oil Drop)

A. Tujuan Percobaan:

1. Mengukur besarnya muatan elementer electron (e) dengan metode tetes minyak (oil drop).
2. Mendemonstrasikan sifat kuantitas muatan elektronik.

B. Prosedur percobaan:

Pengamatan dalam fisika membuktikan sebaliknya. Contoh, sebagai berikut:

1. Pengamatan gerhana matahari/bulan
2. Pengamatan mars ketika memiliki jarak terdekat ke bumi
3. Pelangi menjelang/sehabis hujan
4. Struktur Kristal difraksi sinar X
5. Medan magnet bumi.

Observasi

Fisika adalah ilmu yang kuantitatif, yaitu yang menjelaskan berbagai gejala alam dengan menggunakan teori sehingga dapat di buat suatu hipotesis, yaitu pernyataan tentang hubungan antara dua besaran fisis dalam bentuk fungsi matematik, yang dapat di uji dengan eksperimen.

Melalui pengamatan berbagai gejala alam, muncul sejumlah observable (besaran) fisika yang saling terkait oleh sejumlah kaitan numeratif (memerlukan penampilan matematis) yang dapat berstatus kaidah (*rule*) hukum (*law*) atau asas (*principle*), bergantung pada sempit luasnya daerah cakupannya.

Penyusunan ketujuh observable dilakukan sejumlah proses optimasi pemilihan standar yang akurat dan mudah diproduksi di pusat-pusat standarisasi internasional maupun nasional.

Apa sih praktikum?

Untuk tingkatan yang lebih awal, praktikum fisika di laboratorium membantu:

1. Membandingkan teori dan kenyataan

2. Melihat secara visual fenomena fisika dalam kejadian sebenarnya
3. Mendapatkan “common sense” fisika
4. Mendapatkan ‘rasa fisika’ (misal: arti 1 Watt, 1 vol, masa jenis dll)
5. Meluruskan miskonsepsi/hal yang kurang difahami
6. Mengecek kebenaran hukum fisika (misal: Hukum Kirchhoff, Hukum Ohm, dll)
7. Mencari ketetapan-ketetapan fisika secara kuantitatif (misal: koefisien viskositas zat cair, koefisien muai linear, muatan elementer, dll).

Pada umumnya, praktek fisika diberikan agar peserta didik:

- Memperoleh kecakapan dan keterampilan yang diperlukan dalam memakai dan mengerti kegunaan peralatan laboratorium.
- Lebih menghayati materi yang diberikan di paket C dan Memahami hubungan antara teori dan pengamatan.
- Mampu menganalisis, membuat hipotesis ataupun kesimpulan dari data yang diperoleh hasil percobaan.
- Mampu berkomunikasi secara lisan maupun (melalui diskusi dan pembuatan laporan) mengenai metode penelitian, dalam artian praktikum telah mengarah pada acara-cara untuk melakukan suatu penelitian?

Bagaimana dengan Eksprimen?

Praktikum merupakan eksprimen dalam skala kecil atau suatu eksprimen miniature, dan dilakukan bukan untuk menemukan hal-hal yang baru, namun sebagai proses pengenalan pada metode ilmiah melalui pengalaman langsung.

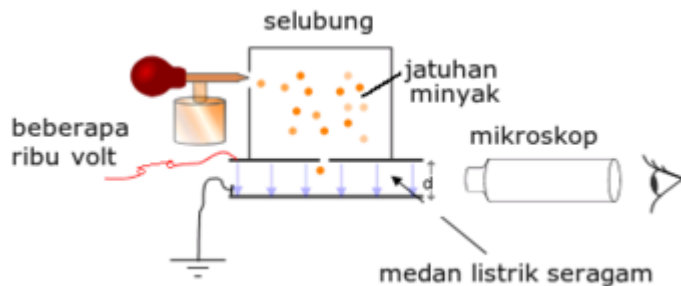
Melalui eksprimen fisika diharapkan tertanam sikap empiris pada diri para peserta didik, bahwa kebenaran pernyataan fisika harus didukung oleh hasil instrument:

1. Tertanam kesadaran adanya batas-batas ketelitian pengukuran, sehingga kesesuaian antara teori dan eksprimen merupakan kenyataan statistic.
2. Lebih mudah di fahami berbagai konsep gerak dipercepat beraturan melalui eksprimen Arwood, konsep momen inersia yang menyatakan kelembaman pada gerak putar, konsep bayangan riil dan bayangan maya konsep-konsep yang berhubungan dengan interferensi dan di fraksi.

3. Diperoleh berbagai keterampilan seperti keterampilan pengukuran, misal jarak, panjang atau tebal dengan menggunakan berbagai alat seperti jangka sorong, micrometer sekrup, listrik yaitu pengukuran arus, tegangan, hambatan listrik.
4. Di peroleh keterampilan pengelolaan data, keterampilan untuk memperkirakan keraguan hasil pengukuran, pengambilan titik pengukuran.
5. Selain itu, juga diharapkan diperoleh kebiasaan untuk menuliskan data lengkap dengan keraguannya dalam bentuk yang baku seperti angka penting.

https://alifis.wordpress.com/2010/10/12/seri-eksperimen-fisika-1__responsi-awal/

J.J Thomson berhasil menentukan nilai $\frac{e}{m}$ elektron, tetapi belum berhasil mengukur besar muatan e elektron. Orang yang berhasil menentukan besar muatan elektron adalah Robert Andrew Millikan yang terkenal dengan eksperimen tetes minyak. Diagram Skematik peralatan Millikan ditunjukkan pada gambar dibawah ini :



https://id.wikipedia.org/wiki/Percobaan_Millikan

Percobaan Millikan atau dikenal sebagai Percobaan oil-drop (1909) saat itu dirancang untuk mengukur muatan listrik elektron. Robert Millikan melakukan percobaan tersebut dengan menyeimbangkan gaya-gaya antara gaya gravitasi dan gaya listrik pada suatu tetes kecil minyak yang berada di antara dua buah pelat electrode. Dengan mengetahui besarnya medan listrik, muatan pada tetes minyak yang dijatuhkan (droplet) dapat ditentukan. Dengan mengulangi eksperimen ini sampai beberapa kali, ia menemukan bahwa nilai-nilai yang terukur selalu kelipatan dari suatu bilangan yang sama. Ia lalu menginterpretasikan bahwa bilangan ini adalah muatan dari satu elektron: 1.602×10^{-19} coulomb (satuan SI untuk muatan listrik).

Tahun 1923, Millikan mendapat sebagian hadiah Nobel bidang fisika akibat percobaan ini. Eksperimen ini sejak saat itu sering kali di ulang coba dari generasi ke generasi dari siswa-siswa bidang fisika, walaupun demikian agak sulit dan mahal untuk melakukan eksperimen ini dengan tepat.

Metode sederhana untuk mengukur muatan tetes minyak yang jatuh adalah sebagai berikut. Anggap tetes minyak bermuatan negatif. Keping-eping diberi beda potensial sehingga antara keping-keping terdapat medan listrik kebawah sebesar: $E = \frac{V(AB)}{d}$ dengan mengatur medan listrik E dapat dihasilkan gaya listrik $F = E \cdot q$ yang tepat sama dengan berat tetes minyak $m \cdot g$ maka dalam keadaan ini, tetes minyak akan diam.

$$F_{\text{listrik}} = \text{berat tetes minyak}$$

$$E \cdot q = m \cdot g$$

$$q = \frac{m \cdot g}{E}$$

massa tetes minyak sama dengan hasil kali massa jenis dan volumenya (Bola) $\frac{4\pi r^3}{3}$;

$$E = \frac{V(AB)}{d} \text{ sehingga}$$

$$q = \frac{\rho \cdot \frac{4\pi r^3}{3} \cdot g}{\frac{V(AB)}{d}}$$

$$q = \frac{4\pi \cdot \rho \cdot r^3 \cdot g \cdot d}{3V(AB)}$$

semua besaran yang terdapat di ruas kanan dapat diukur, kecuali jari-jari tetes minyak r , orde tetes minyak 10^{-5}cm sehingga terlalu kecil untuk diukur langsung, jari-jari ini dapat kita hitung dengan mengukur *kecepatan terminal* V_t tetes minyak, karena tetesminyak jatuh melalui jarak d diukur dari garis acuan dalam okuler teleskop.

Kecepatan terminal adalah saat berat $m \cdot g$ tepat setimbang dengan gaya hambat kekentalan udara f . gaya kekentalan sebuah bola dengan jarijari r yang bergerak dengan kecepatan v dalam suatu fluida dengan kekentalan η (theta), diberikan oleh

Hukum Stokes sebagai:

$$f = 6 \pi \cdot \eta \cdot r \cdot v$$

Dengan demikian:

$$m \cdot g = f$$

$$\frac{4\pi r^3}{3} \cdot \rho \cdot g = 6 \pi \cdot \eta \cdot r \cdot v_t$$

$$r^3 = \frac{27}{2g} \sqrt{\frac{\eta^3 v^3}{2 \cdot \rho \cdot g}}$$

jika r^3 ini kita masukkan ke dalam persamaan ($q=...$), kita dapatkan:

$$q = 18\pi \frac{d}{V(AB)} \sqrt{\frac{\eta^3 v^3}{2 \cdot \rho \cdot g}}$$

Millikan dan asistennya mengukur ribuan tetes minyak. Ia mendapatkan bahwa dalam batas kesalahan percobaan setiap tetes selalu memiliki muatan yang sama dengan kelipatan muatan elementer (e) dan tidak pernah bernilai desimal kelipatannya ($e, 2e, 3e, \dots$).

Nilai muatan e yang didapat oleh Millikan adalah:

$$e = 1,602192 \cdot 10^{-19} \text{Coulomb} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{Coulomb}$$

Demikianlah model atom Rutherford dianggap lebih baik daripada model atom Thomson.

Walaupun demikian model atom Rutherford masih harus diuji dengan percobaan-percobaan.

Menurut Rutherford, elektron-elektron beredar di sekeliling inti.

Sebagai contoh:

Atom Hidrogen adalah atom yang paling sederhana, karena hanya ada satu elektron.

Gambar hal 25

jika jari-jari lintasan elektron r

Energi potensial elektron pada orbitnya
$$Ep = -k \frac{e^2}{r}$$

e adalah muatan elementer.

Gaya tarikmenarik antara inti dan elektron sama dengan gaya centripetal yang bekerja pada elektron.

jadi

$$k \cdot \frac{e^2}{r^2} = \frac{mv^2}{r}$$

m adalah massa elektron

$$k \cdot \frac{e^2}{r} = mv^2$$

Energi kinetik elektron pada orbitnya

$$E = -\frac{1}{2} k \frac{e^2}{r}$$

Energi total elektron $E = E_p + E_k$

$$E = -k \frac{e^2}{r} + \frac{1}{2} k \frac{e^2}{r}$$

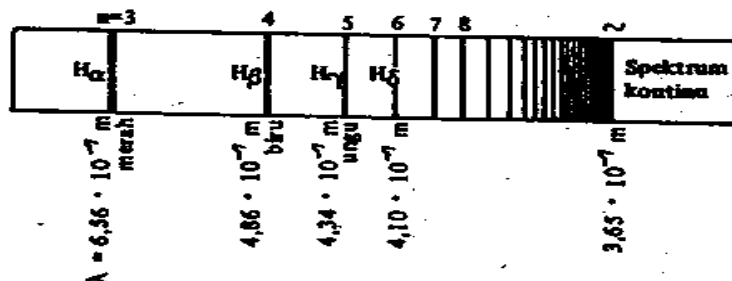
$$E = -\frac{1}{2} k \frac{e^2}{r}$$

Dari bahasan diatas, dapat ditarik kesimpulan, bahwa semakin kecil jari-jari orbit elektron, semakin kecil pula energinya. Gerakan elektron adalah arus listrik, akibat gerakan elektron atom maka terjadi medan magnet. Sehingga perubahan medan magnet menimbulkan perubahan medan listrik. Dengan perkataan lain, gerakan elektron menimbulkan gelombang elektromagnetik.

Jadi selama elektron beredar, senantiasa dipancarkan energi berupa gelombang elektromagnetik, energi elektron semakin mengecil dengan sejalan dengan mengecilnya jari-jari electron.

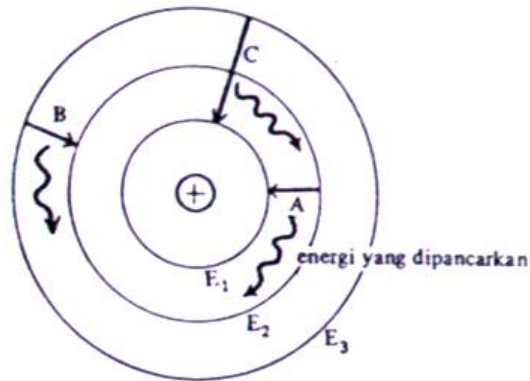
Lintasan elektron tidak lagi berupa lingkaran, tetapi berupa pilin (seperti Obat Nyamuk) yang pada akhirnya elektron jatuh ke dalam inti jadi atom itu tidak stabil. Hal itulah yang merupakan kelemahan pertama terhadap teori Rutherford.

Bila lintasan elektron semakin menciut, periode putaran elektron menjadi semakin kecil, Frekwensi gelombang yang dipancarkan berubah pula. Pengamatan menunjukkan bahwa spektrum uap hidrogen terdiri atas garis-garis yang frekuensinya tertentu. Hal itulah yang juga merupakan kelemahan kedua terhadap teori Rutherford.



Spektrum uap Hidrogen

Pengamatan spektroskopis menunjukkan bahwa spektrum gas Hidrogen terdiri atas deretan garis-garis. Deretan garis ini diberi nama menurut orang yang menemukannya



Secara Empirik, Balmer menemukan rumus yang cocok dengan panjang gelombang deretan Balmer.

$$\lambda = 3645,6 \left(\frac{n^2}{n^2 - 4} \right) \text{Angstrom}$$

$n=3,4,5,\dots$ dst.

Rumus ini oleh Rydberg diperbaiki menjadi

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right) \text{Angstrom}^{-1} \quad \frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right) \text{Angstrom}^{-1}$$

R adalah tetapan Rydberg = $1,097 \cdot 10^{-3} \text{ A}^\circ$

$n=3,4,5,\dots$ dst

Rumus ini sesuai pula untuk deret Lyman dan Paschen

Untuk deret Lyman $\frac{1}{2^2}$ diganti dengan $\frac{1}{1^2}$ dan $n=2,3,4,\dots$ dst.

Untuk deret Paschen $\frac{1}{2^2}$ diganti dengan $\frac{1}{3^2}$ dan $n=4,5,6,\dots$ dst.

Model atom Bohr

Hasil pengamatan spektroskopis terhadap spektrum atom Hidrogen telah membuka kelemahan-kelemahan model atom Rutherford.

Dari kenyataan ini dapat ditafsirkan beberapa kemungkinan:

1. Model atom Rutherford salah, atau
2. Teori Elektrodinamika klasik salah, atau

3. Model atom Rutherford dan teori Elektrodinamika klasik hanya berlaku untuk batas-batas tertentu.

Pada tahun 1913, Niels Bohr (1885-1962) menyusun model atom Hidrogen berdasarkan model atom Rutherford dan teori Kuantum.

Dibuat Berdasarkan dua Postulatnya Yaitu:

1. Elektron tidak dapat berputar dalam lintasan yang sembarang, elektron hanya dapat berputar pada lintasan tertentu tanpa memancarkan energi. Lintasan ini

Disebut lintasan stasioner. Besar momentum anguler elektron pada lintasan

Stasioner ini adalah : $mvr = \frac{nh}{2\pi}$

n disebut bilangan kuantum (kulit) utama.

2. Elektron yang menyerap energi (foton) akan berpindah ke lintasan yang ener-ginya tinggi, dan sebaliknya.

Jari-jari lintasan elektron

elektron yang jari-jari lintasannya r memiliki momentum

Anguler sebesar $mvr = \frac{nh}{2\pi}$

Maka $v = \frac{n.h}{2\pi.m.r}$

Energi kinetiknya:

$$\frac{1}{2} m.v^2 = \frac{1}{2} k \frac{e^2}{r}$$

$$r = \frac{n^2 (6,62.10^{-34})^2}{9,1.10^{-31} (1,6.10^{-19})^2 . 9.10^9 . 4(3,14)^2}$$

$$r = \frac{n^2}{m.e^2.k} \left(\frac{h}{2\pi} \right)^2$$

Bila nilai m,e,k dan h kita substitusikan diperoleh:

$$r = \frac{n^2 (6,62.10^{-34})^2}{9,1.10^{-31} (1,6.10^{-19})^2 . 9.10^9 . 4(3,14)^2}$$

$$r = n^2 . 5,28.10^{-11} \text{ meter}$$

untuk n= 1,2,3,... dst. $r = 5,28.10^{-11} \text{ m}, 4. 5,28.10^{-11} \text{ m}, 9. 5,28.10^{-11} \text{ m}, \dots 5,28.10^{-11} \text{ m}$

Perbandingan jari-jari lintasan elektron

$$r_1 : r_2 : r_3 : \dots = 1^2 : 2^2 : 3^2 : \dots$$

Kesimpulan Jari-jari lintasan (Kwantum) utama elektron berbanding sebagai kwadrat bilangan asli.

Spektrum gas Hidrogen menurut Bohr

Bila elektron meloncat dari lintasan yang energinya tinggi (B) ke lintasan yang energinya rendah, dipancarkan energi sebesar $h.f$

$$h.f = E_B - E_A$$

$$f = \frac{E_B - E_A}{h} = \frac{-k \frac{e^2}{2r_B} - \left(-k \frac{e^2}{2r_A} \right)}{h}$$

$$\frac{c}{\lambda} = \frac{-2\pi^2 k^2 e^4 m}{n_B^2 - h^3} - \left(-\frac{2\pi^2 k^2 e^4 m}{n_A^2 - h^3} \right)$$

$$\frac{c}{\lambda} = \frac{2\pi^2 k^2 e^4 m}{h^3} \left(\frac{1}{n_A^2} - \frac{1}{n_B^2} \right)$$

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{2\pi^2 k^2 e^4 m}{h^3 \cdot c} \left(\frac{1}{n_A^2} - \frac{1}{n_B^2} \right)$$

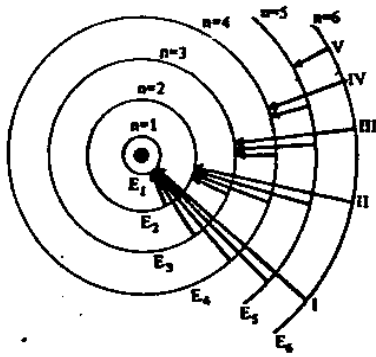
$$\frac{2\pi^2 k^2 e^4 m}{h^3 \cdot c} \text{ adalah bilangan tetap.}$$

Rumus diatas mirip dengan rumus Balmer

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n_A^2} - \frac{1}{n_B^2} \right)$$

Dengan ketentuan bahwa:

Deret Lyman (Ultra Ungu)	$n_A = 1$	$n_B = 2, 3, 4, \dots$
Deret Balmer (Cahaya tampak)	$n_A = 2$	$n_B = 3, 4, 5, \dots$
Deret Paschen (Inframerah I)	$n_A = 3$	$n_B = 4, 5, 6, \dots$
Deret Brackett (Inframerah II)	$n_A = 4$	$n_B = 5, 6, 7, \dots$
Deret Pfund (Inframerah III)	$n_A = 5$	$n_B = 6, 7, 8, \dots$



- I = deret Lyman, deret ultraviolet
- II = deret Balmer, spektrum tampak
- III = deret inframerah pertama
- IV = deret inframerah kedua
- V = deret inframerah ketiga

Energi Ionisasi

Untuk membangkitkan elektron dari Kuantum n_a ke kuantum n_b diserap energi sebesar:

$$E = E_B - E_A$$

$$= -k \frac{e^2}{2r_B} - \left(-k \frac{e^2}{2r_A} \right)$$

$$= \frac{k \cdot e^2}{2} \left(\frac{1}{r_A} - \frac{1}{r_B} \right)$$

$$r = \frac{n^2 \cdot h^2}{4\pi^2 k e^2 m}$$

$$E = \frac{2\pi^2 k^2 e^4 m}{h^2} \left(\frac{1}{n_A^2} - \frac{1}{n_B^2} \right) \text{Joule}$$

Dengan mensubstitusikan nilai m, e, k, h maka diperoleh

$$E = 13,6 \left(\frac{1}{n_A^2} - \frac{1}{n_B^2} \right) \text{eV}$$

Bila elektron terbangkit sampai kuantum, maka elektron itu lepas dari lingkungan atom dan atom tersebut menjadi ion (+).

Energi yang diserap untuk meng-ion-kan atom disebut Energi Ionisasi.

Besar Energi Ionisasi atom Hidrogen:

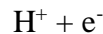
$$E = 13,6 \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{\infty} \right) \text{eV}$$

$$E = \frac{13,6}{n^2} \text{eV}$$

untuk $n=1$ besar $E = 13,6 \text{ eV}$

Jadi bagi atom H dapat ditulis

$$\text{H} + 13,6 \text{ eV}$$



Sebaliknya jika ion Hidrogen mengikat sebuah elektron akan dipancarkan energi sebesar:

$$E = \frac{2\pi^2 k^2 e^4 m}{h^2} \left(\frac{1}{n_A^2} - \frac{1}{\infty} \right) \text{Joule}$$

Besar Frekwensi foton yang dipancarkan

$$h.f = \frac{2\pi^2 k^2 e^4 m}{h^2 . n^2}$$
$$f = \frac{2\pi^2 k^2 e^4 m}{h^3 . n^2}$$

untuk $n=2$ diperoleh frekwensi yang sesuai dengan salah satu deret balmer.

Bohr dan Stoner menyusun model atom-atom lainnya berdasarkan model atom Hidrogen.

Lintasan elektron dengan bilangan kuantum $n=1,2,3,\dots$ dst. Disebut kulit (K,L,M,N,...)

Tiap kulit elektron hanya dapat diisi paling banyak oleh $2n^2$ elektron-elektron, n adalah bilangan kuantum u

C. Tugas, Soal, Latihan

1. Bentuk Komputer pertama dulu cukup besar sekarang bentuk Komputer semakin lama semakin Dengan kemampuan yang demikian hebat, dan hampir seluruh aspek kehidupan manusia tidak dapat terlepas oleh Komputer.
2. Seiring dengan perkembangan zaman komputer ini terus berevolusi menjadi mesin serba guna khususnya pada bidang industri dan penelitian. Oleh karena itu, kata dasar komputer berasal dari kata “compute” yang berarti menghitung dengan kata lain komputer berarti alat penghitung. Komputer pertama kali ditemukan oleh
3. Komputer merupakan hasil dari kemajuan teknologi yang berfungsi sebagai alat bantu untuk mengetik, menggambar, mengedit gambar atau foto, membuat animasi, dan manfaat lainnya.
4. Komputer adalah suatu peralatan elektronik yang dapat menerima input, mengolah input, memberikan informasi, menggunakan suatu program yang tersimpan di memori Komputer, dapat menyimpan program dan hasil pengolahan, serta bekerja secara otomatis.
5. Menurut hamacher, Komputer adalah mesin penghitung yang cepat dan dapat menerima informasi berupa input digital, kemudian memprosesnya sesuai dengan program yang tersimpan dalam memori.

D. Evaluasi Pembelajaran

1. Jelaskan pengertian sumber daya energi?

2. Sebutkan 3 macam sumber daya energi?
3. Sebutkan 5 contoh sumber daya energi terbarukan?
4. Sebutkan sifat-sifat energi alternative
5. Jelaskan keuntungan dan kelemahan pemanfaatan energi alternative?
6. Apa saja pemanfaatan energi alternative dalam kehidupan sehari-hari
7. Bagaimanakah cara-cara memanfaatkan tenaga surya?
8. Jelaskan penyebab keterbatasan sumber energi tak terbarukan
9. Jelaskan dampak negative dari sumber daya energi di kehidupan sehari-hari?
10. Sebutkan 3 penyebab keterbatasan sumber energi alternative?

E. Kesimpulan

Bahwa semakin kecil jari-jari orbit elektron, semakin kecil pula energinya. Gerakan elektron adalah arus listrik, akibat gerakan elektron atom maka terjadi medan magnet. Sehingga perubahan medan magnet menimbulkan perubahan medan listrik. Dengan perkataan lain, gerakan elektron menimbulkan gelombang elektromagnetik.

Jadi selama elektron beredar, senantiasa dipancarkan energi berupa gelombang elektromagnetik, energi elektron semakin mengecil dengan sejalan dengan mengecilnya jari-jari elektron.

Lintasan elektron tidak lagi berupa lingkaran, tetapi berupa pilin (seperti Obat Nyamuk) yang pada akhirnya elektron jatuh ke dalam inti jadi atom itu tidak stabil.

Hal itulah yang merupakan kelemahan pertama terhadap teori Rutherford. Bila lintasan elektron semakin menciut, periode putaran elektron menjadi semakin kecil, Frekwensi gelombang yang dipancarkan berubah pula. Pengamatan menunjukkan bahwa spektrum uap hidrogen terdiri atas garis-garis yang frekuensinya tertentu.

F. Saran Referensi

https://alifis.wordpress.com/2010/10/12/seri-eksperimen-fisika-1__responsi-awal/

https://id.wikipedia.org/wiki/Percobaan_Millikan

Kunci Jawaban Unit 1

Penugasan

Latihan

1. Perbedaan model Bohr dengan model atom Rutherford terletak pada

- A. Jumlah proton dan jumlah electron
- B. Massa atom yang terpusat pada inti atom
- C. Muatan proton yang sama dengan muatan electron
- D. Keberadaan electron pada tingkat-tingkat energi tertentu saat mengelilingi inti atom
- E. Keberadaan proton dan neutron dalam inti atom serta electron mengelilingi inti atom.

Pembahasan :

Menurut Bohr, electron mengelilingi inti atom pada tingkat energi tertentu.

Ketika electron berpindah ke tingkat energi yang lebih tinggi maka electron akan menyerap energi, dan sebaliknya ketika electron berpindah ke tingkat energi yang lebih rendah maka electron akan memancarkan energi.

Menurut Rutherford, atom terdiri atas inti atom yang bermuatan positif dan dikelilingi oleh electron-elektron yang bermuatan negatif sehingga bermuatan netral.

2. Electron dapat berpindah dari suatu lintasan ke lintasan yang lain sambil menyerap atau memancarkan energi. Teori yang merupakan penyempurnaan dari teori atom Rutherford ini dijamin teori

- A. Bohr
- B. Dalton
- C. Thomson
- D. Kuantum
- E. Mekanika Kuantum

Pembahasan:

Teori atom Rutherford memiliki kelemahan tidak dapat menjelaskan mengapa terjadi sepektrum garis atom hidrogen. Oleh karena itu, teori atom Rutherford disempurnakan oleh Bohr dengan melakukan percobaan sepektrum hidrogen untuk memprediksi teori Atom Rutherford.

Berdasarkan percobaan tersebut, Bohr mengambil kesimpulan bahwa “elektron dapat berpindah dari satu lintasan ke lintasan lain sambil menyerap atau memancarkan energi.”

3. Perhatikan beberapa pernyataan berikut!

1. Hanya mampu menjelaskan sepektrum atom hidrogen
2. Tidak mampu menjelaskan sepektrum atom-atom berelektron banyak
3. Tidak dapat menerangkan alasan elektron tidak jatuh ke dalam inti
4. Bertentangan dengan teori gelombang elektromagnetik Maxwell
5. Jarak elektron dengan inti terlalu jauh sehingga tidak ada gaya sentripetal
6. Kelemahan teori atom Rutherford ditunjukkan oleh angka....

A. 1 dan 2

B. 1 dan 3

C. 2 dan 5

D. 3 dan 4

E. 4 dan 5

Pembahasan:

Kelemahan teori atom Rutherford:

1. Tidak dapat menjelaskan penyebab elektron tidak jatuh ke dalam inti atom. Hal ini bertentangan dengan teori gelombang elektromagnetik Maxwell. Karena berdasarkan teori gelombang elektromagnetik Maxwell, gerakan elektron mengitari inti disertai dengan pemancaran energi, hal tersebut akan menyebabkan berkurangnya elektron dan lintasannya semakin mendekati inti, lalu jatuh ke dalam inti atom.
2. Tidak dapat menjelaskan terjadinya sepektrum garis pada atom hidrogen.
3. Pernyataan berikut yang bukan tentang teori atom Dalton adalah
 - A. Atom adalah bagian terkecil dari materi yang tidak dapat dibagi lagi
 - B. Atom tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan
 - C. Atom dari unsur yang berbeda dapat bergabung membentuk senyawa
 - D. Reaksi kimia melibatkan pemisahan/penggabungan atau penyusunan kembali atom-atom
 - E. Atom digambarkan sebagai roti kismis

Pembahasan:

Atom digambarkan sebagai roti kismis merupakan teori atom Thomson.

4. Sebutkan kelebihan dan kelemahan dari masing-masing model atom mulai dari model atom Dalton sampai dengan model atom Niels Bohr.

Pembahasan:

Kelebihan Teori Atom Dalton

- Dapat menjelaskan hukum kekekalan massa
- Dapat menjelaskan hukum perbandingan tetap

Kelemahan Teori Atom Dalton

- Asumsinya bahwa semua atom dari suatu unsur memiliki massa dan sifat yang sama terbukti tidak benar.
- Asumsinya bahwa selama reaksi kimia, atom tidak bisa diciptakan dan dimusnahkan, teori ini kurang tepat. Karena sekarang faktanya telah ada sedikit perubahan energi listrik pada bagian luar atom sehingga atom dapat menggandakan ikatan satu dengan lainnya.
- Teori atom Dalton tidak dapat menerangkan suatu larutan dapat menghantarkan arus listrik.

Kelebihan Teori Atom Thomson

- Membuktikan adanya partikel lain yang bermuatan negatif dalam atom. Hal tersebut membuktikan bahwa atom bukan merupakan bagian terkecil dari suatu unsur.

Kelemahan Teori Atom Thomson

- Tidak dapat menjelaskan susunan muatan positif dan negatif dalam bola atom tersebut.

Kelebihan Teori Atom Rutherford

- Atom tersusun dari inti atom dan elektron yang mengelilingi inti
- Rutherford telah memperkenalkan lintasan elektron yang kini kita kenal dengan kulit atom.

Kelemahan Teori Atom Rutherford

- Tidak dapat menjelaskan mengapa elektron tidak jatuh ke dalam inti atom

Kelebihan Teori Atom Niels Bohr

- Dapat menjelaskan bahwa atom terdiri dari beberapa kulit untuk tempat perpindahan elektron.

Kelemahan Teori Atom Niels Bohr

- Tidak dapat menjelaskan spektrum warna dari atom berelektron banyak

Kunci Jawaban Unit 2

Penugasan : Pentingnya sumber energy

1. Karena hasil bumi yang terus terusan kita gunakan lama-lama akan habis, jadi dengan adanya sumber energi alternatif kita dapat menghemat hasil bumi agar tidak habis dengan cepat?
Karena hasil bumi yang kita gunakan selama ini akan habis maka dengan adanya sumber energi alternatif kita dapat menghemat sekaligus dapat menjadi sumber energi terbarukan.
2. Tidak dapat dipungkiri bahwa di zaman yang serba modern ini semua kegiatan manusia ditunjang oleh energi.
Energi menjadi hal penting bagi keberlangsungan hidup semua manusia yang ada di muka bumi ini karena energi dan kehidupan memiliki hubungan yang sangat erat. Tanpa adanya energi maka semua aktivitas manusia akan terhambat. Taukah Anda darimana energi itu berasal? Energi yang kita gunakan saat ini berasal dari makhluk hidup dan mikroorganisme yang telah tersimpan berjuta-juta tahun di dalam perut bumi. Tekanan dan suhu yang tinggi membuat fosil-fosil tersebut berubah menjadi gelembung-gelembung minyak dan gas sedangkan batu bara terbentuk karena proses penguraian yang tidak sempurna.
3. Energi itu banyak jenisnya, dari sekian banyak energi yang paling dibutuhkan manusia adalah energi listrik. Dari mulai rumah-rumah di kawasan kumuh hingga perumahan mewah pun semuanya menggunakan listrik. Energi listrik menjadi sangat penting karena hampir semua peralatan yang kita gunakan bersumber dari listrik sehingga kita menjadi ketergantungan terhadap energi. Sebagai contoh ketika terjadi pemadaman listrik oleh PLN, pada umumnya sebagian masyarakat mengeluh dan kewalahan karena hal tersebut dapat menghambat segala macam aktivitas baik di sektor rumah tangga, pemerintahan maupun industri.
4. Dari hari ke hari pemanfaatan energi akan terus meningkat seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan bertambahnya jumlah penduduk serta besarnya tuntutan untuk melakukan segala sesuatu secara praktis membuat sumber energi fosil semakin menipis. Tentunya hal tersebut harus menjadi perhatian semua pihak yang ikut andil dalam penggunaan energi karena diperkirakan akan terjadi kelangkaan energi fosil pada abad ke-22 mendatang. Oleh karena itu apa yang harus kita lakukan? Sesuai dengan hukum kekekalan energi yang menyatakan bahwa

energi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan, energi hanya dapat berubah bentuk menjadi bentuk energi lain. Untuk itu, diperlukan sebuah inovasi terbaru dalam menciptakan sumber energi baru terbarukan dalam mencegah terjadinya krisis energi.

5. Sebenarnya para ahli telah menemukan dan memperkenalkan sumber-sumber energi alternatif yang berpotensi menggantikan peran fosil di masa yang akan datang seperti energi matahari, air, angin, kelautan, biomassa, dan panas bumi yang tentunya ramah lingkungan. Energi alternatif tersebut belum dapat dikembangkan oleh seluruh negara yang ada di dunia secara bersamaan karena disebabkan oleh beberapa faktor sebagai berikut:
- b. Biaya instalasi awal yang cukup mahal;
 - c. Kurang dapat diandalkan karena tergantung pada kondisi alam;
 - d. Belum dapat dioperasikan secara efisien karena beberapa energi alternatif masih dalam tahap pengembangan;
 - e. Penggunaan energi alternatif belum didukung oleh sarana penunjang.

Jawaban Latihan

1. Jelaskan pengertian sumber daya energi?

Jawaban:

Sumber energi adalah suatu kemampuan untuk melakukan kerja atau kegiatan. Tanpa kamu? energi, dunia ini akan diam atau beku. Dalam kehidupan manusia selalu terjadi kegiatan, dan untuk kegiatan otak dan kegiatan otot diperlukan energy.

2. Sebutkan 5 contoh sumber daya energi alternatif?

Jawaban:

Energi surya, energi angina, panas bumi, tenaga air, gelombang.

3. Apa saja pemanfaatan energi alternative dalam kehidupan sehari-hari?

Jawaban:

- 1) ombak (gelombang laut) sebagai pembangkit listrik tenaga ombak
- 2) air untuk menggunakan turbin pada pembangkitan listrik tenaga air
- 3) biogas digunakan untuk pengganti LPG dan LNG (pengganti bahan bakar kompor)

4. Sebutkan jenis energi alternatif yang bisa digunakan untuk menghemat minyak bumi dan mencari bahan bakar ramah lingkungan?

Jawaban: Energi surya, energi air, panas bumi, biomassa.

5. Yang dimaksudkan sumber energi terbarukan? Sebutkan sumber energi terbarukan di Indonesia?

Jawaban:

Energi terbarukan adalah energi yang bersumber dari alam dan secara berkesinambungan dapat terus diproduksi tanpa harus menunggu waktu jutaan tahun layaknya energi berbasis fosil. Sumber alam yang dimaksud dapat berasal dari matahari, panas bumi (geothermal), angin, air (*hydropower*) dan berbagai bentuk dari biomassa. Sumber energi tersebut: Biofuel, Biomassa, panas bumi, air, angina, matahari, gelombang laut, pasang surut.

Kunci Jawaban Unit 3

1. Jelaskan pengertian sumber daya energi?

Sumber energi adalah suatu kemampuan untuk melakukan kerja atau kegiatan. Tanpa kamu? energi, dunia ini akan diam atau beku. Dalam kehidupan manusia selalu terjadi kegiatan, dan untuk kegiatan otak dan kegiatan otot diperlukan energi.

2. Sebutkan 3 macam sumber daya energi?

- a. minyak bumi
- b. batu bara
- c. gas alam

3. Sebutkan 5 contoh sumber daya energi terbarukan?

- a. Energi surya
- b. Energi angin
- c. Energi panas bumi
- d. Tenaga air dan gelombang

4. Sebutkan sifat-sifat energi alternative

- a. Energi surya

Untuk mengeringkan pakaian, energi cahaya matahari menerangi bumi pada siang hari.

- b. Energi angin

Angin adalah udara yang bergerak dan berpindah tempat. Penggerakan udara itu disebabkan oleh perbedaan suhu.

- c. Energi panas bumi

Selama matahari masih memancarkan sinarnya ke bumi dan di bumi terdapat daratan dan lautan, maka akan terjadi perbedaan suhu dan menyebabkan terjadinya angin.

- d. Energi tenaga air

Gerakan air, yaitu gelombang pasang, ombak, dan arus laut. gelombang pasang dipengaruhi oleh gravitasi bulan, sedangkan ombak disebabkan oleh angin yang berhembus di permukaan laut dan arus laut di sebabkan oleh perbedan kerapatan, suhu dan tekanan, serta rotasi bumi.

- e. Gelombang

Air Laut Gelombang air laut saat memecah di pantai juga dapat menghasilkan banyak energi. Energi ini dapat diubah menjadi listrik.

5. Jelaskan keuntungan dan kelemahan pemanfaatan energi alternative?

Keuntungan

- Pasokan melimpah
- Energi terbarukan
- Ramah lingkungan

Kerugian

- Belum optimalnya energi tsb
- Biaya pembuatan yang mahal/banyak mengeluarkan uang
- Belum dapat di andalkan sebagai energi utama
- Banyak alat transportasi yg belum tersedia untuk menyimpan energi alternatif.

6. Apa saja pemanfaatan energi alternative dalam kehidupan sehari-hari

- 1) ombak (gelombang laut) sebagai pembangkit listrik tenaga ombak
- 2) air untuk menggunakan turbin pada pembangkitan listrik tenaga air
- 3) biogas digunakan untuk pengganti LPG dan LNG (pengganti bahan bakar kompor)

7. Bagaimana cara-cara memanfaatkan tenaga surya?

1. Pencahayaan bertenaga Matahari
2. Pemanasan bertenaga surya, untuk memanaskan air, memanaskan dan mendinginkan ruangan,
3. Desalinisasi dan desinfektisasi
4. Untuk memasak, dengan menggunakan kompor tenaga surya

8. Jelaskan penyebab keterbatasan sumber energi tak terbarukan

Energi alternatif digunakan untuk menyebut sumber energi yang digunakan bersama-sama (melengkapi) dengan sumber energi konvensional untuk berbagai keperluan.

Namun dengan semakin menipisnya sumber energi konvensional, di masa depan tidak akan ada lagi kata ‘alternatif’ karena secara penuh kita harus menggunakannya.

9. Jelaskan dampak negative dari sumber daya energi di kehidupan sehari-hari?

a. Pemanasan global

Penggunaan minyak bumi untuk bahan bakar kendaraan ataupun dalam perindustrian yang mengeluarkan karbon dioksida dapat menyebabkan terjadinya pencemaran udara

b. Pencemaran air

Sering terjadi di daerah sekitar pantai. Sedangkan pendistribusiannya dilakukan dengan ditampung dengan kapal khusus untuk menampung minyak bumi

c. Pencemaran udara

Dalam setiap harinya kita pasti menemukan banyak orang menggunakan kendaraan bermotor, entah itu roda 2 ataupun roda 4. Asap yang dikeluarkan dari kendaraan tersebutlah yang nantinya akan membuat udara menjadi tercemar dan menjadi udara yang tidak sehat.

d. Mengganggu kesehatan

Dampak selanjutnya masih berhubungan dengan pembahasan nomer 3. Asap yang berasal dari kendaraan ataupun pabrik industri akan menyebabkan gangguan kesehatan mengetahui asap tersebut mengandung zat-zat yang berbahaya.

e. Lahan tanah menipis

Seperti yang sudah kita ketahui bahwa dalam bidang pertambangan pasti akan memerlukan lahan luas. Batu bara yang diolah menjadi bahan bakar biasanya didapatkan dari tanah yang subur.

10. Sebutkan 3 penyebab keterbatasan sumber energi alternative?

1. Konsumsi Energi

Di alam dunia modern ini, ada dua tantangan yang sedang dihadapi yaitu penggunaan energi dan pertumbuhan populasi. Populasi dunia akan terus meningkat pada tahun-tahun berikutnya.

2. Kondisi energi sekarang ini

Penggunaan energi di Indonesia meningkat pesat sejalan dengan pertumbuhan ekonomi dan penambahan penduduk

3. Dampak Pemakaian BBM Dan Solusinya

Minyak yang berasal dari fosil merupakan sumber energi yang tidak dapat diperbaharui dan tidak berkelanjutan.

Daftar Pustaka

1. Direktorat Pendidikan Kesetaraan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Tahun 2017 “Silabus Mata Pelajaran Pendidikan Kesetaraan paket C setara SMA”.
2. Kanginan Marthen, (2017). Fisika untuk kelas XII, Erlangga
3. Kajian Konsep Fisika untuk kelas XII SMA/MA (kelompok peminatan matematika dan ilmu alam) Kurikulum 2013 (jilid 3)
4. Kamajaya , 2017 Cerdas Belajar Fisika Kelas XII untuk SMA/MA Bandung
5. Newmark, Ann. 1997. Jendela IPTEK: Kimia. Jakarta: Balai Pustaka.
6. https://bsd.pendidikan.id/data/SMA_12/Panduan_Pembelajaran_Fisika_Kelas_12_Suparmo_Tri_Widodo_2009.pdf

Sumber:

<https://www.academia.edu/>

<http://bse.kemdikbud.go.id/index.php/buku/>

<http://www.ilmudasar.com/search/label/>

<https://www.amazine.co/21873/7-kelebihan-kekurangan-sumber-energi-alternatif/>

<https://brainly.co.id/tugas/9294287#readmore>

<https://www.studiobelajar.com/teori-atom/>