

# **SISTEM PERIODIK UNSUR DAN STRUKTUR ATOM**

**KELAS X SEMESTER 1**



**Guru Matapelajaran Kimia : GIANTO**

**2009**

## **A. PERKEMBANGAN SISTEM PERIODIK**

1. Sejak kapan manusia mulai mengelompokkan unsur-unsur ? dan bagaimana perkembangannya ?
2. Apa tujuan Pengelompokan Unsur-Unsur ?

## SEJARAH PERKEMBANGN SPU

**Antoine Laurent Lavoisier** (26 Agustus 1743 – 8 Mei 1794)



Portrait of Monsieur Lavoisier and his Wife by Jacques-Louis David (ca. 1788)

**Born** 26 August 1743  
Paris, France  
**Died** 8 May 1794 (aged 50)  
Paris, France  
**Influences** Guillaume-François Rouelle  
**Religious stance** Roman Catholic

**Pada 1789, mengelompokan 33 unsur kimia.**

### 1. GAS

❖ Cahaya, Kalor, Oksigen, Nitrogen, Hidrogen

### 2. TANAH

❖ Kapur, Magnesium Oksida, Barium Oksida, Aluminium Oksida, Silikon Oksida

### 3. LOGAM

❖ Antimon, Perak, Arsenik, Bismuth, Kobalt, Tembaga, Timah, Besi, Mangan, Raksa, Molibdenum, Nikel, Emas, Platina, Timbel, Tungsten, Seng

### 4. NON LOGAM

❖ Sulfur, Fosfor, Karbon, Asam Klorida, Asam Fluorida, Asam Borak

**Antoine Laurent Lavoisier**

[http://id.wikipedia.org/wiki/Antoine\\_Lavoisier](http://id.wikipedia.org/wiki/Antoine_Lavoisier)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Antoine\\_Lavoisier](http://en.wikipedia.org/wiki/Antoine_Lavoisier)

## SEJARAH PERKEMBANGN SPU > HK TRIADE DOBEREINER

**Johann Wolfgang Döbereiner**

*German chemist* born Dec. 13, 1780, Hof an der Saale [Germany] died March 24, 1849, Jena



Pada tahun 1829 menjelaskan hasil penelitiannya bahwa massa atom relatif **stronsium** berdekatan dengan massa rata-rata dua unsur lain yg mirip dengan Stronsium yaitu kalsium dan Barium (**HK Triade Dobereiner**)

Triad	Massa atom relatif	Rata-rata massa atom relatif unsur pertama dan ketiga
Kalsium	40	$\frac{(40 + 137)}{2} = 88,5$
Stronsium	88	
Barium	137	

Massa Atom Relatif Unsur Triad Dobereiner

Litium (Li)	Kalsium (Ca)	Klorin (Cl)	Belerang (S)	Mangan (Mn)
Natrium (Na)	Stronsium (Sr)	Bromin (Br)	Selenium (Se)	Kromium (Cr)
Kalium (K)	Barium (Ba)	Iodin (I)	Telurium (Te)	Besi (Fe)

Triad Dobereiner

**Johann Wolfgang Döbereiner**

[http://www.chem-is-try.org/materi\\_kimia/kimia-smk/kelas\\_x/perkembangan-pengelompokan-unsur/](http://www.chem-is-try.org/materi_kimia/kimia-smk/kelas_x/perkembangan-pengelompokan-unsur/)

## SEJARAH PERKEMBANGN SPU- HK OKTAF NEWLANDS

### John Alexander Reina Newlands

*British chemist* born Nov. 26, 1837, London, Eng. died July 29, 1898, London



Pada tahun 1864 menyusun unsur-unsur berdasarkan kenaikan massa atom relatifnya. Ternyata unsur-unsur yang berselisih 1 oktaf ( unsur nomor 1 dengan nomor 8, nomor 2 dengan nomor 9, san seterusnya ) menunjukkan kemiripan sifat. **(HK OKTAF NEWLANDS)**

${}^1\text{H}$	${}^7\text{Li}$	${}^9\text{Be}$	${}^{11}\text{B}$	${}^{12}\text{C}$	${}^{14}\text{N}$	${}^{16}\text{O}$
${}^{19}\text{F}$	${}^{23}\text{Na}$	${}^{24}\text{Mg}$	${}^{27}\text{Al}$	${}^{28}\text{Si}$	${}^{31}\text{P}$	${}^{32}\text{S}$
${}^{35}\text{Cl}$	${}^{39}\text{K}$	${}^{40}\text{Ca}$	${}^{52}\text{Cr}$	${}^{48}\text{Ti}$	${}^{55}\text{Mn}$	${}^{56}\text{Fe}$

Hukum oktaf Newlands ternyata hanya berlaku untuk unsur-unsur dengan massa atom relatif sampai 20 (kalsium). Kemiripan sifat terlalu dipaksakan apabila pengelompokan dilanjutkan.

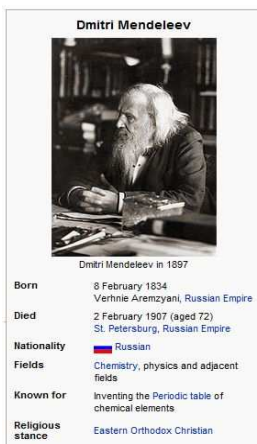
John Alexander Reina Newlands

[http://www.chem-is-try.org/materi\\_kimia/kimia-smk/kelas\\_x/perkembangan-pengelompokan-unsur/](http://www.chem-is-try.org/materi_kimia/kimia-smk/kelas_x/perkembangan-pengelompokan-unsur/)

## SEJARAH PERKEMBANGN SPU- HK MENDELEEV

### Dmitriy Ivanovich Mendeleev (1834-1907)

Ahli kimia dari Kekaisaran Rusia yang menciptakan tabel periodik berdasarkan peningkatan bilangan atom.



**Dmitri Mendeleev**

Born 8 February 1834  
Verniye Aramysani, Russian Empire

Died 2 February 1907 (aged 72)  
St. Petersburg, Russian Empire

Nationality  Russian

Fields Chemistry, physics and adjacent fields

Known for Inventing the Periodic table of chemical elements

Religious stance Eastern Orthodox Christian

- ❖ Pada tahun 1869 melakukan pengamatan bahwa sifat unsur merupakan fungsi periodik dari massa atom relatifnya.
- ❖ Sifat akan berulang secara periodik bila unsur disusun berdasarkan kenaikan massa atom relatifnya
- ❖ Unsur-unsur yang memiliki kemiripan sifat diletakkan pada satu lajur vertikal yang disebut golongan.
- ❖ Unsur-unsur juga disusun berdasarkan kenaikan massa atom relatifnya dan ditempatkan dalam satu lajur yang disebut periode.

Dmitriy Ivanovich Mendeleev

[http://www.chem-is-try.org/materi\\_kimia/kimia-smk/kelas\\_x/perkembangan-pengelompokan-unsur/](http://www.chem-is-try.org/materi_kimia/kimia-smk/kelas_x/perkembangan-pengelompokan-unsur/)

## SEJARAH PERKEMBANGN SPU- HK MENDELEEV

### Dmitriy Ivanovich Mendeleev (1834-1907)

Ahli kimia dari Kekaisaran Rusia yang menciptakan tabel periodik berdasarkan peningkatan bilangan atom.

Ueber die Beziehungen der Eigenschaften zu den Atomgewichten der Elemente. Von D. Mendeleeff. — Ordnet man Elemente nach zunehmenden Atomgewichten in verticale Keihen so, dass die Horizontalreihen analoge Elemente enthalten, wieder nach zunehmenden Atomgewicht geordnet, so erhält man folgende Zusammenstellung, aus der sich einige allgemeine Folgerungen ableiten lassen.

			Ti = 50	Zr = 90	? = 180
			V = 51	Nb = 94	Ta = 182
			Cr = 52	Mo = 96	W = 186
			Mn = 55	Rh = 104,4	Pt = 197,4
			Fe = 56	Ru = 101,4	Ir = 198
			Ni = 59	Cu = 63,4	Ag = 108
					Hg = 200
H = 1					
	Be = 9,4	Mg = 24	Zn = 65,2	Cd = 112	
	B = 11	Al = 27,4	? = 68	Ur = 116	Au = 197,7
	C = 12	Si = 28	? = 70	Sr = 118	
	N = 14	P = 31	As = 75	Sb = 122	Bi = 210?
	O = 16	S = 32	Se = 79,4	Te = 128?	
	F = 19	Cl = 35,5	Br = 80	I = 127	
Li = 7	Na = 23	K = 39	Rb = 85,4	Cs = 133	Tl = 204
		Ca = 40	Sr = 87,6	Ba = 137	Pb = 207
		? = 45	Ce = 92		
		Th = 56	La = 94		
		Yt = 60	Di = 95		
		? = 75,6	Th = 118?		

Sistem Periodik Mendeleev

- ❖ Mendeleev mengosongkan beberapa tempat untuk menetapkan kemiripan sifat dalam golongan.
- ❖ Beberapa kotak juga dikosongkan karena yakin masih ada unsur yang belum dikenal karena belum ditemukan.



Dmitriy Ivanovich Mendeleev

[http://www.chem-is-try.org/materi\\_kimia/kimia-smk/kelas\\_x/perkembangan-pengelompokan-unsur/](http://www.chem-is-try.org/materi_kimia/kimia-smk/kelas_x/perkembangan-pengelompokan-unsur/)

## SPU MODERN

### Henry Gwyn Jeffreys Moseley (23 November 1887–10 August 1915)

Henry Moseley



Henry G. J. Moseley

Born	23 November 1887 Weymouth, Dorset
Died	10 August 1915 (aged 27) Gallipoli, Turkey
Nationality	English
Fields	Physics
Known for	Atomic number, Moseley's law
Influences	Ernest Rutherford

Henry Gwyn Jeffreys Moseley


[http://en.wikipedia.org/wiki/Henry\\_Moseley](http://en.wikipedia.org/wiki/Henry_Moseley)

1. Atom dapat terbagi menjadi partikel dasar atau partikel subatom.
2. Atom diketahui tersusun oleh proton, elektron dan netron.
3. Jumlah proton merupakan sifat khas unsur. Setiap unsur mempunyai jumlah proton tertentu yang berbeda dari unsur lain.
4. Jumlah proton suatu unsur dinyatakan sebagai nomor atom.
5. Sistem periodik modern tersusun berdasarkan kenaikan nomor atom dan kemiripan sifat
6. Lajur horisontal yang disebut periode, tersusun berdasarkan kenaikan nomor atom
7. lajur vertikal yg disebut golongan, tersusun berdasarkan kemiripan sifat

# SPU MODERN

**Henry Gwyn Jeffreys Moseley** (23 November 1887–10 August 1915)

Henry Moseley



Henry G. J. Moseley

**Born** 23 November 1887  
Weymouth, Dorset

**Died** 10 August 1915 (aged 27)  
Gallipoli, Turkey

**Nationality** English

**Fields** Physics

**Known for** Atomic number, Moseley's law

**Influences** Ernest Rutherford

8. Unsur gol. A disebut gol. Utama, Unsur gol. B disebut gol. Transisi.
9. Golongan dapat diidentifikasi tanda no 1 sampai 18 berurutan dari kiri ke kanan. Berdasarkan penomoran ini, golongan transisi mempunyai nomor 3 sampai 12.
10. Sistem periodik modern tersusun atas 7 periode dan 18 golongan yang terbagi menjadi 8 golongan utama atau golongan A dan 8 golongan transisi atau golongan B.
11. Sistem Periodik Modern merupakan penyempurnaan dari Hukum periodik Mendeleev

Henry Gwyn Jeffreys Moseley

[http://en.wikipedia.org/wiki/Henry\\_Moseley](http://en.wikipedia.org/wiki/Henry_Moseley)

Tabel Periodik

Grup	Golongan																		
	IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIIB	...	VIII	...	IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA	
1	H																		He
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne	
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar	
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
7	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Uub	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo	
			Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu			
			Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr			

Keterangan: Alkali, Alkali Tanah, Logam Transisi, Lantanida, Aktinida, Logam Lainnya, Metalloid, Non Logam Lainnya, Halogen, Gas Mulia

## B. SUSUNAN UNSUR DALAM SPU MODERN

1. Dalam SPU Modern, Unsur2 dikelompokkan dalam Golongan dan Periode
2. Ada 2 cara penamaan Golongan dalam SPU Modern yaitu :
  - ❖ Cara Tradisional
  - ❖ Cara **IUPAC** (International Union of Pure and Applied Chemistry)

Tabel Periodik

Grup	Golongan																	
	IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIIB	...	VIIIB	...	IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
1	H																	He
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Uub	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo

Keterangan: Alkali, Alkali Tanah, Logam Transisi, Lantanida, Aktinida, Logam Lainnya, Metalloid, Non Logam Lainnya, Halogen, Gas Mulia

## GOLONGAN DALAM SPU MODERN

GOLONGAN > LAJUR VERTIKAL > Menunjukkan KEMIRIPAN Sifat

PENAMAAN GOLONGAN (TRADISIONAL)

PENAMAAN GOLONGAN (IUPAC)

GOL.IA : ALKALI (Kecuali H)  
 GOL.IIA : ALKALI TANAH  
 GOL.IIIA : BORON-ALUMINIUM  
 GOL.IVA : KARBON-SILIKON  
 GOL.VA : NITROGEN-FOSFOR  
 GOL.VIA : OKSIGEN-BELERANG  
 GOL.VIIA : HALOGEN  
 GOL.VIIIA : GAS MULIA  
 GOL. IB-VIIIB : TRANSISI

GOL.IA : GOL 1  
 GOL.IIA : GOL 2  
 GOL.IIIB-VIIIB : GOL. 3,4,5,6,7  
 GOL.VIIIB : GOL. 8,9,10  
 GOL.IB : GOL. 11  
 GOL.IIB : GOL. 12  
 GOL.IIIA : GOL. 13  
 GOL.IVA : GOL. 14  
 GOL.VA : GOL. 15  
 GOL.VIA : GOL. 16  
 GOL.VIIA : GOL. 17  
 GOL.VIIIA : GOL. 18

## PERIODE DALAM SPU MODERN

PERIODE > LAJUR HORIZONTAL > Menunjukkan nomor Kulit Atom yang sudah terisi elektron

- ❖ Periode 1 > Kulit K > 2 unsur
- ❖ Periode 2 > Kulit L > 8 unsur
- ❖ Periode 3 > Kulit M > 8 unsur
- ❖ Periode 4 > Kulit N > 18 unsur
- ❖ Periode 5 > Kulit O > 18 unsur
- ❖ Periode 6 > Kulit P > 32 unsur (18 unsur kulit N + 14 unsur Lantanida)
- ❖ Periode 7 > Kulit Q > belum lengkap+unsur deret Aktinida

## C. UJI PEMAHAMAN-1

**Kerjakan pada buku latihan Anda !**

1. Apa Tujuan pengelompokan unsur ?
2. Siapa Pelopor pengelompokan unsur-unsur berdasarkan kenaikan massa atom relatif ?
3. Apa kelemahan dari pengelompokan unsur yang dilakukan Lavoisier ?
4. Apa Kelemahan Dari HK Triade-Dobereiner?
5. Apa Kelemahan dari HK Oktaf-Newlands?
6. Apa Kelemahan dari HK Mendeleev ?
7. Jelaskan prinsip dasar yang digunakan Mendeleev dalam pengelompokan unsur?
8. Apa dasar penyusunan sistem periodik modern?

## D. UJI PEMAHAMAN-2

No	Lambang	Nama Unsur	No Golongan	Nama Golongan	No Periode
1	Uub				
2	Uuq				
3	Uup				
4	Uuh				
5	Uus				
6	Uuo				
7	Pt				
8	Au				
9	Hg				
10	Fe				
11	Zn				
12	Cr				
13	Al				
14	Cu				
15	K				
16	Ca				
17	S				
18	W				
19	Ge				
20	Pb				