



**EFEKTIFITAS PENGGUNAAN METODE RESITASI DAN KARTU KERJA TERHADAP  
HASIL BELAJAR FISIKA SISWA KELAS II CAWU III POKOK BAHASAN  
STRUKTUR INTI DAN RADIOAKTIFITAS DI MAN 2 JEMBER  
TAHUN PELAJARAN 2000/2001**

**SKRIPSI**



Oleh

*Farida Nur Aini*

NIM. 940 210 2313

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2001**

Asal	U. Jember	Kelas	S
Terima Tanggal	20 SEP 2001	530.07	
No. Induk	10 an	NUR	
		e	
			C.1

MOTTO

وَلَا تَيْئَسْ مِنْ رَوْحِ اللَّهِ إِنَّهُ  
لَا يَيْئَسُ مِنْ رَوْحِ اللَّهِ إِلَّا الْقَوْمُ الْكَافِرُونَ ﴿٨٧﴾

“Jangan kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus asa dari rahmat Allah, melainkan kaum yang kafir”.

( Q.S Yusuf : 87 )

## PERSEMBAHAN

*Kupersembahkan serangkaian karya ini dengan penuh ketulusan hati untuk :*

- *Yang tercinta Ayahanda Sadikri dan Ibunda Tusyati yang tak pernah kering dengan do'a , bimbingan dan kasih sayangnya;*
- *Saudara-saudaraku (Lathifa, Arini, Try Andy, Eko, Yudi) yang selalu memberiku semangat selama ini;*
- *Guru-guruku tercinta yang tanpa kenal lelah membimbingku dengan setulus hati ;*
- *Almamaterku tercinta dan selalu kubanggakan;*



**EFEKTIFITAS PENGGUNAAN METODE RESITASI DAN KARTU KERJA  
TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA SISWA KELAS II CAWU III  
POKOK BAHASAN STRUKTUR INTI DAN RADIOAKTIFITAS  
DI MAN 2 JEMBER TAHUN PELAJARAN 2000/2001**

**SKRIPSI**

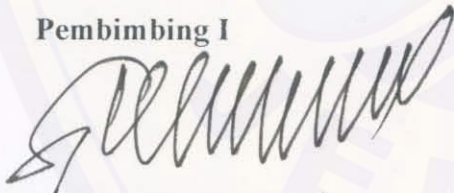
Diajukan untuk dipertahankan di depan tim penguji guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan gelar sarjana strata satu pada Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Program Studi Pendidikan Fisika pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Oleh

Nama : Farida Nur Aini  
Nim : 9402102313  
Jurusan/Program : P.MIPA / P. Fisika  
Tempat / Tgl. Lahir : Jember / 10 Januari 1976


Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Drs. M Sulthon MPd  
NIP. 131 939 190

Pembimbing II



Drs Sri Handono. BP, M.Si  
NIP. 131 476 895



LEMBAR PENGESAHAN

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember:

Hari : Sabtu  
Tanggal : 4 Agustus 2001  
Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tim Penguji

Ketua

  
Dra. Tjiptaning, S. M.S.  
NIP. 131 274 731

Sekretaris

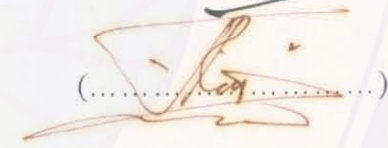
  
Drs. Sri Handono, M.Si  
NIP. 131 476 895

Anggota:

1. Drs. M. Sulthon, M.Pd  
NIP. 131 937 190


2. Drs. Trapsilo, P. M.Si  
NIP. 131 660 790

  
(.....)

  
(.....)

Mengetahui,  
Dekan



  
Suparno, M. Hum  
NIP. 131 274 727

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah Kehadirat Allah SWT atas limpahan Rahmat hidayatnya atas terselesainya skripsi ini dengan judul “Efektifitas Penggunaan Metode Resitasi dan Metode Kartu Kerja Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas II Cawu III di Madrasah Aliyah Negeri 2 Jember Tahun Pelajaran 2000/2001”, meskipun masih banyak kekurangan.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan semua pihak yang dengan ketulusan hati telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, terutama kepada:

1. Rektor Universitas Jember;
2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
3. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember;
4. Ketua Program Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember;
5. Dosen Pembimbing I dan II yang selalu membimbing dalam penulisan skripsi ini dengan sabar;
6. Kepala Madrasah Aliyah Negeri 2 Jember yang telah memberi kemudahan untuk melaksanakan penelitian;
7. Guru Fisika Kelas II Madrasah Aliyah Negeri 2 Jember;
8. Teman-temanku : Iis, Emi, Sri, Eni dan fisika angkatan '96 dan '94 serta keluarga besar Riau 13;
9. Sahabat-sahabatku sepergerakan;
10. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsiku dengan lancar;

Demikian semoga skripsi ini dapat memberi barokah bagi penulis khususnya, pembaca dan semua pihak.

Akhirnya semoga Allah SWT memberkati kita semua, Amien.

Penulis

Jember, Juli 2001

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN MOTTO .....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iii
HALAMAN PENGAJUAN .....	iv
HALAMAN PENGESAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
ABSTRAK .....	xi
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Definisi Operasional Variabel .....	3
1.3.1 Hasil Belajar Fisika Siswa Melalui Metode resitasi .....	3
1.3.2 Hasil Belajar Fisika Siswa Melalui Metode Kartu Kerja .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Efektifitas Pembelajaran Fisika .....	5
2.2 Metode Pembelajaran Fisika .....	8
2.2.1 Metode Pemberian Tugas ( Resitasi ) .....	8
2.2.2 Metode Kartu Kerja .....	10



2.3 Hasil Belajar bidang Studi Fisika .....	15
2.3.1 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar .....	15
2.3.2 Hasil Belajar Siswa Melalui Metode resitasi .....	16
2.3.3 Hasil Belajar Siswa Melalui metode Kartu kerja .....	16
2.3.4 Perbedaan Hasil Belajar Siswa Antara Metode Resitasi dan Metode Kartu kerja .....	17
2.4 Hipotesis Penelitian .....	18
 <b>III. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Penentuan Daerah Penelitian .....	19
3.2 Rancangan Penelitian .....	19
3.3 Penentuan Responden Penelitian .....	20
3.4 Pengumpulan Data .....	21
3.4.1 Observasi .....	21
3.4.2 Interview .....	21
3.4.3 Dokumenter .....	21
3.4.4 Tes .....	22
3.5 Analisis T-tes .....	22
3.5.1 Uji Homogenitas .....	22
3.5.2 Analisis T-tes .....	23
 <b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Daerah Penelitian .....	26
4.2 Responden Penelitian .....	26
4.3 Data Hasil .....	29
4.4 Pengujian Hipotesis .....	32
4.5 Kajian .....	34

**V. SIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Simpulan .....	36
5.3 Saran .....	36

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN:**

1. Matrik
2. Pedoman Metode Pengumpulan Data
3. Program Satuan Pelajaran
4. Jadwal Pelaksanaan Proses Belajar Mengajar Fisika
5. Soal – Soal Tugas
6. Kunci Jawaban Tugas
7. Soal – soal Kartu Kerja
8. Kunci Jawaban Kartu Kerja
9. Kisi – Kisi Soal
10. Soal – soal Ulangan
11. Kunci Jawaban Tes Hasil Belajar
12. Daftar Nilai Kelas Untuk Uji Homogenitas
13. Daftar Nilai Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
14. Hasil Observasi dan Interviu
15. Nama-nama Responden Penelitian Kelas II<sub>1</sub> dan II<sub>2</sub> MAN 2 Jember
16. Daftar tabel persentil untuk distribusi t
17. Daftar tabel persentil untuk distribusi F
18. Surat Permohonan Ijin Penelitian
19. Lembar Konsultasi Pembimbing I
20. Lembar Konsultasi Pembimbing II
21. Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR TABEL

No. Tabel	Judul Tabel	Halaman
1	Nilai Rata-rata Siswa Pokok Bahasan Alat-alat Optik	26
2	Data uji homogenitas analisis varians (Anava)	28
3	Daftar Nilai Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	29
4	Matrik Penelitian	39
5	Pedoman Pengumpulan data	40
6	Jadwal pelaksanaan Proses Belajar Mengajar Fisika	57
7	Kisi-kisi soal	72
8	Daftar Nilai Kelas Untuk Uji Homogenitas.	80
9	Nama-nama responden penelitian kelas II-1 dan II-2	86
10	MAN 2 Jember Tahun Pelajaran 2000/2001	
11	Daftar tabel persentil untuk distribusi t	88
12	Daftar tabel persentil untuk distribusi F	90



## ABSTRAK

**Farida NurAini, Juli 2001, Efektifitas Penggunaan Metode Resitasi dan Kartu Kerja Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas II Cawu III Pokok Bahasan 'Struktur Inti dan Radioaktifitas' di Madrasah Aliyah Negeri 2 Jember Tahun Pelajaran 2000/2001.**

Skripsi, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

**Kata kunci :** Metode resitasi, Metode Kartu Kerja

Pembimbing : (1) Drs. M Sulthon, M.Pd.  
(2) Drs. Sri Handono. BP, M.Si.

Metode resitasi dan metode kartu kerja merupakan metode pembelajaran sama-sama menuntut siswa untuk aktif dan kreatif dalam memahami konsep-konsep fisika yang diberikan. Meskipun kedua metode memiliki kesamaan, tetapi masih ada tingkat perbedaannya yaitu untuk metode kartu kerja guru hanya sebagai pengarah saja sedangkan siswa dituntut untuk mempelajari kartu-kartu soal yang diberikan. Berbeda halnya dengan resitasi, siswa dituntut aktif setelah siswa menerima materi yang telah diberikan melalui metode ceramah. Dari adanya perbedaan ini akan muncul permasalahan yaitu manakah yang lebih efektif antara metode resitasi dan kartu kerja serta seberapa besar tingkat keefektifannya. Tujuan penelitian ini adalah: (a) untuk mengetahui mana yang lebih efektif antara metode resitasi dan kartu kerja dalam pengajaran fisika pokok bahasan 'Struktur Inti dan Radioaktifitas' siswa kelas II Cawu III di MAN 2 Jember; (b) untuk mengetahui seberapa besar tingkat keefektifan penggunaan metode resitasi dan kartu kerja dalam pengajaran fisika pokok bahasan 'Struktur Inti dan Radioaktifitas' terhadap siswa kelas II Cawu III MAN 2 Jember tahun pelajaran 2000/2001. Dari hasil penelitian ini guru dapat memperoleh masukan dalam memilih metode yang tepat dalam pembelajaran. Penentuan daerah penelitian dengan cara ditetapkan di MAN 2 Jember. Responden penelitian diambil dengan menggunakan metode cluster random sampling, dengan teknik undian. Rancangan penelitian yang digunakan adalah eksperimen; sedangkan teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi tes, observasi, interviu, dokumentasi. Untuk kepentingan analisis data, digunakan t-tes dan uji keefektifan relatif. Dari hasil analisis data dan pengujian hipotesis, didapat nilai  $t_{hitung} = 4,281$ . Nilai  $t_{hitung}$  tersebut kemudian dikonsultasikan dengan  $t_{tabel}$  pada derajat kebebasan (db)=80 taraf signifikan 5%, yaitu sebesar 1,334. Ternyata  $t_{hitung} > t_{tabel}$ . Dengan demikian berarti pada hipotesis nihil ditolak dan diterimanya hipotesis kerja. Dengan ditolaknya  $H_0$  dan diterimanya  $H_1$ ; maka berarti metode kartu kerja lebih efektif dari pada metode resitasi dalam pencapaian hasil belajar fisika siswa kelas II dengan tingkat keefektifan relatif sebesar 15,35%.



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penggunaan metode yang tepat sangat berpengaruh sekali terhadap tingkat keberhasilan proses belajar mengajar. Hal ini disesuaikan dengan tujuan yang akan dicapai. Banyak sekali metode- metode mengajar yang dikemukakan oleh para ahli antara lain metode resitasi, metode ekspositori, metode demonstrasi, metode karya wisata, metode eksperimen, metode kartu kerja dan lain-lain. Kita tahu bahwa masing-masing metode mempunyai kelebihan dan kekurangan, oleh karena itu pengajar dituntut untuk memilih metode mana yang sesuai dengan bahan pelajaran yang akan disampaikan. Khususnya dalam pembelajaran fisika guru harus dapat menentukan metode yang tepat yang akan digunakan.

Menurut Druxes dkk (1984:4) mata pelajaran fisika adalah mata pelajaran yang menguraikan dan menganalisis struktur serta peristiwa dari alam, tehnik aturan atau hukum alam yang dapat menerangkan gejala-gejala berdasarkan struktur logika. Jadi dalam mempelajari fisika siswa dituntut untuk aktif dan kreatif baik dalam menguraikan dan menganalisa. Untuk menunjang siswa dapat aktif dan kreatif salah satunya dapat menggunakan metode resitasi dan kartu kerja. Dalam metode ini selain siswa yang dituntut untuk aktif, guru juga dituntut untuk kreatif. Sebelum pembelajaran dimulai guru harus mempersiapkan variasi soal yang akan digunakan yang dimulai dari yang umum sampai yang lebih spesifik. Untuk mencapai kesuksesan guru harus merencanakan sematang mungkin agar pembelajaran dapat berjalan secara sistematis dan sesuai tujuan.

Metode resitasi merupakan metode penyajian bahan dimana guru memberikan tugas tertentu agar siswa melakukan kegiatan belajar. Masalah tugas yang dilaksanakan oleh siswa dapat dilakukan di kelas, di halaman sekolah, di laboratorium, diperpustakaan di bengkel di rumah siswa atau dimana saja asal tugas itu dapat dikerjakan (Djamarah dan Zain, 1996: 96). Sedangkan metode kartu kerja



adalah metode penyampaian konsep atau topik-topik fisika dengan menggunakan instruksi-instruksi, latihan –latihan yang ditulis pada kartu (Hudoyo, 1979: 136-140).

Kedua metode ini sama-sama menunjukkan bahwa siswa sering mendapatkan soal-soal atau latihan –latihan dari guru untuk dikerjakan meskipun cara penyampaian yang digunakan dalam pembelajaran berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, penggunaan metode resitasi dalam pembelajaran fisika sangat mendukung sekali dalam peningkatan efektifitas pembelajaran karena menuntut siswa untuk aktif (Purwaningsih, 2000:48) Penelitian-penelitian lainnya menyatakan penggunaan metode kartu kerja merupakan metode pembelajaran yang menuntut siswa untuk lebih aktif dibandingkan guru mata pelajaran, karena pada awal pembelajaran siswa dituntut untuk menyelesaikan soal-soal yang disajikan dalam kartu-kartu dalam batas waktu yang ditentukan (Yuristin, 1998 : 112 ).

Dari uraian dan fakta-fakta tersebut dapat dikemukakan, bahwa pembelajaran dengan metode resitasi dan kartu kerja menunjukkan tingkat keefektifan yang berbeda. Namun untuk menyatakan seberapa besar tingkat keefektifan antara metode yang satu dibandingkan dengan yang lainnya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut. Dengan demikian berbedanya metode mengajar yang digunakan akan menghasilkan prestasi belajar yang berbeda. Dari uraian diatas maka penulis memilih judul “Efektifitas Penggunaan Metode Resitasi dan Kartu Kerja Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas II Cawu III Pokok Bahasan ‘Struktur Inti dan Radioaktivitas’ di MAN 2 Jember Tahun Pelajaran 2000/2001.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan permasalahan yang akan dikemukakan adalah :

1. Manakah yang lebih efektif dalam pencapaian hasil belajar fisika pokok bahasan ‘Struktur Inti dan Radioaktivitas’ antara metode resitasi dan kartu kerja ?



2. Seberapa besar tingkat keefektifan penggunaan metode resitasi dan kartu kerja dalam pengajaran fisika pokok bahasan 'Struktur Inti dan Radioaktifitas' siswa kelas II cawu III di MAN 2 Jember ?.

### **1.3 Definisi Operasional Variabel**

Guna menghindari penafsiran yang berbeda dan permasalahan dalam penelitian ini tidak meluas, maka di perlukan definisi opsional dari judul tersebut diatas. Hal ini dimaksudkan untuk mempertegas permasalahan dalam ruang lingkup penelitian. Adapun istilah-istilah yang perlu memperoleh suatu penegasan adalah sebagai berikut:

1. Hasil belajar fisika siswa melalui metode resitasi
2. Hasil belajar fisika siswa melalui metode kartu kerja.

#### **1.3.1 Hasil belajar fisika siswa melalui metode resitasi.**

Hasil belajar fisika melalui metode resitasi adalah kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajar dalam bidang studi fisika melalui mengerjakan tugas-tugas yang diberikan oleh guru yang dapat dilakukan didalam kelas, di halaman sekolah, dilaboratorium di perpustakaan , dibengkel, dirumah siswa atau dimana saja asal tugas itu dapat dikerjakan dan siswa dapat mempertanggung jawabkan kepada guru mengenai materi –materi yang dipelajari.

#### **1.3.2 Hasil belajar fisika siswa melalui metode kartu kerja**

Hasil belajar fisika siswa melalui metode kartu kerja adalah kemampuan yang dimiliki siswa setelah mendapatkan penyampaian konsep/topik-topik fisika dengan menggunakan instruksi–instruksi, latihan-latihan yang ditulis pada kartu. Metode kartu kerja ini dapat dilakukan secara berkelompok maupun secara individual sehingga siswa dapat belajar menurut cara masing-masing walaupun siswa berada dalam suatu ruangan.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah di peroleh diatas maka tujuan penelitian antara lain

1. Untuk mengetahui mana yang lebih efektif antara metode resitasi dan kartu kerja dalam pengajaran fisika pokok bahasan 'Struktur Inti dan Radioaktivitas' siswa kelas II cawu III di MAN 2 Jember tahun pelajaran 2000/2001;
2. Untuk mengetahui seberapa besar tingkat keefektifan penggunaan metode resitasi dan kartu kerja dalam pengajaran fisika pokok bahasan 'Struktur Inti dan Radioaktivitas' terhadap siswa kelas II Cawu III di MAN 2 Jember tahun pelajaran 2000/2001.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini antara lain :

1. Bagi guru fisika khususnya di MAN 2 Jember, memberikan masukan untuk memilih metode yang paling cocok guna keefektifan dan keefisienan dalam kegiatan belajar mengajar;
2. Bagi lembaga pendidikan, khususnya MAN 2 Jember hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan masukan untuk menetapkan kebijakan dalam pembelajaran fisika pada kelas II;
3. Bagi peneliti lain, dapat digunakan sebagai bahan masukan dan acuan untuk mengadakan penelitian sejenis lebih lanjut.





## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Efektifitas Pembelajaran Fisika

Efektifitas pembelajaran fisika tergantung dari terlaksana tidaknya perencanaan, sebab melalui perencanaan yang tepat pelaksanaan pengajaran menjadi baik dan efektif. Cara untuk mencapai hasil belajar fisika yang efektif yaitu siswa-siswa harus dijadikan pedoman setiap kali membuat persiapan dalam mengajar (Nasution, 1989: 101). Menurut Pasaribu dan Simanjuntak (1993: 25) di dalam pendidikan efektifitas dapat ditinjau dari dua segi yaitu :

1. Mengajar bagi guru, dimana menyangkut sejauh mana kegiatan belajar mengajar yang direncanakan terlaksana.
2. Belajar bagi murid, yang menyangkut sejauh mana tujuan pelajaran yang diinginkan tercapai melalui kegiatan belajar mengajar (KBM).

Menurut Tim Pembina mata kuliah Didaktik Metodik/kurikulum IKIP Surabaya (1988: 48), mengemukakan bahwa efisiensi dan efektifitas mengajar dalam proses interaksi belajar mengajar yang baik adalah segala daya upaya guru untuk membantu murid-murid agar bisa belajar dengan baik. Untuk mengetahui efektifitas mengajar, dengan memberikan tes yang dapat dipakai untuk mengevaluasi berbagai aspek proses pengajaran. Hasil tes yang mengungkapkan kelemahan belajar siswa dan kelemahan pengajaran secara menyeluruh. Selanjutnya Nasution (1989: 102), mengemukakan pendapat tentang ciri-ciri pengajaran fisika yang efektif, yaitu bahwa pengajaran yang efektif merupakan proses sirkuler, yang terdiri atas empat komponen yaitu :

1. Mengadakan asesment, mendiagnosis :
  - a. Asesment atau mendiagnosis diadakan pada beberapa fase yakni :
    - 1) Tingkat perkembangan kognitif dan afektif
    - 2) Kesiapan mempelajari bahan baru
    - 3) Bahan yang telah dipelajari sebelumnya
    - 4) Pengalaman berhubungan dengan bahan pelajaran



- b. Asesment selama proses instruksional, selama berlangsungnya proses belajar mengajar, siswa harus dipantau dan dinilai terus menerus, untuk mengetahui :
  - 1) Sampai mana bahan yang kurang dipahami
  - 2) Sebab-sebab kegagalan memahami bahan tertentu
  - 3) Metode dan alat mana yang dapat bermanfaat
  - 4) Bahan mana yang harus diajarkan kembali dan kepada siswa yang mana
- c. Asesment pada akhir instruksional, yaitu pada akhir pelajaran, untuk mengetahui:
  - 1) Apa yang telah mereka kuasai dari seluruh pelajaran
  - 2) Apa yang tidak berhasil dikuasai
  - 3) Apakah masih perlu diberi ulangan, latihan reinforcement bagi siswa tertentu.
2. Perencanaan pengajaran, terjadi pada dua tingkatan yakni :
  - a. Tingkat kurikulum umum
  - b. Tingkat instruksional yang spesifik untuk pengajaran dalam kelas (tingkat mikro)
3. Mengajar Efektif  
Efektifitas guru mengajar, nyata dari keberhasilan siswa menguasai apa yang diajarkan guru itu.
4. Latihan dan reinforcement yaitu membantu siswa melatih dan memantapkan pelajaran. Dalam hal ini guru bertindak sebagai contoh yaitu membantu, mendorong, memperbaiki, memotivasi dan memberikan balikan selama PBM. Kegiatan ini meliputi :
  - a. Menyediakan lembaran kerja bagi siswa
  - b. Mengajukan pertanyaan yang mendorong siswa mengadakan analisis, sintesis dan penilaian
  - c. Mengadakan simulasi dan permainan peranan
  - d. Memimpin diskusi

Membantu siswa berpikir kritis, memecahkan masalah atau situasi yang mendukung konflik.

Efektifitas belajar fisika dalam proses belajar mengajar dapat diartikan sebagai berikut: bila kemungkinan atau kemampuan informasi yang diperoleh suatu pembelajaran fisika atau metode yang lebih besar dari pada pembelajaran yang lain. Selain itu indikator yang lain adalah keterlibatan siswa dalam proses belajar mengajar fisika tersebut, yang berarti semakin siswa dapat terlibat aktif dalam proses belajar mengajar tersebut, berarti kegiatan pembelajaran fisika semakin efektif (Anonim, 1982:5).

Efektifitas pembelajaran juga dapat diartikan bahwa prinsip yang dipelajari dapat ditransferkan atau tidak (Anonim, 1982:6). Efektifitas pembelajaran fisika dapat tercapai apabila tujuan akhir dari pembelajaran fisika tersebut juga tercapai sehingga apa yang diharapkan dalam proses belajar mengajar fisika juga tercapai dengan baik.

Dalam hal ini Medley mengungkapkan tentang efektifitas guru dibagi menjadi empat fase yaitu:

- a. Berdasarkan kepribadiannya;
- b. Metode mengajar yang baik menjamin efektifitas guru;
- c. Efektifitas guru mengamati yang dikerjakan guru pada saat siswa belajar;
- d. Tergantung dari kepotensiannya yaitu dalam arti ketuntasannya serta kecakapannya menggunakan media secara tepat (Muhadjir, 1981 : 7-8).

Dari pernyataan diatas menunjukkan efektifitas guru, khususnya guru fisika tergantung dari empat komponen yaitu kepribadian guru, metode pembelajarannya, efektifitas guru dalam mengamati siswa dalam pembelajaran dan kepotensian guru dalam menggunakan media pembelajaran dan ketuntasan dalam memberikan pembelajaran.



## 2.2 Pembelajaran Fisika

Salah satu tugas sekolah adalah memberikan pengajaran kepada anak didik. Mereka harus memperoleh kecakapan dan pengetahuan dari sekolah, disamping mengembangkan pribadinya. Pemberian kecakapan dan pengetahuan kepada siswa-siswa yang merupakan proses pengajaran (proses belajar mengajar) itu dilakukan oleh guru disekolah dengan menggunakan cara-cara efektif, yang dimaksudkan sebagai metode pembelajaran. Sehubungan dengan hal ini Surakhmad (1986:80) menegaskan bahwa pembelajaran fisika adalah cara-cara pelaksanaan dari pada proses pembelajaran fisika atau soal bagaimana teknisnya sesuatu bahan pelajaran fisika diberikan kepada siswa di sekolah. Kenyataan telah menunjukkan bahwa efisiensi kerja dengan jalan memilih dan menggunakan suatu metode yang dianggap terbaik untuk mencapai tujuannya. Demikian halnya dalam lapangan pembelajaran di sekolah, para pendidik (guru) selalu berusaha memilih metode mengajar yang setepat-tepatnya, yang dipandang lebih efektif dari pada metode-metode lainnya sehingga kecakapan dan pengetahuan yang diberikan oleh guru itu benar-benar menjadi milik murid. Ada dua pembelajaran fisika yang akan dijelaskan yaitu:

- (1) metode pemberian tugas
- (2) metode kartu kerja.

### 2.2.1 Metode pemberian Tugas (resitasi)

Untuk mengetahui apakah konsep-konsep yang diterima siswa melalui ceramah benar-benar dipahami maka siswa perlu diberi tugas. Tugas ini dimaksudkan untuk mengetahui seberapa jauh siswa memahami konsep atau materi sebelumnya. Kiranya tidak ada pelajaran yang dapat dilaksanakan dengan baik tanpa tugas. Tugas itu dapat berupa mengerjakan soal-soal latihan (termasuk PR), membaca atau meninjau pelajaran baru.

Metode pemberian tugas adalah cara penyajian bahan dimana guru memberikan tugas tertentu agar siswa melakukan kegiatan belajar, kemudian harus



dipertanggungjawabkannya (Mansyur, 1991:153). Tugas yang diberikan guru dapat memperdalam bahan pelajaran, dapat pula mengecek bahan yang telah dipelajari.

Langkah-langkah yang harus ditempuh guru apabila metode resitasi dalam pembelajaran fisika digunakan adalah:

1. Guru menjelaskan tujuan yang ingin dicapai dari pemberian tugas;
2. Siswa mempelajari dan melaksanakan tugas tersebut;
3. Siswa mempertanggungjawabkan atau melaporkan hasil usahanya dalam mempelajari dan mengerjakan tugasnya;
4. Guru atau guru bersama siswa menilai hasil-hasil yang telah dicapai. Dalam hal ini saran-saran baik dari guru maupun siswa disampaikan untuk memperbaiki hasil atau mengembangkan hasil yang telah dicapai;
5. Guru atau guru bersama siswa mengecek kebenaran atau kesalahan dari sumber asli atau mengulang, mempelajari, mengerjakan tugas (Mansyur, 1991: 170).

#### Kelebihan dan Kelemahan Metode Pemberian Tugas (Resitasi)

Kelebihan metode pemberian tugas (resitasi) adalah:

- 1) Pengetahuan yang siswa peroleh dari hasil belajar, hasil eksperimen atau penyelidikan yang banyak berhubungan dengan minat mereka dan yang lebih mereka rasakan berguna untuk hidup mereka akan lebih lama diingat;
- 2) Murid berkesempatan memupuk perkembangan dan kebenaran mengambil inisiatif, bertanggung jawab dan berdiri sendiri.

Kelemahan metode pemberian tugas (resitasi) adalah:

- 1) Sering kali siswa melakukan penipuan dimana siswa hanya meniru atau menyalin hasil pekerjaan orang lain tanpa mengalami peristiwa belajar;
- 2) Adakalanya tugas itu dikerjakan orang lain tanpa pengawasan;
- 3) Apabila tugas itu terlalu sering diberikan, sukar dilaksanakan oleh siswa, ketenangan mental mereka dapat terpengaruh;

- 4) Khusus untuk tugas kelompok, tidak jarang yang aktif mengerjakan dan menyelesaikannya adalah anggota tertentu saja, sedangkan anggota lainnya tidak berpartisipasi dengan baik;
- 5) Sukar memberi tugas yang memenuhi perbedaan individual (Surahmad, 1986: 91)

Berdasarkan kelebihan dan kelemahan tersebut diatas menunjukkan penggunaan metode resitasi akan memupuk perkembangan siswa dalam mempelajari fisika, khususnya bagi siswa yang menyenangi pelajaran fisika. Sedangkan bagi siswa yang tidak menyenangi pelajaran fisika akan melakukan penipuan untuk menyalin pekerjaan temannya atau tugas itu dikerjakan oleh orang lain. Dengan demikian untuk mengatasi hal-hal yang demikian guru harus memperhatikan dengan baik dan melakukan penjagaan yang ketat terhadap siswa dalam mengerjakan tugas yang diberikan, dimana tugas-tugas yang diberikan harus dikerjakan disekolah baik yang secara individu maupun kelompok.

### 2.2.2 Metode Kartu Kerja

Dalam batasan pengertian judul telah disebutkan bahwa metode kartu kerja adalah suatu metode pengajaran dimana ide-ide fisika dipelajari anak melalui instruksi-instruksi, pernyataan-pernyataan dan latihan-latihan yang ditulis pada kartu-kartu yang mana murid secara perseorangan atau kelompok mendapat tugas untuk diselesaikan. Dalam hal ini siswa belajar menurut kecepatan dan kemampuannya dari kartu-kartu tersebut (Hudoyo, 1979 : 136).

Dari uraian tersebut nampak bahwa metode kartu kerja merupakan salah satu metode pengajaran yang menggunakan pendekatan individual atau pengajaran individual. Para siswa dalam metode ini belajar menurut cara masing-masing walaupun ia berada dalam kelompok atau suatu ruangan kelas dan dapat dikatakan metode ini berpusat pada siswa.

Pengalaman atas perbedaan individual menuntut pengajaran yang individual pula. Dalam hal ini siswa sebagai individu mempunyai keterlibatan yang aktif dalam proses belajar mengajar, dan proses belajar menurut irama perkembangan anak.



Untuk menerapkan prinsip perbedaan individual itu kedalam penyusunan program, maka kartu kerja harus ditulis dengan sejas-jelasnya sehingga petunjuk dapat diberikan langsung pada siswa sebagai individual dan siswa itu sendiri dapat mempelajari tiap-tiap kartu kerja menurut kecepatan serta kemampuan yang sesuai dengan dirinya. Jadi selama siswa itu mengikuti pelajaran melalui kartu kerja, kecepatan mempelajari pelajaran yang tercantum pada kartu kerja tersebut tidak akan sama dengan teman-temannya. Dalam teori struktur mental dari Jean Piaget tahap keempat yaitu periode operasi formal, pada dasarnya menyatakan anak usia 11 atau 12 tahun keatas dapat berpikir normal, mampu menggunakan prosedur seorang ilmuwan. Untuk lebih jelasnya dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Metode kartu kerja adalah salah satu metode mengajar individu atau kelompok;
- b. Dalam metode kartu kerja materi suatu pokok bahasan dibagi menjadi satuan-satuan bahasan menurut keperluan dengan bermacam-macam tingkat kesukaran. Satuan-satuan bahasan itu dituangkan dalam kartu-kartu;
- c. Dengan menggunakan kartu-kartu siswa akan menyerap konsep-konsep materi suatu pokok bahasan dan menyelesaikan masalah-masalah;
- d. Di dalam metode kartu kerja untuk siswa yang cepat mereka akan lebih dulu menyerap ide-ide baru sedangkan bagi siswa yang lambat mereka kan menggunakan waktu yang relatif lama untuk menyerap ide-ide baru yang sama;
- e. Dengan sistem kartu tersebut guru dapat membantu secara individual;
- f. Dengan sistem kartu dimungkinkan siswa-siswa dapat bekerja sendiri menurut kemampuannya, guru dapat berkeliling untuk menolong siswa bila diperlukan;
- g. Dengan sistem kartu memungkinkan siswa terlibat aktif dalam proses belajarnya;
- h. Dalam metode kartu kerja dapat dimasukkan metode lain misalnya metode ceramah.

Cara menyusun kartu kerja harus memenuhi kriteria sebagai berikut:

- 1) Konsep fisika atau generalisasi merupakan tujuan;



- 2) Materi harus diarahkan untuk menemukan konsep atau generalisasi;
- 3) Materi harus menarik;
- 4) Petunjuk yang ditulis pada kartu kerja harus jelas dan mudah diikuti siswa dan harus mampu membawa siswa kekesimpulan yang dikehendaki (Hudoyo, 1979: 136);

Lebih jauh Hudoyo menjelaskan bahwa kartu-kartu itu harus disusun sebagai berikut:

- 1) Sederetan konsep sebagai tugas yang berhubungan;
- 2) Untuk konsep yang sama disajikan dengan cara yang berbeda instruksi yang tertulis di kartu, akan membawa siswa melalui pengalaman-pengalaman yang cocok dari satu konsep ke konsep berikutnya. Pembentukan konsep-konsep baru diikuti latihan-latihan soal untuk membuat yakin bahwa konsep yang dipelajari itu benar-benar dimengerti siswa sebelum mempelajari konsep-konsep berikutnya.

Langkah-langkah pelaksanaan metode kartu kerja secara umum antara lain:

- 1) Umumnya pada suatu pengajaran jarang yang hanya menggunakan satu metode. Untuk kartu kerja dapat dilakukan pada awal pelajaran dan jam-jam akhir pelajaran;
- 2) Selain kartu kerja dan alat-alat pengajaran misalnya buku pelajaran, murid, diperlukan suatu daftar prestasi yang gunanya antara lain:
  - a) Mencatat banyaknya kartu kerja yang telah dikerjakan dengan benar oleh masing-masing murid;
  - b) Mencatat pengajuan tiap-tiap anak;
- 3) Pengelompokan

Ada beberapa dasar pembentukan kelompok kecil yang penting ialah:

- a) Pengelompokan secara mekanis;
- b) Pengelompokan berdasarkan persahabatan;
- c) Pengelompokan berdasarkan prestasi;

d) Pengelompokan berdasarkan kemampuan yang berbeda

Banyaknya anggota 1-5 orang (Sukiyanto dan Suwito: tth: 2-3). Berdasarkan kutipan di atas agar lebih jelas maka teknik pelaksanaannya dapat diperluas lagi antara lain:

- 1) Siswa diberi petunjuk cara menggunakan kartu kerja;
- 2) Siswa menerima kartu-kartu untuk dipelajari;
- 3) Siswa mempelajari satu demi satu kartu-kartu itu bila ada yang mengerjakan atau menjawab latihan-latihan soal pada buku pekerjaan;
- 4) Jika siswa telah selesai mengerjakan latihan-latihan soal pada kartu satu dan telah melihat kunci jawabannya dan ternyata pekerjaannya sudah benar maka siswa dapat mengerjakan kartu berikutnya, tetapi jika masih salah maka siswa harus mengulanginya lagi sampai benar;
- 5) Siswa dapat menanyakan hal-hal yang kurang jelas kepada gurunya;
- 6) Setiap selesai pertemuan guru mengumpulkan hasil pekerjaan siswa untuk mengetahui kecepatan belajar masing-masing siswa.

Menurut Hudoyo, kelebihan dari metode kartu kerja adalah:

- 1) Siswa akan gemar menyelesaikan masalah-masalah yang didasarkan kepada pengalamannya sendiri, karena itu siswa dituntut mengerjakan soal menurut kemampuannya;
- 2) Prinsip psikologi terpenuhi yaitu konsep atau generalisasi berjalan dari yang kongkrit ke abstrak;
- 3) Metode ini (kartu kerja) memungkinkan siswa bekerja bebas tidak tergantung orang lain dan dapat membantu pertumbuhan pribadi siswa itu sendiri;
- 4) Metode kartu kerja memungkinkan siswa saling bekerja sama dalam arti pertukaran ide; (1979: 139).

Kelemahan metode kartu kerja:

- 1) Biaya sangat mahal tetapi bisa ditekan bila materi yang digunakan disiapkan oleh guru sendiri;



- 2) Tidak semua topik dapat digunakan dengan metode kartu kerja;
- 3) Perencanaan perlu disusun secara teliti, bila tidak siswa akan sekedar bermain-main dengan alat-alat yang ada tanpa menyerap suatu konsep;
- 4) Guru harus menguasai kelas yang kecil karena harus memperhatikan individu;
- 5) Kecenderungan para siswa adalah saling mencontoh dan ini sangat sulit untuk dikontrol, karena itu di khawatirkan belajar fisika hanya sekedar latihan ketrampilan (Hudoyo, 1979: 139-140).

Adanya beberapa kelemahan didalam metode kartu kerja tentunya harus diatasi agar bisa diperoleh hasil seoptimal mungkin. Cara mengatasinya antara lain :

- 1) Bagi siswa yang berkemampuan kurang, guru harus memberikan perhatian yang lebih besar daripada perhatian yang lebih besar dari pada perhatian kepada siswa yang berkemampuan cukup tinggi;
- 2) Untuk menekan biaya, materi yang digunakan disiapkan oleh guru sendiri;
- 3) Melakukan perencanaan dengan menyusun kartu kerja seteliti mungkin agar siswa tidak sekedar bermain-main dengan alat yang ada tanpa menyerap suatu konsep atau generalisasi;
- 4) Metode kartu kerja diberikan kepada anak-anak yang berada pada tahap operasi formal;
- 5) Guru harus mengawasi kelas dengan ketat agar tidak ada kecenderungan siswa untuk saling mencontoh.

Dengan memperhatikan kelebihan dan kelemahan kedua metode pembelajaran fisika tersebut, dapat dikemukakan bahwa metode kartu kerja tampak lebih efektif dibandingkan metode resitasi. Hal itu dapat dilihat dari beberapa ciri-ciri yang ada pada kedua metode tersebut. Pada metode kartu kerja kelebihannya lebih banyak dibandingkan metode resitasi sedangkan jika ditinjau dari segi kelemahannya pada metode kartu kerja ada beberapa hal cara mengatasi kemungkinan-kemungkinan yang akan terjadi.



### 2.3 Hasil Belajar Bidang Studi Fisika

Fisika merupakan salah satu cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam yang mempelajari atau menerangkan tentang gejala-gejala alam atau kejadian alam. Menurut Druxes, fisika adalah suatu teori yang menerangkan gejala alam sesederhana mungkin yang berusaha menemukan hubungan antara kenyataan-kenyataan (1986 : 3). Sedangkan Brockhaus juga mengungkapkan bahwa fisika adalah pelajaran tentang kejadian alam yang memungkinkan penelitian dengan percobaan dan pengukuran apa yang dapat penyajian secara matematis dan berdasarkan peraturan-peraturan umum (dalam Druxes, 1986 : 3).

Nurkencana mengungkap, hasil belajar adalah keberhasilan seseorang setelah ia mengalami proses belajar dalam satu periode tertentu (1992 : 11). Ada pendapat lain yang mengatakan bahwa: hasil belajar dapat diartikan sebagai perubahan tingkah laku pada individu yang diperoleh setelah adanya usaha mendapatkan kepandaian (The Liang Gie, 1988: 14).

Dari pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa fisika merupakan suatu teori tentang kejadian-kejadian alam yang memungkinkan adanya penelitian dengan melalui percobaan yang disajikan secara matematis. Jadi hasil belajar yang diperoleh siswa setelah mempelajari mata pelajaran fisika pokok bahasan 'Stuktur Inti dan Radioaktivias' akan mengalami perubahan tingkah laku pada individu yang diperoleh setelah adanya usaha mendapatkan kepandaian dalam satu periode tertentu.

#### 2.3.1 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Keberhasilan yang diperoleh dari proses belajar mengajar merupakan tujuan utama yang ingin dicapai dalam setiap kegiatan belajar mengajar. Untuk mencapai tujuan itu, maka perlu mengetahui beberapa hal yang dapat mempengaruhi proses belajar mengajar yaitu:

1. Faktor pada diri anak itu sendiri atau faktor idividual, seperti kematangan atau pertumbuhan, kecerdasan latihan, motivasi dan faktor pribadi.

2. Faktor yang ada diluar individu atau faktor sosial, seperti keluarga atau keadaan rumah tangga, guru dan cara mengajarnya, alat-alat yang dipergunakan dalam belajar mengajar, lingkungan dan kesempatan yang tersedia dan motivasi sosial (Purwanto, 1990 : 102).

### **2.3.2 Hasil Belajar Siswa Melalui Metode Resitasi**

Hasil belajar siswa melalui metode resitasi adalah kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajar dalam bidang studi fisika melalui mengerjakan tugas-tugas yang diberikan oleh guru yang dapat dilakukan di dalam kelas, di halaman sekolah, di laboratorium, di perpustakaan, di bengkel, di rumah siswa atau dimana saja asal tugas itu dapat dikerjakan dan siswa atau dimana saja asal tugas itu dapat dikerjakan dan siswa dapat mempertanggung jawabkan kepada guru mengenai materi-materi yang dipelajari. Untuk mengetahui apakah konsep-konsep yang diterima siswa melalui ceramah benar-benar dipahami maka siswa perlu diberi tugas. Tugas ini dimaksudkan untuk mengetahui seberapa jauh siswa memahami konsep atau materi sebelumnya, karena tugas ini memperdalam bahan pelajaran, dan untuk mengecek sejauh mana penguasaan siswa dalam memahami pelajaran tersebut.

### **2.3.3 Hasil Belajar Siswa Melalui Metode Kartu Kerja**

Hasil belajar siswa melalui metode kartu kerja adalah kemampuan yang dimiliki siswa setelah mendapatkan penyampaian konsep atau topik-topik fisika dengan menggunakan instruksi-instruksi, latihan-latihan yang ditulis pada kartu. Metode ini dapat dilakukan secara berkelompok atau secara individu, yang dituntut dalam penggunaan metode ini adalah keaktifan dari siswa itu sendiri. Siswa dituntut untuk mengerjakan dan memahami materi yang dituliskan dalam kartu-kartu yang diberikan dimulai dari materi yang sederhana atau mendasar sampai pada materi yang sulit. Guru hanya berfungsi sebagai pengaruh saja, agar siswa tidak kesulitan dalam memahami kartu kerja yang diberikan.



### 2.3.4 Perbedaan Hasil Belajar Siswa Antara Metode Resitasi dan Metode Kartu Kerja

Metode resitasi dan metode kartu kerja pada dasarnya merupakan metode yang menuntut siswa untuk aktif dibandingkan guru. Karena dari kedua metode tersebut sama melatih siswa untuk tanggap dalam memahami masalah atau soal-soal yang diberikan oleh guru, maka keduanya sama-sama dapat dilakukan secara berkelompok maupun secara individual. Meskipun keduanya sama-sama memiliki persamaan, tetapi ada beberapa hal yang membedakan yaitu :

- a. Untuk metode resitasi diselingi dengan metode ceramah, sehingga keaktifan siswa kurang maksimal. Siswa dituntut untuk aktif setelah mendapat penjelasan dari guru. Hal ini dilakukan dengan memberikan soal-soal sebagai pemantapan dalam menguasai materi yang diberikan. Jadi secara tidak langsung siswa dituntut oleh guru.
- b. Untuk metode kartu kerja siswa dituntut untuk aktif melalui awal pelajaran, guru hanya sebagai pengarah saja agar siswa dalam memahami pertanyaan-pertanyaan yang diberikan melalui kartu sesuai dengan tujuan-tujuan yang ingin dicapai. Dengan demikian metode ini cenderung lebih mengaktifkan siswa dibandingkan metode resitasi. Tugas guru hanya menunjukkan cara membaca dan memahami kartu kerja setelah siswa mengerjakannya. Materi-materi yang diterima akan tertanam pada diri siswa, karena siswa sendiri yang merasa menemukan dan memahami konsep-konsep yang dipelajari. Melalui metode ini siswa belajar untuk berfikir secara kritis dan selalu tanggap terhadap persoalan-persoalan yang akan dihadapi khususnya pelajaran fisika pokok bahasan 'Struktur Inti dan Radioaktivitas'. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa metode kartu kerja efektifitasnya lebih besar dibandingkan metode resitasi.



#### **2.4 Hipotesis Penelitian**

Adapun hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :  
Penggunaan metode kartu kerja lebih efektif dibandingkan metode resitasi dalam penyampaian konsep fisika pokok bahasan 'Struktur Inti dan Radioaktivitas'.





### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Penentuan Daerah Penelitian

Metode penentuan daerah yang digunakan dalam penelitian ini adalah purposive sampling yaitu menentukan dengan sengaja daerah atau tempat pelaksanaan penelitian yang berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tertentu. Bahkan teknik purpose sampling biasanya dilaksanakan karena terbatasnya waktu, dana, dan tenaga sehingga tidak mengambil sampel yang jauh lebih besar (Arikunto, 1993:113).

Penentuan daerah penelitian kecuali tersebut diatas pemahaman penulis terhadap kondisi daerah penelitian akan sangat membantu dalam kelancaran pengumpulan data. Sehingga daerah yang dipergunakan dalam melaksanakan penelitian adalah MAN 2 Jember.

#### 3.2 Rancangan Penelitian

Dalam penelitian ini ada dua kelas yang ditetapkan sebagai kelas sampel, yaitu satu kelas sebagai kelas kontrol yang diajar dengan metode resitasi dan satu kelas yang lain sebagai eksperimen yang diajar dengan menggunakan metode kartu kerja. Adapun pola rancangannya menggunakan *The Statistic Group Comparison Randomized Control Group Only Design* (Suryabrata, 1983 : 43). Dalam rancangan ini sekelompok subjek yang diambil dari populasi tertentu dikelompokkan secara rambang menjadi dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

E	X	01
K	R	02

Keterangan:

E = Kelompok eksperimen yang diajar dengan menggunakan metode kartu kerja

K = Kelompok kontrol yang diajar dengan menggunakan metode resitasi



R = Kelompok eksperimen dan kontrol ditentukan secara random.

X = Perlakuan untuk kelas eksperimen yang diajar dengan metode kartu kerja

01 = tes akhir untuk kelompok eksperimen

02 = tes akhir untuk kelompok kontrol.

Untuk menyeimbangkan masing-masing kelompok, terlebih dahulu diambil kelompok yang homogen dan ditempatkan pada masing-masing kelas yang memiliki situasi dan kondisi yang sama .

Langkah –langkah pelaksanaan eksperimen sebagai berikut:

1. Memilih sejumlah populasi secara rambang;
2. Mengelompokkan subyek tersebut menjadi dua kelompok,yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, secara rambang;
3. Mempertahankan agar kondisi-kondisi bagi kedua kelompok itu tetap sama, kecuali satu hal yaitu kelompok eksperimen dikenai variabel eksperimental;
4. Mengadakan tes pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol dengan menggunakan soal yang sama;
5. Menghitung mean masing-masing kelompok yaitu tes dari eksperimen dan tes dari kontrol.
6. Mencari perbedaan antara dua mean itu atau (01-02);
7. Menerapkan tes statistik tertentu untuk menguji apakah perbedaan itu signifikan, yaitu cukup besar untuk menolak hipotesis nol.

### 3.3 Penentuan Responden Penelitian

Untuk menentukan responden dalam penelitian ini, peneliti menggunakan tehnik cluster random sampling yang sebelumnya menggunakan uji homogenitas. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas II catur wulan III MAN 2 Jember tahun pelajaran 2000/2001. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas II MAN 2 Jember. Responden dalam penelitian ini diambil dua kelas yang nantinya akan dijadikan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol.

### **3.4 Pengumpulan Data**

Pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. observasi;
2. interviu;
3. dokumenter;
4. tes.

#### **3.4.1 Observasi**

Penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan pengamatan langsung terhadap objek yaitu peneliti mengamati sendiri objek yang akan diteliti. Adapun alasan menggunakan metode observasi dalam penelitian ini adalah ingin memperoleh data antara lain: lokasi MAN 2 Jember, fasilitas yang ada di MAN 2 Jember dan pelaksanaan kegiatan belajar mengajar.

#### **3.4.2 Interviu**

Penelitian ini menggunakan interviu bebas terpimpin. Dalam pelaksanaannya peneliti mengajukan pertanyaan yang sudah dipersiapkan terlebih dahulu yang disesuaikan dengan situasi dan kondisi daerah penelitian. Adapun alasan menggunakan interviu dalam penelitian ini adalah karena data yang diperoleh tidak mungkin diraih oleh metode lain, misalnya:

1. Guru fisika kelas II, kegiatan belajar dan metode yang digunakan dalam pengajaran fisika;
2. Wali kelas II, keadaan kelas II yang akan diteliti;
3. Siswa, kesiapan siswa dalam menerima materi pelajaran.

#### **3.4.3 Dokumenter**

Metode dokumenter digunakan untuk memperoleh informasi dari catatan yang sudah ada. Adapun alasan menggunakan metode dokumenter karena dalam penelitian



ini data yang diperoleh dari hasil penelitian yang telah didokumentasikan oleh sekolah misalnya daftar nama siswa, daftar nama guru MAN 2 Jember.

#### 3.4.4 Tes

Untuk mengukur kemajuan yang telah dicapai oleh siswa setelah mengikuti kegiatan belajar, maka cara yang dapat digunakan adalah dengan menggunakan metode tes.

Adapun alasan menggunakan metode tes dalam penelitian ini, untuk memperoleh nilai hasil belajar siswa yang telah dicapai setelah mengikuti kegiatan belajar mengajar, baik yang menggunakan metode kartu kerja, maupun yang menggunakan metode resitasi. Bentuk tes yang digunakan untuk mengetahui hasil belajar siswa adalah bentuk tes obyektif dan subyektif / essay.

### 3.5 Analisis Data

Metode statistik yang digunakan untuk menganalisa data dalam penelitian ini adalah: (1) uji homogenitas, dan (2) analisis t-tes.

#### 3.5.1 Uji Homogenitas

Untuk uji homogenitas menggunakan tehnik ANAVA

$$F_0 = \frac{MK_k}{MK_d}$$

Dimana:

F<sub>0</sub> = F observasi

MK<sub>k</sub> = Mean kuadrat kelompok

MK<sub>d</sub> = Mean kuadrat dalam

(Arikunto, 1993:320)

Kreteria penerimaan hipotesis nihil yaitu bila  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , sedangkan hipotesis nihil ditolak bila  $F_{hitung} > F_{tabel}$  pada taraf signifikansi 5 % (Arikunto, 1993: 321).

### 3.5.2 Analisis t-tes

Analisis t-tes ini digunakan untuk mencari perbedaan mean antara dua variabel (sampel). Dalam analisis t-tes ini. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$t = \frac{M_a - M_b}{\sqrt{\left[ \frac{\sum X_a^2 + \sum X_b^2}{n_a + n_b - 2} \right] \left[ \frac{1}{n_a} + \frac{1}{n_b} \right]}}$$

Keterangan:

$M_a - M_b$  = beda dua mean

$n_a$  = jumlah subjek pada kelas eksperimen

$n_b$  = jumlah subjek pada kelas kontrol

$\sum X_a^2$  = jumlah skor simpangan kuadrat kelompok eksperimen

$\sum X_b^2$  = jumlah skor simpangan kuadrat kelompok kontrol (Arikunto, 1993:304)

Rumus mencari mean adalah :

$$M = \frac{\sum a}{n}$$

Keterangan :

$\sum a$  = jumlah nilai tes hasil belajar yang menggunakan metode kartu kerja.

$n$  = jumlah subjek pada masing-masing kelas .

Rumus untuk mencari  $\sum X_a^2$  dan  $\sum X_b^2$  adalah :



$$\sum X_a^2 = \sum a^2 - \frac{(\sum a)^2}{n}$$

$$\sum X_b^2 = \sum b^2 - \frac{(\sum b)^2}{n}$$

keterangan :

$\sum X_a^2$  = jumlah skor simpangan kuadrat kelompok eksperimen

$\sum a^2$  = jumlah kuadrat nilai tes hasil belajar yang diajar dengan metode kartu kerja

$\sum X_b^2$  = jumlah skor simpangan kuadrat kelompok kontrol

$\sum b^2$  = jumlah kuadrat nilai tes hasil belajar kelompok kontrol

$\sum a$  = jumlah nilai tes hasil belajar pada kelas eksperimen

$\sum b$  = jumlah nilai tes hasil belajar pada kelas kontrol

$n$  = jumlah subjek pada masing-masing kelas

Untuk menguji signifikansi t – hitung dengan cara membandingkan besarnya t – hitung dengan tabel, terlebih dahulu menetapkan derajat kebebasannya, yaitu dengan rumus:

$$db = (n_a + n_b - 2)$$

keterangan:

$db$  = jumlah derajat kebebasan kelas

$n_a$  = jumlah subjek dalam kelas eksperimen

$n_b$  = jumlah subjek dalam kelas kontrol (Arikunto, 1993:322).

Mencari t- tabel pada taraf signifikansi 5 % dengan kriteria sebagai berikut:

1. Jika t- hitung  $\geq$  t- tabel, maka hasilnya meyakinkan ( hasilnya signifikan ), berarti menerima hipotesis alternatif ( $H_a$ );
2. Jika ternyata t- hitung  $<$  t-tabel, maka hasilnya tidak signifikan, berarti menolak hipotesis alternatif ( $H_a$ ).

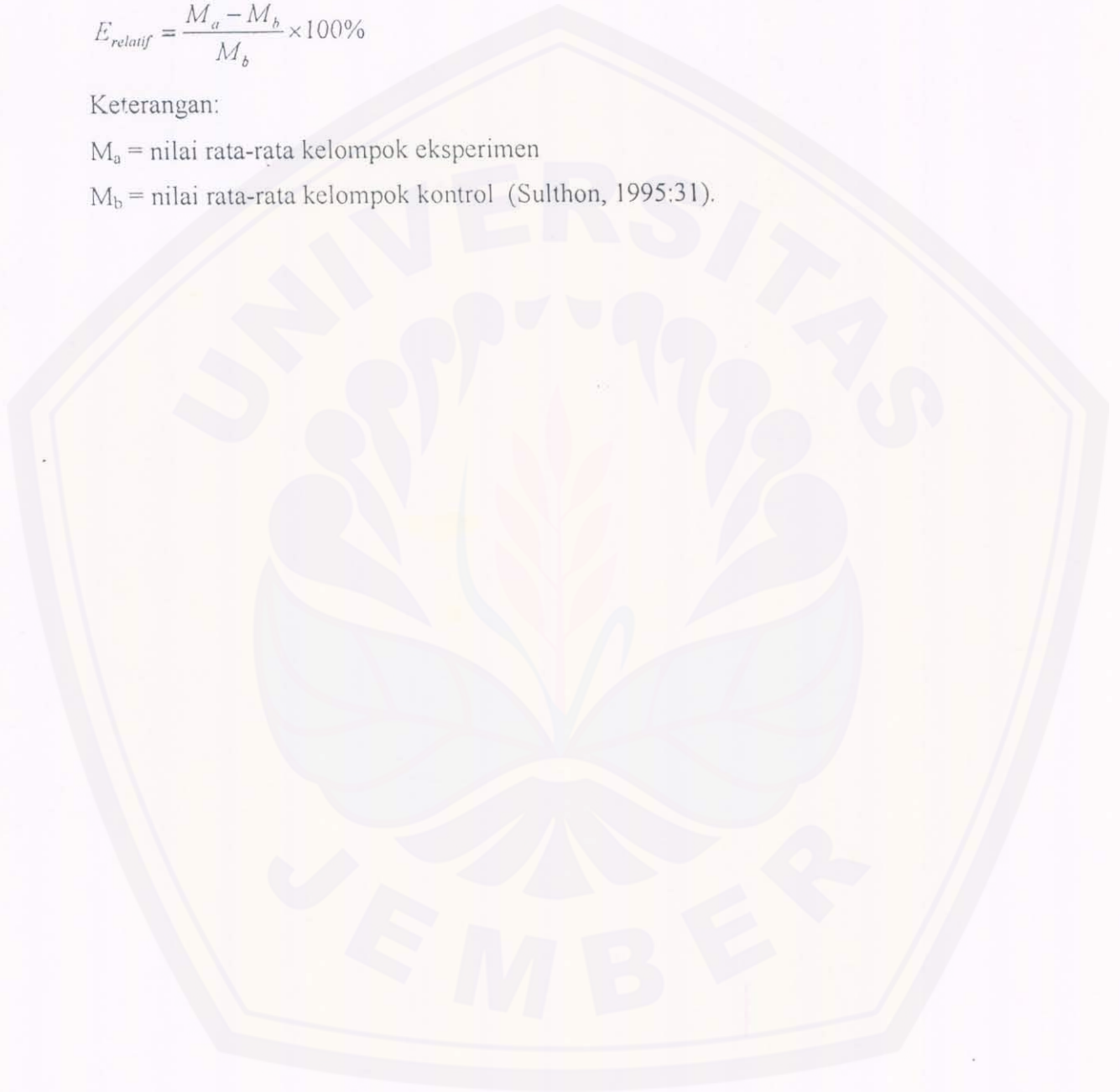
Selanjutnya untuk mengetahui tingkat efektifitas antara pembelajaran yang menggunakan metode kartu kerja dengan metode resitasi, maka dapat digunakan rumus efektifitas relatif sebagai berikut:

$$E_{relatif} = \frac{M_a - M_b}{M_b} \times 100\%$$

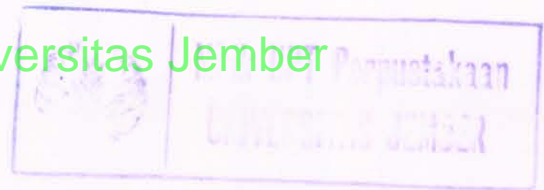
Keterangan:

$M_a$  = nilai rata-rata kelompok eksperimen

$M_b$  = nilai rata-rata kelompok kontrol (Sulthon, 1995:31).







#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Daerah Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Madrasah Aliyah Negeri 2 Jember, pada kelas II<sub>1</sub> dan II<sub>2</sub> Tahun Pelajaran 2000/2001.

##### 4.2 Responden Penelitian

Sebelum diadakan responden penelitian, maka dilakukan uji homogenitas terhadap ke tujuh kelas yang ada didasarkan pada nilai ulangan harian pokok bahasan Alat-alat Optik. Pelaksanaan uji homogenitas ini telah dikonsultasikan dengan guru bidang studi fisika kelas II Madrasah Aliyah Negeri 2 Jember.

Penentuan tingkat homogenitas pada kelas II Madrasah Aliyah Negeri II Jember dilakukan dengan menggunakan analisis varians (Anava) dengan rumus :

$$F_0 = \frac{MK_k}{MK_d}$$

dimana :

$MK_k$  = mean kuadrat antar kelompok

$MK_d$  = mean kuadrat dalam kelompok

Adapun nilai yang akan dijadikan perhitungan pada uji homogenitas pada pokok bahasan Alat-alat Optik dari ke tujuh kelas yang ada dikelas 2 Madrasah Aliyah Negeri 2 Jember dapat dilihat pada tabel 1. Perhitungan uji homogenitas dalam penelitian ini didasarkan pada nilai pokok bahasan Alat-alat Optik yang tercantum pada tabel 1. Setelah diperoleh data seperti pada tabel 1, maka selanjutnya mencari  $M$ ,  $n_k$ ,  $X_k$ , dan  $\sum X_k^2$  :

**Tabel 1** Nilai Rata-rata Siswa Pokok Bahasan Alat-Alat Optik

Kelas	$N_k$	$X_k$	$X^2$	$M$
2.1	41	2927	209681	71.39024
2.2	41	2697	177891	65.78049
2.3	41	2592	164042	63.21951

2.4	41	2762	189192	67.36585
2.5	41	2731	183641	66.60976
2.6	41	2739	184169	66.80488
2.7	41	3300	610362	80.4878
$\Sigma$	(N) 287	( $\Sigma X_T$ ) 19748	( $\Sigma X_T^2$ ) 1718978	( $\Sigma M$ ) 481.6585

Mencari nilai uji homogenitas:

$$\begin{aligned}
 1) \text{ Jk}_T &= \Sigma X^2_T - \frac{(\Sigma XT)^2}{N} = 1718978 - \frac{(19748)^2}{287} \\
 &= 1718978 - \frac{389983504}{287} \\
 &= 1718978 - 1358827,54 \\
 &= 360150,46
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2) \text{ Jk}_k &= \left[ \frac{\Sigma Xk^2}{Nk} \right] - \left[ \frac{\Sigma X_T}{N} \right]^2 \\
 &= \left[ \frac{2927^2}{41} + \frac{2697^2}{41} + \frac{2592^2}{41} + \frac{2762^2}{41} + \frac{2731^2}{41} + \frac{2739^2}{41} + \frac{3300^2}{41} \right] - 1358827,54 \\
 &= (208952,24 + 171409,98 + 163864,98 + 186064,49 + 181911,24 + 182978,56 + \\
 &\quad 265609,76) - 1358827,54 \\
 &= 1366791,25 - 1358827,54 \\
 &= 7963,71
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3) \text{ Jk}_d &= \text{Jk}_T - \text{Jk}_k \\
 &= 360150,46 - 7963,71 \\
 &= 352186,75
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4) \text{ db}_T &= N - 1 = 287 - 1 \\
 &= 286
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5) \text{ db}_k &= K - 1 = 7 - 1 \\
 &= 6
 \end{aligned}$$



$$db_d = N - K = 287 - 7 \\ = 280$$

$$6) \quad MK_K = \frac{JK_k}{db_k} = \frac{7963,71}{6} = 1327,285$$

$$7) \quad MK_d = \frac{JK_d}{db_d} = \frac{352186,75}{280} = 1257,81$$

$$8) \quad F_o = \frac{MK_k}{MK_d} = \frac{1327,285}{1257,81} = 1,05$$

**Tabel 2. Data Uji Homogenitas Analisis Varians (Anava)**

Sumber Variasi	JK	db	MK	F <sub>0</sub>
Kelompok (k)	7963.71	6	1327,285	1,05
Dalam (d)	352186,75	280	1257,81	-
Total (t)	360150,46	286	-	-

Keterangan:

JK : Jumlah Kwadrat

db : derajat kebebasan

MK : Mean Kuadrat

F<sub>0</sub> : F Observasi

Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh  $F_o \text{ hitung} = 1,05$  dan nilai  $F_o \text{ hitung}$  dikonsultasikan dengan  $F_{\text{tabel}}$  dengan  $db_k = 6$  lawan  $db_d = 280$  pada taraf signifikan  $1,8\% = 2,748$ . Diperoleh nilai  $F_o \text{ hitung} < F_{\text{tabel}}$  berarti hipotesis nihil ( $H_0$ ) yang diajukan diterima, berarti tidak ada perbedaan sehingga dapat disimpulkan bahwa semua kelas II Madrasah Aliyah Negeri 2 Jember Tahun Pelajaran 2000/2001 adalah homogen yang berarti mempunyai tingkat kemampuan sama.

Dengan tingkat kemampuan sama pada siswa kelas II MAN 2 Jember Tahun Pelajaran 2000/2001, maka ditentukan dua kelas dari ke-7 kelas yang akan dijadikan responden penelitian dengan teknik undian secara random. Setelah dilakukan undian dari ke-5 kelas tersebut maka diperoleh kelas II.1 dan kelas II.2 sebagai responden penelitian. Untuk menentukan kelas eksperimen (pembelajaran dengan menggunakan metode kartu kerja) dan kelas kontrol (pembelajaran dengan menggunakan metode resitasi) dilakukan dengan teknik undian diperoleh kelas II.1 sebagai kelas kontrol dan kelas II.2 sebagai kelas eksperimen. Adapun nama-nama responden penelitian dapat dilihat pada tabel 6.

#### 4.3 Data Hasil

Data hasil dalam penelitian ini menggunakan metode statistik dengan rumus T-tes, tujuannya untuk menguji hipotesis apakah hipotesis kerja yang diajukan diterima atau ditolak.

**Tabel. 3 Daftar Nilai Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

No.	Nilai Eksperimen (a)	Nilai Kontrol (b)	a <sup>2</sup>	b <sup>2</sup>
1	75	70	5625	4900
2	70	75	4900	5625
3	65	60	4225	3600
4	80	52	6400	2704
5	82	51	6724	2601
6	76	52	5776	2704
7	61	55	3721	3025
8	65	60	4225	3600
9	78	71	6084	5041
10	80	60	6400	3600
11	79	70	6241	4900
12	63	65	3969	4225
13	62	42	3844	1764
14	60	85	3600	7225
15	80	59	6400	3481
16	70	80	4900	6400
17	75	81	5625	6561
18	85	52	7225	2704
19	72	58	5184	3364
20	75	45	5625	2025



21	78	71	6084	5041
22	82	72	6724	5184
23	66	85	4356	7225
24	70	71	4900	5041
25	79	70	6241	4900
26	83	67	6889	4489
27	74	72	5476	5184
28	56	55	3136	3025
29	70	74	4900	5476
30	65	40	4225	1600
31	60	57	3600	3249
32	59	45	3481	2025
33	60	65	3600	4225
34	85	71	7225	5041
35	72	48	5184	2304
36	75	83	5625	6889
37	80	55	6400	3025
38	70	60	4900	3600
39	79	52	6241	2704
40	69	51	4761	2601
41	70	55	4900	3025
$\Sigma$	2955	2562	215541	165902

Dari hasil analisis t-test tersebut diketahui bahwa nilai t sama dengan 4,281.

Adapun perumusan yang digunakan dalam perhitungan adalah:

$$M_a = \frac{\sum a}{n_a} = \frac{2955}{41} = 72,07$$

$$M_b = \frac{\sum b}{n_b} = \frac{2562}{41} = 62,48$$

$$\begin{aligned} \sum X_a^2 &= \sum a^2 - \frac{(\sum a)^2}{n_b} \\ &= 215541 - \frac{(2955)^2}{41} \\ &= 215541 - \frac{8732025}{41} \end{aligned}$$

$$= 215541 - 212976,22$$

$$= 2564,78$$

$$\Sigma X_b^2 = \Sigma b^2 - \frac{(\Sigma b)^2}{n_b}$$

$$= 165902 - \frac{(2562)^2}{41}$$

$$= 165902 - \frac{6563844}{41}$$

$$= 165902 - 160093,76$$

$$= 5808,24$$

Selanjutnya untuk mencari nilai T-tes dengan menggunakan rumus:

1. Menghitung harga  $T_{hitung}$  sebagai berikut:

$$t = \frac{M_a - M_b}{\sqrt{\left[ \frac{\Sigma X_a^2 - \Sigma X_b^2}{n_1 + n_2 - 2} \right] \left[ \frac{1}{n_1 + n_2} \right]}}$$

$$= \frac{72,07 - 62,48}{\sqrt{\left[ \frac{2564,78 + 5808,24}{41 + 41 - 2} \right] \left[ \frac{1}{41} + \frac{1}{41} \right]}}$$

$$= \frac{9,59}{\sqrt{\left[ \frac{8373,02}{80} \right] \left[ \frac{2}{41} \right]}}$$

$$= \frac{9,59}{\sqrt{[104,663][0,048]}}$$

$$= \frac{9,59}{\sqrt{5,023824}}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{9,59}{2,24} \\ &= 4,281 \end{aligned}$$

#### 4.4 Pengujian Hipotesis

Hipotesis penelitian yang akan diuji setelah diubah menjadi hipotesis nihil adalah *bahwa Penggunaan Metode Kartu Kerja Lebih Efektif Dibandingkan Metode Resitasi dalam Penyampaian Konsep Fisika Pokok Bahasan Struktur Inti dan Radioaktivitas.*

Langkah-langkah pengujian hipotesis tersebut adalah sebagai berikut:

1. Menentukan taraf signifikansi pengujian sebesar 5%;
2. Mencari taraf signifikansi 5% di dalam t-tabel sesuai dengan derajat kebebasan (db) sebesar 80;
3. Mencocokkan hasil uji t pada langkah analisis data yang diperoleh dengan taraf signifikansi yang ada pada t-tabel;
4. Menarik kesimpulan hasil pengujian hipotesis;
5. Apabila hasil uji hipotesis menunjukkan signifikan, maka pada langkah berikutnya dilakukan uji keefektifan relatif dengan tujuan untuk mengetahui tingkat keefektifan perlakuan pada kelompok eksperimen dibandingkan pada kelompok kontrolnya. Untuk lebih jelasnya dapat diuraikan sebagai berikut:

Untuk menentukan kriteria pengujian hipotesis pada t<sub>tabel</sub>, terlebih dahulu mencari jumlah derajat kebebasan kelas dengan menggunakan rumus sebagai berikut:  $Db = (n_a + n_b - 2) = (41 + 41 - 2) = 80$ . Dengan demikian jumlah derajat kebebasan kelas sebesar 80 yang diperoleh dari menjumlahkan banyaknya subyek dalam kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Berdasarkan hasil perhitungan bahwa harga  $t_{hitung} = 4,281$ . Pada tabel distribusi t dengan taraf signifikan 5% tidak dapat diperoleh secara langsung harga  $db = 80$ . Harga  $db = 80$  berada diantara  $db = 60$  dan  $db = 120$ , dicari dahulu harga



untuk  $db = 60$  diperoleh harga  $t_{\text{tabel}} = 1,67$  dan  $db = 120$  diperoleh harga  $t_{\text{tabel}} = 1,66$  dan untuk mencari harga  $db = 80$  dapat diperoleh:

$$t_{\text{tabel}} = 1,67 - \left[ \frac{(1,67 - 1,66)}{120 - 60} \right] \times [80 - 60]$$

$$t_{\text{tabel}} = 1,67 - \left[ \frac{1,01}{60} \right] \times 20$$

$$t_{\text{tabel}} = 1,67 - 0,0168 \times 20$$

$$t_{\text{tabel}} = 1,67 - 0,336$$

$$t_{\text{tabel}} = 1,334$$

Dengan perhitungan di atas diperoleh  $t_{\text{tabel}}$  sebesar 1,334 untuk derajat kebebasan ( $db$ ) = 80 dan taraf signifikan 5% dari analisis diperoleh  $t_{\text{hitung}}$  sebesar 4,281 sehingga  $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$  yaitu  $4,281 > 1,334$ , dengan demikian hipotesis nihil ( $H_0$ ) yang diajukan ditolak dan ditolaknya hipotesis nihil berarti diterimanya hipotesis kerja  $H_a$ . Jadi, ada perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa yang diajar menggunakan metode kartu kerja dan metode resitasi.

Untuk pengujian efektivitas metode kartu kerja dan metode resitasi, digunakan pengujian hipotesis data dengan menggunakan rumus efektivitas sebagai berikut:

$$Ef_R = \frac{Ma - Mb}{Mb} \times 100\%$$

$$Ef_R = \frac{72,07 - 62,48}{62,48} \times 100\% = 15,35\%$$

Nilai efektivitas sebesar 15,35% dianggap sebagai besarnya efektivitas penggunaan metode kartu kerja dan metode resitasi. Perbedaan efektivitas dalam penggunaan metode kartu kerja ternyata perbedaan yang dihasilkan sebesar 15,35%.

#### 4.5 Kajian

Berdasarkan hasil dan analisis data dan pengujian hipotesis tentang penggunaan metode resitasi dan kartu kerja pada pokok bahasan 'Struktur Inti dan radioaktifitas' pada siswa kelas II Cawu III di Madrasah Aliyah Negeri 2 Jember tahun pelajaran 2000/2001 menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan hasil belajar antara siswa yang diajar dengan menggunakan metode resitasi dan metode kartu kerja. Hal ini terbukti dari hasil  $t_{hitung}$  yang lebih besar dari  $t_{tabel}$  untuk taraf signifikan 5% derajat kebebasan  $db=80$  jumlah responden 82 siswa. Ini berarti hipotesis nol yang diajukan ditolak dan diterimanya hipotesis kerja atau hipotesis alternatif.

Selanjutnya hasil  $t_{hitung}$  dikonsultasikan dengan  $t_{tabel}$  yang menunjukkan hasil yang efektif. Karena  $t_{hitung}$  untuk uji perbedaan sebesar 4,281 pada taraf signifikan 95% sedangkan persen nilai  $t_{hitung}$  15,35%.

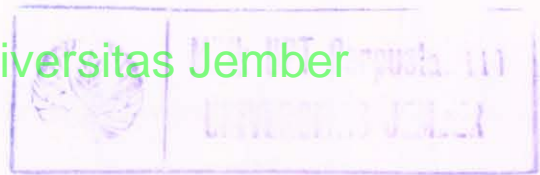
Dari uraian pendapat pada dasar teori diatas dikemukakan menurut Purwanto (1990 : 102) bahwa untuk mencapai keberhasilan dalam proses belajar mengajar, maka perlu mengetahui beberapa hal yang dapat mempengaruhi proses belajar mengajar yaitu :

1. Faktor pada diri anak itu sendiri atau faktor individual, kematangan atau pertumbuhan, kecerdasan latihan, motivasi dan faktor pribadi.
2. Faktor yang ada diluar individu atau faktor sosial, seperti keluarga atau keadaan rumah tangga, guru dan cara mengajarnya, alat-alat yang dipergunakan dalam belajar mengajar, lingkungan dan kesempatan yang tersedia dan motivasi sosial.

Dari teori diatas menunjukkan bahwa hal-hal yang dapat mempengaruhi keberhasilan proses belajar mengajar selain berasal pada faktor diri anak itu sendiri, faktor lingkungan juga ikut mempengaruhi, terutama pada guru itu sendiri dalam penggunaan metode pembelajaran dalam menyampaikan konsep-konsep yang akan diajarkan. Jika dalam pemilihan metode pembelajaran tidak sesuai dengan konsep yang akan diajarkan maka hasil yang diperoleh kurang maksimal.

Khususnya dalam penggunaan metode resitasi dan kartu kerja, meskipun memiliki persamaan sifat tetapi juga memiliki perbedaan. Persamaan sifat pada kedua metode tersebut yaitu sama-sama menuntuk siswa untuk aktif dan kreatif. Keterangan yang lebih spesifik tentang metode resitasi dan kartu kerja yaitu untuk metode resitasi keaktifan siswa terjadi setelah mendapatkan penjelasan-penjelasan konsep yang diajarkan. Sedangkan pada metode kartu kerja keaktifan siswa terjadi pada awal pembelajaran. Dengan demikian dapat ditarik kesimpulan bahwa siswa yang lebih aktif dan kreatif terletak pada siswa yang pembelajarannya dengan metode kartu kerja. Meskipun dalam penggunaan pada kedua metode tersebut hasilnya signifikan, tetapi masih ada perbedaan keefektifan dalam penggunaan kedua metode tersebut yaitu sebesar 15,35%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan metode kartu kerja lebih efektif dibandingkan metode resitasi.





## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Berdasarkan dari analisis data dan pengujian hipotesis, maka dapat disimpulkan bahwa:

- a. Hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan metode kartu kerja lebih efektif dibandingkan dengan menggunakan metode resitasi pada pokok bahasan 'Struktur Inti dan Radioaktifitas' siswa kelas II Cawu III di MAN 2 Jember Tahun Pelajaran 2000/2001,
- b. Tingkat keefektifan penggunaan metode kartu kerja dibandingkan metode resitasi sebesar 15,35%.

### 5.2 Saran

Berdasarkan dari analisis di atas, bahwa penggunaan metode kartu kerja lebih efektif daripada menggunakan metode resitasi, maka dapat disarankan:

- a. Guru diharapkan dalam kegiatan belajar mengajar khususnya dibidang studi fisika pada pokok bahasan 'Struktur Inti dan Radioaktifitas' menggunakan metode kartu kerja agar hasil belajar yang diperoleh lebih baik;
- b. Frekwensi penggunaan metode kartu kerja dapat ditingkatkan melalui penambahan variasi soal-soal metode kartu kerja mulai dari yang spesifik ke yang lebih kompleks.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 1993. *Prosedur Penelitian*. Rineka Cipta : Jakarta
- Anonim, 1982. *Keputusan-Keputusan Materi Pendidikan dan Kebudayaan Tentang Sistem Pengajaran di SMU*. Depdikbud: Jakarta
- Drukses, H. 1986. *Kompodium Didaktif Fisika*. Remaja karya: Bandung
- Djamarah, S B. dan Zain, A. 1996. *Strategi Belajar Mengajar* Rineka Cipta: Jakarta
- Hudoyo, H. 1979. *Pengembangan Kurikulum Matematika dan Pelaksanaannya di depan Kelas*. Usaha Nasional: Suranaya
- Kanginan, M. *Fisika 2000 SMU Kelas 2*. Jakarta: Erlangga
- Kanginan, M. *Seribu Pena Fisika SMU Kelas II*. Jakarta: Erlangga
- Mansyur, H. 1991. *Metode Belajar Mengajar*. Dirjen Pembina Kelembagaan Agama Islam dan Universitas Terbuka: Jakarta
- Muhadjir, N. 1981. *Tekhnik Pengukuran Penilaian*. Rake Press: Yogyakarta.
- Nasution, S. 1989. *Didaktik Asas-Asas Mengajar*. Jemmars: Bandung
- Nurkencana, W. dan Sumartana, P. 1992. *Evaluasi Pendidikan* . Usaha Nasional: Surabaya
- Pasaribu, I.L dan Simanjuntak, B. 1993. *Didaktik dan Metodik*. Tarsito: Bandung
- Purwanto. 1990. *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran* . Bandung: Remaja Rosda karya
- Purwaningsih, E. 2000. *Penggunaan Metode Problem Solving dengan Resitasi dalam Pembelajaran Fisika*. FKIP Universitas Jember
- Suryabrata, S. 1983. *Metodologi Penelitian*. Rajawali: Jakarta
- Sulthon, M. 1995. *Tehnik Analisa Data Statistik Untuk Penelitian Tindakan Korelasi Tindakan dan Eksperimen*. Jember: Lab Microteaching FKIP UNEJ

Surachmad, W. 1986. *Dasar dan Teknik Research, Pengantar Metodologi Ilmiah*. Tarsito: Bandung

Sukiyanto dan Suwito. tth. *Pengantar Sederhana Matematika Dengan Metode Kartu Kerja*. FKIP-IKIP Malang: Malang

The Liang Gie. 1988. *Cara Belajar Yang Efisien*. Pusat Kemajuan Studi: Yogyakarta

Team Pembina Dikdaktik Metodik. Kurikulum Ikip Surabaya. 1988. *Pengantar Dikdaktik Metodik Kurikulum Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Raja Grafindo Persada

Yuristin, I. 1998. *Studi Komperatif Hasil Belajar Siswa yang Diajar dengan Metode Penemuan dan Metode Kartu Kerja dalam Pengajaran Fisika*. Fisika FKIP Universitas Jember



MATRIK PENELITIAN

JUDUL	PERMASALAHAN	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA / DAFTAR RUJUKAN	METODE PENELITIAN	HIPOTESIS									
<p>efektifitas penggunaan metode Resitasi Kartu Kerja pada Hasil Belajar Fisika di Kelas II dan III Pokok bahasan 'Struktur Inti dan Radioaktivitas' antara metode resitasi dan metode kartu kerja? Seberapa besar efektifitas penggunaan metode resitasi dan kartu kerja dalam pengajaran fisika pokok bahasan Struktur Inti dan Radioaktivitas' siswa kelas II Cawu III di MAN 2 Jember?</p>	<p>1. Manakah yang lebih efektif dalam penyampaian hasil belajar fisika pokok bahasan 'Struktur Inti dan Radioaktivitas' antara metode resitasi dan metode kartu kerja? Seberapa besar efektifitas penggunaan metode resitasi dan kartu kerja dalam pengajaran fisika pokok bahasan Struktur Inti dan Radioaktivitas' siswa kelas II Cawu III di MAN 2 Jember?</p>	<p>1. Hasil belajar fisika siswa melalui metode resitasi. 2. Hasil belajar fisika siswa melalui metode kartu kerja.</p>	<p>1. Nilai ulangan harian pokok bahasan 'Struktur Inti dan Radioaktivitas' dengan metode resitasi. 2. Nilai ulangan harian pokok bahasan 'Struktur Inti dan Radioaktivitas' dengan metode kartu kerja.</p>	<p>1. Responden Penelitian Siswa Kelas II Cawu III di MAN 2 Jember. 2. Informan: a. Kepala Sekolah b. Guru Bidang Studi Fisika c. Wali Kelas II d. Kepala Tata Usaha e. Dokumenter f. Rujukan</p>	<p>1. Rancangan Penelitian: <i>The Static Group Comparison: Randomized Control Group Only Design.</i></p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>E</td> <td>X</td> <td>01</td> </tr> <tr> <td>R</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>K</td> <td></td> <td>02</td> </tr> </table> <p>2. Penentuan Responden Penelitian: <i>Cluster Random Sampling.</i> 3. Pengumpulan Data: a. Observasi b. Interview c. Dokumenter d. Metode tes 4. Analisa Data: a. Uji Homogenitas <math display="block">F_0 = \frac{Mk_k}{Mk_d}</math> b. Uji Perbedaan: T Test</p> $t = \frac{M_a - M_b}{\sqrt{\frac{\sum X_a^2 + \sum X_b^2}{n_a + n_b - 2} \left[ \frac{1}{n_a} + \frac{1}{n_b} \right]}}$ <p>c. Uji Efektifitas: <math display="block">E_{efektifitas} = \frac{M_a - M_b}{M_b} \times 100\%</math></p>	E	X	01	R			K		02	<p>Penggunaan metode kartu kerja lebih efektif dibandingkan metode resitasi dalam penyampaian konsep fisika pokok bahasan 'Struktur Inti dan Radioaktivitas'</p>
E	X	01													
R															
K		02													
						<p>5. Tempat Penelitian: MAN 2 Jember</p>									

Lampiran 2

**Tabel 1.5 PEDOMAN METODE PENGUMPULAN DATA****I. Metode Observasi**

No.	Data yang diperoleh	Sumber Data
	Aktifitas siswa pada pembelajaran Fisika pokok bahasan "Struktur Inti dan Radiaktivitas" meliputi:	Siswa kelas II (diambil satu kelas)
1.	Kemampuan siswa menggunakan perangkat alat-alat laboratorium.	
2.	Kerjasama siswa antar kelompok	
3.	Ketepatan waktu	
4.	Tingkah laku dalam pembelajaran	

**2. Metode Interview**

No.	Data yang diperoleh	Sumber Data
1.	Sistem penilaian yang digunakan dalam menilai hasil belajar siswa.	Guru bidang studi Fisika
2.	Tanggapan siswa terhadap pembelajaran fisika dengan menggunakan metode resitasi dan kartu kerja.	Siswa kelas II (diambil satu kelas)

**3. Metode Dokumenter**

No.	Data yang diperoleh	Sumber Data
1.	Jumlah siswa kelas II MAN 2 Jember terutama yang menjadi responden.	Dokumen MAN 2 Jember
2.	Sarana dan prasarana laboratorium.	Dokumen laboratorium
3.	Nilai hasil belajar siswa pada tes-tes	Dokumen guru bidang studi

4.	sebelumnya. Model bentuk soal fisika yang pernah digunakan	Fisika Dokumen guru bidang studi Fisika
----	---	---

#### 4. Metode Tes

No	Data yang diperoleh	Sumber data
1	<p>Hasil tes belajar</p> <p>a. Prosentase hasil belajar siswa dengan metode resitasi dan kartu kerja pokok bahasan "Struktur Inti dan Radioaktivitas".</p> <p>b. Prosentase efektifitas dalam meningkatkan hasil belajar siswa pokok bahasan "Struktur Inti dan Radioaktivitas".</p>	Responden siswa kelas II
2	<p>Jenjang yang diukur :</p> <p>a. Ingatan / hafalan (C1)</p> <p>b. Pemahaman (C2)</p> <p>c. Aplikasi.</p>	Responden siswa kelas II
3.	<p>Materi tes :</p> <p>Bahan kajian "Struktur Inti dan Radioaktivitas" :</p> <p>14.1. Partikel-partikel Pembangun Inti</p> <p>14.2. Radioaktivitas</p> <p>14.3. Peluruhan</p> <p>14.4. Alat-alat Deteksi Radioaktivitas</p>	Responden siswa kelas II



## 1. Lembar Observasi

No.	Lembar Observasi				
	Data yang diperoleh	B	C	K	ket.
1.	Siswa memperhatikan penjelasan guru				
2.	Siswa mencatat hal-hal yang diajarkan guru				
3.	Siswa bertanya hal-hal yang belum dimengerti				
4.	Siswa menjawab pertanyaan yang ditanyakan guru				
5.	Komunikasi antara guru dengan siswa				
6.	Komunikasi antara siswa dengan siswa				
7.	Siswa mengerjakan soal-soal yang diberikan guru.				

## 2. Lembar interviu

Tanggapan siswa terhadap pelajaran fisika

1. Apakah pelajaran fisika itu menyenangkan?
2. Bagaimana pendapatmu tentang pelajaran fisika : sulit, susah atau mudah?
3. (a) Apakah pernah pembelajaran fisika dengan metode resitasi?  
(b) Jika pernah, bagaimana pendapatmu tentang metode resitasi?
4. Apakah pernah-pembelajaran fisika dengan metode kartu kerja?
5. Bagaimana pendapatmu tentang metode kartu kerja yang ibu berikan sekarang?
6. Apakah pembelajaran dengan metode kartu kerja membuat kalian jenuh?
7. Dalam proses belajar mengajar dengan metode kartu kerja apakah yang menarik minat dan memacu semangat belajar?
8. Bagaimana pendapatmu dengan soal-soal atau tugas-tugas yang ibu berikan apakah sulit atau mudah?

## SATUAN PELAJARAN

1. Mata Pelajaran : Fisika
2. Kelas / Cawu : II / III (Tiga)
3. Pokok Bahasan : Struktur Inti dan Radioaktivitas
4. Waktu : 5 X 80'

### I. Tujuan Pembelajaran Umum (TPU):

Siswa memahami struktur inti atom dan aplikasinya sambil mengembangkan kemampuan berdiskusi dan bernalar.

### II. Tujuan Pembelajaran Khusus (TPK):

Setelah mengikuti pembelajaran melalui metode resitasi dan kartu kerja, siswa:

- 20.1 Mampu membedakan istilah - istilah isotop, isobar dan isoton dengan tepat.
- 20.2 Mampu menentukan susunan atom dengan benar.
- 20.3 Menyebutkan ciri-ciri kestabilan inti dapat memprakirakan sinar radioaktif yang dipancarkan inti tak stabil jika meluruh menjadi inti stabil dengan dengan benar.
- 20.4 Mampu menyebutkan sifat-sifat dari tiap sinar radioaktif ( $\alpha, \beta, \text{dan } \gamma$ ) dengan tepat.
- 20.5 Memberikan contoh percobaan yang mendukung sifat itu dengan baik.
- 20.6 Mampu menuliskan persamaan peluruhan dan aktivitas dengan benar.
- 20.7 Menggunakannya untuk menghitung umur sampel yang mengandung atom-atom radioaktif dengan benar.
- 20.8 Menjelaskan prinsip kerja alat-alat deteksi radioaktif (tabung GM, kamar kabut, emulsi film, detektor sintilasi).

### III MATERI PELAJARAN DAN KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR

#### I Materi Pelajaran

##### Pertemuan I

#### 20. STRUKTUR INTI DAN RADIOAKTIVITAS

Inti suatu atom (nuklida) sangatlah kecil dibandingkan dengan diameter sebuah atom. Inti dari unsur-unsur bernomor atom besar (inti berat) tidak stabil, dan inti ini akan meluruh untuk mencapai keadaan inti stabil sambil memancarkan sinar radioaktif. Pemancaran sinar radioaktif secara spontan oleh inti tidak stabil disebut radioaktivitas.

##### 20.1 Partikel-partikel pembangunan inti

Sebuah atom terdiri atas inti atom yang mengandung proton dan neutron. Pada jarak jauh dari inti atom terdapat elektron-elektron yang bergerak mengitari inti. Kedua partikel penyusun inti yaitu proton dan neutron yang disebut dengan nukleon atau nuklida.

##### 20.1.1 Nomor atom, nomor massa dan lambang nuklida

- Nomor atom merupakan bilangan yang menunjukkan jumlah proton yang dimiliki oleh sebuah atom. Biasanya sering dilambangkan dengan  $Z$ .
- Nomor massa merupakan bilangan yang menunjukkan jumlah nukleon (proton + neutron) yang dimiliki oleh sebuah atom.
- Lambang nuklida selalu disimbolkan dengan dengan  $X$
- Contoh dari lambang nuklida  ${}^A_Z X$  dapat kita tentukan :

Jumlah neutron  $= A - Z$  ; jumlah proton  $= Z$  (untuk atom netral); jumlah elektron  $= Z$

##### 20.1.2 Pengertian Isotop

Isotop merupakan nuklida-nuklida yang memiliki nomor atom yang sama tetapi nomor massa berbeda, atau dapat juga dikatakan isotop adalah nuklida-nuklida yang jumlah protonnya sama, tetapi jumlah neutronnya berbeda.



## 20.1.3 Muatan dan Massa Proton, Neutron dan Elektron.

Partikel	Muatan	kg	sma	MeV/c <sup>2</sup>
Proton	+e	$1,6726 \times 10^{-27}$	1,007276	938,28
Neutron	0	$1,6750 \times 10^{-27}$	1,008665	939,57
Elektron	-e	$9,1090 \times 10^{-31}$	0,000549	0,511

## 20.1.4 Gaya Inti

Gaya inti dengan jangkauan terbatas mempunyai peranan penting dalam kestabilan inti. Agar sebuah inti stabil, gaya tolak elektrostatis antara proton-proton harus seimbang dengan gaya tarik antara nukleon-nukleon yang dihasilkan oleh gaya inti.

Pertemuan II

## 20.2 Radioaktivitas

Radioaktivitas adalah pemancaran sinar radioaktif secara spontan oleh inti-inti tidak stabil. Sedangkan pada stabilitas inti, dari 1500 nuklida yang telah diketahui hanya kira-kira 400 nuklida stabil. Grafik kestabilan inti yang memetakan jumlah neutron terhadap jumlah proton dari inti-inti stabil. Tampak bahwa untuk atom ringan ( $z \leq 20$ ), inti stabil terletak pada garis  $N=Z$  atau  $N/Z = 1$  yang berarti jumlah neutron = proton. Untuk atom berat ( $Z > 20$ ) inti stabil terletak digaris  $N = Z$  yang berarti jumlah neutronnya lebih besar dari pada jumlah protonnya. Uranium dengan  $Z = 92$  adalah tidak stabil dan secara spontan akan memancarkan sinar radioaktif.

## 20.2.1 Penemuan dan jenis-jenis Sinar radioaktif

- Penentuan radioaktivitas alami
- Suami istri Curie menemukan bahan radioaktif baru
- Tabung Geiger Muller
- Pembelokan sinar-sinar Radioaktif oleh medan magnetik

- Pembelokan sinar radioaktif oleh medan listrik
- Interaksi sinar radioaktif dengan bahan

20.2.2 Daya tembus sinar-sinar radioaktif

Percobaan Becquerel telah memperlihatkan bahwa radiasi dapat menembus film, tetapi tidak dapat menembus kunci.

20.2.3 Sifat sifat sinar  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$

Jenis	Identik dengan	Massa (sma)	Muatan	Kelajuan sampai dengan	Diserap oleh	Dalam medan magnet listrik
Sinar $\alpha$	Inti Helium	4	+2e	$\frac{1}{10} C$	Selembaar kertas	Dibelokkan
Sinar $\beta$	Elektron kecepatan tinggi	$\frac{9}{1840} C$	-1e	$\frac{9}{10} C$	Selembaar aluminium setebal 3mm	Dibelokkan dengan kuat
Sinar $\gamma$	Radiasi elektromagnetik frekuensi tinggi	0	0	C	Selembaar timbal setebal 3 cm	Tidak dibelokkan

Pertemuan ke III

20.2 Peluruhan

Peristiwa pemancaran sinar radioaktif oleh zat eradioaktif disebut peluruhan.

20.3.1 Pengertian waktu paro

Waktu paro yaitu suatu bahan radioaktif adalah lama waktu yang diperlukan oleh suatu bahan radioaktif untuk meluruh sampai tinggal setengah dari semula.

Rumus peluruhan :  $N = \left(\frac{1}{2}\right)^n N_0$  atau  $n = \frac{t}{T^{1/2}}$

dengan :

t = lama penyimpanan atau umur bahan radioaktif;

$N_0$  = banyaknya atom radioaktif mula-mula;









			<p>d. Kamar kabut                  e. Jejak-jejak kamar kabut                  f. Emulsi film                  g. Detektor sintilasi                  h. detektor zat padat</p> <p>2. Guru memberikan tugas untuk dikerjakan secara berkelompok.                  3. Siswa menanyakan hal-hal yang belum dimengerti.</p> <p><u>Penutup</u></p> <p>4. Guru membimbing dan mengarahkan siswa untuk menyimpulkan materi pelajaran yang telah dipelajari .                  5. Siswa menyimpulkan soal-soal tugas yang telah dikerjakan.</p>	15'
V	20.1 20.2 20.3 20.4 20.5 20.6 20.7 20.8	20.1.1 20.1.2 20.1.3 20.1.4 20.2 20.2.1 20.2.2 20.2.3 20.3.1 20.3.2 20.4	Tes Hasi Belajar pokok bahasan Struktur Inti dan Radioaktivitas	80'

2. Metode Kartu Kerja (kelas eksperimen):

Kegiatan	No. TPK	Materi	Kegiatan	Alokasi Waktu
1	2	3	4	5
1	20.1 20.2	20.1 20.1.1 20.1.2 20.1.3 20.1.4	<p><u>Pendahuluan</u></p> <p>3. Prasyarat pengetahuan mengenai pengertian atom                      4. Motivasi                      Benarkah inti atom hanya terdiri dari proton-proton?.</p>	5'



		<p><u>Kegiatan Pokok:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Guru membagikan kartu kerja dan lembar jawaban.</li> <li>6. Guru menjelaskan cara mengerjakan dan memahami konsep yang tertera pada kartu yang meliputi konsep:             <ol style="list-style-type: none"> <li>f. Partikel-partikel pembangun inti</li> <li>g. Nomor atom, nomor massa, dan lambang nuklida</li> <li>h. Pengertian isotop</li> <li>i. Muatan, dan Massa Proton, Neutron dan Elektron</li> <li>j. Gaya Inti</li> </ol> </li> <li>7. Siswa mengerjakan dan mempelajari kartu kerja yang telah diberikan</li> <li>8. Siswa bertanya kepada guru mengenai hal-hal yang belum mengerti.</li> </ol> <p><u>Penutup:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Guru membimbing dan mengarahkan siswa untuk menyimpulkan materi pelajaran yang telah dipelajari.</li> <li>5. Siswa menyimpulkan materi pelajaran yang telah dipelajari .</li> <li>6. Siswa mengumpulkan kartu kerja yang telah diselesaikan.</li> </ol>	<p>60'</p> <p>15'</p>
--	--	--	-----------------------

II	20.3	20.2.	<u>Pendahuluan</u>	5'
	20.4 20.5	20.2.1 20.2.2 20.2.3	3. Prasyarat pengetahuan memahami tentang jumlah inti atom. 4. Motivasi Bagaimana penerapan sifat sinar radioaktif dalam kehidupan sehari-hari.?	
			<u>Kegiatan pokok</u>	60'
			5. Guru membagikan kartu kerja kepada siswa yang akan diselesaikan meliputi konsep: d. Radioaktivitas e. Penemuan dan jenis-jenis sinar radioaktif f. Daya tembus sinar-sinar radioaktif 6. Guru menjelaskan cara menyelesaikan kartu kerja . 7. Siswa mengerjakan kartu kerja secara individu. 8. Siswa bertanya mengenai hal-hal yang belum dimengerti.	
			<u>Penutup</u>	15'
			4. Guru membimbing dan mengarahkan siswa untuk menyimpulkan materi pelajaran yang dipelajari. 5. Siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari. 6. Siswa mengumpulkan kartu kerja yang sudah diselesaikan.	

III.	20.4	20.3	<u>Pendahuluan</u>	5'
	20.5 20.6	20.3.1 20.3.2	3. Prasyarat pengetahuan mengenal sifat-sifat sinar radioaktif . 4. Motivasi: Apakah semua atom-atom dapat mengalami peluruhan?.	
			<u>Kegiatan pokok</u>	60'
			4. Guru membagikan kartu kerja yang meliputi konsep peluruhan: c. Pengertian waktu paro	





			<u>Penutup</u> 9. Guru membimbing dan mengarahkan siswa untuk menyimpulkan materi pelajaran yang telah dipelajari . 10. Siswa menyimpulkan materi dalam kartu kerja yang telah dipelajari. 11. Siswa menyimpulkan soal-soal dalam kartu kerja yang telah dikerjakan.	15'
V	20.1 20.2 20.3 20.4 20.5 20.6 20.7 20.8	20.1.1 20.1.2 20.1.3 20.1.4 20.2 20.2.1 20.2.2 20.2.3 20.3.1 20.3.2 20.4	Tes Hasi Belajar pokok bahasan Struktur Inti dan Radioaktivitas	80'

Alat dan sumber bahan yang diperlukan untuk menunjang kegiatan belajar mengajar

a. Alat :

Kartu kerja yang terdiri dari instruksi-instruksi, konsep, pernyataan-pernyataan dan soal-soal tentang Struktur Inti dan Radioaktivitas.

b. Sumber:

1. GBPP kurikulum SMU Tahun 1994;
2. Buku Fisika kelas II Cawu III Tiga Serangkai;
3. Buku fisika SMU kelas II Cawu III Marthen Kanginan, Erlangga.

c. Penilaian :

1. Prosedur penilaian : tes tertulis.
2. Alat Penilaian : terlampir

Mengetahui  
Kepala Sekolah

....., .....

Guru Mata Pelajaran



Tabel 6. Jadwal Pelaksanaan Proses Belajar Mengajar Fisika

No.	Tanggal	Jam	Pokok Bahasan	Kelas	Keterangan
1	5 Juni 2001	Ke-6	Struktur Inti	II.2	1 jam pelajaran
2	5 Juni 2001	Ke-7 & 8	Struktur Inti	II.1	2 Jam pelajaran
3	6 Juni 2001	Ke-3 & 4	Struktur Inti dan Radioaktifitas	II.2	2 Jam pelajaran
4	7 Juni 201	Ke-3 & 4	Radioaktifitas	II.2	2 jam pelajaran
5	7 Jni 2001	Ke-5 & 6	Radioaktifitas	II.1	2 jam pelajaran
6	8 Juni 2001	Ke-1	Radioaktifitas	II.1	2 jam pelajaran
7	13 Juni 2001	Ke-3 & 4	Ulangan Harian	II.2	2 jam pelajaran
8	13 Juni 2001	Ke-5 & 6	Ulangan harian	II.1	2 jam pelajaran

Keterangan:

Jam ke-1 : 7.00 – 7.45 WIB

Jam ke-2 : 7.45 – 8.30 WIB

Jam ke-3 : 8.30 – 9.15 WIB

Jam ke-4 : 9.15 – 10.15 WIB

Jam ke-5 : 10.15 – 11.00 WIB

Jam ke-6 : 11.00 – 12.00 WIB



Lampiran 5

TUGAS I

1. Unsur-unsur manakah yang merupakan isotop, isobar, atau isoton dari nuklida-nuklida berikut?  ${}_{11}^{24}\text{Na}$ ;  ${}_{12}^{24}\text{Mg}$ ;  ${}_{11}^{23}\text{Na}$
2. Menurut hukum Coulomb, muatan listrik sejenis tolak menolak. Mengapa proton dapat tetap terikat dalam inti atom?
3. Mengapa jika proton dalam inti atom bertambah, maka diperlukan penambahan neutron yang lebih banyak agar inti tetap stabil?
4. Mengapa nuklida-nuklida yang memiliki lebih dari 83 proton memiliki inti yang tidak stabil?

TUGAS II

1. Bagaimana inti ringan tidak stabil yang memiliki neutron lebih banyak dari pada proton mencapai keadaan inti stabil? Berikan satu contoh!
2. Bagaimana inti ringan tidak stabil yang memiliki neutron lebih sedikit daripada proton mencapai keadaan inti stabil? Beri satu contoh!
3. Bagaimana inti berat yang tidak stabil mencapai keadaan inti stabil? Berikan satu contoh.
4. (a) Sebutkan tiga nama sinar radioaktif yang dipancarkan oleh zat-zat radioaktif.  
(b) Manakah dari sinar radioaktif itu yang :
  - (i) membawa muatan negatif?
  - (ii) serupa dengan sinar X?
  - (iii) mudah diserap oleh bahan?
  - (iv) Bergerak dengan kelajuan tertinggi?
  - (v) Tidak dibelokkan dengan medan magnet?
  - (vi) Daya tembus paling kuat?
  - (vii) Daya ionisasi paling kuat?

5. Mengapa sinar  $\beta$  lebih kuat dibelokkan oleh medan magnet dibandingkan dengan sinar  $\alpha$ ?
6. Mengapa daya ionisasi sinar  $\alpha$  lebih besar daripada sinar  $\beta$ ?

### TUGAS III

Jika pernyataan benar jelaskan mengapa benar, dan jika salah berikan satu contoh yang menyanggahnya

1. Aktifitas radiasi suatu zat radioaktif sebanding dengan waktu paronya.
2. Aktifitas radiasi sebanding dengan jumlah atom radioaktifnya

### TUGAS IV

Untuk pernyataan 1,2,3 jika pernyataan benar jelaskan mengapa benar; jika salah, berikan satu contoh yang menyanggahnya.

1. Pencacah percikan hanya digunakan untuk mendeteksi sinar  $\alpha$
2. Detektor sintilasi bekerja berdasarkan efek fotolistrik.
3. Tabung GM bekerja berdasarkan ionisasi gas
4. Mengapa detektor sintilasi lebih peka mendeteksi sinar  $\gamma$  dari pada detektor tabung GM?
5. Mengapa didalam kamar kabut, jejak partikel  $\alpha$  lurus dan tebal sedang jejak partikel  $\beta$  tipis dan tak beraturan?.

Lampiran 6

Kunci Jawaban Tugas

Tugas I:

- ${}_{11}^{24}\text{Na}$  dan  ${}_{11}^{24}\text{Mg}$  adalah *isotop* karena memiliki nomor atom yang sama, yaitu  $Z = 11$ .

${}_{11}^{24}\text{Na}$  dan  ${}_{12}^{24}\text{Mg}$  adalah *isobar* karena memiliki nomor massa yang sama yaitu  $A = 24$  tetapi nomor atomnya berbeda yaitu 11 dan 12.

${}_{12}^{24}\text{Mg}$  memiliki jumlah neutron  $= 24 - 12 = 12$ .

${}_{11}^{24}\text{Na}$  memiliki jumlah neutron  $= 23 - 11 = 12$ .

Jadi  ${}_{12}^{24}\text{Mg}$  dan  ${}_{11}^{23}\text{Na}$  adalah isoton sebab keduanya memiliki jumlah neutron yang sama, 12.
- Gaya tolak-menolak antara proton-proton lebih kecil daripada gaya tarik menarik (gaya grafitasi) antara nukleon-nukleon dalam inti atom. Selisih gaya ini tidak menyebabkan proton-proton tertarik ke luar dari inti atom karena adanya gaya ketiga yang mengatasi selisih gaya ini. Gaya ketiga ini disebut gaya inti, memegang nukleon-nukleon tetap di dalam inti.
- Agar sebuah inti setabil maka gaya tolak elektrostatis antara proton-proton harus seimbang dengan gaya tarik nukleon-nukleon yang dihasilkan oleh daya inti. Satu proton yang ditambahkan di dalam inti akan menolak seluruh proton lainnya di dalam inti melalui gaya elektro statik, sedangkan satu proton yang ditambahkan berikutan satu neutron yang ditambahkan hanya menarik proton atau neutron tetangga terdekatnya melalui daya inti. Jelaslah untuk mengimbangi gaya elektrostatis satu proton yang ditambahkan, diperlukan lebih dari satu neutron tambahan.
- Nuklida-nuklida yang memiliki lebih dari 83 proton memiliki inti yang tidak setabil karena secara spontanitas akan memancarkan sinar radio aktif atau dapat disebut juga dengan radioaktifitas. Untuk  $Z > 83$ , gaya tolak antara proton-proton tidak dapat lagi diimbangi dengan penambahan neutron-neutron. Oleh karena itu, nuklida-nuklida yang mengandung lebih dari 83 proton tidak memiliki inti stabil.



**Tugas II:**

1. Inti ringan tidak stabil yang terletak di atas garis kestabilan  $N = Z$  ( $\frac{N}{Z} > 1$  atau  $N > Z$ ) memiliki kelebihan neutron. Untuk mencapai kestabilan  $N = Z$ , kelebihan neutron harus berubah menjadi proton melalui pemancaran sinar  $\beta$  (elektron). Misalnya  ${}^1_6\text{C}$  memiliki  $Z = 6$  proton dan  $N = 8$  neutron; Supaya mencapai keadaan inti stabil, sebuah neutronnya berubah menjadi sebuah proton sambil memancarkan sinar  $\beta$  sehingga menjadi inti stabil  ${}^1_7\text{N}$  yang memiliki  $Z=7$  proton dan  $N=7$  neutron.  ${}^1_6\text{C} \rightarrow {}^1_7\text{C} + {}^0_{-1}\beta$
2. Inti ringan tidak stabil yang terletak dibawah garis kestabilan  $N = Z$ , memiliki kelebihan proton. Untuk mencapai keadaan inti stabil, kelebihan proton berubah menjadi neutron sambil memancarkan positron ( $\beta^+$ ). Positron adalah partikel yang massanya sama dengan elektron tetapi bermuatan listrik positif. Misalnya  ${}^1_6\text{C} \rightarrow {}^1_5\text{C} + {}^0_{+1}\beta$
3. Inti berat ( $Z > 83$ ) yang terletak di atas garis kestabilan memiliki kelebihan neutron dan proton. Untuk mencapai keadaan inti stabil ini memancarkan partikel alfa sehingga intinya kehilangan dua proton dan dua neutron. Misalnya nuklida  ${}^{226}_{88}\text{Ra}$  mencapai inti stabil  ${}^{226}_{86}\text{Rn}$  dengan memancarkan partikel alfa  ${}^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow {}^{222}_{86}\text{Ra} + {}^4_2\text{He}$
4.
  - a. Sinar  $\alpha$ , sinar  $\beta$ , sinar  $\gamma$
  - b. (i) yang membawa muatan negatif adalah sinar  $\beta$   
 (ii) yang serupa dengan sinar x adalah sinar  $\gamma$   
 (iii) yang mudah diserap oleh bahan adalah sinar  $\gamma$   
 (iv) yang bergerak dengan kelajuan tertinggi adalah sinar  $\gamma$   
 (v) yang tidak dibelokkan dengan medan magnet adalah sinar  $\gamma$   
 (vi) yang memiliki daya tembus paling kuat adalah sinar  $\gamma$

- (vi) yang memiliki daya tembus paling kuat adalah sinar  $\gamma$
- (vii) yang memiliki gaya ionisasi paling kuat adalah sinar  $\alpha$
5. Sinar  $\beta$  lebih kuat dibelokkan oleh medan magnet dibandingkan dengan sinar  $\alpha$ , karena massa sinar  $\beta$  sangat kecil yaitu  $\frac{1}{1840}$  sma sedangkan massa sinar  $\alpha = 4$  sma.
6. Daya ionisasi sinar  $\alpha$  lebih besar daripada sinar  $\beta$  karena sinar  $\alpha$  memiliki massa besar.

**Tugas III:**

1. (Salah)

Aktifitas radiasi ( $A$ ),  $A = \lambda \cdot N$ ;

waktu paro ( $T_{1/2}$ ),  $(T_{1/2}) = \frac{\ln 2}{\lambda}$  atau

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} N \text{ maka: } A = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} N.$$

2. (Benar)

Sebab  $A$  atau aktifitas radiasi dapat diperoleh melalui perkalian antara banyaknya atom radioaktif ( $N$ ) dengan tetapan peluruhan ( $\lambda$ ) atau dapat dituliskan sebagai berikut:

$$A = \lambda \cdot N$$

**Tugas VI:**

1. (Benar).

Sewaktu sumber sinar  $\alpha$  dibawa mendekati kasa, ionisasi molekul udara yang terjadi mengakibatkan aliran muatan. Aliran muatan (arus) ini ditunjukkan oleh percikan bunga api diantara kawat kasa. Kecepatan percikan bunga api tersebut yang dihasilkan menunjukkan kekuatan radiasi sumber  $\alpha$ . Ditektor ini hanya digunakan untuk mendeteksi radiasi  $\alpha$ .

2. (Benar).

Alat ini menggunakan bahan logam yang atom-atomnya mudah dieksitasi oleh radiasi yang datang (efek foto listrik). Atom yang tereksitasi ini mengeluarkan cahaya tampak ketika mereka kembali pada keadaan dasarnya. Bahan-bahan yang umum digunakan sebagai sintilator adalah kristal-kristal sodim yodida.

3. (benar).

Yaitu mengubah ionisasi menjadi pulsa listrik. Pulsa ini diperkuat sehingga dapat menyalakan rangkaian pencacah elektronik.

4. Dalam detektor GM, partikel yang datang menumbuk sebuah atom gas dalam tabung untuk mengeluarkan elektron-elektron dari atom gas (ionisasi). Sinar gamma memiliki daya ionisasi sangat rendah sehingga GM kurang peka terhadap sinar gamma. Dalam detektor sintilasi, elektron I dikeluarkan dari permukaan bahan katode peka cahaya oleh foto yang dipancarkan dari atom-atom sintilator yang dumbuk oleh partikel datang (sinar gamma ). Karena atom-atom sintilator mudah dieksitasi oleh sinar gamma maka detektor sintilasi sangat baik digunakan untuk mendeteksi sinar gamma (sinar yang memiliki daya ionisasi rendah tetapi daya tembus besar).

5. Pada foto kiri, jejak-jejak partikel  $\alpha$  lurus dan tebal. Jejak partikel  $\alpha$  tebal sebab partikel  $\alpha$  menghasilkan banyak ion-ion dalam udara, kira-kira 9000 pasang ion per centimeter lintasannya.

Pada foto kanan, jejak-jejak partikel  $\beta$  tipis dan tak beraturan (tidak lurus). Ini disebabkan partikel-partikel  $\beta$  tidak mengionisasi udara sekuat partikel-partikel  $\alpha$ . Partikel  $\beta$  hanya menghasilkan kira-kira beberapa ratus ion per centimeter lintasannya.



Lampiran 7

Pertemuan I

**KARTU KERJA I**  
(STRUKTUR INTI)

Partikel-partikel pembangun inti

1. Inti atom terdiri atas ..... yang disebut.....
2. .... terdiri atas partikel tidak bermuatan listrik yang disebut.....
3. Inti atom secara umum dilambangkan dengan cara sebagai berikut

$${}^A_Z X$$

X = .....

Z = .....

A = .....

**KARTU KERJA II**

Pengertian Isotop, isobar dan isoton

4. Isotop adalah ..... contohnya: .....
5. Isobar adalah ..... contohnya: .....
6. Isoton adalah ..... contohnya: .....
7. Sebutkan sifat-sifat gaya inti? .....

Stabilitas inti terjadi pada saat .....

**KARTU KERJA III**

8. Bagaimana grafik kestabilan inti untuk atom ringan .....
- 9.

(partikel- $\alpha$ )  
(partikel- $\beta$ )  
(Sinar- $\gamma$ )

Kertas tebal  
( $\beta$ )

Lembar Aluminium 3 mm  
( $\gamma$ )

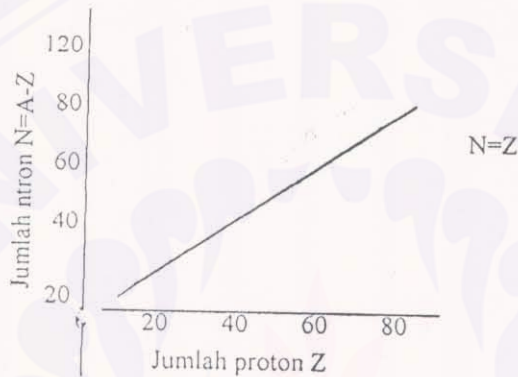
ttimbal 3 cm

apa yang kamu ketahui dari gambar diatas?  
.....

Pertemuan II

**KARTU KERJA IV**  
(Radioaktivitas)

1. Radioaktivitas (aktivitas radiasi) adalah .....
2. Untuk stabilitas inti, dari 1500 nuklida yang telah diketahui hanya kira-kira 400 nuklida stabil. Grafik kestabilan inti yang memetakan jumlah neutron terhadap jumlah proton dari inti-inti stabi ditunjukkan pada gambar sbb:



Tampak bahwa atom ringan ( $Z \leq 20$ ) inti stabil terletak pada garis ..... yang berarti .....

Untuk atom berat ( $Z \leq 20$ ) inti stabil terletak ..... yang berarti .....

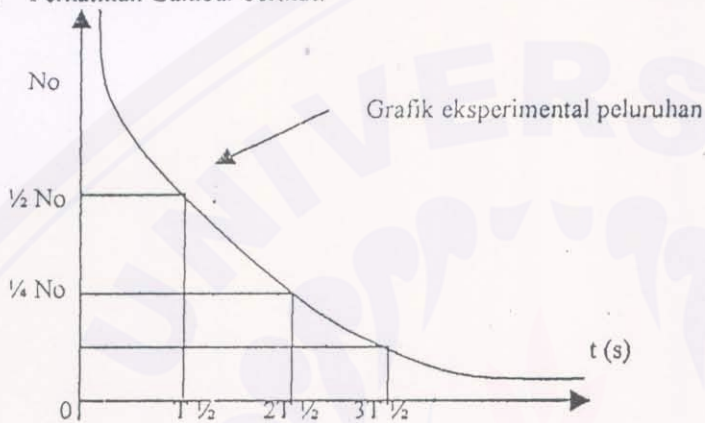
**KARTU KERJA V**

1. Inti stabil Bismuth dengan jumlah proton ( $Z = 83$ ), mengandung 126 neutron.  
Semua inti yang mengandung lebih dari 83 proton adalah .....  
Contoh Uranium dengan  $Z =$  .....
2. Penemu Sinar X adalah .....  
Tahun ..... merangsang Henri Baquerd untuk .....  
Henri Baquerd mempelajari gejala fluoeresens dan fusfoeresens.  
Gejala fluoeresens .....  
Gejala fusfoeresens .....
3. Marie Curie dan Pierre Curie mempelajari sinar radioaktivitas yang menemukan .....
4. Pancaran sinar radiasi zat radio aktif dapat berupa sinar  $\alpha$ ,  $\beta$  dan  $\gamma$ .  
Bagaimana persamaan dan perbedaan ketiga sinar tersebut?  
.....

**Pertemuan III**

**KARTU KERJA VI**

1. Atom-atom radioaktif akan memancarkan sinar radioaktif ( $\alpha$ ,  $\beta$  atau  $\gamma$ ) untuk menjadi atom stabil. Peristiwa pemancaran sinar radioaktif oleh zat radioaktif disebut .....
2. Perhatikan Gambar berikut:



Peluruhan eksponensial dan waktu paro dengan demikian waktu paro dapat didefinisikan .....

**KARTU KERJA VII**

3. Aktifitas radioaktif (lambang  $A$ ) di definisikan sebagai .....  
Pada gambar No. 2 menunjukkan grafik antara aktivitas radiasi  $A$  terhadap waktu  $t$ . Apa yang dapat kamu simpulkan dari aktivitas radiasi tersebut!
4. Untuk mengukur serapan sinar radioaktif digunakan besaran ..... (lambang  $D$ ) yang didefinisikan sebagai .....  
Dalam SI satuan dosis serapan radiasi adalah ..... (Gy) didefinisikan sebagai J/Kg.



Pertemuan IV**KARTU KERJA VIII**  
(Alat-alat deteksi radioaktif)

1. Alat-alat deteksi radioaktivitas di sebut .....
2. Hampir semua detektor radiasi bekerja berdasarkan prinsip bahwa radiasi akan memberikan energinya pada elektron-elektron bahan yang dilaluinya sehingga menimbulkan .....  
Macam-macam Detektor radiasi
  - a. Elektroskop Pulsa.  
Cara kerjanya : .....
  - b. Pencacah Geiger percikan  
Cara kerjanya: .....

**KARTU KERJA IX**

3.
  - c. Pencacah Geiger Muller  
Cara kerjanya: .....
  - d. Kamar kabut  
Cara kerjanya: .....
  - e. Emulsi  
Cara kerjanya: .....
  - f. Detektor sintilasi  
Cara kerjanya:.....
  - g. Detektor zat padat  
Cara kerjanya: .....

KUNCI JAWABAN KARTU KERJA

Pertemuan I

**Kartu kerja I**

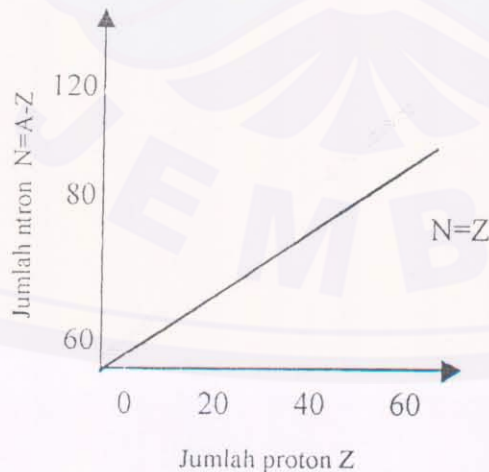
1. Inti atom terdiri atas partikel-partikel penyusun inti yang disebut *nukleon*.
2. Nukleon terdiri atas partikel bermuatan listrik positif yang disebut *proton* dan partikel tidak bermuatan listrik yang disebut *neutron*.
3. X = nama unsur dari inti atom yang bersangkutan.  
 Z = nomor atom ( merupakan jumlah proton didalam inti atom ).  
 A = nomor massa = massa atom ( merupakan jumlah nukleon ).

**Kartu kerja II**

4. Isotop yaitu kelompok inti atom yang mempunyai jumlah *proton* sama dan jumlah nukleonya berbeda. Pada isotop, inti-intinya mempunyai sifat kimia sama dan sifat fisika berbeda.  
 Contoh : Isotop karbon :  ${}^{11}_6\text{C}$ ,  ${}^{12}_6\text{C}$ ,  ${}^{13}_6\text{C}$ ,  ${}^{14}_6\text{C}$ .
5. Isobar yaitu kelompok inti atom yang mempunyai jumlah nukleon sama dan jumlah protonnya berbeda. Pada isobar, inti-intinya mempunyai sifat fisika sama dan sifat kimia berbeda.  
 Contoh : Isobar:  ${}^3_2\text{H}$  dengan  ${}^3_1\text{H}$ .
6. Isoton yaitu kelompok inti atom yang mempunyai jumlah neutron sama.  
 Contoh : Isoton :  ${}^{12}_6\text{C}$  dengan  ${}^{11}_5\text{B}$ .
7. Sifat-sifat gaya inti antara lain :
  - a. Tolak-menolak pada jangkauan sangat pendek dan tarik-menarik pada jangkauan yang relatif jauh.
  - b. Gaya inti merupakan gaya yang terkuat dari gaya-gaya lain antara lain (gaya gravitasi, gaya listrik maupun gaya magnet (elektromagnet)).
  - c. Gaya inti tidak dipengaruhi oleh muatan listrik dari partikel-partikelnya.
  - d. Gaya-gaya inti cepat jenuh oleh nukleon-nukleon yang ada disekitarnya.

**Kartu Kerja III**  
( Radioaktivitas)

8.



9. Daya tembus partikel  $\alpha < \beta < \text{sinar } \gamma$ 

Pada partikel  $\alpha$  mampu menembus sampai 5 cm udara pada tekanan 1 atm.

Pada partikel  $\beta$  mampu menembus sampai 1m udara dan kertas tebal.

Pada sinar  $\gamma$  daya tembus *sangat kuat*. Sinar  $\gamma$  dapat lewat melalui selembur timbal setebal beberapa mm.

Pertemuan II**Kartu Kerja IV**

1. Radioaktivitas adalah pemancaran sinar radioaktif secara spontan oleh inti-inti tidak stabil.
2. Untuk atom ringan ( $Z \leq 20$ ), inti stabil terletak pada garis  $N = Z$  atau  $N/Z = 1$ , yang berarti jumlah neutron sama dengan jumlah proton. Untuk atom berat ( $Z > 20$ ) inti stabil terletak diatas garis  $N = Z$ , yang berarti jumlah neutronnya lebih besar dari jumlah protonnya.

**Kartu Kerja V**

1. Semua inti yang mengandung lebih dari 83 proton adalah inti tidak stabil . Contohnya Uranium dengan  $Z = 92$
2. Penemuan sinar X oleh **Rontgen** pada tahun 1895 merangsang Henri **Becquerel** untuk menyelidiki asal usul sinar-X.  
Gejala **fluoresens** adalah gejala dimana suatu benda dapat memancarkan cahaya yang berbeda ketika menerima cahaya dari luar atau menerima tembakan dari aliran partikel. Misalnya dinding kaca dalam tabung sinar katode yang memancarkan cahaya hijau ketika dinding kaca itu menerima sinar katode.  
Gejala **fosforesens** adalah gejala dimana suatu benda dapat memancarkan cahaya beberapa selang waktu kemudian setelah benda itu menerima cahaya dari luar, misalnya pada jarum penunjuk arloji yang bersinar pada malam hari setelah menerima cahaya matahari pada siang hari.
3. *Marie curie dan pierre Curie* yang tertarik mempelajari radioaktivitas menemukan dua unsur baru radioaktif yaitu polonium dan radium.
4. Persamaannya :
  - Ketiga radiasi ini berasal dari inti tidak stabil dan unsur-unsur seperti Uranium, plutonium, radium dan radon.
  - Ketiganya dapat menghitamkan plat film.
 Perbedaanannya :
  - Daya tembus  $\alpha < \beta < \gamma$
  - Massa  $\alpha = 4$  sma, massa  $\beta = \frac{1}{1840}$  sma, massa  $\gamma$  dapat diabaikan (0).
  - Pada partikel  $\alpha$  memiliki inti helium, partikel  $\beta$  memiliki elektron berenergi tinggi yang bergerak cepat.
  - Partikel  $\alpha$  bermuatan  $+2e$ , partikel  $\beta$  bermuatan  $-e$ , partikel  $\gamma$  tidak bermuatan.
  - Partikel  $\alpha$  tidak mudah dibelokkan medan magnetik, partikel  $\beta$  lebih mudah dibelokkan medan magnetik, partikel  $\gamma$  karena netral tidak dibelokkan medan magnetik.



- Partikel  $\alpha$  dibelokkan oleh medan listrik menuju keping negatif karena bermuatan positif, partikel  $\beta$  dibelokkan oleh medan listrik menuju keping positif karena bermuatan negatif, partikel  $\gamma$  karena netral tidak dibelokkan medan listrik.

### Pertemuan III

#### **Kartu Kerja VI**

1. Radioaktivitas
2. Waktu paro didefinisikan sebagai selang waktu yang dibutuhkan oleh zat radioaktif yang meluruh hingga jumlah atom radioaktifnya (aktifitas radiasinya) tinggal setengah dari jumlah atom radioaktif semula.

#### **Kartu Kerja VII**

3. Aktifitas radiasi (lambang  $A$ ) didefinisikan sebagai laju peluruhan suatu zat radioaktif atau banyaknya atom radioaktif yang meluruh dalam selang waktu .
4. Untuk mengukur sinar radioaktif, digunakan besaran dosis serapan radiasi (lambang  $D$ ) yang didefinisikan sebagai besaran energi radiasi yang diserap oleh materi per satuan massa. Dalam SI, satuan dosis radiasi adalah *Gray*.

### Pertemuan IV

#### **Kartu Kerja VIII**

1. Alat deteksi radioaktivitas disebut detektor radiasi.
2. Hampir semua detektor radiasi bekerja berdasarkan prinsip bahwa radiasi akan memberikan energinya pada elektron-elektron bahan yang dilaluinya sehingga menimbulkan *ionisasi (pengionan)*.
  - a. Cara kerja *elektroskop pulsa* mirip dengan elektroskop daun emas. Bangunan sistem daun dapat berbeda-beda tergantung pada pembuatannya, tetapi prinsip kerjanya sama. Karena adanya ionisasi molekul udara, daun elektroskop yang telah bermuatan negatif akan ditarik oleh elektroda samping yang bermuatan positif yang dihubungkan dengan tegangan tinggi. Setelah daun dinetralkan, muatannya menjadi nol kembali, maka daun ini ditolak oleh elektroda samping yaitu kembali kekedudukan semula sebelum mati.
  - b. Cara Kerja Pencacah *Geiger Percikan*  
Sebuah pencacah percikan terdiri atas sebuah kawat kasa yang dibawahnya terdapat sebuah kawat tipis. Sebuah sumber tegangan tinggi digunakan untuk memberikan beda tegangan beberapa ribu volt diantara kawat dan kasa. Sewaktu sinar  $\alpha$  dibawa mendekati kasa, ionisasi molekul udara yang terjadi mengakibatkan aliran muatan. Aliran muatan ini ditunjukkan oleh percikan bunga api diantara kawat kasa. Kecepatan percikan bunga api yang dihasilkan menunjukkan kekuatan radiasi sumber  $\alpha$

#### **Kartu Kerja IX**

- c. Cara Kerja Pencacah *Geiger Muller*  
Prinsip kerjanya berdasarkan ionisasi gas, kemudian mengubah ionisasi menjadi pulsa listrik. Pulsa ini diperkuat sehingga dapat menyalakan rangkaian pencacah elektronik.
- d. Cara kerja *kamar kabut*

Prinsipnya kamar kabut digunakan untuk mengamati jejak partikel radioaktif pada uap super jenuh yang mengembun. Uap *superjenuh* adalah keadaan di mana udara masi dapat didinginkan tanpa terjadi pengembunan pada uap jenuh.

e. Cara kerja *Emulsi*

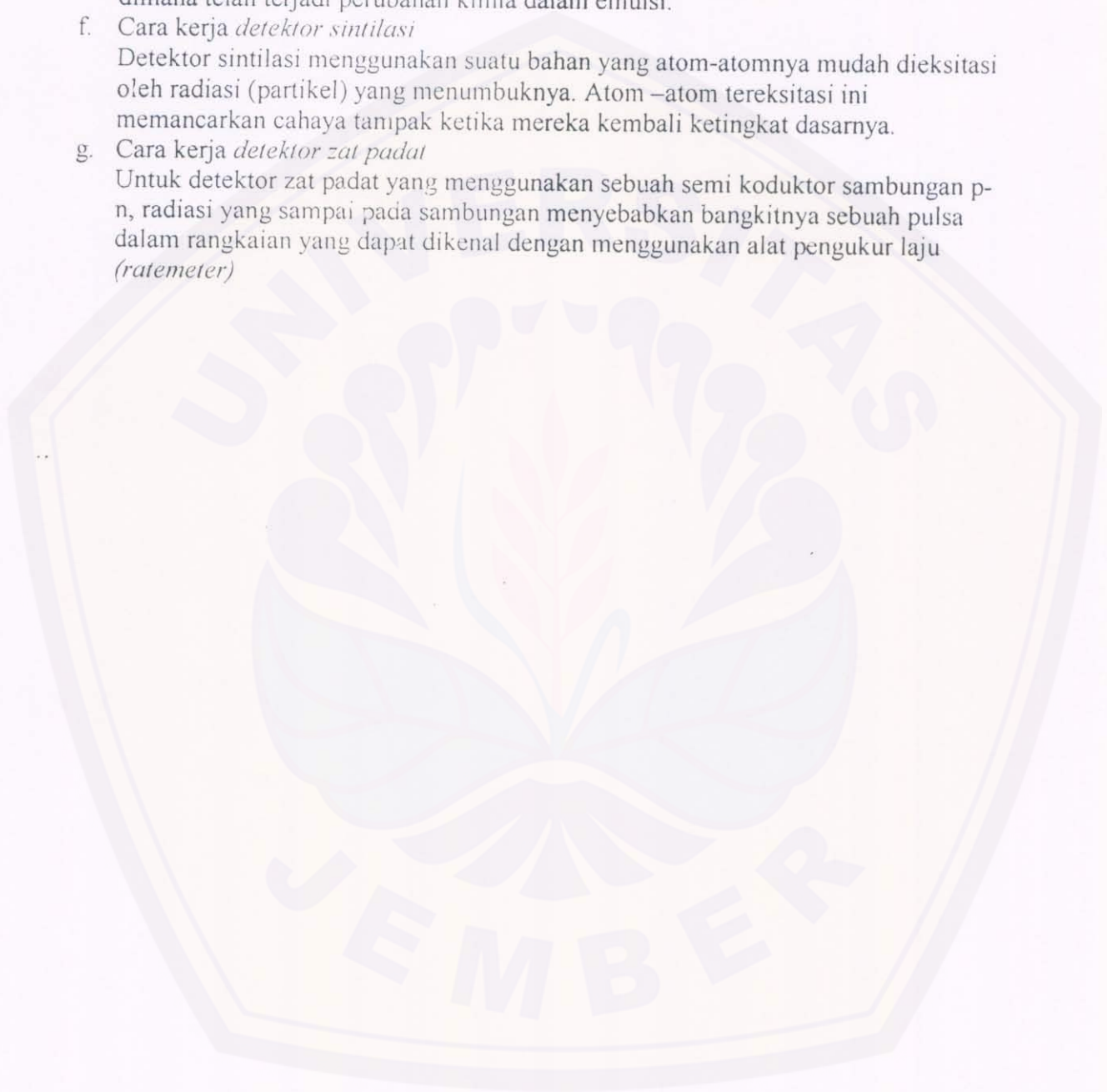
Emulsi film ini merupakan detektor radiasi yang langsung melihat jejak-jejak partikel bermuatan. Partikel bermuatan mengionisasi atom-atom dalam suatu lapisan emulsi. Lintasan partikel bermuatan berhubungan dengan titik-titik dimana telah terjadi perubahan kimia dalam emulsi.

f. Cara kerja *detektor sintilasi*

Detektor sintilasi menggunakan suatu bahan yang atom-atomnya mudah dieksitasi oleh radiasi (partikel) yang menumbuknya. Atom –atom tereksitasi ini memancarkan cahaya tampak ketika mereka kembali ketingkat dasarnya.

g. Cara kerja *detektor zat padat*

Untuk detektor zat padat yang menggunakan sebuah semi konduktor sambungan p-n, radiasi yang sampai pada sambungan menyebabkan bangkitnya sebuah pulsa dalam rangkaian yang dapat dikenal dengan menggunakan alat pengukur laju (*ratemeter*)



Lampiran 9

Tabel. 7

KISI-KISI SOAL

Mata pelajaran : Fisika  
 Pokok Bahasan : STRUKTUR INTI dan RADIO AKTIF  
 Kelas/Cawu : II / III  
 Waktu : 90 Menit

No. SOAL	NO. TPK	BENTUK SOAL		TINGKAT KESUKARAN			ASPEK			SKOR
		OBJEKTIF	ESSAY	MD	SD	SK	C1	C2	C3	
1	20.2	X		X					X	3
2	20.2	X		X					X	3
3	20.1	X		X			X			3
4	20.1	X			X		X			3
5	20.4	X			X		X			3
6	20.5	X		X				X		3
7	20.4	X			X			X		3
8	20.5	X		X				X		3
9	20.5	X			X		X			3
10	20.6	X				X		X		3
11	20.2		X	X					X	3
12	20.1		X		X				X	3
13	20.3		X			X		X		3
14	20.6		X			X		X		3
15	20.4		X			X			X	3
Σ	15	10	5	6	5	4	4	6	5	100

Keterangan:

- TPK = Tujuan Pembelajaran Khusus
- Md = Mudah
- Sd = Sedang
- Sk = Sukar
- C1 = Ingatan
- C2 = Pemahaman

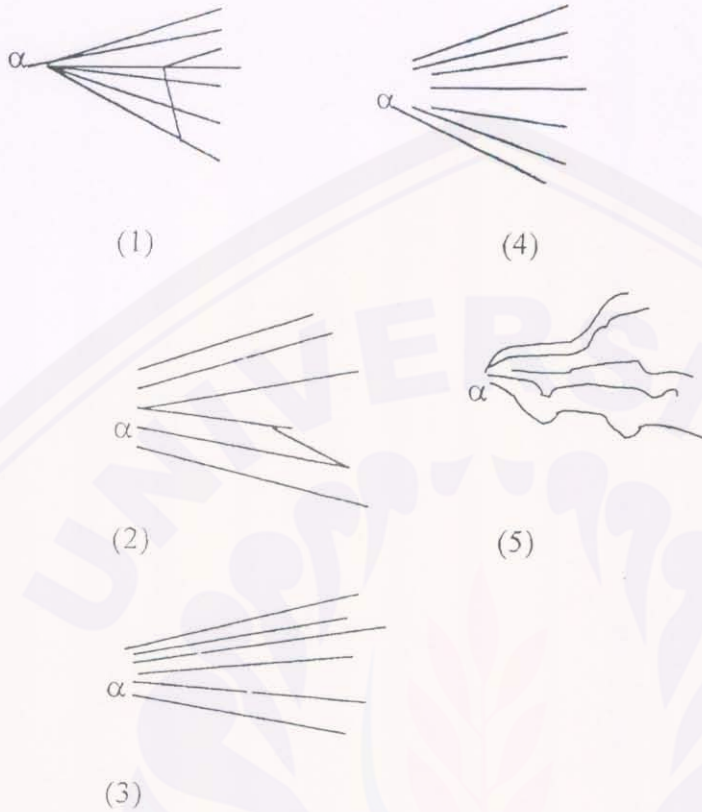


Lampiran 10

Ulangan

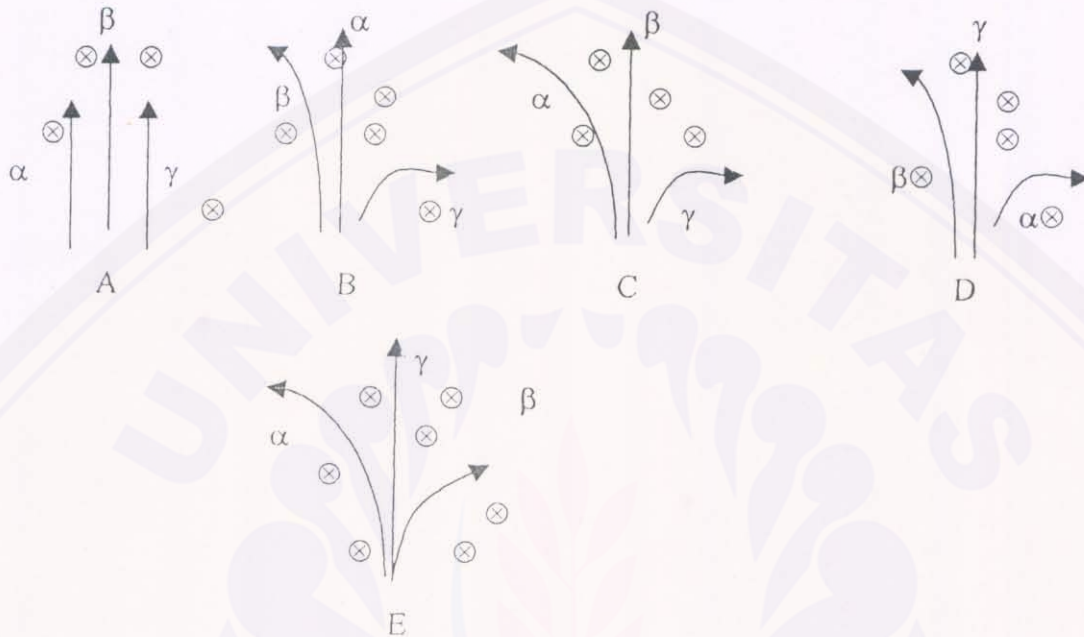
I. Pilihlah salah satu jawaban yang kamu anggap benar :

1. Jumlah neutron dalam inti  ${}_{86}^{222}\text{Rn}$  adalah ....  
A. 86                      D. 222  
B. 136                     E. 308  
C. 160
2. Jumlah proton, neutron dan elektron dalam sebuah atom  ${}_{90}^{232}\text{Th}$  adalah .....  
A. 90                      D. 232  
B. 142                     E. 322  
C. 180
3. Isotop-isotop dari suatu unsur memiliki .....  
A. hanya proton yang sama  
B. hanya jumlah elektron yang sama  
C. hanya jumlah neutron dan proton yang sama  
D. hanya jumlah neutron dan elektron yang sama  
E. hanya jumlah proton dan elektron yang sama
4. Isotop-isotop sebuah unsur memiliki  
(1) jumlah neutron sama  
(2) sifat-sifat kimia sama  
(3) jumlah nukleon sama  
Pernyataan yang benar adalah .....  
A. (1), (2), (3)        D. (1) saja  
B. (1), dan (2)        E. (2) saja  
C. (2) dan (3)



5. Gambar yang menampilkan jejak-jejak sinar  $\alpha$  yang memiliki energi yang sama adalah .....
- A. (1)                      D. (4)  
 B. (2)                      E. (5)  
 C. (3)
6. Hasil peluruhan radioaktif yang dapat disimpangkan oleh medan magnetik adalah ...
- A. partikel alfa saja  
 B. partikel gamma saja  
 C. sinar gamma dan partikel beta  
 D. partikel alfa dan partikel beta  
 E. sinar gamma dan partikel alfa

7. Partikel  $\alpha$ , partikel  $\beta$  dan sinar  $\gamma$  dipancarkan tegak lurus terhadap suatu medan magnetik kuat. Manakah satu dari gambar-gambar berikut ini yang dengan tepat menunjukkan lintasan sinar dari partikel-partikel ini ?



8. Waktu paro sebuah unsur radioaktif adalah ....
- setelah waktu yang diperlukan oleh suatu sampel unsur untuk meluruh habis.
  - waktu yang diperlukan oleh suatu sampel unsur untuk meluruh ke setengah dari jumlah awalnya.
  - waktu di antara pemancaran radiasi yang berturutan dari suatu sampel unsur.
  - waktu untuk sebuah inti atom unsur untuk berkurang sampai setengah ukuran awalnya.
  - waktu yang diperlukan oleh sebuah atom dari unsur untuk membelah menjadi dua.
9. Jika suatu unsur radioaktif mempunyai waktu paro  $T$  sekon, maka bagian unsur tersebut yang tinggal sesudah  $4 T$  sekon adalah ....
- A.  $\frac{1}{2}$       B.  $\frac{1}{4}$       C.  $\frac{1}{16}$       D.  $\frac{1}{64}$



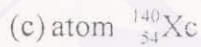
10. Alat deteksi radioaktivitas yang prinsip kerjanya berdasarkan ionisasi gas adalah

...

- A. kamar kabut dan detektor sintilasi
- B. kamar kabut dan emulsi film.
- C. detektor sintilasi dan pencacah Geiger
- D. pencacah Geiger dan kamar kabut
- E. Pencacah Geiger dan emulsi film

## II. Jawablah pertanyaan dibawah ini !

11. Tentukan banyaknya proton dan neutron dan elektron dari :

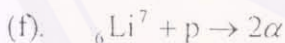
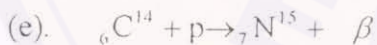
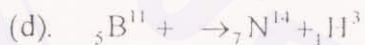
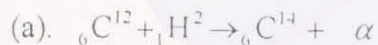


12.  ${}_{11}^{24}\text{Na}$ ,  ${}_{12}^{24}\text{Mg}$  dan  ${}_{11}^{23}\text{Na}$  Unsur-unsur manakah yang merupakan isotop, isobar atau isoton dari daftar berikut ?

13. Bagaimana caranya inti ringan tidak stabil yang terletak dibawah garis kestabilan  $N=Z$  misalnya  ${}_{6}^{11}\text{C}$ , dapat mencapai inti stabil?

14. Mengapa detektor sintilasi lebih peka mendeteksi sinar gamma daripada detektor GM?

15. Benar atau salahkah reaksi inti berikut:



Lampiran 11

KUNCI JAWABAN TES HASIL BELAJAR

I. Tes Obyektif

- 1). B
- 2). E
- 3). E
- 4). E
- 5). D
- 6). D
- 7). E
- 8). B
- 9). C
- 10). D

II. Tes Essay

11. (a). Atom  ${}_{91}^{234}\text{Pa}$  memiliki  $Z = 91$  dan  $A = 234$

Banyak proton =  $Z = 91$ ; banyak netron =  $A - Z = 234 - 91 = 143$

Banyak elektron =  $Z = 91$  ( untuk atom netral )

(b). Atom  ${}_{38}^{94}\text{Sr}$  memiliki  $Z = 38$  dan  $A = 94$

Banyak proton =  $Z = 38$  ; Banyak netron =  $A - Z = 94 - 38 = 56$

Banyak elektron =  $Z = 38$  ( untuk atom netral )

Banyak elektron =  $Z = 38$

(c). Atom  ${}_{54}^{140}\text{Xe}$  memiliki  $Z = 54$  dan  $A = 140$

Banyak proton =  $Z = 54$  ; banyak netron =  $A - Z = 140 - 54 = 86$

Banyak elektron =  $Z = 54$  .

12.  ${}_{11}^{24}\text{Na}$  dan  ${}_{11}^{23}\text{Na}$  adalah *isotop* karena memiliki nomor atom yang sama, yaitu  $Z = 11$ .

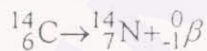
${}_{11}^{24}\text{Na}$  dan  ${}_{12}^{24}\text{Mg}$  adalah *isobar* karena memiliki nomor massa yang sama yaitu  $A = 24$  tetapi nomor atomnya berbeda yaitu 11 dan 12.

${}^{24}_{12}\text{Mg}$  memiliki jumlah neutron =  $24 - 12 = 12$ .

${}^{24}_{11}\text{Na}$  memiliki jumlah neutron =  $23 - 11 = 12$ .

Jadi  ${}^{24}_{12}\text{Mg}$  dan  ${}^{23}_{11}\text{Na}$  adalah isoton sebab keduanya memiliki jumlah neutron yang sama, 12.

13. Inti ringan tidak stabil yang terletak diatas garis kestabilan  $N = Z$ , memiliki kelebihan neutron (jumlah neutron  $N >$  jumlah proton  $Z$ ). Misalnya  ${}^{14}_6\text{C}$  memiliki jumlah neutron = 8 dan jumlah proton = 6. Agar inti ringan tidak stabil ini mencapai inti stabil maka sebuah neutronnya harus berubah menjadi sebuah proton sambil memancar sinar  $\beta$  sehingga menjadi inti stabil  ${}^{14}_7\text{N}$  yang memiliki  $Z = 7$  proton dan  $N = 7$  neutron. Persamaannya intinya adalah



14. Dalam detektor GM, partikel yang datang menumbuk sebuah atom gas dalam tabung untuk mengeluarkan elektron–elektron dari atom gas (ionisasi). Sinar gamma memiliki daya ionisasi sangat rendah sehingga GM kurang peka terhadap sinar gamma. Dalam detektor sintilasi, elektron pertama dikeluarkan dari permukaan bahan katode peka cahaya oleh foto yang dipancarkan dari atom–atom sintilator mudah dieksitasi oleh sinar  $\gamma$ . Karena atom-atom sintilator mudah dieksitasi oleh sinar gamma maka detektor sintilasi sangat baik digunakan untuk mendeteksi sinar gamma (sinar yang memiliki daya ionisasi rendah tetapi daya tembus besar).

15. (a).  ${}^{12}_3\text{C} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^{14}_6\text{C} + {}^4_2\alpha$   
 Nomor massa  $12 + 2 \neq 14 + 4 \Rightarrow$  (a) salah

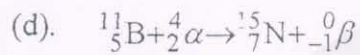
- (b).  ${}^{23}_{11}\text{Na} + {}^4_2\alpha \rightarrow {}^{26}_{12}\text{Mg} + {}^1_1\text{p}$   
 Nomor massa :  
 $23 + 4 = 26 + 1$   
 Nomor massa :  
 $11 + 2 = 12 + 1$  } (b) benar.

- (c).  ${}^{23}_{11}\text{Na} + {}^4_2\alpha \rightarrow {}^{26}_{13}\text{Al} + {}^1_0\text{n}$

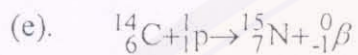


Nomor massa :

$$\left. \begin{array}{l} 23+4 = 26+1 \\ \text{Nomor atom:} \\ 11+2 = 13+0 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{(c) benar.}$$

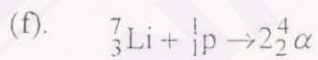


Nomor massa :  $11 + 4 \neq 14 + 3 \Rightarrow$  (d) salah



Nomor massa :  $14 + 1 = 15 + 0$

Nomor atom :  $6 + 1 \neq 7 - 1 \Rightarrow$  (e) salah



Nomor massa :  $7 + 1 = 2(4)$

Nomor atom :  $3 + 1 = 2(2)$  (f) benar.

Tabel 8. Daftar Nilai Kelas Untuk Uji Homogenitas  
 Nilai Ulangan Harian Pokok Bahasan Alat-Alat Optik

No	2.1		2.2		2.3		2.4	
	Xk <sub>1</sub>	X <sup>2</sup> k <sub>1</sub>	Xk <sub>2</sub>	X <sup>2</sup> k <sub>2</sub>	Xk <sub>3</sub>	X <sup>2</sup> k <sub>3</sub>	Xk <sub>4</sub>	X <sup>2</sup> k <sub>4</sub>
1	75	5625	68	4624	60	3600	65	4225
2	70	4900	65	4225	62	3844	67	4489
3	65	4225	68	4624	62	3844	68	4624
4	78	6084	70	4900	64	4096	70	4900
5	68	4624	62	3844	65	4225	71	5041
6	76	5776	72	5184	64	4096	73	5329
7	72	5184	68	4624	68	4624	65	4225
8	68	4624	64	4096	64	4096	82	6724
9	82	6724	65	4225	62	3844	70	4900
10	72	5184	62	3844	68	4624	50	2500
11	68	4624	62	3844	65	4225	55	3025
12	68	4624	78	6084	64	4096	63	3969
13	72	5184	70	4900	62	3844	64	4096
14	68	4624	65	4225	64	4096	66	4356
15	72	5184	68	4624	64	4096	68	4624
16	78	6084	62	3844	65	4225	88	7744
17	75	5625	70	4900	64	4096	66	4356
18	65	4225	65	4225	62	3844	77	5929
19	72	5184	65	4225	60	3600	75	5625
20	75	5625	68	4624	62	3844	82	6724
21	68	4624	68	4624	64	4096	49	2401
22	72	5184	65	4225	62	3844	55	3025
23	68	4624	60	3600	60	3600	60	3600
24	70	4900	65	4225	62	3844	77	5929
25	72	5184	68	4624	64	4096	69	4761
26	70	4900	65	4225	60	3600	86	7396
27	72	5184	62	3844	62	3844	70	4900
28	70	4900	70	4900	64	4096	65	4225
29	68	4624	68	4624	62	3844	64	4096
30	75	5625	64	4096	68	4624	63	3969
31	84	7056	65	4225	60	3600	76	5776
32	75	5625	64	4096	64	4096	72	5184
33	72	5184	62	3844	60	3600	66	4356
34	68	4624	64	4096	62	3844	58	3364
35	65	4225	68	4624	65	4225	60	3600
36	68	4624	64	4096	62	3844	60	3600
37	68	4624	66	4356	64	4096	66	4356
38	68	4624	65	4225	65	4225	60	3600
39	70	4900	62	3844	62	3844	77	5929
40	72	5184	62	3844	64	4096	66	4356
41	73	5329	63	3969	65	4225	58	3364
Σ	2927	209681	2697	177891	2592	164042	2762	189192



No.	2.5		2.6		2.7	
	$Xk_5$	$X^2k_5$	$Xk_6$	$X^2k_6$	$Xk_7$	$X^2k_7$
1	77	5929	70	4900	66	4356
2	64	4096	63	3969	65	4225
3	55	3025	64	4096	66	4356
4	65	4225	65	4225	76	5776
5	65	4225	70	4900	67	4489
6	77	5929	70	4900	70	4900
7	65	4225	71	5041	70	4900
8	58	3364	71	5041	60	3600
9	66	4356	72	5184	60	3600
10	64	4096	70	4900	60	3600
11	70	4900	74	5476	61	3721
12	60	3600	66	4356	61	3721
13	64	4096	57	3249	62	3844
14	63	3969	67	4489	70	4900
15	64	4096	66	4356	70	4900
16	63	3969	68	4624	76	5776
17	62	3844	69	4761	67	4489
18	62	3844	56	3136	85	7225
19	64	4096	65	4225	56	3136
20	65	4225	56	3136	56	3136
21	63	3969	65	4225	70	4900
22	76	5776	76	5776	60	3600
23	67	4489	67	4489	77	5929
24	85	7225	58	3364	78	6084
25	58	3364	60	3600	71	5041
26	66	4356	60	3600	72	5184
27	77	5929	61	3721	68	4624
28	75	5625	62	3844	659	434281
29	76	5776	63	3969	59	3481
30	74	5476	64	4096	66	4356
31	73	5329	64	4096	63	3969
32	70	4900	65	4225	73	5329
33	62	3844	76	5776	62	3844
34	62	3844	67	4489	65	4225
35	64	4096	66	4356	70	4900
36	75	5625	77	5929	60	3600
37	70	4900	75	5625	60	3600
38	60	3600	70	4900	60	3600
39	61	3721	71	5041	60	3600
40	62	3844	72	5184	61	3721
41	62	3844	70	4900	62	3844
$\Sigma$	2731	183641	2739	184169	3300	610362



## Lampiran 13

## Daftar Nilai Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Tabel. 5

No.	Nilai Eksperimen (a)	Nilai Kontrol (b)	a <sup>2</sup>	b <sup>2</sup>
1	75	70	5625	4900
2	70	75	4900	5625
3	65	60	4225	3600
4	80	52	6400	2704
5	82	51	6724	2601
6	76	52	5776	2704
7	61	55	3721	3025
8	65	60	4225	3600
9	78	71	6084	5041
10	80	60	6400	3600
11	79	70	6241	4900
12	63	65	3969	4225
13	62	42	3844	1764
14	60	85	3600	7225
15	80	59	6400	3481
16	70	80	4900	6400
17	75	81	5625	6561
18	85	52	7225	2704
19	72	58	5184	3364
20	75	45	5625	2025
21	78	71	6084	5041
22	82	72	6724	5184
23	66	85	4356	7225
24	70	71	4900	5041
25	79	70	6241	4900
26	83	67	6889	4489
27	74	72	5476	5184
28	56	55	3136	3025
29	70	74	4900	5476
30	65	40	4225	1600
31	60	57	3600	3249
32	59	45	3481	2025
33	60	65	3600	4225
34	85	71	7225	5041
35	72	48	5184	2304
36	75	83	5625	6889
37	80	55	6400	3025
38	70	60	4900	3600

No.	Nilai Eksperimen (a)	Nilai Kontrol (b)	a <sup>2</sup>	b <sup>2</sup>
39	79	52	6241	2704
40	69	51	4761	2601
41	70	55	4900	3025
$\Sigma$	2955	2562	215541	165902



Lampiran 14

1. Hasil Observasi

No	Hasil Observasi				
	Data yang diperoleh	B	C	K	ket.
1.	Siswa memperhatikan penjelasan guru	X			
2.	Siswa mencatat hal-hal yang diajarkan guru	X			
3.	Siswa bertanya hal-hal yang belum dimengerti		X		
4.	Siswa menjawab pertanyaan yang ditanyakan guru		X		
5.	Komunikasi antara guru dengan siswa		X		
6.	Komunikasi antara siswa dengan siswa		X		
7.	Siswa mengerjakan soal-soal yang diberikan guru.			X	

2. Hasil Interview

Tanggapan siswa terhadap pelajaran fisika

1. Apakah pelajaran fisika itu menyenangkan?

Jawab : pelajaran fisika kurang menyenangkan.

2. Bagaimana pendapatmu tentang pelajaran fisika : sulit, susah atau mudah?

Jawab : sulit

3 a. Apakah pernah pembelajaran fisika dengan metode resitasi?

Jawab : pernah

b. Jika pernah, bagaimana pendapatmu tentang metode resitasi?

Jawab : menyenangkan, tetapi banyak teman-teman yang cenderung menyontek dan jarang mengerjakan sendiri.

4. Apakah pernah pembelajaran fisika dengan metode kartu kerja?

Jawab : belum pernah.



5. Bagaimana pendapatmu tentang metode kartu kerja yang ibu berikan sekarang?

Jawab : menyenangkan, dan memudahkan dalam memahami teori yang diberikan.

6. Apakah pembelajaran dengan metode kartu kerja membuat kalian jenuh?

Jawab : tidak

7. Dalam proses belajar mengajar dengan metode kartu kerja apakah yang menarik minat dan memacu semangat belajar?

Jawab : yang menarik dan memacu semangat belajar adalah guru benar-benar memperhatikan siswa dalam mengerjakan kartu-kartu soal yang diberikan. Selain itu, bagi siswa yang lambat terus diupayakan untuk bisa mengerjakan soal dengan baik melalui bimbingan secara pelan-pelan.

8. Bagaimana pendapatmu dengan soal-soal atau tugas-tugas yang ibu berikan apakah sulit atau mudah?

Jawab : agak sulit.

JEMBER

Lampiran 15

Tabel 9 : Nama-Nama Responden Penelitian Kelas II<sub>1</sub> dan II<sub>2</sub> Madrasah Aliyah Negeri 2 Jember

Kelas II <sub>1</sub>			Kelas II <sub>2</sub>		
NUR	NAMA	JK	NUR	NAMA	JK
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1.	Ahmad Nuriman M	L	1.	Anjasilian Agustin	P
2.	Ainur Rohmah	P	2.	Urifa Puspitasari	P
3.	Aris Badrun Mundir	L	3.	A. Nasrul Haq	L
4.	Diana Fajriati	P	4.	A Syamsul Arifin	L
5.	Duriyatul Maftuah	P	5.	Agus Salim	L
6.	Eka Ftri rahmawati	P	6.	Akbar Salasa	L
7.	Evi Nur Wahidah	P	7.	Ani Wulan Sari	P
8.	Hasan	L	8.	Aprilia Panca W	P
9.	Idza Fariha Afrih	P	9.	David Ilham	L
10.	Ila Yadhahubi	P	10.	Dayu Ajeng Wulandari	P
11.	Immora Sugiyanto	P	11.	Dian Kurniawati	P
12.	Imroatus Sholehah	P	12.	Dini Zairina	P
13.	Indah Maulidiyah	P	13.	Eka Wahyu Herawati	L
14.	Indah Purwanti	P	14.	Eko setiawan	L
15.	Istito'atin	P	15.	Endrik Listiani	P
16.	Junaida	P	16.	Heli Budiono	L
17.	Khoirun Nisa'	P	17.	Hendrik	L
18.	Khuzaimatul Auliyah	P	128.	Holili Aspini	L
19.	Lailatul Khoniah	P	19.	Ida Wulandari	P
20.	Lailatus Sa'diah	P	20.	Imam Ghozali	L
21.	Lilik Puji Astutik	P	21.	Lailatul hasanah	P
22.	Luluk Jazila	P	22.	Lailatuz Zuhro	P
23.	M. Hasan Saiful R	L	23.	Lilis Suaida	P

24.	M.Rosyid Ridlo	L	24.	Luluk Rjabiyah	P
25.	Mariatul Muamaroh	P	25.	M. Najmuz Siddiq	L
26.	Miftahus Sa'adah	P	26.	Moh. Hafidz	L
27.	Nafisah Izzatun N	P	27.	Mulyono	L
28.	Nur Laila D.F	P	28.	Nanang santoso	L
29.	Qoniatur Rohmah	P	29.	Ninik Tri Wulandari	P
30.	Rodiatur	P	30.	Oknania Widiyanti	L
31.	Siti Halimatus Sa'diyah	P	31.	Retno Agustiningtyas	P
32.	Siti Mujayanah	P	32.	Sholehatul Farida	P
33.	Siti Rumini	P	33.	Siti Kholifah	P
34.	Sri Wahyuni	P	34.	Siti Faizatul Mualifah	P
35.	Sriyoningsih	P	35.	Siti Nur Ima	P
36.	Sumarni	P	36.	Siti Qomariyah	P
37.	Umamik Mahmudah	P	37.	Siti Rohaidah	P
38.	Uswatun Hasanah	P	38.	Siti Zubaidah	P
39.	Veni Fitriana	P	39.	Sugeng Widodo	L
40.	Yuli Fitria	P	40.	Vivin Ernawati	P
41.	Yuli Suhemi	P	41.	Weni Angwaria	P



LAMPIRAN IV

SARGA KRITIK CHI KUADRAT

d.b	Interval Kepercayaan									
	99%	95%	90%	75%	50%	25%	10%	5%	1%	0,0002
1	6,63	3,84	2,71	1,32	0,455	0,102	0,0158	0,0039	0,0002	0,0201
2	9,21	5,99	4,61	2,77	1,39	0,575	0,211	0,103	0,0201	0,115
3	11,3	7,81	6,25	4,11	2,37	1,21	0,584	0,352	0,115	0,297
4	13,3	9,49	7,78	5,39	3,36	1,92	1,06	0,711	0,297	0,554
5	15,1	11,1	9,24	6,63	4,35	2,67	1,61	1,15	0,554	0,872
6	16,8	12,6	10,6	7,84	5,35	3,45	2,20	1,64	0,872	1,24
7	18,5	14,1	12,0	9,04	6,35	4,25	2,83	2,17	1,24	1,65
8	20,1	15,5	13,4	10,2	7,34	5,07	3,49	2,73	1,65	2,09
9	21,7	16,9	14,7	11,4	8,34	5,90	4,17	3,33	2,09	2,56
10	23,2	18,3	16,0	12,5	9,34	6,74	4,87	3,94	2,56	3,05
11	24,7	19,7	17,3	13,7	10,3	7,58	5,58	4,57	3,05	3,57
12	26,2	21,0	18,5	14,8	11,3	8,44	6,30	5,23	3,57	4,11
13	27,7	22,4	19,8	16,0	12,3	9,30	7,04	5,89	4,11	4,66
14	29,1	23,7	21,1	17,1	13,3	10,2	7,79	6,57	4,66	5,23
15	30,6	25,0	22,3	18,2	14,3	11,0	8,55	7,26	5,23	5,81
16	32,0	26,3	23,5	19,4	15,3	11,9	9,31	7,98	5,81	6,41
17	33,4	27,6	24,8	20,5	16,3	12,8	10,1	8,67	6,41	7,01
18	34,8	28,9	26,0	21,7	17,3	13,7	10,9	9,36	7,01	7,63
19	36,2	30,1	27,2	22,7	18,3	14,6	11,7	10,1	7,63	8,26
20	37,6	31,4	28,4	23,8	19,3	15,5	12,4	10,9	8,26	8,90
21	38,9	32,7	29,6	24,9	20,3	16,3	13,2	11,6	8,90	9,54
22	40,3	33,9	30,8	26,0	21,3	17,2	14,0	12,3	9,54	10,2
23	41,6	35,2	32,0	27,1	22,3	18,1	14,8	13,1	10,2	10,9
24	43,0	35,4	33,2	28,2	23,3	19,0	15,7	13,8	10,9	11,5
25	44,3	37,7	34,4	29,3	24,3	19,9	16,5	14,6	11,5	12,2
26	45,6	38,9	35,6	30,4	25,3	20,8	17,3	15,4	12,2	12,9
27	47,0	40,1	36,7	31,5	26,3	21,7	18,1	16,2	12,9	13,6
28	48,3	41,3	37,9	32,6	27,9	22,7	18,9	16,9	13,6	14,3
29	49,6	42,6	39,1	33,7	28,3	23,6	19,8	17,7	14,3	15,0
30	50,9	43,8	40,3	34,8	29,3	24,5	20,6	18,5	15,0	22,2
40	53,7	55,8	51,8	45,6	39,9	33,7	29,1	26,5	22,2	29,7
50	88,4	67,5	63,2	56,3	49,3	42,9	37,7	34,2	29,7	37,5
60	100,4	79,1	74,4	67,0	59,3	52,5	46,5	43,2	37,5	45,4
80	112,3	101,9	96,6	88,1	79,3	71,1	64,3	60,4	53,5	61,8
90	124,1	113,1	107,6	98,6	89,3	80,6	73,3	69,1	61,8	70,1
100	135,8	124,3	118,5	109,4	99,3	90,1	82,4	77,9	70,1	100%
d.b	1%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	100%	

Taraf Signifikansi

LAMPIRAN : V.

Nilai Persentil Untuk Distribusi t (Bilangan Dalam Badan Daftar Menyatakan t<sub>p</sub>).



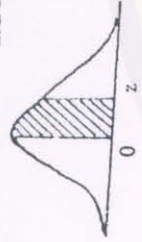
NU	t <sub>0,995</sub>	t <sub>0,99</sub>	t <sub>0,975</sub>	t <sub>0,95</sub>	t <sub>0,925</sub>	t <sub>0,90</sub>	t <sub>0,75</sub>	t <sub>0,60</sub>	t <sub>0,55</sub>
1	63,66	31,82	12,71	6,31	3,08	1,376	1,000	0,727	0,325
2	9,92	6,96	4,30	2,92	1,89	1,061	0,816	0,617	0,289
3	5,84	4,54	3,18	2,35	1,64	0,978	0,765	0,584	0,277
4	4,60	3,75	2,78	2,13	1,53	0,941	0,741	0,569	0,271
5	4,03	3,36	2,57	2,02	1,48	0,920	0,727	0,559	0,267
6	3,71	3,14	2,45	1,94	1,44	0,906	0,718	0,583	0,265
7	3,50	3,00	2,36	1,90	1,42	0,896	0,711	0,549	0,263
8	3,36	2,90	2,31	1,86	1,40	0,889	0,700	0,546	0,262
9	3,25	2,82	2,26	1,83	1,38	0,883	0,703	0,543	0,261
10	3,17	2,76	2,23	1,81	1,37	0,879	0,700	0,542	0,280
11	3,11	2,72	2,20	1,80	1,36	0,876	0,697	0,540	0,200
12	3,06	2,68	2,18	1,78	1,36	0,873	0,695	0,539	0,259
13	3,01	2,65	2,16	1,77	1,35	0,870	0,694	0,538	0,259
14	2,98	2,62	2,14	1,76	1,34	0,868	0,692	0,537	0,258
15	2,95	2,60	2,13	1,75	1,34	0,866	0,691	0,536	0,258
16	2,92	2,58	2,12	1,75	1,34	0,865	0,690	0,535	0,258
17	2,90	2,57	2,11	1,74	1,33	0,863	0,689	0,534	0,257
18	2,88	2,55	2,10	1,73	1,33	0,862	0,698	0,534	0,257
19	2,86	2,54	2,09	1,73	1,33	0,861	0,638	0,533	0,257
20	2,84	2,53	2,09	1,72	1,32	0,860	0,687	0,533	0,257
21	2,83	2,52	2,08	1,72	1,32	0,859	0,686	0,532	0,257
22	2,82	2,51	2,07	1,72	1,32	0,858	0,686	0,532	0,256
23	2,81	2,50	2,07	1,71	1,32	0,858	0,685	0,532	0,256
24	2,80	2,49	2,08	1,71	1,32	0,857	0,685	0,531	0,256
25	2,79	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256
26	2,78	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256
27	2,77	2,47	2,05	1,70	1,31	0,856	0,684	0,531	0,256
28	2,76	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,683	0,530	0,256
29	2,76	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256
30	2,75	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256
40	2,70	2,42	2,02	1,68	1,30	0,851	0,681	0,529	0,255
60	2,66	2,39	2,00	1,67	1,20	0,848	0,679	0,527	0,254
120	2,62	2,36	1,98	1,66	1,29	0,845	0,677	0,526	0,254
00	2,58	2,33	1,96	1,645	1,28	0,842	0,674	0,524	0,253

Sumber : Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research, Fisher, R.A dan Yates, F. Table 111, Oliver & Boyd Ltd. Edinburgh.

\*) t<sub>0,995</sub> untuk tes 2 ekor dengan  $\alpha = 0,01$   
 t<sub>0,975</sub> untuk tes dua ekor dengan  $\alpha = 0,05$



Luas di bawah lengkung Normal Standard dari 0 ke z. (Bilangan dalam badan daftar menyatakan desimal).



z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.0	0000	0040	0080	0120	0160	0199	0239	0279	0310	0359
0.1	0398	0438	0478	0517	0557	0596	0636	0675	0714	0754
0.2	0793	0832	0871	0910	0948	0987	1026	1064	1103	1141
0.3	1179	1217	1258	1293	1331	1368	1406	1443	1480	1517
0.4	1554	1591	1628	1664	1700	1736	1772	1808	1844	1879
0.5	1915	1950	1985	2010	2054	2088	2123	2157	2190	2224
0.6	2258	2291	2324	2357	2389	2422	2454	2486	2518	2549
0.7	2280	2612	2642	2673	2704	2734	2764	2794	2823	2852
0.8	2881	2910	2939	2967	2996	3023	3052	3078	3106	3133
0.9	3159	3186	3212	3238	3264	3289	3315	3340	3365	3389
1.0	3413	3438	3461	3485	3508	3531	3554	3577	3599	3621
1.1	3643	3665	3686	3708	3729	3749	3770	3790	3810	3830
1.2	3849	3869	3888	3907	3925	3944	3962	3980	3997	4015
1.3	4032	4049	4066	4082	4099	4115	4131	4147	4162	4177
1.4	4192	4207	4222	4236	4251	4265	4279	4292	4305	4319
1.5	4332	4345	4357	4370	4382	4394	4406	4418	4429	4441
1.6	4452	4463	4474	4484	4495	4505	4515	4525	4535	4545
1.7	4554	4564	4573	4582	4591	4599	4608	4616	4625	4638
1.8	4641	4649	4656	4664	4671	4678	4686	4693	4699	4706
1.9	4713	4719	4726	4732	4738	4744	4750	4756	4761	4767
2.0	4772	4778	4783	4788	4793	4803	4808	4812	4817	4817
2.1	4821	4825	4830	4834	4838	4842	4846	4850	4854	4857
2.2	4861	4864	4868	4871	4875	4878	4881	4884	4887	4890
2.3	4893	4896	4898	4901	4904	4906	4909	4911	4913	4916
2.4	4918	4920	4922	4925	4927	4929	4931	4932	4934	4936
2.5	4938	4940	4941	4943	4945	4946	4948	4949	4951	4952
2.6	4953	4955	4956	4957	4959	4960	4961	4962	4963	4964
2.7	4965	4966	4967	4968	4969	4970	4971	4972	4973	4974
2.8	4974	4975	4976	4977	4977	4978	4978	4979	4980	4981
2.9	4981	4982	4982	4983	4984	4984	4985	4985	4986	4986
3.0	4987	4987	4987	4986	4988	4989	4989	4989	4990	4990
3.1	4990	4991	4991	4991	4992	4992	4992	4992	4993	4993
3.2	4993	4993	4994	4994	4994	4994	4994	4994	4995	4995

Sumber : Theory and Problems of Statistik. Spiegel, M.R., Ph.D., Schaum, Publishing Co., New York, 1961.

z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.3	4995	4995	4995	4996	4996	4996	4996	4996	4996	4997
3.4	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997
3.5	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998
3.6	4998	4998	4998	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
3.7	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
3.8	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
3.9	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000

T-TABEL

LAMPIRAN: VIII

No	db dari MC FDM- BAGI	db dari MK Pembalang																	
		1	2	3	4	5	6	8	12										
2	1% 5%	98,49 18,51	99,00 19,00	99,17 19,16	99,25 19,25	99,30 19,30	99,33 19,33	99,36 19,37	99,42 19,41	8,10 4,35	8,85 3,49	9,44 3,10	10,00 2,87	10,55 2,71	11,10 2,56	11,65 2,41	12,20 2,26	12,75 2,11	
3	1% 5%	34,12 10,13	30,81 9,55	29,46 9,28	28,71 9,12	28,24 9,01	27,91 8,94	27,49 8,84	27,05 8,74	7,88 4,28	8,56 3,42	9,24 3,03	9,92 2,80	10,60 2,62	11,28 2,49	11,96 2,36	12,64 2,23	13,32 2,10	14,00 1,97
4	1% 5%	21,20 7,71	18,00 6,94	16,69 6,59	15,98 6,39	15,52 6,26	15,21 6,16	14,80 6,04	14,37 5,91	7,77 4,26	8,44 3,40	9,11 3,01	9,78 2,78	10,45 2,60	11,12 2,47	11,79 2,34	12,46 2,21	13,13 2,08	13,80 1,95
5	1% 5%	16,26 6,61	13,27 5,79	12,06 5,41	11,39 5,19	10,87 5,05	10,67 4,95	10,29 4,82	9,89 4,68	7,72 4,22	8,37 3,37	9,02 2,98	9,67 2,74	10,32 2,59	10,97 2,44	11,62 2,29	12,27 2,14	12,92 2,00	13,57 1,85
6	1% 5%	13,74 5,99	10,92 5,14	9,78 4,76	9,15 4,53	8,75 4,39	8,47 4,28	8,10 4,15	7,72 4,00	7,68 4,21	8,45 3,34	9,12 2,95	9,79 2,71	10,46 2,56	11,13 2,41	11,80 2,26	12,47 2,11	13,14 1,96	13,81 1,81
7	1% 5%	12,25 5,59	9,55 4,74	8,45 4,35	7,85 4,12	7,46 3,97	7,19 3,87	6,84 3,73	6,47 3,57	7,64 4,18	8,31 3,33	8,98 2,93	9,65 2,69	10,32 2,54	10,99 2,39	11,66 2,24	12,33 2,09	13,00 1,94	13,67 1,79
8	1% 5%	11,26 5,32	8,65 4,46	7,59 4,07	7,01 3,84	6,63 3,69	6,37 3,58	6,03 3,44	5,67 3,28	7,56 4,17	8,23 3,32	8,90 2,92	9,57 2,68	10,24 2,53	10,91 2,38	11,58 2,23	12,25 2,08	12,92 1,93	13,59 1,78
9	1% 5%	10,56 5,12	8,02 4,26	6,99 3,86	6,42 3,63	6,06 3,48	5,80 3,37	5,47 3,23	5,11 3,07	7,56 4,17	8,23 3,32	8,90 2,92	9,57 2,68	10,24 2,53	10,91 2,38	11,58 2,23	12,25 2,08	12,92 1,93	13,59 1,78
10	1% 5%	10,04 4,96	7,56 4,10	6,55 3,71	5,99 3,48	5,64 3,33	5,39 3,22	5,06 3,07	4,71 2,91	7,56 4,17	8,23 3,32	8,90 2,92	9,57 2,68	10,24 2,53	10,91 2,38	11,58 2,23	12,25 2,08	12,92 1,93	13,59 1,78
11	1% 5%	9,65 4,84	7,20 3,98	6,22 3,59	5,67 3,36	5,32 3,20	5,07 2,99	4,74 2,85	4,40 2,70	7,56 4,17	8,23 3,32	8,90 2,92	9,57 2,68	10,24 2,53	10,91 2,38	11,58 2,23	12,25 2,08	12,92 1,93	13,59 1,78
12	1% 5%	9,33 4,75	6,93 3,88	5,95 3,49	5,41 3,26	5,06 3,11	4,82 3,00	4,50 2,85	4,16 2,69	7,56 4,17	8,23 3,32	8,90 2,92	9,57 2,68	10,24 2,53	10,91 2,38	11,58 2,23	12,25 2,08	12,92 1,93	13,59 1,78
13	1% 5%	9,07 4,67	6,70 3,80	5,74 3,41	5,20 3,18	4,86 3,02	4,62 2,92	4,30 2,77	3,96 2,60	7,56 4,17	8,23 3,32	8,90 2,92	9,57 2,68	10,24 2,53	10,91 2,38	11,58 2,23	12,25 2,08	12,92 1,93	13,59 1,78
14	1% 5%	8,86 4,60	6,51 3,74	5,56 3,34	5,03 3,11	4,69 2,96	4,46 2,85	4,14 2,70	3,80 2,53	7,56 4,17	8,23 3,32	8,90 2,92	9,57 2,68	10,24 2,53	10,91 2,38	11,58 2,23	12,25 2,08	12,92 1,93	13,59 1,78
15	1% 5%	8,68 4,54	6,36 3,68	5,42 3,29	4,89 3,06	4,56 2,90	4,32 2,79	4,00 2,64	3,67 2,48	7,56 4,17	8,23 3,32	8,90 2,92	9,57 2,68	10,24 2,53	10,91 2,38	11,58 2,23	12,25 2,08	12,92 1,93	13,59 1,78
16	1% 5%	8,43 4,49	6,23 3,63	5,29 3,24	4,77 3,01	4,44 2,85	4,20 2,74	3,89 2,59	3,55 2,42	7,56 4,17	8,23 3,32	8,90 2,92	9,57 2,68	10,24 2,53	10,91 2,38	11,58 2,23	12,25 2,08	12,92 1,93	13,59 1,78
17	1% 5%	8,40 4,45	6,11 3,59	5,18 3,20	4,67 2,96	4,34 2,81	4,10 2,70	3,79 2,55	3,45 2,38	7,56 4,17	8,23 3,32	8,90 2,92	9,57 2,68	10,24 2,53	10,91 2,38	11,58 2,23	12,25 2,08	12,92 1,93	13,59 1,78
18	1% 5%	8,28 4,41	6,01 3,55	5,09 3,16	4,58 2,93	4,25 2,77	4,01 2,66	3,71 2,51	3,37 2,34	7,56 4,17	8,23 3,32	8,90 2,92	9,57 2,68	10,24 2,53	10,91 2,38	11,58 2,23	12,25 2,08	12,92 1,93	13,59 1,78
19	1% 5%	8,18 4,38	5,93 3,52	5,01 3,13	4,50 2,90	4,17 2,74	3,94 2,63	3,63 2,48	3,30 2,31	7,56 4,17	8,23 3,32	8,90 2,92	9,57 2,68	10,24 2,53	10,91 2,38	11,58 2,23	12,25 2,08	12,92 1,93	13,59 1,78



Hal : Permohonan Ijin Penelitian  
Kepada : Yth. Bapak Kepala MAN 2 Jember  
di  
tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb,

Yang bertanda tangan dibawah ini saya :

Nama : Farida Nur Aini

NIM : 940 210 2313

Fakultas : KIP (UNEJ)

Jurusan : Pendidikan MIPA

Program : Pendidikan Fisika

Bermaksud mengadakan penelitian di MAN 2 Jember dalam rangka menyusun skripsi dengan judul : "Efektifitas Penggunaan Metode Resitasi dan Kartu Kerja Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa kelas II Cawu III Pokok Bahasan "Struktur Inti dan Radioaktifitas" di MAN 2 Jember Tahun Ajaran 2000/2001".

Demikian surat permohonan ijin penelitian, atas perhatian dan ijin bapak, saya mengucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Jember, Juni 2001

Mengetahui

Kepala MAN 2 Jember



Drs. Hamdani  
NIP.

Pemohon

Farida Nur Aini

NIM. 940 210 2313

DEPARTEMEN PENDIDIKAN AGAMA  
KANTOR WILAYAH PROPINSI JAWA TIMUR  
MAN 2 JEMBER

Jl. Manggar 24 Jember, telp. (0331) 485255

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan dibawah ini kepala MAN 2 Jember Kabupaten Jember,  
menerangkan bahwa :

Nama : Farida Nur Aini

Nim : 940 210 2313

Program : Pendidikan Fisika

Jurusan : Pendidikan MIPA

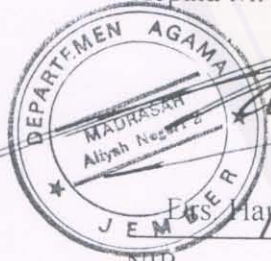
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Mahasiswa tersebut diatas benar-benar telah mengadakan penelitian di MAN 2  
Jember mulai tgl 5 Juni 2001 sampai 13 Juni 2001 dengan judul Skripsi “  
Efektifitas Penggunaan Metode Resitasi dan Kartu Kerja Terhadap Hasil Belajar  
Fisika Siswa Kelas II Cawu III Pokok Bahasan “Struktur Inti dan radioaktifitas” di  
MAN 2 Jember tahun Ajaran 2000/2001”.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.  
Wassalamu’alaikum Wr. Wb.

Jember, Juni 2001

Mengetahui  
Kepala MAN 2 Jember



Haydani  
NIP.

Pemohon

Farida Nur Aini

NIM. 9402102313



UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI

Nama : FARIDA NUR AINI  
 NIM/Angkatan : 940 210 2313 /1994  
 Jurusan/Program Studi : P. MIPA / P. FISIKA  
 Judul Skripsi : EFEKTIFITAS PENGGUNAAN METODE RESITASI DAN KARTU KI  
 TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA SISWA KELAS II CAWU  
 POKOK BAHASAN STRUKTUR INTI DAN RADIOAKTIFITAS  
 DI MAN 2 JEMBER TAHUN PELAJARAN 2000/2001  
 Pembimbing I : Drs. M. Sulthen, M. Pd  
 Pembimbing II : Drs. Sri Handono, BP, M.Si

KEGIATAN KONSULTASI

No	Hari/Tanggal	Materi Konsultasi	T.T Pembimbing
1	/14 April 1999	JUDUL	<i>[Signature]</i>
2	Sabtu/15 Juni2000	MATRIK PENELITIAN	<i>[Signature]</i>
3	Senin/19 Juni2000	ACC MATRIK PENELITIAN	<i>[Signature]</i>
4	Kamis/26Oktober2000	BAB I	<i>[Signature]</i>
5	Sabtu/31Maret2001	BAB II	<i>[Signature]</i>
6	Senin/23April2001	BAB III	<i>[Signature]</i>
7	Sabtu/19Mei2001	ACC BAB I, II III	<i>[Signature]</i>
8	Senin/25Juni2001	BAB IV	<i>[Signature]</i>
9	Senin/9Juni2001	BAB V	<i>[Signature]</i>
10	Sabtu/21Juni2001	ACC BAB IV, V	<i>[Signature]</i>
11			
12			
13			
14			
15			

CATATAN : 1. Lembar ini harus dibawa dan diisi setiap melakukan konsultasi  
 2. Lembar ini harus dibawa sewaktu Seminar Proposal Skripsi dan Ujian Skripsi



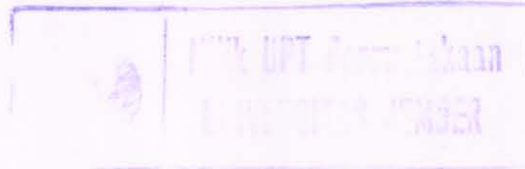
LEMBAR KONSULTASI PENYISUNAN SKRIPSI

Nama : FARIDA NUR AINI  
 NIM/Angkatan : 940 210.2313./1994  
 Jurusan/Program Studi : P. MIPA / P. FISIKA  
 Judul Skripsi : EFEKTIFITAS PENGGUNAAN METODE RESITASI DAN KARTU X TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA SISWA KELAS II CAWU POKOK BAHASAN STRUKTUR INTI DAN RADIOAKTIFITAS DI MAN 2 JEMBER TAHUN PELAJARAN 2000/2001  
 Pembimbing I : Drs. M. Sulthen, M. Pd  
 Pembimbing II : Drs. Sri Handone, BP, M.Si

KEGIATAN KONSULTASI

No	Hari/Tanggal	Materi Konsultasi	T.T Pembimbing
1	/14 April 1999	JUDUL	
2	Sabtu/15 Juni2000	MATRIK PENELITIAN	
3	Senin/19 Juni2000	ACC MATRIK PENELITIAN	
4	Kamis/26Oktober2000	BAB I	
5	Sabtu/31Maret2001	BAB II	
6	Senin/23April2001	BAB III	
7	Sabtu/19Mei2001	ACC BAB I, II III	
8	Senin/25Juni2001	BAB IV	
9	Senin/9Juni2001	BAB V	
10	Sabtu/21Juni2001	ACC BAB IV, V	
11			
12			
13			
14			
15			

CATATAN : 1. Lembar ini harus dibawa dan diisi setiap melakukan konsultasi  
 2. Lembar ini harus dibawa sewaktu Seminar Proposal Skripsi dan Ujian Skripsi



### DAFTAR RIWAYAT HIDUP

#### A. IDENTITAS DIRI

Nama lengkap : Farida Nur Aini  
Tempat/tanggal lahir : Jember, 10 Januari 1976  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Agama : Islam  
Alamat : Jl. Argopuro No. 6 Kalisat Jember  
Telepon (0331) 592850

Nama orang tua :  
(1) Ayah : Sadikri  
(2) Ibu : Tusyati

Alamat orang tua : Jl. Argopuro No. 6 Kalisat Jember  
Telepon (0331) 592850

#### B. RIWAYAT PENDIDIKAN

1. SD Negeri Kalisat I, lulus tahun 1988
2. SLTP Negeri I Kalisat, lulus tahun 1991
3. SMU Negeri I Kalisat, lulus tahun 1994

#### C. PENGALAMAN ORGANISASI

1. PMII FKIP Universitas Jember
2. Lembaga Dakwah Kampus (LDK) Universitas Jember
3. BKPRMI (Badan Komunikasi Pemuda Remaja Masjid Indonesia)