



**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF  
TIPE JIGSAW UNTUK PENINGKATAN KEMAMPUAN  
PEMECAHAN MASALAH SISWA SMP NEGERI 38  
SEMARANG TAHUN PELAJARAN 2008 / 2009**

skripsi

disajikan sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan  
Prodi Pendidikan Fisika

oleh

Maria Agatha Hertiavi  
4201405024

PERPUSTAKAAN  
UNNES

**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
2009**

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang Panitia

Ujian Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam pada:

Hari :

Tanggal :

Pembimbing I

Pembimbing II

Dra. Langlang Handayani, M. App. Sc  
NIP 196807221992032001

Dra. Siti Khanafiyah, M Si  
NIP 195205211976032001



## PENGESAHAN

Skripsi ini telah dipertahankan di depan Sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA  
UNNES pada tanggal

Panitia Ujian :

Ketua

Sekretaris

Dr. Kasmadi Imam S, M.S  
NIP 195111151979031001

Dr. Putut Marwoto, M.S  
NIP 196308211988031004

Penguji

Sunarno, S Si, M Si  
NIP. 197201121999031003

Penguji/Pembimbing I

Penguji/Pembimbing II

Dra. Langlang Handayani, M. App. Sc  
NIP 196807221992032001

Dra. Siti Khanafiyah, M Si  
NIP 195205211976032001

## PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa yang tertulis di dalam skripsi ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan atau hasil karya orang lain, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Semarang,

Maria Agatha Hertiavi  
NIM. 4201405024





## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Segala sesuatu yang dilakukan dengan sungguh-sungguh kelak membuahkan hasil yang sungguh-sungguh pula.

Dengan mengucapkan Puji Syukur Kepada Tuhan Yang Maha Esa, karya ini telah selesai dan kupersembahkan kepada :

1. Tuhan Yesus Yesus Kristus atas segala rahmat dan karunia-Nya
2. Bapak dan ibuku yang selalu mendampingi dan tiada berhenti memberi doa dan dukungan.
3. Maria Agitha Hertiavi, yang setia mendengarkan keluhan kesah dan memberi solusi.
4. Teman-teman pendidikan fisika reguler angkatan 2005, terima kasih untuk semuanya.
5. Teman-teman di wisma kartini, yang selalu memberi semangat.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas rahmat yang melimpah dari Tuhan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul ” Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw untuk peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa smp negeri 38 semarang tahun pelajaran 2008 / 2009”. Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana pendidikan pada Universitas Negeri Semarang.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Soedijono Sastroatmodjo, M.Si, Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Dr. Kasmadi Imam S.M.S., Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
3. Dr. Putut Marwoto, M.S Ketua Jurusan Fisika.
4. Dra. Langlang Handayani, M. App. Sc, selaku dosen pembimbing I dan Dra. Siti Khanafiyah, M Si, selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan.
5. Dra. Langlang Handayani, M. App. Sc, selaku dosen wali yang telah memberi bimbingan dan pengarahan.
6. Dosen-dosen di lingkungan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengeahuan Alam pada khususnya dan di lingkungan Universitas Negeri Semarang pada umumnya, atas ilmu yang telah diajarkan.
6. Sri Puji Marimah Yuliana S.Pd, Kepala SMP Negeri 38 Semarang yang telah berkenan memperbolehkan kami melaksanakan penelitian di SMP Negeri 38 Semarang sebagai tempat penelitian.
7. Ali Imron S. Pd, guru fisika kelas VII SMP Negeri 38 Semarang yang telah banyak memberikan bantuan dan masukan dalam proses penelitian.

8. Segenap guru dan karyawan serta siswa SMP Negeri 38 Semarang yang telah membantu dalam proses penelitian.
9. Semua pihak yang telah membantu penulisan dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat disebut satu persatu.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberi tambahan ilmu bagi para pembaca untuk meningkatkan wawasan pengetahuan.



## ABSTRAK

**Hertiavi, Maria Agatha.** 2009. *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Untuk Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP Negeri 38 Semarang Tahun Pelajaran 2008 / 2009.* Jurusan Fisika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang. Pembimbing: I. Dra. Langlang Handayani, M. App. Sc., Pembimbing II. Dra. Siti Khanafiyah, M. Si.

Kata Kunci : Pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw, Pemecahan masalah

Observasi awal dan wawancara dengan guru IPA fisika Semarang menunjukkan pembelajaran fisika di SMP Negeri 38 Semarang masih menggunakan metode ceramah. Kemampuan untuk memecahkan masalah belum dimiliki oleh siswa, hal tersebut dapat dilihat dari hasil belajar siswa kelas VII A SMP Negeri 38 Semarang yang belum mencapai kriteria ketuntasan minimal. Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw pada siswa kelas VII SMP Negeri 38 Semarang serta ada atau tidaknya peningkatan kemampuan pemecahan masalah oleh siswa.

Pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw adalah pembelajaran yang menitikberatkan pada diskusi oleh kelompok ahli dan kelompok asal. Diskusi yang dilakukan oleh siswa bertujuan untuk memecahkan masalah yang terdapat pada lembar ahli. Masalah yang diajukan berisi tentang materi fisika yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw yang dilakukan dalam penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah oleh siswa.

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas yang terdiri dari tiga siklus. Penelitian tindakan kelas ini difokuskan pada hasil belajar kognitif yang berupa kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan afektif siswa yang berupa keaktifan siswa saat berlangsungnya pembelajaran. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri dari metode observasi dan metode tes.

Hasil penelitian menunjukkan ketuntasan hasil belajar kognitif siswa selalu mengalami peningkatan dari siklus ke siklus. Pada siklus I ketuntasannya sebesar 73,32%, pada siklus II meningkat menjadi 89,47%, dan pada siklus III meningkat lagi menjadi 94,74%. Ketuntasan hasil belajar afektif siswa juga mengalami peningkatan dari siklus ke siklus. Pada siklus I ketuntasannya adalah 73,68%, pada siklus II sebesar 81,58%, dan pada siklus III sebesar 92,11%. Merujuk pada hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dengan penerapan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw terdapat peningkatan kemampuan pemecahan masalah yang dialami oleh siswa.

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	ii
PENGESAHAN KELULUSAN .....	iii
PERNYATAAN .....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
ABSTRAK .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Penegasan Istilah .....	5
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA .....	9
2.1 Belajar dan Hasil Belajar .....	9
2.2 Kemampuan Pemecahan Masalah.....	11

2.3 Model Pembelajaran Kooperatif dan Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw.....	16
2.4 Materi Zat dan Wujudnya serta Pemuaian .....	20
2.5 Kerangka Berpikir .....	35
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>	<b>38</b>
3.1 Lokasi Penelitian .....	38
3.2 Subyek Penelitian .....	38
3.3 Faktor yang Diteliti .....	38
3.4 Rancangan Penelitian .....	39
3.5 Metode Pengumpulan Data .....	42
3.6 Analisis Alat Evaluasi .....	43
3.7 Analisis Data.....	46
3.8 Indikator Keberhasilan .....	50
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>51</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	51
4.2 Pembahasan .....	53
4.3 Kelemahan Penelitian .....	59
<b>BAB 5 PENUTUP .....</b>	<b>60</b>
5.1 Simpulan .....	60
5.2 Saran .....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>62</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>64</b>

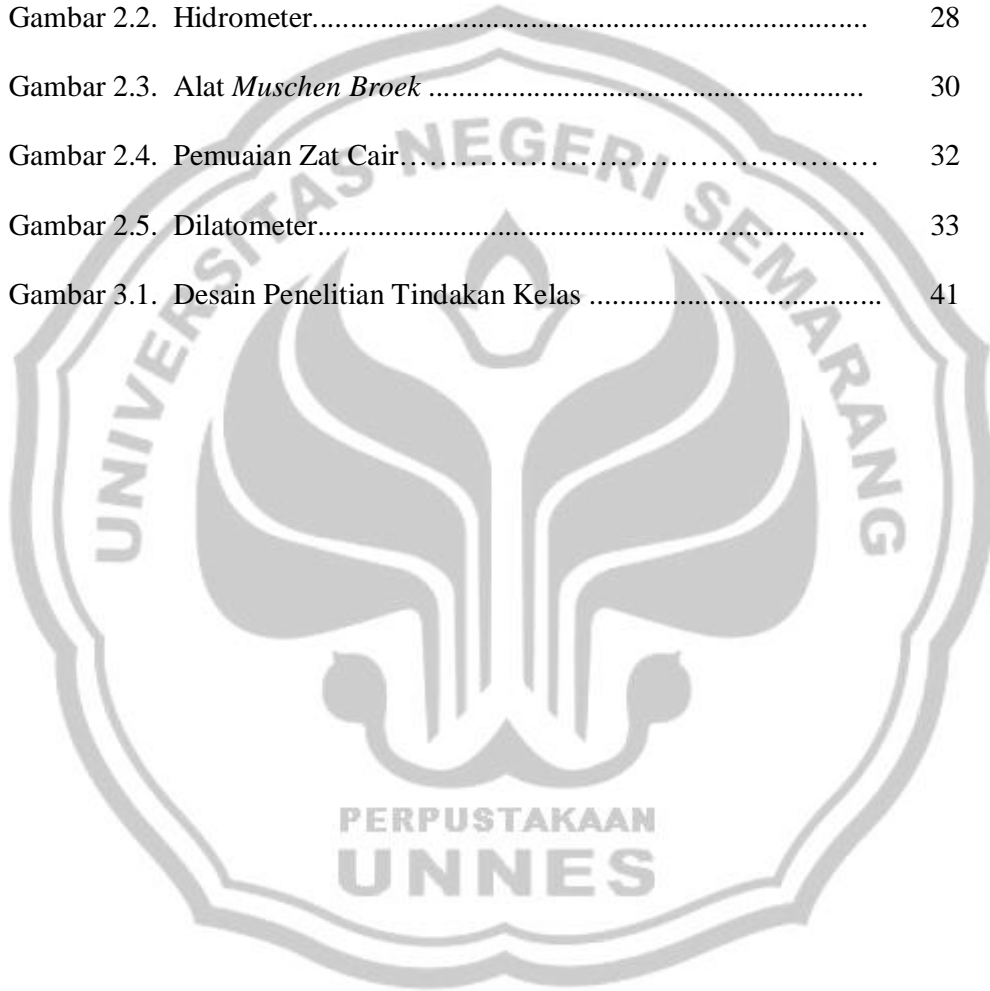
## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Massa Jenis Berbagai Zat.....	26
Tabel 4.1. Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas VII A.....	52
Tabel 4.2. Hasil Belajar Afektif Siswa Kelas VII A.....	53



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 (a) Sudut Kontak pada Meniskus Cembung.....	24
Gambar 2.1 (b) Sudut Kontak pada Meniskus Cekung.....	24
Gambar 2.2. Hidrometer.....	28
Gambar 2.3. Alat <i>Muschen Broek</i> .....	30
Gambar 2.4. Pemuai Zat Cair.....	32
Gambar 2.5. Dilatometer.....	33
Gambar 3.1. Desain Penelitian Tindakan Kelas .....	41





## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. DAFTAR KELOMPOK ASAL KELAS VII A SIKLUS I .....	64
Lampiran 2. DAFTAR KELOMPOK AHLI KELAS VII A SIKLUS I.....	65
Lampiran 3. DAFTAR KELOMPOK ASAL KELAS VII A SIKLUS II....	66
Lampiran 4. DAFTAR KELOMPOK AHLI KELAS VII A SIKLUS II.....	67
Lampiran 5. DAFTAR KELOMPOK ASAL KELAS VII A SIKLUS III....	68
Lampiran 6. DAFTAR KELOMPOK AHLI KELAS VII A SIKLUS III ...	69
Lampiran 7. RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN SIKLUS I.....	70
Lampiran 8. RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN SIKLUS II.....	73
Lampiran 9. RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN SIKLUS III.....	80
Lampiran 10. LEMBAR DISKUSI SIKLUS 1.....	85
Lampiran 11. EVALUASI SIKLUS 1 .....	89
Lampiran 12. LEMBAR DISKUSI SIKLUS 2.....	92
Lampiran 13. EVALUASI SIKLUS 2.....	96
Lampiran 14. LEMBAR DISKUSI SIKLUS 3.....	99
Lampiran 15. EVALUASI SIKLUS 3.....	107
Lampiran 16. DAFTAR HASIL BELAJAR KOGNITIF SISWA VII A....	110
Lampiran 17. DAFTAR HASIL BELAJAR AFEKTIF SISWA VII A .....	111
Lampiran 18. KINERJA GURU SAAT PEMBELAJARAN	



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Dalam pendidikan terdapat paradigma lama yaitu proses pembelajaran berjalan satu arah saja dan didominasi oleh guru. Kesalahan guru dalam memilih strategi pembelajaran dapat menyebabkan siswa kurang tertarik pada pembelajaran sehingga berdampak pada berkurangnya motivasi dan keaktifan siswa selama proses belajar mengajar. Hal tersebut juga akan menyebabkan hasil belajar siswa yang tidak maksimal seperti yang terjadi pada pembelajaran fisika di SMP Negeri 38 Semarang. Hasil wawancara dengan salah seorang guru fisika di SMP Negeri 38 menyatakan bahwa nilai rata-rata ulangan harian siswa hasilnya kurang memuaskan. Ada delapan siswa saja yang memperoleh nilai di atas KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal), 20 siswa hanya mendapat nilai yang sama dengan KKM, dan ada 10 siswa yang nilainya di bawah KKM. Adapun KKM untuk mata pelajaran IPA bagian fisika di SMP Negeri 38 Semarang adalah 65. Hasil belajar yang demikian ternyata dipengaruhi juga oleh rendahnya keterampilan siswa dalam memecahkan masalah pada soal-soal ulangan harian ataupun ulangan akhir semester. Selain faktor guru juga terdapat faktor lain yang menyebabkan rendahnya hasil belajar siswa yaitu: faktor yang datang dari dalam diri siswa dan faktor yang berasal dari luar siswa. Faktor yang berasal dari siswa yaitu: kemampuan, motivasi belajar, kebiasaan belajar, faktor fisik dan psikis. Hasil

pengamatan awal menunjukkan siswa SMP Negeri 38 Semarang umumnya memiliki motivasi belajar yang rendah dan siswa hanya belajar saat akan ulangan saja. Sedangkan faktor yang datang dari luar siswa yaitu segala sesuatu yang mempengaruhi hasil belajar siswa di sekolah di luar diri siswa, misalnya ruang kelas yang sempit sehingga siswa tidak merasa nyaman dalam belajar (Sudjana 2005: 39) .

Tujuan tiap proses belajar mengajar adalah diperolehnya hasil belajar yang optimal. Hal ini bisa dicapai apabila siswa terlibat secara langsung dan aktif baik fisik, mental, dan emosi. Keberhasilan proses pembelajaran adalah hal utama yang didambakan dalam pelaksanaan pendidikan di sekolah. Dalam kegiatan belajar mengajar komponen utamanya adalah guru dan siswa. Agar proses pembelajaran ini berhasil, guru harus membimbing siswa sedemikian rupa sehingga mereka dapat mengembangkan pengetahuannya sesuai dengan struktur pengetahuan bidang studi yang dipelajarinya (Anni 2005: 50). Disamping guru memahami sepenuhnya materi yang akan diajarkan guru juga dituntut mengetahui secara tepat posisi pengetahuan siswa pada awal mengikuti pelajaran. Selanjutnya, berdasarkan strategi yang dipilih diharapkan guru dapat membantu siswa mengembangkan pengetahuan secara efektif.

Kemampuan memecahkan masalah sangat dibutuhkan oleh siswa. Karena pada dasarnya siswa dituntut untuk berusaha sendiri mencari pemecahan masalah serta pengetahuan yang menyertainya, menghasilkan pengetahuan yang benar-benar bermakna. Konsekuensinya adalah siswa akan mampu menyelesaikan

masalah-masalah serupa ataupun berbeda dengan baik karena siswa mendapat pengalaman konkret dari masalah yang terdahulu (Trianto 2007: 67).

Pemecahan masalah merupakan proses mental dan intelektual dalam menentukan suatu masalah dan memecahkannya berdasarkan data dan informasi yang akurat sehingga dapat diambil kesimpulan yang cermat dan tepat. Proses pemecahan masalah memberikan kesempatan pada siswa untuk berperan aktif dalam mempelajari, mencari, dan menemukan informasi atau data untuk diolah menjadi konsep, prinsip, teori ataupun kesimpulan.

Pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw merupakan salah satu tipe strategi pembelajaran yang kooperatif dan fleksibel. Dalam pembelajaran tipe Jigsaw, siswa dibagi menjadi kelompok-kelompok yang anggotanya mempunyai karakteristik heterogen. Masing-masing siswa bertanggung jawab untuk mempelajari topik yang ditugaskan dan mengajarkan pada anggota kelompoknya, sehingga mereka dapat saling berinteraksi dan saling bantu. Riset yang berkaitan dengan pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw banyak dilakukan salah satunya adalah pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw terbukti dapat meningkatkan kemampuan akademik siswa (Carol 1989: 108).

Pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw sesuai apabila diterapkan pada materi-materi yang tidak banyak memuat rumus atau persamaan namun lebih banyak memuat teori-teori. Materi yang demikian memudahkan siswa untuk membaca sendiri sebelum pembelajaran di kelas dimulai. Jadi siswa diharapkan sudah memiliki pengetahuan dasar sebelum dilakukan pembelajaran. Hal ini sesuai dengan prinsip pembelajaran tipe Jigsaw yang mengedepankan pengalaman

siswa dan pada pelaksanaanya siswa harus berbagi pengalaman ataupun pendapat kepada siswa lain. Berdasarkan uraian tersebut, maka peneliti mengambil judul penelitian ” **PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE JIGSAW UNTUK PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA SMP NEGERI 38 SEMARANG TAHUN PELAJARAN 2008 / 2009 “**

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan uraian tersebut, masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut :

- Bagaimanakah proses penerapan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw dalam upaya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa SMP Negeri 38 Semarang?
- Bagaimanakah peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa SMP Negeri 38 pada tiap-tiap siklus pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui :

- Proses penerapan pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw sehingga dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa SMP Negeri 38 Semarang.
- Peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa SMP Negeri 38 pada tiap-tiap siklus pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

### **Bagi guru :**

Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw dapat dipakai oleh guru sebagai bahan pertimbangan dalam pemilihan model pembelajaran fisika yang tepat untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa

### **Bagi sekolah :**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi referensi tentang model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw pada sekolah khususnya pada proses belajar mengajar fisika di SMP Negeri 38 Semarang

### **Bagi peneliti :**

Peneliti dapat menambah wawasannya, khususnya yang berkaitan dengan penelitian yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw

## 1.5 Penegasan Istilah

### 1. Model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw

Model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw pada dasarnya adalah suatu model pembelajaran kooperatif yang membagi siswa menjadi dua kelompok yaitu kelompok asal dan kelompok ahli. Model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw akan dibahas lebih dalam pada bab dua.

## 2. Peningkatan

Peningkatan yang dimaksud di sini adalah naiknya skor hasil evaluasi siklus berikutnya secara signifikan jika dibandingkan dengan skor evaluasi pada siklus sebelumnya.

## 3. Kemampuan pemecahan masalah

Kemampuan pemecahan masalah berarti kecakapan menerapkan pengetahuan yang diperoleh sebelumnya ke dalam situasi yang belum dikenal. Kemampuan pemecahan masalah ini dapat diamati dari skor hasil evaluasi pada akhir siklus.

## 1.6 Sistematika Skripsi

Secara garis besar sistematika penulisan skripsi ini terdiri dari bagian awal, bagian isi, dan bagian akhir.

### 1. Bagian awal

Bagian awal skripsi terdiri dari sampul, lembar berlogo, halaman judul, halaman persetujuan pembimbing, halaman pengesahan, halaman pernyataan, halaman motto dan persembahan, prakata, abstrak, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, dan daftar lampiran.

### 2. Bagian isi

Pada bagian isi memuat lima bab yang terdiri dari :



## Bab 1 : Pendahuluan

Bagian pendahuluan berisi tentang latar belakang, permasalahan, tujuan penelitian, manfaat penelitian, penegasan istilah, serta sistematika penulisan skripsi.

## Bab 2 : Landasan Teori

Bagian ini berisi tentang landasan teoritis yaitu: pengertian belajar dan hasil belajar, kemampuan pemecahan masalah, model pembelajaran kooperatif dan pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw, serta kerangka berpikir.

## Bab 3 : Metode Penelitian

Bagian ini berisi tentang lokasi penelitian, subyek penelitian, faktor yang diteliti, rancangan penelitian, metode pengumpulan data, analisis alat evaluasi, analisis data, dan indikator keberhasilan.

## Bab 4 : Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian ini mengungkapkan proses pelaksanaan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah di SMP Negeri 38 Semarang. Selain itu juga mengungkapkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa SMP Negeri 38 Semarang pada tiap-

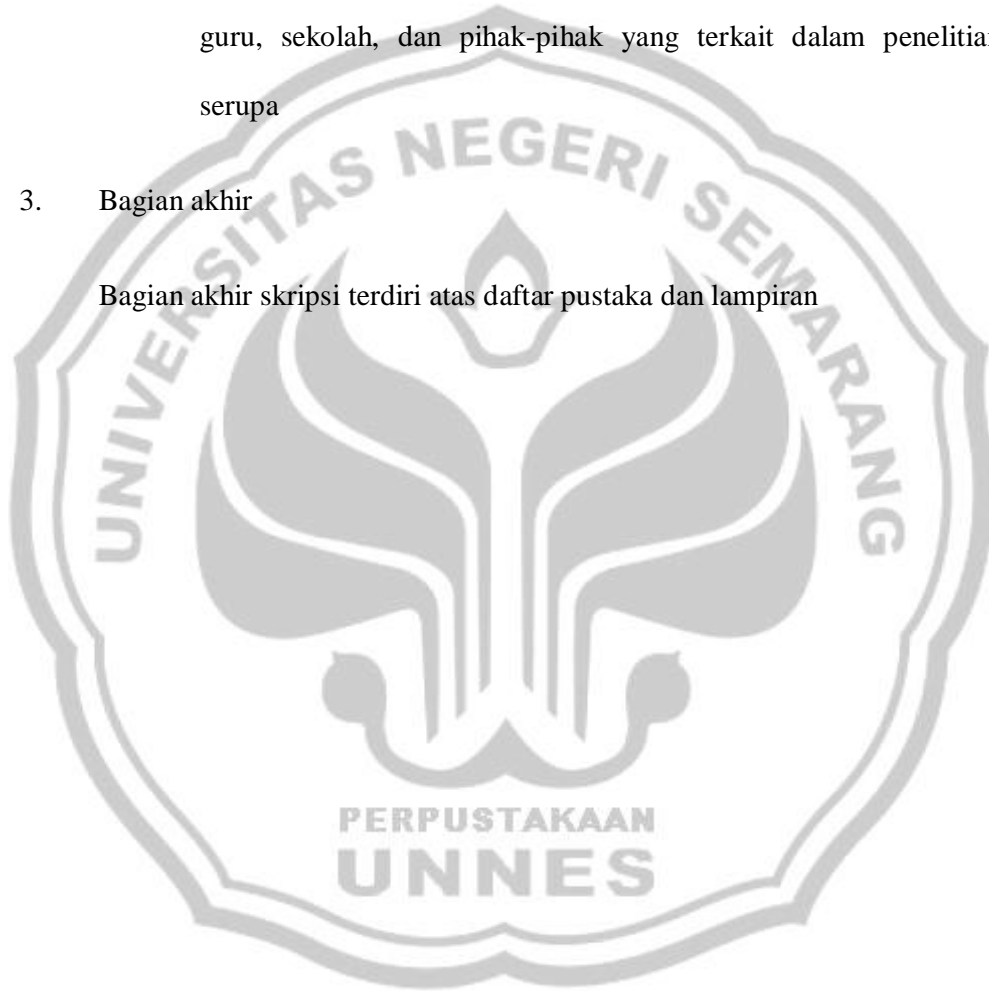
tiap siklus pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw. Adapun pembahasannya berdasarkan dengan teori-teori yang menunjang.

#### Bab 5 : Penutup

Berisi tentang simpulan dan saran yang perlu diberikan kepada guru, sekolah, dan pihak-pihak yang terkait dalam penelitian serupa

#### 3. Bagian akhir

Bagian akhir skripsi terdiri atas daftar pustaka dan lampiran



## **BAB 2**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 Belajar dan Hasil Belajar**

Pengertian belajar dalam arti sehari-hari adalah sebagai penambahan pengetahuan, namun ada yang mengartikan bahwa belajar adalah menghafal, karena belajar akan menghafal sesuatu. Pengertian belajar ini masih sangat sempit, karena belajar bukan hanya membaca dan menghafal tetapi juga penalaran. Namun pengertian belajar masih sulit diartikan dengan tepat.

Dalam Anni (2005: 2) Gagne dan Berliner menyebutkan bahwa belajar adalah proses dimana suatu organisme mengubah perilakunya karena hasil pengalaman. Sedangkan menurut Slavin, belajar adalah perubahan individu yang disebabkan oleh pengalaman. Gagne sendiri berpendapat bahwa belajar merupakan perubahan disposisi atau kecakapan manusia, yang berlangsung selama periode waktu tertentu, dan perubahan tidak berasal dari proses pertumbuhan,

Berdasarkan definisi-definisi tersebut batasan-batasan belajar dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan suatu aktifitas atau usaha yang disengaja. Aktifitas tersebut menghasilkan perubahan, berupa sesuatu yang baru, baik yang segera nampak atau tersembunyi tetapi hanya berupa penyempurnaan terhadap sesuatu yang pernah dipelajari. Perubahan-perubahannya meliputi: perubahan

keterampilan jasmani, kecepatan perseptual, isi ingatan, abilitas berpikir, dan sikap terhadap nilai-nilai.

Hasil belajar adalah tingkat keluasan dan kedalaman hasil belajar kognitif, psikomotorik, dan afektif yang diperoleh seseorang pada mata pelajaran tertentu sehingga berpengaruh pada keluasan dan transfer belajar pada mata pelajaran lain ataupun pada kehidupan sehari-hari (Anni 2005: 105). Ada dua macam faktor yang mempengaruhi hasil belajar seseorang yaitu : faktor yang bersumber dari dalam diri manusia dan yang bersumber dari dalam luar manusia. Faktor-faktor yang bersumber dari dalam diri manusia dapat diklasifikasikan menjadi dua, yaitu: faktor biologis dan faktor psikologis. Adapun contoh dari faktor biologis adalah: usia, kematangan, bakat, kemampuan intelegensi dan lain-lain. Contoh dari faktor psikologis antara lain: suasana hati, kelelahan, minat, kebiasaan belajar dan lain-lain. Untuk faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar yang bersumber dari dalam luar manusia dapat diklasifikasikan menjadi dua, yaitu: faktor manusia dan faktor non manusia seperti: alam, benda, hewan dan lain-lain.

Beberapa ciri siswa setelah melakukan proses belajar adalah sebagai berikut:

- Siswa dapat mengingat fakta, prinsip dan konsep yang telah dipelajari dalam kurun waktu yang lama.
- Siswa dapat memberi contoh berdasarkan konsep dan prinsip yang telah dipelajari.
- Siswa dapat mengaplikasi atau menggunakan konsep yang telah dipelajari.

- Siswa mempunyai dorongan yang kuat untuk mempelajari bahan pelajaran lebih lanjut.
- Siswa terampil mengadakan hubungan sosial seperti: kerja sama dengan siswa lain dan berkomunikasi dengan orang lain.
- Siswa memperoleh kepercayaan diri untuk melakukan tugas belajarnya.

## 2.2 Kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan pemecahan masalah berarti kecakapan menerapkan pengetahuan yang diperoleh sebelumnya ke dalam situasi yang belum dikenal. Pada penelitian ini kemampuan pemecahan masalah dapat diamati dari skor hasil evaluasi pada akhir siklus.

Pemecahan masalah adalah proses menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya ke dalam situasi baru yang belum dikenal. Memecahkan suatu masalah merupakan aktivitas dasar bagi manusia karena dalam menjalani kehidupan manusia pasti akan berhadapan dengan masalah. Apabila suatu cara atau strategi gagal untuk menyelesaikan sebuah masalah maka hendaknya dicoba dengan cara yang lain untuk menyelesaikannya. Suatu pertanyaan merupakan masalah apabila seseorang tidak mempunyai aturan atau hukum tertentu yang dengan segera dapat digunakan untuk menemukan jawaban dari pertanyaan tersebut.

Menurut Suyitno (2004: 8) pertanyaan disebut sebagai *problem* bagi siswa jika memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :

- Siswa memiliki pengetahuan prasyarat sebelum mengerjakannya.
- Siswa belum mengetahui prosedur untuk memecahkan masalah.

- Siswa memiliki kemauan untuk menyelesaikan masalah.
- Siswa diperkirakan mampu menyelesaikan masalah.

Salah satu contoh masalah dalam pembelajaran fisika kelas tujuh materi zat dan wujudnya adalah mengapa margarin akan menjadi cair bila dipanaskan? Untuk dapat menyelesaikan masalah tersebut maka siswa telah memiliki konsep awal tentang ciri-ciri zat berdasarkan susunan materinya dan gerak partikel-partikelnya. Ciri-ciri susunan partikel pada zat padat adalah sangat rapat, pada zat cair susunan partikel-partikelnya tidak begitu, dan pada zat gas susunan partikelnya sangat renggang. Gerak partikel pada ketiga zat tersebut juga berbeda-beda, pada zat padat gerak partikelnya sangat terbatas, pada zat cair gerak partikelnya lebih bebas, dan pada zat gas partikel-partikelnya bergerak sangat bebas. Konsep lain yang harus dimiliki siswa adalah bahwa apabila zat dipanaskan maka energi kinetik partikel-partikelnya akan meningkat. Apabila konsep-konsep tersebut telah dimiliki maka siswa dapat memecahkan masalah mengapa margarin berubah menjadi cair setelah dipanaskan.

Menurut Polya dalam Hudoyo (2003: 150) terdapat dua macam masalah yaitu:

1. Masalah untuk menemukan.

Strategi menyelesaikan masalah untuk menemukan adalah dengan mencari variabel-variabel dari masalah yang ada. Selanjutnya adalah mencoba mencari, menghasilkan, dan mengkonstruksikan semua jenis obyek yang dapat dipergunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut. Contoh masalahnya adalah mengapa margarin menjadi cair apabila dipanaskan? Bagian utama dari masalah

tersebut yang akan digunakan untuk menemukan penyelesaiannya adalah sebagai berikut

a. Apakah yang dicari?

Dalam contoh masalah tersebut yang dicari adalah penyelesaian atau jawaban yang dapat menerangkan mengapa margarin menjadi cair apabila dipanaskan.

b. Apa saja yang diketahui?

Hal pokok yang harus diketahui sebelumnya adalah konsep tentang ciri-ciri zat berdasarkan susunan partikelnya dan gerak partikel-partikelnya serta pengetahuan tentang apabila benda dipanaskan maka gerak antar partikelnya akan meningkat.

c. Bagaimana syaratnya?

Syarat untuk menyelesaikan masalah tersebut adalah siswa dapat menghubungkan konsep-konsep yang telah dimiliki dengan apa yang dikehendaki dari masalah tersebut.

2. Masalah untuk membuktikan

Bagian utama dari masalah untuk membuktikan adalah adanya hipotesis dan kesimpulan dari suatu teorema yang harus dibuktikan kebenarannya. Sebagai contoh : Apakah semua zat apabila dipanaskan akan memuai? Untuk lebih mudah maka hanya dibahas tentang zat gas. Hipotesisnya adalah semua zat akan memuai bila dipanaskan.

a. Apakah yang dicari?

Dalam contoh masalah tersebut yang dicari adalah pembuktian apakah semua zat akan memuai bila dipanaskan

b. Apa saja yang diketahui?

Hal pokok yang harus diketahui sebelumnya adalah konsep tentang pemuaian yaitu apabila suatu zat dipanaskan maka partikel-partikelnya akan bergerak semakin bebas sehingga energi kinetiknya meningkat. Karena energi kinetik partikelnya meningkat maka lama-kelamaan benda tersebut akan mengalami pemuaian.

c. Bagaimana syaratnya?

Syarat untuk menyelesaikan masalah tersebut adalah siswa dapat menghubungkan konsep-konsep yang telah dimiliki dengan apa yang dikehendaki dari masalah tersebut kemudian membuktikan kebenarannya dengan praktikum ataupun demonstrasi. Contoh praktikumnya adalah menutup botol dengan balon kemudian meletakkannya pada gelas kimia yang telah diisi air setelah itu dipanaskan di atas kaki tiga selama beberapa menit, maka lama kelamaan balon akan mengembang. Jadi kesimpulannya adalah zat gas akan memuai apabila dipanaskan.

Berdasarkan paparan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa terdapat empat langkah pemecahan masalah yaitu:

1. Memahami dan mengidentifikasi apa fakta atau informasi yang diberikan, apa yang ditanyakan, diminta, dicari, atau dibuktikan.



2. Merencanakan penyelesaian masalah, dapat dilakukan dengan cara menggambarkan masalah dalam bentuk diagram, memilih dan menggunakan pengetahuan aljabar yang diketahui dan konsep yang relevan.
3. Menerapkan strategi untuk mendapatkan solusi dari masalah.
4. Membuat kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh

Hudoyo (2003: 155) menjelaskan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah merupakan suatu hal yang esensial di dalam pembelajaran sebab:

- Siswa menjadi terampil menyeleksi informasi yang relevan, kemudian menganalisisnya dan akhirnya meneliti kembali hasilnya.
- Meningkatkan kemampuan intelektual siswa.
- Meningkatkan minat siswa untuk belajar melakukan penemuan dalam proses belajar.

Teori belajar yang dikemukakan Gagne dalam Suyitno (2004: 8) menyebutkan keterampilan intelektual yang tinggi yang termasuk didalamnya yaitu penalaran matematis dapat dilatih dan dikembangkan melalui pemecahan masalah atau *problem solving*. Hal ini dapat dipahami sebab pemecahan masalah (*problem solving*) merupakan tipe belajar paling tinggi dari delapan tipe yang dikemukakan Gagne yaitu *signal learning*, *stimulus respon learning*, *chaining*, *verbal asosiasi*, *discrimination learning*, *concep learning*, *rule learning* dan *problem solving* (Trianto 2007: 68)

Mengajar siswa untuk menyelesaikan masalah memungkinkan siswa untuk menjadi lebih analitis dalam mengambil keputusan di dalam kehidupan. Dengan

kata lain bila seorang siswa dilatih untuk menyelesaikan masalah siswa itu mampu mengambil keputusan sebab siswa itu menjadi mempunyai keterampilan tentang untuk mengumpulkan informasi yang relevan, menganalisis informasi, dan menyadari betapa perlunya meneliti kembali hasil yang telah diperoleh.

Dalam pembelajaran *problem solving* seorang guru harus mengetahui benar kapan suatu soal itu merupakan suatu masalah bagi seorang siswa. Hendaknya guru sedikit mengurangi cara mengajar siswa dengan memberi hubungan antara unsur-unsur di dalam masalah, tetapi hendaknya lebih banyak membantu para siswa mengidentifikasi asumsi-asumsi yang logis yang terdapat di dalam masalah itu. Kemampuan ini dapat dikembangkan, yaitu dengan jalan para siswa belajar menyatakan kembali masalah-masalah tersebut dengan kata-katanya sendiri.

## **2.3 Model Pembelajaran Kooperatif dan Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw**

### **2.3.1 Model Pembelajaran Kooperatif**

Pembelajaran kooperatif adalah pendekatan pembelajaran yang berfokus pada kerja sama dalam penggunaan kelompok kecil dengan tujuan memaksimalkan kondisi belajar sehingga mencapai tujuan belajar. Dalam menyelesaikan tugas kelompoknya, setiap siswa anggota kelompok harus saling bekerja sama dan saling membantu untuk memahami materi pelajaran. Dalam pembelajaran kooperatif, belajar dikatakan belum selesai jika salah satu teman dalam kelompok belum menguasai bahan pelajaran. Menurut Karlina (2008),

keberhasilan kelompok dalam mencapai tujuan tergantung pada kerja sama yang kompak dan serasi di dalam kelompok tersebut

Unsur-unsur pembelajaran koooperatif menurut Lie (2008: 31) adalah sebagai berikut:

- Saling ketergantungan positif, artinya masing-masing anggota kelompok saling membutuhkan dalam menyelesaikan tugas atau masalah.
- Tanggung jawab perseorangan, artinya setiap individu dalam anggota kelompok memiliki tanggung jawab, berpartisipasi aktif, dan mau berpikir dan mencoba untuk membantu menyelesaikan tugas atau masalah demi kesuksesan kelompok.
- Tatap muka, artinya tempat duduk tiap anggota suatu kelompok diatur sedemikian rupa sehingga setiap anggota kelompok dapat saling bertatap muka secara bebas.
- Komunikasi antar anggota, artinya tempat duduk tiap anggota suatu kelompok diatur sedemikian rupa sehingga setiap anggota dapat berkomunikasi dengan mudah dan cepat dengan anggota kelompok yang lain.
- Evaluasi proses kelompok, artinya guru harus selalu memonitor dan menilai kinerja kelompok dan hasil kerja kerja kelompok yang dihasilkan.

Menurut Slavin (2008: 26), metode pembelajaran kooperatif memiliki enam prinsip yaitu:

- Tujuan kelompok. Dalam metode pembelajaran kooperatif terdapat tujuan kelompok yang harus diselesaikan.

- Tanggung jawab individual. Hal tersebut dilaksanakan dalam dua cara. Yang pertama adalah dengan menjumlahkan skor kelompok atau nilai rata-rata kuis individual. Yang kedua adalah spesialisasi tugas, yang berisi tanggung jawab individual.
- Kesempatan sukses yang sama. Penggunaan metode skor yang memastikan semua siswa mendapat kesempatan yang sama untuk berkontribusi dalam timnya.
- Kompetisi tim. Kompetisi antar tim digunakan sebagai sarana untuk memotivasi siswa untuk bekerja sama dengan anggota timnya.
- Spesialisasi tugas. Adalah tugas untuk melaksanakan tugas untuk melaksanakan subtugas terhadap masing-masing anggota kelompok.
- Adaptasi terhadap kebutuhan kelompok. Ada dua jenis yaitu pengajaran yang mempercepat langkah kelompok dan yang mengadaptasi pada kebutuhan individu.

Manfaat penerapan pembelajaran kooperatif adalah sebagai berikut:

- Siswa dapat meningkatkan pencurahan waktu untuk mengerjakan tugas.
- Siswa dilatih untuk menerima perbedaan antar individu.
- Siswa akan berfokus pada keberhasilan kelompok sehingga sikap mengganggu satu dengan yang lain akan berkurang.
- Sikap apatis berkurang.

### **2.3.2 Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw**

Pada penelitian ini yang dimaksud pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw adalah:

1. Sebelum dimulai pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw siswa diberi tugas untuk membaca materi yang akan dibahas pada pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw.
2. Siswa juga diberi tugas untuk mengerjakan soal yang jawabannya terdapat pada materi bacaan tersebut.
3. Saat pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw berlangsung, siswa dibagi menjadi kelompok-kelompok kecil dengan jumlah anggota sesuai dengan jumlah lembar ahli. Pembagian kelompok tersebut berdasarkan pada: kemampuan, asal, dan latar belakang yang beragam. Kelompok ini disebut dengan kelompok asal.
4. Masing-masing anggota kelompok akan mendapat satu lembar ahli yang berbeda. Lembar ahli tersebut berisi soal-soal yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.
5. Langkah selanjutnya adalah siswa yang memperoleh lembar ahli yang sama dari masing-masing kelompok asal akan bergabung membentuk kelompok ahli.
6. Di dalam kelompok ahli, siswa berdiskusi untuk memecahkan soal-soal pada lembar ahli.
7. Setelah diskusi pada kelompok ahli selesai, kemudian siswa kembali ke kelompok asal dan mempresentasikan hasil diskusi pada kelompok ahli. Selain itu siswa juga melakukan tanya jawab tentang soal-soal tadi.

Keunggulan kooperatif tipe jigsaw menurut Novi (2008) adalah pembelajaran ini dapat meningkatkan rasa tanggung jawab siswa terhadap

pembelajarannya sendiri dan juga pembelajaran orang lain. Siswa tidak hanya mempelajari materi yang diberikan, tetapi mereka juga harus siap memberikan dan mengajarkan materi tersebut pada anggota kelompoknya yang lain. Keunggulan yang lain adalah dapat meningkatkan bekerja sama secara kooperatif untuk mempelajari materi yang ditugaskan. Sedangkan kelemahan pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw adalah:

- Apabila jumlah siswa yang terlalu banyak dapat mengakibatkan perhatian guru terhadap proses pembelajaran tidak maksimal
- Membutuhkan ruangan yang luas karena diskusi kelompok berlangsung dua kali.
- Membutuhkan waktu yang lama.

## **2.4 Materi Zat dan Wujudnya serta Pemuain**

### **2.4.1 Zat dan Wujudnya**

Materi ini sesuai dengan GBPP SMP tahun 2006 mata pelajaran IPA.

Zat adalah sesuatu yang menempati ruang dan memiliki massa. Apabila menuangkan air ke dalam kaleng atau wadah, ternyata air akan menempati kaleng atau wadahnya. Selanjutnya jika air dalam wadah itu ditimbang, air akan memiliki massa. Demikian halnya dengan udara, juga menempati ruang dan memiliki massa. Dalam kehidupan sehari-hari, manusia banyak menjumpai berbagai macam benda yang pada dasarnya benda-benda tersebut dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu: benda padat, benda cair, dan benda gas.

### **Perubahan Wujud Zat**

Perubahan wujud zat digolongkan menjadi enam peristiwa sebagai

a. Membeku

Peristiwa perubahan wujud dari cair menjadi padat. Dalam peristiwa ini zat melepaskan energi panas.

b. Mencair

Peristiwa perubahan wujud zat dari padat menjadi cair. Dalam peristiwa ini zat memerlukan energi panas.

c. Menguap

Peristiwa perubahan wujud dari cair menjadi gas. Dalam peristiwa ini zat memerlukan energi panas.

d. Mengembun

Peristiwa perubahan wujud dari gas menjadi cair. Dalam peristiwa ini zat melepaskan energi panas.

e. Menyublim

Peristiwa perubahan wujud dari padat menjadi gas. Dalam peristiwa ini zat memerlukan energi panas.

f. Mengkristal

Peristiwa perubahan wujud dari gas menjadi padat. Dalam peristiwa ini zat melepaskan energi panas.

### **Teori Partikel Zat**

Zat tersusun atas partikel-partikel yang sangat kecil. Partikel-partikel itu yang dinamakan molekul. Molekul adalah bagian terkecil suatu zat yang masih memiliki sifat zat itu sedangkan atom adalah partikel yang sangat kecil penyusun suatu benda.

### **Partikel zat dapat bergerak**

Apabila seseorang menyemprotkan minyak wangi maka akan tercium aroma minyak wangi tersebut. Hal ini membuktikan bahwa partikel-partikel zat gas bergerak sangat bebas. Untuk zat padat, partikel-partikelnya bergerak sangat terbatas sedangkan partikel zat cair bergerak lebih bebas.

### **Susunan dan Gerak Partikel Pada Berbagai Wujud Zat**

#### **a. Zat padat**

Zat padat mempunyai sifat bentuk dan volumenya tetap. Bentuknya tetap dikarenakan partikel-partikel pada zat padat saling berdekatan, tersusun teratur dan mempunyai gaya tarik antar partikel sangat kuat. Volumenya tetap dikarenakan partikel pada zat padat dapat bergerak dan berputar pada kedudukannya saja.

#### **b. Zat cair**

Zat cair mempunyai sifat bentuk berubah-ubah dan volumenya tetap. Bentuknya berubah-ubah dikarenakan partikel-partikel pada zat cair berdekatan tetapi renggang, tersusun teratur, gaya tarik antar partikel agak lemah. Volumenya tetap dikarenakan partikel pada zat cair mudah berpindah tetapi tidak dapat meninggalkan kelompoknya.

#### **c. Zat gas**

Zat gas mempunyai sifat bentuk berubah-ubah dan volum berubah-ubah. Bentuknya berubah-ubah dikarenakan partikel-partikel pada zat gas berjauhan, tersusun tidak teratur, gaya tarik antar partikel sangat lemah. Volumenya



berubah-ubah dikarenakan partikel pada zat gas dapat bergerak bebas meninggalkan kelompoknya.

### **Perubahan Wujud Zat Berdasarkan Teori Partikel**

Saat zat padat dipanaskan, energi partikel-partikel bertambah, sehingga partikel bergerak lebih cepat dan jarak partikel makin jauh. Pada suhu tertentu, gaya tarik menarik yang mengikat partikel-partikel zat padat tetap di tempatnya tidak dapat lagi mengatasi gerakan partikel-partikel. Akibatnya, partikel-partikel bergerak lebih bebas. Ketika zat cair dipanaskan, kejadian yang sama terjadi. Pada suhu tertentu, energi partikel-partikel cukup besar untuk menahan partikel tetap pada kelompoknya. Akibatnya, partikel-partikel bebas untuk bergerak. Kejadian yang sebaliknya terjadi ketika menyimpan air di dalam lemari es,. Gerak-gerak partikel zat cair menjadi lebih lambat dan jarak antar partikel makin dekat yang berarti gaya tarik menarik antar partikel makin besar. Pada suhu tertentu, gaya tarik menarik antar partikel cukup besar untuk mengikat partikel-partikel tetap pada tempatnya. Jadi dapat disimpulkan bahwa perubahan wujud terjadi karena perubahan kebebasan gerak partikel-partikel yang menyebabkan perubahan jarak antar partikel.

### **Adhesi dan Kohesi**

Kohesi adalah gaya tarik menarik antar partikel zat sejenis. Adhesi adalah gaya tarik menarik antar partikel yang tidak sejenis. Apabila meneteskan air raksa di atas permukaan kaca maka tetesan air raksa itu akan membentuk bola-bola

kecil dan tidak membasahi permukaan kaca. Peristiwa tersebut dapat dijelaskan karena kohesi air raksa lebih besar daripada adhesi air raksa dengan permukaan kaca. Apabila dalam peristiwa tersebut menggunakan air maka permukaan kaca akan basah karena kohesi air lebih kecil daripada adhesi air dengan permukaan kaca.

Cembung dan cekungnya permukaan zat cair dalam tabung disebut meniskus. Adapun contoh dari peristiwa meniskus cembung adalah saat air raksa yang dituangkan pada tabung reaksi. Air raksa tersebut tidak akan membasahi dinding tabung dan permukaan air raksa dalam tabung akan cembung. Sedangkan peristiwa meniskus cekung terjadi saat menuangkan air ke dalam tabung reaksi. Air akan membasahi dinding tabung dan permukaan air dalam tabung akan terlihat cekung.



Gambar 2.1 (a) Sudut Kontak pada Meniskus Cembung. 2.1(b) Sudut Kontak pada Meniskus Cekung

Peristiwa naik atau turunnya zat cair di dalam pipa kapiler disebut kapilaritas. Manfaat peristiwa kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari, antara lain:

- Peristiwa naiknya minyak pada sumbu kompor. Dalam peristiwa tersebut yang berkedudukan sebagai pipa kapiler adalah sumbu minyak dan zat cairnya adalah minyak tanah. Naiknya minyak pada sumbu kompor disebabkan karena sumbu mempunyai celah-celah kecil yang dapat menyerap minyak tanah sehingga dapat sampai ke ujung atas sumbu.
- Pengisapan air dan garam mineral di dalam tumbuhan. Dalam peristiwa tersebut yang berkedudukan sebagai pipa kapiler adalah batang tumbuhan dan zat cairnya adalah air dan garam mineral.

Contoh yang dapat membuktikan adanya peristiwa kapilaritas dan meniskus adalah apabila pipa kapiler dengan diameter yang berbeda-beda diletakkan pada sebuah bejana yang berisi air, maka lama kelamaan permukaan air pada pipa kapiler akan naik. Permukaan air di dalam pipa kapiler tersebut akan berbentuk cekung karena adhesi air lebih besar daripada kohesi air. Ketinggian air pada masing-masing pipa kapiler akan semakin turun jika diameternya membesar.

Hal yang sebaliknya terjadi jika beberapa pipa kapiler yang berbeda diameternya diletakkan pada bejana berisi air raksa. Permukaan air raksa pada pipa kapiler akan tetap naik, namun permukaan air raksa tersebut berbentuk cembung. Hal tersebut disebabkan karena kohesi air raksa lebih besar daripada adhesinya. Ketinggian air raksa pada pipa kapiler akan semakin turun jika diameternya mengecil.

### **Massa Jenis**

Untuk menentukan massa jenis suatu zat dapat dilakukan dengan melakukan membagi massa zat dengan volume zat. Jika massa jenis zat adalah  $\rho$  (baca rho), massa zat  $m$  dan volume zat  $V$  maka diperoleh persamaan:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Keterangan:

$\rho$  = massa jenis zat (Kg/m<sup>3</sup>)

$V$  = volume zat (m<sup>3</sup>)

$m$  = massa zat (kg)

Tabel 2.1 Massa Jenis Berbagai Zat

Nama Zat	Dalam g/cm <sup>3</sup>	Dalam kg/m <sup>3</sup>
Air (4 <sup>0</sup> C)	1,00	1000
Alkohol	0,80	800
Raksa	13,60	13 600
Aluminium	2,70	2700
Besi	7,90	7900
Emas	19,30	19 300
Seng	7,14	7140
Es	0,92	920
Udara (27 <sup>0</sup> C)	0,0012	1,2

(Kanginan 2006: 91)

### Penentuan Massa Jenis Zat Padat

#### Bentuk teratur

Langkah yang harus dilakukan adalah mengukur massa zat dengan menggunakan neraca atau timbangan. Volume zat dapat dihitung menggunakan

rumus berdasarkan bentuknya misalnya, kubus, balok. Langkah terakhir menentukan massa jenis zat dengan membagi massa zat dengan volume zat.

### **Bentuk tidak teratur**

Misal yang hendak diukur massa jenisnya adalah massa jenis batu.

Langkah yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut :

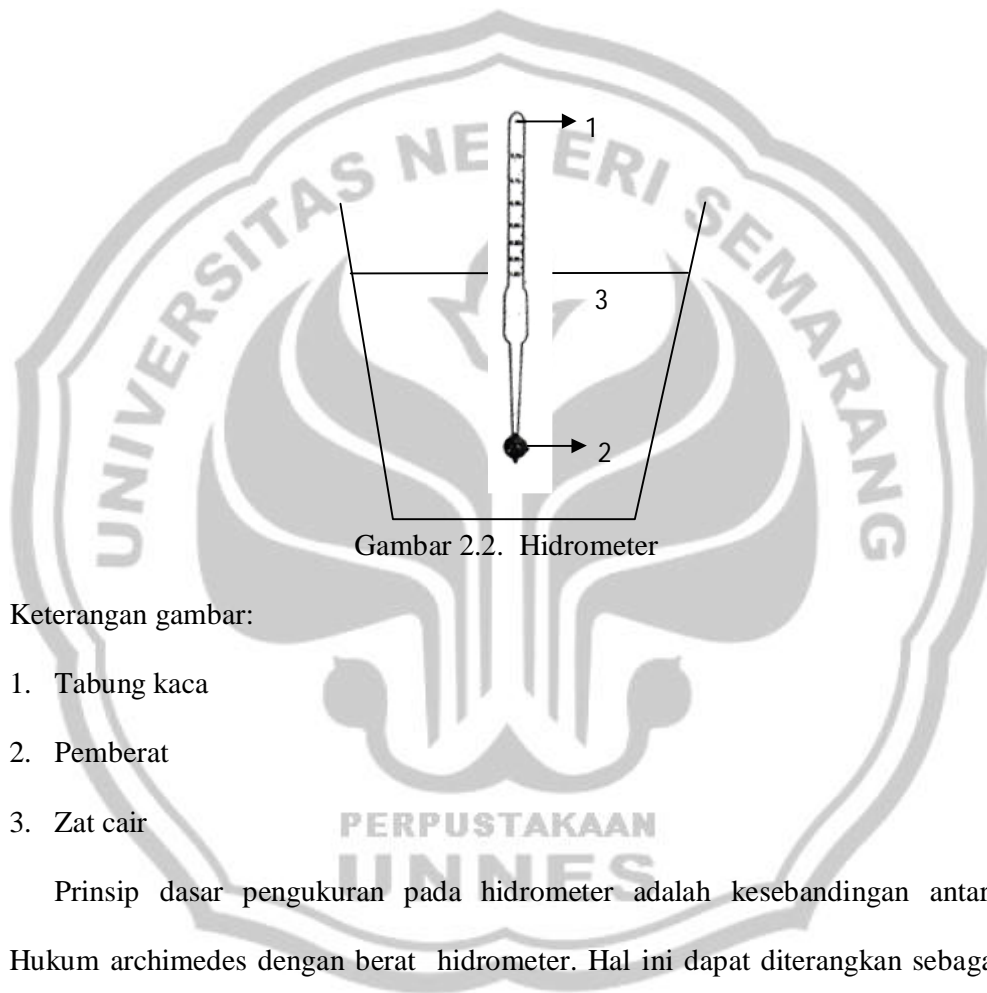
- 1) Menimbang massa batu menggunakan neraca, misal massa batu adalah  $m$  gram.
- 2) Menyediakan gelas ukur dan menuangkan air ke dalam gelas ukur, misalnya volume air adalah  $V_1$  ml.
- 3) Memasukkan batu yang hendak diketahui volumenya ke dalam gelas ukur yang berisi air, misal volume air sekarang  $V_2$  ml.
- 4) Kemudian mencatat kenaikan volumenya yaitu  $V_2 - V_1$
- 5) Massa jenis batu merupakan hasil bagi massa batu dengan volume batu.

$$\rho_{\text{batu}} = \frac{m_{\text{batu}}}{V_2 - V_1}$$

### **Penentuan Massa Jenis Zat Cair**

Massa jenis zat cair dapat diukur secara langsung dengan menggunakan hidrometer. Hidrometer terbuat dari tabung kaca yang dapat terapung tegak.. Supaya tabung kaca dapat terapung tegak di dalam zat cair, bagian bawah tabung dibebani dengan butiran timbal. Diameter hidrometer bagian bawah dibuat lebih besar supaya volum zat cair yang dipindahkan hidrometer lebih besar. Dengan demikian, dihasilkan gaya apung yang lebih besar sehingga hidrometer dapat mengapung dalam zat cair. Tangkai tabung kaca didesain supaya perubahan kecil dalam zat cair yang dipindahkan menghasilkan perubahan besar pada kedalaman

tangkai yang tercelup di dalam cairan. Hal tersebut berarti perbedaan bacaan pada skala untuk berbagai jenis zat cair menjadi jelas.



Gambar 2.2. Hidrometer

Keterangan gambar:

1. Tabung kaca
2. Pemberat
3. Zat cair

Prinsip dasar pengukuran pada hidrometer adalah kesebandingan antara Hukum archimedes dengan berat hidrometer. Hal ini dapat diterangkan sebagai berikut:

$$F_a = W$$

$$\rho_f g V = m g$$

$$\rho_f g (A h_f) = m g$$

$$\rho_f = \frac{m}{A h_f}$$

Keterangan :

$F_a$  = gaya Archimedes (N)

$\rho_f$  = massa jenis zat cair ( $\text{kg m}^{-3}$ ),

$g$  = percepatan grafitasi bumi ( $\text{kg m}^{-2}$ )

$V$  = volume zat cair yang dipindahkan ( $\text{m}^3$ )

$m$  = massa hidrometer (kg)

$A$  = luas penampang hidrometer ( $\text{m}^2$ )

$h_f$  = tinggi hidrometer yang tercelup (m)

Untuk menentukan skala hidrometer maka perlu dilakukan beberapa percobaan.

Langkah-langkah yang dapat dilakukan adalah :

1. Mencilupkan hidrometer ke dalam air
2. Menandai hidrometer yang sejajar dengan permukaan air dengan angka 1, artinya secara definisi massa jenis air adalah  $1000 \text{ kg m}^{-3}$
3. Langkah berikutnya adalah mencilupkan hidrometer pada alkohol
4. Menandai hidrometer yang sejajar dengan permukaan alkحول dengan angka 0,8, artinya massa jenis alkohol adalah  $800 \text{ kg m}^{-3}$
5. Mencilupkan hidrometer pada air raksa
6. Tandai hidrometer yang sejajar dengan permukaan air raksa dengan angka 13,6 artinya massa jenis air raksa adalah  $13.600 \text{ kg m}^{-3}$

Berdasarkan hasil percobaan, maka angka 0,8 akan berada di atas angka 1 dan angka 13,6 akan berada di bawah angka 1. Hal tersebut dikarenakan saat

hidrometer dicelupkan pada alkohol maka panjang hidrometer yang tercelup pada alkohol lebih panjang dibandingkan saat tercelup di air. Begitu juga sebaliknya, saat hidrometer dicelupkan pada air raksa maka hidrometer yang tercelup pada raksa tersebut akan lebih pendek dibandingkan saat tercelup di dalam air. Setelah melakukan percobaan tersebut maka dapat ditentukan skala yang lain pada hidrometer menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$h_f = \frac{m}{A \rho_f}$$

Karena nilai A adalah tetap sehingga menyebabkan panjang hidrometer yang tercelup di dalam zat cair ( $h_f$ ) berbanding terbalik dengan massa jenis zat cair ( $\rho_f$ ). Jika massa jenis zat cair kecil maka tinggi hidrometer yang tercelup di dalam zat cair tersebut besar. Akan didapat bacaan skala yang menunjukkan angka yang lebih kecil. Jika massa jenis zat cair besar maka tinggi hidrometer yang tercelup di dalam zat cair tersebut kecil. Akan didapat bacaan skala yang menunjukkan angka yang lebih besar. Untuk menentukan skala hidrometer yang lain maka dengan membagi secara rata antara skala 0,8 sampai 1 dan membagi secara rata juga skala 1 sampai 13,6.

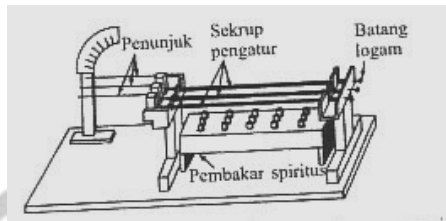
## **Pemuaian**

### **Pemuaian Zat Padat**

Alat yang digunakan untuk menyelidiki pemuaian zat padat disebut *Muschen Broek*. Dalam eksperimen yang dilakukan menunjukkan bahwa hampir semua benda padat apabila dipanaskan mengalami perubahan panjang, luas dan volume. Cara menggunakan alat *muschen broek* adalah memutar sekrup pengatur



pada alat tersebut sehingga jarum penunjuk kedudukannya sama tinggi kemudian memanaskan batang-batang logam dengan pembakar spiritus. Langkah berikutnya adalah mengamati jarum penunjuk yang ditekan oleh batang logam tersebut.



Gambar 2.3. Alat *Muschen Broek*

a. Muai panjang

$$L = L_0 \{ 1 + \alpha (t_2 - t_1) \}$$

Keterangan

$L$  = panjang setelah pemanasan atau pendinginan (m) atau (cm)

$L_0$  = panjang awal (m) atau (cm)

$\alpha$  = koefisien muai panjang ( / °C )

$t_1$  = suhu mula-mula ( °C )

$t_2$  = suhu akhir ( °C )

b. Muai luas

$$A = A_0 \{ 1 + \beta (t_2 - t_1) \}$$

Keterangan

$A$  = luas setelah pemanasan atau pendinginan (m<sup>2</sup>) atau (cm<sup>2</sup>)

$A_0$  = luas awal (m<sup>2</sup>) atau (cm<sup>2</sup>)

$\beta$  = koefisien muai luas ( / °C )

$t_1$  = suhu mula-mula ( °C )

$t_2$  = suhu akhir ( °C )

Catatan  $\beta = 2 \alpha$

c. Muai volume

$$V = V_0 \{ 1 + \gamma ( t_2 - t_1 ) \}$$

Keterangan

$V$  = volume setelah pemanasan atau pendinginan (m<sup>3</sup>) atau (cm<sup>3</sup>)

$V_0$  = volume awal (m<sup>3</sup>) atau (cm<sup>3</sup>)

$\gamma$  = koefisien muai volum ( / °C )

$t_1$  = suhu mula-mula ( °C )

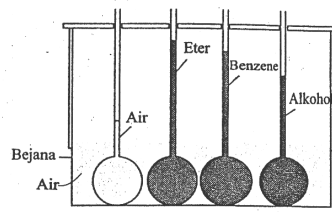
$t_2$  = suhu akhir ( °C )

Catatan  $\gamma = 3 \alpha$

### Pemuaian Zat Cair

Sifat utama zat cair adalah menyesuaikan dengan bentuk wadahnya. Oleh karena itu zat cair hanya memiliki muai volume saja. Muai volum zat cair satu dengan yang lainnya berbeda-beda. Untuk membuktikan adanya pemuaian pada zat cair dapat dilakukan dengan cara memasukkan beberapa cairan yang berbeda ke dalam empat labu kaca. Keempat labu tersebut diletakan ke dalam bejana yang berisi air. Langkah selanjutnya adalah memanaskan bejana dengan api. Lama kelamaan keempat zat cair tersebut akan mengalami pemuaian. Tinggi permukaan zat cair yang satu dengan yang lain setelah pemuaian berbeda-beda. Hal tersebut membuktikan pemuaian zat cair berbeda satu dengan yang lain. Pada Gambar 2.4

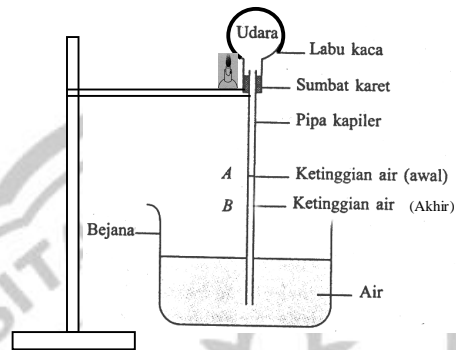
terlihat permukaan air, eter, benzena, dan alkohol berbeda tingginya setelah mengalami pemuaian.



Gambar 2.4. Pemuaian Zat Cair

### Pemuaian Zat Gas

Alat yang digunakan untuk menyelidiki pemuaian gas disebut dilatometer. Cara menggunakan dilatometer adalah membalikan dilatometer seperti pada Gambar 2.5. Setelah dilatometer dibalik, kemudian pipa kapiler dicelupkan ke dalam bejana yang berisi air. Sesuai dengan prinsip pipa kapiler, air akan naik melalui pipa sampai ketinggian tertentu misal ketinggian air pada titik A. Langkah berikutnya adalah memanaskan labu kaca dengan api. Hal tersebut menyebabkan naiknya suhu udara di dalam dilatometer. Naiknya suhu udara di dalam dilatometer mengakibatkan udara di dalam dilatometer memuai. Pemuaian zat gas atau udara pada dilatometer dapat diamati dengan menurunnya permukaan zat cair pada pipa kapiler yang ditandai dengan titik B.



Gambar 2.5. Dilatometer

(Kanginan 2006: 116 )

### Masalah yang Ditimbulkan oleh Pemuaiian dalam Kehidupan Sehari-hari

- Pemasangan kaca jendela

Tukang kayu merancang ukuran bingkai jendela yang sedikit lebih besar daripada ukuran sebenarnya. Hal ini dilakukan untuk memberi ruang kaca saat terjadi pemuaiian. Apabila desain jendela tidak diberi ruangan pemuaiian, maka saat kaca memuai akan mengakibatkan retaknya kaca tersebut.

- Celah pemuaiian pada sambungan jembatan

Sering dijumpai sambungan antara dua jembatan beton terdapat celah di antaranya. Hal ini bertujuan agar jembatan tersebut tidak melengkung saat terjadi pemuaiian.

- Sambungan rel kereta api

Sambungan rel kereta api dibuat ada celah diantara dua batang rel tersebut.

Hal ini bertujuan agar saat terjadi pemuaiian tidak menyebabkan rel

melengkung. Rancangan yang sering digunakan sekarang ini sambungan rel kereta api dibuat bertautan dengan ujung rel tersebut dibuat runcing. Penyambungan seperti ini memungkinkan rel memuai tanpa menyebabkan kerusakan.

- Kawat telepon atau kawat listrik

Pemasangan kawat telepon atau kawat listrik dibiarkan kendur saat pemasangannya pada siang hari. Hal ini dilakukan dengan maksud, pada malam hari kawat telepon atau listrik mengalami penyusutan sehingga kawat tersebut tidak putus.

### **Penerapan Pemuaian dalam Kehidupan Sehari-hari**

Beberapa manfaat pemuaian yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, antara lain:

- Keping bimetal

Dua keping logam yang mempunyai koefisien muai panjang berbeda dikeling menjadi satu disebut keping bimetal. Keping bimetal peka terhadap perubahan suhu. Jika keping bimetal dipanaskan, maka akan melengkung ke arah logam yang angka koefisien muai panjangnya kecil. Bila didinginkan, keping bimetal akan melengkung ke arah logam yang angka koefisien muai panjangnya besar. Perbedaan pemuaian ini dipakai sebagai termostat. Termostat adalah alat yang berfungsi ganda sebagai saklar otomatis dan sebagai pengatur suhu. Beberapa alat yang memanfaatkan keping bimetal dalam termostat, antara lain: setrika listrik, almari es, bel listrik, alarm kebakaran, lampu sen mobil atau motor, rice cooker, oven.

- Pemasangan bingkai roda logam pada pedati dan kereta api

Roda pedati dan roda kereta api memiliki ukuran lebih kecil daripada ukuran bingkainya. Untuk dapat memasang roda logam tersebut, maka dengan cara pemanasan. Hal ini mengakibatkan roda logam akan mengalami pemuaian. Kemudian roda logam tersebut dipasang pada bingkainya, setelah dingin roda akan menyusut dan terpasang pada bingkainya dengan kuat.

## 2.5 Kerangka Berpikir

Keberhasilan pembelajaran merupakan hal utama yang yang didambakan dalam pelaksanaan pendidikan. Agar pembelajaran berhasil guru harus membimbing siswa sedemikian rupa sehingga mereka dapat mengembangkan pengetahuan sesuai dengan struktur pengetahuan yang dipelajarinya. Salah satu kemampuan yang harus dimiliki siswa agar dapat memperoleh hasil belajar yang optimal adalah kemampuan memecahkan sebuah masalah. Kemampuan pemecahan masalah berarti kecakapan menerapkan pengetahuan yang diperoleh sebelumnya ke dalam situasi yang belum dikenal.

Kemampuan pemecahan masalah siswa dapat ditingkatkan dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif. Pembelajaran kooperatif merupakan strategi pembelajaran yang mengelompokkan siswa dengan tingkat pengetahuan yang berbeda ke dalam kelompok-kelompok kecil. Model pembelajaran tersebut dapat diterapkan oleh guru sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika sekaligus meningkatkan aktifitas siswa, serta memberikan iklim yang kondusif dalam mengembangkan daya nalar dan kreatifitas siswa. Dengan

penerapan pembelajaran kooperatif siswa termotifasi untuk belajar menyampaikan pendapat dan bersosialisasi dengan teman.

Model pembelajaran koooperatif tipe Jigsaw merupakan model pembelajaran yang mengikutsertakan siswa secara langsung dalam pembelajaran. Saat pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw, masing-masing siswa mempunyai kelompok belajar, yaitu kelompok asal dan kelompok ahli. Dalam kelompok asal terjadi saling bertukar pengetahuan dan tanya jawab sesama anggota tentang materi yang telah dibahas pada kelompok ahli oleh masing-masing anggota sehingga siswa aktif dalam pembelajaran.

Di dalam pelaksanaan pembelajaran koooperatif tipe Jigsaw, siswa dilatih untuk memecahkan beberapa masalah. Caranya adalah dengan memberi tugas yang berisi soal-soal yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Soal-soal tersebut mencakup materi zat dan wujudnya serta pemuain. Soal yang berisi pemecahan masalah diberikan untuk dikerjakan saat pekerjaan rumah, diskusi kelompok dan pada setiap akhir siklus. Keseluruhan proses yang dilaksanakan pada pembelajaran koperatif tipe Jigsaw bertujuan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa yang diukur dari hasil belajar siswa.





## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Lokasi Penelitian**

Lokasi Penelitian adalah di SMP Negeri 38 Semarang yang beralamat di Jalan Bubakan No. 29 Semarang. Sekolah tersebut dipilih karena guru pengajar mata pelajaran IPA Fisika hanya menggunakan metode ekspositori dengan ceramah dalam pembelajaran fisika.

#### **3.2 Subyek Penelitian**

Subyek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII A SMP Negeri 38 Semarang tahun ajaran 2008/2009, dengan jumlah seluruh siswa 38. Kelas tersebut dipilih karena kemampuan memecahkan masalah di dalam soal-soal sangat kurang.

#### **3.3 Faktor yang Diteliti**

Faktor-faktor yang diteliti meliputi:

- Proses penerapan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw
- Kinerja guru dalam menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw.
- Aktivitas siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw

- Peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa berdasarkan hasil belajar siswa.

### **3.4 Rancangan Penelitian**

Di dalam penelitian ini digunakan penelitian tindakan kelas. Penelitian tindakan kelas dilaksanakan dalam beberapa siklus, dan masing-masing siklus terdiri dari beberapa tahapan, yaitu perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi tindakan. Setiap siklus disesuaikan dengan perubahan yang ingin dicapai.

Perencanaan siklus pertama disusun berdasarkan hasil observasi awal yang menunjukkan kemampuan pemecahan masalah siswa masih rendah. Pelaksanaan kegiatan pada siklus selanjutnya bisa dikatakan hampir sama dengan siklus pertama, tetapi sub pokok bahasanya berbeda. Materi pada siklus I adalah zat dan wujudnya. Materi pada siklus II adalah adhesi, kohesi, kapilaritas, dan massa jenis zat. Materi pada siklus III adalah pemuatan. Pelaksanaan siklus II dan III disertai dengan perbaikan berdasarkan siklus sebelumnya. Perbaikan tersebut didasarkan pada kegiatan refleksi siklus sebelumnya.

#### **Perencanaan**

Sebelum pada tahap perencanaan perlu dilakukan identifikasi permasalahan yang terjadi. Hasil dari observasi awal di kelas VII A SMP Negeri 38 Semarang dan wawancara dengan guru mata pelajaran IPA Fisika menunjukkan kemampuan pemecahan masalah pada kelas tersebut masih rendah. Setelah merumuskan permasalahan yang ada kemudian peneliti merencanakan penerapan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw. Hal yang perlu

dipersiapkan untuk mengatasi masalah tersebut adalah pembuatan instrumen pembelajaran. Instrumen tersebut berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), tugas membaca, soal-soal lembar ahli, lembar observasi dan soal evaluasi akhir siklus. Perencanaan pada siklus II didasarkan pada evaluasi pada siklus I yang berisi kekurangan atau kelemahan pelaksanaan siklus I. Perencanaan siklus III didasarkan pada penelitian siklus II dan seterusnya

### **Pelaksanaan**

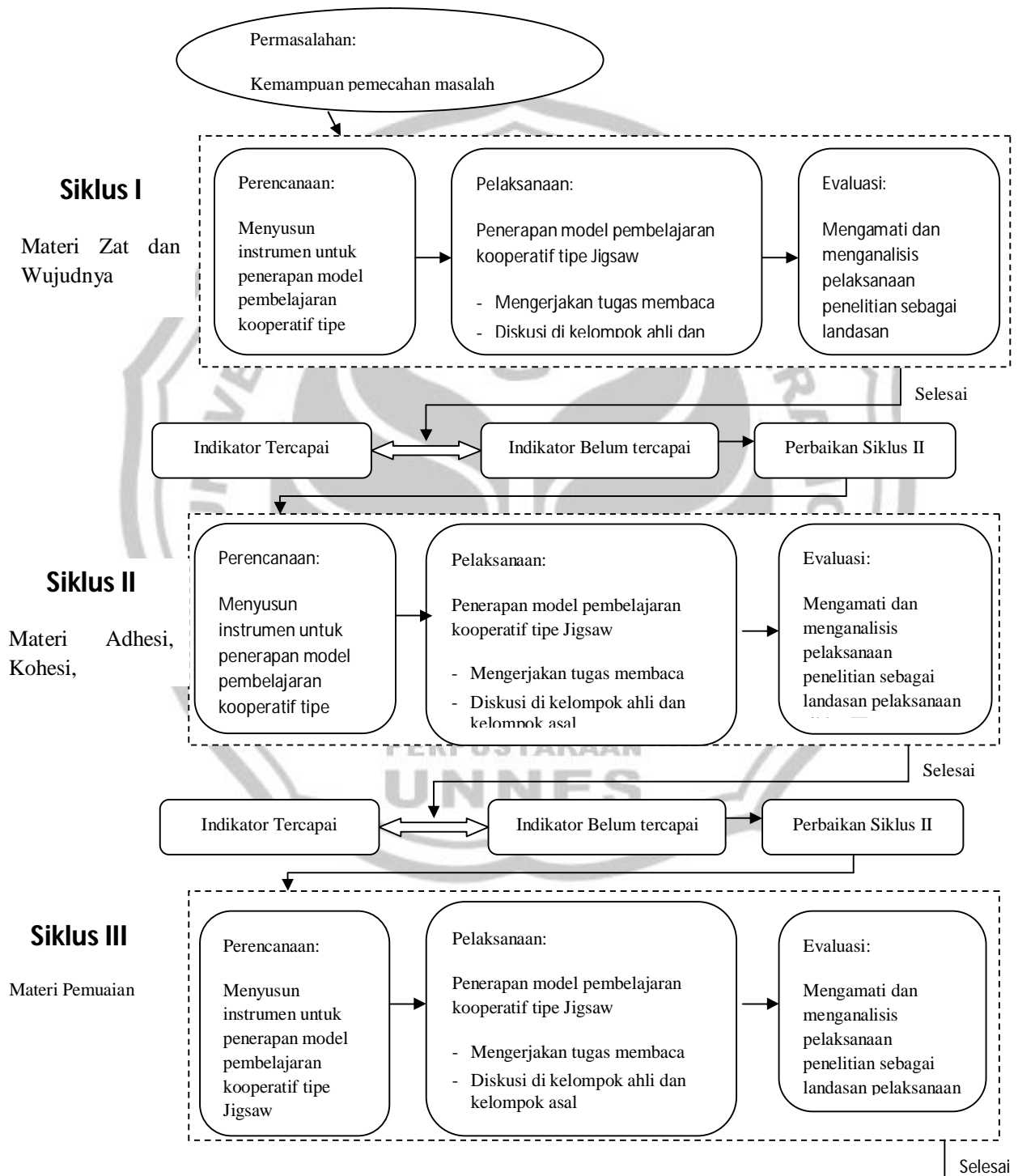
Pelaksanaan pembelajaran dilakukan sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran yang telah disusun sebelumnya. Materi yang dipelajari berbeda pada setiap siklusnya. Pada siklus I materi yang dipelajari adalah zat dan wujudnya. Materi pada siklus II adalah adhesi, kohesi, kapilaritas, dan massa jenis zat. Untuk materi pada siklus III yaitu pemuatan.

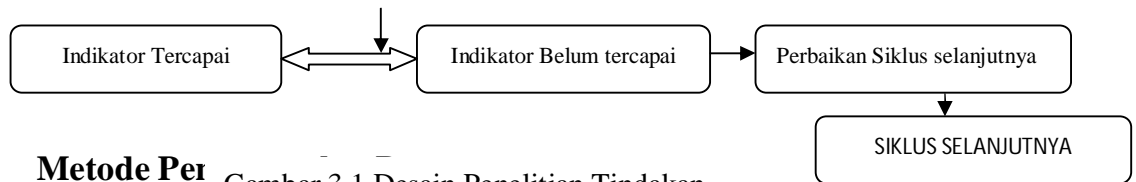
### **Evaluasi**

Kegiatan evaluasi dilakukan oleh peneliti dan *observer* yang merupakan guru IPA Fisika. Aspek yang diamati oleh *observer* adalah pelaksanaan pembelajaran, keaktifan siswa, nilai tugas, dan nilai evaluasi akhir tiap siklus. Setelah nilai kognitif siswa dan keaktifan siswa diperoleh kemudian dilaksanakan refleksi dan evaluasi.

Refleksi adalah mengkaji kembali semua kegiatan yang telah dilakukan pada pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw. Hasil refleksi kemudian digunakan untuk mengetahui sejauh mana pelaksanaan tindakan mencapai sasaran. Hasil evaluasi digunakan untuk merencanakan perbaikan pada siklus berikutnya.

Secara sistematis pelaksanaan tindakan kelas (PTK) yang dilakukan adalah sebagai berikut:





### 3.5 Metode Penelitian Tindakan

Beberapa metode Penelitian Tindakan

adalah

sebagai berikut:

#### 1. Metode Observasi

Metode observasi digunakan untuk mengungkapkan aspek afektif siswa kelas VII A SMP N 38 Semarang tahun ajaran 2008/2009. Dalam penelitian ini digunakan observasi sistematis yaitu faktor-faktor yang akan diamati sudah didaftar secara sistematis dan sudah diatur menurut kategorinya. Penilaian lembar observasi dilakukan oleh observer.

#### 2. Metode Tes

Dalam penelitian ini digunakan tes uraian untuk memperoleh data tentang kemampuan pemecahan masalah. Kelebihan dari tes uraian adalah sebagai berikut:

- Tidak memberi banyak kesempatan untuk berspekulasi atau untung-untungan.
- Mendorong siswa untuk berani mengemukakan pendapat serta menyusun dalam bentuk kalimat yang bagus.
- Memberi kesempatan pada siswa untuk mengutarakan maksudnya dengan gaya bahasa dan caranya.
- Dapat mengetahui pengetahuan yang telah diperoleh siswa.

### 3.6 Analisis Alat Evaluasi

#### 3.6.1 Validitas Instrumen

Pengujian validitas instrumen dalam penelitian ini menggunakan validitas isi. Pengujian validitas isi dilakukan dengan membandingkan antara isi instrumen dengan materi pelajaran yang diajarkan. Selanjutnya dikonsultasikan dengan ahli yaitu dosen pembimbing. Setelah pengujian validitas isi dari ahli selesai kemudian dilanjutkan dengan uji coba instrumen dan dianalisis dengan analisis item (Sugiyono 2005: 272). Pengujian instrumen tersebut dilakukan di kelas VIII D SMP Negeri 38 Semarang.

#### 3.6.2 Reliabilitas

Reliabilitas menunjuk pada satu pengertian bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data. Reliabilitas tes bentuk uraian adalah sebagai berikut:

$$r_{11} = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_i^2} \right)$$

Keterangan :

$r_{11}$  : reliabilitas instrumen

$k$  : banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal

$\sum \sigma_b^2$  : jumlah varians butir

$\sigma_i^2$  : varians total (Arikunto 2002: 171)

Untuk mencari varians butir digunakan rumus:

$$\sigma_b^2 = \frac{\sum X^2}{N} - \frac{(\sum X)^2}{N^2}$$

Keterangan:

$\sigma_b^2$  : varians butir

$X$  : nilai setiap item soal

$N$  : jumlah peserta tes

Contoh rerhitungan reliabilitas dapat dilihat pada lampiran 21 dengan menggunakan rumus Alpha. Dari hasil perhitungan didapatkan  $r_{11}=0,879$  dengan taraf signifikan 5% dan  $n=35$  diperoleh  $r_{tabel}= 0,329$  karena  $r_{11}>r_{tabel}$  maka soal tersebut reliabel.

### 3.6.3 Analisis Butir Soal

#### 3.6.3.1 Tingkat kesukaran

Persamaan yang digunakan untuk menentukan tingkat kesukaran adalah:

$$TK = \frac{\text{jumlah testi yang gagal}}{\text{jumlah peserta tes}} \times 100\%$$

Pada soal uraian, peserta tes dikatakan gagal jika mendapat skor  $\leq \frac{1}{2}$  x skor

maksimum pada tiap butir dengan kriteria sebagai berikut:

TK	Kriteria
$0\% \leq TK \leq 27\%$	Mudah
$27\% < TK \leq 72\%$	Sedang
$72\% < TK \leq 100\%$	Sulit

(Arifin 1991: 135)

Contoh perhitungan taraf kesukaran pada butir soal dapat dilihat pada lampiran 21 dan diperoleh  $TK=28,57\%$  berarti butir soal tersebut termasuk dalam kategori sedang. Dengan melihat hasil perhitungan tingkat kesukaran butir pada lampiran 21 didapatkan butir soal termasuk kategori mudah yaitu pada nomor dua, tiga, empat, dan sepuluh. Butir soal yang termasuk dalam kategori sedang yaitu pada nomor satu, lima, enam, tujuh, delapan, dan sembilan.

### 3.6.3.2 Daya Pembeda

Daya pembeda soal diperoleh dengan cara sebagai berikut :

$$t = \frac{(MH - ML)}{\sqrt{\frac{\sum x_1^2 - \sum x_2^2}{n(n-1)}}}$$

Keterangan :

$t$  = daya beda item tes

$MH$  = rata-rata dari kelompok atas

$ML$  = rata-rata dari kelompok bawah



$\sum x_1^2$  = jumlah kuadrat deviasi individual kelompok atas

$\sum x_2^2$  = jumlah kuadrat deviasi kelompok bawah

$n$  = banyaknya responden

(Arifin 1991: 141).

Contoh perhitungan daya pembeda butir soal dapat dilihat pada lampiran 21 diperoleh  $t_{hitung} = 2,941$  dengan  $dk = (n_1 + n_2 - 2)$  dan  $\alpha = 5\%$  diperoleh  $t_{tabel} = 1,73$  karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka soal tersebut signifikan. Dengan melihat hasil perhitungan daya pembeda butir pada lampiran 21 halaman 121 didapatkan butir soal yang signifikan yaitu pada nomor satu, lima, enam, tujuh, delapan, dan sembilan dan butir soal yang tidak signifikan yaitu pada nomor dua, tiga, empat, dan sepuluh

### 3.7 Analisis Data

#### 1. Hasil belajar

Hasil belajar diperoleh dari hasil penugasan, dan tes tertulis akhir pembelajaran

##### a. Tes tertulis

Tes yang digunakan adalah tes uraian yang terdiri dari enam sampai tujuh soal tiap siklusnya. Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai/ hasil tes adalah sebagai berikut:

$N$  = jumlah skor masing-masing jawaban

b. Penugasan

Penugasan yang diberikan berupa tugas rumah, yaitu mengerjakan tugas membaca yang jawabannya ada pada materi tersebut. Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai tugas adalah sebagai berikut:

$$N = \frac{\sum skor}{\sum tugas} \times 100$$

Nilai akhir tiap siklus diperoleh dari :

$$NA = \frac{T + P}{2}$$

Keterangan:

NA : nilai akhir

T : nilai tes

P : nilai tugas

Rata-rata kelas : **PERPUSTAKAAN  
UNNES**

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan:

$\bar{X}$  : Rata-rata kelas

$\sum X$  : Jumlah nilai siswa

N : jumlah siswa

Persentase siswa yang tuntas belajar ( nilai  $\geq 65$  )

$$K = \frac{\sum ni}{N} \times 100\%$$

Keterangan

K : persentase siswa yang tuntas

$\sum ni$  : jumlah siswa tuntas belajar

N : jumlah siswa

## 2. Aktivitas siswa

Pengamatan dan penilaian terhadap aktivitas siswa bertujuan untuk mengetahui seberapa besar keaktifan siswa dalam mengikuti pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw. Kriteria keaktifan siswa yang diukur dalam penelitian ini adalah: menjalankan tugas membaca, berperan aktif dalam diskusi kelompok yang meliputi: bertanya, menyampaikan pendapat, dan melakukan presentasi dengan kelompoknya.

Data aktivitas siswa dianalisis dengan menggunakan rumus :

$$\text{Keaktifan} = \frac{\sum skor}{\sum kegiatan}$$

Kategori keaktifan individu:

Skor 2,1 - 3 : aktif

Skor 1,1 - 2 : cukup

Skor  $\leq 1$  : tidak aktif

$$K = \frac{\sum ni}{N} \times 100\%$$

Keterangan

K : persentase siswa yang aktif

$\sum ni$  : jumlah siswa yang aktif

N : jumlah siswa

### 3. Kinerja guru

Pengamatan dan penilaian terhadap kinerja guru bertujuan untuk mengetahui dan menilai cara mengajar guru. Hal ini dikarenakan guru memegang peranan penting dalam menjangkau keberhasilan proses pembelajaran. Kriteria kinerja guru yang diukur dapat dilihat pada lampiran 20.

$$\text{Rata-rata kinerja guru} = \frac{\sum skor}{\sum aspek}$$

Kategori kinerja guru:

Skor 3,1 - 4 : sangat baik

Skor 2,1 - 3 : baik

Skor 1,1 - 2 : cukup

Skor  $\leq 1$  : kurang

### **Analisis Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa**

Uji-t digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa pada pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw pada tiap akhir siklus

$$t = \frac{M_d}{\sqrt{\frac{\sum x^2_d}{N(N-1)}}}$$

Keterangan:

t = nilai t hitung

$x_d$  = deviasi masing-masing subyek

$\sum x^2_d$  = jumlah kuadrat deviasi

N = jumlah subyek (Arikunto 2002: 275 )

### **3.8 INDIKATOR KEBERHASILAN**

Penelitian tindakan kelas ini dikatakan berhasil apabila terjadi peningkatan hasil belajar siswa yaitu sekurang-kurangnya 85% dari jumlah siswa yang ada di kelas tuntas belajar yaitu memperoleh nilai lebih besar atau sama dengan 65,00 (Mulyasa 2006: 254)

## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Penelitian

##### 4.1.1 Pelaksanaan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw untuk Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah

Sebelum dilaksanakan pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw disusun beberapa instrumen berupa: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), soal-soal tugas membaca, soal-soal lembar ahli, soal evaluasi akhir siklus dan lembar keaktifan siswa. Untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw dilakukan pemberian soal yang bertujuan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Soal-soal tersebut diberikan sebelum pelaksanaan pembelajaran di kelas, yakni pekerjaan rumah, saat siswa berdiskusi kelompok di kelas dan saat tes akhir siklus. Soal-soal yang diberikan dalam langkah tersebut berupa soal uraian.

Lembar keaktifan digunakan untuk mengukur hasil belajar afektif siswa selama proses pembelajaran. Lembar keaktifan diisi oleh *observer*, yaitu guru IPA fisika. Selain lembar keaktifan siswa, hasil belajar kognitif siswa juga diobservasi. Observasi tersebut digunakan sebagai indikator hasil belajar kognitif siswa secara klasikal dan dilakukan setelah pembelajaran selesai

Usaha yang dilakukan guru untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa adalah mengusahakan pemberian soal-soal yang berisi kemampuan pemecahan masalah dengan menggunakan bahasa yang mudah dimengerti siswa dan isinya pun disesuaikan dengan materi yang dipelajari. Siswa juga selalu diingatkan untuk mengerjakan tugas membaca agar sebelum pelaksanaan pembelajaran siswa sudah mempunyai pengetahuan awal. Saat pelaksanaan diskusi, siswa juga mendapat pengarahan oleh guru. Apabila saat diskusi siswa mulai sibuk dengan kegiatan yang tidak berhubungan dengan diskusi maka siswa diingatkan oleh guru agar kembali berdiskusi dengan baik.

#### 4.1.2 Hasil Belajar Kognitif

Hasil belajar kognitif yang diperoleh dari tes akhir tiap siklus pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw ditunjukkan pada Tabel 4.1. Hasil belajar kognitif tersebut mencerminkan kemampuan pemecahan masalah yang diperoleh siswa.

Tabel 4.1 Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas VII A

	Keterangan	Setelah Tindakan		
		Siklus I	Siklus II	Siklus III
1	Nilai Tertinggi	75	80	93
2	Nilai Terendah	60	60	64
3	Nilai Rata-rata	68,32	73,61	83,84
4	Ketuntasan Klasikal (%)	73,32	89,47	94,74

Berdasarkan Tabel 4.1 terlihat bahwa ketuntasan klasikal kelas VII A mengalami peningkatan dari siklus ke siklus. Pada siklus I ketuntasan klasikal hanya 73,32% kemudian meningkat menjadi 89,47% pada siklus II, dan menjadi 94,74% pada siklus III. Kenaikkan pada ketuntasan klasikal disebabkan oleh adanya kenaikan nilai tertinggi, nilai terendah, dan nilai rata-rata dari siklus ke siklus. Berdasarkan hasil Uji t yang dilakukan dengan  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = n - 1$  diperoleh adanya peningkatan yang signifikan pada hasil belajar kognitif siswa dari siklus ke siklus.

#### 4.1.3 Hasil Belajar Afektif

Hasil belajar afektif siswa diperoleh dari observasi keaktifan siswa. Keaktifan siswa tersebut diamati sepanjang berlangsungnya pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw. Hasil belajar afektif siswa dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Belajar Afektif Siswa Kelas VII A

No	Keterangan	Setelah Tindakan		
		Siklus I	Siklus II	Siklus III
1	Nilai Tertinggi	83,33	91,67	91,67
2	Nilai Terendah	50	58,33	58,33
3	Nilai Rata-rata	67,11	69,52	80,70
4	Ketuntasan Klasikal (%)	73,68	81,58	92,11

Berdasarkan Tabel 4.2 terlihat bahwa nilai rata-rata hasil belajar afektif siswa mengalami peningkatan tiap akhir siklus. Pada siklus I nilai rata-ratanya



adalah 67,11 sedangkan pada siklus II meningkat menjadi 69,52, dan pada siklus III nilai-rata-ratanya menjadi 80,70. Adanya peningkatan nilai rata-rata tersebut menyebabkan pula peningkatan ketuntasan klasikal di kelas VII A.

## **4.2 Pembahasan**

### **4.2.1 Hasil Belajar Kognitif Siswa**

Hasil belajar kognitif siswa diperoleh dari hasil tugas membaca dan tes akhir siklus model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw. Tugas dan tes akhir siklus tersebut berisi tentang soal-soal pemecahan masalah. Seperti tertera pada hasil belajar kognitif siswa, diperoleh adanya peningkatan hasil belajar kognitif siswa dari siklus ke siklus. Nilai tertinggi hasil belajar siswa pada tiap siklus mengalami peningkatan yang signifikan. Pada siklus I nilai tertinggi adalah 75, pada siklus II adalah 80, dan pada siklus III nilai tertingginya adalah 93. Rata-rata nilai pada tiap akhir siklus juga mengalami peningkatan yang signifikan. Rata-rata pada siklus I adalah 68,32, pada siklus II adalah 73,61, dan pada siklus III adalah 83,84. Walaupun nilai rata-rata tiap siklus mengalami peningkatan namun indikator ketuntasan belajar klasikal pada siklus I belum tercapai. Pada siklus I ketuntasan belajar siswa secara klasikal hanya 68,32%,. Pada siklus II ketuntasan klasikal meningkat menjadi 89,47%, dan pada siklus III ketuntasannya klasikalnya adalah 94,74%.

Pada siklus I ketuntasan klasikal belum mencapai kriteria ketuntasan minimal, hal tersebut dikarenakan siswa belum terbiasa dengan pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw. Model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw dirasa asing

bagi siswa sebab selama ini pembelajaran yang dilakukan adalah metode ekspositori. Tugas membaca yang bertujuan memberi pengetahuan awal bagi siswa juga hanya dikerjakan oleh beberapa siswa saja. Selain itu yang menyebabkan ketuntasan klasikal tidak maksimum adalah lamanya proses pembagian kelompok sehingga pembelajaran tidak begitu efektif. Saat diskusi kelompok ahli dan kelompok asal siswa juga tidak sungguh-sungguh melakukannya. Siswa saling mengganggu satu sama lain sehingga menyebabkan kegaduhan.

Berbekal pada hasil penelitian pada siklus I maka dilakukan beberapa perbaikan pada siklus II dan siklus III. Pada siklus II, guru selalu mengingatkan siswa untuk mengerjakan tugas membaca. Tugas membaca pada siklus II sudah dikerjakan oleh hampir seluruh siswa. Apabila saat diskusi, siswa terlihat tidak berkonsentrasi, guru juga selalu mengingatkan agar bersungguh-sungguh. Waktu yang dibutuhkan untuk membentuk kelompok pada siklus II sudah lebih cepat dibanding pada siklus I. Adanya beberapa perbaikan tersebut membuahkan hasil yang baik pada peningkatan hasil belajar kognitif pada siklus II. Meskipun kriteria ketuntasan klasikal pada siklus II sudah tercapai namun tetap dilakukan perbaikan untuk menghadapi siklus III. Hal tersebut bertujuan agar pembelajaran pada siklus III semakin membuahkan hasil yang baik. Pada prinsipnya perbaikan pada siklus III hampir sama dengan perbaikan pada siklus I. Guru selalu mengingatkan siswa agar mengerjakan tugas membaca serta pembentukan kelompok harus dilakukan dengan seefisien mungkin. Perbaikan lain yang dilakukan saat pembelajaran siklus III adalah dengan mengadakan demonstrasi,

sehingga membantu siswa lebih memahami materi yang dipelajari. Berdasarkan perbaikan-perbaikan yang telah dilakukan, ketuntasan hasil belajar kognitif pada siklus III hasilnya sangat baik. Hasil belajar kognitif tersebut juga didukung oleh minat, motivasi, dan pemilihan strategi belajar yang baik. Pelaksanaan pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw memungkinkan mendapat hasil belajar yang optimal. Dalam pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw siswa dibagi menjadi kelompok kecil. Saat diskusi kelompok, siswa lebih mudah memahami materi yang diberikan. Hal tersebut sesuai pendapat Dimiyati dan Mudjiono (1994: 152) bahwa salah satu tujuan pengajaran pada kelompok kecil adalah untuk memberi kesempatan pada setiap siswa untuk mengembangkan kemampuan memecahkan masalah secara rasional. Kegiatan diskusi antar siswa membantu meningkatkan pemahaman dan pemecahan masalah. Slavin (2002) berpendapat bahwa anak-anak yang berusia sebaya akan lebih mudah untuk bekerja sama. Merujuk pada hasil penelitian Perkins (2001: 111) juga menunjukkan bahwa teknik pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw dapat membantu siswa memahami prosedur pemecahan masalah, pembelajaran menjadi lebih efisien, dan dapat meningkatkan pengalaman belajar siswa. Berdasarkan analisis hasil belajar dapat dikatakan bahwa pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw cocok dipakai sebagai upaya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

#### **4.2.2 Hasil Belajar Afektif Siswa**

Hasil belajar afektif siswa merupakan kegiatan yang dilakukan oleh siswa pada saat proses pembelajaran untuk mencapai hasil belajar. Aktivitas siswa yang diamati dalam proses pembelajaran materi zat dan wujudnya serta pemuain

dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw yaitu: mengerjakan tugas membaca, berperan aktif dalam diskusi kelompok dengan cara bertanya dan menyampaikan pendapat, serta melakukan presentasi dengan di kelompoknya.

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat diketahui bahwa aktivitas siswa dalam proses pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw menunjukkan hasil yang memuaskan. Persentase keaktifan siswa pada tiap akhir siklus menunjukkan adanya peningkatan daripada siklus sebelumnya. Pada akhir siklus I keaktifannya adalah 73,68%, pada siklus II sebesar 81,58%, dan pada siklus sebesar III 92,11%. Pada siklus I keaktifan siswa masih rendah karena siswa masih malu-malu untuk bertanya dan melakukan presentasi di depan kelompoknya. Tugas membaca juga tidak dikerjakan oleh semua siswa. Hal tersebut diperbaiki pada siklus II. Pada siklus II guru lebih memberi motivasi agar siswa berani untuk bertanya dan menyampaikan pendapat. Situasi kelas yang termotivasi dapat mempengaruhi proses belajar maupun tingkah laku siswa. Pada tiap awal pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw, siswa selalu diingatkan untuk mengerjakan tugas membaca. Dengan mengerjakan tugas membaca, diharapkan siswa memperoleh pengetahuan awal sebelum pembelajaran. Berdasarkan hasil penelitian Garderen (2004: 226) menyatakan bahwa siswa dianjurkan lebih banyak membaca untuk meningkatkan ketrampilan pemahaman. Adanya perbaikan tersebut menyebabkan peningkatan hasil belajar afektif siswa pada siklus II. Agar hasil pembelajaran lebih baik lagi dilakukan perbaikan pada siklus III. Perbaikan pada siklus III tidak berbeda jauh dengan perbaikan pada siklus II. Hanya saja ditambahkan adanya pengawasan saat

berlangsungnya demonstrasi. Hasil belajar afektif siswa pada siklus III memperlihatkan bahwa keaktifan siswa jauh lebih baik dibanding siklus-siklus sebelumnya.

### 4.2.3 Kinerja Guru

Kinerja guru selama proses pembelajaran juga berpengaruh pada kemampuan pemecahan masalah siswa. Kinerja guru diamati dengan menggunakan lembar observasi kinerja guru. Observasi kinerja guru bertujuan untuk mengetahui kinerja atau kemampuan guru dalam melaksanakan proses pembelajaran. Observasi kinerja guru ini dilakukan karena guru merupakan komponen penting dalam menunjang keberhasilan kegiatan pembelajaran. Guru bertugas mengatur dan mengendalikan kehidupan kelas. Cara guru melaksanakan proses pembelajaran sangat berpengaruh terhadap keberhasilan kegiatan pembelajaran. Observasi kinerja guru dilakukan setiap pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw. Observasi kinerja guru meliputi menyampaikan bahan apersepsi, menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa, menyampaikan bahan atau informasi, menggunakan alat atau media pengajaran, mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok, membimbing kelompok bekerja dan belajar, melaksanakan penilaian selama proses belajar mengajar berlangsung, dan menyimpulkan pelajaran

Berdasarkan hasil analisis pada lampiran 18, kinerja guru mengalami peningkatan pada akhir siklus dari pada siklus sebelumnya. Perubahan kinerja guru ini terlihat jelas pada akhir siklus tiga yang berkategori baik dengan skor

empat. Meningkatnya kinerja guru dikarenakan pada awal siklus tiga guru sudah mengetahui kondisi kelas sebelumnya. Hal tersebut membuat guru mencari cara untuk mengatasinya. Hasil belajar siswa yang optimal dalam penelitian ini dipengaruhi juga oleh kinerja guru. Guru dituntut agar dalam pembelajaran menciptakan suasana yang menyenangkan, pembelajaran yang lebih hidup, dan tidak tegang. Dengan situasi tersebut, siswa menjadi lebih aktif untuk bertanya, berpendapat, dan berdiskusi. Hamid (2007) menyatakan bahwa kegiatan pembelajaran yang aktif, kreatif, dan menyenangkan dapat menciptakan lingkungan yang rileks, tidak membuat siswa menjadi stress dan dapat mencapai keberhasilan yang tinggi. Pemilihan strategi pembelajaran juga sangat penting untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini sesuai dengan pendapat Dimiyati dan Mudjiono (1994: 34) yang menyatakan bahwa penyesuaian model pembelajaran yang disesuaikan dengan kondisi siswa, bahan belajar, dan kondisi sekolah, dapat meningkatkan mutu hasil belajar.

### **Kelemahan Penelitian**

Beberapa kelemahan yang ditemukan dalam penelitian antara lain sebagai berikut:

- Waktu yang digunakan pada saat membentuk kelompok terlalu lama, sehingga menghambat proses pembelajaran selanjutnya.
- Beberapa siswa ada yang tidak mengerjakan tugas membaca sehingga menghambat pembelajaran di kelas.
- Model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw masih relatif asing bagi siswa.

## **BAB 5**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Simpulan**

Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw dalam upaya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa telah dilaksanakan. Pelaksanaannya telah sesuai dengan RPP yang disusun. Selama proses pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw dilakukan beberapa tindakan tiap siklusnya yaitu: perencanaan, tindakan, refleksi, dan evaluasi. Berdasarkan pembahasan dan hasil analisis data, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa yang tergambar dari meningkatnya secara signifikan hasil belajar siswa. Secara klasikal ketuntasan hasil belajar siswa kelas VII A SMP Negeri 38 Semarang pada siklus I yaitu 73,68% kemudian meningkat menjadi 81,58% pada siklus II dan menjadi 92,11% pada siklus III. Dengan demikian, penerapan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw memperlihatkan adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa dari siklus ke siklus.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian, maka peneliti menyarankan :

- Guru dapat menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

- Guru harus lebih terampil untuk mengorganisasikan siswa saat pembentukan kelompok dan diskusi.
- Guru lebih mensosialisasikan kepada siswa model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw.
- Guru lebih memberi motivasi kepada siswa agar siswa mengerjakan tugas-tugasnya.





## DAFTAR PUSTAKA

- Anni, C. 2005. *Psikologi Belajar*. Semarang : UPT UNNES Press
- Arifin, Z. 1991. *Evaluasi Instruksional Prinsip Teknik Prosedur*. Jakarta: PT Remaja Rosda Karya
- Arikunto, S. 2002. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Bumi Aksara
- Carrol, D W. 1986. Use Of The Jigsaw Technique In Laboratory And Discussion Classes. *Journal of Teaching and Psychology*. 13: 208 – 210
- Dimiyati dan Mudjiono. 1994. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan
- Garderen, D van. 2004. Reciprocal Teaching as a Comprehension Strategy for Understanding Mathematical Word Problems. *Reading and Writing Quarterly*. 20: 225-229
- Hamid, A. 2007. *Pembelajaran Melalui Pakem*. Jurnal Pendidikan 4: 3 – 5
- Hudoyo H. 2003. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang : Universitas Negeri Malang
- Kanginan, M. 2006. *Fisika SMP Kelas VII*. Jakarta : Gramedia
- Karlina, I. 2008. *Pembelajaran Kooperatif (Cooperative Learning) sebagai Salah Satu Strategi Membangun Pengetahuan Siswa*. Pada <http://www.google.co.id/search?hl=id&q=model+pembelajaran+kooperatif+learning> [ diakses 28/12/2008]
- Lie, A. 2008. *Cooperative Learning*. Jakarta : Grasindo
- Mulyasa, E. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung : PT Remaja Rosda Karya
- Perkins, D V. 2001. A "Jigsaw Classroom" Technique for Undergraduate Statistics Courses. *Journal of Teaching and Psychology*. 28: 111 – 11
- Novi, E D. 2008. *Penerapan Model Pembelajaran Jigsaw* . Pada <http://ipotes.wordpress.com/2008/05/15/pembelajaran-kooperatif-tipe-jigsaw/> [diakses 15/01/2009]
- Slavin, R E. 2008. *Cooperative Learning*. Jakarta : Nusamedia
- Sudjana, N. 2000. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung : PT Sinar Algesindo

Sugiyono. 2007. *Statistik untuk Penelitian*. Bandung : Alfabeta

Suyitno, A. 2004. *Dasar-Dasar Proses Pembelajaran Matematika*. Semarang :  
Universitas Negeri Semarang

Trianto. 2007. *Model Pembelajaran Inovatif Beorientasi Konstrivistik*. Jakarta :  
Prestasi Pustaka Publisher



## DAFTAR KELOMPOK ASAL KELAS VII A SIKLUS I

## KELOMPOK 1

1. A. Eldi Kristiawan
2. Adi Setyawan
3. Anna Istikomah
4. Ardian Bagus T N
5. Yehuda Chandra

## KELOMPOK 2

1. Armand Alamsyah
2. Ayu Nurjannah
3. Bagus Suwandar
4. Candra Tri Ananda
5. Yuri Setiadi

## KELOMPOK 3

1. Cicik Novita
2. Defi Anggraeni
3. Deki Ariwijaya
4. Diah Dwi Pratiwi

## KELOMPOK 4

1. Dwi Adi Wibisono
2. Eka Puji Rahayu
3. Fajar Abdus S
4. Faris Yulianto

## KELOMPOK 5

1. Firmansyah
2. Hani Zulliana Putri
3. Indri Yuniar L
4. Lintang Fajri W

## KELOMPOK 6

1. Luis Triana Dewi
2. Mega Elen F
3. M. Ardiansyah
4. Murti Dwi Hapsari

## KELOMPOK 7

1. Ndaru Rusdiarso
2. Novi Irawati
3. Nurul Widia F
4. Panji Iminuha

## KELOMPOK 8

1. Putri Ayu Setia
2. Rikha Khoirunissa
3. Riki Saputro
4. Rizky Kurniawan

## KELOMPOK 9

1. Sardrixson L P
2. Seba Hemas P
3. Sela Damaria
4. Septian Bagus

## DAFTAR KELOMPOK AHLI KELAS VII A SIKLUS I

## KELOMPOK 1

1. A. Eldi Kristiawan
2. Armand Alamsyah
3. Cicik Novita
4. Dwi Adi Wibisono
5. Firmansyah
6. Luis Triana Dewi
7. Ndaru Rusdiarso
8. Putri Ayu Setia
9. Sardrixson L P

## KELOMPOK 2

1. Adi Setyawan
2. Ayu Nurjannah
3. Defi Anggraeni
4. Eka Puji Rahayu
5. Hani Zulliana Putri
6. Mega Elen F
7. Novi Irawati
8. Rikha Khoirunissa
9. Seba Hemas P

## KELOMPOK 3

1. Anna Istikomah
2. Bagus Suwandaru
3. Deki Ariwijaya
4. Fajar Abdus S
5. Indri Yuniar L
6. M. Ardiansyah
7. Nurul Widia F
8. Riki Saputro
9. Sela Damaria
10. Yuri Setiadi

## KELOMPOK 4

1. Yehuda Chandra
2. Ardian Bagus T N
3. Candra Tri Ananda
4. Diah Dwi Pratiwi
5. Faris Yulianto
6. Lintang Fajri W
7. Murti Dwi Hapsari
8. Panji Ilminuha
9. Rizky Kurniawan
10. Septian Bagus



## DAFTAR KELOMPOK ASAL KELAS VII A SIKLUS II

## KELOMPOK 1

1. Dwi Adi Wibisono
2. Adi Setyawan
3. Bagus Suwandar
4. Ardian Bagus T N
5. Seba Hemas

## KELOMPOK 2

1. Faris Yulianto
2. Yehuda Chandra
3. Lintang Fajri W
4. Mega Elen F
5. Rikha Khoirunissa

## KELOMPOK 3

1. Armand Alamsyah
2. Rikha Khoirunissa
3. Firmansyah
4. Rizky Kurniawan

## KELOMPOK 4

1. Seba Hemas P
2. Panji Ilminuha
3. M. Ardiansyah
4. Nurul Widia F

## KELOMPOK 5

1. Hani Zulliana P
2. Fajar Abdus S
3. Yuri Setiadi
4. Eka Puji Rahayu

## KELOMPOK 6

1. Murti Dwi Hapsari
2. Eka Puji Rahayu
3. Sardrixson L P
4. Deki Ariwijaya

## KELOMPOK 7

1. Novi Irawati
2. Indri Yuniar L
3. Anna Istikomah
4. Candra Tri Ananda

## KELOMPOK 8

1. Cicik Novita
2. Diah Dwi P
3. Ayu Nurjannah
4. Septian Bagus

## KELOMPOK 9

1. Putri Ayu Setia N
2. Adi Setyawan
3. Defi Anggraeni
4. A. Eldi Kristiawan

## DAFTAR KELOMPOK AHLI KELAS VII A SIKLUS II

## KELOMPOK 1

1. Putri Ayu Setia N
2. Cicik Novita
3. Novi Irawati
4. Murti Dwi Hapsari
5. Hani Zulliana P
6. Seba Hemas P
7. Armand Alamsyah
8. Faris Yulianto
9. Dwi Adi Wibisono

## KELOMPOK 2

1. Adi Setyawan
2. Diah Dwi P
3. Indri Yuniar L
4. Eka Puji Rahayu
5. Fajar Abdus S
6. Panji Iminuha
7. Rikha Khoirunissa
8. Yehuda Chandra
9. Sela Damaria

## KELOMPOK 3

1. Defi Anggraeni
2. Ayu Nurjannah
3. Anna Istikomah
4. Sardrixson L P
5. Yuri Setiadi
6. M. Ardiansyah
7. Firmansyah
8. Lintang Fajri W
9. Bagus Suwandaru
10. Seba Hemas

## KELOMPOK 4

1. A. Eldi Kristiawan
2. Septian Bagus
3. Candra Tri Ananda
4. Deki Ariwijaya
5. Eka Puji Rahayu
6. Luis Triana Dewi
7. Rizky Kurniawan
8. Mega Elen F
9. Nurul Widia F
10. Rikha Khoirunissa



## DAFTAR KELOMPOK ASAL KELAS VII A SIKLUS III

## KELOMPOK 1

1. A. Eldi Kristiawan
2. Armand Alamsyah
3. Defi Anggraini
4. Fajar Abdus

## KELOMPOK 2

1. Lintang Fajri Angga
2. Ndaru Rusdianto
3. Putri Ayu Setia
4. Sardixson Loupatrick
5. Sela Damaria

## KELOMPOK 3

1. Murti Dwi Hapsari
2. Rikha Khoirunissa
3. Yuri Setiadi
4. M. Ardiansyah
5. Panji Ilminuha

## KELOMPOK 4

1. Adi Setiawan
2. Ayu Nurjanah
3. Deki Ariwijaya
4. Faris Yulianto

## KELOMPOK 5

1. Dwi Adi W
2. Mega Ellen
3. Nurul Widia
4. Yehuda Candra

## KELOMPOK 6

1. Anna Istikomah
2. Candra Tri Ananda
3. Eka Puji Rahayu
4. Firmanstah

## KELOMPOK 7

1. Ardian Bayu
2. Hani Zulliana Putri
3. Luis Triana Dewi
4. Novi Irawati

## KELOMPOK 8

1. Riki Saputro
2. Rizki Kurniawan
3. Seba Hemas P
4. Septian Bagus

## KELOMPOK 9

1. Bagus Suwandaru
2. Cicik Novita
3. Diah Dwi P
4. Indri Lestari

## DAFTAR KELOMPOK AHLI KELAS VII A SIKLUS II

## KELOMPOK 1

1. Murti Dwi Hapsari
2. Lintang Fajri Angga
3. A. Eldi Kristiawan
4. Adi Setiawan
5. Dwi Adi W
6. Anna Istikomah
7. Ardian Bayu
8. Riki Saputro
9. Bagus Suwandaru
10. Sela Damaria

## KELOMPOK 2

1. Armand Alamsyah
2. Ndaru Rusdianto
3. Rikha Khoirunissa
4. Ayu Nurjanah
5. Mega Ellen
6. Candra Tri Ananda
7. Hani Zulliana Putri
8. Rizki Kurniawan
9. Cicik Novita
10. Panji Ilminuha

## KELOMPOK 3

1. Defi Anggraini
2. Putri Ayu Setia
3. Yuri Setiadi
4. Deki Ariwijaya
5. Nurul Widia
6. Eka Puji Rahayu
7. Luis Triana Dewi
8. . Seba Hemas P
9. Diah Dwi P

## KELOMPOK 4

1. Fajar Abdus
2. Sardixson Loupatrick
3. M. Ardiansyah
4. Faris Yulianto
5. Yehuda Candra
6. Firmanstah
7. Novi Irawati
8. Septian Bagus
9. Indri Lestari





**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN SIKLUS I**

SMP / MTs : SMP N 38 Semarang

Mata Pelajaran : IPA Fisika

Kelas / Semester : VII / II

Standar Kompetensi: Memahami wujud zat dan perubahannya

Kompetensi Dasar : Menyelidiki sifat-sifat zat berdasarkan wujudnya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

Indikator :

1. Menyebutkan jenis wujud zat
2. Menyebutkan ciri-ciri zat berdasarkan bentuk dan volumenya
3. Menyebutkan ciri-ciri zat berdasarkan susunan dan gerak partikelnya
4. Menjelaskan perubahan wujud zat
5. Melukiskan diagram perubahan wujud zat
6. Menjelaskan perubahan wujud zat berdasarkan susunan gerak molekul
7. Menjelaskan perubahan fisika dan perubahan kimia
8. Menjelaskan penyebab perubahan wujud

Alokasi : 4 x 40 menit ( 2 x pertemuan )

A. Tujuan Pembelajaran :

Setelah selesai melakukan kegiatan pembelajaran siswa dapat :

1. Peserta didik dapat menyebutkan jenis wujud zat
2. Peserta didik dapat menyebutkan ciri-ciri zat berdasarkan bentuk dan volumenya
3. Peserta didik dapat menyebutkan ciri-ciri zat berdasarkan susunan dan gerak partikelnya
4. Peserta didik dapat menjelaskan perubahan wujud zat
5. Peserta didik dapat melukiskan diagram perubahan wujud zat
6. Peserta didik dapat menjelaskan perubahan wujud zat berdasarkan susunan gerak molekul
7. Peserta didik dapat menjelaskan perubahan fisika dan perubahan kimia

8. Peserta didik dapat menjelaskan penyebab perubahan wujud

B. Materi Pembelajaran :

Materi mengenai wujud zat dan perubahannya

C. Metode Pengajaran :

Pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw

D. Skenario Pembelajaran

Jenis kegiatan	Kegiatan guru	Kegiatan siswa
I.Pendahuluan		
Mempersiapkan diskusi kelompok	<p>1. Mengumpulkan tugas membaca tentang wujud zat dan teori partikel zat</p> <p>Tugas membaca</p> <p>1. Apakah yang dimaksud dengan zat! Sebutkan macam-macamnya!</p> <p>2. Sebutkan ciri-ciri zat yang telah kamu sebutkan di atas berdasarkan bentuk, volum, dan gerak antar partileknya!</p> <p>3. Kita mengenal perubahan fisika dan perubahan kimia. Jelaskan perbedaanya!</p> <p>4. Dalam kehidupan sehari-hari kita mengenal berbagai macam perubahan wujud. Ada membeku, mencair, menguap, mengembun, dan menyublim. Sebutkan contoh-contoh perubahan wujud yang telah disebutkan</p>	<p>Siswa mengumpulkan tugas membaca</p> <p>Jawaban</p> <p>1. Zat adalah sesuatu yang memiliki massa dan menempati ruang. Macam-macam zat adalah zat padat, cair, dan gas</p> <p>2. Zat padat bentuk dan volumenya tetap. Partikel-partikelnya sangat rapat sehingga gerak antar partikelnya tidak bebas, Zat cair bentuk dan volumenya berubah-ubah. Partikel-partikelnya kurang rapat sehingga gerak antar partikelnya agak bebas, dan Zat gas bentuk dan volumenya berubah-ubah. Partikel-partikelnya tidak</p>

	tadi (masing-masing 3)!	<p>rapat sehingga gerak antar partikelnya sangat bebas</p> <p>3. Perubahan fisika bersifat sementara dan tidak menghasilkan zat baru sedangkan perubahan kimia bersifat tetap dan menghasilkan zat baru</p> <p>4. Contoh membeku adalah air dimasukkan ke freezer berubah menjadi es, minyak goreng membeku saat udara dingin, proses pembuatan garam dari air laut, pembuatan tahu</p> <p>Mencair : es yang dibiarkan pada udara terbuka lama-kelamaan akan menjadi cair, margarin dipanaskan kemudian akan mencair, pembuatan alat-alat dapur menggunakan besi yang dipanaskan, coklat dipanaskan. Menguap : air direbus sehingga muncul uap air, air diletakkan di mangkok lalu diletakkan di udara terbuka lama-lama akan berkurang volumenya, saat menjemur pakaian basah lama-kelamaan akan menjadi kering, minyak wangi</p>
--	-------------------------	--

	2. Membagi kelompok	<p>yang disemprotkan ke udara. Mengembun : tetes embun pagi yang berasal dari gas-gas yang mencair, saat udara dingin kaca jendela basah, saat minum es permukaan luar gelas basah, ketika berbicara di depan cermin maka akan muncul uap. Menyublim : kapur barus di lemari lama kelamaan habis, pewangi mobil yang padat lama-lama habis, batu gamping disiram air maka akan mencair namun juga akan menghasilkan gas, es kering dipanaskan akan menghasilkan gas</p>
<p>II.Inti</p> <p>Diskusi kelompok ahli</p>	<p>Membimbing dan mengawasi Diskusi kelompok ahli tentang pemahaman konsep wujud zat dan teori partikel zat</p>	<p>Diskusi kelompok ahli</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. konsep zat dan ciri-ciri zat berdasarkan bentuk dan volumenya</li> <li>2. perubahan wujud zat, ciri-ciri zat berdasarkan susunan dan gerak partikelnya dan menjelaskan perubahan wujud zat berdasarkan gerak molekulnya</li> <li>3. melukiskan diagram</li> </ol>

<p>Anggota kelompok ahli kembali ke kelompok asal</p>	<p>Membimbing dan mengawasi diskusi kelompok asal</p>	<p>perubahan wujud zat dan menjelaskan penyebab perubahan wujud</p> <p>4. menjelaskan perubahan fisika dan perubahan kimia</p> <p>Membahas hasil diskusi kelompok ahli di kelompok asal</p>
<p>III.Penutup</p>	<p>1. Menyimpulkan hasil diskusi siswa</p> <p>2. Memberi evaluasi akhir</p>	<p>1. Mendengarkan dan mencatat</p> <p>2. Mengerjakan evaluasi</p>

E. Sumber dan Media Pembelajaran.

1. Teguh Sugiyarto. 2008. *Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta : Pusat Perbukuan Pendidikan Nasional
2. LKS
3. Lembar ahli

F. Penilaian Hasil Belajar

1. Tes tertulis atau evaluasi akhir siklus 1
2. Keaktifan siswa

Semarang, Maret 2009

Mengetahui  
Peneliti

Guru Mata Pelajaran

Ali Imron

NIP 500109069

M. Agatha Hertiavi

NIM 4201405024

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN SIKLUS II

SMP / MTs : SMP N 38 Semarang

Mata Pelajaran : IPA Fisika

Kelas / Semester : VII / II

Standar Kompetensi : Memahami wujud zat dan perubahannya

Kompetensi Dasar : Menyelidiki sifat-sifat zat berdasarkan wujudnya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

Indikator :

1. Mendefinisikan adhesi dan kohesi
2. Memberi contoh peristiwa yang berkaitan dengan adhesi dan kohesi
3. Menjelaskan pengertian meniskus
4. Menyebutkan macam-macam meniskus dan penyebabnya
5. Memberi contoh peristiwa meniskus
6. Menjelaskan pengertian kapilaritas dan contoh kejadiannya dalam kehidupan sehari-hari
7. Mendefinisikan massa jenis dan menyebutkan satuan internasionalnya
8. Menentukan massa jenis benda padat
9. Menentukan massa jenis benda cair
10. Mencari hubungan suhu dan massa jenis

Alokasi : 4 x 40 menit ( 2 x pertemuan )

A. Tujuan Pembelajaran :

Setelah selesai melakukan kegiatan pembelajaran siswa dapat :

1. Mendefinisikan adhesi dan kohesi
2. Memberi contoh peristiwa yang berkaitan dengan adhesi dan kohesi
3. Menjelaskan pengertian meniskus
4. Menyebutkan macam-macam meniskus dan penyebabnya
5. Memberi contoh peristiwa meniskus
6. Menjelaskan pengertian kapilaritas dan contoh kejadiannya dalam kehidupan sehari-hari

7. Mendefinisikan massa jenis dan menyebutkan satuan internasionalnya
8. Menentukan massa jenis benda padat
9. Menentukan massa jenis benda cair
10. Mencari hubungan suhu dan massa jenis

B. Materi Pembelajaran :

Materi mengenai wujud zat dan perubahannya

C. Metode Pengajaran :

Pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw

D. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Jenis kegiatan	Kegiatan guru	Kegiatan siswa
I. Pendahuluan Mempersiapkan diskusi kelompok	1. Mengumpulkan tugas membaca tentang adhesi dan kohesi, meniskus, kapilaritas, dan massa jenis Tugas membaca 1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan : a. Adhesi b. Kohesi c. Meniskus d. Kapilaritas e. Massa jenis 2. Berikan contoh peristiwa kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari! (4) 3. Mengapa kayu tidak tenggelam di air? 4. Mengapa bola karet yang volumenya sama dengan bola besi	Siswa mengumpulkan tugas membaca  Jawaban 1. a. Adhesi adalah gaya tarik menarik antar partikel yang tidak sejenis b. Kohesi adalah gaya tarik menarik antar partikel sejenis c. Meniskus adalah peristiwa permukaan zat cair yang melengkung saat zat cair berada pada wadahnya d. Kapilaritas adalah naik atau turunnya zat cair pada melalui pipa kapiler

	<p>memiliki massa yang lebih kecil?</p> <p>5. Sebutkan alat untuk mengukur massa jenis zat cair!</p> <p>6. Bagaimana cara menentukan massa jenis cair menggunakan hidrometer?</p>	<p>pada wadah</p> <p>e. Massa jenis adalah hasil bagi antara massa dengan volume sebuah benda</p> <p>2. naiknya air dan garam mineral pada tanaman, naiknya minyak tanah pada sumbu kompor, basahnya dinding bagian dalam saat musim hujan, dan naiknya minyak tanah pada sumbu teplok</p> <p>3. kayu terapung saat diletakkan di atas air karena massanya lebih kecil dari pada massa jenis air</p> <p>4. bola karet memiliki massa yang lebih kecil dari pada bola besi karena massa jenis kedua bola tersebut berbeda. Massa jenis besi lebih besar dibanding massa jenis karet. Perbedaan massa jenis inilah yang mengakibatkan massa kedua bola berbeda walaupun volume sama karena massa jenis adalah perbandingan antara massa dengan volume</p> <p>5. alat untuk mengukur massa jenis zat cair adalah hidrometer</p> <p>6. memasukkan hidrometer ke</p>
--	---	---



		<p>dalam zat cair tersebut. Hasil pengukuran dapat diperoleh dengan acuan semakin dalam hidrometer tercelup, menyatakan massa jenis zat cair yang diukur semakin kecil.</p>
<p>II. Inti Diskusi kelompok ahli</p>	<p>Membimbing dan mengawasi Diskusi kelompok ahli tentang pemahaman konsep adhesi dan kohesi serta massa jenis</p>	<p>Diskusi kelompok ahli</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mendefinisikan adhesi dan kohesi, memberi contoh peristiwa yang berkaitan dengan adhesi dan kohesi, dan menjelaskan pengertian meniskus</li> <li>2. Menyebutkan macam-macam meniskus dan penyebabnya, memberi contoh peristiwa meniskus, dan menjelaskan pengertian kapilaritas dan contohnya dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>3. Mendefinisikan massa jenis dan menyebutkan satuan</li> </ol>

<p>Anggota kelompok ahli kembali ke kelompok asal</p>	<p>Membimbing dan mengawasi diskusi kelompok asal</p>	<p>internasionalnya dan menentukan massa jenis benda padat</p> <p>4. Menentukan massa jenis benda cair dan mencari hubungan suhu dan massa jenis</p> <p>Membahas hasil diskusi kelompok ahli di kelompok asal</p>
<p>7. III. Penutup</p>	<p>1. Menyimpulkan hasil diskusi siswa</p> <p>2. Memberi evaluasi akhir</p>	<p>1. Mendengarkan dan mencatat</p> <p>2. Mengerjakan evaluasi</p>

E. Sumber dan Media Pembelajaran.

1. Teguh Suguyarto. 2008. *Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta : Pusat Perbukuan Pendidikan Nasional
2. LKS
3. Lembar ahli

F. Penilaian Hasil Belajar

1. Tes tertulis evaluasi siklus 2
2. Keaktifan siswa

Semarang, Maret 2009

Mengetahui

Peneliti

Guru Mata Pelajaran

Ali Imron

NIP 500109069

M. Agatha Hertiavi

NIM 4201405024

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN SIKLUS III

SMP / MTs : SMP N 38 Semarang

Mata Pelajaran : IPA Fisika

Kelas / Semester : VII / II

Standar Kompetensi : Memahami wujud zat dan perubahannya

Kompetensi Dasar : Menyelidiki pemuaiian dalam kehidupan sehari-hari

Indikator :

1. Merancang percobaan pemuaiian pada zat gas
2. Merancang percobaan pemuaiian pada zat cair
3. Merancang percobaan pemuaiian panjang dan luas pada zat padat
4. Merancang percobaan pemuaiian volum pada zat padat

Alokasi : 6 x 40 menit ( 2 x pertemuan )

A. Tujuan Pembelajaran :

Setelah selesai melakukan kegiatan pembelajaran siswa dapat :

1. Merancang percobaan pemuaiian pada zat gas
2. Merancang percobaan pemuaiian pada zat cair
3. Merancang percobaan pemuaiian panjang dan luas pada zat padat
4. Merancang percobaan pemuaiian volum pada zat padat

B. Materi Pembelajaran : Materi mengenai wujud zat dan perubahannya

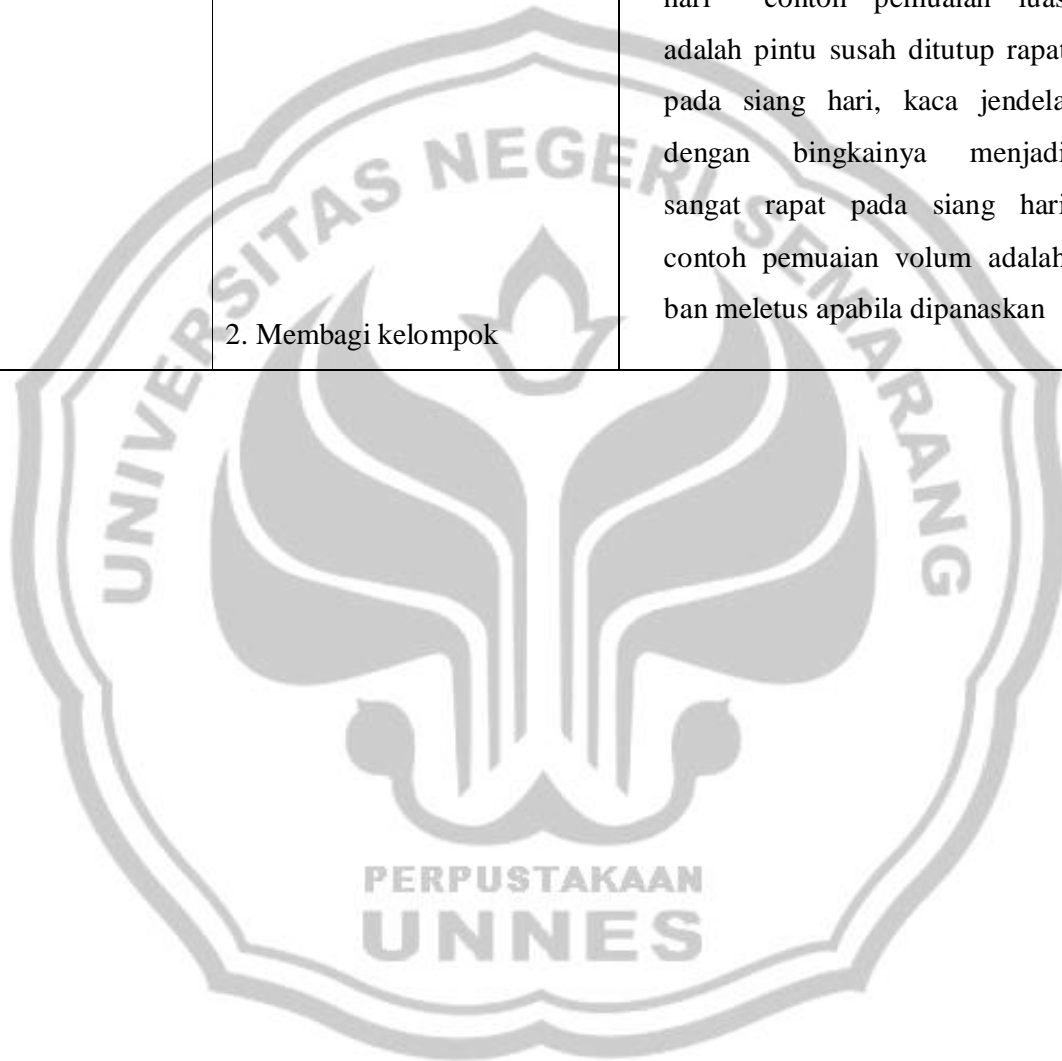
C. Metode Pengajaran : Pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw

D. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran :

Jenis kegiatan	Kegiatan guru	Kegiatan siswa
I. Pendahuluan		
Mempersiap	1. Mengumpulkan tugas mem	Siswa mengumpulkan tugas

<p>kan diskusi kelompok</p>	<p>baca materi pemuaian</p> <p>Tugas membaca</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. a. Bila mana suatu zat dapat mengalami pemuaian?</li> <li>b. Jelaskan mengapa terjadi seperti itu (Jawab berdasarkan jawaban no. a) !</li> <li>2. Jelaskan apa yang dimaksud             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. koefisien muai panjang</li> <li>b. koefisien muai luas</li> <li>c. koefisien muai volum</li> </ol> </li> <li>3. Berikan 2 contoh pemuaian panjang, 2 pemuaian luas, dan 1 saja pemuaian volum!</li> </ol>	<p>membaca</p> <p>Jawaban</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. a. Bila suatu zat dipanaskan (suhunya dinaikkan)</li> <li>b. Pemuaian terjadi karena molekul-molekul suatu zat akan bergetar lebih cepat dan amplitude getaran akan bertambah besar, akibatnya jarak antara molekul pada benda menjadi lebih besar dan terjadilah pemuaian</li> <li>2. a. koefisien muai panjang adalah perbandingan antara pertambahan panjang suatu benda terhadap panjang awal benda tersebut per satuan kenaikan suhu</li> <li>b. koefisien muai luas adalah perbandingan antara pertambahan luas suatu benda terhadap luas awal benda tersebut per satuan kenaikan suhu</li> <li>c. koefisien muai volum adalah perbandingan antara pertambahan volum suatu benda terhadap volum awal benda tersebut per satuan kenaikan</li> </ol>
-----------------------------	---	--

		<p>suhu</p> <p>3. contoh pemuaian panjang adalah kabel listrik yang mengendor pada siang hari, rel kereta api bertambah panjang pada siang hari contoh pemuaian luas adalah pintu susah ditutup rapat pada siang hari, kaca jendela dengan bingkainya menjadi sangat rapat pada siang hari contoh pemuaian volum adalah ban meletus apabila dipanaskan</p>
	2. Membagi kelompok	



<p>II. Inti</p> <p>Diskusi kelompok ahli</p> <p>Anggota kelompok ahli kembali ke kelompok asal</p>	<p>Membimbing dan mengawasi Diskusi kelompok ahli tentang pemuaian</p> <p>Membimbing dan mengawasi diskusi kelompok asal</p> <p>Pelaksanaan demonstrasi oleh perwakilan kelompok</p>	<p>Diskusi kelompok ahli</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Merancang percobaan pemuaian pada zat cair</li> <li>2. Merancang percobaan pemuaian panjang dan luas pada zat padat</li> <li>3. Merancang percobaan pemuaian volum pada zat padat</li> <li>4. Merancang percobaan pemuaian pada zat gas</li> </ol> <p>Membahas hasil diskusi kelompok ahli di kelompok asal</p>
<p>III. Penutup</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyimpulkan hasil diskusi siswa</li> <li>2. Memberi evaluasi akhir</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mendengarkan dan mencatat</li> <li>2. Mengerjakan evaluasi</li> </ol>

E. Sumber dan Media Pembelajaran.

1. Teguh Sugiyarto. 2008. *Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta : Pusat Perbukuan Pendidikan Nasional
2. LKS
3. Lembar ahli
4. Alat-alat percobaan

F. Penilaian Hasil Belajar

1. Tes tertulis atau evaluasi akhir siklus 3
2. Keaktifan siswa

Semarang, Maret 2009

Mengetahui

Peneliti

Guru Mata Pelajaran

Ali Imron

NIP 500109069

M. Agatha Hertiavi

NIM 4201405024



**LEMBAR DISKUSI SIKLUS 1****Lembar Ahli 1**

1. a. Sebutkan apa yang dimaksud dengan zat!
- b. Sebutkan pengelompokan zat berdasarkan wujudnya!

a. Zat adalah sesuatu yang memiliki massa dan menempati ruang

b. Zat padat, zat air, dan zat gas

2. Sebutkan ciri-ciri zat berdasarkan bentuk dan volumenya a) zat padat b) zat cair c) zat gas?

a. Zat padat mempunyai bentuk dan volumenya tetap

b. Zat cair mempunyai bentuk yang bisa berubah-ubah namun volumenya tetap

c. Zat gas mempunyai bentuk dan volum yang berubah-ubah

3. Apabila ayahmu membuat secangkir kopi, kemudian karena sesuatu hal beliau menuangkannya ke dalam gelas. a ) Apakah volum dan bentuknya akan berubah?  
b) Mengapa?

a. Volume dari kopi tersebut akan tetap namun bentuknya akan berubah sesuai dengan wadahnya yakni gelas

b. Meskipun dipindah ke wadah yang lain namun volume zat cair selalu tetap. Berbeda dengan bentuknya, zat cair selalu berubah bentuk sesuai dengan wadahnya.



**Lembar Ahli 2**

1. a. Sebutkan ciri-ciri zat cair berdasarkan susunan dan gaya tarik partikelnya!
- b. Sebutkan ciri-ciri zat padat berdasarkan susunan dan gaya tarik partikelnya!
- c. Sebutkan ciri-ciri zat gas berdasarkan susunan dan gaya tarik partikelnya!

a. Partikel-partikelnya saling berdekatan tetapi renggang, tersusun teratur, dan gaya tarik antar partikelnya agak lemah

b. Susunan partikelnya saling berdekatan, tersusun teratur, dan gaya tarik antar partikelnya sangat kuat

c. Partikel-partikelnya berjauhan, tersusun tidak teratur, dan gaya tarik antar partikelnya sangat lemah

2. Jelaskan apa yang dimaksud dengan a) membeku b) deposisi c) menyublim d) menguap e) mengembun

c. Membeku adalah perubahan wujud dari cair menuju padat

d. Deposisi adalah perubahan wujud dari gas menuju padat

e. Menyublim adalah perubahan wujud dari padat menjadi gas

f. Menguap adalah perubahan wujud dari air menjadi uap

g. Mengembun adalah perubahan wujud dari gas menjadi cair

3. Apabila kamu meletakkan es batu pada udara terbuka maka lama-kelamaan es tersebut akan berubah menjadi air. Jelaskan proses peristiwa tersebut berdasarkan gerak antar molekulnya!

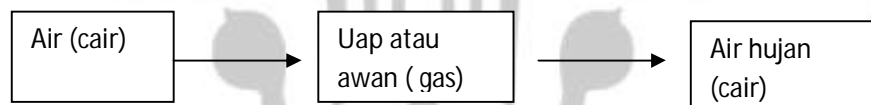
Apabila es batu diletakkan pada udara terbuka maka pengaruh udara luar sangat kuat. Suhu udara luar yang lebih tinggi dari pada es akan mengakibatkan partikel-partikel zat padat bergerak lebih cepat dan gaya tarik antar partikel menjadi lebih lemah sehingga partikel-partikel dapat bergerak dengan bebas. Akibatnya adalah es batu berubah wujud menjadi air.

### Lembar Ahli 3

1. a. Bagaimanakah proses terjadinya hujan?
- b. Lukislah diagram perubahan wujudnya!

a. Hujan terjadi karena adanya penguapan air laut, sungai-sungai, mata air dan lain-lain. Penguapan ini menghasilkan awan-awan yang berbentuk gas. Karena pengaruh panas oleh sinar matahari maka awan-awan ini kemudian mencair sehingga mengakibatkan titik-titik hujan.

b.



2. Apa yang sebenarnya terjadi saat perubahan wujud apabila ditinjau dari kalor?

Pada prinsipnya yang terjadi saat perubahan wujud adalah zat melepas ataupun menyerap kalor

4. Perubahan wujud apa saja yang a) memerlukan kalor b) melepaskan kalor?

a. Mencair, menguap, dan menyublim

b. Mengembun, mengkristal, dan membeku

**Lembar Ahli 4**

1. Apa yang dimaksud dengan perubahan fisika?

Perubahan wujud yang bersifat sementara dan tidak menghasilkan zat jenis baru

2. Apa yang dimaksud dengan perubahan kimia?

Perubahan wujud yang bersifat tetap dan menghasilkan zat jenis baru

3. Menjelang hari Pramuka, di sekolah diadakan Perkemahan Sabtu Minggu (Persami).

Saat Persami biasanya terdapat acara api unggun. Api unggun berasal dari kayu yang dibakar menggunakan bahan bakar bensin ataupun minyak tanah. a) Apakah terbentuk zat baru pada proses tersebut? b) Jika menghasilkan zat baru, zat apakah itu? c) Termasuk perubahan apakah peristiwa di atas? d) Mengapa?

- a. Proses pembakaran kayu akan menghasilkan zat baru
- b. Zat baru yang diperoleh dari pembakaran kayu adalah abu
- c. Perubahan kimia
- d. Pembakaran kayu menghasilkan zat baru yakni abu. Abu akan bersifat permanen maksudnya adalah tidak mungkin abu kembali menjadi kayu

**EVALUASI SIKLUS 1**

1. Saat kita membakar lilin, lama-kelamaan lilin itu akan habis. a) Ke mana sebenarnya lilin tersebut? b) Mengapa bisa terjadi? Jelaskan!

Jawaban	Skor
a. Lilin berubah wujud dari padat lalu mencair kemudian menjadi gas.	2
b. Saat sumbu lilin dinyalakan, sebenarnya lilin tersebut tidak terbakar. Yang mula-mula terbakar adalah sumbunya. Ketika sumbunya sudah terbakar semua (mendekati lilin) maka panas dari sumbu tersebut akan menyebabkan lilin mencair. Cairan ini akan menghasilkan gas. Gas inilah yang sebenarnya terbakar bersama oksigen yang ada di udara. Sehingga bila dinyalakan terus menerus lilin akan habis.	8

2. Jika kamu menyemprotkan minyak wangi di dalam kelas, a) Apakah teman-temanmu akan mencium baunya juga? b) Mengapa demikian? Jelaskan!

Jawaban	Skor
a. Teman-teman juga akan mencium bau parfum.	2
b. Molekul kimia parfum akan menyebar sebagai gas di udara dan sifat dari molekul gas adalah dapat bergerak dengan bebas karena gaya tarik antar molekul gas sangat lemah	8

3. Jelaskan mengapa zat padat sulit untuk diubah-ubah bentuknya!

Jawaban	Skor
Jarak antar partikel zat padat sangat berdekatan sehingga ikatan antar partikelnya kuat maka mengakibatkan gaya tarik antar partikelnya sangat lemah sehingga sulit dipisahkan.	10

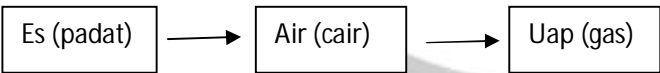
4. Mengapa bila tangan kita terkena cairan spiritus atau bensin, kita akan merasa dingin di bagian tangan yang terkena cairan tersebut?

Jawaban	Skor
Spiritus dan bensin sangat mudah menguap di udara terbuka. Untuk menguap cairan tersebut memerlukan panas yang diambil dari kulit tubuh. Akibatnya suhu kulit tubuh di bagian tersebut menjadi lebih rendah sehingga kita akan merasakan dingin di bagian kulit tersebut.	10

5. Mengapa apabila kita memompa ban sepeda terus menerus bisa menyebabkan ban tersebut meletus?

Jawaban	Skor
Gas mempunyai bentuk dan volume yang tidak tetap. Partikel-partikel gas mempunyai energi yang cukup kuat untuk memisahkan diri dari partikel-partikel lainnya. Maka partikel tersebut bebas bergerak ke segala arah menyebar merata ke seluruh ban. Saat dipompa terus menerus maka di dalam ban akan terisi penuh dengan gas. Hal ini akan menyebabkan molekul-molekul gas berdesakkan satu sama lain. Saat di dalam ban sudah mulai jenuh maka molekul gas akan bertabrakan dengan dinding dan sehingga ban bias meletus	10

6. Buatlah diagram perubahan wujud dari es menjadi uap air!

Jawaban	Skor
	10

7. Mengapa margarine atau mentega dapat digunakan untuk memasak padahal margarine berwujud padat? Jelaskan hal tersebut berdasarkan gerak antar partikelnya!

Pada awalnya margarine ataupun mentega memang berwujud padat, tetapi ketika margarine dimasukkan ke dalam penggorengan yang dipanaskan dengan kompor maka partikel-partikelnya akan bergerak semakin bebas. Hal ini disebabkan karena suhu panas menyebabkan partikel bergerak leluasa. Gaya tarik antar partikelnya juga menjadi sangat lemah sehingga margarine berubah wujud menjadi cair seperti minyak goreng. Maka margarine dapat digunakan untuk memasak.

## LEMBAR DISKUSI SIKLUS 2

### Lembar Ahli 1

1. Jelaskan yang dimaksud dengan a) kohesi b) adhesi!

- c. Kohesi adalah gaya tarik menarik antar partikel sejenis
- d. Adhesi adalah gaya tarik menarik antar partikel yang tidak sejenis

2. Mengapa tinta bolpoint dapat melekat pada kertas? Jelaskan!

Karena kohesi tinta bolpoint lebih kecil daripada adhesi tinta pada permukaan kertas

3. Jelaskan yang dimaksud dengan meniskus ?

Meniskus adalah peristiwa permukaan zat cair yang melengkung saat zat cair berada pada wadahnya

4. Mengapa air raksa digunakan sebagai zat pengisi termometer?

Air raksa digunakan sebagai zat pengisi termometer karena kohesi antar partikel raksa lebih besar dari pada adhesi antar partikel raksa dengan dinding kaca termometer. Sebagai akibatnya, permukaan raksa dalam tabung termometer berbentuk cembung dan raksa tidak membasahi dinding termometer

### Lembar Ahli 2

1. a) Sebutkan 2 macam meniskus! b) Jelaskan penyebab terjadinya meniskus seperti jawaban pada soal (a)!

a. Meniskus cekung dan meniskus cembung

b. Meniskus cekung terjadi karena gaya tarik-menarik antarpartikel air dan kaca (adhesi) lebih besar daripada gaya tarik-menarik antarpartikel air (kohesi) sedangkan meniskus cembung terjadi karena gaya tarik-menarik antarpartikel air dan kaca (adhesi) lebih kecil daripada gaya tarik-menarik antar-partikel air (kohesi).

2. Berikan contoh peristiwa meniskus cekung dan meniskus cembung dalam kehidupan sehari-hari?

Meniscus cekung contohnya adalah cekungnya permukaan air di dalam tabung reaksi sedangkan contoh meniscus cembung adalah cembungnya pada permukaan air raksa di dalam tabung reaksi

3. Apakah yang dimaksud dengan kapilaritas?

Kapilaritas adalah peristiwa naik atau turunnya zat cair pada melalui pipa kapiler pada wadah

4. Sebutkan contoh peristiwa kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari

- a. yang menguntungkan
- b. yang merugikan

a. Naiknya minyak tanah pada sumbu kompor, pengisapan air dan garam mineral pada tumbuhan dll



b. Dinding retak akibat perembesan air

### **Lembar Ahli 3**

1. a. Sebutkan pengertian dari massa jenis?
- b. Apakah satuan internasional dari massa jenis?

a. Massa jenis adalah perbandingan massa zat dengan volume suatu zat

b. Satuannya internasionalnya adalah  $\text{kg/m}^3$

2. Bagaimana cara menentukan massa jenis kubus?

Cara menentukannya massa jenis kubus adalah dengan terlebih dahulu kita mengukur massa suatu kubus tersebut dengan neraca atau timbangan. Sedangkan volumenya dapat dihitung menggunakan rumus berdasarkan bentuknya. Untuk kubus volumenya adalah pangkat tiga dari rusuknya. Langkah terakhir menentukan massa jenis adalah dengan membagi massa kubus dengan volume kubus tersebut

3. Bagaimana cara menentukan massa jenis benda padat yang tidak beraturan?

Misalnya yang hendak kamu ketahui adalah massa jenis batu

Langkah yang harus kamu lakukan sebagai berikut :

1. Menimbang batu dengan menggunakan neraca untuk mengetahui massa batu. Catat hasil hasilnya
2. Mengukur air dengan gelas ukur kemudian mencatat volumenya, misal

$$V_1 = 50 \text{ ml.}$$

3. Memasukkan batu yang hendak kamu ketahui volumenya ke dalam gelas ukur yang berisi air. Mencatat kenaikan volume airnya misalnya  $V_2 = 70$  ml.
4. Volume batu =  $V_2 - V_1$
5. Massa jenis zat merupakan hasil bagi massa zat dengan volume zat.

#### **Lembar Ahli 4**

1. Jelaskan prinsip kerja hydrometer sehingga dapat digunakan untuk mengukur massa jenis zat cair!

Prinsip kerja hydrometer adalah gaya ke atas zat cair yang dipindahkan besarnya sama dengan berat hydrometer. Sehingga volume zat cair yang dipindahkan oleh hydrometer sama dengan luas tangkai dikalikan dengan tinggi yang tercelup

2. Mengapa es batu mengapung saat kita celupkan pada air suhu kamar ?

Ketika es batu dicelupkan pada air suhu kamar, maka es tersebut akan mengembang sehingga volumenya menjadi bertambah. Akibat pertambahan volume tersebut maka massa jenis es menjadi lebih kecil daripada air di sekelilingnya sehingga es batu akan mengapung

## EVALUASI SIKLUS 2

1. a) Mengapa ketika kita meneskan air pada permukaan kaca akan membasahi kaca tersebut? b) Bagaimana jika air tersebut kita ganti dengan air raksa? c) Jelaskan mengapa bias terjadi seperti itu!

Jawaban	Skor
a. Ketika kita meneteskan air pada permukaan kaca maka permukaan kaca akan basah karena terkena tetes air tersebut. hal ini disebabkan karena di permukaan kaca kohesi air yang lebih kecil dari pada adhesi air	4
b. Jika air diganti dengan raksa maka permukaan kaca tidak akan basah	2
c. Permukaan kaca tidak akan basah karena kohesi air raksa lebih besar dari pada adhesi air raksa	4

2. Apabila kamu mempunyai pohon talas dan tanpa sengaja kamu menyiramkan air di daunnya. a) apakah daun itu basah atau kering? b) jelaskan mengapa terjadi seperti itu!

Jawaban	Skor
a. Daun talas tidak akan basah (kering)	2
b. Air tidak dapat membasahi daun talas karena tetesan air di dauntalas selalu membentuk bola-bola kecil. Atau dapat dikatakan gaya kohesi molekul-molekul air lebih besar dari gaya adhesi molekul air dengan molekul daun talas..	8

3. Mengapa tembok rumah bagian dalam dapat menjadi basah?

Jawaban	Skor
Ketika terkena hujan, tembok bagian luar akan basah, kemudian lama kelamaan akan merembes ke bagian yang lebih dalam. Sehingga tembok bagian dalam pun menjadi basah	10

4. Bagaimana cara menentukan massa jenis sebuah balok?

Jawaban	Skor
Cara menentukannya massa jenis balok adalah dengan terlebih dahulu kita mengukur massa suatu balok tersebut dengan neraca atau timbangan. Sedangkan volumenya dapat dihitung menggunakan rumus berdasarkan bentuknya. Untuk balok volumenya adalah perkalian panjang, lebar, dan tinggi. Langkah terakhir menentukan massa jenis adalah dengan membagi massa balok dengan volume balok	10

5. Suatu ketika kamu mungkin pernah melihat dalam botol air minum dingin yang berasal dari lemari es terdapat endapan kapur. Mengapa hal itu dapat terjadi?

Jawaban	Skor
Air yang jernih dapat juga mengandung kapur, namun apabila dilihat langsung dengan mata tidak kelihatan. Ketika air dingin massa jenis air lebih kecil dan terpisah dari kapur sehingga kapur yang memiliki massa jenis lebih besar akan turun ke bawah dan	10

mengendap.	
------------	--

6. Bila suhu suatu zat berubah. a) Apakah massa jenisnya juga akan berubah? b) Jelaskan mengapa terjadi seperti itu!

Jawaban	Skor
a. Massa jenisnya berubah	2
b. Saat suhu suatu berubah maka akan memberi pengaruh pada volumenya. Seperti yang telah dipelajari pada gerak partikel di mana apabila suhu dinaikkan maka partikel akan bergerak lebih cepat sehingga volumenya bertambah demikian juga sebaliknya saat suhunya turun volumenya akan menyusut. Perubahan volume inilah yang menyebabkan terjadinya perubahan massa jenis suatu benda.	8

### LEMBAR DISKUSI SIKLUS 3

#### Lembar Ahli 1 Pemuaian Zat Gas

Kita mengenal adanya tiga wujud zat, yaitu zat padat, cair, dan gas. Apakah pemuaian bias terjadi pada ketiga wujud benda tersebut? Apa yang terjadi saat gas mengalami pemuaian? Untuk itu maka jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan menuliskannya di dalam kotak yang telah tersedia!

1. Apa yang terjadi apabila suatu zat dipanaskan?

Apabila suatu zat dipanaskan maka zat tersebut akan memuai

2. Apabila zat padat dipanaskan, bagaimana panjangnya? Bagaimana luasnya? Bagaimana volumenya?

Zat padat akan mengalami pemuaian panjang, luas, dan volum

3. Apabila zat cair dipanaskan, bagaimana volumenya?

Zat padat akan mengalami pemuaian volum

4. Apabila zat gas dipanaskan, bagaimana volumenya?

Zat padat akan mengalami pemuaian volum

Dapatkah kalian merancang suatu percobaan agar dapat membuktikan bahwa apabila benda gas dipanaskan maka volumenya akan mengembang? Di atas meja terdapat alat-alat seperti baskom berisi air, botol bermulut kecil, gelas kimia, pembakar spirtus, dan balon

Tugas kalian adalah merancang suatu percobaan sehingga dapat membuktikan bahwa apabila zat gas dipanaskan maka volumenya akan mengembang (tentu saja menggunakan alat-alat yang ada di atas meja itu)!

5. Setelah merancang percobaan tadi, kemudian pada saat percobaan sedang dilakukan amatilah keadaan balon!

Amatilah Gambar 1 di bawah ini, kemudian jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan menuliskannya pada tempat yang tersedia

1. Apa yang akan kalian lakukan dengan alat-alat tersebut untuk membuktikan bahwa udara akan mengembang bila dipanaskan?

Balon diikatkan pada tutup botol, kemudian dimasukkan ke dalam gelas kimia yang sudah diisi air. Setelah itu menyalakan pembakar spiritus

2. Apakah yang harus kalian amati?

Yang harus diamati adalah perubahan bentuk pada balon apakah mengembang atau tidak

### **Lembar Ahli 2 Pemuaian Zat Cair**

Seperti yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari, apakah yang terjadi apabila suatu zat dipanaskan? Bagaimana apabila benda tersebut benda cair? Bagaimana volumenya? Untuk membuktikan peristiwa pemuaian zat cair, maka kita akan melakukan kegiatan di bawah ini. Sebelumnya jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan menuliskannya di dalam kotak yang telah tersedia!

1. Apa yang terjadi apabila suatu zat dipanaskan?

Apabila suatu zat dipanaskan maka zat tersebut akan memuai

2. Apabila zat gas dipanaskan, bagaimana volumenya?

Zat padat akan mengalami pemuaian volum

3. Apabila zat padat dipanaskan, bagaimana panjangnya? Bagaimana luasnya? Bagaimana volumenya?

Zat padat akan mengalami pemuaian panjang, luas, dan volum

4. Apabila zat cair dipanaskan, bagaimana volumenya?

Zat cair akan mengalami pemuaian volum

Dapatkah kalian merancang suatu percobaan agar dapat membuktikan bahwa apabila zat cair dipanaskan maka volumenya akan memuai? Di atas meja terdapat alat-alat seperti tiga tabung reaksi, cairan minyak goreng, air, dan sabun. Juga terdapat gelas kimia serta pembakar spirtus

Tugas kalian adalah merancang suatu percobaan sehingga dapat membuktikan bahwa apabila zat cair dipanaskan maka volumenya akan memuai (tentu saja menggunakan alat-alat yang ada di atas meja itu)!

Amatilah Gambar 2 di bawah ini, kemudian jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan menuliskannya pada tempat yang tersedia

1. a) Apa yang akan kalian lakukan dengan alat-alat tersebut untuk membuktikan bahwa volume zat cair akan memuai ketika dipanaskan? b) Samakah pemuaian untuk tiap-tiap zat cair?

a. Tiap-tiap tabung reaksi diisi dengan cairan yang berbeda namun tinggi masing-masing cairan pada tabung reaksi adalah sama. Kemudian letakkan ke tiga tabung tadi pada gelas kimia yang sudah berisi air. Kemudian menyalakan pembakar spirtus

b. Tinggi tiap-tiap zat cair setelah terjadinya pemuaian adalah tidak sama

2. Apakah yang harus kalian amati?



Perbedaan ketinggian cairan pada masing-masing tabung reaksi

### **Lembar Ahli 3 Pemuai Panjang Pada Zat Padat**

Seperti yang kita lihat sehari-hari, apa yang terjadi apabila suatu benda dipanaskan? Bagaimana panjangnya? Bagaimana luasnya? Untuk itu maka jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan menuliskannya di dalam kotak yang telah tersedia!

1. Apa yang terjadi apabila suatu zat dipanaskan?

Apabila suatu zat dipanaskan maka zat tersebut akan memuai

2. Apabila zat gas dipanaskan, bagaimana volumenya?

Zat padat akan mengalami pemuai volum

3. Apabila zat cair dipanaskan, bagaimana volumenya?

Zat cair akan mengalami pemuai volum

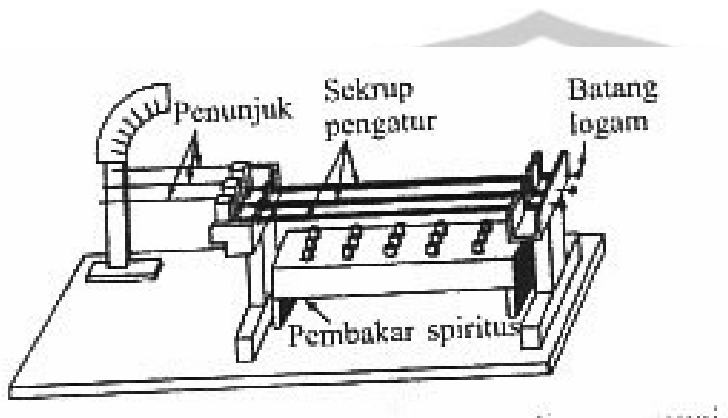
4. Apabila zat padat dipanaskan, bagaimana panjangnya?

Zat padat akan mengalami pemuai panjang

Dapatkah kalian merancang suatu percobaan agar dapat membuktikan bahwa apabila zat padat dipanaskan maka panjangnya akan bertambah? Di atas meja terdapat alat-alat seperti muschen broke, pembakar spritus tiga jenis logam yang panjangnya sama yaitu: aluminium, besi, dan tembaga

Tugas kalian adalah merancang suatu percobaan sehingga dapat membuktikan bahwa apabila zat padat dipanaskan maka panjangnya akan bertambah? (gunakan alat-alat yang ada di atas meja itu)!

Amatilah Gambar 3 di bawah ini, kemudian jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan menuliskannya pada tempat yang tersedia



Gambar 3. Alat *muschen broek*

1. Apa yang akan kalian lakukan dengan alat-alat tersebut untuk membuktikan bahwa apabila batang dipanaskan akan terjadi pertambahan panjang?

Menyusun alat muschen broek, kemudian pemutar sekrup pengatur pada alat tersebut sehingga jarum penunjuk kedudukannya sama tinggi. Memanaskan batang-batang logam dengan pembakar spiritus dan mengamati jarum penunjuk yang ditekan oleh batang logam tersebut

2. Apakah yang harus kalian amati pada percobaan ini?

Yang harus diamati adalah kedudukan jarum penunjuk pada masing-masing logam

3. Bandingkanlah pemuai panjang yang terjadi pada ketiga logam tersebut?

Ketiga logam tersebut mengalami pemuai panjang, namun pertambahan panjang tiap logam berbeda-beda

4. Logam manakah yang mengalami pertambahan panjang paling besar? Dan logam manakah yang pertambahan panjangnya paling kecil

#### **Lembar Ahli 4 Pemuaian Volum Pada Zat Padat**

Seperti telah kita ketahui, apa yang terjadi apa yang terjadi bila benda dipanaskan? Bagaimana panjang dan luasnya? Bagaimana jika benda itu berdimensi tiga? Untuk memahami hal tersebut maka jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan menuliskannya di dalam kotak yang telah tersedia!

1. Apa yang terjadi apabila suatu zat dipanaskan?

Apabila suatu zat dipanaskan maka zat tersebut akan memuai

2. Apabila zat gas dipanaskan, bagaimana volumenya?

Zat padat akan mengalami pemuaian volum

3. Apabila zat cair dipanaskan, bagaimana volumenya?

Zat cair akan mengalami pemuaian volum

4. Apabila zat padat dipanaskan, bagaimana panjangnya? Bagaimana luasnya?

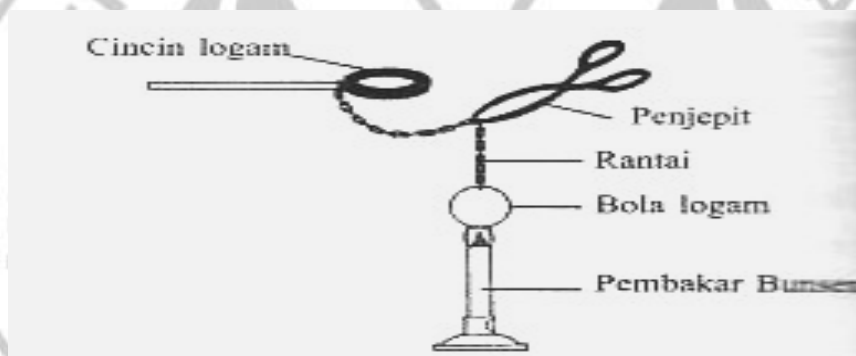
Bagaimana volumenya?

Zat padat akan mengalami pemuaian panjang, luas, dan volum

Dapatkan kalian merancang suatu percobaan agar dapat membuktikan bahwa apabila zat padat dipanaskan maka volum suatu benda akan bertambah? Di atas meja terdapat alat-alat seperti Sebuah bola logam, rantai, cincin logam, penjepit, dan pembakar spirtus

Tugas kalian adalah merancang suatu percobaan sehingga dapat membuktikan bahwa apabila zat padat dipanaskan maka volume suatu benda akan bertambah? (tentu saja menggunakan alat-alat yang ada di atas meja itu)!

Amatilah Gambar 4 di bawah ini, kemudian jawablah pertanyaan –pertanyaan berikut dengan menuliskannya pada tempat yang tersedia



Gambar 4. Percobaan pemuai volum

1. Apa yang akan kalian lakukan dengan alat-alat tersebut untuk membuktikan bahwa apabila zat padat dipanaskan akan terjadi penambahan panjang?

Menyiapkan peralatan seperti pada gambar di atas. Pada suhu ruang (sebelum bola dipanaskan) bola harus dapat dimasukkan kedalam cincin logam. Memanasi bola kira-kira 4 menit dengan menyalakan pembakar spirtus. Dengan menggunakan penjepit, kemudian memasukkan bola ke dalam penjepit

2. Apakah yang harus kalian amati?

Yang harus diamati adalah sebelum dipanaskan dan sesudah dipanaskan apakah bola dapat dimasukkan ke dalam cincin atau tidak



**EVALUASI SIKLUS 3**

1. Jelaskan mengapa pemasangan kabel listrik di pinggir dibuat agak kendor!

Jawaban	Skor
Kabel listrik sengaja dibuat kendor agar pada malam hari ketika kabel menyusut kabel tidak putus	10

2. Jelaskan dengan teori molekul bagaimana terjadinya pemuaian pada zat padat!

Jawaban	Skor
Bila benda padat (misalnya logam) dipanaskan maka suhunya akan naik. Pada suhu yang tinggi atom-atom dan molekul-molekul penyusun logam tersebut akan bergetar lebih cepat dari biasanya sehingga mengakibatkan logam tersebut akan memuai ke segala arah. Pemuaian ini menyebabkan volume logam bertambah besar dan kerapatannya menjadi berkurang	10

3. Berikan satu saja contoh yang menunjukkan bahwa pemuaian zat cair lebih cepat dari pada pemuaian pada zat padat!

Jawaban	Skor
Contoh pemuaian zat cair lebih besar daripada zat padat adalah pada thermometer. Thermometer dalam hal ini kacanya berisi zat cair yaitu raksa. Apabila thermometer dipanaskan maka yang terjadi pertama kali adalah kenaikan permukaan air raksa. Sedangkan kacanya sangat sulit untuk bertambah namun tinggi permukaan raksa akan mudah naik. Hal	10

ini membuktikan bahwa zat cair akan lebih cepat memuai dari pada zat	
--	--

4. Mengapa pada siang hari bunyi derit pintu lebih lemah dibanding pada malam hari?

Jawaban	Skor
Karena pada siang hari engsel engsel pada pintu mengalami pemuaian. Pemuaian ini menyebabkan ruang-ruang ataupun celah pada engsel akan terisi penuh (karena pertambahan panjang). Berbeda pada malam hari, engsel akan mengalami penyusutan sehingga banyak ruang kosong pada engsel tersebut. Besar kecilnya ruang kosong pada engsel inilah yang menyebabkan perbedaan lemah dan kerasnya bunyi derit pintu. Semakin bercelah atau ruang kosongnya banyak maka bunyinya semakin keras begitu sebaliknya	10

5. Mengapa saat panas terik, ban sepeda bisa meletus?

Jawaban	Skor
Ban sepeda berisi udara. Saat udara panas maka udara di dalam ban akan memuai.	10

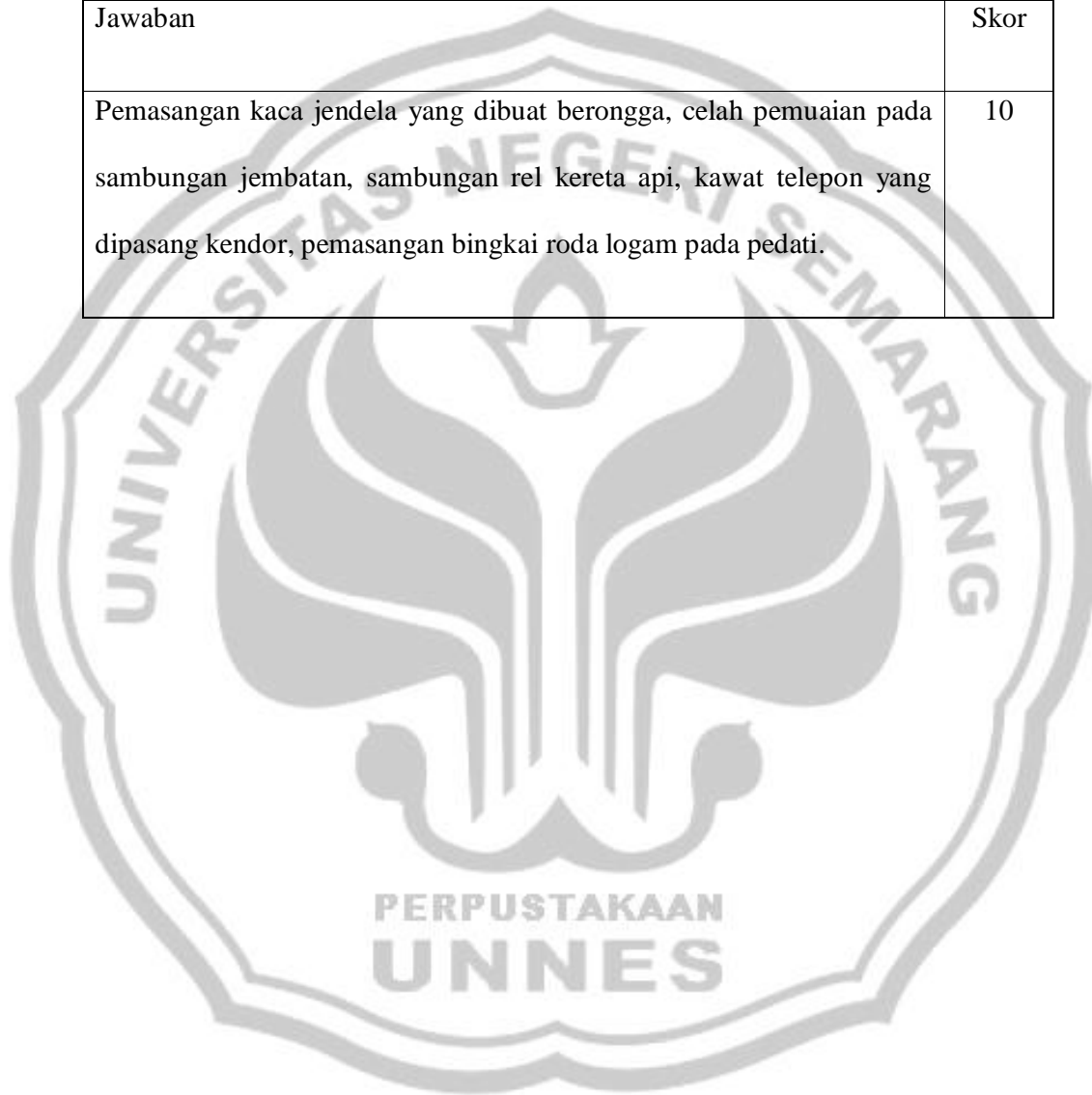
6. Apa yang terjadi apabila dua buah logam yang berbeda jenisnya diikatkan kuat satu dengan yang lain kemudian dipanaskan?

Jawaban	Skor
Yang akan terjadi adalah logam akan melengkung ke arah logam yang angka koefisien muai panjangnya kecil. Bila didinginkan, keping bimetal akan melengkung ke arah logam yang angka koefisien muai	10

panjangnya besar	
------------------	--

7. Sebutkan peristiwa-peristiwa yang menguntungkan dan merugikan dengan adanya peristiwa pemuaian!

Jawaban	Skor
Pemasangan kaca jendela yang dibuat berongga, celah pemuaian pada sambungan jembatan, sambungan rel kereta api, kawat telepon yang dipasang kendur, pemasangan bingkai roda logam pada pedati.	10





### DAFTAR HASIL BELAJAR KOGNITIF SISWA VII A

No	Kode	Siklus 1		Siklus 2		Siklus 3	
		Nilai	Keterangan	Nilai	Keterangan	Nilai	Keterangan
1	A - 01	64	Tidak tuntas	67	Tuntas	90	Tuntas
2	A - 02	60	Tidak tuntas	80	Tuntas	87	Tuntas
3	A - 03	65	Tuntas	68	Tuntas	86	Tuntas
4	A - 04	65	Tuntas	60	Tidak tuntas	80	Tuntas
5	A - 05	70	Tuntas	77	Tuntas	90	Tuntas
6	A - 06	67	Tuntas	78	Tuntas	93	Tuntas
7	A - 07	64	Tidak tuntas	77	Tuntas	87	Tuntas
8	A - 08	75	Tuntas	80	Tuntas	93	Tuntas
9	A - 09	71	Tuntas	79	Tuntas	93	Tuntas
10	A - 10	63	Tidak tuntas	75	Tuntas	76	Tuntas
11	A - 11	67	Tuntas	76	Tuntas	93	Tuntas
12	A - 12	67	Tuntas	75	Tuntas	90	Tuntas
13	A - 13	74	Tuntas	80	Tuntas	80	Tuntas
14	A - 14	69	Tuntas	76	Tuntas	87	Tuntas
15	A - 15	71	Tuntas	80	Tuntas	80	Tuntas
16	A - 16	63	Tidak tuntas	70	Tuntas	87	Tuntas
17	A - 17	67	Tuntas	76	Tuntas	87	Tuntas
18	A - 18	70	Tuntas	69	Tuntas	84	Tuntas
19	A - 19	73	Tuntas	75	Tuntas	90	Tuntas
20	A - 20	62	Tidak tuntas	63	Tidak tuntas	64	Tidak tuntas
21	A - 21	74	Tuntas	80	Tuntas	87	Tuntas
22	A - 22	73	Tuntas	78	Tuntas	80	Tuntas
23	A - 23	68	Tuntas	70	Tuntas	87	Tuntas
24	A - 24	68	Tuntas	70	Tuntas	80	Tuntas
25	A - 25	64	Tidak tuntas	63	Tidak tuntas	64	Tidak tuntas
26	A - 26	71	Tuntas	76	Tuntas	76	Tuntas
27	A - 27	68	Tuntas	65	Tuntas	80	Tuntas
28	A - 28	73	Tuntas	79	Tuntas	90	Tuntas
29	A - 29	75	Tuntas	80	Tuntas	80	Tuntas
30	A - 30	68	Tuntas	75	Tuntas	73	Tuntas
31	A - 31	68	Tuntas	75	Tuntas	80	Tuntas
32	A - 32	69	Tuntas	75	Tuntas	90	Tuntas
33	A - 33	73	Tuntas	77	Tuntas	87	Tuntas
34	A - 34	73	Tuntas	79	Tuntas	93	Tuntas
35	A - 35	73	Tuntas	75	Tuntas	80	Tuntas
36	A - 36	67	Tuntas	65	Tuntas	80	Tuntas
37	A - 37	64	Tidak tuntas	70	Tuntas	85	Tuntas
38	A - 38	60	Tidak tuntas	64	Tidak tuntas	77	Tuntas
Jumlah		2596.00		2797.00		3186.00	
Tertinggi		75.00		80.00		93.00	
Terendah		60.00		60.00		64.00	
Rata-rata		68.32		73.61		83.84	
peningkatan rata2				7.74		13.91	
% ketuntasan		76.32		89.47		94.74	

	Tertinggi	Terendah	Rata-rata	% Ketuntasan
Siklus 1	75.00	60.00	68.32	76.32
Siklus 2	80.00	60.00	73.61	89.47
Siklus 3	93.00	64.00	83.84	94.74

### HASIL BELAJAR AFEKTIF SISWA VII A

Kode	Siklus 1			Siklus 2			Siklus 3			
	Skor	Nilai	Keterangan	Skor	Nilai	Keterangan	Skor	Nilai	Keterangan	
A-6	6	50	Tidak aktif	7	58	Tidak aktif	7	58	Tidak aktif	6
A-13	8	67	Aktif	9	75	Aktif	9	75	Aktif	13
A-14	8	67	Aktif	9	75	Aktif	11	92	Aktif	14
A-31	9	75	Aktif	8	67	Aktif	9	75	Aktif	31
A-35	9	75	Aktif	9	75	Aktif	9	75	Aktif	35
A-12	9	75	Aktif	9	75	Aktif	10	83	Aktif	12
A-19	6	50	Tidak aktif	8	67	Aktif	10	83	Aktif	19
A-21	9	75	Aktif	9	75	Aktif	10	83	Aktif	21
A-25	8	67	Aktif	8	67	Aktif	9	75	Aktif	25
A-38	9	75	Aktif	9	75	Aktif	10	83	Aktif	38
A-2	8	67	Aktif	9	75	Aktif	10	83	Aktif	2
A-7	8	67	Aktif	8	67	Aktif	11	92	Aktif	7
A-16	9	75	Aktif	8	67	Aktif	10	83	Aktif	16
A-23	10	83	Aktif	11	92	Aktif	11	92	Aktif	23
A-26	9	75	Aktif	8	67	Aktif	11	92	Aktif	26
A-27	9	75	Aktif	9	75	Aktif	11	92	Aktif	27
A-5	9	75	Aktif	9	75	Aktif	11	92	Aktif	5
A-10	9	75	Aktif	9	75	Aktif	11	92	Aktif	10
A-15	6	50	Tidak aktif	8	67	Aktif	9	75	Aktif	15
A-17	9	75	Aktif	8	67	Aktif	9	75	Aktif	17
A-24	6	50	Tidak aktif	7	58	Tidak aktif	9	75	Aktif	24
A-32	6	50	Tidak aktif	7	58	Tidak aktif	7	58	Tidak aktif	32
A-1	7	58	Tidak aktif	7	58	Tidak aktif	7	58	Tidak aktif	1
A-11	7	58	Tidak aktif	7	58	Tidak aktif	9	75	Aktif	11
A-20	9	75	Aktif	8	67	Aktif	11	92	Aktif	20
A-22	7	58	Tidak aktif	7	58	Tidak aktif	9	75	Aktif	22
A-30	8	67	Aktif	8	67	Aktif	9	75	Aktif	30
A-36	9	75	Aktif	9	75	Aktif	10	83	Aktif	36
A-3	9	75	Aktif	9	75	Aktif	10	83	Aktif	3
A-4	6	50	Tidak aktif	8	67	Aktif	10	83	Aktif	4
A-8	9	75	Aktif	8	67	Aktif	9	75	Aktif	8
A-28	8	67	Aktif	9	75	Aktif	10	83	Aktif	28
A-33	8	67	Aktif	9	75	Aktif	11	92	Aktif	33
A-9	9	75	Aktif	9	75	Aktif	11	92	Aktif	9
A-18	8	67	Aktif	8	67	Aktif	10	83	Aktif	18
A-29	8	67	Aktif	9	75	Aktif	10	83	Aktif	29
A-34	7	58	Tidak aktif	7	58	Tidak aktif	8	67	Aktif	34
A-37	8	67	Aktif	9	75	Aktif	10	83	Aktif	37
Jumlah			2550.00			2641.67			3066.67	
Tertinggi			83.33			91.67			91.67	
Terendah			50.00			58.33			58.33	
Rata-rata	8.0526		67.11	8.34211		69.52	9.68421		80.70	
% ketuntasan			73.68			81.58			92.11	

**KINERJA GURU SAAT PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE JIGSAW**

No	Aspek yang diamati	Rata-rata Siklus 1	Rata-rata Siklus 2	Rata-rata Siklus 3
1.	Menyampaikan bahan apersepsi	3	4	4
2.	Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa	3	4	4
3.	Menyampaikan bahan atau informasi	3	3	4
4.	Menggunakan alat atau media pengajaran	3	3	4
5.	Mengorganisasikan siswa kedalam kelompok	3	5	5
6.	Membimbing kelompok bekerja dan belajar	3	3	4
7.	Melaksanakan penilaian selama proses belajar mengajar berlangsung	3	3	4
8.	Menyimpulkan pelajaran	1	3	3
Jumlah		23	29	32
Rata-rata kinerja guru		2,8	3,6	4
Kategori		Sedang	Baik	Baik

Kategori kinerja guru:

Skor 4,1 - 5 : sangat baik

Skor 3,1 - 4 : baik

Skor 2,1 - 3 : sedang

Skor 1,1 - 2 : kurang

Skor  $\leq 1$  : sangat kurang

### LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA

Mata Pelajaran :

Kelas :

Hari/Tanggal :

Waktu :

No.	Aspek yang diamati	Skor		
		1	2	3
1.	Menjalankan tugas membaca			
2.	Berperan aktif dalam diskusi kelompok a. Bertanya b. Menyampaikan pendapat			
3.	Melakukan presentasi dengan kelompoknya			

Kategori kinerja guru:

Skor 2,1 - 3 : baik

Skor 1,1 - 2 : sedang

Skor  $\leq 1$  : kurang

## PENJELASAN SKALA NILAI

## 1. Menjalankan tugas membaca

Skala Nilai	Keterangan
3	Jika mengumpulkan tugas dan jawaban benar semua
2	Jika mengumpulkan dan ada salah satu soal yang jawabannya salah
1	Tidak mengumpulkan tugas

## 2. Berperan aktif dalam diskusi kelompok

## a. Bertanya

Skala Nilai	Keterangan
3	Bertanya lebih dari dua kali dan pertanyaan yang diajukan berbobot
2	Bertanya hanya satu kali dan pertanyaan yang diajukan kurang berbobot
1	Tidak pernah bertanya

## b. Menyampaikan pendapat

Skala Nilai	Keterangan
3	Lebih dari dua kali menyampaikan pendapat
2	Menyampaikan pendapat satu kali
1	Tidak pernah menyampaikan pendapat

## 3. Melakukan presentasi dengan kelompoknya

Skala Nilai	Keterangan
3	Melakukan presentasi dengan sangat jelas
2	Melakukan presentasi dengan kurang jelas
1	Melakukan presentasi dengan tidak jelas



### LEMBAR OBSERVASI KINERJA GURU

Nama Guru :  
 Mata Pelajaran :  
 Kelas :  
 Hari/Tanggal :

No.	Aspek yang diamati	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Menyampaikan bahan apersepsi					
2.	Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa					
3.	Menyampaikan bahan atau informasi					
4.	Menggunakan alat atau media pengajaran					
5.	Mengorganisasikan siswa kedalam kelompok					
6.	Membimbing kelompok bekerja dan belajar					
7.	Melaksanakan penilaian selama proses belajar mengajar berlangsung					
8.	Menyimpulkan pelajaran					

Kategori kinerja guru:

Skor 4,1 - 5 : sangat baik

Skor 3,1 - 4 : baik

Skor 2,1 - 3 : sedang

Skor 1,1 - 2 : kurang

Skor  $\leq 1$  : sangat kurang

## PENJELASAN SKALA NILAI

## A. Memulai pelajaran

## 1. Menyampaikan bahan pengait/apersepsi

Skala Nilai	Penjelasan
1	Tidak ada bahan pengait yang disampaikan
2	Ada bahan pengait tapi tidak sesuai dengan bahan inti dan tidak mendapat respon siswa
3	Ada bahan pengait sesuai dengan bahan inti, tetapi tidak mendapat respon siswa
4	Bahan pengait sesuai bahan inti dan mendapat respon siswa
5	Bahan pengait sesuai bahan inti dan mendapat respon siswa serta berkaitan langsung dengan bahan inti

## 2. Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa

Untuk butir ini perlu dilibatkan empat cara:

- Memberitahukan tujuan pelajaran
- Memberikan gambaran umum tentang inti bahan pelajaran
- Memberikan gambaran tentang kegiatan yang akan dilakukan
- Mengemukakan kegiatan yang menarik

Skala Nilai	Penjelasan
1	Tidak satupun cara diatas digunakan
2	Digunakan satu cara
3	Digunakan dua cara
4	Digunakan tiga cara
5	Digunakan empat cara



## B. Mengelola kegiatan Inti

### 1. Menyampaikan bahan atau informasi

Untuk butir ini perlu diperhatikan empat ciri sebagai berikut:

- Bahan yang disampaikan benar
- Penyampaian lancar, tidak tersendat-sendat
- Penyampaian sistematis
- Bahasanya jelas dan mudah dimengerti oleh siswa

Skala Nilai	Penjelasan
1	Tidak satupun ciri diatas yang tampak
2	Ada satu ciri yang muncul
3	Ada dua ciri
4	Ada tiga ciri
5	Ada empat ciri

### 2. Menggunakan alat atau media pengajaran

Untuk butir ini perlu diperhatikan ciri-ciri sebagai berikut:

- Cara penggunaannya tepat
- Membantu pemahaman murid
- Sesuai dengan tujuan
- Jenisnya bervariasi

Skala Nilai	Penjelasan
	Dalam menggunakan alat:
1	Tidak satupun ciri diatas yang muncul
2	Ada satu ciri yang muncul
3	Ada dua ciri
4	Ada tiga ciri
5	Ada empat ciri

### 3. Mengorganisasikan siswa kedalam kelompok

- Pengorganisasian bervariasi
- Sesuai dengan jenis kegiatan
- Sesuai dengan ruangan

- Cara mengaturnya lancar

Skala Nilai	Penjelasan
	Dalam mengorganisasikan murid:
1	Tidak satupun ciri diatas yang muncul
2	Ada satu ciri yang muncul
3	Ada dua ciri
4	Ada tiga ciri
5	Ada empat ciri

#### 4. Membimbing kelompok bekerja dan belajar

Skala Nilai	Penjelasan
1	Tidak menjelaskan kepada siswa cara membentuk kelompok
2	Menjelaskan kepada siswa cara membentuk kelompok
3	Menjelaskan cara membentuk kelompok dan membagi siswa dalam kelompok
4	Menjelaskan cara membentuk kelompok dan membagi siswa dalam kelompok serta mengatur tempat duduk
5	Menjelaskan cara membentuk kelompok, membagi siswa dalam kelompok, mengatur tempat duduk, dan membantu setiap kelompok

#### C. Melaksanakan Penilaian

Melaksanakan nilai selama proses pelajaran berlangsung

- Mengajukan pertanyaan atau tugas
- Pertanyaan atau tugas yang diberikan tepat
- Jawaban atau tugas yang dikerjakan oleh siswa diberi balikan langsung
- Perbaikan didiskusikan bersama

Skala Nilai	Penjelasan
	Dalam melaksanakan penilaian:
1	Tidak satupun ciri diatas yang muncul
2	Ada satu ciri yang muncul
3	Ada dua ciri
4	Ada tiga ciri
5	Ada empat ciri

#### D. Mengakhiri Pelajaran

##### Menyimpulkan pelajaran

Skala Nilai	Penjelasan
	Dalam menyimpulkan pelajaran:
1	Tidak ada kegiatan menyimpulkan
2	Kesimpulan ada, tapi tidak jelas
3	Kesimpulan jelas, tetapi hanya mencakup sebagian dari pelajaran
4	Kesimpulan jelas mencakup seluruh pelajaran saat itu dan dibuat oleh guru
5	Kesimpulannya jelas, mencakup seluruh pelajaran serta dibuat bersama-sama oleh guru dan siswa

## ANALISIS TARAF KESUKARAN, DAYA PEMBEDA, DAN RELIABILITAS SIKLUS I

No	Kode	Nomor Soal										skor total( Y)	Y*Y
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	UC-1	8	7	8	5	8	8	10	8	7	8	77	5929
2	UC-14	8	7	9	5	7	8	8	8	7	9	76	5776
3	UC-10	5	7	8	7	8	8	9	8	7	8	75	5625
4	UC-16	8	7	9	6	8	8	5	8	5	9	73	5329
5	UC-12	8	7	7	5	7	7	10	7	7	7	72	5184
6	UC-24	8	7	9	6	8	8	5	6	5	9	71	5041
7	UC-23	8	7	8	6	8	5	8	5	7	8	70	4900
8	UC-13	5	7	9	5	8	5	9	5	7	9	69	4761
9	UC-17	8	6	7	6	8	8	6	8	5	7	69	4761
10	UC-21	8	7	8	6	8	5	8	5	5	8	68	4624
11	UC-11	8	7	7	7	8	8	7	7	7	2	68	4624
12	UC-20	5	7	9	6	8	5	6	5	7	9	67	4489
13	UC-29	8	7	7	6	7	5	8	5	7	7	67	4489
14	UC-25	8	7	9	6	8	5	5	5	5	9	67	4489
15	UC-18	8	7	8	5	7	7	5	7	5	8	67	4489
16	UC-3	7	7	9	6	8	5	5	5	5	9	66	4356
17	UC-30	5	6	7	5	6	8	8	8	5	7	65	4225
18	UC-2	8	7	6	6	8	7	5	7	5	6	65	4225
19	UC-19	8	7	5	5	8	7	6	7	7	5	65	4225
20	UC-26	5	7	9	6	8	5	5	5	5	9	64	4096
21	UC-33	5	7	9	6	6	6	5	6	5	9	64	4096
22	UC-31	6	6	7	6	6	7	5	7	7	7	64	4096
23	UC-28	8	7	5	5	7	7	5	7	7	5	63	3969
24	UC-22	5	7	8	6	8	5	5	5	5	8	62	3844
25	UC-35	6	7	7	6	5	7	5	7	5	7	62	3844
26	UC-15	5	7	5	5	8	7	5	7	7	5	61	3721
27	UC-34	8	5	7	6	5	5	6	5	5	7	59	3481
28	UC-4	6	7	6	6	5	7	6	7	6	5	61	3721
29	UC-7	6	7	7	6	5	6	5	6	5	7	60	3600
30	UC-8	5	6	6	6	5	7	5	7	7	6	60	3600
31	UC-32	6	6	8	6	5	5	5	5	5	8	59	3481
32	UC-27	5	7	6	6	5	5	8	5	5	6	58	3364
33	UC-36	6	7	6	6	5	5	7	5	5	6	58	3364
34	UC-5	6	7	6	6	5	6	5	6	5	6	58	3364
35	UC-6	6	7	6	6	5	5	6	5	5	6	57	3249
jumlah												2287	150431
Taraf	Ng	10	1	3	9	10	14	17	14	20	5		

Kesukaran	TK	28.57%	2.86%	8.57%	25.71%	28.57%	40.00%	47.22%	40.00%	57.14%	14.29%		
Ket		Sedang	Mudah	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah		
Daya Beda	MH	7.4	6.9	8.2	5.7	7.8	7	7.8	6.8	6.2	8.2		
	$\frac{\sum Mx_i^2}{\sum x_i^2}$	6	6.555555556	6.444444444	6	5	5.666666667	5.88888889	5.666666667	5.333333333	6.333333333		
		14.4	0.9	5.6	4.1	1.6	18	31.6	17.6	9.6	5.6		
		6	4.222222222	4.222222222	0	0	6	8.88888889	6	4	6		
	Ni	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
	t tabel	1.730	1.730	1.730	1.730	1.730	1.730	1.730	1.730	1.730	1.730		
	t hitung	2.941	1.444	5.314	-1.406	21.000	2.582	2.849	2.213	2.229	5.199		
	Kriteria	sig	insig	sig	insig	sig	sig	sig	sig	sig	sig		
Reliabilitas	$\sum x_i^2$	233	238	257	203	239	222	221	219	204	251		
		1611	1626	1945	1187	1691	1460	1485	1417	1222	1889		
	varians butir	2.860	1.460	3.064	1.175	2.897	2.528	3.564	2.354	1.833	3.860		25.596
	varians total	142.860											
	r11	0.879											
	r tabel	0.329											
	kriteria	reliabel											
Keterangan	dipakai	dibuang	dibuang	dibuang	dipakai	dipakai	dipakai	dipakai	dipakai	dipakai	dibuang		

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
3	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
5	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
7	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
8	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
10	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
12	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1
13	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
14	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1
15	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1
16	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1
17	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
18	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
19	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
20	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1
21	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1
22	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
23	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0
24	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1
25	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
26	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0
27	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1

28	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
29	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
30	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1
31	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1
32	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1
33	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1
34	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
35	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1
	25	34	32	26	25	21	18	21	15	30



## ANALISIS TARAF KESUKARAN, DAYA PEMBEDA, DAN RELIABILITAS SIKLUS II

No	Kode	Nomor Soal										skor total( Y)	Y*Y
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	UC-1	7	8	8	8	7	8	7	8	8	9	78	6084
2	UC-2	7	6	8	7	7	8	8	8	8	8	75	5625
3	UC-3	7	6	8	7	7	8	8	8	8	7	74	5476
4	UC-7	7	5	8	8	7	7	7	8	8	9	74	5476
5	UC-4	7	8	8	9	7	6	7	7	8	7	74	5476
6	UC-5	7	8	8	9	7	7	5	8	8	7	74	5476
7	UC-6	6	6	10	7	5	5	8	8	9	7	71	5041
8	UC-12	7	8	8	9	7	7	5	7	8	7	73	5329
9	UC-8	7	6	8	6	5	8	7	7	8	7	69	4761
10	UC-9	7	6	8	6	5	5	8	8	8	7	68	4624
11	UC-10	7	5	8	6	5	8	7	7	8	5	66	4356
12	UC-11	7	5	8	5	7	5	7	8	8	5	65	4225
13	UC-13	7	6	7	5	7	6	5	7	8	7	65	4225
14	UC-15	7	6	7	7	5	8	5	7	8	5	65	4225
15	UC-14	7	6	7	6	5	8	5	7	8	5	64	4096
16	UC-16	7	6	7	5	7	7	5	7	8	5	64	4096
17	UC-21	7	5	8	5	7	5	7	7	8	5	64	4096
18	UC-25	6	6	8	7	7	5	7	6	6	5	63	3969
19	UC-18	7	6	8	5	5	5	5	8	8	5	62	3844
20	UC-19	7	6	8	5	5	5	5	8	8	5	62	3844
21	UC-22	7	6	7	5	7	5	5	7	8	5	62	3844
22	UC-20	7	6	7	6	5	5	5	7	8	5	61	3721
23	UC-24	6	5	7	5	5	6	8	6	5	7	60	3600
24	UC-26	6	6	7	7	5	5	5	8	6	5	60	3600
25	UC-28	7	6	7	6	5	5	5	6	8	5	60	3600
26	UC-29	7	6	8	6	5	5	7	5	6	5	60	3600
27	UC-30	7	5	8	6	5	5	5	5	8	5	59	3481
28	UC-23	7	6	6	7	5	5	7	5	6	5	59	3481
29	UC-34	7	6	8	5	5	5	6	5	6	5	58	3364
30	UC-31	7	6	8	5	5	5	6	5	6	5	58	3364
31	UC-32	6	6	7	5	7	5	7	5	5	5	58	3364
32	UC-17	7	5	7	5	5	6	6	5	5	5	56	3136
33	UC-35	7	5	8	5	5	1	6	5	8	5	55	3025
34	UC-33	7	5	8	5	5	5	5	5	5	5	55	3025
35	UC-27	7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	52	2704
jumlah												2243	145253
Taraf	Ng	0	10	1	15	21	20	15	10	5	23		

Kesukaran	TK	0.00%	28.57%	2.86%	42.86%	60.00%	57.14%	41.67%	28.57%	14.29%	65.71%		
Ket	Mudah	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang		
Daya Beda	MH	6.9	6.7	8.2	7.6	6.4	6.9	7	7.7	8.1	7.5		
	$\frac{\sum M_k^2}{\sum X_i^2}$	6.88888889	5.44444444	7.22222222	5.33333333	5.22222222	4.66666667	5.88888889	5	6	5		
		0.9	12.1	3.6	12.4	8.4	12.9	12	2.1	0.9	6.5		
		0.88888889	2.22222222	9.55555556	4	3.55555556	16	4.88888889	0	12	0		
	Ni	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
	t tabel	1.730	1.730	1.730	1.730	1.730	1.730	1.730	1.730	1.730	1.730		
	t hitung	0.079	3.147	2.557	5.310	3.231	3.941	2.565	17.676	5.547	9.303		
	Kriteria	insig	sig	sig	sig	sig	sig	sig	sig	sig	sig		
Reliabilitas	$\sum X \sum X$	240	208	266	215	203	204	216	233	254	204		
		1650	1262	2044	1377	1211	1264	1378	1601	1894	1242		
	varians butir	1.389	1.673	2.182	2.583	1.842	3.000	2.278	2.583	2.830	2.389	22.748	
	varians total	152.823											
	r11	0.912											
	r tabel	0.329											
	kriteria	reliabel											
Keterangan	dibuang	dipakai	dibuang	dipakai	dipakai	dipakai	dipakai	dipakai	dipakai	dibuang	dipakai		

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
7	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
9	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
11	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
12	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0
13	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
14	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0
15	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0
16	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0
17	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0
18	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
19	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0
20	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0
21	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0
22	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0
23	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1
24	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0
25	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0
26	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
27	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0



28	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
29	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0
30	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0
31	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0
32	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0
33	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0
34	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
35	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	35	25	34	20	14	15	20	25	30	12



## ANALISIS TARAF KESUKARAN, DAYA PEMBEDA, DAN RELIABILITAS SIKLUS III

No	Kode	Nomor Soal										skor total( Y)	Y*Y
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	UC-1	8	10	7	7	8	5	7	7	8	6	73	5329
2	UC-2	8	9	7	7	8	8	8	7	8	7	77	5929
3	UC-4	8	10	9	7	8	7	8	7	6	8	78	6084
4	UC-3	8	8	8	7	6	5	7	7	8	7	71	5041
5	UC-5	8	9	9	7	7	8	8	7	7	7	77	5929
6	UC-6	8	8	9	7	7	7	8	7	7	7	75	5625
7	UC-7	8	5	8	7	5	8	8	7	7	8	71	5041
8	UC-16	7	8	5	5	8	7	7	7	7	8	69	4761
9	UC-11	8	6	5	5	8	5	8	7	5	8	65	4225
10	UC-9	8	6	7	7	8	8	5	5	5	8	67	4489
11	UC-10	8	5	6	5	8	7	7	5	8	8	67	4489
12	UC-12	8	5	6	7	8	7	5	5	8	8	67	4489
13	UC-22	7	8	5	5	8	7	7	7	5	8	67	4489
14	UC-13	7	6	5	7	8	7	5	7	6	8	66	4356
15	UC-21	8	5	5	5	8	7	8	7	5	8	66	4356
16	UC-8	8	5	6	7	8	8	5	5	5	8	65	4225
17	UC-15	7	5	7	5	8	7	5	5	8	8	65	4225
18	UC-20	7	8	6	5	8	7	5	5	5	8	64	4096
19	UC-14	7	8	6	5	6	7	5	5	8	6	63	3969
20	UC-24	7	8	5	7	7	6	5	5	6	7	63	3969
21	UC-26	7	5	7	5	8	8	5	5	5	8	63	3969
22	UC-17	8	5	5	5	8	7	5	5	6	8	62	3844
23	UC-18	8	5	5	5	8	7	5	5	5	8	61	3721
24	UC-19	8	5	5	5	8	7	5	5	5	8	61	3721
25	UC-28	7	6	6	5	8	6	5	5	5	8	61	3721
26	UC-33	8	6	5	5	7	7	6	5	5	7	61	3721
27	UC-25	8	5	7	5	6	6	5	7	5	6	60	3600
28	UC-27	7	5	5	5	8	6	5	5	6	8	60	3600
29	UC-30	8	7	6	5	7	5	5	5	5	7	60	3600
30	UC-23	5	5	5	5	8	8	5	5	5	8	59	3481
31	UC-29	8	5	6	5	7	5	6	5	5	7	59	3481
32	UC-32	8	5	5	5	7	7	5	5	5	7	59	3481
33	UC-34	8	5	5	5	5	7	5	5	5	7	57	3249
34	UC-35	7	5	5	5	7	6	5	7	5	7	59	3481
35	UC-31	6	6	7	5	7	5	5	5	5	5	56	3136

jumlah												2274	148922
Taraf Kesukaran	Ng	1	17	15	23	2	6	21	21	19	1		
	TK	2.86%	48.57%	42.86%	65.71%	5.71%	17.14%	58.33%	60.00%	54.29%	2.86%		
	Ket	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah		
Daya Beda	MH	7.9	7.9	7.4	6.6	7.3	6.8	7.4	6.8	6.8	7.4		
	$\frac{\sum Mx_i^2}{\sum X_i^2}$	7.222222222	5.333333333	5.666666667	5	6.888888889	6.111111111	5.111111111	5.444444444	5.111111111	6.88888889		
		0.9	26.9	20.4	6.4	10.1	15.6	8.4	3.6	11.6	4.4		
		9.555555556	4	6	0	6.888888889	8.888888889	0.888888889	6.222222222	0.888888889	6.88888889		
	Ni	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
	t tabel	1.730	1.730	1.730	1.730	1.730	1.730	1.730	1.730	1.730	1.730		
	t hitung	1.989	4.380	3.200	6.000	0.946	1.321	7.125	4.103	4.534	1.443		
	Kriteria	sig	sig	sig	sig	insig	insig	sig	sig	sig	insig		
Reliabilitas	$\sum \sum X_i^2$	264	222	215	199	259	235	208	203	209	260		
		2008	1500	1377	1163	1943	1611	1290	1211	1299	1952		
	varians butir	2.000	3.639	2.583	1.749	2.212	2.138	2.451	1.842	2.379	2.062	23.054	
	varians total	146.694											
	r11	0.903											
	r tabel	0.329											
	kriteria	reliabel											
Keterangan	dibuang	dipakai	dibuang	dipakai	dipakai	dipakai	dipakai	dipakai	dibuang	dipakai			

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
8	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
9	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1
10	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
11	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
12	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1
13	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1
14	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
15	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1
16	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1
17	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1
18	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1
19	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1
20	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1
21	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1
22	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
23	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
24	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1

25	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1
26	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1
27	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1
28	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
29	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1
30	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
31	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1
32	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
33	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
34	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1
35	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0
	34	18	20	12	33	29	14	14	16	34



**Uji t Peningkatan dari Data Siklus I ke Siklus II  
(Data Afektif)**

**Hipotesis**

Ho :  $\mu_1 \geq \mu_2$   
 Ha :  $\mu_1 < \mu_2$

**Uji Hipotesis**

Untuk menguji hipotesis tersebut digunakan rumus:

$$t = \frac{M_d}{\sqrt{\frac{\sum x_d^2}{N(N-1)}}}$$

Ho ditolak apabila  $t > t_{(1-\alpha)(n-1)}$

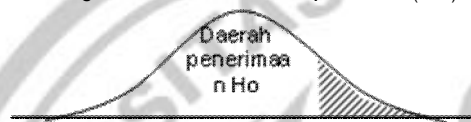
No	Kode	Siklus I	Siklus II	d	$x_d$	$x_d^2$
1	A-6	50	58	8.3	5.92	35.0589
2	A-13	67	75	8.3	5.92	35.0589
3	A-14	67	75	8.3	5.92	35.0589
4	A-31	75	67	-8.3	-10.75	115.4682
5	A-35	75	75	0.0	-2.41	5.8191
6	A-12	75	75	0.0	-2.41	5.8191
7	A-19	50	67	16.7	14.25	203.1875
8	A-21	75	75	0.0	-2.41	5.8191
9	A-25	67	67	0.0	-2.41	5.8191
10	A-38	75	75	0.0	-2.41	5.8191
11	A-2	67	75	8.3	5.92	35.0589
12	A-7	67	67	0.0	-2.41	5.8191
13	A-16	75	67	-8.3	-10.75	115.4682
14	A-23	83	92	8.3	5.92	35.0589
15	A-26	75	67	-8.3	-10.75	115.4682
16	A-27	75	75	0.0	-2.41	5.8191
17	A-5	75	75	0.0	-2.41	5.8191
18	A-10	75	75	0.0	-2.41	5.8191
19	A-15	50	67	16.7	14.25	203.1875
20	A-17	75	67	-8.3	-10.75	115.4682
21	A-24	50	58	8.3	5.92	35.0589
22	A-32	50	58	8.3	5.92	35.0589
23	A-1	58	58	0.0	-2.41	5.8191
24	A-11	58	58	0.0	-2.41	5.8191
25	A-20	75	67	-8.3	-10.75	115.4682
26	A-22	58	58	0.0	-2.41	5.8191
27	A-30	67	67	0.0	-2.41	5.8191
28	A-36	75	75	0.0	-2.41	5.8191
29	A-3	75	75	0.0	-2.41	5.8191
30	A-4	50	67	16.7	14.25	203.1875
31	A-8	75	67	-8.3	-10.75	115.4682
32	A-28	67	75	8.3	5.92	35.0589
33	A-33	67	75	8.3	5.92	35.0589
34	A-9	75	75	0.0	-2.41	5.8191
35	A-18	67	67	0.0	-2.41	5.8191
36	A-29	67	75	8.3	5.92	35.0589
37	A-34	58	58	0.0	-2.41	5.8191

38	A-37	67	75	8.3	5.92	35.0589
Jumlah		2550	2642	91.7	0.00	1792.7632
Rata-rata		67.11	69.52	2.41		

$$M_d = \frac{\sum d}{N} = \frac{91.667}{38} = 2.4123$$

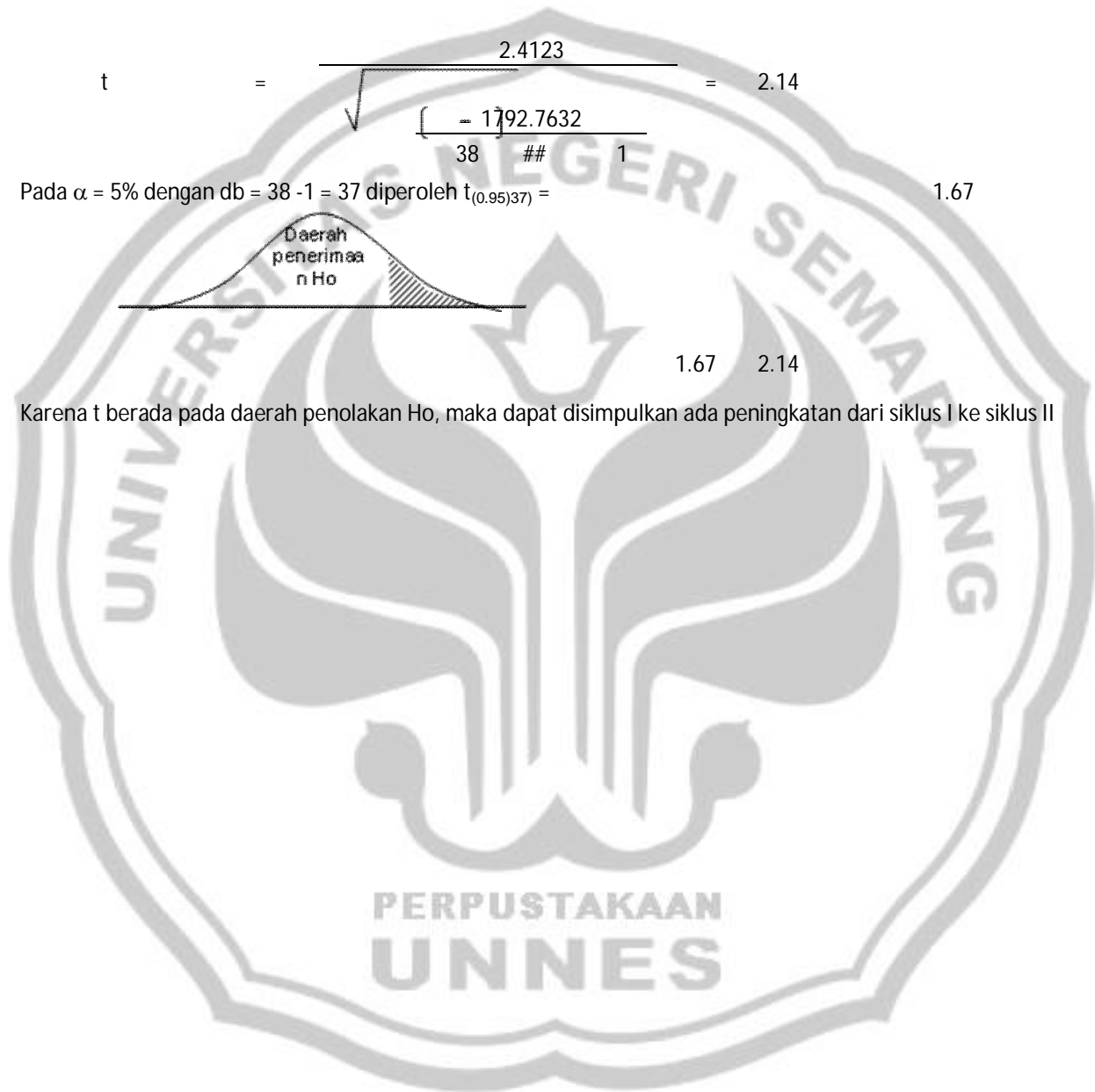
$$t = \frac{2.4123}{\sqrt{\frac{1792.7632}{38} - 1}} = 2.14$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan db =  $38 - 1 = 37$  diperoleh  $t_{(0.95)37} = 1.67$



1.67 2.14

Karena  $t$  berada pada daerah penolakan  $H_0$ , maka dapat disimpulkan ada peningkatan dari siklus I ke siklus II



**Uji t Peningkatan dari Data Siklus II ke Siklus III  
(Data Afektif)**

**Hipotesis**

$$\begin{aligned} H_0 &: \mu_2 \geq \mu_3 \\ H_a &: \mu_2 < \mu_3 \end{aligned}$$

**Uji Hipotesis**

Untuk menguji hipotesis tersebut digunakan rumus:

$$t = \frac{M_d}{\sqrt{\frac{\sum x_d^2}{N(N-1)}}}$$

$H_0$  ditolak apabila  $t > t_{(1-\alpha)(n-1)}$

No	Kode	Siklus II	Siklus III	d	$x_d$	$x_d^2$
1	A-6	58	58	0.0	-11.2	125.09
2	A-13	75	75	0.0	-11.2	125.09
3	A-14	75	92	16.7	5.5	30.06
4	A-31	67	75	8.3	-2.9	8.13
5	A-35	75	75	0.0	-11.2	125.09
6	A-12	75	83	8.3	-2.9	8.13
7	A-19	67	83	16.7	5.5	30.06
8	A-21	75	83	8.3	-2.9	8.13
9	A-25	67	75	8.3	-2.9	8.13
10	A-38	75	83	8.3	-2.9	8.13
11	A-2	75	83	8.3	-2.9	8.13
12	A-7	67	92	25.0	13.8	190.88
13	A-16	67	83	16.7	5.5	30.06
14	A-23	92	92	0.0	-11.2	125.09
15	A-26	67	92	25.0	13.8	190.88
16	A-27	75	92	16.7	5.5	30.06
17	A-5	75	92	16.7	5.5	30.06
18	A-10	75	92	16.7	5.5	30.06
19	A-15	67	75	8.3	-2.9	8.13
20	A-17	67	75	8.3	-2.9	8.13
21	A-24	58	75	16.7	5.5	30.06
22	A-32	58	58	0.0	-11.2	125.09
23	A-1	58	58	0.0	-11.2	125.09
24	A-11	58	75	16.7	5.5	30.06
25	A-20	67	92	25.0	13.8	190.88
26	A-22	58	75	16.7	5.5	30.06
27	A-30	67	75	8.3	-2.9	8.13
28	A-36	75	83	8.3	-2.9	8.13
29	A-3	75	83	8.3	-2.9	8.13
30	A-4	67	83	16.7	5.5	30.06
31	A-8	67	75	8.3	-2.9	8.13
32	A-28	75	83	8.3	-2.9	8.13
33	A-33	75	92	16.7	5.5	30.06
34	A-9	75	92	16.7	5.5	30.06
35	A-18	67	83	16.7	5.5	30.06
36	A-29	75	83	8.3	-2.9	8.13
37	A-34	58	67	8.3	-2.9	8.13

38	A-37	75	83	8.3	-2.9	8.13
Jumlah		2642	3067	425	0.0	1843.93
Rata-rata		69.52	80.70	11.18		

$$M_d = \frac{\sum d}{N} = \frac{425.000}{38} = 11.1842$$

$$t = \frac{11.1842}{\sqrt{\frac{1843.9327}{38} - \frac{11.1842^2}{38}}} = 9.77$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan db =  $38 - 1 = 37$  diperoleh  $t_{(0.95)37} = 1.67$



1.67 9.77

Karena  $t$  berada pada daerah penolakan  $H_0$ , maka dapat disimpulkan ada peningkatan dari siklus II ke siklus III







Siswa mengerjakan evaluasi akhir siklus



Guru menerangkan pelajaran



Diskusi kelompok ahli