

*STUDI KOMPARASI ANTARA PENGAJARAN STAD
DAN JIGSAW DENGAN MENGGUNAKAN PENILAIAN
PORTOFOLIO PADA MATERI POKOK HUKUM
DASAR KIMIA KELAS X SEMESTER II
SMA AL-ISLAM 1 SURAKARTA
TAHUN PELAJARAN
2004 / 2005*



SKRIPSI

Oleh :

Muchammad Syafi'i
K3300026

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2005**

*STUDI KOMPARASI ANTARA PENGAJARAN STAD
DAN JIGSAW DENGAN MENGGUNAKAN PENILAIAN
PORTOFOLIO PADA MATERI POKOK HUKUM
DASAR KIMIA KELAS X SEMESTER II
SMA AL-ISLAM 1 SURAKARTA
TAHUN PELAJARAN
2004 / 2005*

SKRIPSI

Oleh :
Muchammad Syafi'i
K3300026

Ditulis dan Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Persyaratan
Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan Progam Pendidikan
Kimia Jurusan P. MIPA

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2005**

PERSETUJUAN

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Persetujuan Pembimbing,

Pembimbing I

Pembimbing II

Drs. Haryono, M. Pd

NIP. 130 529 712

Dra. Hj. Kus Sri Martini, M. Si

NIP. 130 516 315

PENGESAHAN

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta dan diterima untuk memenuhi persyaratan mendapat gelar Sarjana Pendidikan.

Pada hari : Sabtu
Tanggal : 6 Agustus

Tim Penguji Skripsi :

Nama Terang

Tanda Tangan

Ketua : Drs. Sulistyو Saputro, M. Si

Sekretaris : Dr. Ashadi

Anggota I : Drs. Haryono, M. Pd

Anggota II : Dra. Hj. Kus Sri Martini, M. Si

Disahkan oleh :

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Sebelas Maret Surakarta

Dekan,

Drs. H. Trisno Martono, M. M.

NIP. 130 529 720

ABSTRAK

Muchammad Syafi'i. **STUDI KOMPARASI ANTARA PENGAJARAN STAD DAN JIGSAW DENGAN MENGGUNAKAN PENILAIAN PORTOFOLIO PADA MATERI POKOK HUKUM DASAR KIMIA KELAS X SEMESTER II SMA AL-ISLAM 1 SURAKARTA TAHUN PELAJARAN 2004 / 2005.** Skripsi, Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret, Agustus 2005.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan prestasi belajar siswa pada pokok bahasan Hukum Dasar Kimia yang diajar dengan menggunakan metode Jigsaw dan metode *Student Teams Achievement Division* (STAD).

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen menggunakan rancangan penelitian *Randomized Control Group Pretest-Posttest Design*. Populasi penelitian adalah siswa SMA AL-ISLAM 1 Surakarta kelas X tahun pelajaran 2004 / 2005 yang terdiri dari 9 kelas. Sampel yang digunakan terdiri dari 2 kelas, yaitu kelas X-6 sebagai eksperimen I (metode STAD) dan kelas X-7 sebagai eksperimen II (metode Jigsaw). Data utama prestasi belajar siswa diperoleh dengan tes obyektif dan tes uraian. Instrumen penelitian berupa butir-butir soal yang sudah dianalisis taraf kesukaran, daya pembeda, validitas dan reliabilitasnya. Analisis data untuk pengujian hipotesis dilakukan dengan uji t pihak kanan dengan taraf signifikansi 0,05. sebagai persyaratan analisis digunakan uji normalitas dan uji homogenitas.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan prestasi belajar siswa pada pokok bahasan Hukum Dasar Kimia yang diajar dengan metode Jigsaw dan STAD. Prestasi belajar siswa yang diajar dengan metode Jigsaw lebih baik daripada prestasi belajar siswa yang diajar dengan metode STAD. Hal ini dapat dilihat dari tabel hasil uji-t pihak kanan bahwa untuk ranah kognitif harga $t_{hitung} > t_{tabel}$, yaitu $2,3591 > 1,66$; ranah afektif harga $t_{hitung} > t_{tabel}$, yaitu $2,7271 > 1,66$ dan ranah psikomotor harga $t_{hitung} > t_{tabel}$, yaitu $4,0376 > 1,66$

MOTTO

Jagal ah lima perkara sebelum datangnya lima perkara :

- *Waktu sehatmu sebelum waktu sakitmu.*
- *Waktu mudamu sebelum waktu tuamu.*
- *Waktu kayamu sebelum waktu miskinmu.*
- *Waktu lapangmu sebelum waktu sempitmu.*
- *Waktu hidupmu sebelum waktu matimu.*

PERSEMBAHAN

- Karya ini kupersembahkan untuk :*
- *Bapak dan Ibu tercinta*
 - *Kakak dan Adikku tersayang*
 - *Di enul Qoyyimah, trims atas motivasi dan doanya*
 - *Keluarga Besar SMA/MA Al-Islam Surakarta*
 - *Rekan-rekan kima 2000*
 - *Konco ngajiku*
 - *Pembaca yang budi man*

KATA PENGANTAR

Assalaamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, puji syukur hanyalah milik Allah swt. Robb semesta alam yang atas rohmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini guna memenuhi sebagian dari persyaratan mendapat gelar Sarjana Pendidikan.

Penulis menyadari bahwa banyak kesulitan yang timbul dalam menyelesaikan skripsi ini namun berkat bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya kesulitan-kesulitan tersebut dapat teratasi. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Drs. Trisno Martono, M. M., Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah memberikan ijin kepada penulis untuk menyusun skripsi ini.
2. Ibu Dra. Sri Dwiastuti, M. Si., Ketua Jurusan P. MIPA FKIP UNS yang telah memberikan ijin kepada penulis untuk menyusun skripsi ini.
3. Ibu Dra. Hj. Kus Sri Martini, M. Si., Ketua Program P. KIMIA P. MIPA FKIP UNS yang telah memberikan ijin kepada penulis untuk menyusun skripsi ini.
4. Bapak Drs. Haryono, M. Pd., Pembimbing I yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran, pengertian dan petunjuk-petunjuknya hingga terselesainya skripsi ini.
5. Ibu Dra. Hj. Kus Sri Martini, M. Si., Pembimbing II, atas waktu dan tenaganya untuk membimbing hingga terselesainya skripsi ini..
6. Bapak, Ibu, kakak serta adik, mudah-mudahan menjadi insan yang selalu sabar.
7. Bapak Drs. Muhammad Ali, Kepala SMA AL-ISLAM 1 Surakarta yang telah memberikan ijin untuk menyusun skripsi ini.
8. Bapak Sukarno, S. Ag; Ibu Budi Utami, S. Pd. dan Ibu Musfi'ah, S.T, Guru Kimia SMA AL-ISLAM 1 Surakarta yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.

9. Bapak / Ibu guru beserta staf dan karyawan SMA/MA AL-ISLAM Surakarta yang telah membantu dan memotivasi hingga terselesainya penyusunan skripsi.
10. Teman-teman seperjuangan angkatan 2000.
11. Sahabat-sahabatku : *akhi* Supomo, Thoriq, Supangat, Syaiful, Agung, Fajar, Toufiq, Yudi dan Aris, trims atas dorongan dan motivasinya.
12. Shohibah *Ukhti* Dinul Qoyyimah dan Istiqomah, *syukron jaziilan* atas do'a dan motivasinya.
13. Bapak Kustur yang telah menemani penulisan makalah ini.
14. Semua pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan penulisan makalah skripsi ini.

Semoga amal kebaikan semua pihak tersebut mendapat balasan dari Allah swt. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca umumnya. Saran, kritik dan masukan sangat penulis harapkan demi sempurnanya karya ini.

Wassalaamu'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, Agustus 2005

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN ABSTRAK	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Pembatasan Masalah	7
D. Perumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	8
BAB II LANDASAN TEORI	9
A. Tinjauan Pustaka	9
1. Belajar	9
a. Pengertian belajar	9
b. Teori belajar	10
2. Pembelajaran	13
a. Pengertian pembelajaran	13
b. Metode pembelajaran	14
3. Portofolio	16

4. Pembelajaran Kooperatif	21
a. STAD (<i>Student Teams Achievement Division</i>)	23
b. Jigsaw	26
5. Prestasi belajar	28
6. Hukum Dasar Kimia	29
a. Hukum Lavoisier (Hukum Kekekalan Massa)	29
b. Hukum Proust (Hukum Perbandingan Tetap)	30
c. Hukum Dalton (Hukum Kelipatan Perbandingan).....	31
d. Hukum Gay Lussac (Hukum Perbandingan Volum)	31
B. Kerangka Berfikir	32
C. Hipotesis	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	35
A. Tempat dan Waktu Penelitian	35
1. Tempat penelitian	35
2. Waktu penelitian	35
B. Metode Penelitian	35
C. Populasi dan Teknik Pengambilan Sampel	36
1. Populasi penelitian	36
2. Teknik pengambilan sampel	37
D. Teknik Pengumpulan Data	37
1. Variabel Penelitian	37
2. Instrumen Penelitian	37
a. Taraf Kesukaran Item	37
b. Taraf Pembeda Suatu Item	39
c. Validitas Item	41
d. Reliabilitas	42
E. Teknik Analisis Data	43
1. Uji Prasyarat Analisis	43
a. Uji Normalitas	43
b. Uji Homogenitas	44
2. Menguji Hipotesis	45

BAB IV HASIL PENELITIAN	46
A. Deskripsi Data	46
1. Distribusi Frekuensi Gain Score Metode Jigsaw	47
2. Distribusi Frekuensi Gain Score Metode STAD	48
3. Distribusi Frekuensi Gain Score Metode Jigsaw dan STAD	49
B. Uji Prasyarat Analisis	50
1. Uji Normalitas	50
2. Uji Homogenitas	51
C. Pengujian Hipotesis	51
D. Pembahasan	52
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN	55
A. Kesimpulan	55
B. Implikasi	55
C. Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perbandingan Massa Hidrogen dan Massa Oksigen	30
Tabel 2. Perbandingan Massa Nitrogen dengan Massa Oksigen	31
Tabel 3. Rancangan Penelitian	35
Tabel 4. Rangkuman Hasil Uji Coba Instrumen Mengenai Taraf Kesukaran ...	39
Tabel 5. Taraf Pembeda Instrumen pada Soal Bentuk Obyektif	40
Tabel 6. Taraf Pembeda Instrumen pada Soal Bentuk Uraian	40
Tabel 7. Rangkuman Validitas Instrumen Penelitian	42
Tabel 8. Reliabilitas Instrumen Penelitian	43
Tabel 9. Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Pokok Bahasan Hukum Dasar Kimia dengan Metode Jigsaw	47
Tabel 10. Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Pokok Bahasan Hukum Dasar Kimia dengan Metode STAD.....	48
Tabel 11. Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Pokok Bahasan Hukum Dasar Kimia dengan Metode Jigsaw dan STAD	49
Tabel 12. Hasil Uji Normalitas Prestasi Belajar Siswa Metode Jigsaw dan Metode STAD	50
Tabel 13. Hasil Uji Homogenitas Prestasi Belajar Siswa Metode Jigsaw dan Metode STAD	51
Tabel 14. Hasil Uji Hipotesis Prestasi Belajar Siswa Metode Jigsaw dan Metode STAD	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Histogram Prestasi Belajar Metode Jigsaw	48
Gambar 2. Histogram Prestasi Belajar Metode STAD	59
Gambar 3. Histogram Prestasi Belajar Metode Jigsaw dan STAD.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Silabus dan Sistem Penilaian Kurikulum Berbasis Kompetensi Tahun Pelajaran 2004 / 2005.	58
Lampiran 2. Modul Praktikum Hukum Dasar Kimia.....	60
Lampiran 3. Jadwal KBM Pembelajaran Kimia Berbasis Portofolio dengan Metode Jigsaw.	62
Lampiran 4. Jadwal KBM Pembelajaran Kimia Berbasis Portofolio dengan Metode STAD.	63
Lampiran 5. Soal-soal diskusi.	64
Lampiran 6. Soal Test Hukum Dasar Kimia.	65
Lampiran 7. Kunci Jawaban Soal Test Hukum Dasar Kimia.	68
Lampiran 8. Uji Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Soal Obyektif.	70
Lampiran 9. Uji Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Soal Uraian.	71
Lampiran 10. Contoh-contoh Perhitungan.	73
Lampiran 11. Daftar Kelompok Kegiatan Belajar Mengajar dan Daftar Nilai....	79
Lampiran 12. Data Induk Penelitian.	101
Lampiran 13. Uji Normalitas.	102
Lampiran 14. Uji Homogenitas.	112
Lampiran 15. Uji <i>t matching</i>	117
Lampiran 16. Uji <i>t Pihak Kanan</i>	118
Lampiran 17. Surat-surat perijinan.	130

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Fakta menunjukkan bahwa pendidikan di Indonesia ketinggalan dari pendidikan di negara maju serta negara berkembang lainnya, bahkan ketinggalan dari negara tetangga di kawasan Asia Tenggara. (Sukardjo, 2002 : 6). Banyak sekali faktor-faktor yang menyebabkan mengapa Indonesia ketinggalan dari negara lain. Pemerintah Indonesia menganggap bahwa salah satu faktor utama penyebab hal tersebut adalah kurikulum dengan segala aspeknya. Atas dasar tersebut pemerintah merubah kurikulum SMA menjadi Kurikulum Berbasis Kompetensi (*Competency Based Curriculum*).

Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) berlandaskan pada fungsi dan tujuan pendidikan nasional sebagaimana tercantum dalam UU No. 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional. Menurut undang-undang tersebut pendidikan nasional :

1. Berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan bangsa.
2. Bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis.

(Sukardjo, 2004 : 2)

Dengan diubahnya kurikulum yang lama menjadi kurikulum berbasis kompetensi, diharapkan bahwa lulusan pendidikan nasional memiliki keunggulan kompetitif dan keunggulan komparatif sesuai standar mutu nasional dan internasional. Dengan demikian pendidikan nasional dapat menanggapi secara proaktif berbagai perkembangan informasi, ilmu, teknologi dan seni serta tuntutan desentralisasi.

Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi termasuk ilmu kimia, menciptakan pemilihan materi, metode dan media pembelajaran serta

sistem pengajaran yang tepat. Pemilihan pembelajaran kimia yang tepat mengurangi beban belajar siswa yang terlalu banyak. Pemilihan alternatif pemberian pengalaman belajar pada saat proses pembelajaran yang tepat dapat mendukung pencapaian standar kompetensi dan kompetensi dasar secara efektif dan efisien.

Pembelajaran sains, dalam hal ini pembelajaran kimia merupakan interaksi antara guru dengan siswa, materi dan media dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuan. Dalam pembelajaran sains, guru banyak mengalami permasalahan. Permasalahan pembelajaran ini timbul karena antara harapan dan kenyataan dalam pembelajaran sains tidak sama. Rendahnya prestasi belajar siswa merupakan salah satu permasalahan pembelajaran sains yang harus diatasi atau ditingkatkan dalam pembelajaran.

Permasalahan pembelajaran sains dapat diklasifikasikan menjadi permasalahan-permasalahan yang berhubungan :

1. Kurikulum pembelajaran sains, yang meliputi :
 - a. Tujuan pembelajaran sains.
 - b. Organisasi kurikulum sains.
 - c. Materi kurikulum sains.
 - d. Model-model pengembangan kurikulum sains.
2. Siswa dan perbuatan belajar, yang meliputi :
 - a. Teori tentang karakteristik siswa.
 - b. Jenis-jenis dan cara belajar sains.
 - c. Hierarki proses belajar sains.
 - d. Kondisi-kondisi belajar sains.
3. Guru dan perbuatan mengajar, yang meliputi :
 - a. Karakteristik guru sains.
 - b. Karakteristik perbuatan mengajar sains.
 - c. Model-model mengajar.
 - d. Metode dan teknik mengajar.
 - e. Sistem pengelolaan kelas.

4. Lingkungan pembelajaran sains, yang meliputi :
 - a. Peraturan tentang pembelajaran sains.
 - b. Perencanaan dan pengelolaan pembelajaran sains.
 - c. Bimbingan karir.
 - d. Sarana dan media pembelajaran sains.
5. Penilaian pembelajaran sains, yang meliputi :
 - a. Teori tentang model-model penilaian hasil belajar sains.
 - b. Metode dan teknik penilaian hasil belajar sains.
 - c. Instrumen penilaian hasil belajar sains.

(Sukardjo, 2004 : 2 – 3)

Dalam proses belajar mengajar masih sering dijumpai guru yang menyampaikan informasi berupa fakta-fakta pada siswa dan bisa dikatakan hanya berupa transfer konsep dari guru ke siswa melalui ceramah. Para siswa dianggap sebagai botol kosong yang diisi air oleh seorang guru sesuai dengan kehendaknya. Hal ini tidak sesuai dengan arahan dari pendidikan sains yang berupaya membekali siswa dengan berbagai kemampuan tentang “cara mengetahui“ dan “cara mengerjakan“ yang dapat membantu siswa untuk memahami alam sekitar secara mendalam.

Metode yang masih banyak dikembangkan dan dianut oleh para guru Sekolah Menengah Atas adalah metode konvensional. Metode konvensional sering menjadikan murid enggan dan jenuh dalam menerima materi pelajaran, karena di sini guru hanya memberikan penjelasan-penjelasan kepada siswa tanpa memperhatikan tingkat pemahaman siswa terhadap konsep yang diberikan, sehingga tujuan yang telah ditetapkan tidak tercapai secara optimal. Agar tujuan pembelajaran dapat tercapai secara efektif dan efisien, salah satunya diperlukan suatu metode mengajar yang tepat. Ketepatan dalam penggunaan metode mengajar yang dilakukan oleh guru akan dapat membangkitkan motivasi dan minat siswa terhadap mata pelajaran yang diberikan, juga terhadap proses dan hasil belajar siswa. Siswa akan mudah menerima materi yang diberikan oleh guru apabila metode pengajarannya tepat dan sesuai dengan tujuan pengajarannya. Metode mengajar yang baik adalah metode yang disesuaikan dengan materi yang

akan disampaikan, kondisi siswa, sarana yang tersedia serta tujuan pengajarannya, sehingga di sini bisa dilihat apakah metode mengajar yang diterapkan efektif. Suatu metode mengajar mempunyai spesifikasi tersendiri, artinya suatu metode yang cocok untuk suatu materi belum tentu cocok jika diterapkan pada materi lainnya.

Penerapan metode mengajar yang bervariasi akan dapat mengurangi kejenuhan siswa dalam menerima pelajaran. Penerapan metode mengajar yang bervariasi berupaya untuk meningkatkan keberhasilan siswa dalam belajar sekaligus sebagai salah satu indikator peningkatan kualitas pendidikan. Metode mengajar yang baik hendaknya disesuaikan dengan karakteristik pokok bahasan materi yang akan disampaikan. Penerapan pembelajaran kooperatif menurut penelitian yang selama ini dilakukan terbukti efektif untuk meningkatkan prestasi belajar siswa. Pembelajaran kooperatif menitikberatkan pada proses belajar dalam kelompok dan bukan mengerjakan sesuatu bersama kelompok (Slavin, 1995 : 5). Proses belajar dalam kelompok akan membantu siswa menemukan dan membangun sendiri pemahaman mereka tentang materi pelajaran yang tidak dapat ditemui pada metode konvensional.

Oleh karena itu, perlu adanya pengembangan metode pembelajaran yang menekankan pada kegiatan belajar siswa aktif (*active learning*), melakukan langsung (*learning by doing*) serta pembelajaran secara kelompok (*cooperative learning*).

Dengan memperhatikan dua karakteristik pembelajaran sains di atas, perlu dikembangkan beberapa pendekatan belajar dalam sains, diantaranya bertumpu pada empat pilar pendidikan yang dicanangkan oleh UNESCO, yaitu belajar dengan berbuat (*learning to do*), belajar untuk mengetahui (*learning to know*), belajar untuk membangun pengetahuan dan kepercayaan dirinya (*learning to be*) dan belajar berinteraksi dengan berbagai individu atau kelompok yang bervariasi (*learning to live together*). Disamping itu ada pula pendekatan-pendekatan yang dikembangkan oleh para peneliti seperti pendekatan konstruktivisme, inkuiri ilmiah, pemecahan masalah dan pendekatan Sains Teknologi dan Masyarakat.

Siswa bukanlah obyek yang dapat dimanipulasi oleh guru, melainkan individu yang merespon pengalaman-pengalaman panca indera, individu yang berusaha memahami situasi atau fenomena apapun yang mereka jumpai, maka diperlukan adanya perubahan keyakinan atau paradigma para pendidik akan hakekat mengajar kimia, yaitu *teacher-centered* ke arah *student-centered*.

Bertolak dari uraian di atas, maka perlu adanya model pembelajaran kimia yang inovatif dan handal, sesuai dengan tuntutan sejumlah pendekatan sains, yaitu Metode Pembelajaran Berbasis Portofolio (*Fortofolio Based Learning*).

Portofolio merupakan salah satu penilaian (*assessment*) alternatif yang berbeda dengan penilaian tradisional. Penilaian dengan kertas dan pensil (*paper and pencil test*) sering disebut dengan penilaian tradisional yang sering dipertentangkan dengan penilaian alternatif.

Penilaian alternatif adalah penilaian yang menggunakan alat penilaian bervariasi, namun dalam KBK (Kurikulum Berbasis Kompetensi) hanya disebutkan 4 (empat) penilaian, yaitu :

1. Penilaian Portofolio (kumpulan hasil karya siswa).
2. Penilaian Produk (hasil karya siswa).
3. Penilaian Proyek (penugasan terhadap siswa).
4. Penilaian Performance (kinerja siswa).

(Sukardjo, 2003 : 4)

Model pembelajaran berbasis portofolio mengacu pada prinsip dasar pembelajaran siswa aktif, kelompok belajar kooperatif dan parsipatorik. Prinsip belajar siswa aktif (*student active learning*) melalui model pembelajaran ini terlihat hampir di seluruh proses pembelajaran, dari mulai fase perencanaan, kegiatan lapangan dan pelaporan. Kelompok belajar kooperatif (*cooperative learning*) dikembangkan melalui kerja sama antar siswa dan antar komponen-komponen lain di sekolah, termasuk kerja sama siswa dengan sekolah, dengan orang tua serta dengan lembaga terkait. Kerja sama antar siswa terlihat pada saat kelas sudah memiliki permasalahan

untuk kajian bersama. Semua pekerjaan siswa disusun, orang-orangnya ditentukan, siapa mengerjakan apa, merupakan suatu bentuk kerja sama itu. Pembelajaran partisipatorik dikembangkan melalui pelakonan (*learning by doing*). Salah satu bentuk pelakonan itu adalah siswa belajar hidup berdemokrasi, sebab dalam setiap langkah dalam model ini memiliki makna yang ada hubungannya dengan praktek hidup berdemokrasi.

Berdasarkan persoalan-persoalan di atas, maka penulis terdorong untuk melakukan penelitian dengan judul :

STUDI KOMPARASI ANTARA PENGAJARAN STAD DAN JIGSAW DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM PENILAIAN PORTOFOLIO PADA MATERI POKOK HUKUM DASAR KIMIA KELAS X SEMESTER II SMA AL-ISLAM 1 SURAKARTA TAHUN PELAJARAN 2004 / 2005.

B. Identifikasi Masalah

Prestasi belajar siswa dipengaruhi oleh berbagai faktor baik intern maupun ekstern. Faktor intern berasal dari diri siswa sendiri, diantaranya minat, bakat, motivasi, kondisi fisik serta kemampuan intelektual. Faktor eksternal berasal dari luar diri siswa, diantaranya kurikulum, sarana dan prasarana, guru, metode mengajar serta proses belajar mengajar.

Guru merupakan salah satu faktor ekstern harus dapat menentukan model pembelajaran yang tepat serta memilih media yang sesuai agar tujuan pengajaran dapat dicapai secara optimal.

Dari latar belakang yang telah diuraikan diatas memberikan informasi tentang banyaknya permasalahan yang ditimbulkan dari proses belajar mengajar selama ini, diantaranya :

1. Metode belajar bagaimana yang efektif dan efisien untuk diterapkan sehingga kompetensi dasar pembelajaran siswa di SMA dapat tercapai ?
2. Apakah penggunaan metode pengajaran *cooperative learning* dapat meningkatkan prestasi belajar siswa ?
3. Apakah metode pengajaran *cooperative learning* dapat diterapkan untuk semua pokok bahasan dalam mata pelajaran kimia ?

4. Apakah ada perbedaan prestasi belajar siswa yang diajar dengan metode *Student Teams Achievement Division* (STAD) dan metode Jigsaw ?
5. Metode belajar yang bagaimana yang dapat diterima oleh siswa sesuai dengan kemampuannya ?

C. Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini mempunyai arah dan tujuan yang jelas, maka perlu diberi pembatasan masalah sebagai berikut :

1. Sistem penilaian yang digunakan adalah system penilaian portofolio.
2. Pokok bahasan yang digunakan adalah Hukum Dasar Kimia.
3. Metode pengajaran yang digunakan adalah *Student Teams Achievement Division* (STAD) dan Jigsaw.
4. Obyek penelitian adalah siswa kelas X semester II SMA AL-ISLAM 1 Surakarta.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

Apakah prestasi belajar siswa pada pokok bahasan Hukum Dasar Kimia yang diajar dengan menggunakan metode Jigsaw lebih baik dari pada metode *Student Teams Achievement Division* (STAD) ?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui perbandingan prestasi belajar siswa pada pokok bahasan Hukum Dasar Kimia yang diajar dengan menggunakan metode Jigsaw dan metode *Student Teams Achievement Division* (STAD).

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk :

1. Memberikan sumbangan terhadap pembaharuan pendidikan mengenai strategi dan metode mengajar kimia.
2. Sebagai alternatif dalam penelitian metode pengajaran yang optimal dalam meningkatkan prestasi belajar kimia pada pokok bahasan Hukum Dasar Kimia.
3. Memberikan masukan kepada calon pendidik tentang kelebihan dan kekurangan metode *Student Teams Achievement Division* (STAD) dan metode Jigsaw.
4. Memberikan kesadaran kepada siswa untuk belajar mandiri sesuai dengan kebutuhannya dengan cara melibatkan siswa secara langsung setiap saat dalam proses belajar mengajar.

BAB II

LANDASAN TEORI

Tinjauan Pustaka

1. Belajar

a. Pengertian belajar.

Dalam rangka mencapai tujuan pendidikan, belajar merupakan faktor yang menentukan hasil sebagaimana telah ditentukan. Mengingat pentingnya belajar, para ahli berusaha merumuskan pengertian belajar. Winkel (1996 : 53) mengemukakan bahwa belajar merupakan suatu aktivitas mental / psikis yang berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan, yang menghasilkan perubahan-perubahan dalam pengetahuan, pemahaman, keterampilan dan nilai sikap, di mana perubahan-perubahan itu dapat berupa suatu hasil yang baru atau pula penyempurnaan terhadap hasil yang telah diperoleh.

Menurut pendapat Lester D. Crow dan Alice D. Crow, “Belajar merupakan perubahan individu dalam kebiasaan, pengetahuan dan sikap” (Roestiyah, 1982 : 17). Menurut pendapat Morgan dalam Ngalim Purwanto (1990 : 84), belajar adalah setiap perubahan yang relatif menetap dalam tingkah laku yang terjadi sebagai latihan dan pengalaman. Belajar di sini sifatnya baru dan tumbuhnya hasil belajar ini didapat dari interaksi dengan lingkungan dan latihan-latihan yang diikuti. Sedangkan Garry dan Kingsley menyatakan bahwa belajar adalah proses perubahan tingkah laku yang orisinil melalui pengalaman dan latihan-latihan (Nana Sudjana, 1987 : 5).

Berdasarkan pendapat-pendapat tentang belajar tersebut dapat disimpulkan bahwa belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan , sebagai hasil pengalaman dan latihan dalam interaksi dengan lingkungannya.

Belajar merupakan proses membentuk pribadi manusia seutuhnya yang berarti menyangkut unsur cipta, rasa, karsa, ranah kognitif, afektif dan psikomotorik. Dari belajar orang yang tadinya tidak tahu setelah belajar akan menjadi tahu.

b. Teori belajar.

Pengetahuan berbagai teori belajar perlu dimiliki oleh para guru mata pelajaran, karena guru dalam melaksanakan pembelajaran tidak akan terpaku pada

penggunaan prosedur-prosedur mengajar yang telah dibakukan, karena teori belajar mampu memberikan arah, pilihan-pilihan dan prioritas-prioritas dalam perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran. Diakui bahwa situasi pembelajaran itu bervariasi, karena itu dengan teori-teori belajar diharapkan guru mampu menyusun perencanaan pembelajaran, melaksanakannya serta mengevaluasi proses dan hasil belajar peserta didik. Dengan kata lain guru memiliki berbagai alternatif pemecahan masalah pembelajaran yang dihadapinya. Berikut adalah beberapa teori belajar yang penting dalam pembelajaran kimia :

1) Teori Bruner

Bruner mengemukakan bahwa belajar menyangkut tiga proses yang berlangsung hampir bersamaan, yaitu (1) memperoleh informasi baru, yang dapat berupa penghalusan dari informasi sebelumnya atau informasi itu bersifat berlawanan dengan informasi sebelumnya; (2) transformasi pengetahuan, yaitu memperlakukan pengetahuan agar cocok dengan tugas baru; dan (3) menguji relevansi dan ketepatan pengetahuan dengan menilai apakah cara kita memperlakukan pengetahuan itu cocok atau sesuai dengan tugas yang ada.

Menurut Bruner, belajar dan pemecahan masalah tergantung pada penyelidikan alternatif-alternatif. Oleh karena itu, pembelajaran atau instruksi harus memperlancar dan mengatur penyelidikan alternatif-alternatif ditinjau dari segi peserta didik. Penyelidikan ini memerlukan aktivasi, pemeliharaan dan pengarahan.

Dalam mengajar, peserta didik dibimbing melalui urutan pernyataan-pernyataan dari suatu masalah atau sekumpulan pengetahuan untuk meningkatkan kemampuannya untuk menerima, mengubah dan mentrasfer apa yang telah dipelajarinya. Jadi, urutan materi pelajaran dalam suatu domain pengetahuan mempengaruhi kesulitan yang dihadapi peserta didik dalam mencapai penguasaan. Pemberian hadiah atau pujian dan hukuman pada peserta didik harus dipikirkan dalam pembelajaran.

2) Teori Gagne

Menurut Gagne, belajar adalah suatu proses yang bertitik tolak pada suatu analogi antara manusia dengan komputer. Menurut model ini yang disebut model

pemrosesan informasi, proses belajar dianggap sebagai transformasi *input* menjadi *output* sebagai yang lazim terlihat pada komputer. Model pemrosesan menurut Gagne mencakup dua aspek, yaitu aspek aliran informasi dan aspek pengontrolan informasi. Dalam aspek pertama berlangsung proses-proses mengalirnya informasi, sedangkan proses-proses pengontrolan aliran informasi itu dilakukan oleh *executive control* dan *expectancies* dari aspek kedua. *Executive control* terdiri atas strategi-strategi kognitif, sedangkan *expectancies* mengaktifkan dan memodifikasi aliran informasi.

Taksonomi Gagne tentang hasil-hasil belajar meliputi :

- a) Informasi verbal, meliputi nama-nama, fakta-fakta, prinsip-prinsip dan generalisasi-generalisasi. Informasi tertuju pada pengetahuan apa.
- b) Keterampilan intelektual tertuju pada pengetahuan bagaimana, meliputi :
 - i. Diskriminasi (bagaimana membedakan), misalnya membedakan basa amfoter dari basa bukan amfoter dengan percobaan.
 - ii. Konsep konkret (bagaimana menunjukkan suatu konsep konkret), misalnya menunjukkan bahwa suatu reaksi menghasilkan endapan.
 - iii. Konsep terdefinisi (bagaimana mendefinisikan suatu konsep), misalnya memberikan definisi tentang reaksi pembelahan dalam reaksi inti.
 - iv. Aturan (bagaimana melakukan sesuatu sesuai aturan), misalnya memberikan demonstrasi bahwa semua asam memerahkan kertas lakmus biru.
- c) Strategi kognitif, adalah kemampuan-kemampuan internal yang terorganisasi.
- d) Sikap, yaitu pembawaan yang dapat dipelajari dan dapat mempengaruhi tingkah laku orang terhadap benda-benda, kejadian-kejadian atau makhluk hidup.
- e) Keterampilan motorik, meliputi kegiatan-kegiatan fisik dan kegiatan-kegiatan motorik yang digabung dengan keterampilan intelektual.

3) Teori Ausubel

David P. Ausubel, ahli psikologi kognitif, mengemukakan adanya empat macam belajar, yaitu belajar penerimaan saja (*reception learning*), belajar

penemuan (*discovery learning*) belajar hafalan (*rote learning*) dan belajar bermakna (*meaningful learning*).

a) Belajar penerimaan (*reception learning*)

Pada belajar penerimaan isi utama dari apa yang akan dipelajari disajikan dalam bentuk final. Peserta didik sama sekali tidak menemukan sesuatu. Mereka hanya diminta untuk menerima pelajaran yang disajikan dan menggunakannya di kemudian hari. Belajar menerima hanya selalu merupakan belajar hafalan.

b) Belajar penemuan (*discovery learning*)

Pada belajar penemuan materi utama yang akan dipelajari tidak diberikan, tetapi harus ditemukan oleh peserta didik sendiri sebelum mereka dapat menggunakannya. Dengan demikian belajar penemuan ini selalu merupakan belajar bermakna.

c) Belajar hafalan (*rote learning*)

Belajar hafalan dapat terjadi pada tingkat pertama dalam belajar, yaitu apabila informasi dapat dikomunikasikan kepada peserta didik dengan bentuk belajar penerimaan terhadap sajian informasi dalam bentuk final. Dengan demikian peserta didik hanya mencoba-coba menghafalkan informasi baru itu tanpa menghubungkan dengan konsep-konsep yang telah ada pada struktur kognitifnya.

d) Belajar bermakna (*meaningful learning*)

Belajar bermakna merupakan suatu proses dikaitkannya informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang. Peristiwa psikologi belajar bermakna menyangkut asimilasi informasi baru ke dalam pengetahuan yang telah ada dalam struktur kognitif seseorang yang disebut *subsumer* atau konsep. Pada pengaitan konsep-konsep tersebut ada dua prinsip, yaitu diferensiasi progresif dan rekonsiliasi integratif. Disebut diferensiasi progresif yaitu apabila guru mengajarkan konsep-konsep yang paling inklusif (umum) lebih dahulu kemudian diikuti konsep-konsep yang kurang inklusif dan kemudian konsep-konsep yang khusus. Sedangkan prinsip rekonsiliasi integratif akan terjadi apabila guru dalam mengajar menyajikan

konsep-konsep atau gagasan-gagasan yang perlu disesuaikan dengan konsep-konsep yang telah dipelajari sebelumnya.

4) Teori Piaget

Menurut Piaget, setiap individu mengalami tingkat-tingkat perkembangan kognitif (1) sensori-motor, pada 0 – 2 tahun, (2) pra-operasional, pada 2 – 7 tahun, (3) operasional konkret, pada 7 – 11 tahun dan (4) operasional formal, pada 11 tahun ke atas. Pada tingkat sensori-motor, anak mengatur alamnya dengan indera dan tindakannya. Pada tingkat pra-operasional anak menalar transduktif (bukan deduksi dan bukan induksi) dan berfikir intuitif. Pada tingkat operasional konkret anak memperoleh operasi berpikir logis yang dapat digunakan pada masalah-masalah konkret. Pada tingkat operasional formal anak berpikir hipotesis-deduktif, kombinatorial dan berpikir refleksif.

(Sutiman, 2004 : 16 – 19)

2. Pembelajaran

a. Pengertian pembelajaran

Istilah “pembelajaran“ sama dengan “*instruction*” atau “pengajaran”. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (Depdikbud, 1999 : 15) pengajaran diartikan proses, perbuatan, cara mengajar atau mengajarkan. Pengajaran diartikan sama dengan perbuatan belajar (oleh siswa) dan mengajar (oleh guru).

Pembelajaran atau pengajaran mempunyai pengertian sebagai usaha sadar dan aktif dari guru kepada siswa agar siswa berkeinginan untuk belajar, yaitu terjadinya perubahan tingkah laku sesuai dengan keadaan dan kemampuan siswa.

Kegiatan belajar mengajar merupakan suatu kegiatan yang melibatkan beberapa kemampuan :

- 1) Siswa, adalah seseorang yang bertindak sebagai pencari, penerima dan penyimpan isi pelajaran yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan.
- 2) Guru, adalah seseorang yang bertindak sebagai pengelola kegiatan belajar mengajar, katalisator kegiatan belajar mengajar dan peranan lainnya yang memungkinkan berlangsungnya kegiatan belajar mengajar.

- 3) Tujuan, yakni pernyataan tentang perubahan perilaku yang diinginkan pada siswa setelah mengikuti belajar mengajar. Perubahan perilaku tersebut mencakup perubahan kognitif, afektif dan psikomotor.
- 4) Isi pelajaran, yakni segala informasi berupa fakta, prinsip dan konsep yang diperlukan untuk mencapai tujuan.
- 5) Metode, yakni cara yang teratur untuk memberikan kesempatan kepada siswa agar mendapatkan informasi yang dibutuhkan mereka untuk mencapai tujuan.
- 6) Media, yakni bahan pengajaran dengan atau tanpa peralatan yang digunakan untuk menyajikan informasi kepada siswa agar mereka dapat mencapai tujuan.
- 7) Evaluasi, yakni cara tertentu yang digunakan untuk memiliki suatu proses dan hasilnya.

b. Metode pembelajaran

Di dalam proses belajar mengajar, guru harus memiliki strategi agar siswa dapat belajar secara efektif dan efisien, dan tercapainya tujuan yang ditetapkan. Salah satu langkah untuk memiliki strategi itu ialah harus menguasai teknik-teknik penyajian atau biasa disebut metode mengajar.

Metode atau model adalah cara yang dalam fungsinya merupakan alat untuk mencapai tujuan (Winarno Surachmad, 1990 : 96). Metode mengajar adalah suatu cara atau jalan yang harus dilakukan dalam mengajar (Slameto, 1995 : 65). Menurut A. Samana (1992 : 123). Metode pengajaran adalah kesatuan langkah kerja yang dikembangkan berdasarkan pertimbangan rasional tertentu, masing-masing jenisnya bercorak khas dan kesemuanya berguna untuk mencapai tujuan pengajaran tertentu. Dalam proses belajar mengajar terdapat beberapa metode mengajar yang sering digunakan guru, antara lain : metode ceramah, metode tanya jawab, metode diskusi, metode kerja kelompok, metode demonstrasi, metode eksperimen, metode simulasi, inkuiri dan metode pengajaran unit / pembelajaran terpadu (Mulyani Sumantri, 2001 : 115-116).

Metode merupakan cara-cara yang ditempuh guru untuk menciptakan situasi pengajaran yang benar-benar menyenangkan dan mendukung bagi kelancaran proses belajar dan tercapainya prestasi belajar yang memuaskan. Untuk mencapai hal tersebut maka guru harus dapat memilih dan mengembangkan metode mengajar yang tepat, efisien serta efektif sesuai dengan materi yang diajarkan. Dengan pemilihan metode yang tepat maka akan mempengaruhi belajar siswa dengan baik sehingga siswa benar-benar memahami materi yang diberikan kepada mereka.

Model pembelajaran dapat berorientasi pada interaksi sosial, pemrosesan informasi, pengembangan kepribadian dan modifikasi tingkah laku.

- 1) Model pembelajaran berorientasi pada hubungan interaksi sosial.

Model ini menekankan pada hubungan antar manusia untuk menumbuhkan hubungan yang demokratis dan meningkatkan kesadaran peserta didik terhadap lingkungan dan masyarakat.

- 2) Model pembelajaran berorientasi pada pengembangan kepribadian.

Model ini berorientasi pada pengembangan kepribadian seseorang dan diarahkan pada pemahaman diri.

- 3) Model pembelajaran berorientasi pada modifikasi tingkah laku.

Model ini berorientasi pada usaha menciptakan kondisi terjadinya kegiatan belajar yang efisien dengan cara memberikan penguatan atau *reinforcement* untuk pembentukan perilaku tertentu. Dalam penggunaannya, model ini tidak digunakan secara murni satu model, tetapi dikombinasi dengan model yang lain secara bergantian.

- 4) Model pembelajaran berorientasi pada pemrosesan informasi.

Model ini menekankan pada peningkatan kemampuan peserta didik dalam memproses informasi, dalam arti bagaimana mereka menangkap stimulus yang ada, kemudian menyimpannya sebagai informasi yang bermakna bagi dirinya dalam memori jangka pendek dan jangka panjang, serta kemampuan menggunakan kembali informasi tersebut untuk kepentingan menyelesaikan suatu masalah. Model ini terutama digunakan untuk mengembangkan berpikir, kemampuan memecahkan masalah, mengembangkan kreativitas dan cara berpikir dalam suatu disiplin ilmu. Termasuk model ini adalah Model Analisis Tugas atau Model Analisis Pelajaran, Model Inkuiri dan Model *Advanced Organized*.

Untuk menentukan metode mengajar yang baik perlu dipertimbangkan beberapa hal antara lain:

- 1) Tujuan pengajaran

Berisi perumusan pola tingkah laku yang berupa kemampuan, ketrampilan, dan sikap yang diharapkan dapat dimiliki setelah kegiatan belajar selesai. Tujuan ini sangat menentukan pemilihan metode yang tepat.

- 2) Materi pelajaran

Setiap bidang studi memiliki isi dan struktur yang berbeda. IPA berbeda dengan matematika, hal ini akan memberikan corak yang khusus pada metode yang dipilih.

- 3) Siswa

Perlu diperhatikan jumlah siswa, perbedaan kemampuan dan tingkat perkembangan, perbedaan kesempatan, kecepatan dan ragam belajarnya.

- 4) Guru

Harus memperhatikan profesionalnya, kepribadiannya dan gaya mengajarnya.

- 5) Fasilitas

Perlu mempertimbangkan ketersediaan alat, media, ruangan dan penggunaan waktu yang dimiliki siswa.

3. Portofolio

Portofolio merupakan salah satu penilaian alternatif pada Kurikulum Berbasis Kompetensi. Menurut Sukardjo, portofolio adalah kumpulan hasil karya siswa seperti karangan, lukisan, herbarium dan lain-lain. (2003 : 4). Portofolio yaitu suatu kumpulan hasil karya seorang siswa, sejumlah hasil karya seorang siswa yang sengaja dikumpulkan untuk digunakan sebagai bukti prestasi siswa, perkembangan siswa itu dalam kompetensi berpikir, pemahaman siswa itu atas materi pelajaran, kompetensi siswa itu dalam menangkap gagasan dan mengungkapkan sikap siswa itu terhadap mata pelajaran tertentu, laporan singkat yang dibuat seseorang sesudah melaksanakan kegiatan. (Depdiknas, 2003 : 29)

Dasim Budimansyah menyatakan bahwa istilah “karya terpilih” merupakan kata kunci dari portofolio (2003 : 8). Maknanya adalah bahwa yang harus menjadi akumulasi dari segala sesuatu yang ditemukan para siswa dari topik mereka harus memuat bahan-bahan yang menggambarkan usaha terbaik siswa dalam mengerjakan tugas-tugas yang diberikan kepadanya serta mencakup pertimbangan terbaiknya tentang bahan-bahan mana yang paling penting.

Portofolio sebenarnya dapat diartikan sebagai suatu wujud benda fisik, sebagai suatu wujud proses sosial pedagogis maupun sebagai *adjective*. Sebagai suatu wujud benda fisik portofolio itu adalah bundel, yakni kumpulan atau dokumentasi hasil pekerjaan peserta didik yang disimpan pada suatu bundel. Misalnya hasil tes awal (*pre-test*), tugas-tugas, catatan anekdot, piagam penghargaan, keterangan melaksanakan tugas struktur, hasil tes akhir (*post-test*) dan sebagainya. Sebagai suatu proses pedagogis portofolio adalah *collection of learning experience* yang terdapat di dalam pikiran peserta didik yang berwujud pengetahuan (kognitif), ketrampilan (*skill*) maupun nilai atau sikap (afektif). Adapun sebagai *adjective*, portofolio seringkali disandingkan dengan konsep lain, misalnya dengan konsep pembelajaran maka dikenal istilah pembelajaran berbasis portofolio (*portofolio based learning*), sedangkan jika disandingkan dengan konsep penilaian maka dikenal istilah penilaian berbasis portofolio (*portofolio based assessment*).

Penilaian portofolio dilakukan dengan cara membandingkan karya yang terdahulu dengan karya yang kemudian. Dengan demikian guru dapat memperoleh informasi tentang gagasan atau ide, kreativitas, minat dan sikap yang berkembang pada diri siswa yang bersangkutan. Namun demikian, dalam rangka implementasi kurikulum berbasis kompetensi yang menetapkan bahwa pencapaian kompetensi atas dasar standar-standar yang ditetapkan sesuai dengan indikatornya, maka karya hasil portofolio juga dapat dinilai dengan kriteria tertentu.

Agar dapat dilakukan penilaian terhadap karya yang dihasilkan siswa melalui portofolio, diperlukan adanya pedoman untuk penskoran dan biasa disebut dengan format penilaian. Format penilaian akan beragam sesuai dengan komponen yang harus dipenuhi dalam karya yang dihasilkan. Karya yang dihasilkan siswa dapat berupa laporan hasil kegiatan penelitian dan laporan hasil kajian pustaka atau kajian teoritik. Bila karyanya berupa laporan hasil kegiatan penelitian, maka penilaian harus difokuskan pada komponen laporan hasil kegiatan penelitian.

Hal-hal yang dinilai sangat tergantung tipe pelaporannya. Bila kegiatannya terstruktur, maka yang dinilai terbatas pada sajian hasil kegiatan dan kesimpulan. Bila kegiatannya semi terstruktur, maka selain dua hal tersebut dapat dinilai bagaimana kelengkapan prosedur kerja, juga rumusan hipotesisnya jika ada. Kalau dalam pola semi terstruktur tersebut siswa sudah diminta untuk melengkapi tinjauan pustaka, maka tinjauan pustaka dapat ikut dinilai. Untuk pola yang terbuka seluruh aspek tersebut di atas dapat dinilai. Namun demikian, bobot penilaian hendaknya tetap disesuaikan dengan kemampuan siswa.

Metode pembelajaran portofolio mengacu pada prinsip dasar belajar siswa aktif (*student active learning*), kelompok belajar kooperatif (*cooperative learning*), pembelajaran partisipatorik atau belajar sambil melakoni (*learning by doing*), mengajar yang reaktif (*reactive teaching*) dan belajar yang menyenangkan (*joyfull learning*).

a. Prinsip belajar siswa aktif (*student active learning*)

Proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis portofolio berpusat pada siswa. Dengan demikian model ini menganut prinsip belajar siswa aktif. Aktivitas siswa hampir di seluruh proses pembelajaran, mulai dari fase perencanaan di kelas, kegiatan lapangan dan fase pembuatan laporan.

b. Kelompok belajar kooperatif (*cooperative learning*)

Proses pembelajaran dengan model ini juga menerapkan prinsip belajar kooperatif, yaitu proses pembelajaran yang berbasis kerja sama. Kerja sama yang dilakukan adalah kerja sama antar siswa dan kerja sama antar komponen-komponen lain di sekolah, termasuk kerja sama sekolah dengan orang tua siswa dan lembaga terkait. Kerja sama antar siswa jelas terlihat pada saat kelas sudah memiliki suatu masalah untuk bahan belajar kerja sama.

c. Pembelajaran partisipatorik atau pembelajaran sambil melakoni (*learning by doing*)

Model pembelajaran berbasis portofolio juga menganut prinsip dasar pembelajaran partisipatorik, sebab melalui model ini siswa belajar sambil melakoni (*learning by doing*). Salah satu bentuk pelakonan itu adalah siswa belajar hidup berdemokrasi. Dalam setiap langkah model ini memiliki makna yang ada hubungannya dengan praktek hidup berdemokrasi.

d. Mengajar yang reaktif (*reactive teaching*)

Untuk menerapkan model pembelajaran berbasis portofolio guru perlu menciptakan strategi yang tepat agar siswa mempunyai motivasi belajar yang tinggi. Motivasi yang seperti itu akan dapat tercipta bila guru dapat meyakinkan siswa akan kegunaan materi pelajaran bagi kehidupan sehari-hari. Demikian juga guru harus dapat menciptakan situasi sehingga pelajaran selalu menarik, tidak membosankan.

e. Belajar yang menyenangkan (*joyfull learning*)

Agar siswa mudah memahami materi pelajaran, mereka harus belajar dalam suasana yang menyenangkan, penuh daya tarik dan penuh motivasi. Sesulit

apapun materi pelajaran apabila dalam suasana menyenangkan, maka pelajaran tersebut akan mudah dipahami. Sebaliknya, walaupun materi pelajaran tidak terlampau sulit untuk dipelajari, namun siswa belajar di bawah tekanan, maka pelajaran akan sulit dipahami. Oleh karena itu, model pembelajaran portofolio menganut prinsip dasar bahwa belajar itu dalam suasana menyenangkan.

(Dasim Budimansyah, 2003 : 12 –20)

Prinsip dasar dari penilaian portofolio menurut Dasim Budimansyah (2003: 112 – 116) adalah sebagai berikut :

a. Prinsip Penilaian Proses dan Hasil Proses.

Model Penilaian Berbasis Portofolio menerapkan prinsip penilaian proses dan hasil sekaligus. Penilaian proses dapat diperoleh dari catatan perilaku harian, antusias tidaknya dalam mengikuti pelajaran, dan sebagainya. Aspek lain dari penilaian proses adalah dengan menilai tugas-tugas terstruktur yang diberikan guru. Apakah siswa mengerjakan dengan sungguh-sungguh atau tidak.

b. Penilaian Berkala dan Sinambung.

Tujuan dilakukan penilaian berkala adalah untuk memudahkan mengorganisasikan hasil-hasilnya. Sedangkan dilakukan secara bersinambung adalah untuk memantau pertumbuhan dan perkembangan pengalaman belajar peserta didik. Contoh dalam penilaian berkala adalah tes formatif diadakan tiap selesai satu pokok bahasan, ulangan umum dilaksanakan tiap akhir semester, tugas terstruktur diberikan setiap satu satuan pelajaran, catatan tingkah laku siswa direkap setiap minggunya, dan laporan aktivitas siswa di luar sekolah direkap setiap bulannya. Contoh dalam penilaian bersinambungan adalah ulangan formatif harus dilakukan secara sinambung hingga diakhiri oleh ulangan umum, demikian juga tugas-tugas terstruktur, catatan tingkah laku siswa dan laporan aktivitas siswa di luar sekolah perlu diberikan dan direkap secara kontinyu. Dengan demikian informasi tentang pertumbuhan dan perkembangan pengalaman belajar siswa dapat terpantau.

c. Penilaian yang Adil.

Semua indikator penilaian, baik yang menilai hasil maupun proses diperhitungkan dan masing-masing diberi bobot. Sehingga hasil itu benar-benar menggambarkan prosesnya. Dengan demikian jika seorang siswa memiliki pengalaman belajar yang baik, maka ia akan memiliki harapan besar untuk mendapatkan nilai yang baik atau berhasil.

d. Penilaian Implikasi Sosial Belajar.

Model Penilaian Berbasis Portofolio tidak terbatas pada menilai kognitif semata, akan tetapi juga menilai kemampuan-kemampuan lain termasuk menilai implikasi sosial belajar. Siswa diminta untuk melaporkan aktivitasnya diluar sekolah, atau diamati perilaku hariannya, atau dituntut mengerjakan

tugas-tugas terstruktur karena untuk mendapatkan pengalaman belajar yang secara fungsional akan mereka perlukan dalam kehidupan nyata (*real life*).

4. Pembelajaran kooperatif

Salah satu prinsip dasar Model Pembelajaran Berbasis Portofolio adalah kelompok belajar kooperatif atau pembelajaran kooperatif (*cooperative learning*). Pembelajaran kooperatif merupakan salah satu bentuk pengajaran yang berdasarkan pada paham konstruktivisme sosiologis. Dalam teori konstruktivisme, peserta didik harus menemukan sendiri dan memecahkan informasi baru dengan aturan sama dan merevisinya apabila aturan-aturan itu tidak sesuai lagi. Sesuai dengan disiplin ilmu kimia, dalam hal ini perkembangan ilmu kimia sangat dinamis maka kondisi seperti ini mutlak diperlukan. Pandangan konstruktivisme menyatakan bahwa peserta didik diberi kesempatan agar menggunakan suatu strategi sendiri dalam belajar secara sadar dan pendidik dalam hal ini membimbing peserta didik ke tingkat pengetahuan ke arah yang lebih tinggi. Oleh karena itu, agar peserta didik benar-benar memahami, mereka harus bekerja untuk memecahkan masalah dan kesulitan yang ada dengan ide-ide dan kemampuannya.

Pendekatan dalam pembelajaran konstruktivisme dapat menggunakan pembelajaran kooperatif. Menurut teori ini peserta didik akan lebih mudah menemukan dan mengerti akan konsep-konsep yang sulit jika mereka dapat membicarakan dan mendiskusikan masalah tersebut dengan temannya. Peserta didik secara rutin bekerja dalam kelompok yang terdiri sekitar 4-5 orang untuk saling membantu memecahkan masalah-masalah (dalam hal ini penekanannya pada aspek sosial) dalam pembelajarannya. Pada sistem pengajaran ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bekerja sama dengan temannya dalam tugas-tugas terstruktur, pengajaran inilah yang disebut dengan sistem pengajaran gotong-royong / *cooperative learning*.

Dalam pembelajaran kooperatif, para peserta didik dikelompokkan secara arif dan proporsional. Pengelompokan peserta didik dalam suatu kelompok dapat didasarkan pada : fasilitas yang tersedia, perbedaan individual dalam minat belajar dan kemampuan belajar, jenis pekerjaan yang diberikan, wilayah tempat tinggal peserta didik, jenis kelamin, berdasarkan pada lotre / random. Dalam pembagian kelompok ini, kelompok dibagi secara heterogen, baik dari segi kemampuan belajar maupun jenis kelamin agar terjadi dinamika kegiatan belajar yang lebih baik dari kelompok, sehingga tidak terkesan ada kelompok yang kuat dan ada kelompok yang lemah (Mulyani Sumantri, 2001 : 127-128).

Menurut Slavin (1985 : 2), keberhasilan dari proses belajar kooperatif adalah karena adanya lima prinsip, yaitu:

a. Adanya sumbangan dari ketua kelompok

Tugas ketua kelompok adalah memberikan sumbangan pengetahuannya untuk anggota kelompoknya, karena ketua dianggap berkemampuan lebih dibandingkan anggota yang lain. Anggota diharapkan memperhatikan dan mempelajari informasi yang diberikan oleh ketua kelompoknya.

b. Keheterogenan kelompok

Kelompok belajar lebih efektif bila mempunyai anggota kelompok yang heterogen, baik dalam jenis kelamin, latar belakang sosial atau tingkat kecerdasan.

c. Ketergantungan pribadi yang positif

Ketergantungan pribadi ini bisa memberikan motivasi bagi setiap individu karena pada awalnya mereka harus bisa membangun pengetahuan sendiri sebelum mereka bekerja sama dengan temannya.

d. Keterampilan bekerja sama

Dalam proses bekerjasama perlu adanya keterampilan khusus sehingga kelompok tersebut berhasil membawa nama kelompoknya.

e. Otonomi kelompok

Setiap kelompok memiliki tujuan agar menjadi yang terbaik jika mereka mengalami kesulitan dalam proses pemecahan masalah.

Di dalam metode belajar kooperatif diharapkan siswa bekerja sama, satu sama lainnya berdiskusi dan berdebat, menilai kemampuan pengetahuan dan mengisi kekurangan anggota lainnya. Bila diorganisasikan dengan tepat, siswa dapat bekerja sama dengan yang lainnya untuk memastikan bahwa setiap siswa dalam kelompok tersebut telah menguasai konsep yang telah diajarkan.

Bentuk belajar kooperatif yang telah dikembangkan antara lain : STAD (*Student Teams Achievement Division*), TGT (*Teams Games Tournaments*), Jigsaw, Jigsaw II, GI (*Group Investigation*) dan Coop-coop (Slavin, 1985 : 7 – 8).

Pada penelitian ini bentuk belajar kooperatif yang digunakan adalah STAD (*Student Teams Achievement Division*) dan Jigsaw. Pemakaian pembelajaran kelompok merupakan salah satu prinsip dari Model Pembelajaran Berbasis Portofolio, sehingga dalam penelitian ini akan dibandingkan bentuk model pembelajaran kooperatif antara STAD dan Jigsaw.

a. STAD (*Student Teams Achievement Division*)

Metode pengajaran STAD (*Student Teams Achievement Division*) adalah salah satu metode pengajaran yang dikemukakan oleh Slavin Robert E, 1985. Metode pengajaran ini merupakan teori belajar konstruktivisme yang berdasarkan pada teori belajar kognitif. Dalam hal ini para pendidik berfungsi sebagai fasilitator bukan sebagai pemberi informasi. Pendidik cukup menciptakan kondisi lingkungan belajar yang kondusif bagi peserta didiknya.

Secara umum pembelajaran kooperatif STAD terdiri dari lima komponen utama, yaitu :

1) Presentasi kelas

Materi dalam STAD adalah pengenalan awal dalam presentasi kelas. Presentasi kelas ini bisa dilakukan secara pengajaran langsung / pengajaran diskusi dengan guru, tetapi bisa juga dalam acara presentasi dengan menggunakan audiovisual. Presentasi kelas dalam STAD berbeda dengan pengajaran pada umumnya, karena dalam STAD ada penekanan suatu materi. Dengan cara ini, siswa dituntut untuk bersungguh-sungguh dalam memperhatikan materi yang diberikan oleh guru dalam presentasi kelas,

karena akan membantu dalam mengerjakan kuis dan menentukan skor dari pengerjaan kuis yang nantinya akan mempengaruhi skor dari tim mereka.

2) Tim / kelompok

Tim terdiri dari 4 – 5 siswa yang mewakili bagiannya dari kelas dalam menjalankan aktivitas, baik akademik, jenis kelamin, dan suku atau etnik. Fungsi utama dari tim adalah membentuk semua tim agar mengingat materi yang telah diberikan dan lebih memahami materi yang nantinya digunakan dalam persiapan mengerjakan kuis sehingga bisa mengerjakan dengan baik. Sesudah guru mempresentasikan materi, tim segera mempelajari lembar kerja atau materi yang lain. Dalam hal ini siswa biasanya menggunakan cara pembelajaran diskusi tentang masalah-masalah yang ada, membandingkan soal-soal yang ada dan mengoreksi beberapa miskonsepsi jika dalam tim mengalami kesalahan. Tim merupakan hal yang penting yang perlu ditonjolkan dalam STAD. Dalam setiap langkah, titik beratnya terletak pada ingatan tim agar bisa bekerja yang terbaik demi timnya dan cara yang terbaik dalam tim adalah dengan adanya kerja sama yang baik.

3) Kuis

Setelah kurang lebih 1 – 2 periode dari presentasi guru dan 1 – 2 periode dari kerja tim, siswa mengerjakan kuis secara sendiri-sendiri / individu. Siswa tidak diijinkan meminta bantuan pada siswa lain dalam mengerjakan kuis. Hal ini digunakan untuk mengetahui pemahaman materi setiap individu.

4) Skor perbaikan individu

Maksud dari perbaikan skor individu ini adalah memberikan nilai pada setiap siswa yang dapat dicapai jika mereka bekerja keras dan mengerjakannya hingga selesai. Beberapa siswa dapat memperoleh nilai maksimal untuk kelompoknya dalam memberikan skor, tetapi tidak semua siswa dapat mengerjakan dengan baik.

Masing-masing siswa diberikan skor “cukup” yang berasal dari rata-rata siswa pada kuis yang sama. Setelah siswa mendapatkan nilai, maka siswa berhak mendapatkan urutan tingkatan nilai dari skor kuis dan berusaha untuk melampaui skor cukup.

5) Pengakuan kelompok

Tim akan mendapatkan sertifikat / penghargaan atau sejenisnya jika dapat melampaui kriteria yang telah ditentukan. Skor tim siswa akan digunakan untuk menentukan tingkatan kemampuan pemahaman mereka.

(Slavin, 1985 : 68 - 70)

Model pembelajaran kooperatif tipe STAD, dalam pelaksanaannya dibagi dalam tahap-tahap pembelajaran sebagai berikut:

1) Tahap penyajian materi pelajaran

Pada tahap ini bahan-bahan atau materi pelajaran kimia diperkenalkan melalui penyajian kelas. Penyajian materi pelajaran dilakukan melalui pengajaran secara langsung. Dalam penyajian materi ini perlu ditekankan pada :

a. Pendahuluan

Dalam pendahuluan, guru menekankan apa yang akan dipelajari peserta didik (siswa) dan mengapa pelajaran itu penting. Hal ini dilaksanakan untuk memotivasi siswa dalam mempelajari konsep yang diajarkan.

b. Pengembangan

- i. Menentukan tujuan-tujuan pembelajaran yang hendak dicapai.
- ii. Pembelajaran kooperatif menekankan bahwa belajar adalah memahami makna dan bukan hafalan.
- iii. Memberikan penjelasan mengapa jawaban pertanyaan tersebut benar atau salah.
- iv. Beralih pada konsep yang lain jika siswa menguasai pokok permasalahannya.

c. Praktek terkendali

- i. Menyuruh siswa mengerjakan soal atau pertanyaan yang diberikan.
- ii. Memanggil peserta didik secara random untuk menyelesaikan soal.
- iii. Pemberian tugas kelas.

2) Kegiatan kelompok

Selama kegiatan kelompok masing-masing siswa bertugas mempelajari materi yang telah disajikan oleh guru dan membantu teman sekelompok untuk menguasai pelajaran tersebut. Guru memberikan lembar kegiatan kemudian siswa mengerjakannya. Setiap siswa harus mengerjakan sendiri secara mandiri dan selanjutnya saling mencocokkan jawabannya dengan teman sekelompoknya. Apabila teman sekelompoknya ada yang kurang memahaminya, maka anggota kelompok yang lain harus membantunya.

Guru harus menekankan bahwa lembar kegiatan untuk dipelajari bukan diisi atau diserahkan kepada guru. Apabila peserta didik (siswa) mempunyai satu permasalahan, sebaiknya ditanyakan dahulu pada anggota kelompoknya kemudian kalau tidak mampu baru ditanyakan kepada gurunya.

b. Jigsaw

Jigsaw merupakan salah satu metode kooperatif yang paling awal. Metode ini ditemukan oleh Arronson pada tahun 1978. Dalam Jigsaw, masing-masing siswa dibagi menjadi 5 – 6 anggota kelompok yang diberi informasi yang unik pada suatu topik untuk kelompok yang sedang belajar. Setelah para siswa membaca bagiannya, mereka bertemu dalam kelompok ahli (*expert group*) dengan rekan pendamping mereka dari kelompok yang lain untuk mendiskusikan informasi itu. Berikutnya, para siswa kembali ke kelompok mereka (*home group*)

dan mengajar teman sekelompok mereka tentang apa yang telah mereka pelajari. Seluruh kelas mendapatkan tes individu pada bagian akhir.

Metode Jigsaw telah dikembangkan untuk menempatkan para siswa dalam situasi ekstrim yang saling ketergantungan. Masing-masing siswa dibuktikan dengan hanya bagian dari materi suatu unit akademis, tetapi dievaluasi pada seberapa baik dia dalam suatu unit yang utuh. Dalam beberapa hal, masing-masing siswa kelompok belajar hanyalah satu potongan dari beberapa potongan. Belajar tuntas untuk masing-masing siswa adalah memperoleh informasi itu dari setiap potongan teka-teki itu. Supaya mereka belajar secara lancar, para siswa harus mempelajari informasi unik yang dikuasai oleh semua anggota yang lain.

Unsur-unsur metode Jigsaw yang asli meliputi :

- 1) Materi kurikulum yang dirancang secara khusus.

Materi kurikulum dirancang atau ditulis ulang sedemikian hingga masing-masing anggota suatu kelompok belajar mempunyai suatu sumber unik yang dapat dimengerti tanpa memandang sumber yang lain.

- 2) Pembentukan kelompok dan pelatihan komunikasi.

Karena komunikasi antar kelompok merupakan bagian yang penting dalam Jigsaw, maka aktivitas pelatihan komunikasi dan pembentukan kelompok khusus meliputi persiapan para siswa untuk bekerja sama dan mengkomunikasikannya dalam kelompok. Pembentukan kelompok sangat luas, pembentukan ini melibatkan permainan, pengungkapan pendapat dan aktivitas kelompok yang dirancang secara khusus.

- 3) Pemimpin kelompok siswa.

Sepanjang pembentukan kelompok yang luas, sangat ditekankan pentingnya seorang pemimpin. Para pemimpin kelompok dipilih oleh guru dan mereka menerima latihan khusus mencakup diskusi dan peranan permainan. Pemimpin kelompok adalah seorang yang ahli dalam membantu mengorganisir kelompok itu dalam menyelesaikan tugas, bertindak sebagai hubungan antara guru dan kelompok itu, model sosial produktif dan perilaku akademis serta membantu tekad konflik.

- 4) Tim / Kelompok.

Kelompok terdiri dari 7 anggota, tetapi direkomendasikan 5 – 6 anggota. Para siswa ditugaskan untuk membuat kelompok sehingga kelompok itu menjadi heterogen mengenai tingkatan kemampuan, ras, jenis kelamin dan faktor kepribadian seperti ketegasan. Guru menggunakan intuisi dan pengetahuan mereka dalam membentuk kelompok.

- 5) Kelompok ahli (*expert groups*).

Masing-masing anggota kelompok ditugaskan dalam suatu kelompok tenaga ahli yang terdiri atas anggota dari kelompok yang lain yang telah ditugaskan pada topik yang sama. Para siswa bertemu dengan kelompok ahli dalam menukar informasi dan untuk menguasai materi masing-masing siswa yang hadir dalam kelompoknya.

- 6) Penilaian individu dan pemberian penghargaan.

Para siswa mendapatkan tes individu atau kuis yang mencakup semua unit materi belajar, tidak ada penghargaan kelompok.

5. Prestasi belajar

Belajar merupakan suatu proses yang tidak dapat dilihat dengan nyata. Proses ini terjadi di dalam diri seseorang yang sedang belajar. Hasil dari belajar ini merupakan suatu bentuk perubahan dimana besarnya perubahan ini dapat dicapai atau diketahui dari prestasi belajarnya sebagai wujud keberhasilannya.

Prestasi belajar atau hasil belajar merupakan hasil yang dicapai oleh siswa selama mengikuti proses belajar mengajar. Prestasi belajar ini juga merupakan masukan bagi pengajar untuk mengetahui tingkat kemampuan siswa untuk menguasai materi yang diterima selama proses belajar mengajar berlangsung.

Menurut Slametto (1991 : 93) ada lima kemampuan manusia yang merupakan hasil dari belajar, yaitu :

- a. Keterampilan intelektual, sebagai hasil belajar yang terpenting.
- b. Strategi kognitif, mengatur cara belajar dan berfikir seseorang.
- c. Informasi verbal, pengetahuan dalam arti informasi dan fakta.
- d. Keterampilan motorik yang diperoleh dari sekolah.
- e. Sikap dan nilai berhubungan dengan arah serta intensitas emosional yang dimiliki seseorang.

Belajar itu sendiri mempunyai beberapa fungsi, antara lain sebagai indikator kualitas dan kuantitas pengetahuan yang telah diketahui anak didik, sebagai lambang pemuasan hasrat ingin tahu, sebagai bahan informasi dalam inovasi pendidikan, sebagai indikator intern dan ekstern dari suatu institusi pendidikan dan sebagai indikator kecerdasan anak didik (Zainal Arifin, 1990 : 3 – 4).

Prestasi belajar yang dicapai masing-masing individu berlainan. Perbedaan ini disebabkan oleh berbagai faktor, baik dari dalam maupun dari luar diri individu. Faktor internal yaitu faktor jasmaniyah, faktor psikologis dan faktor kematangan fisik maupun psikis. Sedangkan faktor eksternal adalah faktor sosial, budaya, lingkungan fisik dan lingkungan spiritual.

Selama ini faktor eksternal menjadi bahan pembahasan yang sangat diperhatikan. Perlakuan pengajaran atau metode-metode mengajar perlu adanya inovasi untuk menghindari timbulnya kejenuhan pada siswa yang dapat mengakibatkan penurunan prestasi belajar siswa.

Untuk mengetahui sejauh mana hasil dari suatu kegiatan pengajaran di sekolah perlu diadakan penilaian terhadap prestasi belajar siswa. Sebelum dinilai terlebih dahulu dilakukan pengukuran. Menilai dan mengukur, menurut Suharmi Arikunto (1997 : 3) mempunyai pengertian yang berbeda. Beliau mengatakan : "mengukur adalah membandingkan sesuatu dengan satu ukuran, sedangkan menilai adalah memutuskan sesuatu dengan ukuran baik dan buruk". Pengukuran bersifat kuantitatif, sedangkan penilaian bersifat kualitatif. Sehingga penilaian lebih luas cakupannya dibandingkan pengukuran. Penilaian dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur prestasi belajar siswa untuk bidang studi kimia pada

pokok bahasan Hukum Dasar Kimia. Prestasi yang didapat mencerminkan hasil belajar dari dua kelompok sampel dengan perlakuan yang berbeda pada materi yang sama.

6. Hukum Dasar Kimia

Hukum Dasar Kimia merupakan salah satu materi yang diberikan pada kelas X semester I SMA (sesuai dengan kurikulum 2004), yang mempunyai standar kompetensi mendeskripsikan hukum-hukum dasar kimia dan penerapannya dalam perhitungan kimia (stoikiometri). Kompetensi dasar pada pokok bahasan ini adalah membuktikan dan mengkomunikasikan berlakunya hukum-hukum dasar kimia melalui percobaan.

Ilmu kimia merupakan ilmu yang diawali dengan eksperimen. Dari eksperimen tersebut diperoleh data yang selanjutnya dapat dibuat suatu hukum. Dalam perkembangan ilmu kimia dikenal beberapa hukum dasar kimia. Beberapa hukum dasar kimia tersebut adalah : Hukum Kekekalan Massa, Hukum Proust (Hukum Perbandingan Tetap), Hukum Dalton (Hukum Kelipatan Perbandingan) dan Hukum Gay Lussac (Hukum Perbandingan Volume).

a. Hukum Kekekalan Massa.

Hukum Kekekalan Massa dikemukakan oleh Antoine Laurent Lavoisier (1743 – 1794) dari Paris, Perancis sehingga hukum ini juga disebut hukum Lavoisier.

Hukum Kekekalan Massa menyatakan bahwa :

“ Massa total zat-zat sebelum reaksi akan selalu sama dengan massa total zat-zat setelah reaksi. “

Contoh :

Logam magnesium seberat 4 gram dibakar dengan oksigen akan menghasilkan magnesium oksida. Jika massa oksigen yang digunakan 6 gram, maka massa magnesium oksida yang dihasilkan dapat dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Massa zat-zat sebelum reaksi} &= \text{massa zat-zat sesudah reaksi} \\ m \text{ magnesium} + m \text{ oksigen} &= m \text{ magnesium oksida} \\ 4 \text{ gram} + 6 \text{ gram} &= m \text{ magnesium oksida} \\ m \text{ magnesium oksida} &= 10 \text{ gram} \end{aligned}$$

b. Hukum Proust (Hukum Perbandingan Tetap).

Hukum ini dikemukakan oleh ilmuwan Perancis yang bernama Joseph Louis Proust (1754 – 1826). Berdasarkan serangkaian percobaan yang

dilakukannya, dia menyimpulkan bahwa *perbandingan massa unsur dalam suatu senyawa adalah tetap*. Misalnya, perbandingan massa oksigen dan hidrogen dalam air adalah 1 : 8. Jika hidrogen yang direaksikan dengan oksigen tidak sama dengan perbandingan itu, salah satu reaktan akan tersisa. Untuk memahami hal itu, dapat diperhatikan Tabel sebagai berikut :

Tabel 1. *Perbandingan Massa Hidrogen dan Massa Oksigen.*

NO	Massa Hidrogen yang direaksikan (g)	Massa Oksigen yang direaksikan (g)	Massa Air yang terbentuk (g)	Massa Reaktan yang tersisa
1.	1	8	9	-
2.	2	16	18	-
3.	1	9	9	1 g oksigen
4.	2	8	9	1 g hidrogen
5.	5	24	27	2 g hidrogen
6.	10	10	11,25	8,75 g hidrogen

c. Hukum Dalton (Hukum Kelipatan Perbandingan).

John Dalton (1706 – 1844) seorang guru SMA di Manchester, Inggris telah menyelidiki perbandingan unsur-unsur tersebut pada setiap senyawa dan didapatkan suatu pola keteraturan. Pola tersebut dinyatakan sebagai Hukum Perbandingan Kelipatan yang berbunyi :

“ Bila dua unsur dapat membentuk lebih dari satu senyawa dan jika massa salah satu unsur tersebut tetap (sama) maka perbandingan massa unsur yang lain dalam senyawa-senyawa tersebut merupakan kelipatan bulat dan sederhana. “

Contoh :

Nitrogen dan Oksigen dapat membentuk senyawa-senyawa N_2O , NO , N_2O_3 dan N_2O_4 dengan komposisi massa terlihat pada Tabel :

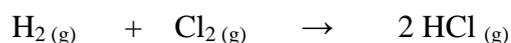
Tabel 2. Perbandingan Massa Nitrogen dengan Massa Oksigen. Senyawa	Massa Nitrogen (g)	Massa Oksigen (g)	Perbandingan
N ₂ O	28	16	7 : 4
NO	14	16	7 : 8
N ₂ O ₃	28	48	7 : 12
N ₂ O ₄	28	64	7 : 16

Dari tabel tersebut di atas, bila massa N tetap (sama) sebanyak 7 gram, maka perbandingan massa oksigen dalam senyawa N₂O : NO : N₂O₃ : N₂O₄ = 4 : 8 : 12 : 16 atau 1 : 2 : 3 : 4.

d. Hukum Gay Lussac (Hukum Perbandingan Volum).

Ilmuwan Perancis Joseph Louis Gay Lussac (1778 – 1850) berhasil melakukan percobaan tentang volume gas yang terlibat pada berbagai reaksi. Secara sederhana, hasil percobaan Gay Lussac dapat dijelaskan sebagai berikut :

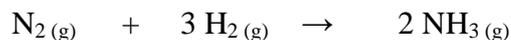
1. Reaksi antara gas hidrogen dan gas klorin menghasilkan gas hidrogen klorida dengan perbandingan volume gas hidrogen : gas klorin : gas hidrogen klorida = 1 : 1 : 2



2. Reaksi antara gas hidrogen dengan gas oksigen menghasilkan uap air dengan perbandingan volume gas hidrogen : gas oksigen : uap air = 2 : 1 : 2



3. Reaksi antara gas nitrogen dan hidrogen menghasilkan amonia dengan perbandingan volume gas nitrogen : gas hidrogen : amonia = 1 : 3 : 2



Dari percobaan-percobaan yang telah dilakukannya, Gay Lussac berkesimpulan bahwa :

“ Volume gas-gas yang bereaksi dan volume gas-gas hasil reaksi bila diukur pada suhu dan tekanan yang sama berbanding sebagai bilangan bulat dan sederhana. “

Kesimpulan Gay Lussac ini disebut dengan Hukum Perbandingan Volum.

(Unggul Sudarmo : 2004 : 64 – 71)

Kerangka Berfikir

Prestasi belajar siswa dipengaruhi oleh berbagai faktor. Salah satu faktor tersebut adalah metode pembelajaran. Penggunaan metode pembelajaran yang sesuai akan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Materi Hukum Dasar Kimia memuat banyak pengertian dan fakta tentang kejadian-kejadian yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Materi ini mempunyai kompetensi dasar membuktikan dan mengkomunikasikan berlakunya hukum-hukum dasar kimia melalui percobaan. Sehingga materi ini memungkinkan siswa berdiskusi secara berkelompok dalam pembelajarannya serta menuntut siswa untuk kerja di laboratorium untuk penyelidikan mengenai Hukum Dasar kimia salah satunya sub pokok bahasan Hukum kekekalan massa.

Metode yang masih banyak dikembangkan dan dianut oleh para guru SMA adalah metode konvensional. Metode ini sering menjadikan murid enggan dan jenuh dalam menerima pelajaran, sehingga tujuan yang telah ditetapkan tidak tercapai secara optimal. Agar tujuan pembelajaran dapat tercapai, maka perlu adanya metode pengajaran yang bervariasi. Penerapan metode pengajaran yang bervariasi akan dapat mengurangi kejenuhan siswa dalam menerima pelajaran.

Pengajaran dengan menggunakan metode ceramah tidak memungkinkan siswa untuk aktif. Selama proses belajar mengajar siswa hanya mendengarkan dan mencatat hal-hal yang dianggap perlu, karena guru berperan dominan. Oleh karena itu, perlu adanya pengembangan metode pembelajaran yang menekankan pada kegiatan belajar siswa aktif.

Salah satu model pembelajaran yang dikembangkan pada Kurikulum Berbasis Kompetensi adalah metode pembelajaran berbasis portofolio. Metode ini mengacu pada prinsip dasar pembelajaran siswa aktif, kelompok belajar

kooperatif dan belajar partisipatorik. Keaktifan siswa dimulai dari fase perencanaan, kegiatan kelompok dan pembuatan laporan. Kelompok belajar dikembangkan melalui kerja sama antar siswa dan antar komponen-komponen di sekolah. Sedangkan prinsip partisipatorik dikembangkan dengan belajar sambil melakoni, salah satunya belajar hidup berdemokrasi. Sebab dalam kegiatan ini memiliki makna yang ada hubungannya dengan praktek hidup berdemokrasi.

Kelompok belajar kooperatif yang merupakan salah satu dari prinsip dasar dari metode pembelajaran berbasis portofolio dinilai efektif untuk meningkatkan prestasi belajar siswa. Pembelajaran kooperatif menitikberatkan pada proses belajar dalam kelompok. Proses belajar dalam kelompok akan membantu siswa menemukan dan membangun sendiri pemahaman mereka tentang materi pelajaran yang tidak dapat ditemui pada metode konvensional.

Menurut Slavin, bentuk belajar kooperatif yang telah dikembangkan adalah STAD (*Student Teams Achievement Division*), TGT (*Teams Games Tournaments*), Jigsaw, Jigsaw II, GI (*Group Investigation*) dan Coop-coop. Pada penelitian ini metode kooperatif yang digunakan adalah STAD dan Jigsaw.

STAD merupakan metode pembelajaran kooperatif yang memiliki lima komponen utama yaitu : presentasi kelas, kelompok, kuis, skor perbaikan individu dan pengakuan kelompok. Metode ini sebagai penolong dalam memenangkan kompetisi tim dan keikutsertaan individu melalui kuis.

Jigsaw merupakan salah satu metode kooperatif yang paling awal. Dalam metode ini, masing-masing siswa dibagi menjadi 5 – 6 anggota kelompok yang diberi informasi yang berbeda pada suatu topik untuk kelompok yang sedang belajar. Setelah para siswa membaca bagiannya, mereka bertemu dalam kelompok ahli (*expert group*) dengan rekan pendamping mereka dari kelompok yang lain untuk mendiskusikan informasi itu. Berikutnya, para siswa kembali ke kelompok mereka (*home group*) dan mengajar teman sekelompok mereka tentang apa yang telah mereka pelajari bersama kelompok ahli. Seluruh kelas mendapatkan tes individu pada bagian akhir.

Hipotesis

Berdasarkan kajian teori dan kerangka berfikir tersebut, dapat disusun hipotesis sebagai berikut :

Prestasi belajar siswa pada pokok bahasan Hukum Dasar Kimia yang diajar dengan menggunakan metode Jigsaw lebih baik daripada menggunakan metode *Student Teams Achievement Division* (STAD).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di SMA AL-ISLAM 1 Surakarta. Jl. Honggowongso No. 94 Surakarta 57149.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada semester II tahun pelajaran 2004 / 2005, tepatnya bulan Januari hingga Maret 2005.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Dengan metode ini subyek penelitian diberi tes I (*pretest*) berisi kemampuan memahami materi. Subyek penelitian terdiri dari dua kelas, kelas pertama diberi metode STAD (*Student Teams Achievement Division*) dan kelas yang kedua diberi metode Jigsaw.

Setelah kedua kelas mengikuti program yang telah direncanakan, kemudian dilakukan test II (*posttest*) dengan materi dan soal yang sama terhadap kedua kelas tersebut. Hasil *posttest* dikurangi *pretest* dan selanjutnya dianalisis.

Rancangan yang digunakan adalah *Randomized Control Group Pretest Posttest Design*. Rancangan ini menggunakan 2 kelompok subyek.

Tabel 3. *Rancangan penelitian.*

Group	Pretest	Treatment	Posttest
E ₁ (Eksperimen 1)	T ₁	X _a	T ₂
E ₁ (Eksperimen 2)	T ₁	X _b	T ₂

Keterangan :

T₁ : pretest terhadap penguasaan konsep Hukum Dasar Kimia sebelum perlakuan.

T₂ : posttest terhadap penguasaan konsep Hukum Dasar Kimia setelah perlakuan.

X_a : pengajaran pokok bahasan Hukum Dasar Kimia dengan metode pengajaran STAD (*Student Teams Achievement Division*).

X_b : pengajaran pokok bahasan Hukum Dasar Kimia dengan metode pengajaran Jigsaw.

Prosedur dalam penelitian ini adalah :

1. Memilih sejumlah subyek secara rambang dari suatu populasi.
2. Secara rambang, menggolongkan subyek menjadi dua kelompok, yaitu dengan perlakuan X_a dan X_b.

3. Memberikan *pretest* T_1 untuk mengukur variabel tergantung pada kedua kelompok itu, kemudian menghitung mean masing-masing kelompok.
4. Mempertahankan semua kondisi untuk kedua kelompok itu agar tetap sama.
5. Memberikan *posttest* T_2 kepada kedua kelompok itu untuk mengukur variabel tergantung, kemudian menghitung mean masing-masing kelompok.
6. Menghitung selisih antara hasil *pretest* T_1 dan *posttest* T_2 untuk masing-masing kelompok, yaitu $(T_{2,e} - T_{1,e})$ dan $(T_{2,c} - T_{1,c})$.
7. Membandingkan perbedaan-perbedaan tersebut, untuk menentukan apakah penerapan perlakuan X itu berkaitan dengan perubahan yang lebih besar kepada kelompok eksperimen. Jadi, $(T_{2,e} - T_{1,e}) - (T_{2,c} - T_{1,c})$.
8. Menggunakan tes statistik yang cocok untuk rancangan ini untuk menentukan apakah perbedaan dalam skor yang telah dihitung dalam langkah 7 itu signifikan, yaitu apakah perbedaan tersebut cukup besar untuk menolak hipotesis nol bahwa perbedaan itu cuma terjadi kebetulan.

C. Populasi dan Tehnik Pengambilan Sampel

1. Populasi Penelitian

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA AL-ISLAM 1 Surakarta Tahun Ajaran 2004 / 2005 yang terdiri dari 9 kelas yaitu kelas X-1 sampai kelas X-9.

2. Teknik Pengambilan Sampel

Penentuan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *random sampling*, yaitu dengan mengambil 2 kelas secara random / acak dari kelas X untuk dijadikan kelas eksperimen. Hasil pengundian menunjukkan kelas X-7 diajar dengan metode Jigsaw dan kelas X-6 diajar dengan metode STAD.

D. Teknik Pengumpulan Data

1. Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini ada dua macam, yaitu variabel terikat dan variabel bebas. Variabel terikatnya adalah prestasi belajar kimia, sedangkan variabel bebasnya adalah metode pengajaran (metode STAD dan metode Jigsaw).

2. Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan instrumen yang berupa tes objektif sejumlah 10 butir soal dengan 5 alternatif jawaban dan 5 soal uraian. Rentang skor antara 0 sampai 100. Sebelum tes digunakan, diadakan uji coba soal untuk menguji

validitas dari tes tersebut. Setelah tes diujicobakan, maka terdapat beberapa item yang tidak dapat digunakan dalam penelitian ini. Untuk menguji item tersebut harus mempunyai persyaratan baik dalam hal tingkat kesukaran, daya beda, validitas maupun reliabilitasnya.

a. Taraf Kesukaran Item

Indeks kesukaran item adalah bilangan yang merupakan hasil perbandingan antara jawaban benar yang diperoleh dengan jawaban yang seharusnya diperoleh dari suatu item. (Masidjo, 1995 : 189). Indeks kesukaran soal ini digunakan untuk menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal. Untuk menentukan indeks kesukaran soal obyektif digunakan rumus sebagai berikut :

$$IK = \frac{B}{N \times \text{Skor Maksimal}}$$

- Keterangan rumus :
- IK..... :
- indeks kesukaran soal
- B :
- jumlah jawaban benar yang diperoleh siswa dari suatu item.
- N..... :
- kelompok siswa.
- Skor maksimal : besarnya skor yang dituntut oleh suatu jawaban benar dari suatu item.
- N x Skor maksimal : jumlah jawaban benar yang seharusnya diperoleh siswa dari suatu item.
- Kriteria taraf kesukaran soal :
- 0,81 – 1,00..... :
- mudah sekali (MS)
- 0,61 – 0,80..... :
- mudah (Md)
- 0,41 – 0,60..... :
- sedang / cukup (Sd / C)
- 0,21 – 0,40 :
- sukar (Sk)
- 0,00 – 0,20..... :
- sukar sekali (SS)

(Masidjo, 1995 : 189 -192)

Sedangkan untuk menentukan indeks kesukaran soal uraian digunakan rumus sebagai berikut :

$$TK = \frac{(WL + WH)}{(nL + nH)} \times 100 \%$$

- Keterangan rumus :
- WL =
- Jumlah testi yang menjawab salah dari *lower group*
- WH..... =
- Jumlah testi yang menjawab salah dari *higher group*

nL =
 Jumlah kelompok bawah

nH =
 Jumlah kelompok atas

Untuk menginterpretasikan tingkat kesukaran item dapat digunakan kriteria sebagai berikut :

Jika jumlah persentase sampai dengan 27 % termasuk sukar.

Jika jumlah persentase 28 % - 72 % termasuk sedang.

Jika jumlah persentase 73 % ke atas termasuk mudah.

Hasil uji taraf kesukaran dapat dilihat pada tabel 4, sedangkan penentuan taraf kesukaran tertera pada Lampiran10.

(Zainal Arifin, 1990 : 129)

Tabel 4. Rangkuman Hasil Uji Coba Instrumen mengenai Taraf Kesukaran.

Tipe soal	Jumlah soal	MS	Md	Sd	Sk	SS
Obyektif	10	2	4	4	-	-
Uraian	5	-	-	5	-	-

b. Taraf Pembeda Suatu Item

Taraf pembeda item adalah kemampuan suatu item untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi (pandai) dengan siswa yang berkemampuan rendah (kurang pandai). (Masidjo, 1995 : 196). Bilangan yang menunjukkannya disebut indeks diskriminasi dengan rumus :

$$ID = \frac{KA - KB}{NKA \text{ atau } NKB \times \text{Skor Maksimal}}$$

Keterangan rumus :

ID :
 indeks diskriminasi

KA :
 jumlah jawaban benar yang diperoleh siswa yang tergolong atas.

KB :
 jumlah jawaban benar yang diperoleh siswa yang tergolong
 bawah.

NKA atau NKB : jumlah siswa yang tergolong kelompok atas atau
 kelompok bawah.

NKA atau NKB x Skor maksimal : perbedaan jawaban benar dari siswa-
 siswa yang tergolong kelompok atas atau kelompok bawah yang
 seharusnya diperoleh.

Klasifikasi taraf pembeda soal :

0,80 – 1,00 :
 sangat membedakan (SM)

- 0,60 – 0,79 :
lebih membedakan (LM)
- 0,40 – 0,59 :
cukup membedakan (CM)
- 0,20 – 0,39 :
kurang membedakan (KM)
- 0,00 – 0,19 :
sangat kurang membedakan (SKM)

(Masidjo, 1995 : 196 - 201)

Untuk mengukur tinggi rendahnya tingkat daya pembeda soal bentuk uraian, digunakan dua buah rata-rata (*mean*) yaitu antara kelompok atas dan kelompok bawah untuk tiap item. Rumus yang digunakan:

$$t = \frac{(MH - ML)}{\sqrt{\frac{\Sigma X_1^2 + \Sigma X_2^2}{ni(ni-1)}}$$

Keterangan:

MH :
rata-rata dari kelompok atas

ML :
rata-rata dari kelompok bawah

ΣX_1^2 :
jumlah kuadrat deviasi individual dari kelompok atas

ΣX_2^2 :
jumlah kuadrat deviasi individual dari kelompok bawah

ni :
27% x N (HG dan LG sama besar)

Taraf signifikan yang dipakai dalam penelitian ini adalah 5%. Kriteria item dinyatakan signifikan, jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$. Sedangkan item dinyatakan tidak signifikan, jika $t_{hitung} < t_{tabel}$

(Zainal Arifin : 1990 : 141)

Hasil perhitungan uji taraf pembeda instrumen ditunjukkan pada Tabel 5 dan 6, sedangkan penentuan daya pembeda tertera pada Lampiran 8 dan 9.

Tabel 5. *Taraf Pembeda Instrumen pada Soal Bentuk Obyektif.*

Jumlah Soal	SM	LM	CM	KM	SKM
10	-	1	6	3	-

Tabel 6. *Taraf Pembeda Instrumen pada Soal Bentuk Uraian.*

No. Soal	t_{Tabel}	t_{Hitung}	Batasan
1	2,07	2,24	Signifikan
2	2,07	2,10	Signifikan
3	2,07	2,99	Signifikan
4	2,07	4,52	Signifikan
5	2,07	4,23	Signifikan

c. Validitas Item

Validitas adalah ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kasahihan suatu instrumen (Suharsimi, 1997 : 160). Validitas yang diuji dalam penelitian ini adalah validitas item atau validitas butir. Validitas item dari suatu tes adalah ketetapan mengukur yang dimiliki oleh sebutir item (yang merupakan bagian tak terpisahkan dari tes sebagai suatu totalitas) dalam mengukur apa yang seharusnya diukur lewat butir item tersebut. Uji validitas butir ini dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi product moment dari Karl Pearson sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan rumus :

- r_{xy}: koefisien validitas.
- X.....: skor item
- Y: skor total
- N.....: jumlah subyek

Item dikatakan valid bila harga $r_{hitung} > r_{tabel}$ kriteria.

Klasifikasi koefisien korelasi :

- 0,91 – 1,00: sangat tinggi (ST)
 - 0,71 – 0,90: tinggi (T)
 - 0,41 – 0,70: cukup (C)
 - 0,21 – 0,40: rendah (R)
 - 0,00: sangat rendah (SR)..... 0,20
- (Masidjo, 1995 : 246)

Taraf signifikan yang dipakai dalam penelitian ini adalah 5%. Kriteria item dinyatakan valid, jika $r_{xy} \geq r_{tabel}$. Sedangkan item dinyatakan tidak valid (drop), jika $r_{xy} < r_{tabel}$. Hasil perhitungan validitas soal ditunjukkan pada Tabel 7, sedangkan penentuan validitas tertera pada Lampiran 8 dan 9.

Tabel 7. *Rangkuman Validitas Instrumen Penelitian.*

Tipe Soal	Jumlah Soal	ST	T	C	R	SR
Obyektif	10	-	-	9	1	-
Uraian	5	-	2	1	2	-

d. Reliabilitas

Soal dinyatakan reliabel bila dapat memberikan hasil yang relatif sama saat dilakukan pengukuran kembali pada subyek yang berbeda pada waktu yang berlainan. Uji reliabilitas untuk soal obyektif menggunakan rumus Kuder-Richardson (KR) ke 20, yaitu :

$$r_{tt} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[\frac{S_t^2 - \Sigma pq}{S_t^2} \right] \qquad S_t = \frac{1}{N} \times \sqrt{N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}$$

Keterangan :

- r_{tt} : koefisien reliabilitas
- n : jumlah butir soal
- X : varian total
- S_t : standar deviasi
- p : indeks kesukaran
- q : $1 - p$
- N : banyak sampel

Acuan penilaian reliabilitas :

- 0,91 – 1,00 : sangat tinggi
- 0,71 – 0,90 : tinggi
- 0,41 – 0,70 : cukup
- 0,21 – 0,40 : rendah
- negatif – 0,20 : sangat rendah

(Masidjo, 1995 : 233)

Uji reliabilitas untuk test bentuk uraian menggunakan rumus *Alpha* atau *Koefisien Alpha* sebagai berikut :

$$r_{tt} = \alpha = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\Sigma S_i^2}{S_t^2} \right] \qquad S_t = \frac{1}{N} \times \sqrt{N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}$$

Keterangan :

- r_{tt} : koefisien reliabilitas suatu tes
- n : jumlah item
- ΣS_i^2 : jumlah kuadrat S dari masing-masing item
- S_t^2 : kuadrat dari S total keseluruhan item.

(Masidjo, 1995: 238)

Hasil perhitungan uji reliabilitas instrumen ditunjukkan pada Tabel 8, sedangkan penentuan uji reliabilitas tertera pada Lampiran 8 dan 9.

Tabel 8. *Reliabilitas Instrumen Penelitian.*

Type Soal	Jumlah Soal	Reliabilitas	Kriteria
Obyektif	10	0,684	Cukup
Uraian	5	0,639	Cukup

E. Teknik Analisis Data

1. Uji Prasyarat Analisis

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk membuktikan bahwa sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Dalam penelitian ini digunakan statistik “uji chi-kuadrat“. Langkah-langkahnya sebagai berikut :

- 1) Menentukan rentang kelas
- 2) Menentukan banyaknya interval kelas

$$i = 1 + 3,322 \log n$$

- 3) Menentukan panjang kelas interval

$$\text{panjang kelas interval} = \frac{\text{rentang kelas}}{\text{banyaknya kelas}}$$

- 4) Menghitung harga chi-kuadrat (χ^2) dengan rumus :

$$\chi^2 = \sum \frac{[o_i - e_i]^2}{e_i}$$

Keterangan rumus :

χ^2 :
nilai sampel.

o_i :
frekuensi yang diamati.

e_i :
frekuensi yang diharapkan.

Jika $\chi^2_{\text{hitung}} > \chi^2_{\text{tabel}}$, maka sampel dinyatakan normal.

(Budiyono, 2000 : 167 - 169)

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah suatu sampel berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Untuk mengetahui homogenitas varians digunakan uji Barlet. Langkah-langkah pengujian homogenitas dengan menggunakan uji Barlet adalah sebagai berikut :

- 1) Menentukan hipotesis nol (H_0)

$$H_0 = \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

- 2) Menghitung varian masing-masing sampel (S_i^2)

$$S_i^2 = (X_i - \bar{X})^2$$

- 3) Menghitung varian gabungan dari semua sampel (S^2)

$$S^2 = \left[\frac{\sum (n_i - 1) S_i^2}{\sum (n_i - 1)} \right]$$

4) Menghitung harga satuan B, dengan rumus :

$$B = (\log S^2) \Sigma (n_i - 1)$$

5) Menghitung harga chi-kuadrat (χ^2)

$$\begin{aligned} \chi^2 &= (\ln 10) \{B - \Sigma (n_i - 1) \log S_i^2\}, dk = k - 1 \\ &= 2,3026 \{B - \Sigma (n_i - 1) \log S_i^2\} \end{aligned}$$

6) Mencari nilai χ^2 dari tabel distribusi chi-kuadrat pada taraf signifikansi 5%

7) Kriteria uji :

H_0 diterima, apabila $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yang berarti sampel homogen.

(Sudjana, 1992 : 261-263)

2. Menguji Hipotesis

Statistik yang digunakan untuk uji hipotesis adalah uji t pihak kanan.

Hipotesis yang diuji adalah :

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan :

H_0 : rata-rata prestasi belajar siswa metode Jigsaw sama dengan rata-rata prestasi belajar siswa metode STAD

H_1 : rata-rata prestasi belajar siswa metode Jigsaw lebih tinggi daripada rata-rata prestasi belajar siswa metode STAD

Rumus uji t :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Keterangan :

\bar{x}_1 : Nilai mean kelompok eksperimen

\bar{x}_2 : Nilai mean kelompok kontrol

S : Simpangan baku gabungan

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

n : Jumlah sampel

Kriteria:

- a. jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka hipotesis nol diterima
- b. jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka hipotesis nol ditolak.

(Sudjana, 1992 : 239-245)

BAB IV HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Data

Penelitian ini melibatkan siswa sebanyak 83 siswa SMA AL-ISLAM 1 Surakarta yaitu kelas X-6 yang berjumlah 43 siswa dan kelas X-7 yang berjumlah 40 siswa. Kelas X-6 diajar dengan menggunakan metode STAD dan kelas X-7 diajar dengan menggunakan metode Jigsaw.

Sebelum mengetahui perbandingan metode pembelajaran Jigsaw dan STAD, maka perlu diketahui dahulu kemampuan awal kedua kelompok kelas. Kemampuan yang dimaksud adalah nilai pretest sebelum perlakuan. Nilai pretest tersebut telah diuji dengan normalitas, homogenitas serta uji t-matching. Hasilnya diperoleh nilai pretest yang berdistribusi normal, bersifat homogen dan kedua kelas mempunyai rata-rata nilai pretest yang sama.

Setelah mengikuti pretest, maka kedua kelompok diberi perlakuan yang berbeda, yaitu pada kelas yang satu diberi metode pembelajaran Jigsaw dan kelas yang lain diberi metode pembelajaran STAD. Setelah masing-masing kelas selesai mengikuti kegiatan belajar mengajar pokok bahasan Hukum Dasar Kimia, maka diberi posttest. Selisih nilai pretest dan posttest merupakan hasil perlakuan selama proses kegiatan belajar mengajar.

Data dari penelitian diperoleh melalui kegiatan penilaian berbasis portofolio yang mencakup ranah kognitif, afektif dan psikomotor.

1. Ranah kognitif, terdiri atas :
 - a. Pretest
 - b. Posttest
2. Ranah afektif, terdiri atas :
 - a. Presensi
 - b. Kesiapan dalam mengikuti pelajaran
 - c. Ketepatan waktu
 - d. Penampilan
 - e. Kerja sama
 - f. Tanggung jawab
 - g. Perhatian
3. Ranah psikomotor, terdiri atas :
 - a. Presentasi
 - b. Praktikum

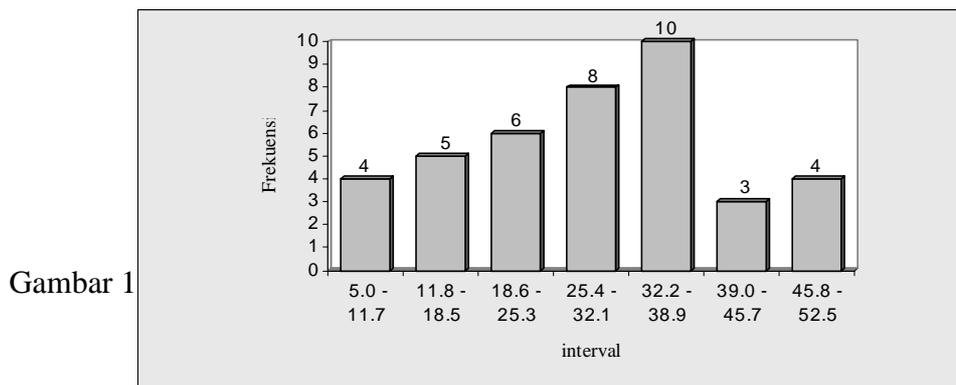
1. Distribusi Frekuensi Gain Score Metode Jigsaw

Data distribusi frekuensi *gain score* siswa dengan metode Jigsaw mempunyai rentang antara 5,0 sampai 52,0. Jumlah kelas interval sebanyak 7 kelas dan panjang intervalnya sebesar 6,8 (Perhitungannya di Lampiran 13). Distribusi frekuensi prestasi belajar siswa pada pokok bahasan Hukum Dasar Kimia metode Jigsaw dapat dilihat dalam Tabel 9. Histogram untuk prestasi belajar dengan metode Jigsaw dapat dilihat pada Gambar 1.

Dari tabel distribusi frekuensi dan histogram hasil prestasi belajar pokok bahasan Hukum Dasar Kimia pada metode Jigsaw dapat dilihat bahwa frekuensi terbanyak pada interval 32,2 – 38,9 dengan frekuensi mutlak 10 atau 25 %.

Tabel 9. *Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Pokok Bahasan Hukum Dasar Kimia dengan metode Jigsaw.*

Interval	Frekuensi Mutlak	Frekuensi Kumulatif	Frekuensi Relatif (%)
5,0 – 11,7	4	4	10,0
11,8 – 18,5	5	9	12,5
18,6 – 25,3	6	15	15,0
25,4 – 32,1	8	23	20,0
32,2 – 38,9	10	33	25,0
39,0 – 45,7	3	36	7,5
45,8 – 52,5	4	40	10,0
	40		100,0



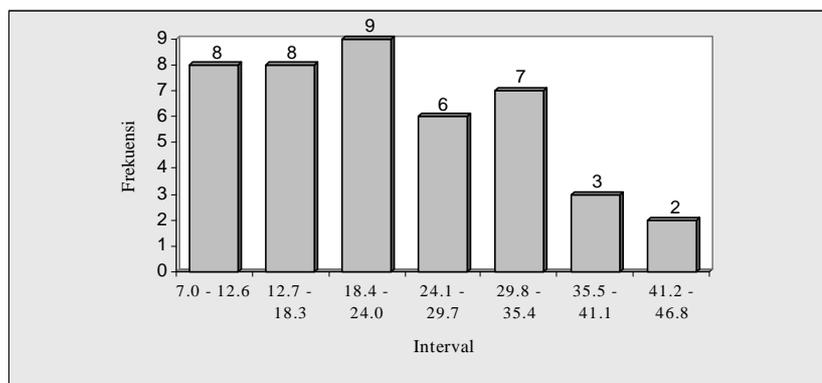
Gambar 1

Data distribusi frekuensi *gain score* siswa dengan metode STAD mempunyai rentang antara 7,0 sampai 46,0. Jumlah kelas interval sebanyak 7 kelas dan panjang intervalnya sebesar 5,7 (Perhitungan di Lampiran 13). Distribusi frekuensi prestasi belajar siswa pada pokok bahasan Hukum Dasar Kimia yang diajar dengan metode STAD dapat dilihat dalam Tabel 10. Sedangkan histogram untuk prestasi belajar metode STAD dapat dilihat pada Gambar 2.

Dari tabel distribusi frekuensi dan histogram hasil prestasi belajar pokok bahasan Hukum Dasar Kimia pada metode STAD dapat dilihat bahwa frekuensi terbanyak pada interval 18,4 – 24,0 dengan frekuensi mutlak 9 atau 20,9 %.

Tabel 10. *Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Pokok Bahasan Hukum Dasar Kimia Metode STAD.*

Interval	Frekuensi Mutlak	Frekuensi Kumulatif	Frekuensi Relatif (%)
7,0 – 12,6	8	8	18,6
12,7 – 18,3	8	16	18,6
18,4 – 24,0	9	25	20,9
24,1 – 29,7	6	31	14,0
29,8 – 35,4	7	38	16,3
35,5 – 41,1	3	41	6,9
41,2 – 46,8	2	43	4,7
	43		100,0



Gambar 2. *Histogram Prestasi Belajar Metode STAD.*

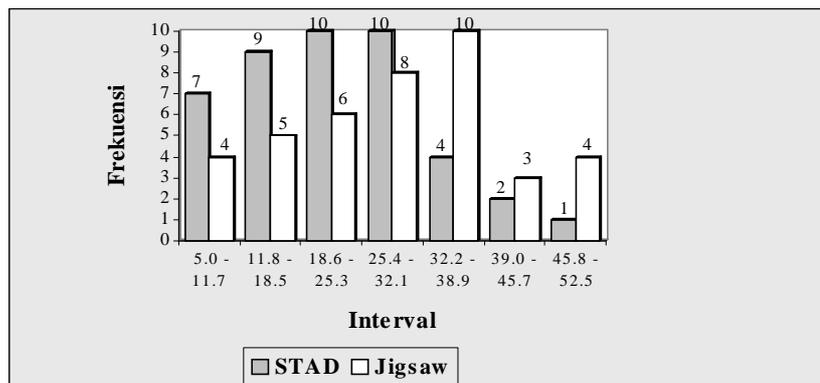
3. Distribusi Frekuensi Gain Score Metode Jigsaw dan Metode STAD

Untuk lebih memudahkan dalam melihat keefektifan metode Jigsaw dan metode STAD, maka dibuat daftar distribusi frekuensi yang menggambarkan perbandingan keduanya. Distribusi kedua kelompok dapat dilihat pada Tabel 11. Sedangkan histogram kedua kelompok dapat dilihat pada Gambar 3.

Tabel 11. *Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Pokok Bahasan Hukum Dasar Kimia Metode Jigsaw dan Metode STAD.*

Interval	Metode Jigsaw		Metode STAD	
	Frekuensi Mutlak	Frekuensi Relatif (%)	Frekuensi Mutlak	Frekuensi Relatif (%)
5,0 – 11,7	4	10,0	7	16,3
11,8 – 18,5	5	12,5	9	20,9

18,6 – 25,3	6	15,0	10	23,3
25,4 – 32,1	8	20,0	10	23,3
32,2 – 38,9	10	25,0	4	9,3
39,0 – 45,7	3	7,5	2	4,6
45,8 – 52,5	4	10,0	1	2,3
	40	100,0	43	100,0



Gambar 2. Histogram Prestasi Belajar Metode Jigsaw dan Metode STAD.

Gambar histogram menunjukkan bahwa ada perbedaan prestasi belajar antara siswa yang diajar dengan menggunakan metode Jigsaw dengan siswa yang diajar dengan menggunakan metode STAD. Siswa yang diajar dengan menggunakan metode Jigsaw mendapatkan prestasi belajar relatif lebih tinggi daripada siswa yang diajar dengan menggunakan metode STAD. Hal ini menunjukkan bahwa pengajaran dengan metode Jigsaw lebih baik daripada pengajaran dengan metode STAD.

B. Uji Prasarat Analisis

1. Uji Normalitas

Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji Chi-Kuadrat pada taraf signifikansi 5 %. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel berikut. Tabel 12. Hasil Uji Normalitas Prestasi Belajar Siswa Metode Jigsaw dan Metode STAD.

Kelompok	Jumlah sampel	Ranah	Harga χ^2		Kesimpulan populasi
			Hitung	Tabel	
Jigsaw	40	Kognitif	3,9690	9,49	Normal
		Afektif	153,5084	9,49	Tidak Normal
		Psikomotor	24,9899	9,49	Tidak Normal
STAD	43	Kognitif	5,7005	9,49	Normal
		Afektif	13,6421	9,49	Tidak Normal
		Psikomotor	46,3869	9,49	Tidak Normal

Dari hasil perhitungan dapat dilihat bahwa harga $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka uji prasyarat analisis tentang populasi harus berdistribusi normal terpenuhi. Sedangkan pada ranah afektif dan psikomotor harga $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$, maka uji prasyarat analisis tentang populasi harus berdistribusi normal tidak terpenuhi. Hasil perhitungan yang lebih lengkap dapat dilihat pada Lampiran 13.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas terhadap selisih prestasi belajar siswa pada materi Hukum Dasar Kimia menggunakan uji Barlet dengan taraf signifikansi 5 %. Rangkuman hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 13. Hasil Uji Homogenitas Prestasi Belajar Siswa Metode Jigsaw dan Metode STAD.

Jumlah eksperimen	Ranah	Harga χ^2		Kesimpulan Uji
		Hitung	Tabel	
2	Kognitif	3,2834	3,84	Homogen
	Afektif	2,0317	3,84	Homogen
	Psikomotor	4,8577	3,84	Tak Homogen

Dari hasil perhitungan dapat dilihat bahwa harga untuk ranah kognitif dan afektif $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka uji prasyarat analisis tentang populasi harus homogen terpenuhi. Sedangkan pada ranah psikomotor $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$, maka uji prasyarat analisis tentang populasi harus homogen tidak terpenuhi. Hasil perhitungan yang lebih lengkap dapat dilihat pada Lampiran 14.

C. Pengujian Hipotesis

Dalam penelitian ini digunakan uji t pihak kanan. Dari hasil perhitungan diperoleh t_{hitung} untuk ranah kognitif adalah 2,3591; ranah afektif 2,7271 dan ranah psikomotor 4,0376. Harga $t_{tabel} = 1,66$ dengan taraf signifikansi 5 %. Hal ini berarti $t_{hitung} > t_{tabel}$, sehingga H_0 ditolak. Dengan ditolaknya H_0 berarti H_1 diterima. Ini berarti bahwa rata-rata prestasi siswa yang diajar dengan metode pengajaran Jigsaw lebih baik daripada metode pengajaran STAD. Hasil uji hipotesis dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 14. Hasil Uji Hipotesis Prestasi Belajar Siswa Metode Jigsaw dan Metode STAD.

Jenis Uji	Ranah	Harga t		Kesimpulan Uji
		Hitung	Tabel	
Uji t pihak kanan	Kognitif	2,3591	1,66	Metode Jigsaw lebih baik dibanding metode STAD
	Afektif	2,7271	1,66	Metode Jigsaw lebih baik dibanding metode STAD

	Psikomotor	4,0376	1,66	Metode Jigsaw lebih baik dibanding metode STAD
--	------------	--------	------	--

D. Pembahasan

Selama pembelajaran berlangsung, siswa dikelompokkan menjadi beberapa kelompok. Kegiatan belajar kelompok (*cooperative learning*) merupakan salah satu prinsip dalam model pembelajaran berbasis portofolio. Peserta didik secara rutin bekerja dalam kelompok yang terdiri sekitar 4-6 orang yang saling membantu memecahkan masalah dalam pembelajaran. Kegiatan ini dapat menambah pengalaman belajar siswa antara lain :

1. *Learning by doing*, siswa didorong belajar secara mandiri untuk mau dan mampu memperkaya pengetahuannya dengan meningkatkan interaksi dengan lingkungannya.
2. *Learning to know*, siswa diajar untuk mampu membangun pemahaman dan pengetahuannya terhadap dunia sekitarnya.
3. *Learning to be*, siswa diharapkan dapat membangun pengetahuan dan kepercayaan dirinya melalui interaksi dengan lingkungan.
4. *Learning to live together*, siswa belajar untuk bekerja sama dalam suatu komunitas yang akan dapat membentuk kepribadiannya untuk memahami kemajemukan. Selain itu dapat melahirkan sikap-sikap positif dan 'toleran' pada diri siswa dalam menerima keanekaragaman dan perbedaan hidup.

Pada metode Jigsaw, siswa dibagi menjadi 8 kelompok masing-masing terdiri dari 5 anggota. Kelompok ini disebut dengan *home group*. Setiap kelompok harus mempunyai seorang anggota yang ahli dalam mempelajari salah satu sub pokok bahasan. Kemudian siswa dibagi dalam 8 kelompok, yaitu kelompok yang mempelajari Hukum Lavoisier, Hukum Proust, Hukum Dalton dan Hukum Gay Lussac. Kelompok ini disebut tim ahli (*expert group*).

Mereka mengerjakan serta menjelaskan apa yang telah mereka pelajari pada teman-teman sekelompok mereka yang tidak mempelajari sub pokok bahasan yang sama. Jadi, dalam metode ini ada saling ketergantungan antar anggota kelompok yang kuat untuk dapat membentuk pemahaman yang utuh terhadap suatu materi. Hal ini akan memotivasi mereka untuk mempelajari secara sungguh-sungguh apa yang menjadi bagian mereka agar mereka dapat menjelaskan secara baik pada teman-teman satu kelompok mereka. Dengan

demikian terdapat hubungan timbal balik yang erat dalam satu kelompok, karena mereka menyadari bahwa pengetahuan anggota kelompok yang lain sangat bergantung pada pengetahuan mereka. Kondisi ini mendorong para siswa untuk berinteraksi, bekerja sama dan berdiskusi dengan baik agar dapat mencapai nilai tes yang tinggi. Disamping itu, metode ini juga membuat siswa berusaha untuk meningkatkan kemampuan mereka dalam hal mengkomunikasikan hasil, saling membantu dalam memecahkan masalah dan secara tidak langsung siswa akan belajar kepemimpinan. Hal ini yang merupakan keuntungan dari metode Jigsaw yaitu terciptanya suasana kompetisi yang sehat antar siswa karena dengan melihat kemampuan teman lain saat mempresentasikan hasil membuat mereka berusaha untuk berbuat sama.

Dalam metode STAD, siswa terlibat langsung dalam kegiatan belajar mengajar di kelas. Adanya tahapan-tahapan dalam proses belajar mengajar membantu siswa untuk belajar kimia khususnya pada pokok bahasan Hukum Dasar Kimia. Tahap pertama adalah penyajian materi pelajaran. Pada tahap ini guru memberi penjelasan tentang metode STAD dan memotivasi siswa untuk mempelajari konsep-konsep pada pokok bahasan Hukum Dasar Kimia. Setelah itu guru menyampaikan garis besar materi dengan memberikan konsep. Siswa memahami konsep bukan untuk menghafal materi. Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya dan memberikan pertanyaan kepada siswa. Pada tahap ini siswa dituntut aktif berfikir untuk memahami konsep dan mengembangkan diri.

Tahap kedua adalah tahap kegiatan kelompok, tahap ini merupakan ciri dari metode STAD yaitu siswa dikelompokkan secara heterogen berdasarkan prestasi sebelumnya. Siswa akan lebih giat belajar dalam mempelajari materi, karena ada sebuah kebersamaan / gotong royong dalam belajar. Sistem kompetisi antar kelompok untuk mempertahankan nilai yang terbaik membuat setiap anggota kelompok berusaha memahami materi dan berperan aktif dalam memecahkan permasalahan. Siswa dalam satu kelompok selama pembelajaran bekerja sebagai tim, sehingga siswa yang belum memahami materi atau merasa kesulitan dalam memecahkan masalah dapat dibantu oleh teman kelompoknya yang sudah memahami materi. Adanya *reward* bagi kelompok terbaik membuat siswa lebih bersemangat dalam mengaktualisasikan kemampuan belajar. Hal ini akan membantu siswa dalam mengerjakan soal-soal Hukum Dasar Kimia di akhir pembelajaran.

Dari hasil pengujian yang diperoleh menunjukkan bahwa ada perbedaan prestasi belajar siswa pada pokok bahasan Hukum Dasar Kimia yang diajar dengan metode Jigsaw dan STAD. Prestasi belajar siswa yang diajar dengan metode Jigsaw lebih baik daripada prestasi belajar siswa yang diajar dengan metode STAD. Hal ini dapat dilihat dari tabel hasil uji-t pihak kanan bahwa untuk

ranah kognitif harga $t_{hitung} > t_{tabel}$, yaitu $2,3591 > 1,66$; ranah afektif harga $t_{hitung} > t_{tabel}$, yaitu $2,7271 > 1,66$ dan ranah psikomotor harga $t_{hitung} > t_{tabel}$, yaitu $4,0376 > 1,66$

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian data dan pembahasannya, dapat disimpulkan bahwa prestasi belajar siswa pada pokok bahasan Hukum Dasar Kimia yang diajar dengan menggunakan metode Jigsaw lebih baik daripada metode STAD (*Students Team Achievement Division*).

Implikasi

Berdasarkan hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi guru-guru kimia, khususnya dalam menyiapkan model-model pembelajaran yang dapat digunakan untuk menyampaikan materi pada pokok bahasan Hukum Dasar Kimia, sehingga prestasi belajar siswa dapat ditingkatkan. Dalam hal ini pengajaran Jigsaw bisa menjadi alternatif pilihan yang cukup baik.

Saran

Berdasarkan kesimpulan dan implikasi dalam penelitian ini dapat dikemukakan saran-saran sebagai berikut :

1. Metode pengajaran kooperatif seperti Jigsaw dan STAD dapat digunakan sebagai salah satu alternatif implikasi pembelajaran berbasis portofolio pada pokok bahasan Hukum Dasar Kimia.
2. Perlu dilakukan penelitian pada proses pembelajaran pokok bahasan Hukum Dasar Kimia dengan menggunakan metode pembelajaran kooperatif yang lain sebagai implikasi dari pembelajaran berbasis portofolio.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiyono. 2000. *Statistika Dasar untuk Penelitian*. Surakarta : UNS Press.
- Dasim Budimansyah. 2003. *Model Pembelajaran Kimia Berbasis Portofolio*. Bandung : Grasindo.
- Departemen Pendidikan Nasional. 1984. *Materi Dasar Pendidikan Program Akta Mengajar V : Metodologi Penelitian*. Universitas Terbuka.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2003. *Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Jakarta.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2003 *Kurikulum 2004 SMA : Pedoman Khusus Pengembangan Silabus dan Penilaian Mata Pelajaran Kimia*. Jakarta.
- Depdikbud. 1999. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta : Balai Pustaka.
- Johari, JMC. 2004. *Kimia untuk SMA untuk Kelas X*. Jakarta : Esis.
- Masidjo. 1995. *Penilaian Pencapaian Hasil Belajar Siswa di Sekolah*. Yogyakarta: Kanisius.
- Michael Pueba. 2002. *Kimia untuk SMA Kelas X*. Jilid X A. Jakarta : Erlangga.
- Mulyani Sumantri. 2001. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung : CV Maulana.
- Nana Sudjana. 1987. *CBSA dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Sinar Baru Algesindo.
- Ngalim Purwanto. 1990. *Psikologi Pendidikan*. Bandung : Rosdakarya.
- Roestiyah, N.K. 1982. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta : Bina Aksara.
- Samana, A. 1992. *Sistem Pengajaran : Prosedur Pengembangan Sistem Instruksional (PPSI) dan Pertimbangan metodologisnya*. Yogyakarta : Kanisius.
- Slameto. 1991. *Belajar dan Faktor-faktor yang mempengaruhinya*. Surakarta : UNS Press.
- Slavin, Robert E. 1985. *Learning to Cooperative, Cooperating to Learn*. New York and London : Plenum Press.
- Sudjana. 1992. *Metoda Statistika*, edisi ke-5. Bandung : Tarsito.

- Suharsimi Arikunto. 1997. *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sukardjo. 2002. *Kecenderungan Pembelajaran IPA di SMU*. Yogyakarta : Makalah kuliah tambahan pada Program Pascasarjana UNS, program studi IPA, tanggal 6 Juni 2002.
- _____. 2003. *Penilaian Hasil Belajar pada Pelaksanaan Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Yogyakarta : Makalah kuliah tambahan pada Program Pascasarjana UNS, program studi IPA, tanggal 3 Juni 2003.
- _____. 2004. *Konsep Dasar Kurikulum 2004*. Yogyakarta : Makalah Workshop Sosialisasi dan Implementasi Kurikulum 2004 di Madrasah Aliyah, tanggal 19 – 24 Januari 2004.
- _____. 2004. *Permasalahan Perkembangan Sains*. Yogyakarta : Makalah kuliah tambahan pada Program Pascasarjana UNS, program studi IPA, tanggal 27 Mei 2004.
- Sutiman. 2004. *Model Pembelajaran Kimia*. (Bagian I). Yogyakarta : Makalah Workshop Sosialisasi dan Implementasi Kurikulum 2004 di Madrasah Aliyah, tanggal 19 – 24 Januari 2004.
- Unggul Sudarmo. 2004. *Kimia untuk SMA Kelas X*. Jakarta : Erlangga.
- Winarno Surachmad. 1990. *Pengantar Interaksi Mengajar – Belajar : Dasar dan Teknik Metodologi Pengajaran*. Bandung : Tarsito.
- Winkel. 1996. *Psikologi Pengajaran*. Cetakan ke-4. Jakarta : Grasindo.
- Zaenal Arifin. 1990. *Evaluasi Instruksional : Prinsip-Teknik-Prosedur*. Bandung : Remaja Rosdakarya.