

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG MASALAH

Praktikum Kimia Dasar merupakan mata kuliah wajib yang harus ditempuh oleh mahasiswa tingkat satu. Mata kuliah ini selain bertujuan untuk membiasakan mahasiswa dengan metode dan kerja laboratorium juga menjadi ciri khas kimia sebagai bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA).

Metode laboratorium atau eksperimen merupakan salah satu metode yang telah lama dianggap sebagai metode terbaik untuk mendukung keaktifan siswa. Eksperimen (praktikum) dalam pembelajaran kimia merupakan salah satu cara untuk memfasilitasi mahasiswa agar mengetahui cara berfikir ilmuwan dan ikut mengalami proses bagaimana suatu konsep ditemukan. Eksperimen dimaksudkan bukan hanya sebagai cara untuk mencoba suatu resep reaksi atau hanya membuk-tikan bahwa reaksinya sudah sesuai dengan teori (Mulyati Arifin, 1995: 110). Pengalaman praktikum sukar tergantikan oleh metode pembelajaran yang lain sebab dalam praktikum mahasiswa langsung mengalami sendiri, mengobservasi dan akhirnya menyimpulkan.

Penggunaan kelompok kecil mahasiswa dalam kerja laboratorium kimia sangat umum dilakukan, diharapkan kegiatan mahasiswa terjadi dalam kelompok dan interaksi antar mahasiswa berpengaruh pada performa kelompok. Akan tetapi suatu pengamatan yang dilakukan pada kinerja mereka selama praktikum menunjukkan bahwa satu atau dua mahasiswa dalam kelompok terkadang mencoba untuk mendominasi, sementara mahasiswa yang lain bertindak pasif sebagai pengamat atau hanya menyalin data. Terlihat bahwa interaksi antar mahasiswa yang seharusnya mengarah ke pembentukan konsep secara bersama menjadi hanya sekedar pembagian tugas agar praktikum lebih cepat selesai atau menyalin data secepatnya.

Keadaan ini terjadi karena mahasiswa menganggap bahwa kegiatan praktikum hanya sebagai pelengkap teori. Penilaian yang dilakukanpun tidak mengharuskan mereka untuk memahami lebih jauh tentang apa yang mereka lakukan di dalam laboratorium. Mereka tidak lagi memilih perolehan konsep lewat proses dalam

praktikum. Mereka lebih cenderung memilih perolehan konsep dari kelas yang disampaikan secara langsung (ceramah).

Keadaan ini berakibat praktikum (kegiatan laboratorium) sampai saat ini belum dapat memberikan kontribusi pada pembentukan sikap dan proses ilmiah lain serta hasil yang hendak dicapai dari suatu kegiatan eksperimen. Shulman dan Tamir dalam Blosser (1990, www2.educ.sfu.ca/narstite/publication) menyebutkan bahwa ada lima kelompok objektif yang hendak dicapai dari suatu kegiatan laboratorium pada pembelajaran, yaitu: keterampilan, konsep, kemampuan kognitif, pemahaman hakikat sains, dan sikap.

Pada kegiatan laboratorium selama ini mahasiswa lebih cenderung menggunakan struktur kognitif yang telah diisi konsep dari perkuliahan (teori). Mereka terbiasa menjalankan praktikum dengan terlebih dulu mengetahui hasilnya sebelum melakukannya. Hal ini akan menjadikan mahasiswa tidak terbiasa mencapai suatu pemahaman konsep dari suatu proses dan mengaplikasikan teori pada kenyataan yang dijumpai di alam. Untuk itu perlu dikembangkan suatu pendekatan praktikum yang dapat mengakomodasi proses pencapaian hasil yang hendak dicapai dan menarik sehingga mengajak mahasiswa untuk lebih bersungguh-sungguh dalam melaksanakan praktikum.

Metode yang digunakan harus dapat menyadarkan mahasiswa tentang perlunya pengintegrasian konsep yang telah mereka miliki untuk memecahkan masalah yang diamati di lapangan atau di laboratorium. Proses menjadi bagian yang penting karena dalam proses itu juga menjadi bagian dari pembentukan konsep mereka secara utuh dan selanjutnya sebagai bagian dari penilaian.

Investigasi kelompok (*Group Investigation* = GI) merupakan salah satu tipe belajar kooperatif yang telah lama dikembangkan. GI merupakan tipe belajar yang dekat dengan pembelajaran kimia karena menekankan adanya proses penyelidikan yang dapat dilakukan baik di alam maupun di laboratorium. GI memberikan beberapa kebaikan antara lain :

1. membangkitkan regulasi dan motivasi diri pada siswa
2. membangkitkan pengembangan ketrampilan penelitian
3. mengembangkan ketrampilan bekerja sama

4. membangkitkan kreativitas
5. memfasilitasi mahasiswa untuk memahami pengetahuan secara lebih luas
6. mahasiswa menjadi lebih menguasai topik (<http://ghost.rider.edu/cii/>)

Dengan kebaikan ini GI akan mendukung pencapaian berbagai tujuan yang hendak dicapai dari suatu kegiatan laboratorium

Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia dipersiapkan tidak hanya untuk menguasai konsep – konsep kimia, tetapi juga untuk menyampaikan konsep yang mereka miliki kepada siswanya. Untuk itu Jurusan Pendidikan Kimia terus melihat perkembangan yang terjadi pada pendidikan menengah sebagai penampung lulusannya. Pelaksanaan Kurikulum Berbasis Kompetensi di sekolah menengah menuntut guru yang tidak hanya mengajar secara konvensional akan tetapi dapat memandang proses belajar-mengajar sebagai kesatuan yang utuh. Mahasiswa tidak hanya diberi nilai dari hasil tes kognitif saja, tetapi juga dari keterampilan dan kemampuan lain yang ditunjukkan selama proses belajar- mengajar. Perkembangan ini harus disikapi dengan mempersiapkan mahasiswa yang terbiasa mengembangkan bahan ajar dari suatu topik besar, mengembangkan keterampilan dan sikap ilmiah. Untuk itulah perlu diterapkan suatu metode yang membiasakan mahasiswa terlibat dalam perolehan konsep yang mengikuti proses ilmiah.

B. PEMBATASAN MASALAH

Melihat banyaknya masalah yang dapat diangkat berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu adanya pembatasan masalah agar tidak terjadi perluasan masalah dan kesalahan persepsi. Adapun masalah dibatasi dalam hal :

1. Kualitas belajar mahasiswa yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan mahasiswa pada ranah kognitif, keterampilan dan sikap ilmiah yang dicapai melalui penerapan GI pada Praktikum Kimia Dasar.
2. Kualitas ini diukur melalui pengamatan dan menggunakan seperangkat tes dan angket yang sesuai.
3. GI adalah salah satu tipe belajar kooperatif yang melibatkan enam fase, yaitu: penentuan topik, perencanaan kooperatif, implementasi / pengambilan data, analisis dan sintesis, presentasi dan evaluasi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. PRAKTIKUM KIMIA DASAR

Laboratorium telah lama dianggap sebagai aspek integral dan penting dari pengalaman belajar dalam pembelajaran sains (kimia). Kegiatan ini telah menjadi bagian pengajaran sains sejak abad ke-19. Dalam kerja laboratorium siswa mendesain penyelidikan dan memprediksi hasil. Blosser (1990, www2.educ.sfu.ca/narstsite/publications/research) menyebutkan bahwa pengajaran laboratorium dianggap penting karena dapat memberikan latihan mengamati, mencari informasi secara detail dan membangkitkan ketertarikan mahasiswa.

Secara ideal activities laboratorium harus memberikan pemahaman yang dalam, pendekatan creative dan memecahkan masalah. Kegiatan laboratorium harus menekankan mahasiswa pada keuntungan percobaan, prediksi dan interpretasi independen dan bukan hanya sekedar latihan buku resep. Hal ini sejalan dengan pendapat Mulyati Arifin (1995: 110) yang memaparkan bahwa fungsi laboratorium tidak diartikan sebagai tempat untuk mengecek atau mencocokkan kebenaran teori yang telah diajarkan di kelas. Laboratorium kimia bukanlah sekedar untuk mempraktekkan apakah reaksinya cocok dengan teori, tetapi juga harus mengembangkan proses berfikir dengan timbulnya pertanyaan mengapa reaksinya demikian dan sebagainya. Laboratorium kimia tidak hanya mempersoalkan hasil akhirnya tetapi juga bagaimana proses inkuiri dapat ikut berkembang.

Shulman dan Tamir dalam Blosser (1990, www2.educ.sfu.ca/narstsite) menyusun lima hal yang seharusnya dicapai dari suatu kegiatan laboratorium, yaitu :

1. ketrampilan, antara lain : memanipulasi, mengamati, menyelidiki, mengorganisasikan dan mengkomunikasikan.
2. konsep, misalnya hipotesis, model teoritis, kategori taksonomi.
3. kemampuan kognitif, misalnya berfikir kritis, memecahkan masalah, mengaplikasikan, menganalisis dan mensintesis.
4. pemahaman tentang hakikat ilmu, misalnya proses ilmiah, ilmuwan dan bagaimana mereka bekerja, adanya metode ilmiah yang bermacam-macam,

keterhubungan (*interrelationalship*) antara ilmu dan teknologi dan antar berbagai disiplin ilmu.

5. sikap, misalnya rasa ingin tahu, ketertarikan, mengambil resiko, ketelitian, kepercayaan diri, kemandirian, kepuasan, tanggung jawab, konsensus, kerja sama, dan menyukai sains.

Penggunaan kelompok kecil dua hingga enam orang mahasiswa dalam kerja laboratorium sains sangat umum dilakukan, diharapkan kegiatan mahasiswa dalam kelompok dan interaksi mahasiswa berpengaruh pada performa kelompok. Sayangnya, seperti pengamatan yang dilakukan oleh Chang & Ladermann (1994: 167), satu atau dua mahasiswa dalam kelompok mungkin mencoba mendominasi sementara mahasiswa yang lain mungkin bertindak pasif sebagai pengamat atau hanya menyalin data meskipun tujuannya adalah untuk melibatkan mahasiswa secara setara dalam aktivitas laboratorium, pada kenyataannya hal ini sulit dilakukan.

Metode laboratorium sendiri telah banyak dianggap bergeser dari suatu cara terbaik untuk mengajak mahasiswa menemukan konsep yang dimaksudkan menjadi suatu kegiatan yang hanya sekedar menjalankan buku resep. Pemakaian seperangkat alat laboratorium (kit) juga umum dilakukan. Kit berisi rangkaian prosedur yang jelas tentang apa yang harus dilakukan dengan alat dan bahan yang tertata rapi. Mahasiswa harus menjalankan prosedur (resep) yang telah baku. Pemakaian kit ini sangat baik terutama untuk alat dan bahan yang mungkin membahayakan keselamatan mahasiswa. Pada sisi lain penggunaan resep seperti ini bukan tidak mempunyai kelemahan. Seperti yang dikemukakan oleh Gallet (1998: 73), percobaan dengan resep justru steril dari imajinasi dan inisiatif mahasiswa, mahasiswa tidak memiliki ruang untuk hipotesis, trial-error, pertanggungjawaban individu pada kelompok dan yang paling pokok adalah tidak bisa melibatkan mahasiswa dalam proses pengambilan keputusan.

B. BELAJAR KOOPERATIF

Proses belajar sains yang baik tidak hanya dipandang untuk mempersiapkan ilmuwan – ilmuwan baru akan tetapi lebih jauh untuk membentuk warga negara yang

baik dan untuk mempersiapkan manusia agar memperoleh kehidupan yang lebih baik. dari hal ini kemudian muncul ketidakpuasan pada pendidik yang melihat bahwa hasil prose belajar di kelas melahirkan manusia – manusia yang individual, yang berbeda dari kenyataan hidup bahwa pencapaian tujuan yang terbaik memerlukan suatu proses kerja sama yang baik pula. Ketidakpuasan ini memunculkan gagasan tentang belajar kooperatif.

Belajar kooperatif di sekolah bukan merupakan hal baru. Deutsch's theorizing yang diterbitkan pada tahun 1949 tentang kooperatif dan kompetitif merupakan dasar untuk pengembangan dan penelitian mengenai kooperatif dalam pendidikan (Lazarowitz, 1985: 243).

Slavin (1985: 9) mendefinisikan secara spesifik belajar kooperatif sebagai teknik yang melibatkan mahasiswa untuk bekerja sama dalam kelompok yang heterogen. Strategi pengajarannya yang terstruktur dan sistematis dapat digunakan pada berbagai jenjang pendidikan dan hampir semua materi.

Semua metode belajar kooperatif melibatkan pengaturan mahasiswa oleh dosen menjadi kelompok sedemikian sehingga kelompok ini mewakili susunan kelas dalam hal tingkat kemampuan, jenis kelamin dan etnis. Pendapat mengenai jumlah anggota kelompok ini beragam bisa terdiri dari empat sampai delapan orang (Slavin, 1985: 9; Manning, 1992: 69; Maltby, 1995: 410).

Belajar kooperatif memiliki dua aspek yang menarik yaitu : 1) dimungkinkannya lingkungan yang kompetitif yang mendidik dan memacu mahasiswa untuk bersaing satu sama lain dan bukan hanya sekedar bekerja sama, 2) mengindikasikan bahwa belajar kooperatif bila diimplementasikan secara umum mempunyai potensi untuk memberikan kontribusi secara positif pada kemampuan akademik, keterampilan sosial dan kepercayaan diri (Manning, 1992 : 70).

Ada beberapa bentuk belajar kooperatif yang telah dikembangkan antara lain: STAD, TGT, Jigsaw, TAI, GI, LT, Coop – coop (Maltby, 1995:411; Manning, 1992: 69; Slavin, 1985). Maltby (1995: 412) mengklasifikasikan semua metode ini dalam dua dimensi utama yaitu struktur tugas dan struktur intensif. Struktur tugas menunjuk pada apakah tugas disusun selama kegiatan kooperatif atau kompetitif dan apakah mereka terlibat dalam tujuan kelompok atau individual. Tujuan bisa beragam

tergantung pada apakah mahasiswa belajar materi / tugas yang sama atau dikhususkan pada materi atau tugas yang berbeda. Struktur insentif dapat bervariasi berdasarkan pada maksud yang digunakan untuk memotivasi mahasiswa menjalankan suatu tugas. Struktur insentif mahasiswa bervariasi berdasarkan apakah kerja sama mahasiswa : a) dihargai atau tidak berdasarkan performa mahasiswa, b) menerima penghargaan atau tidak yang tidak tergantung pada performa kelompok. Kagan (1995: 82) menjelaskan secara singkat bahwa struktur tugas mengacu pada bagaimana mahasiswa mengerjakan tugas, sedangkan struktur insentif berhubungan dengan konsekuensi positif atau negatif dari sukses atau tidaknya mahasiswa menjalankan tugas dan tes evaluasi.

Belajar kooperatif yang diterapkan pada umumnya memberikan pengaruh baik dalam hal kemampuan akademik, hubungan antar kelompok, atmosfer kelas, kepercayaan diri. Belajar kooperatif juga mempengaruhi mahasiswa untuk lebih menyukai sekolah dan belajar.

C. INVESTIGASI KELOMPOK (*GROUP INVESTIGATION = GI*)

Pendekatan investigasi kelompok (*Group Investigation = GI*) pada kelompok kecil telah lama digunakan di berbagai sekolah. Akan tetapi pendekatan ini diperbaiki dan diteliti lebih mendalam oleh Sharan (Maltby, 1995: 413). GI menekankan regulasi diri mahasiswa dalam belajar, melibatkan baik struktur tugas kooperatif maupun struktur insentif kooperatif. Guru, pada pendekatan ini menjadi narasumber dan fasilitator, menciptakan lingkungan yang kreatif dan kemudian menjelaskan, mengarahkan dan membimbing mahasiswa.

Pendekatan ini pada intinya mencoba untuk mewujudkan prinsip – prinsip Dewey dalam belajar dalam bentuk yang lebih dapat diterapkan dalam kelas tanpa mendesain ulang lingkungan dan organisasi sekolah yang hendak dicapai oleh Dewey. Ide pokok Dewey adalah :

1. mahasiswa harus aktif, belajar dengan bekerja (*learning by doing*).
2. belajar harus dilandaskan pada motivasi intrinsik.
3. pengetahuan itu berubah tidak tetap.
4. belajar harus dihubungkan dengan kebutuhan dan ketertarikan mahasiswa.

5. pendidikan harus mencakup suatu proses bekerjasama, respek, dan memahami orang lain. Prosedur demokratis diperlukan di sini
6. belajar harus dihubungkan dengan dunia tempat kelas berada dan harus membantu memperbaiki dunia itu.

Ide – ide ini diwujudkan dalam GI dengan membiarkan mahasiswa memilih topik mereka sendiri dan kelompok yang akan diikutinya, dengan intervensi dosen dimungkinkan untuk memastikan bahwa isu kunci dapat dicakup, topik tidak bertumpang tindih, dan kelompok heterogen berdasarkan kemampuan, jenis kelamin, dan etnik (Jacobs, 1990,)

Proses GI dalam kelas meliputi enam langkah (Maltby, 1995: 413 – 414; <http://scied.gsu.edu/Hassard/>; <http://siksik.learn.nt.ca/>), yaitu :

1. Seleksi Topik

Mahasiswa membentuk kelompok yang terdiri dari 2 hingga 6 orang yang heterogen. Mahasiswa perlu berasumsi bahwa kegiatan yang akan dilakukan adalah milik mereka sehingga akan lebih baik bila unsur ‘memilih’ dibangun dalam proses pemilihan topik. Bila dosen memiliki topik tersendiri atau pertanyaan yang integral untuk tujuan atau capaian dari suatu perkuliahan atau mata pelajaran, ‘memilih’ ini dapat dibangun dengan membiarkan kelompok memilih daftar topik yang disajikan. Daftar pertanyaan ini kemudian dikembangkan oleh dosen. Dosen dapat memberi pertanyaan pada setiap kelompok untuk mengidentifikasi pilihan pertama dan kedua mereka. Dengan diskusi akhirnya kelompok akan terlibat dalam memilih topik mereka sendiri meskipun bukan merupakan pilihan pertama mereka.

2. Perencanaan Kerjasama

Mahasiswa memerlukan waktu untuk menganalisis topik yang telah mereka pilih yang dapat dibagi menjadi beberapa sub topik atau pertanyaan. Dosen mengadakan suatu sesi formal agar setiap kelompok dapat bertemu dan menyusun peta konsep tentang topik atau pertanyaan untuk mengidentifikasi sub- pertanyaan dan sub-topik. Mahasiswa bekerja sama untuk merencanakan bagaimana mereka akan membuat investigasi dari sub topik mereka. Mereka memutuskan pembagian kerja. Hal ini akan membangkitkan ketergantungan dan tanggung jawab individu

dalam kelompok. Mahasiswa diajarkan untuk memfokuskan diri pada tujuan investigasi tentang apa, bagaimana dan mengapa. Setiap anggota kelompok akan diberi bagian oleh kelompoknya untuk mengadakan penyelidikan dari setiap sub topik yang mereka buat.

3. Implementasi Penelitian / Pengambilan Data

Mahasiswa membawa perencanaan yang telah disepakati dalam fase kedua. Mereka dapat menyelidiki sub-topik dengan mengumpulkan informasi dari perpustakaan, mewawancarai orang, mengumpulkan materi dan mungkin juga mengadakan eksperimen. Selama fase ini, mahasiswa terlibat dalam proses memecahkan masalah dan menggunakan proses sains, yaitu: mengobservasi, mengklasifikasi, mengukur, menyusun hipotesis, menginterpretasi data. Selama proses ini dosen tetap memantau setiap kelompok. Dosen menemui setiap kelompok dan mendengar laporan dari perkembangannya. Dosen dapat memberikan sumber informasi baik di dalam maupun di luar sekolah dengan jalan mengadakan diskusi sesering mungkin, memberikan stimulasi kognitif, menjelaskan informasi dan sebagai sumber belajar. Fase ini merupakan fase yang terpanjang dan membutuhkan fleksibilitas waktu agar mahasiswa memiliki waktu yang memadai untuk persiapan.

4. Analisis dan Sintesis

Dosen membuat pertemuan kelompok untuk menganalisis dan mensintesis informasi dan data penelitian yang diperoleh pada fase tiga dan merencanakan cara bagaimana merangkum dalam cara yang menarik dengan presentasi kelas

5. Presentasi

Setiap kelompok mempresentasikan topik yang dipelajari. Setiap mahasiswa diajak untuk terlibat dalam kerja kelompok yang lain dan mengembangkan perspektif topik. Setiap kelompok diajak untuk membuat suatu presentasi yang melibatkan juga audiens. Debat, demonstrasi, aktivitas belajar lain, presentasi video dan simulasi komputer dapat menjadi ide yang menarik.

6. Evaluasi

Dosen dan mahasiswa harus mengevaluasi presentasi atau display setiap kelompok. Teknik evaluasi yang efektif seharusnya dapat melibatkan kelas untuk dapat mengevaluasi presentasi kelompok. Evaluasi yang dilakukan dengan melalui beberapa cara yang meliputi evaluasi diri dan teman sebaya, evaluasi individual (tentang keterampilan observasi, investigasi & kolaboratif mahasiswa).

D. SIKAP ILMIAH

Ada empat area yang digolongkan dalam sikap ilmiah, yaitu : a) rasa ingin tahu, b) inventif, c) berfikir kritis, d) teguh pendirian. Setiap sikap ini dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Rasa ingin tahu

Anak yang memberikan perhatian penuh pada suatu objek atau peristiwa dan secara spontan ingin mempelajari lebih lanjut tentang hal itu dikatakan memiliki rasa ingin tahu. Rasa ingin tahu ini ditunjukkan dengan beberapa hal, antara lain :

- a. menggunakan berbagai indera untuk mengeksplorasi organisme dan materi
- b. bertanya tentang objek dan peristiwa
- c. menunjukkan ketertarikan hasil percobaan

2. Inventif

Mahasiswa dikatakan inventif bila memberikan ide baru. Mahasiswa ini menunjukkan daya pikir orisinal dalam interpretasi mereka. Sikap inventif dapat ditunjukkan dengan pernyataan verbal dan tindakan seperti :

- a. Menggunakan peralatan dalam cara yang konstruktif dan tidak biasa.
- b. Mampu memberikan saran untuk eksperimen yang baru.
- c. Mendeskripsikan kesimpulan secara detail dari pengamatan mereka.

3. Berfikir kritis

Mahasiswa yang mendasarkan saran dan kesimpulan mereka pada fakta dan kenyataan. Mereka mungkin menunjukkan berfikir kritis lebih besar pada pernyataan verbal, seperti :

- a. Menggunakan fakta atau bukti untuk mengambil suatu kesimpulan

- b. Menunjukkan kontradiksi pada laporan mereka dibandingkan teman sekelasnya
- c. Dapat mengubah ide mereka berdasarkan bukti

4. Teguh pendirian

Siswa yang tetap tertarik secara aktif dalam masalah untuk jangka waktu yang lama dibandingkan dengan teman sekelasnya dikatakan memiliki sikap persisten (teguh pendirian). Mereka tidak mudah diganggu dari aktivitas mereka. Mereka menunjukkan sikap ini dengan cara :

- a. Terus meneliti materi.
- b. Mengulang eksperimen yang gagal.
- c. Menyelesaikan kegiatannya meskipun teman sekelasnya telah selesai terlebih dahulu.

E. KERANGKA BERFIKIR

Laboratorium yang baik hendaknya tidak hanya dapat mengembangkan segi kognitif saja akan tetapi juga segi ketrampilan dan sikap. Ketiganya dapat ditumbuhkan dengan baik pada kondisi laboratorium yang tidak hanya menyodorkan resep yang sudah jadi yang tinggal hanya dilakukan oleh mahasiswa. Kondisi semacam ini memang baik untuk memberikan latihan ketrampilan, akan tetapi pada sisi lain penghayatan mahasiswa pada proses sains menjadi hilang. Mahasiswa pada kelas laboratorium demikian hanya mengembangkan kemampuan kognitif saja. Mereka terbiasa tahu hasil praktikum sebelum mereka melakukan kerja laboratorium. Pengetahuan ini didapat mahasiswa dari teori di kelas yang disampaikan dengan ceramah. Mahasiswa tidak terpacu untuk mengembangkan aspek yang lain dari suatu belajar di laboratorium. Penyebab yang paling jelas adalah karena aspek selain kognitif tidak pernah diukur dan diperhatikan.

Pada pembelajaran praktikum kimia dasar dengan menggunakan metode GI mahasiswa diajak mencermati topik. Mereka sebenarnya telah memiliki hampir semua konsep dasar kimia yang mereka peroleh sekolah menengah. Dengan bekal konsep yang dimiliki mereka akan merencanakan dan membagi tugas dengan anggota yang lain. Sifat kooperatif akan muncul di sini. Mereka juga akan menumbuhkan sikap saling percaya dan bertanggung jawab satu sama lain. Dalam

proses pemecahan masalahnya mereka akan menyusun sendiri langkah yang harus dilakukan. Mahasiswa akan mengikuti proses sains dari menyusun hipotesis hingga mempersiapkan laporan. Proses ini dapat dimungkinkan tidak sekali jadi untuk mendapatkan kesimpulan yang benar, akan tetapi dapat jadi berulang. Hal ini akan mengajak mahasiswa memahami sikap ilmiah yang dimiliki oleh para ilmuwan, yaitu kecermatan dan pantang menyerah.

Kendala yang lebih besar adalah bahwa mahasiswa tidak akan merasa perlu melakukan suatu hal tanpa adanya penilaian. Mereka terbiasa melakukan hal yang akan mendapatkan nilai baik. Pada proses GI, mahasiswa akan mendapatkan tekanan baik dari teman maupun karena proses penilaian yang dilakukan dari fase awal hingga fase evaluasi. Meskipun pada awalnya mahasiswa hanya akan memenuhi tuntutan ini akan tetapi proses yang tidak hanya sekali ini akan membiasakan mereka ikut larut dalam pemerolehan konsep melalui proses. Pada akhirnya ketrampilan dan sikap ilmiah juga akan dapat dikembangkan dengan lebih baik.

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

A. TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui :

1. bentuk praktikum yang efektif yang dapat memberikan bekal pada mahasiswa untuk mengembangkan kemampuan kognitif, keterampilan dan sikap ilmiah
2. pengaruh penerapan metode GI dalam Praktikum Kimia Dasar terhadap kompetensi yang dicapai mahasiswa

B. MANFAAT PENELITIAN

Hasil penelitian ini diharapkan dapat :

2. memberikan informasi yang berguna tentang bentuk Praktikum kimia Dasar yang efektif yang dapat mengembangkan kemampuan kognitif, keterampilan, dan sikap ilmiah mahasiswa
3. diterapkan dalam kegiatan belajar mengajar di laboratorium kimia dalam usaha memperbaiki dan meningkatkan kualitas pembelajaran di Jurusan Pendidikan Kimia

BAB IV

METODE PENELITIAN

A. DESAIN PENELITIAN

Penelitian ini didesain sebagai penelitian tindakan kelas yang dikenakan pada mahasiswa peserta perkuliahan Praktikum Kimia Dasar. Tahap – tahap penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Tahap Perencanaan

Pada tahap ini dilakukan penggalian topik yang dapat dikembangkan sesuai dengan kondisi mahasiswa yang mengikuti perkuliahan ini. Pada tahap ini juga dilakukan latihan penerapan GI pada praktikum secara sederhana dan diamati keberlakuannya. Pengamatan dilakukan juga terhadap kesiapan mahasiswa dan dukungan lingkungan. Pada tahap ini instrumen disusun dan diuji coba.

2. Tahap Tindakan

Pelaksanaan GI mulai diterapkan pada tahap ini. Topik terlebih dulu ditentukan. Kelompok dibagi menurut heterogenitas kelas. Setiap kelompok memilih sendiri topik yang hendak dikerjakan untuk menyelesaikan tugas pokok yang diberikan.

Setiap kelompok diarahkan untuk memilih topik yang berbeda. Bila ada kelompok yang memilih topik yang sama maka diadakan diskusi antar kelompok itu atau dilakukan undian. Setiap kelompok selanjutnya menyusun rencana penelitian (investigasi) yang dikonsultasikan terlebih dulu dengan dosen atau asisten. Pelaksanaan observasi oleh setiap kelompok yang menggunakan laboratorium dilaksanakan setiap jam praktikum sesuai jadwal. Diskusi dan pencarian bahan lain dapat dilakukan setiap saat tanpa tergantung jadwal. Penyusunan laporan dilakukan oleh setiap kelompok dengan memperhatikan data yang didapat oleh setiap anggotanya. Selanjutnya setiap kelompok melakukan presentasi kelas.

3. Tahap Observasi/Evaluasi

Pengamatan pada perkembangan kemampuan mahasiswa dilakukan pada setiap fase GI. Untuk setiap mahasiswa juga dilakukan evaluasi diri dan teman

sebaya dengan menggunakan angket untuk keterampilan kooperatif, keterampilan sains dan sikap ilmiah, juga dilakukan tes individual yang dilakukan oleh dosen yang mencakup tes kognitif dan angket yang sama. Selanjutnya data – data ini dianalisis dengan analisis deskriptif. Program secara keseluruhan dievaluasi dengan masukan yang diperoleh dari hasil analisis pengamatan dan penilaian terhadap mahasiswa.

4. Tahap Refleksi

Setelah mendapatkan gambaran secara lebih rinci tentang keberhasilan dan kendala yang dialami dalam pelaksanaan program ini, peneliti melanjutkan dengan mengulang dari tahap perencanaan. Jika hasil yang diperoleh pada siklus pertama belum memuaskan akan dilakukan revisi atau modifikasi untuk melanjutkan pada siklus berikutnya.

B. SUBJEK DAN OBJEK PENELITIAN

Subjek penelitian ini adalah mahasiswa Prodi Pendidikan Kimia yang mengikuti mata kuliah Praktikum Kimia Dasar yang berjumlah 39 mahasiswa. Objek penelitiannya adalah Kompetensi Mahasiswa yang terdiri atas kemampuan kognitif, keterampilan dan sikap ilmiah.

C. TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN

Penelitian akan berlangsung di Prodi Pendidikan Kimia FMIPA UNY Yogyakarta selama 10 bulan efektif.

D. INSTRUMEN PENELITIAN DAN TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah lembar observasi, lembar penilaian kinerja mahasiswa dalam praktikum & unjuk kerja (presentasi), serta tes objektif topik yang diberikan. Adapun kisi-kisi lembar observasi sebagai berikut :

Tabel 1. Kisi-kisi Lembar Observasi

No.	Aspek yang Dinilai	Indikator	Jumlah
1.	Merencanakan	a, b, c, d	4
2.	Mengumpulkan data	a, b, c, d	4
3.	Mengevaluasi	a, b, c, d	4
4.	Menganalisis data	a, b, c, d	4
5.	Rasa ingin tahu	a, b, c	3

No.	Aspek yang Dinilai	Indikator	Jumlah
6.	Inventif	a, b, c	3
7.	Berfikir kritis	a, b, c	3
8.	Ketelitian	a, b, c	3
9.	Partisipasi kelompok	a, b, c, d	4
10.	Pembagian tanggung jawab	a, b, c, d	4
11.	Kualitas interaksi	a, b, c, d	4
JUMLAH			40

Untuk aspek yang terdiri dari 4 indikator, maka bila 4 muncul / ada berarti sangat baik, 3 baik, 2 agak baik, dan 1 tidak baik. Sedangkan aspek yang terdiri dari 3 indikator, maka bila 3 muncul berarti sangat baik, 2 baik, 1 agak baik, dan sama sekali tidak ada indikator yang muncul berarti tidak baik. Jabaran selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1.

Angket kinerja dalam praktikum mahasiswa bertujuan untuk mengetahui bagaimana kerja mahasiswa ketika melakukan praktikum dalam kelompoknya. Skor angket ini antara 1 sampai 4 dengan kriteria tidak baik, agak baik, baik, & sangat baik. Angket ini secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 2.

Untuk mengukur kemampuan kognitif mahasiswa, maka dilakukan tes menggunakan soal objektif pilihan ganda tentang topik yang dipilih sebagai objek percobaan mereka. Soal ini divalidasi logis, yaitu disusun dengan mengacu pada tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan keterwakilan dari setiap topik. Adapun kisi-kisi soal objektif pilihan ganda tersebut dapat disajikan sebagai berikut :

Tabel 2. Kisi-kisi Soal Objektif Pilihan Ganda

No.	Topik	No. Butir Soal	Jumlah
1.	Tekanan Osmosis	1, 2, 3	3
2.	Identifikasi Lemak pada Susu	4, 5	2
3.	Uji Amilum pada Makanan	6, 7, 8	3
4.	Pembuatan Madu Tiruan	9, 10, 11	3
5.	Fungsi Ion Phosphat pada Minuman Bersoda	12, 13	2
6.	Gelembung Sabun dan Deterjen	14, 15	2
7.	Indikator Alami	16, 17, 18	3
8.	Larutan Isotonik	19, 20, 21	3
9.	Penyepuhan Logam dengan Krom	22, 23	2
10.	Baterai Buah	24, 25	2
11.	Penentuan Titik Didih Larutan Gula dan Garam	26, 27	2
12.	Pembuatan Plastik dari Susu	28, 29, 30	3
JUMLAH			30

Data dikumpulkan melalui observasi objek, angket dan pemberian tes. Observasi digunakan untuk mengetahui keterampilan dan sikap ilmiah selama proses pembelajaran berlangsung. Angket digunakan untuk mengetahui penilaian mahasiswa terhadap kerja mereka sendiri dan temannya. Tes digunakan untuk mengetahui kemampuan kognitif mereka pada topik yang diberikan.

E. TEKNIK ANALISIS DATA

Penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif, yaitu dengan cara menghitung rerata setiap aspek dengan rumus :

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

Keterangan :

N = jumlah sampel

\bar{X} = skor rata-rata untuk aspek tertentu

$\sum X$ = jumlah skor seluruhnya untuk aspek tertentu

Langkah terakhir adalah mengkonversi skor rata-rata tiap aspek yang dinilai yang berupa data kuantitatif ke dalam kriteria kualitatif dengan pedoman berikut :

Tabel 3. Konversi Data Kuantitatif ke Kualitatif

Rentang Skor (Kuantitatif)	Kriteria Kualitatif
< 1,00	Tidak Baik (TB)
1,00 – 2,00	Agak Baik (AB)
2,01 – 3,00	Baik (B)
3,01 – 4,00	Sangat Baik (SB)

Dengan demikian hasil akhir dari analisis data menyatakan seberapa besar keterampilan dan sikap ilmiah mahasiswa, serta seberapa besar kinerja mahasiswa dalam melaksanakan percobaan-percobaan yang telah ditetapkan bersama. Nilai tes yang diperoleh menunjukkan kemampuan kognitif yang diperoleh mahasiswa setelah melakukan rangkaian kegiatan selama satu semester.

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil penilaian dari seluruh *observer* / pengamat yang berjumlah 5 orang yang kesemuanya Dosen Jurdik Kimia diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 4. Rekapitulasi Penilaian *Observer* terhadap Keterampilan dan Sikap Ilmiah Mahasiswa

No.	Aspek yang Dinilai	Rerata Praktikum ke-			Rerata Ketiga Praktikum	Kriteria
		1	2	3		
1.	Merencanakan	2	3	3,9	2,97	Baik
2.	Mengumpulkan data	3	3	3	3	Baik
3.	Mengevaluasi	3,05	3,2	3,5	3,25	Sangat Baik
4.	Menganalisis data	3,2	3,2	3,6	3,3	Sangat Baik
5.	Rasa ingin tahu	3,2	2,9	4	3,37	Sangat Baik
6.	Inventif	2	2,8	4	2,93	Baik
7.	Berfikir kritis	2	3,5	3,5	3	Baik
8.	Ketelitian	2	3	3	2,67	Baik
9.	Partisipasi kelompok	2	2,9	2,9	2,6	Baik
10.	Pembagian tanggung jawab	2,1	3,3	3,2	2,87	Baik
11.	Kualitas interaksi	3	3,6	3,5	3,37	Sangat Baik

(data selengkapnya pada Lampiran 5)

Berdasarkan pengumpulan data dengan menggunakan angket, maka diperoleh persentase kinerja mahasiswa sebagai hasil penilaian antar mereka yang berada dalam satu kelompok kerja. Adapun secara ringkas dapat ditampilkan berikut ini :

Tabel 5. Rekapitulasi Rerata Kinerja Mahasiswa dalam Praktikum

No.	Aspek yang Dinilai	Rerata Praktikum ke-			Rerata Ketiga Praktikum	Kriteria
		1	2	3		
1.	Keaktifan	2,8	2,9	2,9	2,87	B
2.	Kesediaan menerima ide	3,3	3,6	3,3	3,4	SB
3.	Kesediaan berbagi tugas	3,6	3,4	3,5	3,5	SB
4.	Kepedulian terhadap masalah	3	3,2	3,4	3,2	SB
5.	Keaktifan berargumentasi	2,5	2,5	2,8	2,6	B
6.	Kemampuan menjaga kekompakan	3,6	3,6	4	3,73	SB

Berdasarkan hasil tes akhir dengan menggunakan soal objektif pilihan ganda menunjukkan hasil yang memuaskan, yaitu rerata nilai sebesar 8,08. Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 8.

Untuk melengkapi hasil penelitian ini, maka pada tahap presentasi dilakukan penilaian terhadap kemampuan unjuk kerja mahasiswa yang meliputi kemampuan memberikan penjelasan, menyampaikan ide, mengemukakan argumentasi, menanggapi pertanyaan, menghargai ide dan pertanyaan teman, menerima saran dan pendapat teman. Adapun secara ringkas rerata hasil unjuk kerja mahasiswa yang menjadi sampel ini dapat dilihat pada Tabel 6 berikut ini :

Tabel 6. Rekapitulasi Rerata Kemampuan Unjuk Kerja (Presentasi) Mahasiswa

No.	Aspek yang Dinilai	Skor Rerata	Kriteria
1.	Kemampuan memberikan penjelasan	3,2	Sangat Baik
2.	Kemampuan menyampaikan ide	3,4	Sangat Baik
3.	Kemampuan mengemukakan argumentasi	2,8	Baik
4.	Kemampuan menanggapi pertanyaan	2,7	Baik
5.	Kemampuan menghargai ide dan pertanyaan teman	3,4	Sangat Baik
6.	Kemampuan menerima saran dan pendapat teman	3,6	Sangat Baik

(data selengkapnya pada Lampiran 7)

B. PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bentuk praktikum yang efektif yang dapat memberikan bekal pada mahasiswa untuk mengembangkan kemampuan kognitif, keterampilan dan sikap ilmiah, serta mengetahui pengaruh penerapan metode GI dalam Praktikum Kimia Dasar terhadap kompetensi yang dicapai mahasiswa

Berdasarkan hasil penilaian oleh 5 *observer*, yaitu 5 Dosen Jurdik Kimia menunjukkan bahwa ada 4 aspek yang dinilai memperoleh kriteria sangat baik, yaitu pada aspek “mengevaluasi”, “menganalisis data”, “rasa ingin tahu”, dan “kualitas interaksi”, sedangkan 7 aspek lainnya memperoleh kriteria baik. Hal ini berarti mahasiswa memiliki kemampuan mengevaluasi yang baik yang ditunjukkan dengan

kemampuannya memilih data yang dapat dianalisis, mengulang / mengganti cara kerja yang dianggap salah, memperbaiki data yang dianggap menyimpang dengan cara mengulang mengambil data, dan mengganti alat yang tidak akurat dalam pengambilan data. Demikian juga dalam hal menganalisis data, jbaran seluruh aspek ini terpenuhi dengan baik oleh mahasiswa, sehingga hasilnya sangat baik.

Rasa ingin tahu sebagai salah satu ciri sikap ilmiah ternyata relatif tinggi reratanya, bahkan tertinggi (sama dengan aspek kualitas interaksi), yaitu sebesar 3,37. Hal ini ditunjukkan dengan sikap mahasiswa yang antusias dalam bertanya segala sesuatu yang menarik perhatiannya. Hal yang sangat menggembirakan dari hasil penerapan metode GI ini adalah adanya kualitas interaksi antar teman yang sangat baik, baik yang berada dalam satu kelompok maupun tidak. Interaksi yang tinggi antar mahasiswa merupakan syarat mutlak dalam penciptaan suasana belajar yang kondusif. Suasana yang demikian akan mempelajari proses belajar mereka yang akan membawa pengaruh pada hasil belajarnya.

Rerata terendah diperoleh pada aspek “partisipasi kelompok” dimana jbaran dari aspek ini meliputi antusiasme mahasiswa dalam melakukan kegiatan percobaan dan berdiskusi sebelum praktikum, keaktifan dalam kelompok, tidak adanya mahasiswa yang mendominasi kelompok, dan peduli dengan permasalahan kelompok. Sepintas hasil ini bertentangan dengan aspek rasa ingin tahu dan kualitas interaksi, tetapi sebenarnya tidak. Penjelasannya, ketika mereka berada dalam kelompoknya, ternyata diskusi tidak berjalan lancar, dan terjadi dominasi dalam pemecahan masalah oleh mahasiswa yang memiliki kemampuan lebih dari temannya. Demikian juga bagi mahasiswa yang kemampuannya kurang, ia kurang peduli dengan permasalahan yang dihadapi kelompoknya. Mahasiswa yang dominan inilah yang menunjukkan sikap ilmiah yang tinggi ketika terjadi diskusi kelas. Kualitas interaksi antar mereka tetap terjalin baik, karena tiap-tiap mahasiswa saling menyadari keterbatasannya.

Ditinjau dari rerata kinerja mahasiswa dalam praktikum menunjukkan rerata tertinggi pada aspek “kemampuan menjaga kekompakan”, yaitu sebesar 3,73 dengan kriteria sangat baik. Hasil ini sesuai dengan penilaian yang dilakukan *observer*, yaitu pada aspek kualitas interaksi yang juga memperoleh penilaian tertinggi. Jika rerata

seluruh aspek dijumlahkan (19,3) kemudian direrata lagi, maka dihasilkan rerata keseluruhan sebesar 3,22 dengan kriteria sangat baik.

Rerata terendah ditempati oleh aspek “keaktifan berargumentasi”. Hal ini menjadikan renungan bagi kita semua, bahwa memang sebagian besar mahasiswa mengalami kesulitan dalam mengemukakan argumentasi, padahal argumentasi sangat diperlukan dalam rangka pembentukan sikap ilmiah. Dengan berargumentasi berarti mahasiswa belajar berpikir kreatif dan kritis tentang suatu fenomena.

Penilaian tentang kemampuan unjuk kerja yang diperlihatkan melalui presentasi percobaan hingga penyampaian hasil percobaan menunjukkan 4 aspek memiliki kriteria sangat baik dan 2 aspek dengan kriteria baik. Rerata tertinggi ditempati oleh aspek kemampuan menerima saran dan pendapat teman. Hasil ini bila dihubungkan dengan penilaian kinerja sangat relevan, dimana kesulitan mahasiswa dalam berargumentasi itulah yang menyebabkan mereka selalu menerima saran dan pendapat teman, tanpa berusaha berargumentasi atau menyanggah. Dengan kata lain, bila ia menyanggah berarti ia harus mampu berargumentasi hingga sanggahannya dapat diterima oleh semua temannya. Penyanggahan yang dimaksud adalah penyanggahan dalam arti positif, artinya menyanggah dengan mendasarkan pada logika dan penalaran maupun acuan yang jelas. Pada aspek kemampuan mengemukakan argumentasi juga menunjukkan rerata yang relatif rendah dibandingkan aspek yang lain. Selain itu rerata terendah juga ditempati aspek kemampuan menanggapi pertanyaan, yaitu sebesar 2,7 dengan kriteria baik. Dengan demikian jelas bahwa semua kemampuan yang berkaitan dengan argumen dan tanggapan maupun sanggahan pada mahasiswa masih relatif kurang dan perlu ditingkatkan. Penempatan kemampuan ini dapat dilakukan dengan sering mengikuti seminar atau srawung ilmiah.

Berkaitan dengan nilai tes yang diperoleh, dimana reratanya relatif tinggi (8,08), hal ini sangat menggembirakan, mengingat selama ini mahasiswa kurang kemampuannya bila diuji materi praktikum. Keberhasilan mereka mengerjakan soal dengan baik tidak terlepas dari keberhasilan penerapan metode GI ini, karena dengan metode ini semua kegiatan praktikum dirancang, didiskusikan dan dilaksanakan sendiri, sehingga tanpa disadari konsep dari materi yang dipraktikumkan telah melekat di dalam memori mereka. Tidak seperti biasanya, mahasiswa praktikum hanya

mengikuti petunjuk praktikum, seperti halnya orang membuat kue dengan resep yang sudah baku.

Nampaknya bila dilihat skor menanggapi pertanyaan yang menempati terendah ketika mereka presentasi bertentangan dengan nilai tes akhir ini. Menurut E. Bright Wilson (Madyo Ekosusilo dan Bambang Triyanto, 1999) memang ada sebagian orang yang tidak dapat berkomunikasi lisan dengan baik tetapi ia dapat berkomunikasi lewat tulisan dengan lebih baik. Hal ini berarti kemungkinan sebagian besar mahasiswa kurang mampu mengeluarkan pendapat dalam menanggapi pertanyaan dari teman-temannya, tetapi sesungguhnya mereka memahami atau menguasai materi tersebut, sehingga ketika diuji secara tertulis jawaban mereka benar.

Secara keseluruhan penelitian ini telah berhasil menunjukkan bentuk praktikum yang efektif yang dapat memberikan bekal pada mahasiswa untuk mengembangkan kemampuan kognitif, keterampilan dan sikap ilmiah, serta untuk mengetahui pengaruh penggunaan GI dalam Praktikum Kimia Dasar terhadap kompetensi yang dicapai oleh mahasiswa. Meskipun penerapan metode GI dalam praktikum memerlukan persiapan yang lebih dibandingkan praktikum yang biasanya, namun bila Dosen Jurdik Kimia pengampu mata kuliah praktikum memiliki komitmen yang tinggi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran praktikum, maka hal itu merupakan sesuatu yang sangat positif. Semua itu tergantung kemauan, kemampuan, semangat, dan motivasi Dosen Jurdik Kimia untuk menerapkannya.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat disimpulkan :

1. Penerapan metode belajar kooperatif tipe investigasi kelompok (*group investigation*) merupakan bentuk praktikum yang efektif yang dapat memberikan bekal pada mahasiswa untuk mengembangkan kemampuan kognitif, keterampilan dan sikap ilmiah.
2. Penggunaan GI dalam Praktikum Kimia Dasar berpengaruh terhadap kompetensi yang dicapai mahasiswa.

B. SARAN

Hasil penelitian ini tidak akan bermanfaat banyak jika tidak diterapkan lebih lanjut dalam berbagai praktikum lainnya. Oleh karena itu disarankan agar setiap mata kuliah praktikum yang ada di Jurdik Kimia berusaha menerapkan metode ini, bahkan kalau memungkinkan melakukan penelitian yang sama untuk mata kuliah yang berbeda dengan menambahkan aspek yang dinilai agar lebih kompleks dan lengkap datanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Blosser, P.E. (1990). *The Role of Laboratory in Science Teaching*. Research Matters - to The Science Teacher No 9001 March 1 (www2.educ.sfu.ca/narstsite/publications/research, diakses tanggal 14 Februari 2004).
- Chang, H.P., N.E. Ledermann. (1994). *The effect of level of cooperation within physical science laboratory groups on physical science achievement*. Journal of Research in Science Teaching (JRST) 31(2): 167 – 181.
- Don Ambrose. (2003). *Group Investigation (GI): A Cooperative Model* (<http://ghost.rider.edu/cii/present>, diakses tanggal 7 Februari 2004).
- Gallet, C. (1998). *Problem-solving teaching in the chemical laboratory: Leaving the cooks*. Journal of Chemical Education (JCE) 75: 72 – 75.
- Jacobs, G.M.. (1990). *Foundations of Cooperative Learning*. Hawaii Educational research Association 1990 Presentations (www.Geocities.com, diakses tanggal 14 Februari 2004).
- Lazarowitz, R. (1985). *“The Effects of Modified Jigsaw on Achievement, Classroom Social Climate and Self Esteem in High School Science Classes”* (Robert Slavin, Learning to Cooperate, Cooperating to Learn). John Willey and Sons: New York.
- Maltby, F. (1995). *Educational Psychology: An Australian and New Zealand Perspective*. John Willey and Sons: Sidney.
- Manning, M.L. R. Lucking. (1992). *“The What, Why and How of Cooperative Learning”* (Marcia K Pearlshall, Relevant Research). TNSTA: Washington.
- Mulyati Arifin. (1995). *Pengembangan Program Pengajaran Bidang Studi Kimia*. Airlangga University Press: Surabaya.
- Slavin, R.E. (1985). *“An Introduction to Cooperative Learning Research”* (Robert Slavin, Learning to Cooperate, Cooperating to Learn). John Willey and Sons: New York.