

**PEMBELAJARAN KOOPERATIF MAMPU MERUBAH TINGKAT PEMAHAMAN  
PESERTA DIDIK PADA PROSES PEMBELAJARAN MATEMATIKA.**

## **ABSTRAK**

**ASRI ODE SAMURA**  
(19820101 200604 1 007)

*Pembelajaran kooperatif salah satu model belajar yang dapat memecahkan masalah pada proses belajar dikelas. Logika matematika cocok diajarkan menggunakan model pembelajaran kooperatif. Model pembelajaran kooperatif memiliki saling ketergantungan secara positif (Positive Interdependence), Interaksi langsung (Face-to-Face Interaction), Tanggung jawab individu dan kelompok (Individual & Group Accountability), Keterampilan interpersonal dan kelompok kecil (Interpersonal & small-Group Skills), dan Proses kerja kelompok (group processing). Kooperatif memiliki juga efek dalam proses pembelajaran. Pembelajaran dikelas dengan menggunakan model kooperatif sangat efektif, dapat membuat dengan cepat dan mudah siswa memahami materi yang diajarkan.*

Kata Kunci: ***Pembelajaran Kooperatif.***

### **A. Latar Belakang**

Perkembangan dunia pendidikan matematika dewasa ini merupakan keterkaitan secara fungsional antara matematika sebagai ilmu dan didaktik atau psikologi pendidikan. Kedudukan matematika sebagai ilmu sesungguhnya memiliki interpretasi yang bersifat multi tafsir. Matematika merupakan salah satu bidang studi yang diajarkan di setiap sekolah, mulai dari tingkat SD, SMP, dan SMA hingga Perguruan Tinggi. Oleh karena matematika yang diajarkan di sekolah merupakan bagian dari ilmu matematika, maka berbagai karakteristik dan interpretasi konten matematika dari berbagai sudut pandang memiliki peran penting dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Matematika merupakan ilmu pengetahuan eksak dan terorganisir secara sistematis. Sebagai ilmu pengetahuan, matematika memiliki aspek logis dan kritis yang tersusun secara konsisten. Pengetahuan matematika dibentuk melalui berpikir mengenai pengalaman suatu obyek atau kejadian tertentu. Obyek matematika dimaksudkan memotivasi setiap jenjang pendidikan untuk mempelajari matematika. Menurut Gallager dan Reid (2002) bahwa

pengetahuan matematika diperoleh dari abstraksi reflektif berdasarkan koordinasi, relasi, atau penggunaan obyek matematika.

Kaitannya dengan eksistensi matematika, Ruseffendi (1980;148) menjelaskan mengapa matematika penting untuk dipelajari, karena matematika lebih menekankan pada kegiatan dalam dunia rasio (penalaran), bukan menekankan dari hasil eksperimen atau hasil observasi matematika terbentuk karena pikiran-pikiran manusia, yang berhubungan dengan idea, proses, dan penalaran. Sementara itu Johnson dan Rising (1972) dalam Ruseffendi (1990 : 2) bahwa matematika itu adalah pola berpikir, pola pengorganisasian pembuktian yang logik ; matematika itu adalah bahasa, bahasa yang menggunakan istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas, dan akurat, representasinya dengan simbol dan padat, lebih berupa bahasa symbol mengenai idea dari pada mengenai bunyi ; matematika adalah pengetahuan struktur yang terorganisasikan, sifat-sifat atau teori-teori itu dibuat secara deduktif berdasarkan kepada unsur-unsur yang didefinisikan atau tidak, aksioma-aksioma, sifat-sifat atau teori-teori yang telah dibuktikan kebenarannya ; matematika adalah ilmu tentang pola, keteraturan pola atau idea ; dan matematika adalah suatu seni, keindahan terdapat pada keterurutan dan keharmonisannya.

Sementara itu, James dan James (1976) mengatakan bahwa matematika adalah ilmu tentang logika, mengenai bentuk, susunan, besaran, dan konsep-konsep yang berhubungan satu dengan lainnya. Matematika terbagi dalam tiga bagian besar yaitu aljabar, analisis dan geometri. Tetapi ada pendapat yang mengatakan bahwa matematika terbagi menjadi empat bagian yaitu aritmatika, aljabar, geometris dan analisis dengan aritmatika mencakup teori bilangan dan statistika.

Struktur matematika yang begitu konsisten dan logis, sangat diperlukan bagi setiap orang dalam mengembangkan kemampuan berpikir secara kritis untuk memenuhi kebutuhan dalam kehidupannya. Konsistensi ini menuntut professional guru matematika agar dalam pembelajaran di sekolah dapat mengambil sikap yang tepat baik dalam memilih strategi belajar maupun pada penguraian isi matematika, terutama dalam mengajarkan logika matematika. Logika, penalaran dan argumentasi sangat sering digunakan dalam kehidupan nyata sehari-hari, didalam pelajaran matematika sendiri, maupun dalam mata pelajaran lainnya, dalam hal ini ilmu alam dan ilmu sosial (*Natural dan social science*). Materi logika matematika sangat penting untuk dipelajari dan berguna bagi siswa, karena disamping dapat meningkatkan kemampuan penalaran logis, dapat pula diaplikasikan dalam kehidupan nyata.

Pembelajaran yang pada umumnya dilaksanakan oleh guru lebih banyak menekankan pada aspek pengetahuan dan pemahaman, sedangkan aspek aplikasi, analisis, sintesis, dan bahkan aspek evaluasi hanya sebagian kecil dari pembelajaran yang dilakukan. Guru selama ini dalam praktek pembelajaran di kelas lebih banyak memberi ceramah dan latihan mengerjakan soal-soal dengan cepat tanpa memahami konsep matematika secara mendalam. Hal ini merupakan salah satu faktor yang menyebabkan siswa kurang terlatih untuk mengembangkan keterampilan penalaran dalam memecahkan permasalahan dan mengaplikasikan konsep-konsep yang telah dipelajari dalam kehidupan nyata sehingga kemampuan penalaran logis siswa kurang dapat berkembang dengan baik.

Pola pembelajaran yang dikembangkan di Indonesia dewasa ini, menuntut keaktifan siswa dalam proses kegiatan belajar mengajar, dan kreatifitas siswa untuk mengolah materi yang diberikan guru. Hal ini dimaksudkan agar terjadinya pengkontruksian penalaran secara bermakna, berpikir secara kritis dalam menganalisis maupun memecahkan suatu permasalahan matematika yang dipelajarinya. Menurut Spliter (1991) bahwa siswa yang berpikir kritis adalah siswa yang mampu mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengkontruksi argumen serta mampu memecahkan masalah dengan tepat (dalam Redhana 2003: 12-13). Siswa yang berpikir kritis akan mampu menolong dirinya atau orang lain dalam memecahkan permasalahan yang dihadapi. Suatu pekerjaan mendasar bagi guru dewasa ini adalah mengembangkan proses pembelajaran yang mampu memfasilitasi terbentuknya situasi belajar yang menyenangkan sehingga siswa dapat mengembangkan penalaran logis. Menciptakan situasi pembelajaran yang menyenangkan, dengan semangat kerjasama yang bijaksana dan kreatif dapat dilakukan melalui pembelajaran kooperatif. Keramati (2001) bahwa pembelajaran kooperatif memberikan situasi belajar yang menyenangkan untuk semua siswa, semua siswa memiliki kesempatan yang sama, persaingan diubah sebagai persahabatan, semangat kerjasama dan partisipasi diperkuat, dan semua siswa berhak untuk menjadi bijaksana dan kreatif.

Suatu permasalahan penting yang perlu dipecahkan dalam peningkatan kualitas pembelajaran saat ini adalah rendahnya kemampuan penalaran logis matematis siswa. Hal ini ditunjukkan melalui kelemahan siswa untuk mengidentifikasi kebenaran pernyataan majemuk implikasi tentang, “jika diskriminan  $x^2 - 5x + 6 = 0$  sama dengan 0, maka  $x^2 - 5x + 6 = 0$  tidak mempunyai dua akar real berlainan”. Akibat kurangnya kemampuan siswa dalam mengidentifikasi kebenaran pernyataan-pernyataan tunggal, maka siswa juga belum dapat memberikan kesimpulan kebenaran pernyataan majemuk tersebut sebagai pernyataan majemuk implikasi yang bernilai benar atau bernilai salah.

## **B. Penalaran Logis Matematis**

Penalaran merupakan terjemahan dari kata *reasoning*. Shurter dan Pierce dalam Sastrosudirjo (1988) mendefinisikan penalaran sebagai proses pencapaian kesimpulan logis berdasarkan fakta dan sumber yang relevan. Sastrosudirjo (1988) mengungkapkan bahwa penalaran merupakan salah satu kompetensi dasar matematis disamping pemahaman, komunikasi dan pemecahan masalah. Penalaran merupakan proses berfikir yang dilakukan dengan satu cara untuk menarik kesimpulan. Kesimpulan yang bersifat umum dapat ditarik dari kasus-kasus yang bersifat khusus. Sebaliknya, dari kasus yang bersifat khusus dapat ditarik kesimpulan yang bersifat umum.

Menurut Copi (1982) bahwa penalaran adalah bentuk khusus dari berpikir dalam upaya pengambilan kesimpulan dan pengambilan konklusi yang digambarkan premis. Selain itu, Glass & Holyoak (1986) menjelaskan bahwa penalaran adalah simpulan berbagai pengetahuan dan keyakinan mutahir. Kaitannya dengan definisi penalaran tersebut, Galotti (dalam Matlin, 1994) menyatakan bahwa penalaran logis berarti mentransformasikan informasi yang diberikan untuk memperoleh suatu konklusi.

Penalaran merupakan tahapan berpikir matematik tingkat tinggi, mencakup kapasitas untuk berpikir secara logis dan sistematis. Kemampuan bernalar memungkinkan peserta didik untuk dapat memecahkan permasalahan dalam kehidupannya, di dalam dan di luar sekolah (Yaniawati:2010). Dalam dunia matematika diperlukan penalaran matematika seseorang guna memecahkan permasalahan yang dihadapi. Karena dalam penalaran terdapat tahapan yang logis serta sistematis jalannya proses berpikir. Proses berpikir yang diharapkan yaitu proses berpikir matematis. Proses berpikir matematis sendiri adalah suatu kejadian yang dialami seseorang ketika menerima respon sehingga menghasilkan kemampuan untuk menghubungkan-hubungkan sesuatu dengan sesuatu yang lainnya secara matematis untuk memecahkan/menjawab suatu persoalan atau permasalahan sehingga menghasilkan ide gagasan, pemecahan yang logis.

Matlin (1994: 290) mengemukakan 2 (dua) tipe penalaran logis matematis, yaitu: (1) penalaran kondisional, dan (2) penalaran silogisme. Penalaran kondisional berhubungan dengan pernyataan atau proposisi: “jika...maka...” bagian jika disebut anteseden, sedangkan bagian maka disebut konsekuen. Pernyataan kondisional tidak menegaskan bahwa antesedennya benar atau konsekuensinya benar adalah bernilai benar (B). Namun pernyataan kondisional hanya menyatakan bahwa antesedennya mengakibatkan konsekuennya. Sedangkan, penalaran silogisme adalah suatu argumen yang secara formal dinyatakan dengan dua premis dan satu konklusi (Scwartz, 1994: 107).

Sementara itu, Nurahman (2011) menjelaskan bahwa penalaran matematika adalah salah satu proses berpikir yang dilakukan dengan cara menarik suatu kesimpulan (Nurahman: 2011). Penalaran matematika merupakan hal yang sangat penting untuk mengetahui dan mengerjakan permasalahan matematika. Secara umum, terdapat dua model penalaran matematika, yakni penalaran induktif dan penalaran deduktif.

Selanjutnya, Suherman (2001) mengemukakan bahwa dalam matematika dikenal sebagai ilmu deduktif. Ini berarti proses pengerjaan matematik harus bersifat deduktif. Matematika tidak menerima generalisasi berdasarkan pengamatan (induktif), tetapi harus berdasarkan pembuktian deduktif. Meskipun demikian untuk membantu pemikiran, pada tahap-tahap permulaan seringkali kita memerlukan bantuan contoh-contoh khusus atau ilustrasi geometris.

Menurut Matlin (2009) bahwa penalaran deduktif berarti membuat beberapa kesimpulan logis berdasarkan informasi yang diberikan. Salah satu jenis penalaran deduktif adalah penalaran kondisional. Masalah penalaran kondisional (penalaran proposisional) menginformasikan kepada kita mengenai keterkaitan antara dua kondisi.

Lebih mendalam memahami penalaran deduktif berikut diberikan contoh pembuktian yang berdasarkan penalaran deduktif, sebagai berikut:

*“Buktikan bahwa jumlah dua buah bilangan ganjil adalah bilangan genap”*

Pembuktian penalaran deduktif dari contoh tersebut di atas dapat diuraikan sebagai berikut. Andaikan  $m$  dan  $n$  adalah sembarang dua bilangan bulat, maka  $2m+1$  dan  $2n+1$  tentunya masing-masing merupakan bilangan ganjil. Jika kita jumlahkan:  $(2m+1)+(2n+1) = 2(m+n+1)$ . Karena  $m$  dan  $n$  bilangan bulat, maka  $(m + n + 1)$  bilangan bulat, sehingga  $2(m + n + 1)$  adalah bilangan genap. Jadi jumlah dua buah bilangan ganjil selalu genap.

Menurut uraian di atas dapat disimpulkan bahwa penalaran deduktif yaitu penalaran yang mengambil kesimpulan berdasarkan hal yang umum, yang telah dibuktikan terlebih dahulu.

Selain itu, juga diuraikan contoh penalaran induktif sebagaimana diuraikan di bawah ini.

*“Buktikan bahwa jumlah dua buah bilangan ganjil adalah bilangan genap”* Membuktikan kebenaran pernyataan tersebut diuraikan berdasarkan tabel berikut.

+	1	-3	5	7
1	2	-2	6	8
-3	-2	-6	2	4
5	6	2	10	12
7	8	4	12	14

Dari matrik penjumlahan ini, jelas bahwa setiap dua bilangan ganjil jika dijumlahkan hasilnya selalu genap. Dalam matematika tidak dibenarkan membuat generalisasi atau membuktikan dengan cara demikian. Walaupun anda menunjukkan sifat itu dengan mengambil beberapa contoh yang lebih banyak lagi, tetap kita tidak dibenarkan membuat generalisasi yang mengatakan bahwa jumlah dua bilangan ganjil adalah genap, sebelumnya kita membuktikannya secara deduktif.

Setelah kita menelaah contoh pembuktian secara induktif di atas telah terjadi proses berpikir yang berusaha menghubungkan-hubungkan suatu fakta atau konsep khusus yang sudah diketahuikepada suatu kesimpulan yang bersifat umum. Berdasarkan contoh di atas dapat disimpulkan bahwa penalaran induktif adalah proses berpikir untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang bersifat umum berdasarkan pada beberapa pernyataan khusus yang diketahui benar.

Selanjutnya berdasarkan NCTM (Yaniawati: 2009) bahwa indikator penalaran matematika yaitu: (1) Membuat dan menguji konjektur, (2) Merumuskan yang bukan contoh, (3) Mengikuti argument yang logis, (4) Mempertimbangkan validitas dari argument yang valid, (5) Mengontruksi argument yang valid, dan (6) Mengontruksi bukti-bukti untuk pernyataan matematik, termasuk bukti tidak langsung dan bukti dengan induksi matematik.

### **C. Kemampuan Penalaran Matematika**

Kemampuan penalaran logis matematis adalah kemampuan dalam menarik kesimpulan melalui langkah-langkah formal yang didukung oleh argumen matematis berdasarkan pernyataan yang diketahui benar atau yang telah diasumsikan kebenarannya, yang dilihat dari hasil tes siswa dalam mengerjakan soal-soal tipe penalaran.

Penalaran logis matematis memiliki peran penting dalam proses berpikir seseorang. Rochmad (2008) menyatakan bahwa ciri utama penalaran dalam matematika adalah deduktif. Atau dengan perkataan lain matematika bersifat deduktif, yaitu kebenaran suatu konsep atau pernyataan diperoleh sebagai suatu akibat logis dari kebenaran sebelumnya sehingga kaitan antara konsep atau pernyataan matematika bersifat konsisten. Selain untuk menemukan kesimpulan yang valid atau kuat, Lehman (dalam Dewi, 2009) menyebutkan manfaat lain dari penalaran sebagai berikut: (1) Memperluas keyakinan (*extending belief*); (2) Menemukan kebenaran (*getting at the truth*); (3) Meyakinkan (*persuading*); dan (4) Menjelaskan (*explaining*).

Penalaran merupakan suatu proses penting dalam pengerjaan matematika. Ross (dalam Rochmad, 2008) menyatakan salah satu tujuan terpenting dari pembelajaran matematika adalah mengajarkan kepada siswa penalaran logis (*logical reasoning*). Bila kemampuan bernalar tidak dikembangkan pada siswa, maka bagi siswa matematika hanya akan menjadi materi yang mengikuti serangkaian prosedur dan meniru contoh-contoh tanpa mengetahui maknanya.

#### **D. Logika Matematika SMA**

Berbicara tentang logika matematika, tidak terlepas dari sejarah logika. Logika dimulai sejak **Thales** (624 SM - 548 SM), filsuf Yunani pertama yang meninggalkan segala dongeng, takhayul, dan cerita-cerita isapan jempol dan berpaling kepada akal budi untuk memecahkan rahasia alam semesta. Selain itu **Aristoteles** mengenalkan logika sebagai ilmu, disebut *logica scientifica*. yang secara khusus meneliti berbagai argumentasi yang berangkat dari proposisi yang benar, dan *dialektika* yang berangkat dari proposisi yang masih diragukan kebenarannya. Inti dari logika Aristoteles adalah **silogisme**. Istilah logika pertama kalinya dikenalkan oleh Zeno dari Citium 334 SM - 226 SM pelopor Kaum Stoa. Sistematisasi logika terjadi pada masa Galenus (130 M - 201 M) dan Sextus Empiricus 200 M, mengembangkan logika dengan menerapkan metode geometri.

## **E. Kegunaan Logika Matematika**

Mempelajari logika matematika memiliki banyak manfaat bagi kehidupan nyata setiap orang, dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dan kebutuhan hidup.

Dibawah ini diuraikan beberapa kegunaan mempelajari logika matematika, yaitu:

1. Membantu setiap orang untuk berpikir secara rasional, kritis, lurus, tetap, tertib, metodis dan koheren.
2. Meningkatkan kemampuan berpikir secara abstrak, cermat, dan objektif.
3. Menambah kecerdasan dan meningkatkan kemampuan berpikir secara tajam dan mandiri.
4. Memaksa dan mendorong orang untuk berpikir sendiri dengan menggunakan asas-asas sistematis
5. Meningkatkan cinta akan kebenaran dan menghindari kesalahan-kesalahan berpikir, kekeliruan, serta kesesatan.
6. Mampu melakukan analisis terhadap suatu kejadian.
7. Terhindar dari klenik , gugon-tuhon ( bahasa Jawa )
8. Apabila sudah mampu berpikir rasional, kritis, lurus, metodis dan analitis sebagaimana tersebut pada butir pertama maka akan meningkatkan citra diri seseorang.

Logika berasal dari bahasa Yunani, "*logos*" berarti kata, ucapan, pikiran secara utuh atau bisa pula berarti ilmu pengetahuan (Kusumah, 1986). Logika matematika adalah pola berpikir berdasarkan penalaran dan dapat diuji kebenarannya. Mencermati pengertian logika tersebut, maka logika matematika merupakan bagian penting dari matematika yang memberikan dasar berpikir yang logis dan sistimatis. Sehingga logika matematika perlu diajarkan pada semua jenis sekolah, dalam hal ini sekolah menengah atas (SMA) atau sederajat.

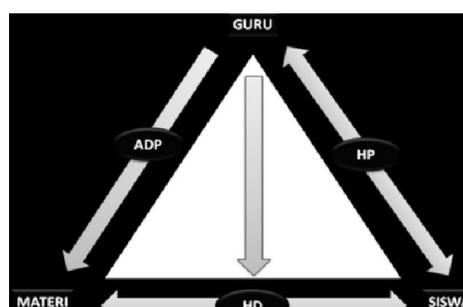
Materi logika matematika yang dipelajari di SMA meliputi: kalimat terbuka, nilai kebenaran suatu pernyataan, kalimat majemuk dan ingkarannya, konjungsi, disjungsi, implikasi dan biimplikasi. Pernyataan majemuk konjungsi, disjungsi, implikasi dan biimplikasi dan nagasinya merupakan konsep dasar materi logika matematika yang perlu dipahami secara lebih mendalam oleh setiap siswa SMA sebelum melakukan pengembangan ke materi logika matematika yang meliputi: (1) Ekuivalensi, tautology, kontradiksi, dan kontingensi, (2) Konvers, invers, dan kontraposisi, (3) Pernyataan berkuantor, dan (4) Penarikan kesimpulan.

Oleh karena itu, proses pembelajaran logika matematika tentang konjungsi, disjungsi, implikasi dan biimplikasi khususnya di sekolah lanjutan atas (SMA) perlu dilakukan secara mendalam pada bagaimana memahami dan menyusun suatu pernyataan majemuk, nilai kebenarannya dan nagasinya, baik dalam bentuk pernyataan logika matematika maupun non matematika. Hal ini dimaksudkan agar siswa memiliki kemampuan penalaran logis yang mendalam sehubungan dengan konten matematika.

Pengembangan kemampuan siswa SMA dalam mempelajari materi logika matematika diperlukan kemampuan guru dalam menghubungkan didaktis antara siswa dengan materi pelajaran, hubungan pedagogis antara guru dan siswa, serta hubungan antisipasi guru dengan materi pelajaran. Dengan menggunakan pembelajaran kooperatif, guru dengan kemampuan profesional yang dimilikinya, diharapkan dapat mengkomunikasikan materi pelajaran sehingga siswa dapat membuat sejumlah contoh-contoh pernyataan logika matematika, pernyataan majemuk dan nagasinya serta mampu membuktikan nilai kebenaran dari suatu pernyataan tunggal atau majemuk. Semakin banyak variasi pernyataan logika matematika yang dikembangkan siswa dalam komunikasinya dengan materi pelajaran matematika menunjukkan semakin baik kemampuan penalaran logis dan berpikir kritis yang dimiliki siswa.

Penerapan pembelajaran kooperatif dimana terjadi diskusi kelompok antara siswa, akan menimbulkan sejumlah pertanyaan mendasar berkaitan dengan logika matematika, antara lain: (1) Mengapa perlu mempelajari logika matematika?, (2) bagaimana perbedaan pernyataan, kalimat terbuka, dan kalimat perintah?, (3) Apakah semua materi matematika dan non matematika dapat disusun menjadi pernyataan logika, baik dalam bentuk pernyataan tunggal maupun pernyataan majemuk?, (4) Bagaimana implementasi materi logika dalam kondisi nyata? Dimana batasan keluasan materi logika matematika dan non matematika?

Upaya meningkatkan kemampuan penalaran logis matematis siswa SMA terhadap mata pelajaran matematika, khususnya materi Logika Matematika diperlukan kemampuan profesional guru dalam proses pembelajaran kooperatif. Kemampuan profesional dimaksud adalah bagaimana guru dapat mengimplementasikan segitiga didaktik yang dikemukakan Kansenan yang dimodifikasi oleh Suryadi (2010) menggambarkan hubungan didaktis (HD) antara siswa dan materi, dan hubungan pedagogis (HP) antara guru dan siswa, serta hubungan antisipatif guru-materi yang selanjutnya bisa disebut sebagai Antisipasi Didaktis dan Pedagogis (ADP) sebagaimana diilustrasikan pada gambar segitiga didaktis yang dimodifikasi dibawah ini.



**Gambar 1 : Segitiga Didaktis yang Dimodifikasi**

Pemahaman terhadap konteks segitiga didaktis tersebut mengantarkan kemampuan guru untuk menciptakan situasi didaktis (*didactical situation*), menguasai materi ajar, memiliki keterampilan menggunakan pendekatan pembelajaran terkait dengan materi yang diajarkan serta mampu menciptakan situasi didaktis yang dapat mendorong proses belajar siswa secara optimal. Apabila pembelajaran materi logika matematika diterapkan secara optimal dengan memperhatikan

hubungan didaktis tersebut secara baik, maka apa yang diharapkan sebagai tujuan pembelajaran dapat tercapai.

## **F. Pembelajaran Kooperatif**

Pembelajaran kooperatif merupakan suatu metode belajar dimana siswa belajar dalam kelompok-kelompok kecil yang memiliki tingkat kemampuan yang berbeda, kelompok kecil ini setiap anggotanya dituntut untuk saling bekerjasama antar anggota kelompok yang satu dengan yang lain. Pembelajaran kooperatif ini dikembangkan berdasarkan teori kognitif konstruktivitis. Hal ini terlihat pada teori Vygotsky yaitu tentang penekanan pada hakikat sosiokultural dari pembelajaran. Vygotsky yakin bahwa fungsi mental yang lebih tinggi pada umumnya muncul dalam percakapan atau kerjasama antar individu sebelum fungsi mental yang lebih tinggi itu terserap kedalam individu tersebut. Implikasi dari teori Vygotsky ini menghendaki susunan kelas berbentuk pembelajaran kooperatif.

Untuk mencapai hasil pembelajaran kooperatif yang memadai diperlukan kemampuan berfikir untuk memecahkan masalah yang ditemui menuju tercapainya suatu pembelajaran biologi yang bermutu. Untuk mencapai pembelajaran kooperatif yang baik, peneliti-peneliti harus menggunakan metode pembelajaran kooperatif yang dapat dijadikan sebagai penataan cara-cara sehingga terbentuk suatu ukuran langkah-langkah yang dapat digunakan untuk mencapai hasil pembelajaran kooperatif yang lebih efektif.

Mengajar kooperatif bukan sekedar proses penyampaian ilmu pengetahuan melainkan terjadinya interaksi manusiawi dengan berbagai aspek yang cukup kompleks. Pemahaman dalam belajar kooperatif seorang siswa dapat diketahui apabila diadakan evaluasi belajar. Evaluasi belajar merupakan salah satu tugas guru dalam meninjau sejauh mana pemahaman belajar kooperatif siswa dengan menggunakan metode belajar kooperatif tersebut. Dalam dunia pendidikan, kita ketahui bahwa selama satu periode pendidikan, orang selalu mengadakan evaluasi, artinya pada waktu-waktu tertentu selama satu periode pendidikan

selalu mengadakan penilaian terhadap hasil belajar yang telah dicapai baik oleh pihak pendidik maupun yang terdidik. Dalam proses belajar mengajar berlangsung, guru hendaknya sebagai evaluator yang baik.

Kegiatan ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah tujuan yang dirumuskan tercapai atau belum dan materi serta metode mengajar yang diterapkan apakah sudah cukup baik atau belum. Berkenaan dengan pemahaman pembelajaran kooperatif, telah dijelaskan di atas pada umumnya proses belajar mengajar kooperatif lebih efektif jika menggunakan metode belajar kooperatif tersebut. Karena metode belajar kooperatif ini akan banyak saling berinteraksi satu dengan yang lainnya dan lebih banyak bekerjasama dalam kelompok-kelompok kecil serta memiliki kemampuan dan keberanian untuk mengeluarkan pendapat Thomson dan Smith (Has, 2005: 9). *Cooperatif learning* (pembelajaran kooperatif) adalah salah satu bentuk pembelajaran yang berdasarkan faham konstruktivis.

Pembelajaran kooperatif juga merupakan strategi belajar dengan sejumlah siswa sebagai anggota kelompok kecil yang tingkat kemampuannya berbeda. Menurut Slavin dalam Isjoni (2010: 12) bahwa, pembelajaran kooperatif adalah suatu model pembelajaran dimana siswa belajar dan bekerja dalam kelompok-kelompok kecil secara kolaboratif yang anggotanya 4-6 orang dengan struktur kelompok heterogen.

Dimana terdapat empat prinsip membawa perspektif memainkan peran penting dalam teknik mengajar (Slavin, 2006, diterjemahkan oleh Sayed Mohammadi, 2008). ***Prinsip pertama***, menekankan pada sifat sosial pembelajaran, yang menurut anak-anak melalui interaksi dengan orang dewasa dan teman sebaya yang lebih kompeten. ***Prinsip ke-dua***, mengemulasi Zona Proksimal Perkembangan (ZPD). Vygotsky (1978) menjelaskan bahwa perkembangan proksimal diperkirakan berbeda antara "Perkembangan proksimal saat ini" kemampuan anak yang mandiri untuk memecahkan masalah, dan "Pengembangan potensi Proksimal" kemampuan anak untuk memecahkan masalah dengan bimbingan orang dewasa

atau kerjasama dengan rekan yang lebih terampil. *Prinsip ke-tiga* adalah pelatihan kognitif dan berkaitan dengan proses dimana peserta didik memperoleh kompetensi secara bertahap melalui interaksi dengan orang terampil (dewasa atau teman sebaya yang lebih tua dan lebih terampil). Vygotsky menekankan pada pembelajaran yang mendukung melalui media dalam pemikiran konstruktivis modern.

Pembelajaran kooperatif mendorong perilaku siswa menjadi lebih positif, mengembangkan minat, dan membantu meningkatkan kepercayaan dan harga diri siswa (Sharan, 1980; Mirzakhani *et al*, 2008; Dehghan Shadkami, 2009; Zourabadi, 2003). Temuan penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran kooperatif meningkatkan kepercayaan dan saling menghormati, penurunan kecemasan, mempromosikan meta-kognitif pengetahuan dan mendorong martabat diri dan antusias terhadap pembelajaran (Johnson & Johnson, 1989; Millis, 2010; Slavin & Karaweit, 1981; Ayoubi, 1998). Kelanjutan hasil pembelajaran kooperatif lebih banyak merenungkan perhatian dan konsentrasi, meningkatkan memori, pemahaman dan wawasan, memperluas resolusi analitis dan penilaian pada bagian pengetahuan ilmiah (Johnson & Johnson, 1999).

Pembelajaran kooperatif dikembangkan berdasarkan teori perkembangan kognitif Vygotsky. Dalam teorinya, Vygotsky percaya bahwa anak aktif dalam menyusun pengetahuan mereka. Menurut Santrock (2008), ada tiga klaim dalam inti pandangan Vygotsky, yaitu (1) keahlian kognitif anak dapat dipahami apabila dianalisa dan diinterpretasikan secara developmental; (2) kemampuan kognitif dimediasi dengan kata, bahasa dan bentuk diskursus, yang berfungsi sebagai alat psikologis untuk membantu dan mentransformasikan aktivitas mental; dan (3) kemampuan kognitif berasal dari relasi sosial dan dipengaruhi oleh latar belakang sosiokultural. Implementasi teori Vygotsky untuk pendidikan anak mendorong pelaksanaan pengajaran yang menggunakan strategi pembelajaran kolaboratif atau pembelajaran kooperatif.

### **G. Elemen Pembelajaran Kooperatif**

Hanya dalam kondisi tertentu bahwa usaha-usaha kooperatif dapat diharapkan untuk menjadi lebih efektif dan produktif daripada upaya kompetitif dan individualistis. Oleh karena itu, pembelajaran kooperatif di desain sebagai pola pembelajaran yang dibangun oleh lima elemen penting sebagai prasyarat, sebagai berikut:

- a. Saling ketergantungan secara positif (*Positive Interdependence*). Bahwasanya setiap anggota tim saling membutuhkan untuk sukses. Sekecil apapun perannya, sebuah tim membutuhkan saling ketergantungan dengan individu lain. Ibarat pepatah, tenggelam atau berenang bersama-sama.
- b. Interaksi langsung (*Face-to-Face Interaction*). Memberikan kesempatan kepada siswa secara individual untuk saling membantu dalam memecahkan masalah, memberikan umpan balik yang diperlukan antar anggota untuk semua individu, dan mewujudkan rasa hormat, perhatian, dan dorongan di antara individu-individu sehingga mereka termotivasi untuk terus bekerja pada tugas yang dihadapi.
- c. Tanggung jawab individu dan kelompok (*Individual & Group Accountability*). Bahwasanya tujuan belajar bersama adalah untuk menguatkan kemampuan akademis siswa, sehingga kontribusi siswa harus adil. Guru perlu mengatur struktur kelompok agar tidak ada siswa yang tidak berkontribusi, sehingga tanggung jawab seorang siswa tidak boleh dilebihkan dari yang lain. Dalam kelompok, tidak ada menumpang dan tidak ada bermalas-malasan.
- d. Keterampilan interpersonal dan kelompok kecil (*Interpersonal & small-Group Skills*). Asumsi bahwa siswa akan secara aktif mendengarkan, menjadi hormat dan perhatian, berkomunikasi secara efektif, dan dapat dipercaya tidak selalu benar. Sering kali, kita harus menyisihkan waktu untuk memperhatikan hal ini dan menunjukkan bahwa keterampilan kerja sama tim sangat penting untuk mencapai tujuan pembelajaran. Salah satu cara untuk meningkatkan kerja sama tim dan keterampilan sosial siswa adalah untuk menyisihkan waktu secara berkala untuk membahas hal ini dengan siswa. Keterampilan sosial harus mengajarkan kepemimpinan, pengambilan keputusan, membangun kepercayaan, komunikasi, keterampilan manajemen konflik.

Proses kerja kelompok (*group processing*). Proses kerja kelompok memberikan umpan balik kepada anggota kelompok tentang partisipasi mereka, memberikan kesempatan untuk meningkatkan keterampilan pembelajaran kolaboratif anggota, membantu untuk mempertahankan hubungan kerja yang baik antara anggota, dan menyediakan sarana untuk merayakan keberhasilan kelompok. One strategy is to ask each team to list three things the group has done well and one that needs improvement (Smith, 1996). Salah satu strateginya adalah meminta setiap tim untuk mendaftar tiga hal telah lakukan dengan baik oleh kelompok dan satu yang perlu perbaikan. Guru juga dapat mendorong proses kerja bagi kelas, dengan

mengamati kelompok-kelompok dan memberikan umpan balik yang baik untuk kelompok-kelompok individu atau ke seluruh kelas.

## **H. Penerapan Pembelajaran Kooperatif**

Menciptakan lingkungan yang optimal, baik secara fisik maupun mental, dengan cara menciptakan suasana kelas yang nyaman, suasana hati yang gembira tanpa tekanan, maka dapat memudahkan siswa dalam memahami materi pelajaran. Terciptanya suasana kelas yang mendorong terbentuknya kemampuan berpikir dan bernalar pada siswa, menurut Isjoni (2010:61) diperlukan kemauan dan kemampuan serta kreativitas guru dalam pengelolaan kelas. Dalam pembelajaran kooperatif, guru harus lebih aktif terutama saat menyusun rencana pembelajaran secara matang, pengaturan kelas saat pelaksanaan, dan membuat tugas yang menantang untuk dikerjakan siswa secara bersama dengan kelompoknya.

Menurut Hasan (dalam Isjoni, 2010) bahwa penerapan pembelajaran kooperatif, hendaknya guru mampu memposisikan diri sebagai fasilitator, mediator, director-motivator dan evaluator secara profesional. Sebagai fasilitator guru harus memiliki kemampuan: (1) menciptakan suasana kelas yang nyaman dan menyenangkan, (2) membantu dan mendorong siswa untuk menjelaskan keinginan dan pembicaraannya secara individu maupun kelompok, (3) membantu menyediakan sumber atau peralatan guna kelancaran belajar siswa, (4) membina setiap siswa agar bermanfaat bagi yang lain, (5) menjelaskan tujuan kegiatan pada kelompok dan mengatur penyebaran dalam bertukar pendapat. Sebagai mediator, guru berperan mengaitkan materi dengan permasalahan nyata. Peran ini sangat penting dalam menciptakan pembelajaran yang bermakna (*meaningful learning*) untuk menunjukkan bahan yang dipelajari memiliki kaitan makna dan wawasan dengan apa yang telah dimiliki siswa sehingga mengubah apa yang menjadi milik siswa. Sebagai director-motivator, guru berperan sebagai membimbing, pemberi semangat agar siswa dapat menyampaikan permasalahannya. Dan sebagai evaluator, guru berperan dalam menilai proses dan hasil kegiatan belajar mengajar yang sedang berlangsung.

## **I. Efektivitas Pembelajaran Kooperatif**

Sebelum menjelaskan syarat efektivitas pembelajaran kooperatif perlu dijelaskan makna efektivitas. Efektivitas berasal dari kata “efektif” yang berarti tepat guna atau berhasil atau

dampak (Partanto dan Al Barry, 1994). Menurut Arikunto (2004) bahwa efektivitas adalah taraf ketercapainya suatu tujuan yang telah ditentukan. Novita (2014) menjelaskan bahwa efektifnya suatu pembelajaran berdasarkan empat aspek, yaitu: ketuntasan belajar, aktivitas siswa, respons siswa, dan kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran dengan syarat ketuntasan belajar siswa terpenuhi. Mulyasa (2006) mengemukakan bahwa kriteria ketuntasan belajar ditinjau dari aspek ketuntasan individu dan ketuntasan klasikal. Siswa dikatakan tuntas secara individu jika mempunyai daya serap paling rendah 65% dan ketuntasan klasikal bila 85% siswa tuntas secara individu. Selain itu, hasil penelitian Nassir (2004) menunjukkan bahwa apabila terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar melalui pembelajaran berbasis proyek (kelompok eksperimen) dan pembelajaran konvensional (kelompok control), menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek memiliki dampak yang signifikan pada pengembangan keterampilan berbicara siswa.

Mencermati makna dan syarat efektivitas tersebut, setelah mempertimbangkan desain penelitian ini maka terdapat empat kriteria yang dipertimbangkan dalam menerapkan pembelajaran kooperatif penelitian ini, yaitu: (1) pencapaian kemampuan siswa secara klasikal mencapai 85% siswa dengan tingkat pencapaian individu minimal 65% dari skor ideal maksimum (SMI), (2) peningkatan kemampuan penalaran logis siswa dalam mempelajari logika matematika minimal dalam kategori sedang, (3) pencapaian kemampuan penalaran logis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran kooperatif berbeda secara signifikan antara pretes dan postes, dan (4) aktivitas siswa dalam melaksanakan pembelajaran kooperatif dalam kualifikasi baik. Pembelajaran kooperatif efektif dalam meningkatkan kemampuan penalaran logis matematis siswa apabila memenuhi kriteria tersebut dengan syarat kriteria pertama terpenuhi.

## **REFERENSI**

Isjoni, 2010. *Cooperative Learning Efektivitas Pembelajaran Kelompok*. Alfabeta, Bandung.

Keramati, M. R. (2008). *The Effects of Cooperative Learning on Academic Success of Physics subjects., Journal of Psychology and Educational Sciences*. 38(2), 147-165.

- Lehmann, S. 2001. A Quick Introduction to Logic. Tersedia pada <http://www.ucc.ucon.edu/~wwwphil/logic.pdf>. diakses pada tanggal 29 september 2009.
- Matlin, Margaret W. (2009). *Cognitive Psychology Seventh Edition International Student Version*. Printed In Asia: John Wiley & Sons, Inc.
- Matlin, M.W., (1994). *Cognition*, Third Edition. Harcourt Brace Publishers, Forth Worth.
- Marwanta, dkk. 2009. *Matematika SMA Kelas X*. Yudistira
- Mirzakhani, M., Yatyari, F., & Kadivar, P. (2008). *The Effects of Cooperative Learning Self-Respect and Social Skills on the Academic Achievements of high school students*. Periodical on Science and Psychological Research, Tabriz University, 10.
- Nurahman, Iman.. (2011). "*Pembelajaran Kooperatif Tipe Team-Accelerated Instruction (TAI) Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematika Siswa SMP*". *Pasundan Journal of Mathematics Education Jurnal*. 1, (1), 96-130.
- Oktaviani. 2007. Keefektifan Pembelajaran Kontekstual dalam Pencapaian Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Kompetensi Dasar Segi Empat Siswa SMP Negeri 36 Semarang Kelas VII Tahun 2006/2007 <http://www.mitrariset.com/2009/03/download-skripsi-gratis-f-e.html>. Diakses pada 14 Juni 2009.
- Rochmad. 2008. Penggunaan Pola Pikir Induktif-Deduktif dalam Pembelajaran Matematika Beracuan Konstruktivisme. Tersedia pada <http://rochmad.unnesblogspot.com/2008/01/penggunaan-pola-pikir-induktif-deduktif.html>. Diakses pada 14 juni 2009.
- Redhana, I Wayan. 2003. *Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Melalui Pembelajaran Kooperatif Dengan Strategi Pemecahan Masalah*. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran* XXXVI. II: 11-21.
- Shadiq, F. 2007. Penalaran atau Reasoning: Mengapa Perlu Dipelajari Para Siswa di Sekolah? Tersedia pada [http://fadjar3g.files.wordpress.com/2007/09/ok-penalaran\\_gerbang\\_.pdf](http://fadjar3g.files.wordpress.com/2007/09/ok-penalaran_gerbang_.pdf). Diakses pada tanggal 14 januari 2010.
- Shadiq, F. 2007. Penalaran Mengapa Penting Dipelajari? Tersedia pada <http://fadjar3p.wordpress.com/2007/08/penalaran-mengapa-penting-dipelajari/>. Diakses pada tanggal 14 januari 2010.
- Slavin, R. E. (1991). Synthesis of research on cooperative learning . *Journal of Educational Leadership*, 48,5, 71-82.
- Suryadi, D.,2010. *Metapedadidaktik dalam Pembelajaran Matematika: Suatu Strategi Pengembangan Diri Menuju Guru Matematika Profesional*
- Slavin, R.E., & karweit, N. (1981). Cognitive and Affective Outcomes of an Intensive

Student Team Learning experience. *Journal of Experimental Education*, 50, 29-35.

Sumarmo, U. (2004). *Pembelajaran Keterampilan Membaca Matematika pada Siswa Menengah*. Makalah disajikan pada seminar nasional. FKIP, UNSWAGATI: tidak diterbitkan.

Schwartz, St. P., (1994) *Fundamental of Reasoing*. New York: McMillan Publishing Company.

Yaniawati, R. Poppy. (2010). *e-learning Alternatif Pembelajaran Kontemporer*. Bandung: Arfino Raya.

Zourabadi, A. (2003). *The Effects of Coeporative Learning on the Social Development and Self-Respect of 5th grade elementary students in Jovin, Sabzevar*. MS Thesis, Faculty of Psychology, Allame Tabatabaie University.

Soekadijo, 1991. Logika Dasar tradisional, simbolik, dan induktif. Jakarta, Gramedia

Suwah Sembiring, dkk. 2011. Matematika Bilingual untuk SMA/MA kelas X semester 1 dan 2. Bandung, Irama Widya.