

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Berfikir merupakan salah satu ciri manusia (*homo sapiens*). Sejak dapat mempersepsi, manusia mulai berfikir dan proses ini berlanjut sampai akhir hayatnya. Kelebihan manusia dibandingkan makhluk hidup lain, ditentukan oleh kekuatan pikirannya yang secara konsisten dinyatakan dalam perbuatannya setelah melalui proses penghayatan. Kemampuan manusia beradaptasi dilandasi oleh kemampuan berfikirnya yang melahirkan teknologi dan bentuk kehidupan sosial budayanya (Rustaman, 1990 : 1).

Karena seringnya berfikir dilakukan oleh manusia, maka biasanya hal tersebut dianggap mudah. Sering kita berdialog dengan diri sendiri, berdialog dengan orang lain, bicara, menulis, membaca, mengkaji suatu tulisan, mendengarkan penjelasan-penjelasan dan akhirnya kita mencoba untuk menarik kesimpulan-kesimpulan dari apa yang kita lihat dan kita dengar tersebut. Jadi berfikir merupakan proses yang melibatkan pengalaman dan berorientasi ke masa depan.

Namun kalau kita selidiki lebih lanjut dan mendalam terutama bila dipraktekkan dengan sungguh-sungguh, ternyata berfikir dengan teliti dan tepat merupakan kegiatan yang cukup sukar dilakukan. Di dalam kegiatan berfikir, kita benar-benar dituntut untuk memiliki kesanggupan pengamatan yang kuat dan cermat; dalam hal ini dituntut kesanggupan untuk melihat hubungan-hubungan, kejanggalan-kejanggalan, kesalahan-kesalahan yang terselubung, waspada terhadap membenaran diri (*rasionalisasi*) yang dicari-cari terhadap segala yang

tidak berkaitan (tidak ada relevansi) terhadap prasangka-prasangka pribadi atau kelompok (Puspoprojo dan Gilarso, 1985).

Apabila kita mengamati seseorang yang sedang berfikir, yakni menghadapi suatu persoalan dan berusaha memecahkannya atau mengambil keputusan, maka ada beberapa hal yang menonjol yang dapat dicatat. Orang itu dapat berfikir secara komprehensif, yaitu memperhatikan semua fakta maupun persoalan yang dibahas. Jika suatu keputusan harus diambil, maka berfikir secara komprehensif berarti mempertimbangkan juga segala sesuatu yang akan menjadi akibat dari putusan yang diambil (Soehakso, 1993).

Proses kegiatan berfikir menurut Galloti (Matlin, 1994: 379) meliputi tiga bagian, yaitu *problem solving*, *logical reasoning* dan *decision making*. Proses tersebut memberikan suatu gambaran bahwa kegiatan berfikir memerlukan pemahaman terhadap masalah yang berhubungan dengan materi yang sedang dipikirkan, kemampuan kita dalam bernalar (*reason*), kemampuan intelektual, imajinasi, dan keluwesan (fleksibilitas) dari pikiran yang merentang kedalam hasil pemikiran (Gosev dan Safuanov, 2000).

Sesungguhnya terdapat hubungan antara proses berfikir dengan matematika. Plato (Schoenfeld, 1992) menyatakan bahwa seseorang yang baik dalam matematika akan cenderung baik dalam berfikir dan seseorang yang dilatih dalam belajar matematika, maka akan menjadi seorang pemikir yang baik. Dalam kaitan proses kemunculan ide atau konsep matematika, Ruseffendi (1991 : 260) menyatakan bahwa matematika timbul karena pikiran-pikiran, yang berhubungan dengan ide, proses, dan penalaran. Sedangkan jika dilihat dari aktifitas matematika yang dilakukan siswa dalam belajar matematika, Riedesel, Swartz

dan Clement (1998) memberikan suatu argumentasi bahwa aktifitas matematika berpotensi dapat lebih meningkatkan sikap kebertanggungjawaban dan kebebasan dalam berfikir, matematika merupakan suatu arena siswa-siswa muda untuk dapat menyelesaikan suatu masalah dan memperoleh kepercayaan bahwa penyelesaian yang benar bukan karena perkataan guru, akan tetapi karena logika nalar mereka yang jelas. Dengan demikian, kita dapat melihat bahwa ada suatu keterkaitan yang erat antara kemampuan matematika dengan kemampuan berfikir seseorang.

Dari kegunaan matematika dalam proses berfikir di atas, munculah suatu pertanyaan “Bagaimana kemampuan siswa dalam bernalar (reason) dan kemampuan siswa dalam matematika ?” Kemampuan pemahaman matematika terkait dengan tujuan material yang harus dicapai siswa dalam penguasaan pemecahan masalah dan penerapan matematika, sedangkan kemampuan penalaran terkait dengan tujuan formal, yakni penataan nalar siswa untuk diterapkan dalam kehidupannya (Soejadi, 1999-2000).

Secara empirik ditemukan bahwa siswa-siswa sekolah menengah atas (*high school*) dan perguruan tinggi (*college*) mengalami kesukaran dalam menggunakan strategi dan kekonsistenan penalaran logika (*logical reasoning*) (Numedal dalam Matlin, 1994 : 379).

Sejalan dengan hasil penelitian tersebut, hasil penelitian Sumarmo (1987: 297) menemukan bahwa keadaan skor kemampuan siswa dalam pemahaman dan penalaran matematika masih rendah. Siswa masih banyak mengalami kesukaran dalam pemahaman relasional dan berfikir derajat kedua, artinya siswa mengalami kesukaran dalam tes penalaran deduktif dan induktif. Dari segi kemampuan pemahaman matematika, hasil evaluasi TIMSS tahun 2000 patut menjadi rujukan

yang dapat dipertanggungjawabkan, yakni skor rata-rata matematika siswa di Indonesia adalah 403 yang menduduki peringkat ke-34 dari 38 negara yang menjadi sampel (NCES, 2000). Hal ini sangat memprihatinkan kalau dibandingkan dengan negara ASEAN lainnya (Singapura peringkat ke-1, Malaysia peringkat ke-16 dan Thailand peringkat ke-27).

Hasil penelitian TIMSS tersebut didukung oleh hasil penelitian Wahyudin (1999) yang menemukan bahwa rata-rata tingkat penguasaan matematika siswa dalam mata pelajaran matematika adalah 19,4% dengan simpangan baku 9,8%. Juga diketahui bahwa model kurva berkaitan dengan tingkat penguasaan para siswa adalah positif (miring ke kiri) yang berarti sebaran tingkat penguasaan para siswa tersebut cenderung rendah.

Secara rinci Wahyudin (1999) menemukan lima kelemahan yang ada pada siswa antara lain : kurang memiliki pengetahuan materi prasyarat yang baik, kurang memiliki kemampuan untuk memahami serta mengenali konsep-konsep dasar matematika (aksioma, definisi, kaidah, teorema) yang berkaitan dengan pokok bahasan yang sedang dibicarakan, kurang memiliki kemampuan dan ketelitian dalam menyimak atau mengenali sebuah persoalan atau soal-soal matematika yang berkaitan dengan pokok bahasan tertentu, kurang memiliki kemampuan menyimak kembali sebuah jawaban yang diperoleh (apakah jawaban itu mungkin atau tidak), dan kurang memiliki kemampuan nalar yang logis dalam menyelesaikan persoalan atau soal-soal matematika.

Schoenfeld (1992 : 336) memberikan catatan tentang kegagalan yang dialami siswa dalam belajar matematika, yakni :

"The general perception was that student had not only as a failure to master the abstract ideas they were being asked to grapple with in the

new math, but they had also failed to master basic skill that generation of student who preceeded them in the schools had managed to learn succesfully”.

Dengan melihat fakta-fakta yang dikemukakan di atas, adalah tidak adil kalau kita menyalahkan atau membuat suatu kesimpulan bahwa tidak bagusnya nilai matematika disebabkan oleh siswanya yang tidak mampu dan atau matematika itu sukar, seperti yang dikemukakan oleh Cochroft (Wahyudin, 1999). Fisher dan Pipp (Sumarmo, dkk., 1999) mengemukakan dua faktor yang mempengaruhi perkembangan kognitif siswa, yakni internal dan eksternal. Kedua faktor tersebut menurut Ruseffendi (1991) mencakup kecerdasan siswa, bakat siswa, kemampuan belajar, minat siswa, model penyajian materi, pribadi dan sikap guru, suasana belajar, kompetensi guru, serta kondisi masyarakat luas.

Fisher (Sumarmo, dkk., 1999) mempunyai keyakinan bahwa faktor eksternal mempunyai pengaruh yang berarti terhadap perkembangan kognitif seseorang. Dengan keyakinan tersebut guru dapat menciptakan atau mendesain suatu strategi pembelajaran yang dapat memberikan banyak kesempatan kepada siswa untuk berpartisipasi secara aktif dalam proses belajar mengajar, sehingga muncul motivasi intrinsik pada diri siswa dalam belajar. Jika siswa memperoleh motivasi instrinsik untuk membentuk aktifitas belajarnya, maka mereka akan mempunyai dorongan yang kuat dan menyediakan banyak waktu untuk beraktifitas, belajar dengan lebih baik dan menyenangkan aktifitas yang dilakukannya. Jelasnya, dorongan belajar siswa tidak hanya ditujukan pada penyelesaian tugas-tugas belajar semata, akan tetapi juga untuk aktifitas belajar dimasa yang akan datang.

Kurikulum Matematika Selandia Baru (Anthony, 1986) memberikan suatu pijakan utama dalam pembelajaran matematika yakni suatu keyakinan bahwa matematika akan lebih dipahami apabila dipelajari melalui partisipasi aktif siswa dengan situasi yang matematis. Hal yang sama juga dikemukakan oleh National Statement on Mathematics for Australian School (Anthony, 1986) yakni, "learning is best thought of as an active and productive process on part of the learner". Untuk itulah harus diupayakan suatu pendekatan dan strategi pembelajaran yang berorientasi pada proses dan produk matematika, belajar tidak begitu saja menerima, belajar harus bermakna (*meaningful*), pengetahuan tidak diterima secara pasif, pengetahuan dikonstruksi dengan refleksi aksi fisik dan mental siswa yang dilakukan dengan aktivitas menelaah hubungan, pola dan membuat generalisasi yang terintegrasi dalam pengetahuan baru yang diperoleh siswa, dan belajar merupakan proses sosial yang dihasilkan dari dialog dan diskusi antar siswa dengan guru dan siswa dengan teman-temannya.

Hal tersebut seperti yang diungkapkan oleh Lorscheid & Tobin (Suparno, 1997 : 19), yakni pengetahuan itu ada dalam diri seseorang yang sedang mengetahui. Pengetahuan tidak dapat dipindahkan begitu saja dari otak seseorang (guru) ke kepala orang lain (murid). Murid sendirilah yang harus mengartikan apa yang telah diajarkan dengan menyesuaikan terhadap pengalaman-pengalaman mereka.

Gambaran proses belajar mengajar matematika masa kini digambarkan dalam hasil penelitian Wahyudin (1999), yakni sebagian besar siswa tampak mengikuti dengan baik setiap penjelasan atau informasi dari gurunya, tetapi para siswa tersebut sangat jarang mengajukan pertanyaan pada gurunya, sehingga yang

terjadi adalah guru asyik sendiri menjelaskan apa-apa yang telah disiapkannya, dilain pihak siswanya juga asyik sendiri menjadi penerima informasi yang baik. Akibat dari semua itu, para siswa hanya mencontoh apa-apa yang dikerjakan guru dan mengingat rumus-rumus atau aturan-aturan matematika dengan tanpa makna dan pengertian. Akhirnya siswa beranggapan bahwa dalam menyelesaikan sebuah soal atau permasalahan matematika cukup dikerjakan seperti apa yang dicontohkan oleh guru atau dapat menggunakan rumus secara langsung, walaupun sebenarnya mereka tak mengerti.

Berkaitan dengan aktifitas belajar tersebut di atas, Rif'at (2001 : 25) menyatakan bahwa dalam rangka belajar, dugaan bahwa pembelajar ingat atau lupa akan suatu rumus tidak dapat dipertahankan karena terkesan untung-untungan. Belajar demikian, yang dikenal sebagai *rote learning* berkecenderungan menjadikan siswa berfikir pasif, tidak dapat berfikir secara terstruktur, dan belajar menjadi tidak atau kurang bermakna. Weirtheimer (Rif'at, 2001 : 25) menyebut bahwa, pembelajaran yang prosedural, seperti penerapan rumus cenderung menghilangkan kemampuan manusia untuk melihat struktur masalah secara utuh. Padahal, pemahaman akan struktur masalah merupakan pemikiran produktif. Proses-proses yang dilakukan oleh siswa dalam memilih, mengatur dan mengintegrasikan pengetahuan baru, perilaku dan buah pikirannya akan mempengaruhi keadaan motivasi dan sikapnya dan pada akhirnya akan berhubungan dengan strategi belajarnya (Weinstein & Mayer dalam Anthony, 1996).

Keberadaan, pemilihan dan penggunaan strategi belajar siswa merupakan variabel yang kritis dalam proses belajar aktif (Anthony, 1996). Dengan

penggunaan berbagai macam strategi belajar, pengetahuan yang diperolehnya lebih mendalam dan berkualitas. Pemilihan strategi belajar siswa secara individual dapat dihubungkan dengan berbagai faktor, yaitu pengetahuan yang diperoleh sebelumnya (*prior knowledge*), keilmiahan tugas-tugas belajar, motivasi dan ketersediaan sumber daya (Anthony, 1996). Dengan demikian fokus pertama dalam penelitian ini adalah bagaimana pendekatan dan strategi pembelajaran matematika yang di dalamnya termuat matematika sebagai proses dan produk serta terintegrasi konsep dan proses penalaran (*reasoning*) ?

Mendesain pendekatan dan strategi pembelajaran matematika terkait dengan pembaharuan pembelajaran matematika. Terdapat dua faktor yang perlu diperhatikan dalam melakukan pembaharuan model pembelajaran, yakni pembaharuan yang dilakukan harus dapat ditranslasikan kedalam praktek pembelajaran serta yang kedua adalah pembaharuan yang dilakukan harus memuat metode dan materi yang mudah dalam pengimplementasiannya (Glade dan Citron, 1985).

Secara rinci Anderson (Glade dan Citron, 1985) memberikan beberapa kriteria tentang proses pengembangan dan inovasi pendidikan dalam upaya program pengembangan berpikir siswa, yakni: 1) Program dapat diajarkan oleh guru dalam waktu yang relatif pendek, 2) Program memuat materi-materi yang tersedia untuk digunakan oleh siswa, 3) Program memberikan keseimbangan pendekatan dalam *men-treatmen* operasi atau proses isi dan mental, 4) Program dapat diintegrasikan dalam kerangka kerja organisasi sekolah (secara khusus dalam mata pelajaran), dan 5) adanya penelitian untuk melihat keefektifan dari pembaharuan yang dilakukan.

Untuk pengembangan pembelajaran matematika, Tyler (Sumarmo, dkk., 1999) mengemukakan tiga pertanyaan kunci dalam upaya mengembangkan strategi pembelajaran matematika, yakni: 1) Bagaimana cara membantu siswa belajar? 2) Pengalaman belajar apa yang harus diusahakan untuk membantu siswa belajar? 3) Bagaimana cara mengorganisasi pengalaman belajar tersebut agar diperoleh pengaruh kumulatif yang berarti ?

Berdasarkan pada pertanyaan Tyler tersebut, maka seorang guru harus menyediakan alat sedemikian hingga siswa punya motivasi untuk belajar matematika. Salah satu alat yang penting dalam pembelajaran matematika adalah tugas matematika (mathematical task).

Boekaerts (Seegers & Boekarts, 1996 : 220) berargumentasi bahwa jika siswa dihadapkan pada tugas, maka akan memicu atau menggerakkan variabel *superordinate* dan *middle level* sehingga berpengaruh terhadap kognisinya. Dalam konteks sekolah, tahap superordinat berkaitan dengan belajar, sebagaimana yang terlihat dalam aktifitas sehari-hari. Sebagai suatu aktifitas, belajar dapat dibandingkan dengan kesibukan aktifitas yang melibatkan motivasi intrinsik, orientasi tujuan, proses kedudukan, konsep diri kemampuan akademik dan lain-lain. Tahap menengah (*middle*) digambarkan sebagai pandangan dan sikap siswa terhadap berbagai subyek yang ada di dalam sekolah, sedangkan tahap subordinat digambarkan sebagai kualitas pengalaman dalam situasi belajar yang khusus. Adapun kebanyakan tugas-tugas matematika, menurut Anthony (1996) diberikan hanya sebagai latihan yang terfokus pada prosedur dan keakuratan, jarang sekali tugas matematika terintegrasi dengan konsep lain dan juga jarang memuat soal yang memerlukan kemampuan berfikir tingkat tinggi, sehingga ketika siswa

dihadapkan pada tugas yang sulit dan membutuhkan kemampuan berfikir tingkat tinggi atau jawabannya tidak langsung diperoleh, maka siswa cenderung malas mengerjakannya, dia menegosiasikan tugas tersebut dengan gurunya.

Tugas matematika atau *mathematical task* adalah suatu proyek, pertanyaan, masalah pengkonstruksian, penerapan dan latihan yang diberikan kepada siswa. Hal ini diberikan dalam konteks intelektual untuk pengembangan matematika siswa (NCTM, 1991). Secara umum suatu tugas dalam pembelajaran harus memuat beberapa variabel, antara lain: *Syntax variables*, *Content* dan *Context variables*, *Structure variables* dan *Heuristic Behaviour variables* (Goldin, 1985 : 116). Dalam memahami keempat variabel tersebut, Goldin (1985 : 116) mengkonstruksinya dalam kemampuan yang didasarkan atas *higher-level language system* (*language* diartikan dari *its information processing sense*, *not in its more restrictive everyday meaning of a system for verbal intercourse*), yakni :

- Sistem untuk proses verbal dan sintaksis dari bahasa alamiah, menyatakan pengaruh dari tugas *syntax variables*
- Sistem untuk proses imajinasi (nonverbal), menyatakan pengaruh dari tugas *content* dan *context variables*
- Sistem untuk menggerakkan perkembangan dalam bahasa notasi formal, menyatakan pengaruh dari tugas *structure variables*
- Sistem untuk mengontrol perencanaan dan pelaksanaan, menyatakan pengaruh dari tugas *heuristics behaviour variables*.

Adapun jenis tugas untuk pembelajaran matematika adalah tugas yang mampu membuat siswa berpartisipasi aktif, mendorong pengembangan intelektual siswa, mengembangkan pemahaman dan ketrampilan matematika, dapat

menstimulasi siswa, menyusun hubungan dan mengembangkan tatarerja ide matematika, mendorong untuk memformulasi masalah, pemecahan masalah dan penalaran matematika, mamajukan komunikasi matematika, menggambarkan matematika sebagai aktifitas manusia, serta mendorong dan mengembangkan keiinginan siswa mengerjakan matematika (NCTM, 1991; Silver, 1985).

Masalah yang diambil untuk tugas matematika dapat diperoleh dari masalah yang konstektual (*real world*) dan masalah dalam matematika (Shimada, 1997). Masalah konstektual diambil dari masalah-masalah keseharian atau masalah-masalah yang dapat dipahami oleh pikiran siswa. Dengan masalah itu siswa akan dibawa kepada konsep matematika melalui *re-invetion* atau melalui *discovery*. Jika dilihat dari cara dan jawaban suatu masalah, maka ada dua tipe masalah, yakni tipe masalah yang diberikan mempunyai cara dan jawaban yang tunggal (*close problem*) atau tipe masalah yang mempunyai cara dan jawaban yang tidak tunggal (*open problem*) (Ruseffendi 1991 : 254).

Jawaban pertanyaan terbuka dapat bermacam-macam; tidak terduga. Pertanyaan terbuka menyebabkan yang ditanya untuk membuat hipotesis, perkiraan, mengemukakan pendapat, menilai menunjukkan perasaannya, dan menarik kesimpulan (Ruseffendi, 1991 : 256), memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperoleh wawasan baru (*new insight*) dalam pengetahuan mereka (Hancock, 1995). Dengan adanya pertanyaan tipe terbuka guru berpeluang untuk membantu siswa dalam memahami dan mengelaborasi ide-ide matematika siswa sejauh dan sedalam mungkin (Nohda, 2000 : 41). Dengan demikian fokus kedua dari penelitian ini adalah bagaimana pengaruh pemberian tugas matematika yang

bersifat terbuka terhadap kemampuan penalaran dan pemahaman matematika siswa ?

Banyak strategi yang sering dilakukan oleh guru, misalnya ceramah, diskusi, ekspositori, penemuan, inkuiri, permainan, dan lain-lain. Meskipun dikatakan oleh Nisbet (Tim MKPBM Jurusan Pendidikan Matematika UPI, 2001) bahwa tidak ada cara belajar (tunggal) yang paling benar dan cara mengajar yang paling baik, orang-orang berbeda dalam kemampuan intelektual, sikap dan kepribadiannya, sehingga mereka mengadopsi pendekatan-pendekatan yang berbeda untuk belajar yang sesuai dengan karakteristik masing-masing. Beberapa penelitian banyak merekomendasikan bahwa strategi belajar yang diberikan dengan menonjolkan aktifitas diskusi lebih memberikan kebermaknaan belajar pada diri siswa. Hal ini disebabkan siswa dapat mengeluarkan seluruh kemampuan dan pengalaman yang telah diperoleh sebelumnya, sehingga siswa dapat memperoleh hasil yang merupakan kumulatif dari pengetahuan dan pengalaman belajarnya.

Good, Grows, Mason, Slavin & Cramer (Killen, 1998 : 62) menyatakan bahwa ada berbagai strategi dasar dalam pembelajaran dan setiap strategi mempunyai kelebihan masing-masing, walaupun demikian, beberapa penelitian yang telah dilakukan menemukan bahwa praktek pembelajaran dengan kelompok kecil atau strategi kooperatif lebih efektif dilakukan untuk area subjek dan isi pelajaran tertentu.

Diskusi dapat dilakukan dalam kelas besar ataupun siswa dibagi-bagi kedalam kecil, yang diistilahkan dengan pembelajaran kooperatif (*cooperative learning*). Model pembelajaran kooperatif dapat melatih para siswa untuk

mendengarkan pendapat-pendapat orang lain dan merangkum pendapat atau temuan-temuan dalam bentuk tulisan, sehingga memacu siswa untuk bekerja sama, saling membantu satu sama lain dalam mengintegrasikan pengetahuan-pengetahuan baru dengan pengetahuan yang telah dimilikinya (Tim MKPBM Jurusan Pendidikan Matematika UPI, 2001; Killen, R., 1998; Lie, 1997).

Dalam kelompok kecil tersebut, bukanlah dikatakan pembelajaran kooperatif jika para siswa duduk bersama dan menyelesaikan masalah secara sendiri-sendiri atau hanya menyuruh seorang siswa yang dianggap pandai untuk menyelesaikan masalah, akan tetapi model ini menekankan pada kehadiran teman sebaya yang berinteraksi antar sesamanya sebagai sebuah tim dalam menyelesaikan atau membahas suatu tugas yang diberikan. Dengan demikian fokus masalah yang ketiga adalah apakah ada pengaruh secara bersama-sama antara strategi pembelajaran kooperatif dan jenis tugas yang bersifat masalah terbuka (*open-ended*) terhadap kemampuan penalaran dan pemahaman matematika siswa ?

Tidak dapat dipungkiri bahwa pada umumnya kemampuan siswa di sekolah lebih cenderung heterogen. Galton dari Inggris yang bekerja pada akhir abad ke 19 dan awal abad ke-20 berpendapat bahwa perbedaan kepandaian, kemampuan untuk memerintah, tinggi, berat, dan lain-lain bila distribusinya dibuat maka akan berupa distribusi yang pada kini disebut distribusi normal (Ruseffendi, 1991 : 112). Lebih lanjut Ruseffendi (1991 : 113) menyatakan bahwa dari sekelompok siswa sebarang (yang tidak dipilih khusus) terdapat sejumlah siswa yang berbakat hebat yang ada di atas kelompok sedang (menengah) dan jumlahnya sama dengan siswa-siswa yang bodoh yang ada di

bawah siswa-siswa yang sedang. Hasil lain dari Galton adalah perbedaan kemampuan individual; jangkauan perbedaan kemampuan individual ini sangat besar, dimana kelanjutan tingginya kemampuan siswa itu tidak dapat diketahui.

Dalam proses belajar mengajar bantuan untuk ketiga kategori kemampuan anak tersebut haruslah adil. Artinya kita harus menyediakan sarana bagi ketiga kategori tersebut di atas. Dalam pembelajaran biasa hal ini menjadi masalah, karena siswa pintar biasanya dengan cepat dapat memahami apa yang diajarkan oleh gurunya, sedangkan siswa yang kurang akan lebih memerlukan waktu dan bantuan dari gurunya. Hal ini berakibat siswa pintar mempunyai banyak waktu yang kosong yang tidak dapat dimanfaatkan dengan maksimal, sehingga terkadang menjadi sumber keributan atau mengganggu siswa lainnya yang belum menyelesaikan tugas yang diberikan oleh gurunya. Atau sering juga siswa yang kurang akan melakukan jalan pintas dengan cara mencontek pekerjaan temannya yang sudah selesai tanpa memahami apa yang ditulisnya. Untuk itu harus ada media yang menjembatani keheterogenan dari kemampuan siswa tersebut, sehingga diperoleh hasil yang optimal.

Dalam pembelajaran dengan strategi kooperatif siswa dibagi kedalam kelompok yang heterogen dan dengan masalah yang terbuka diharapkan tiap individu memberikan sumbangan pemikiran terhadap kelompoknya. Hal ini disebabkan jawaban dan cara penyelesaian yang bersifat terbuka dan divergen, sehingga akan tercipta aktifitas yang dinamis pada kelompok. Dengan demikian fokus masalah keempat dari penelitian ini adalah apakah strategi kooperatif dengan penyelesaian tugas bersifat terbuka berpengaruh terhadap siswa pandai, sedang dan kurang ?

Disamping keheterogenan siswa dalam kemampuan, keheterogenan terjadi juga dalam jenis kelamin; kecuali untuk sekolah-sekolah yang berbasis agama ada yang memisahkan antara kelas laki-laki dan kelas perempuan. Di Belanda dalam pengembangan pembelajaran melalui Realistic Mathematics Education, masalah gender menjadi salah satu perhatian (Van den Heuvel-Panhuizen, 1998). Dalam pembelajaran matematika, penelitian terhadap masalah gender sudah dilakukan pada akhir abad ke-20 (Gregg, 1995 : 2-36). Dari hasil beberapa penelitian ditemukan bahwa terdapat indikasi bahwa laki-laki cenderung untuk *outperform* terhadap perempuan dalam matematika pada konsep pengukuran standar dan perempuan kurang menerima pelajaran non-wajib matematika di sekolah menengah.

Menurut Gregg (1995 : 2-36) ada usaha untuk meneliti perbedaan yang terjadi tentang pandangan terhadap matematika, kemampuan matematika, perilaku, pengaruh interaksi sosial pada pandangan dan perilaku mereka, dan perbedaan hubungan jender dalam pola interaksi di kelas. Hasilnya Cobb, Wood, Yackel dan McNeal (Gregg, 1995 : 2-36) menemukan bahwa perbedaan yang terjadi pada jender dalam pandangan, perilaku, dan interaksi keduanya terjadi dalam "pembelajaran matematika tradisional". Perbedaan yang terjadi bukanlah disebabkan oleh perbedaan perhatian yang diberikan oleh guru. La Berge (1995 : 2-132) menemukan bahwa guru-guru pada pre-service sikapnya menunjukkan *egaliter* terhadap laki-laki dan perempuan dan umumnya bersikap positif terhadap matematika. Salah satu saran yang patut diperhatikan adalah hasil dari penelitian Seegers dan Boekaerts (1996 : 237) yang memberikan saran bahwa atmosfir yang kooperatif mungkin lebih menguntungkan untuk perempuan, sehingga dapat

mengurangi gap antara kemampuan laki-laki dan perempuan. Selain itu Fennema & Peterson (Seegers dan Boekaerts, 1996 : 215) memberikan argumen yang mendasar, yaitu sistem perkembangan kognisi tergantung pada pandangan pribadi, ciri-ciri yang tersedia, motivasi dan keadaan sikap, dan juga alasan untuk percaya bahwa ketrampilan motivasi dan metakognisi terdapat pada jender. Dengan demikian fokus masalah kelima dalam penelitian ini adalah apakah ada perbedaan kemampuan penalaran dan pemahaman matematika siswa laki-laki dan perempuan dalam pembelajaran matematika melalui strategi pembelajaran kooperatif dengan jenis tugas masalah terbuka ?

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada uraian latar belakang, maka masalah umum yang akan diteliti dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

a. Pendekatan Pembelajaran

Bagaimana kualitas kemampuan penalaran dan pemahaman matematik melalui model pendekatan pembelajaran *open-ended* dengan strategi kooperatif, *open-ended* dengan strategi ekspositori dan pembelajaran biasa ? Apakah kemampuan penalaran dan pemahaman matematik siswa yang belajar melalui pendekatan *open-ended* dengan strategi kooperatif lebih daripada kemampuan siswa yang belajar melalui pendekatan *open-ended* ekspositori dan pembelajaran biasa ?

b. Interaksi Pendekatan Pembelajaran dengan Gender

Apakah terdapat perbedaan kemampuan penalaran dan pemahaman matematik dari interaksi model pembelajaran dengan jenis kelamin ?

c. Interaksi Pendekatan Pembelajaran dengan Kategori

Apakah terdapat pengaruh yang nyata dari interaksi model pembelajaran dengan kategori kemampuan siswa terhadap kemampuan penalaran dan pemahaman matematik ?

d. Interaksi Pendekatan pembelajaran, Gender dan Kategori Siswa

Apakah terdapat pengaruh yang nyata dari interaksi model pembelajaran, jenis kelamin dan kategori kemampuan siswa terhadap kemampuan penalaran dan pemahaman matematik ?

e. Kesalahan-kesalahan apa yang dilakukan siswa ketika melakukan penalaran ?

C. Tujuan penelitian

Dari permasalahan di atas, tujuan dari penelitian ini secara rinci adalah sebagai berikut:

1. Mengkaji kesadaran siswa dalam bermatematika melalui pendekatan *open-ended*.
2. Mengkaji peningkatan kemampuan siswa dalam menggunakan keterampilan bernalar dalam berfikir ketika siswa menyelesaikan pemecahan masalah tingkat tinggi.
3. Melihat kemampuan penalaran dan pemahaman matematik siswa melalui pendekatan *open-ended* dengan strategi *co-operative learning*, serta perbedaanya dengan kemampuan penalaran dan pemahaman matematik melalui pembelajaran biasa.
4. Memperoleh data tentang strategi berfikir siswa dalam menyelesaikan tugas-tugas matematika yang terbuka.

5. Mengkaji kemampuan penalaran dan pemahaman matematik dari hasil interaksi antara jenis kelamin (gender) dengan pendekatan pembelajaran.
6. Mengkaji kemampuan penalaran dan pemahaman matematik siswa dari hasil interaksi antara kategori siswa dengan pendekatan pembelajaran.
7. Mengkaji kemampuan penalaran dan pemahaman matematik siswa dari hasil interaksi antara jenis kelamin, kategori dan pendekatan pembelajaran.
9. Mengkaji kesalahan-kesalahan siswa dalam melakukan penalaran.

D. Pentingnya Penelitian

Tujuan pembelajaran matematika sekolah di Amerika yang merupakan hasil rumusan NCTM pada grade 5 – 8 saat ini meliputi beberapa standar kompetensi, diantaranya matematika sebagai pemecahan masalah (problem solving), penalaran (reasoning), komunikasi (communication), pengaitan (connection), bilangan dan hubungan antar bilangan, sistem dan teori bilangan, pola dan fungsi (patterns and function), perhitungan dan estimasi (computation and estimation), dan standar yang sudah dikembangkan, yakni aljabar, geometri, statistik, peluang, dan pengukuran (NCTM dalam Reys, Suydam, Lindquist dan Smith, 1998 : 7 – 8).

Apabila melihat kurikulum di Indonesia untuk masa yang akan datang, yakni kurikulum berbasis pada kompetensi, juga sudah menyertakan standar kompetensi matematika sebagai pemecahan masalah dan matematika sebagai penalaran (Pusat Kurikulum - Badan Penelitian dan Pengembangan, Depdiknas).

Dalam proses pembelajaran matematika NCTM (2000 : 16) juga merumuskan beberapa prinsip pembelajaran matematika sekolah yang harus ditempuh, yakni proses pembelajaran matematika harus menekankan pada :

1. *Effective teaching requires knowing and understanding mathematics, students as learners, and pedagogical strategies.*
2. *Effective teaching requires as challenging and support classroom learning environment.*
3. *Effective teaching requires continually seeking improvement.*

Dalam proses belajar matematika diharapkan siswa belajar matematika melalui pemahaman, aktif dalam membangun pengetahuan baru dari pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya. Dalam matematika, NCTM (2000 : 20) secara khusus memberikan penekanan bahwa :

1. *Learning mathematics with understanding is essential.*
2. *Students can learn mathematics with understanding.*

Dari standar kompetensi matematika sekolah dan prinsip belajar dan mengajar matematika di atas, maka informasi-informasi yang diperoleh dalam studi tentang pendekatan pembelajaran, serta kemampuan pemahaman dan penalaran menjadi sangat penting. Hal ini dapat dijadikan bahan dalam penyempurnaan kurikulum, penyusunan buku ajar, dan khususnya bagi guru di lapangan sebagai bahan dalam upaya peningkatan kualitas proses belajar mengajar.

Beberapa hasil studi yang telah dilakukan terhadap kemampuan penalaran dan pemahaman matematik siswa diketahui masih rendah (Sumarmo, 1987; TIMSS, 2000), guru lebih banyak terpaku pada pembelajaran tradisional. Upaya guru ke arah peningkatan proses belajar mengajar belum optimal, metode dan pendekatan yang dikuasai guru belum beranjak dari pola tradisional, dan hal ini membawa dampak negatif terhadap daya serap siswa yang ternyata masih tetap

lemah yang ditandai dengan masih rendahnya rata-rata NEM (Subekti,1997; Wahyudin, 1999). Pilihan favorit guru dalam mengajar matematika adalah metode ceramah dan ekspositori (Wahyudin, 1999), guru asik menerangkan materi baru di depan kelas dan murid mencatat. Kemudian siswa disuruh mengerjakan latihan dan diberi pekerjaan rumah. Dengan demikian, dalam belajar matematika siswa jarang atau bahkan sama sekali tidak pernah mengkomunikasikan secara lisan hasil dan pengalamannya. Untuk itulah pengembangan pendekatan pembelajaran matematik yang dapat meningkatkan aktifitas matematik, serta kemampuan penalaran dan pemahaman matematik siswa sangat perlu dilakukan.

