

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia adalah sebuah negara berkembang dengan mutu Sumber Daya Manusia (SDM) menempati peringkat 110 di dunia, dan masih di bawah negara-negara tetangga seperti Singapura, Brunei, Malaysia, Thailand, Phillipine, dan Vietnam (Hendayana, 2006). Untuk meningkatkan mutu SDM, pemerintah mencoba mereformasi pendidikan dengan mengubah paradigma proses pendidikan dari paradigma pengajaran ke paradigma pembelajaran, seperti yang tertuang dalam Kurikulum 2006 (Departemen Pendidikan Nasional, 2007).

Matematika merupakan sesuatu hal yang sangat penting dalam kehidupan masyarakat modern, Secara faktual pendidikan matematika merupakan suatu kekuatan yang mendorong masyarakat untuk maju, oleh karena itu reformasi pendidikan matematika tidak boleh berhenti (Zhang, 2005). Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin dan mengembangkan daya pikir manusia. Oleh karena itu untuk menguasai dan mencipta teknologi di masa depan diperlukan penguasaan matematika yang kuat sejak dini (Departemen Pendidikan Nasional, 2006).

Kurikulum 2006, menetapkan kompetensi matematika yang ingin dicapai dengan pembelajaran matematika seperti berikut.

1. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah.
2. Menggunakan penalaran pada pola, sifat atau melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.
3. Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh.
4. Mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, grafik atau diagram untuk memperjelas keadaan atau masalah
5. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah (Departemen Pendidikan Nasional, 2006, h. 346).

Kompetensi matematika yang ingin dicapai di atas, sejalan dengan *mathematical proficiency* yang diklasifikasikan oleh Kilpatrick, Swafford, dan Findel (2001), meliputi lima *strands* (aspek) yaitu,

- ***conceptual understanding*** – *comprehension of mathematical concepts, operations, and relations*
- ***procedural fluency*** – *skill in carrying out procedures flexibly, accurately, efficiently, appropriately*
- ***strategic competence*** – *ability to formulate, represent, and solve mathematical problems*
- ***adaptive reasoning*** – *capacity for logical thought, reflection, explanation and justification*
- ***productive disposition*** – *habitual inclination to see mathematics as sensible, useful, and worthwhile, coupled with a belief in diligence and own efficacy* (h. 116).

Ditinjau dari taksonomi Bloom (dalam Ruseffendi, 1988), empat kompetensi pertama, baik menurut Kurikulum 2006 maupun Kilpatrick,

Swafford, dan Findel (2001), termasuk ranah kognitif, sedangkan kompetensi kelima termasuk ranah afektif. Penggunaan istilah untuk memilah tiap kompetensi matematika, digunakan istilah dari Kilpatrick, Swafford, dan Findel (2001). Empat kompetensi pertama yaitu *conceptual understanding*, *procedural fluency*, *strategic competence*, dan *adaptive reasoning* disebut pemahaman matematika, sedangkan kompetensi kelima yaitu *productive disposition* disebut disposisi matematika.

Proses pembelajaran untuk mencapai semua kompetensi matematika tersebut diupayakan menggunakan metode yang sesuai dengan karakteristik dan mata pelajaran melalui aktivitas eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi. Dalam melaksanakan aktivitas tersebut dapat dilakukan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, dan menantang, sehingga memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran (Departemen Pendidikan Nasional, 2007). Oleh karena itu untuk melaksanakan proses pembelajaran matematika sekarang tidak cukup hanya mengandalkan metode ceramah atau metode ekspositori saja.

Menurut Wahyudin (1999), metode ceramah dan ekspositori merupakan metode favorit bagi guru matematika. Selanjutnya Ruseffendi (1988) menyatakan bahwa, " ... metode ekspositori ini sama dengan cara mengajar yang biasa (konvensional) kita pakai pada pengajaran matematika" (h. 290).

Pada metode ini, setelah guru beberapa saat memberikan informasi (ceramah) guru mulai dengan menerangkan suatu konsep, mendemonstrasikan keterampilannya mengenai pola/aturan/dalil tentang konsep itu, siswa bertanya, guru memeriksa (mengecek) apakah siswa sudah mengerti atau belum. Kegiatan selanjutnya ialah guru memberikan contoh-contoh soal aplikasi konsep itu, selanjutnya meminta murid untuk menyelesaikan soal-soal di papan tulis atau di mejanya. Siswa mungkin bekerja individual atau bekerja sama dengan teman duduk di sampingnya, dan sedikit tanya jawab. Dan kegiatan terakhir ialah siswa mencatat materi yang telah diterangkan yang mungkin dilengkapi dengan soal-soal pekerjaan rumah (h. 290).

Dari uraian di atas, pembelajaran yang biasa dilakukan oleh guru matematika memiliki pola sebagai berikut.

1. Guru menerangkan suatu konsep atau mendemonstrasikan keterampilan dengan ceramah, dan siswa diberikan kesempatan bertanya.
2. Guru memberikan contoh penggunaan konsep atau prosedur menyelesaikan soal.
3. Siswa berlatih menyelesaikan soal-soal secara individual atau bersama teman sebangku, dan sedikit tanya jawab.
4. Mencatat materi yang telah diajarkan dan soal-soal pekerjaan rumah.

Selanjutnya pola pembelajaran matematika ini Model Pembelajaran Matematika Biasa (MPMB).

Menurut An, Kulm dan Wu (2004), terdapat dua pandangan pembelajaran matematika yaitu *learning as knowing* dan *learning as*

understanding. MPMB cenderung sejalan dengan *learning as knowing*, sedangkan Kurikulum 2006 cenderung sejalan dengan pandangan *learning as understanding*. Belajar matematika dengan pola MPMB mengakibatkan siswa mengetahui dan hafal konsep-konsep dan terampil menggunakan suatu prosedur yang satu sama lain terpisah-pisah (*disconnected and memorized knowledge*) disebut juga pemahaman tingkat permukaan (*surface level*).

Pandangan pembelajaran *learning as understanding* memiliki anggapan bahwa seorang siswa telah mengetahui suatu konsep matematika tidaklah cukup sebelum konsep itu terinternalisasi dan terkait dengan pengetahuan yang telah dimiliki siswa (An, Kulm dan Wu, 2004). Ada empat aspek yang diperhatikan dalam proses pembelajaran *learning as understanding* yaitu, (i) membangun pengetahuan berdasarkan gagasan matematika siswa, (ii) memperhatikan dan meluruskan miskonsepsi siswa, (iii) melibatkan siswa secara aktif mempelajari matematika, dan (iv) memperkaya cara berpikir matematika siswa

Menurut Ruseffendi (1988), terdapat sepuluh faktor yang mempengaruhi keberhasilan anak belajar yaitu, kecerdasan anak, kesiapan anak, bakat anak, kemauan belajar, minat anak, model penyajian materi, pribadi dan sikap guru, suasana belajar, kompetensi guru, serta kondisi luar. Selanjutnya dikemukakan, dari kesepuluh faktor tersebut terdapat beberapa faktor yang merupakan faktor luar dari anak yaitu

model penyajian materi, pribadi guru, suasana belajar, kompetensi guru, dan kondisi luar. Faktor kondisi luar, adalah kondisi keluarga siswa, masyarakat sekitar siswa tinggal atau lokasi sekolah.

Model penyajian materi atau model pembelajaran dan guru merupakan faktor utama yang berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. An, Kulm dan Wu (2004) mengemukakan, *“Teachers and teaching are found to be one of the factors majors related to students’ achievement in TIMSS and others studies”* (h. 146). Guru dengan berbagai kompetensi yang dimilikinya diharapkan dapat memilih atau mengembangkan model pembelajaran dan menciptakan suasana pembelajaran di dalam kelas sehingga prosedur pembelajaran berjalan sesuai dengan rencana yang telah disusun sebelumnya.

Salah satu model pembelajaran yang selaras dengan proses pembelajaran yang dituntut Kurikulum 2006 adalah model pembelajaran yang dikembangkan oleh Knisley (2003), pembelajaran matematika yang terdiri dari empat tahap. Adapun tahap-tahap pembelajaran itu adalah sebagai berikut.

1. Kongkrit-Reflektif: Guru menjelaskan konsep secara figuratif dalam konteks yang familiar berdasarkan istilah-istilah yang terkait dengan konsep yang telah diketahui siswa.
2. Kongkrit-Aktif: Guru memberikan tugas dan dorongan agar siswa melakukan eksplorasi, percobaan, mengukur, atau

membandingkan sehingga dapat membedakan konsep baru ini dengan konsep – konsep yang telah diketahuinya.

3. Abstrak–Reflektif: Siswa membuat atau memilih pernyataan yang terkait dengan konsep baru, memberi contoh kontra untuk menyangkal pernyataan yang salah, dan membuktikan pernyataan yang benar bersama-sama dengan guru.
4. Abstrak–aktif: Siswa melakukan *practice* (latihan) menggunakan konsep baru untuk memecahkan masalah dan mengembangkan strategi.

Pada setiap tahapan pembelajaran guru memiliki peran yang berbeda-beda. Ketika siswa melakukan kongkrit-reflektif guru bertindak sebagai seorang *storyteller* (pencerita), ketika siswa melakukan kongkrit-aktif guru bertindak sebagai seorang pembimbing dan motivator, ketika siswa melakukan abstrak-reflektif siswa bertindak sebagai nara sumber, dan ketika siswa melakukan abstrak–aktif guru bertindak sebagai *coach* (pelatih). Ketika pembelajaran berlangsung dalam tahap manapun, siswa diberi kesempatan untuk bertanya, dan guru mungkin langsung menjawabnya, mengarahkan aktivitas untuk memperoleh jawaban, atau meminta siswa lain untuk menjawabnya.

Model Pembelajaran Matematika Knisley (MPMK) di atas cenderung termasuk sebagai model pembelajaran *learning as understanding*, sebab terdapat keselarasan di antara keduanya. Aspek pertama, membangun pengetahuan berdasarkan gagasan matematika

siswa selaras dengan mengembangkan gaya belajar kongkrit-reflektif. Aspek kedua, memperhatikan dan meluruskan miskonsepsi siswa selaras dengan mengembangkan gaya belajar kongkrit-aktif. Aspek ketiga, melibatkan siswa secara aktif dalam mempelajari matematika selaras dengan mengembangkan gaya belajar abstrak-reflektif. Aspek keempat memperkaya cara berpikir siswa selaras dengan mengembangkan gaya belajar abstrak-aktif.

MPMK dikembangkan atas teori gaya belajar dari Kolb yang berpendapat, *a student's learning style is determined by two factors – whether the student prefers the concrete to the abstract, and whether the student prefers active experimentation to reflective observation* (dalam Knisley, 2003). Kedua dimensi gaya belajar ini menghasilkan empat gaya belajar yaitu,

- *Concrete, reflective: Those who build on previous experience.*
- *Concrete, active: Those who learn by trial and error.*
- *Abstract, reflective: Those who learn from detailed explanations.*
- *Abstract, active: Those who learn by developing individual strategies.* (Hartman dalam Knisley, 2003, h. 2).

Menurut Smith (2001), tiap-tiap gaya belajar tersebut dilakukan oleh bagian otak yang berbeda. Pada saat melakukan gaya belajar kongkrit-aktif yang bekerja adalah *the sensory cortex of the brain* (sensor permukaan otak) dengan masukan melalui pendengaran, penglihatan, perabaan dan gerakan badan. Pada saat melakukan kongkrit-reflektif sebagai aktivitas internal, yang bekerja adalah otak bagian kanan yang menghasilkan keterkaitan dan keterhubungan yang diperlukan untuk

memperoleh pemahaman. Bagian otak kiri akan bekerja pada saat melakukan abstrak-reflektif sebagai aktivitas mengembangkan interpretasi dari pengalaman dan refleksi. Gaya belajar abstrak-aktif merupakan tindakan eksternal, untuk melakukannya perlu menggunakan *motor brain* (otak penggerak). Oleh karena itu, pembelajaran matematika yang mengembangkan setiap gaya belajar berarti mengaktifkan semua bagian otak sehingga pembelajar menjadi lebih efektif.

MPMK mengarahkan kebiasaan belajar siswa agar lebih aktif melakukan eksplorasi gagasan dan menjustifikasi prinsip-prinsip berdasarkan pemahaman konsep, serta mengembangkan strategi dalam menyelesaikan masalah matematika. Aktivitas siswa dan guru dalam proses pembelajaran cukup seimbang. Pada saat tahap kongkrit-reflektif dan abstrak-reflektif, aktivitas guru relatif lebih dominan daripada siswa, sedangkan pada tahap kongkrit-aktif dan abstrak-aktif, aktivitas siswa relatif lebih dominan.

Pada setiap tahapan MPMK pembelajaran memiliki tujuan dan peran guru dan siswa yang jelas. Hal ini bermanfaat dalam mengembangkan bahan ajar serta menyusun skenario pembelajaran dan tugas-tugas siswa secara terarah. Guru menginformasikan konsep atau prinsip yang telah diketahui siswa secara berjenjang dan figuratif, sehingga siswa terpicu memikirkan suatu gagasan. Gagasan siswa yang muncul ini diharapkan mengarah atau terkait dengan konsep baru yang akan dipelajari. Aktivitas ini merupakan aktivitas utama dalam tahapan

kongkrit-reflektif. Tugas-tugas siswa yang dikerjakan pada tahap kongkrit-aktif, merupakan aktivitas eksplorasi siswa tentang konsep baru, sehingga diharapkan memunculkan dugaan-dugaan tentang karakteristik konsep itu serta kaitannya dengan konsep-konsep lain.

Aktivitas konfirmasi sejalan dengan aktivitas menjustifikasi dugaan-dugaan prinsip-prinsip yang terkait dengan konsep baru merupakan suatu aktivitas pada tahap abstrak-reflektif. Dugaan-dugaan yang salah dibantah melalui contoh kontra, sedangkan dugaan-dugaan yang benar dijustifikasi melalui proses deduktif atau induktif.

Proses berlatih dalam menyelesaikan soal rutin, non-rutin, dan pemecahan masalah, dilakukan pada tahap abstrak-aktif. Pada tahap ini siswa diberi kesempatan untuk berlatih mengaplikasikan konsep dan prinsip dalam menyelesaikan persoalan sehingga mereka dapat menemukan strategi atau prosedur yang menurut mereka paling efektif.

Model pembelajaran matematika yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan setiap aspek pemahaman matematikanya, akan membawa siswa kepada keyakinan bahwa melalui upaya yang sungguh-sungguh matematika dapat dipahami dan bermanfaat (Kilpatrick, Swafford, dan Findel, 2001). Dengan kata lain, model pembelajaran secara tidak langsung dapat berpengaruh terhadap disposisi matematika siswa.

Dari uraian di atas, muncul pertanyaan, adakah pengaruh MPMK terhadap peningkatan pemahaman dan disposisi matematika siswa kelas

SMA ? Dengan kata lain, adakah perbedaan kontribusi MPMK terhadap pemahaman dan disposisi matematika siswa SMA bila dibandingkan dengan MPMB? Bila MPMK tidak mengganggu pemahaman dan disposisi matematika siswa, apalagi memberi pengaruh yang baik terhadap peningkatan pemahaman dan disposisi siswa, maka MPMK dapat menjadi salah satu alternatif model pembelajaran matematika di SMA.

MPMK telah dicoba oleh pengagasnya pada perkuliahan Kalkulus dan Statistika, dan mengungkapkan,

This model has become a invaluable tool in my own teaching. It allows me to diagnose student need quickly and effectively; it helps me budget my time and my use of technology; and increases my student' confidence in my ability to lead them to success in the course (Knisley, 2003, h. 8).

Materi pelajaran matematika di SMA yang terkait langsung dengan Kalkulus di perguruan tinggi, mulai diberikan pada semester dua kelas XI SMA. Kompetensi matematika yang ingin dicapai pada program Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), lebih tinggi dibandingkan dengan program lainnya (Ilmu Pengetahuan Sosial atau Bahasa), karena program IPA dipersiapkan untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi dalam mempelajari fenomena alam, seperti fisika, kimia, elektronik, astronomi, pertanian, biologi, kedokteran, dan lain sebagainya, juga matematika (Notosusanto, 1984). Konsep-konsep dasar Kalkulus digunakan untuk merumuskan hukum dan prinsip dasar dalam disiplin

ilmu tersebut di atas (Golden, 2009). Oleh karena itu penelitian penerapan MPMK lebih layak pada SMA program IPA.

Kelompok atau level sekolah (atas, sedang, dan bawah) diduga berpengaruh dalam upaya pengungkapan perbedaan kontribusi MPMK terhadap peningkatan pemahaman dan disposisi matematika bila dibandingkan dengan MPMB. Dengan demikian penelitian ini difokuskan pada kontribusi MPMK terhadap peningkatan pemahaman matematika, dan masing-masing aspek-aspek pemahaman matematika, serta peningkatan disposisi matematika siswa kelas XI SMA IPA, ditinjau dari keseluruhan dan masing-masing level sekolah.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan kajian latar belakang masalah di atas, permasalahan penelitian ini diuraikan dalam pertanyaan-pertanyaan berikut.

1. Adakah perbedaan peningkatan pemahaman matematika siswa kelas XI SMA IPA yang pembelajarannya menggunakan MPMK dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan MPMB ditinjau dari (a) level sekolah (b) keseluruhan sekolah?
2. Adakah perbedaan peningkatan untuk masing-masing aspek *conceptual understanding*, *procedural fluency*, *strategic competence*, dan *adaptive reasoning* siswa kelas XI SMA IPA yang pembelajarannya menggunakan MPMK dengan siswa yang pembelajarannya

- menggunakan MPMB ditinjau dari (a) level sekolah, (b) keseluruhan?
3. Adakah perbedaan peningkatan disposisi matematika siswa kelas XI SMA IPA pembelajarannya menggunakan MPMK dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan MPMB ditinjau dari (a) level sekolah, (b) keseluruhan?
 4. Adakah interaksi antara model pembelajaran dan level sekolah dalam peningkatan (a) pemahaman matematika, (b) masing-masing aspek pemahaman matematika, dan (c) disposisi matematika?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan,

1. Mengkaji secara mendalam pengaruh MPMK terhadap peningkatan pemahaman matematika siswa kelas XI SMA IPA ditinjau dari level sekolah dan keseluruhan.
2. Mengkaji secara mendalam pengaruh MPMK terhadap peningkatan setiap aspek pemahaman matematika siswa yaitu, *conceptual understanding*, *procedural fluency*, *strategic competence*, dan *adaptive reasoning* pada kelas XI SMA IPA ditinjau dari level sekolah dan keseluruhan.

3. Mengkaji secara mendalam pengaruh MPMK terhadap peningkatan disposisi matematika siswa kelas XI SMA IPA ditinjau dari level sekolah dan keseluruhan.
4. Menggali informasi tentang kekuatan dan hambatan dalam melaksanakan MPMK di kelas XI SMA IPA.

D. Hipotesis

Berdasarkan kajian permasalahan sebelumnya, dalam penelitian ini diajukan hipotesis berikut.

1. Terdapat perbedaan peningkatan pemahaman matematika siswa kelas XI SMA IPA yang pembelajarannya menggunakan MPMK dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan MPMB ditinjau dari (a) level sekolah, (b) keseluruhan.
2. Terdapat perbedaan peningkatan pada masing-masing aspek *conceptual understanding, procedural fluency, strategic competence, dan adaptive reasoning* siswa kelas XI SMA IPA yang pembelajarannya menggunakan MPMK dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan MPMB ditinjau dari (a) level sekolah, (b) keseluruhan.
3. Terdapat perbedaan peningkatan disposisi matematika siswa kelas XI SMA IPA pembelajarannya menggunakan MPMK dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan MPMB ditinjau dari (a) level sekolah, (b) keseluruhan.

4. Terdapat interaksi antara model pembelajaran dengan level sekolah dalam (a) peningkatan pemahaman matematika, (b) peningkatan setiap aspek pemahaman, dan (c) peningkatan disposisi matematika.

E. Definisi Operasional

Definisi operasional variabel-variabel adalah sebagai berikut.

1. Pemahaman matematika adalah kompetensi matematika dalam ranah kognitif, meliputi *conceptual understanding*, *procedural fluency*, *strategic competence*, dan *adaptive reasoning*.
2. *Conceptual understanding* adalah kemampuan siswa dalam menginterpretasikan istilah/symbol, operasi, dan relasi dalam bentuk figuratif atau ekspresi matematika yang berbeda.
3. *Procedural fluency* adalah kemampuan siswa melakukan manipulasi aljabar atau menggunakan prosedur baku secara efektif dan akurat.
4. *Strategic competence* adalah kemampuan siswa dalam menyusun model matematika dari masalah yang diberikan, menyelesaikan model matematika dan menafsirkan penyelesaian model ke dalam penyelesaian masalah.
5. *Adaptive reasoning* adalah kemampuan siswa dalam menjustifikasi pernyataan secara logis atau melalui contoh kontra dan menggunakannya dalam menyelesaikan persoalan.

6. Disposisi terhadap matematika adalah perubahan kecenderungan siswa dalam memandang dan bersikap terhadap matematika, serta bertindak ketika belajar matematika.
7. Model Pembelajaran Matematika Knisley (MPMK) adalah model pembelajaran yang terdiri dari empat tahap, yaitu tahap kongkrit-reflektif, kongkrit-aktif, abstrak-reflektif dan tahap abstrak-aktif.

F. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini meliputi sampel penelitian dan materi pembelajaran. Sampel penelitian adalah siswa kelas XI SMA Negeri program IPA di Kota Bandung yang diambil dari tiga level sekolah, yaitu level atas, sedang dan bawah berdasarkan data dari dinas pendidikan setempat tahun pelajaran 2006/2007.

Materi pembelajaran dalam penelitian adalah seluruh materi pada kelas XI SMA IPA semester 2 menurut Kurikulum 2006. Pokok-pokok bahasan itu adalah Teorema Sisa, Fungsi Komposisi Fungsi dan Fungsi Invers, Limit Fungsi, dan Turunan Fungsi.

G. Kontribusi Penelitian

Kontribusi dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi peneliti, kajian tentang model pembelajaran MPMK dalam pembelajaran matematika, dapat dijadikan sebagai motivasi untuk mengembangkan suatu model pembelajaran yang efektif dan efisien

dan dapat diterima oleh para guru matematika untuk meningkatkan pemahaman dan disposisi matematika siswa.

2. Bagi pengambil kebijakan, jika hasil penelitian tentang model pembelajaran MPMK dapat meningkatkan pemahaman dan disposisi matematika siswa, maka model pembelajaran MPMK dapat dijadikan salah satu model pembelajaran di Sekolah Menengah Atas program IPA.
3. Bagi guru, dengan menerapkan model pembelajaran MPMK, guru akan terbiasa melakukan berbagai peran, sebagai presenter, fasilitator, motivator, narasumber, dan sebagai pelatih (*coach*) ketika pembelajaran matematika berlangsung.
4. Bagi siswa, penerapan model pembelajaran MPMK diharapkan benar-benar dapat mengembangkan keempat gaya belajar dalam mempelajari matematika sehingga dapat mencapai pemahaman dan disposisi terhadap matematika secara optimal.