

Pengembangan CAI-kontekstual untuk meningkatkan kemampuan berpikir matematik dan karakter mahasiswa

Nanang

Program Studi Pendidikan Matematika,
Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan Garut, Indonesia
E-mail: na2ngdr.64@gmail.com

ABSTRACT

This research was the development of mathematical learning model to improve students' mathematical thinking and characters. The model developed was Computer Assisted Instruction (CAI) – Contextual in the course of mathematics capita selecta of high school. The research used research and development method through 'thought experiments' and 'instruction experiments' with cyclical process. Subjects in this study were students of mathematics teacher education of STKIP Garut, consisted of three classes. The instruments developed were documentation study, interview guides for students, mathematical thinking ability tests and questionnaires to measure the student's character. Based on the results achieved, it can be concluded: (1) There was a potential and opportunities that exist in the field to develop the components of CAI-Contextual, (2) CAI-Contextual potentials to improve students' mathematical thinking and characters, and (3) Students' mathematical thinking and characters increases on the average and the students have a good character.

Keywords: CAI, Contextual, Mathematical Thinking, Character

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika di sekolah diharapkan dapat membuat peserta didik mampu menerapkan ilmu matematika yang dilandasi nilai-nilai ketaqwaan, kemandirian, dan kecerdasan dalam kehidupan sehari-hari. Namun kenyataannya, pendidikan di Indonesia belum berhasil membuat peserta didik terampil dalam bermatematika. Hal ini tampak berdasarkan laporan TIMSS dari hasil skor rata-rata prestasi matematika kelas VIII SMP di Indonesia sebagai berikut.

Tabel 1. Peringkat Skor Rata-rata Matematika Siswa Indonesia Kelas VIII

| Tahun | Banyak Negara | Peringkat Indonesia | Rata-rata Skor | |
|-------|---------------|---------------------|----------------|-----------|
| | | | Internasional | Indonesia |
| 1999 | 38 | 34 | 487 | 403 |
| 2003 | 46 | 35 | 467 | 411 |
| 2007 | 49 | 36 | 500 | 397 |
| 2011 | 42 | 38 | 500 | 386 |

Sumber: Kemendikbud (2011)

Dari Tabel 1, tampak bahwa rata-rata skor prestasi matematika peserta didik Indonesia pada TIMSS berada pada kategori *Low International Benchmark* atau di bawah skor rata-rata internasional. Selain itu, dirasakan proses pendidikan di Indonesia belum berhasil membangun manusia Indonesia yang berkarakter. Persoalan yang muncul di masyarakat seperti korupsi, kekerasan, kejahatan seksual, perusakan, perkelahian massa, kehidupan ekonomi yang konsumtif, kehidupan politik yang tidak produktif, dan sebagainya (BPP Puskur, 2010; Kesuma, dkk., 2011).

Salah satu alternatif untuk mengatasi permasalahan di atas adalah melalui pembelajaran matematika dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi (*contextual problem*).

Hal ini diungkapkan oleh Indrayani, Suandi, & Indriani (2014) bahwa salah satu pendekatan dalam pembelajaran yang dapat merangsang aktivitas belajar siswa adalah pembelajaran *Contextual Teaching and Learning (CTL)*. Pentingnya pembelajaran *CTL* digalakkan dalam berbagai pelatihan guna memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar siswa. Sementara Yaniawati (2010) menyarankan bahwa untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam pembelajaran dan pengelolaan system pendidikan perlu mengaitkan atau memanfaatkan teknologi informasi (TI). Menurut Yaniawati (2010) pemanfaatan TI selain sebagai upaya mengatasi permasalahan teknis pembelajaran, juga sebagai media pembelajaran dan sumber ajar.

Seiring dengan perkembangan dunia TI, Menurut Darmawan (2010) berkembanglah berbagai prosedur pengembangan dan peranan prinsip multimedia dalam pembelajaran dengan berbantuan komputer. Semua pihak pasti membutuhkan bagaimana menerapkannya, khususnya dalam konteks inovasi atau revolusi pembelajaran. Dalam mengembangkan bahan ajar interaktif yang sering dikenal dengan pembelajaran berbasis komputer atau *Computer Assistance Instruction (CAI)* tiada lain adalah hasil inovasi. Berdasarkan hal tersebut, penulis dalam penelitian ini memandang perlu untuk mengembangkan pemrograman CAI berbasis kontekstual untuk meningkatkan kemampuan berpikir matematik dan karakter peserta didik.

Kecenderungan perubahan paradigma pembelajaran menurut Yaniawati (2010) menuntut langkah kreatif dari guru sebagai fasilitator pembelajaran. Esensi perubahan tersebut berorientasi pada usaha pencapaian tujuan pembelajaran, yakni membentuk peserta didik belajar mandiri (*independent learners*). Kekurangan mandirian siswa dalam belajar, diindikasikan salah satu permasalahan rendahnya prestasi siswa dalam pelajaran matematika. Salah satu alternatif untuk memupuk kemandirian siswa dalam belajar adalah pembelajaran berbasis teknologo informasi dan komunikasi (TIK). Hal ini dikarenakan menurut Darmawan (2013) pembelajaran berbasis TIK dapat: akses keperustakaan, akses ke pakar, melaksanakan perkuliahan secara online, layanan informasi akademik, menyediakan fasilitas pencari data, diskusi, dan kerja sama. Salah satu model pembelajaran masa depan berbasis TIK adalah berupa *Computer Assisted Instruction (CAI)*.

Sementara untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang terwujud dalam pengembangan kemampuan, watak serta peradaban bangsa yang berkarakter menurut Agustina (2015) salah satunya melalui CTL. Dalam CTL, siswa dapat mengaitkan isi dari mata pelajaran dengan pengalaman sendiri sehingga mereka akan menemukan makna pembelajaran. Selain itu melalui CTL akan membentuk sebuah karakter siswa di antaranya tanggung jawab, kedisiplinan, kemandirian, kejujuran, dermawan, suka menolong, gotong-royong/kerjasama, percaya diri, kreatif, pekerja keras, rela berkorban, toleransi, penegak hukum dan persatuan. Pelaksanaan pendidikan karakter yang diintegrasikan pada pembelajaran perlu menggunakan pendekatan CTL, karena proses pendidikan karakter menjadi lebih konkret dan disesuaikan dengan kondisi lingkungan masing-masing.

Betapa pentingnya pendidikan karakter bagi siswa, hal ini dikarenakan menurut Asifuddin (2015) bahwa anak kelak akan menjadi manusia yang mempunyai peranan dalam mengendalikan dunia. Jika sejak dini siswa diajari tentang pendidikan karakter atau adab yang benar, niscaya kelak dunia ini dipenuhi oleh generasi yang berkarakter. Jika demikian halnya, maka dunia ini akan penuh kedamaian, kesejahteraan, dan kebahagiaan.

Dalam pembelajaran matematika, siswa dituntut memiliki kemampuan berpikir matematik. Kemampuan berpikir matematik tersebut diperlukan untuk menyelesaikan masalah matematika, masalah dalam disiplin ilmu lain, dan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan berpikir matematik dalam menyelesaikan berbagai masalah merupakan visi

pengembangan pembelajaran matematika untuk memenuhi kebutuhan masa kini. Berpikir matematik menurut Sabandar (2007) meliputi: mengingat (hafalan), memahami, dan memecahkan masalah. Uraian dari ketiga istilah tersebut adalah sebagai berikut.

Kemampuan berpikir hafalan oleh Ruseffendi (1991) dikategorikan pada *Low Order Thinking* (LOT) yaitu merupakan kemampuan berpikir paling rendah. Dewey (Ruseffendi, 1991) tidak setuju pada *rote learning* yaitu “belajar dengan menghafal (*drill*)” dari Thorndike. Pembelajaran matematika dengan *drill* cocok untuk menghafal fakta-fakta serta melatih kecepatan dan ketepatan berhitung, namun pengertian dari fakta-fakta tersebut sering terabaikan. Sebagai contoh, siswa hafal bahwa $3 \times 2 = 6$, tetapi tidak mengerti bahwa 3×2 artinya $2 + 2 + 2$ bukan $3 + 3$. Selain itu, siswa belajar matematika cenderung menggunakan penalaran algoritma yang bersifat hafalan dan sering digunakan siswa dalam mengerjakan soal. Sebagai contoh, siswa diminta mencari luas persegi panjang yang terbuat dari kawat dengan panjang 8 cm dan lebar 6 cm, siswa akan menjawab menggunakan algoritma yang dihafalnya sebagai berikut.

Pertama, siswa menentukan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan, yaitu: diketahui: $p = 8$ dan $l = 6$, ditanyakan: $L = ?$ **Kedua**, siswa menuliskan rumus luas daerah persegi panjang, yaitu: $L = p.l$; **Ketiga**, siswa hafal harus memasukkan harga $p = 8$ dan $l = 6$ ke dalam rumus tersebut. **Keempat**, siswa menghitungnya, yaitu: $L = p.l = 8.6 = 48$; **Kelima**, siswa membuat kesimpulan sebagai berikut. Jadi, Luas persegi panjang tersebut adalah 48 cm².

Siswa mungkin lupa atau tidak paham bahwa persegi panjang yang terbuat dari kawat tidak memiliki daerah, sehingga luas daerah persegi panjang tersebut harusnya nol. Hal ini dapat melemahkan pemahaman dasar matematika siswa dan menyebabkan mereka terhalang untuk mahir dalam pemecahan masalah dan pembuktian.

Uraian di atas menyiratkan bahwa mengingat atau keterampilan yang sifatnya menghafal fakta matematik merupakan kemampuan berpikir matematik tingkat rendah (*Low Order Thinking*). Kemampuan mengingat matematik kurang menuntut siswa untuk aktif dan kurang mengundang sikap kritis dalam berpikir. Namun demikian, kemampuan mengingat atau hafal fakta maupun rumus tetap diperlukan untuk kelancaran dalam memecahkan masalah. Hal ini senada dengan pendapat Sabandar (2007) bahwa sekalipun kemampuan mengingat berada pada level rendah dalam kemampuan berpikir, peranan mengingat tetap penting, antara lain agar mempermudah dan memperlancar seseorang dalam menyelesaikan suatu masalah. Oleh karena itu melatih keterampilan mengingat pun seyogyanya mendapat perhatian yang proporsional.

Menurut Lithner (Mujib, 2011), membangun penalaran dengan cara meniru solusi soal yang terdapat pada contoh maupun latihan yang terdapat pada buku teks, yaitu dengan mengingat/menghafal algoritma/langkah dari jawaban adalah termasuk *imitative reasoning* (IR). *Imitative reasoning* diklasifikasikan menjadi dua kelompok utama, yaitu penalaran hafalan (*memorized reasoning*) dan penalaran algoritmik (*algorithmic reasoning*). Dalam penalaran hafalan (*memorized reasoning*) menurut Lithner (Mujib, 2011), strategi didasarkan pada mengingat dan mengolah memori. Sedangkan jawaban dan implementasi strategi hanya tinggal dituangkan dalam tulisan. Implementasinya adalah ketika siswa mengerjakan suatu pembuktian dengan cara mengingat setiap langkah dari pembuktian yang dipelajari sebelumnya. Strategi ini akan berhasil hanya untuk pengerjaan yang membutuhkan pengulangan jawaban melalui ingatan dan pengerjaan yang bersifat menuliskan kembali atau mengucapkannya kembali jawaban yang telah ada sebelumnya. Tipe soal yang dapat diselesaikan dengan *memorized reasoning* (MR) adalah soal yang menanyakan suatu fakta, suatu definisi, atau suatu pembuktian yang telah diselesaikan sebelumnya.

Contohnya siswa diminta untuk menyebutkan definisi Matriks. Contoh lain lagi, misalkan siswa diminta menemukan atau membuktikan rumus ABC untuk mencari akar-akar persamaan kuadrat: $ax^2 - bx + c = 0$ adalah sebagai berikut.

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Sedangkan pada *algorithmic reasoning* (AR) menurut Lithner (Mujib, 2011), setiap tahapan penyelesaian soal sangat bergantung satu sama lain (antar tahap satu dan berikutnya). Dengan memenuhi kondisi: 1) Pilihan strategi didasarkan pada pengingatan kembali sekumpulan aturan yang menjamin mencapai solusi yang benar, dan 2) Implementasi strategi terdiri dari hasil penghitungan-penghitungan *trivial* (bagi yang menalar) atau tindakan-tindakan dengan mengikuti sekumpulan aturan. Sebagai contoh, siswa diminta mencari akar-akar dari persamaan kuadrat: $x^2 - 2x - 8 = 0$. Algoritma yang dilakukan siswa adalah sebagai berikut.

Pertama, siswa menentukan nilai $a = 1$, $b = -2$, dan $c = -8$. **Kedua**, siswa menuliskan rumus ABC yaitu:

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Ketiga, siswa hafal harus memasukan harga $a = 1$, $b = -2$, dan $c = -8$ ke dalam rumus ABC tersebut. **Keempat**, siswa menghitung atau mencari nilai x_1 dan x_2 . **Kelima**, siswa membuat kesimpulan.

Dengan demikian jenis-jenis soal yang membutuhkan *imitative reasoning* baik jenis MR dan AR, perlu dilatihkan lebih lanjut kepada para siswa. Sehingga para guru dapat mengetahui tipe-tipe penalaran yang ada dalam soal-soal dan dapat menentukan strategi yang harus mereka berikan kepada anak didik mereka untuk menghadapi ujian selanjutnya. Berdasarkan hal tersebut, perlu kiranya ada suatu upaya melalui model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan hafalan siswa atas suatu konsep matematika secara optimal. Dalam kaitan inilah penulis terdorong melakukan penelitian yang mengkaji tentang aspek hafalan siswa atas suatu konsep dalam matematika. Hafalan matematik yang akan dikaji dalam penelitian ini akan terfokus pada *memorized reasoning* (MR) dan *algorithmic reasoning* (AR).

Sementara pengertian pemahaman matematik menurut Driver (1993) adalah suatu kemampuan untuk menjelaskan suatu situasi atau suatu tindakan. Ini berarti pengertian esensi dari pemahaman adalah memahami tentang situasi yang sedang dihadapi dan dapat mengungkapkan serta menjelaskan maksud yang terkandung di dalamnya. Bila siswa memahami sesuatu, ini berarti bahwa siswa mengerti tentang sesuatu (Ruseffendi, 1991). Sementara Dimiyati dan Mudjiono (2002) berpendapat bahwa pemahaman adalah kemampuan menterjemahkan, menafsirkan, memperkirakan, memahami isi pokok dan mengartikan tabel. Dalam matematika, Soedjadi (1994) mengatakan bahwa kemampuan pemahaman berarti suatu kemampuan untuk memahami yang berkenaan dengan apa yang diajarkan tentang objek-objek matematika (fakta, konsep, prinsip, dan relasi atau operasi).

Kemampuan memahami atau mengerti konsep-konsep matematika menurut Sabandar (2007:3) merupakan kemampuan untuk mengenal ataupun menerapkan konsep-konsep dalam mencari penyelesaian terhadap masalah yang dihadapi. Misalnya, dalam mencari panjang sisi yang lainnya suatu segitiga siku-siku jika diketahui panjang sisi miring dan sisi siku-siku yang lainnya, siswa mengetahui bahwa ia dapat menggunakan rumus Pythagoras. Dalam hal ini siswa dapat mengenal bahwa situasi mencari panjang sisi-sisi suatu segitiga

siku-siku mengandung konsep segitiga siku-siku dengan teorema Pythagoras. Selanjutnya ia dapat menggunakan teorema itu untuk menentukan jawab terhadap pertanyaan tadi. Sedangkan menurut Michener (Sumarmo, 1987:24) untuk memahami suatu objek secara mendalam seseorang harus mengetahui: objek itu sendiri, relasinya dengan objek lain yang sejenis, relasinya dengan objek lain yang tidak sejenis, dan relasinya dengan objek teori lainnya. Selanjutnya Sumarmo (2003) menjelaskan bahwa kemampuan pemahaman atas konsep dan prinsip matematika diperlukan untuk menyelesaikan masalah matematika, masalah dalam disiplin ilmu lain, dan masalah dalam kehidupan sehari-hari, merupakan visi pengembangan pembelajaran matematika untuk memenuhi kebutuhan masa kini.

Merujuk pengertian pemahaman di atas, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemahaman adalah suatu kemampuan untuk dapat mengerti arti dari apa yang tersaji, kemampuan untuk menterjemahkan dari suatu bentuk ke bentuk yang lain dalam kata-kata, simbol, maupun interpretasi yang berbentuk penjelasan, ringkasan, prediksi, dan hubungan sebab akibat. Ruseffendi (1991:221) menyatakan bahwa terdapat tiga jenis pemahaman yaitu: (1) pengubahan (*translation*), yaitu mampu mengubah soal kata-kata ke dalam simbol dan sebaliknya; (2) pemberian arti (*interpretation*), misalnya mampu mengartikan suatu kesamaan; (3) dan pembuatan ekstrapolasi (*extrapolation*), misalnya mampu memperkirakan suatu kecenderungan yang tersirat dari suatu diagram.

Dalam pembelajaran matematika, pemahaman translasi berkenaan dengan kemampuan siswa dalam menerjemahkan dan menyederhanakan kalimat dalam soal menjadi lebih sederhana, sehingga lebih mudah dipahami. Sebagai contoh:

Diketahui sebuah permukaan kolam berbentuk lingkaran dengan keliling 62,4 m. Hitunglah panjang jari-jari dan luas permukaan kolam tersebut.

Seorang anak yang memiliki kemampuan pemahaman translasi, dapat membuat model matematika: $62,4 = 2\pi r$, dengan mensubstitusikan harga K yang diketahui yaitu $K = 62,4$. Selanjutnya siswa akan mencari nilai r sebagai simbol panjang jari-jari yang dicari, kemudian dengan menggunakan rumus $L = \pi r^2$, siswa mencari luas permukaan kolam.

Pemahaman interpretasi dalam matematika berkaitan dengan kemampuan siswa dalam menentukan konsep-konsep matematika yang tepat untuk menyelesaikan soal. Sebagai contoh:

Diberikan dua buah lingkaran. Lingkaran I berjari-jari 35 mm dan lingkaran II berdiameter 7 cm. Carilah luas daerah kedua lingkaran tersebut.

Siswa yang memiliki pemahaman interpretasi akan menyimpulkan bahwa panjang jari-jari kedua lingkaran tersebut adalah sama, setelah ia mengubah diameter lingkaran II kedalam jari-jari dengan satuan milimeter (mm). Sehingga luas daerah kedua lingkaran tersebut juga sama. Selanjutnya, jika ia dapat menyelesaikan soal tersebut sebagaimana yang ditanyakan, berarti ia telah memiliki kemampuan pemahaman ekstrapolasi karena dapat menerapkan konsep dalam perhitungan biasa. Sementara Skemp (Sumarmo, 2003:12) berpendapat bahwa aspek pemahaman konsep matematika meliputi dua jenis yaitu pemahaman instrumental dan pemahaman relasional atau fungsional. Pemahaman instrumental adalah pemahaman sejumlah konsep yang diartikan sebagai pemahaman atas konsep yang saling terpisah dan hanya hafal rumus dan menggunakannya dalam perhitungan sederhana. Sedangkan pemahaman relasional atau fungsional ditinjau dari kebermaknaan penggunaannya, sifat pemakaiannya lebih bermakna, termuat suatu skema atau struktur dalam menyelesaikan masalah yang lebih luas. Hal ini menandakan bahwa pada aspek pemahaman menurut

Skemp meliputi juga aspek aplikasi. Dalam praktek menurut Sabandar (2007:3), latihan di kelas ataupun asesmen terhadap kemampuan matematika siswa yang paling banyak adalah tentang kemampuan-kemampuan berpikir memahami dan mengerti.

Berdasarkan kutipan di atas, perlu kiranya ada suatu upaya melalui model pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman siswa atas suatu konsep matematika secara optimal. Dalam kaitan inilah penulis terdorong melakukan penelitian yang mengkaji tentang aspek pemahaman siswa atas suatu konsep dalam matematika. Pemahaman matematik yang akan dikaji dalam penelitian ini akan terfokus pada pemahaman instrumental dan pemahaman relasional atau fungsional.

Berkaitan dengan pemecahan masalah matematik, Pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika merupakan salah satu aspek utama dari daya matematik (*mathematical power*) yang direkomendasikan oleh National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) tahun 2000 dalam *Principles and Standard for School Mathematics* untuk dimiliki oleh siswa di semua jenjang. Ada perbedaan mendasar antara mengerjakan soal latihan dengan menyelesaikan masalah dalam belajar matematika. Dalam mengerjakan soal-soal latihan, siswa hanya dituntut untuk langsung memperoleh jawabannya, misalkan menghitung seperti operasi penjumlahan dan perkalian, menghitung nilai fungsi trigonometri, dan lain-lain. Sedangkan yang dikatakan dengan menyelesaikan masalah dalam matematika adalah ketika seorang siswa tidak dapat langsung mencari solusinya, tetapi siswa perlu bernalar, menduga atau memprediksikan, mencari rumusan yang sederhana lalu membuktikannya (Atun, 2006:34). Hal ini menunjukkan bahwa dalam pemecahan masalah dibutuhkan daya nalar, siswa dituntut untuk dapat memprediksi solusinya, serta cara untuk mendapatkan solusi tersebut dengan berbagai cara, dan harus membuktikan bahwa solusi yang didapat adalah benar.

Pemecahan masalah (problem solving) melibatkan konteks yang bervariasi yang berasal dari penghubungan masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari untuk situasi matematika yang ditimbulkan (NCTM, 2000). Pemecahan masalah matematik menurut Polya (Silver, 1997) adalah suatu cara untuk menyelesaikan masalah matematika dengan menggunakan penalaran matematika (konsep matematika) yang telah dikuasai sebelumnya. Ketika siswa menggunakan kerja intelektual dalam pelajaran, pemecahan masalah yang diarahkan sendiri untuk diselesaikan merupakan suatu karakteristik penting. Sabandar (2007:29) mengungkapkan bahwa situasi pemecahan masalah merupakan tantangan dan saat kritis bagi siswa dalam upaya mencari solusi. Hal ini menunjukkan bahwa masalah bagi seseorang ditentukan oleh adanya kemauan seseorang tersebut untuk menyelesaikannya. Di samping itu, sebuah masalah bagi seseorang belum tentu berupa masalah bagi orang lain tergantung dari kedalaman dan keluasan dari masalah tersebut. Demikian juga sebuah persoalan tidak selamanya menjadi masalah bagi seseorang, artinya persoalan tersebut mungkin saja menjadi masalah pada waktu tertentu tetapi bukan masalah lagi pada waktu berikutnya.

Menurut Ruseffendi (1991), pemecahan masalah adalah tipe belajar yang lebih tinggi derajatnya dan kompleks daripada pembentukan aturan. Pemecahan masalah lebih mengutamakan kepada proses dari pada kepada jawaban yang benar. Keaktifan siswa, bagaimana cara siswa menyelesaikan soal, ketabahan siswa menyelesaikan soal, dan semacamnya, dalam pemecahan masalah itu harus ditumbuhkan. Salah satu alternatif untuk menumbuhkan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah menurut Cobb dan Steffe (Suherman, dkk., 2001) didasarkan pada pandangan konstruktivisme, yaitu guru harus secara terus menerus menyadarkan cara berpikir siswa dari sudut pandangnya.

Merujuk dari pendapat di atas, tampak bahwa pemecahan masalah merupakan kegiatan yang sangat sulit baik mengajarkan maupun mempelajarinya. Menurut Suherman, dkk. (2001) untuk dapat mengajarkan pemecahan masalah dengan baik, ada beberapa hal yang perlu dipertimbangkan antara lain, waktu yang digunakan untuk pemecahan masalah, perencanaan, sumber yang diperlukan, peran teknologi, dan manajemen kelas. Untuk tema permasalahannya sebaiknya diambil dari kejadian sehari-hari yang sesuai dengan materi yang akan diajarkan dan yang lebih dekat dengan kehidupan anak atau yang diperkirakan dapat menarik perhatian anak.

Dalam memilih strategi pada pemecahan masalah, kita tidak terlepas dari kontribusi ahli matematik Polya (Biryukov, 2003:2) yaitu: (1) Pemahaman masalah. Mengidentifikasi masalah untuk menentukan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari setiap aspek permasalahannya; (2) Pemikiran suatu rencana. Menemukan hubungan antara kondisi dan yang ditanyakan; (3) Menyelesaikan masalah. Menyelesaikan rencana yang kita buat dalam menyelesaikan masalah; (4) Melihat kembali. Memeriksa jawaban yang telah kita peroleh dan melihat kembali langkah-langkah yang telah kita lakukan.

Krulik dan Rudnick (Sabandar, 2007) mengatakan bahwa pada *heuristic* terakhir dari Polya yaitu *looking back* hanya menguji jawab dan menggunakan hasil yang diperoleh untuk menyelesaikan soal lain. Dalam mencari solusi, siswa sudah harus berpikir kritis dan kreatif. Namun, jika mereka berhenti ketika jawaban ditemukan, maka mereka kehilangan saat yang berharga dalam proses belajar yang sedang mereka jalani. Dengan kerja keras mereka membangun rancangan serta memilih beragam strategi untuk menyelesaikan soal. Oleh karena pada saat menyelesaikan soal itu mereka sedang termotivasi kemudian senang dengan hasil yang dicapai, maka rasa senang dan termotivasi ini harus tetap dipertahankan, dengan memberikan tugas baru kepada siswa, yaitu: "Menyelesaikan soal itu dengan cara yang lain", "Mengajukan pertanyaan ... bagaimana jika", "Apa yang salah", dan "Apa yang akan kamu lakukan".

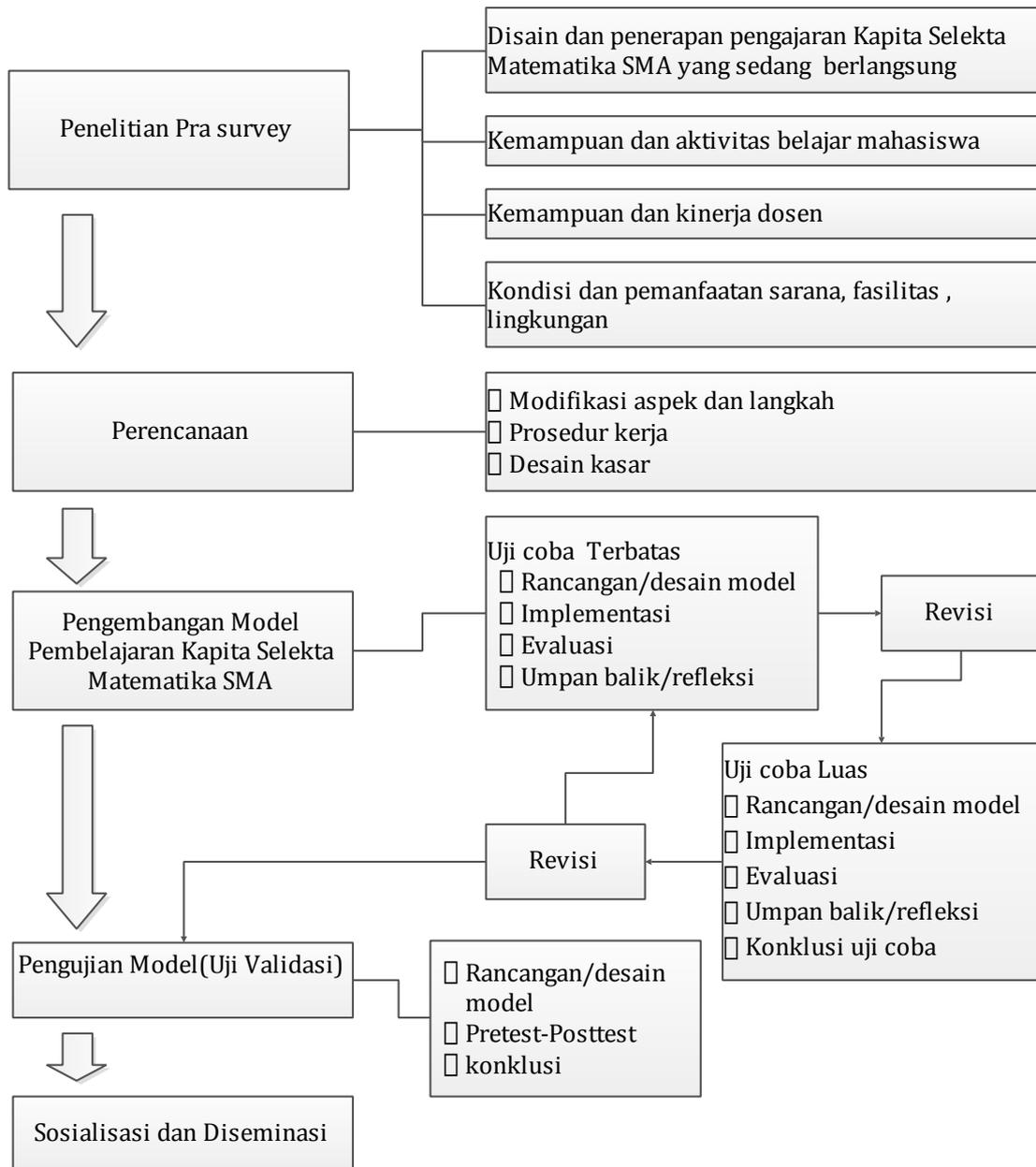
Dari kutipan di atas, tampak bahwa terdapat berbagai cara untuk memecahkan suatu masalah matematika. Soal-soal yang dipecahkan kebanyakan soal-soal nonrutin. Hal ini senada dengan pendapat Schoenfeld (1992) bahwa dalam pelajaran matematika terdapat soal-soal rutin dan soal tidak rutin. Soal-soal rutin adalah soal-soal yang sudah biasa dikerjakan, karena sederhana atau prosedurnya sudah diketahui, sehingga secara otomatis bisa langsung dikerjakan. Sedangkan soal-soal yang tidak rutin adalah soal-soal yang cara menyelesaikannya tidak pasti. Walaupun individu mampu menyelesaikannya, ia harus berpikir sejenak agar bisa menyelesaikan soal-soal tidak rutin itu. Soal-soal tidak rutin inilah yang termasuk kepada pemecahan masalah.

Berdasarkan uraian di atas, penulis memandang sangat urgen untuk mengembangkan model pembelajaran pada perkuliahan Kapita Selekt Matematika SMA yang dapat menumbuh kembangkan kemampuan berpikir matematik dan karakter mahasiswa melalui pengembangan pembelajaran CAI berbasis kontekstual.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian dalam penelitian ini termasuk kepada jenis penelitian *research and development (R&D)*. Hal ini didasarkan kepada pendapat Sugiyono (2009: 407) yang menjelaskan bahwa jenis penelitian *R&D* digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Jenis penelitian ini pada akhirnya akan menghasilkan sebuah produk. Produk yang dihasilkan dapat berupa produk yang betul-

betul atau produk hasil pengembangan dari produk yang sudah ada. Sementara menurut Borg and Gall (1979: 624), penelitian pengembangan pendidikan adalah sebuah proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Hasil dari penelitian pengembangan tidak hanya pengembangan sebuah produk yang sudah ada melainkan juga untuk menemukan pengetahuan atau jawaban atas permasalahan praktis. Model R&D dalam pendidikan sebagai *"a process used to develop and validate educational product"*. Langkah-langkah dalam penelitian ini mengacu kepada bentuk siklus berdasarkan kajian temuan penelitian kemudian dikembangkan suatu produk. Pengembangan produk yang didasarkan pada temuan kajian pendahuluan ini diuji dalam suatu situasi dan dilakukan revisi terhadap hasil uji coba tersebut sampai pada akhirnya diperoleh suatu model yang dapat digunakan untuk memperbaiki output.



Gambar 1. Prosedur Penelitian

Subjek dalam penelitian adalah mahasiswa program studi pendidikan matematika STKIP Garut Tingkat II Semester 3, dengan pertimbangan bahwa mahasiswa kelas ini akan

menerima mata kuliah Kapita Selekta Matematika SMA. Terdapat sejumlah instrumen yang akan digunakan baik untuk keperluan pengembangan, maupun untuk eksperimen yaitu studi dokumentasi, skala karakter mahasiswa dan pedoman wawancara untuk mahasiswa, serta tes kemampuan berpikir matematik mahasiswa. Untuk mendapatkan instrumen yang memiliki validitas tinggi, maka sebelum digunakan akan dilakukan proses validasi baik melalui pertimbangan pakar maupun uji coba. Instrumendalam penelitian ini terdiri dari angket, observasi kelas, dan hasil belajar.

Data yang diperoleh dari pra survey dikaji dengan menggunakan analisis profil yakni melihat kecenderungan sehingga dapat diperoleh gambaran yang jelas bagaimana dosen mengembangkan perencanaan dan mengimpementasikan perkuliahan Kapita Selekta Matematika SMA pada saat ini di kelas, bagaimana kemampuan dan aktivitas mahasiswa di kelas ketika berlangsungnya perkuliahan Kapita Selekta Matematika SMA, kemampuan dan kinerja dosen di dalam kelas ketika berlangsungnya perkuliahan Kapita Selekta Matematika SMA, dan pemanfaatan sarana, prasarana dan lingkungan. Hasil observasi kelas dikaji dengan menggunakan pendekatan kualitatif untuk kemudian dilakukan revisi dan uji coba selanjutnya. Untuk menghasilkan model yang solid, akan dilakukan tes melalui analisis kuantitatif terhadap hasil belajar melalui uji t setelah uji normalitas dan homogenitas dengan menggunakan Program SPSS 17.

Sesuai dengan jenis penelitian yang telah diuraikan di atas, prosedur penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan kajian teoritik tentang komponen-komponen pembelajaran, pembelajaran CAI-Kontekstual berpotensi dapat meningkatkan kemampuan berpikir matematik dan kualitas karakter mahasiswa. Dari hasil kajian teoritik dan pengembangan, diperoleh langkah-langkah kegiatan dosen dan mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran kombinasi CAI-Kontekstual pada mata kuliah Kapita Selekta Matematika SMA yang diselenggarakan di Lab Komputer sebagai berikut.

Pendahuluan. Dosen melakukan pembentukan kelompok mahasiswa sebagai komunitas belajar, menginformasikan tentang pendekatan pembelajaran yang akan digunakan serta aturan mainnya, menginformasikan tentang tugas-tugas yang akan diberikan dan cara mengerjakannya, menjelaskan indikator-indikator yang hendak dicapai setelah selesai pembelajaran, memotivasi mahasiswa atau melakukan apersepsi berupa pengajuan beberapa pertanyaan secara lisan kepada mahasiswa untuk menggali pengetahuan awal mahasiswa, melakukan pelatihan berupa: cara belajar dalam kelompok, diskusi kelas, mengemukakan dan menjawab pertanyaan.

Diskusi. Dosen menyajikan materi pelajaran dan masalah kontekstual pada CD Pembelajaran, mempersilahkan mahasiswa untuk membuka file materi perkuliahan dengan pertama kali mempelajari petunjuk aturan belajar yang ada dalam CD. Selanjutnya mahasiswa mengerjakan masalah-masalah kontekstual dalam CD Pembelajaran secara sepiantas sebelum dimulai diskusi kelompok, memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk bertanya. Mahasiswa diskusi pada kelompoknya masing-masing, *sharing ide* dengan temannya. Pada saat mahasiswa berdiskusi, dosen berkeliling pada setiap kelompok untuk memberikan bantuan pada kelompok yang mengalami kesulitan. Dosen memberikan pengaruh timbal balik (*feedback*). Dosen memberi kesempatan seluas-luasnya bagi mahasiswa untuk menyelesaikan masalah dengan model dan cara mahasiswa sendiri, mengajukan

pertanyaan kepada kelompok yang mengalami kesulitan menyelesaikan masalah. Melalui pemodelan, dosen berupaya untuk meningkatkan kesadaran diri kognitif maha-siswa dan mengevaluasi hasil jawaban masalah kontekstual. Melalui pendekatan inkuiri, mahasiswa menggunakan model pemecahan masalah yang tepat dengan mempraktekkan penggunaan strategi-strategi kognitif untuk menemukan jawaban. Dosen memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk mendiskusikan jawaban mereka. Setelah diskusi kelompok selesai, dosen mempersilahkan kepada setiap kelompok secara bergiliran untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya ke depan. Selanjutnya didakan diskusi kelas. Melalui metode penemuan, dosen membantu mahasiswa untuk menarik kesimpulan. Mahasiswa menuliskan pertanyaan-pertanyaan mengenai materi yang belum dipahami dan bertanya pada teman satu kelas atau dosen.

Kemandirian. Mahasiswa secara mandiri menyelesaikan soal-soal latihan dalam CD Pembelajaran. **Tahap Refleksi dan Merangkum.** Melalui tanya jawab (*debriefing*) dosen melakukan refleksi. Apabila proses pemecahan masalah sudah benar, kemudian dosen mengajukan pertanyaan pada mahasiswa, misalnya: bagaimana jika...?, apakah ada cara lain? Coba kerjakan dengan cara lain! Mahasiswa menjelaskan secara lisan maupun tulisan bagaimana menggunakan strategi spesifik untuk memecahkan masalah-masalah tertentu. **Menutup Perkuliahan.** Dosen mengulas kembali tentang konsep yang baru saja dipelajari, kemudian mengarahkan mahasiswa untuk merangkum materi pelajaran yang dianggap penting. Dosen memberikan soal-soal latihan dikerjakan di rumah.

Berdasarkan hasil analisis data tentang kualitas kemampuan berpikir matematik dari putaran pertama sampai dengan putaran ketiga dengan menggunakan uji gain ternormalisasi diperoleh hasil yang disajikan pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Kualitas Peningkatan Hasil Belajar

| Peningkatan | Nilai Rata-rata Gain | Kriteria Peningkatan |
|---------------------|----------------------|----------------------|
| Pertemuan I ke II | 0,37 | Sedang |
| Pertemuan II ke III | 0,32 | Sedang |
| Pertemuan I ke III | 0,58 | Sedang |

Pada Tabel 2, diperoleh informasi bahwa baik dari Pertemuan I ke Pertemuan II, Pertemuan II ke Pertemuan III, dan Pertemuan I ke Pertemuan III, rata-rata kemampuan berpikir matematik siswa mengalami peningkatan dengan kriteria sedang. Sementara berdasarkan hasil uji coba luas melalui uji perbedaan dua rata-rata sampel berpasangan, diperoleh hasil yang disajikan pada Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Perbedaan Dua Rata-rata Hasil Tes Sampel Berpasangan

| Pasangan | N | Korelasi | t | Sig. (2-tailed) |
|--|----|----------|--------|-----------------|
| Pre-Test & Post-Test Kelompok Assor | 30 | 0,718 | 17,502 | 0,000 |
| Pre-Test & Post-Test Kelompok Unggul | 30 | 0,557 | 34,934 | 0,000 |
| Pre-Test&Post-TestKelompokAssor+Unggul | 60 | 0,509 | 16,447 | 0,000 |

Pada Tabel 3, diperoleh informasi bahwa baik untuk kelompok assor, kelompok unggul, maupun gabungan assor dan unggul, pada umumnya rata-rata kemampuan berpikir matematik siswa mengalami peningkatan. Hal ini dikarenakan perbedaan antara rata-rata nilai pre-test dan post-test kemampuan berpikir siswa berbeda sangat signifikan. Selain kemampuan berpikir matematik mahasiswa, diukur pula tentang karakter mahasiswa

tentang kejujuran, kedisiplinan, kerja keras, keratif, rasa ingin tahu, nasionalisme, menghargai prestasi, komunikatif, cinta damai, gemar membaca, peduli sosial, dan tanggung jawab. Berdasarkan hasil angket dengan menggunakan skala Likert untuk mengukur karakter mahasiswa dalam perkuliahan Kapita selekta Matematika SMA berbasis CAI-Kontekstual, diperoleh hasil yang disajikan pada Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Kriteria Karakter Mahasiswa

| | Uji Terbatas | Uji Luas | |
|--------------|--------------|----------|--------|
| | | Assor | Unggul |
| Proporsi (%) | 85 | 84 | 86 |
| Kriteria | Baik | Baik | Baik |

Dari Tabel 4, tampak bahwa karakter mahasiswa setelah mengikuti perkuliahan Kapita selekta Matematika SMA berbasis CAI-Kontekstual termasuk baik.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan temuan dan analisis data yang diperoleh dari kegiatan studi pendahuluan dan uji coba model serta pembahasan hasil penelitian, diperoleh kesimpulan: (1) Terdapat potensi serta peluang yang ada di lapangan untuk mengembangkan komponen-komponen pembelajaran *CAI-Kontekstual*; (2) Pembelajaran *CAI-Kontekstual* berpotensi meningkatkan kemampuan berpikir matematik serta karakter mahasiswa; (3) Kemampuan berpikir matematik mahasiswa rata-rata meningkat dan mahasiswa memiliki karakter yang baik.

Berdasarkan kesimpulan dapat diajukan beberapa saran: (1) Bagi dosen Pendidikan Matematika STKIP Garut hendaknya selalu mengidentifikasi permasalahan, sehingga dapat mengidentifikasi potensi serta peluang yang ada guna mengembangkan komponen-komponen pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir matematik dan karakter mahasiswa; (2) Bagi pimpinan Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Garut, perlu kiranya mengadakan pelatihan bagi dosen tentang pembelajaran melalui *pemrograman CAI-Kontekstual*; (3) Bagi peneliti selanjutnya, perlu diteliti bagaimana pengaruh pembelajaran melalui *pemrograman CAI-Kontekstual* terhadap kemampuan daya matematik lainnya (komunikasi, koneksi, dan representasi). Dapat diteliti pula pengaruhnya terhadap kemampuan berpikir kritis, kreatif, lateral, vertikal, dan reflektif. Hal ini dimungkinkan karena pembelajaran melalui *pemrograman CAI berbasis kontekstual* sarat dengan pemecahan masalah, di mana pada saat memecahkan masalah, mahasiswa melakukan penalaran, komunikasi, koneksi, representasi, berpikir kritis, berpikir kreatif, berpikir lateral, berpikir vertikal, dan berpikir reflektif.

DAFTAR RUJUKAN

- Asifudin, AF. (2015). Mendesaknya Pendidikan Adab. Majalah As-Sunah, Edisi 08 Shafar 1437H Desember 2015M Tahun XIX.
- Atun, I. (2006). Pembelajaran Matematika dengan Strategi Kooperatif Tipe Student Teams Achievement Divisions untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Siswa SMA. Bandung: Tesis pada SPs UPI: tidak diterbitkan.
- Biryukov, P. (2003). Metacognitive Aspects of Solving Combinatorics Problems. Berr-Sheva: Kaye College of Education.

- Borg, W.R.& Gall, M.D. (1979). *Educational Research: An introduction*. New York & London: Longman.
- BPP Puskur (2010). *Pengembangan Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa: Bahan Pelatihan Penguatan Metodologi Pembelajaran Berdasarkan Nilai-nilai Budaya untuk Membentuk Daya Saing dan Karakter Bangsa*. Jakarta: Kementrian Pendidikan Nasional.
- Darmawan, D. (2010). *Pemrograman Pembelajaran Berbasis Computer Assisted Instruction*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Dimiyati & Mudjiono (2002). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Driver, R. (1993). *A Constructivist View of Learning: Children's Conceptions and Nature of Science*. In *What Research Says to the Sciences Teacher*. Washington: National Sciences Teacher Asosiation.
- Kemendikbud (2011). *Survey Internasional TIMSS (trends In International Mathematics and Science Study*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan.
- Kesuma, D. Dkk. (2011). *Pendidikan Karakter: Kajian Teori dan Praktik di Sekolah*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.
- Mujib, A. (2011). *Analisis Penalaran dalam Ujian Nasional Matematika SMA/MA Program IPA Tahun Pelajaran 2011/2012*. Laporan Akhir Penelitian. Universitas Muslim Nusantara (UMN) Al-Washliyah.
- NCTM (2000). *Principles and Standard for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Ruseffendi, E.T. (1991). *Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung : Tarsito.
- Sabandar, J. (2007). *Berpikir Reflektif*. Makalah pada Seminar Tingkat Nasional FPMIPA UPI Bandung: tidak diterbitkan.
- Schoenfeld, A.H. (1992). „Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense Making in Mathematics”. *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Silver, E.A. (1997). *Fostering Creativity through Instruction Rich in Mathematical Problem Solving and Problem Posing*. [Online]. Tersedia: <http://66.102.7.104/search?q=cache:Fw8Lg-xQoFwJ:www.fiz-karlsruhe.de/fiz>. [Oktober 2007].
- Soedjadi, R. (1994). *Deduktif-Aksiomatik*. Surabaya: IKIP Surabaya.
- Sugiyono (2009). *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Bandung: CV.Afabeta.
- Suherman, E. dkk. (2001). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA, FPMIPA UPI.
- Sumarmo, U. (1987). *Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematika Siswa SMA Dikaitkan dengan Kemampuan Penalaran Logik Siswa dan Beberapa Unsur Proses Belajar-Mengajar*. Disertasi Doktor pada FPS IKIP Bandung: tidak diterbitkan.
- Sumarmo, U. (2003). *“Pembelajaran Matematika untuk Mendukung Pelaksanaan Kurikulum Berbasis Kompetensi”*. Makalah pada Pelatihan Guru Matematika, Jurusan Matematika ITB, Bandung.
- Yaniawati, R.P. (2010). *e-Learning: Alternatif Pembelajaran Kontemporer*. Bandung: Arfino Raya.