

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Misi terpenting pendidikan adalah mengajarkan kepada anak bagaimana berpikir dan belajar sehingga saat dewasa mereka mampu memperoleh sendiri pengetahuan dan keterampilan baru yang mereka butuhkan (Kuhn, 1999; 2007). Keterampilan berpikir dan belajar merupakan kemampuan domain umum yang memungkinkan anak untuk melakukan transfer belajar sehingga dapat digunakan untuk menghadapi situasi baru. Dalam praktek pendidikan saat ini kegiatan utama dalam proses belajar mengarah pada kegiatan menghafal (*rote learning*), yaitu siswa diajarkan untuk mengingat informasi tanpa mempelajari maknanya. Informasi tersebut tidak bermanfaat bagi siswa karena tidak dihubungkan dengan informasi lain yang dimiliki siswa (Slavin, 2006). Dengan kegiatan menghafal siswa tidak dibekali keterampilan untuk membangun pengetahuan sendiri tetapi sekedar menyimpan berbagai informasi di dalam memorinya (*encoding*) untuk ditarik kembali dari memori (*retrieval*) saat siswa menghadapi ujian.

Salah satu metode belajar yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar memperoleh pengetahuan sendiri adalah pembelajaran inkuiri. Pembelajaran inkuiri didefinisikan sebagai suatu proses belajar yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk secara aktif menjawab pertanyaan riset melalui analisis data (Bell dkk., 2005). Definisi lain menyatakan bahwa pembelajaran inkuiri mencakup aktivitas

pendidikan yang menyediakan kesempatan bagi siswa meneliti serangkaian fenomena (virtual atau riil), baik secara individu maupun kolektif dan menarik kesimpulan mengenai fenomena itu (Kuhn dkk., 2000a). Dalam pembelajaran inkuiri siswa memperoleh peluang untuk berlatih melakukan penalaran ilmiah (Chinn & Malhotra, 2002).

Dari perspektif pemrosesan informasi, kegiatan menghafal hanya melibatkan *encoding* atau masuknya informasi ke dalam memori dan *retrieval* atau mengakses informasi yang tersimpan dalam memori (Matlin, 2005). Dalam pembelajaran inkuiri siswa dihadapkan pada tugas-tugas kognitif yang lebih kompleks yang membutuhkan kemampuan penalaran (*reasoning*). Penalaran merupakan salah satu jenis kemampuan pemecahan masalah. Ketika melakukan penalaran seseorang harus menggunakan bukti yang ada dan membuat kesimpulan baru berdasarkan bukti tersebut sehingga menghasilkan pengetahuan baru. Terdapat tiga jenis kemampuan penalaran, yaitu penalaran analogis, penalaran formal, dan penalaran ilmiah (Bjorklund, 2005). Penalaran yang dilakukan dalam konteks pembelajaran inkuiri tergolong dalam penalaran ilmiah.

Pembelajaran inkuiri telah diterapkan di banyak negara termasuk di Indonesia. Di Amerika, inkuiri telah menjadi tujuan kurikulum dalam standar kurikulum nasional Amerika untuk sains kelas 2 sampai kelas 12 dan juga muncul dalam standar hampir semua negara bagian (Kuhn & Dean, 2005). Sebagai contoh, tujuan nasional pembelajaran inkuiri untuk kelas 5 sampai 8 adalah: (1) mengidentifikasi pertanyaan-pertanyaan yang dapat dijawab melalui investigasi ilmiah, (2) merancang dan

melakukan investigasi ilmiah, (3)menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menginterpretasikan data, (4)mengembangkan deskripsi, eksplanasi, prediksi, dan model menggunakan data, (5)berpikir kritis dan logis untuk membuat hubungan antara data dan eksplanasi (*National Science Education Standards*, 1996, hal. 145).

Di Indonesia, dalam Kurikulum 2013, pembelajaran inkuiri ditekankan sebagai pendekatan dalam proses pembelajaran pada pendidikan dasar dan menengah. Pembelajaran inkuiri dalam Kurikulum 2013 meliputi lima pengalaman belajar yaitu mengamati (*observing*), menanya (*questioning*), mengumpulkan informasi/mencoba (*experimenting*), menalar/mengasosiasi (*associating*), dan mengkomunikasikan (*communicating*) (Permendikbud No 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah). Pada sekolah menengah pertama, pembelajaran inkuiri diterapkan baik pada kelas 7, kelas 8, maupun kelas 9 terutama pada matapelajaran IPA (contoh tugas inkuiri dalam Kurikulum 2013 dapat dilihat pada Lampiran 1). Contoh tugas inkuiri untuk kelas 8, pada topik gerak pada makhluk hidup misalnya, siswa diajak melakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh rangsang terhadap gerak daun putri malu. Pada kegiatan itu siswa diminta untuk membuat dugaan terlebih dahulu, kemudian melakukan pengamatan dan mencatat data, dan membuat kesimpulan (Zubaidah dkk., 2014). Percobaan ini dapat dikategorikan sebagai pembelajaran inkuiri karena telah terdapat pertanyaan ilmiah yang dijawab oleh siswa melalui analisis data, sebagaimana definisi pembelajaran inkuiri dari Bell, dkk. (2005).

Dalam implementasinya, pembelajaran inkuiri tidak terlepas dari kritikan dan kesulitan. Kritik utama terhadap pembelajaran inkuiri adalah metode ini tidak efisien karena pengetahuan yang diperoleh siswa tidak sebanding dengan banyaknya waktu yang dibutuhkan untuk melakukan aktivitas-aktivitas inkuiri (Kuhn, dkk., 2000). Kesulitan penerapan pembelajaran inkuiri antara lain menentukan tugas inkuiri yang tepat. Menurut Chinn dan Malhotra (2002) tugas-tugas inkuiri di sekolah terlalu disederhanakan dan memiliki sedikit kemiripan dengan inkuiri ilmiah otentik (penelitian yang benar-benar dilakukan oleh ilmuwan). Bahkan tugas-tugas inkuiri sekolah justru mendukung epistemologi yang tidak ilmiah. Banyak tugas inkuiri sekolah mendorong keyakinan bahwa sains adalah bentuk penalaran yang sederhana dan algoritmik, yang dapat berakibat siswa gagal mempelajari heuristik yang digunakan ilmuwan untuk bernalar di bawah ketidakpastian.

Chinn dan Malhotra (2002) membandingkan proses kognitif yang dilakukan dalam inkuiri otentik dan tugas inkuiri di sekolah. Dalam proses kognitif “menghasilkan pertanyaan riset” misalnya, ilmuwan (dalam inkuiri otentik) menghasilkan pertanyaan riset mereka sendiri, sedangkan dalam tugas inkuiri di sekolah pertanyaan riset telah disediakan bagi siswa. Dalam proses kognitif “memilih variabel”, ilmuwan memilih dan bahkan menemukan variabel-variabel yang akan diteliti, dan terdapat banyak kemungkinan variabel-variabel, sedangkan dalam tugas inkuiri di sekolah siswa meneliti satu atau dua variabel yang telah disediakan. Selain tugas inkuiri di sekolah, Chinn dan Malhotra melakukan analisis terhadap tugas-tugas inkuiri yang dikembangkan oleh para peneliti psikologi dan pendidikan dan

menyimpulkan bahwa tugas inkuiri yang dirancang oleh peneliti mencakup lebih banyak fitur inkuiri otentik dibanding tugas-tugas inkuiri dalam buku teks sekolah.

Di Indonesia, hambatan utama penerapan pembelajaran inkuiri adalah kurangnya pemahaman pendidik mengenai pengertian dan esensi inkuiri (Rustaman, 2005). Penelitian mengenai pembelajaran inkuiri juga telah banyak dilakukan di berbagai wilayah di Indonesia (antara lain Anggareni dkk., 2013; Nugroho dkk., 2012; Rahmani dkk., 2016; Riyadi dkk., 2015), sayangnya para peneliti tidak menjelaskan seperti apa persisnya pembelajaran inkuiri yang dilakukan, tugas-tugas inkuiri macam apa yang digunakan, dan apa yang dimaksud dengan keterampilan proses sains dalam studi mereka. Dalam banyak penelitian mengenai pembelajaran inkuiri di Indonesia, istilah pembelajaran inkuiri tampaknya lebih dimaksudkan untuk pembelajaran yang terpusat pada siswa untuk dibedakan dengan pembelajaran yang terpusat pada guru. Esensi pembelajaran inkuiri yang sesungguhnya yaitu sebagai wadah bagi siswa berlatih keterampilan berpikir ilmiah sehingga kelak siswa dapat memperoleh pengetahuan sendiri tampaknya belum sepenuhnya dipahami oleh para peneliti pembelajaran inkuiri di Indonesia.

Sebuah penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui penerapan pembelajaran inkuiri pada populasi sasaran penelitian ini. Populasi sasaran penelitian ini adalah siswa kelas 8 pada SMP Negeri di Kota Malang. Informasi mengenai penerapan pembelajaran inkuiri diperoleh dari pendapat guru mata pelajaran IPA dari dua SMP Negeri di Kota Malang. Kepada para guru tersebut ditanyakan 9 hal berkaitan dengan pembelajaran inkuiri: (1)sasaran mata pelajaran IPA, (2)pemahaman mengenai

pembelajaran inkuiri, (3) keterampilan kognitif dan metakognitif yang dibutuhkan dalam pembelajaran inkuiri, (4) pelaksanaan aktivitas-aktivitas inkuiri, (5) manfaat pembelajaran inkuiri, (6) hambatan pelaksanaan aktivitas inkuiri, (7) minat siswa terhadap aktivitas inkuiri, (8) pelatihan pembelajaran inkuiri yang pernah diterima guru, dan (9) harapan guru berkaitan dengan penerapan pembelajaran inkuiri. Pertanyaan diajukan menggunakan angket berisi 13 item pertanyaan.

Berkaitan dengan sasaran mata pelajaran IPA, 10 dari 12 orang guru berpendapat bahwa sasaran mata pelajaran IPA mencakup penguasaan konsep sains sekaligus mengembangkan kemampuan siswa dalam melakukan penalaran ilmiah. Dalam hal pemahaman guru mengenai pembelajaran inkuiri, 9 dari 12 orang setuju bahwa pembelajaran inkuiri memberi kesempatan kepada siswa melakukan eksperimen sederhana sekaligus memudahkan siswa memahami konsep-konsep sains, juga membekali siswa keterampilan intelektual untuk menjadi ilmuwan/peneliti; 1 orang menyatakan belum sepenuhnya memahami pembelajaran inkuiri.

Berkaitan dengan keterampilan kognitif yang terlibat dalam pembelajaran inkuiri, 9 dari 12 orang setuju bahwa keterampilan membuat hipotesis, merancang eksperimen, melakukan pengamatan, dan mengevaluasi data adalah keterampilan kognitif yang dibutuhkan; 1 orang menambahkan keterampilan menyimpulkan. Untuk keterampilan metakognitif, hanya 4 dari 12 orang mengetahui bahwa untuk menyelesaikan suatu tugas inkuiri siswa harus memiliki tiga keterampilan, yaitu membuat perencanaan, memantau atau memonitor sejauh mana mencapai tujuan tugas,

dan mengevaluasi hasil penyelesaian tugas; 1 orang menyatakan belum memahami apa yang dimaksud keterampilan metakognitif.

Dalam hal pelaksanaan aktivitas-aktivitas inkuiri, 12 orang atau semua responden melaporkan bahwa tidak semua aktivitas inkuiri dalam buku paket dapat dilaksanakan tetapi dipilih beberapa aktivitas yang mungkin untuk dilakukan. Mengenai tempat pelaksanaannya, kegiatan inkuiri terutama dilakukan di laboratorium IPA, selain itu di kelas, di halaman sekolah, atau di rumah. Dalam hal manfaat pembelajaran inkuiri, semua responden menyatakan bahwa pembelajaran inkuiri sangat atau cukup bermanfaat untuk membantu siswa menguasai konsep-konsep sains dan mengembangkan kemampuan penalaran ilmiah siswa.

Mengenai hambatan penerapan pembelajaran inkuiri, 9 dari 12 orang melaporkan kurangnya jam belajar untuk melaksanakan aktivitas-aktivitas inkuiri, 3 orang melaporkan belum tersedia atau kurangnya peralatan percobaan/ eksperimen yang dibutuhkan, dan 1 orang mengeluhkan sangat banyaknya materi pelajaran yang harus dikuasai siswa dalam satu semester. Dari aspek kesiapan siswa, hambatan utama adalah siswa kesulitan memahami tujuan tugas (dilaporkan oleh 7 dari 12 orang), selain itu siswa kurang memiliki pengetahuan dasar aktivitas inkuiri, seperti apa yang dimaksud hipotesis, analisis, bagaimana membuat kesimpulan (dilaporkan oleh 6 orang), dan 1 orang melaporkan bahwa siswa malas membaca prosedur kegiatan. Mengenai minat siswa, semua responden menyatakan siswa sangat atau cukup berminat dalam melakukan aktivitas-aktivitas inkuiri.

Berkaitan dengan pelatihan pembelajaran inkuiri, 5 dari 12 orang melaporkan pernah menerima pelatihan (dilaksanakan oleh Dinas Pendidikan Provinsi Jatim, Universitas Negeri Malang, dan oleh SMP tempat guru mengajar), 5 orang belum pernah menerima pelatihan, dan 2 orang pernah menerima pelatihan tetapi belum benar-benar memahami pembelajaran inkuiri. Harapan guru berkaitan dengan pembelajaran inkuiri terutama adalah tersedianya peralatan percobaan/eksperimen yang dibutuhkan (dilaporkan oleh 11 dari 12 orang), tersedianya modul pembelajaran inkuiri (dilaporkan oleh 10 orang), dan tersedianya tempat yang memadai untuk melakukan aktivitas-aktivitas inkuiri (dilaporkan oleh 5 orang).

Dari uraian mengenai pendapat guru IPA di atas diperoleh gambaran bahwa: (1) sebagian besar guru telah memahami bahwa pembelajaran inkuiri tidak hanya membantu siswa menguasai konsep-konsep sains melalui kegiatan percobaan/eksperimen sederhana, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir ilmiah, (2) guru memahami keterampilan kognitif apa saja yang dibutuhkan dalam pembelajaran inkuiri tetapi banyak yang belum memahami mengenai keterampilan metakognitif, (3) hambatan penerapan pembelajaran inkuiri yang utama adalah tidak tersedianya waktu yang cukup untuk melaksanakan aktivitas-aktivitas inkuiri karena banyaknya materi yang harus dipelajari dalam satu semester. Hambatan ini menyebabkan tidak semua aktivitas inkuiri dapat dilaksanakan, dan (4) siswa belum memiliki pengetahuan dasar yang memadai mengenai aktivitas inkuiri (apa tujuan tugas inkuiri, apa yang dimaksud hipotesis, analisis, bagaimana membuat kesimpulan).

Selain pendapat guru, wakil kepala sekolah bagian kurikulum dari salah satu SMP Negeri menyatakan bahwa pengembangan kemampuan berpikir ilmiah siswa melalui pembelajaran inkuiri (disebut juga keterampilan proses) terhambat oleh banyaknya materi yang harus diselesaikan dalam satu semester. Dalam prakteknya, kedua tujuan tersebut (mengembangkan keterampilan proses dan menuntaskan materi) tidak dapat sama-sama dicapai. Bila guru menekankan penuntasan materi maka pengembangan keterampilan proses siswa kurang mendapat perhatian, demikian sebaliknya bila guru menekankan pengembangan keterampilan proses maka materi tidak dapat diselesaikan. Bahkan di awal kurikulum 2013 diterapkan, dalam waktu satu semester hanya seperempat tema yang dapat diselesaikan. Wakil kepala sekolah menambahkan bahwa prioritas pada pencapaian Ujian Nasional (UN) juga menyebabkan keterampilan proses kurang mendapat penekanan, karena yang diukur melalui UN adalah penguasaan materi dan belum mencakup keterampilan proses.

Sejauh ini dapat disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran inkuiri di Indonesia menemui beberapa hambatan berikut ini: (1)kurangnya pemahaman baik pendidik maupun peneliti mengenai pengertian dan esensi pembelajaran inkuiri, (2)kurangnya waktu untuk melaksanakan pembelajaran inkuiri, (3)siswa belum memiliki basis pengetahuan mengenai aktivitas inkuiri, dan (4)terdapat hal yang kontradiktif dalam kebijakan pendidikan di Indonesia, di satu sisi ditekankan pengajaran keterampilan proses (tidak hanya mempelajari pengetahuan tetapi juga bagaimana pengetahuan diperoleh) bagi siswa melalui pendekatan pembelajaran inkuiri/*discovery*/berbasis problem, tetapi di sisi lain banyaknya beban materi yang harus diajarkan kepada siswa

dan kebijakan Ujian Nasional tidak memungkinkan bagi guru untuk memprioritaskan pengajaran keterampilan proses.

Penelitian ini difokuskan pada salah satu dari keempat hambatan penerapan pembelajaran inkuiri di atas, yaitu hambatan yang berkaitan dengan kesiapan aspek kognitif siswa. Aspek ini perlu mendapat perhatian khusus karena menentukan hasil dari pembelajaran inkuiri yang dilaksanakan di sekolah. Siswa perlu memiliki keterampilan kognitif yang memungkinkan mereka untuk melakukan aktivitas inkuiri yang mendukung tercapainya keterampilan berpikir ilmiah. Apabila siswa tidak memiliki keterampilan kognitif yang dibutuhkan, pembelajaran inkuiri justru kontra-produktif yang dapat menyebabkan siswa frustrasi dan menyimpulkan bahwa dunia ini sulit dipahami (Kuhn dkk., 2000a).

## 1.2 Kajian Masalah

Keterampilan kognitif yang terutama dibutuhkan dalam pembelajaran inkuiri adalah keterampilan menarik kesimpulan mengenai hubungan kausal menggunakan strategi yang disebut strategi kontrol variabel (Chen & Klahr, 1999; Kuhn dkk., 2000a). Dalam literatur yang ada, terdapat beberapa istilah berbeda yang mengarah pada keterampilan mengontrol variabel, yaitu *isolation of variables* (Inhelder & Piaget, 1958 dalam Bjorklund, 2005), *vary one thing at a time* (VOTAT) (Tschirgi, 1980), dan *control of variables strategy* (CVS) (Chen & Klahr, 1999).

*Isolation of variables* adalah strategi yang digunakan untuk menguji hipotesis secara sistematis dalam suatu eksperimen, yaitu dengan cara mengontrol faktor-faktor

yang berpotensi mengacaukan atau membingungkan (*extraneous/confounding factors*) agar dapat diperoleh kesimpulan yang tepat. Problem pendulum adalah salah satu tugas yang digunakan untuk mengukur perkembangan kemampuan ini. Kemampuan ini baru diperoleh anak saat memasuki tahap perkembangan kognitif operasional formal (Inhelder & Piaget, 1958 dalam Bjorklund, 2005).

*Vary one thing at a time* (VOTAT) memiliki pengertian sama dengan *isolation of variables*, yaitu strategi untuk merancang eksperimen yang valid. Sedangkan istilah *hold one thing at a time* (HOTAT) dan *change all* adalah istilah yang digunakan untuk menunjukkan strategi yang tidak valid. Strategi yang tidak valid menghasilkan perbandingan yang membingungkan yang menghasilkan temuan yang ambigu yang tidak dapat diinterpretasikan dengan tegas dan akan menghasilkan inferensi indeterminasi (tidak dapat ditentukan) (Tschirgi, 1980).

*Control of variables strategy* (strategi kontrol variabel) didefinisikan dari aspek prosedural dan aspek logis. Dari aspek prosedural, CVS adalah kemampuan mengenali perbedaan antara eksperimen yang tidak terkontrol (*confounded experiment*) dan eksperimen yang terkontrol (*unconfounded experiment*) dan kemampuan merancang eksperimen yang terkontrol. Aspek logis dari strategi kontrol variabel meliputi kemampuan membuat kesimpulan yang tepat dari eksperimen yang terkontrol dan kemampuan memahami bahwa dari eksperimen yang tidak terkontrol hanya dapat ditarik kesimpulan indeterminasi (tidak dapat ditentukan) (Chen & Klahr, 1999). Untuk selanjutnya, keterampilan kognitif yang dimaksud dalam penelitian ini mengacu pada istilah *control of variables strategy* dari Chen dan Klahr.

Penelitian-penelitian mengenai keterampilan kognitif strategi kontrol variabel banyak dilakukan pada siswa kelas 4, 5, 6, dan pada siswa sekolah menengah pertama karena pada usia-usia tersebut terjadi perkembangan otak dan perkembangan kognitif yang mendukung anak untuk menguasainya. Giedd dkk. (1999) menemukan bahwa perkembangan otak manusia terus berkembang selama dekade kedua kehidupan. Riset neuroimaging longitudinal modern memberikan bukti adanya dua perubahan. Perubahan pertama disebut *gray matter*, yaitu terjadinya overproduksi koneksi neuronal pada masa puber yang diikuti dengan pengurangan atau pemangkasan koneksi-koneksi neuronal yang tidak lagi digunakan. Perubahan kedua disebut *white matter*, adalah meningkatnya myelinasi, yaitu meningkatnya insulasi dari koneksi-koneksi neuronal yang telah mapan yang meningkatkan efisiensinya. Menginjak masa remaja pertengahan sampai akhir, bukti tersebut menunjukkan bahwa remaja memiliki koneksi-koneksi neuronal yang lebih sedikit, lebih selektif, tetapi lebih kuat dan lebih efektif dibanding pada masa anak.

Perubahan yang terjadi pada otak selama dekade kedua kehidupan tersebut menyebabkan perkembangan pada level psikologis. Perkembangan kognitif utama yang terjadi pada remaja adalah meningkatnya efisiensi pemrosesan informasi dasar. Efisiensi pemrosesan informasi dapat dicapai karena meningkatnya kecepatan pemrosesan, kapasitas, dan inhibisi (menghambat stimuli yang mengganggu dan mengontrol respon diri sendiri). Perkembangan lain adalah remaja menjadi pembelajar yang lebih efektif dibanding anak-anak, meningkatnya kemampuan pengambilan keputusan, kemampuan berpikir mengenai pemikiran mereka sendiri (disebut juga

*second-order-cognition* atau metakognisi), dan kemampuan *self-directed inquiry*, yaitu melakukan investigasi secara mandiri untuk menjawab pertanyaan atau memahami suatu domain tertentu (Kuhn, 2006).

Studi-studi mengenai keterampilan kognitif strategi kontrol variabel dibedakan menjadi dua kategori, yaitu studi investigatif dan studi intervensi. Dalam studi investigatif perkembangan keterampilan kognitif strategi kontrol variabel dikorelasikan dengan keterampilan atau perbedaan individu lainnya, sedangkan studi intervensi meneliti dampak pengajaran terhadap pencapaian siswa pada tugas-tugas yang membutuhkan keterampilan kognitif strategi kontrol variabel (Schwchow dkk., 2016b).

Salah satu studi investigatif awal mengenai strategi kontrol variabel (Siegler & Liebert, 1975) meneliti bagaimana siswa kelas 5 dan 8 menguasai keterampilan desain eksperimental. Mereka menemukan bahwa pemberian instruksi, usia, dan kesadaran metakognitif (*metacognitive awareness*) berperan dalam keberhasilan siswa menghasilkan desain eksperimen yang lengkap. Kelompok yang memperoleh instruksi dan siswa kelas yang lebih tinggi (kelas 8) serta yang memiliki kesadaran metakognitif lebih tinggi menunjukkan keterampilan desain eksperimental yang lebih baik. Studi lain (Veenman & Spaans, 2005) meneliti peran inteligensi dan keterampilan metakognitif dalam memprediksi pencapaian belajar dalam tugas induktif (tugas yang membutuhkan keterampilan kognitif strategi kontrol variabel). Hasilnya menunjukkan bahwa keterampilan metakognitif memprediksi pencapaian belajar dalam tugas induktif melebihi inteligensi.

Seorang ahli yang melakukan banyak studi mengenai keterampilan kognitif adalah Deanna Kuhn. Sebagaimana para ahli di atas, Kuhn juga menekankan peran metakognisi (*meta-level*) terhadap keterampilan kognitif strategi kontrol variabel. Awalnya, Kuhn dan Pearsall (1998) meneliti hubungan antara *metastrategic knowledge* (pengetahuan mengenai tujuan tugas dan strategi untuk menyelesaikan tugas) dan *strategic performance* (kemampuan membuat kesimpulan yang valid mengenai suatu hubungan kausal) pada siswa kelas 5 dengan menggunakan desain mikrogenetik, yaitu anak dihadapkan pada tugas yang sama selama beberapa sesi. Hasil studi menunjukkan baik *metastrategic knowledge* maupun *strategic performance* mengalami peningkatan selama tujuh minggu anak menghadapi tugas, tetapi anak tidak dapat menunjukkan *strategic performance* sampai mereka mencapai level *metastrategic knowledge* tertentu. Kuhn dan Pearsall mendiskusikan adanya kemungkinan saling mempengaruhi antara *metastrategic knowledge* dan *strategic performance*.

Selanjutnya, Kuhn (2001) mengajukan suatu model teoretis yang menjelaskan peran *meta-level knowing procedural*, *meta-level knowing declarative*, dan nilai intelektual (*intellectual values*) terhadap keterampilan kognitif strategi kontrol variabel. *Meta-level knowing procedural* adalah kapasitas kognitif anak dalam memilih strategi yang tepat untuk diaplikasikan pada tugas. Anak dihadapkan pada tugas yang sama secara berulang-ulang sehingga memiliki kesempatan untuk mencoba berbagai strategi dan akhirnya dapat menemukan strategi yang tepat. Kuhn meyakini dengan pendekatan ini anak dapat memperoleh kompetensi untuk menerapkan strategi kontrol variabel.

*Meta-level knowing declarative* dalam model ini mengarah pada pemahaman anak mengenai kebenaran pengetahuan, apakah berasal dari sumber eksternal (objektif) atau opini subjektif. *Meta-level knowing declarative* sebenarnya mencakup isi yang luas seperti pengetahuan mengenai tugas, strategi, dan mengenai fungsi-fungsi kognitif. Dalam beberapa artikelnya (Kuhn dkk., 2000b; Kuhn & Park, 2005), Kuhn menggunakan istilah pemahaman epistemologis untuk menjelaskan pengetahuan mengenai kebenaran pengetahuan. Selanjutnya, untuk menjelaskan konsep tersebut digunakan istilah pemahaman epistemologis. Seorang anak dikatakan memiliki pemahaman epistemologis yang matang bila mampu mengkoordinasikan aspek objektif dan subjektif dari pengetahuan. Kesadaran akan perlunya melakukan koordinasi aspek objektif dan subjektif pengetahuan ini mendorong anak untuk mengembangkan nilai intelektual, yaitu memandang aktivitas intelektual sebagai aktivitas yang bernilai sehingga anak terdorong untuk terlibat dalam suatu aktivitas inkuiri.

Sejauh ini model keterampilan kognitif dari Kuhn tersebut belum sepenuhnya didukung oleh bukti empiris. Bukti yang ada hanya mencakup hubungan antara *meta-level knowing procedural* dan keterampilan kognitif, seperti pada Kuhn dan Pearsall (1998) di atas. Pada studi lainnya, Kuhn dan Dean (2005) meningkatkan *meta-level knowing procedural* bagaimana menggunakan strategi kontrol variabel pada siswa kelas 6 dengan memberikan petunjuk untuk memfokuskan penyelidikan mereka pada satu faktor. Hasilnya menunjukkan kelompok eksperimen membuat kesimpulan yang tepat mengenai hubungan kausal lebih banyak dibandingkan kelompok kontrol. Dalam

Kuhn, dkk. (2000a) siswa kelas 6, 7, dan 8 diberikan intervensi untuk meningkatkan *meta-level knowing procedural*, yaitu dengan melatih model mental yang tepat mengenai kausalitas dan strategi kontrol variabel. Selain itu siswa berlatih menggunakan strategi kontrol variabel secara konsisten. Dalam Kuhn, dkk. (2015) siswa kelas 8 diberikan intervensi untuk mengembangkan kemampuan berpikir multivariabel yaitu bagaimana mengkoordinasikan pengaruh dari beberapa variabel terhadap suatu hasil.

Dari beberapa studi yang dilakukan oleh Kuhn, dkk. seperti dipaparkan di atas, dapat dikatakan fokus penelitian Kuhn adalah pada keterampilan kognitif strategi kontrol variabel dan kemampuan tahap selanjutnya yaitu kemampuan berpikir multivariabel, sedangkan tujuan penelitiannya adalah menguji suatu metode intervensi untuk mengembangkan keterampilan kognitif tersebut pada siswa. Belum terdapat bukti mengenai hubungan pemahaman epistemologis, nilai intelektual, dan keterampilan kognitif. Bukti yang ada hanya menunjukkan hasil asesmen pemahaman epistemologis, seperti dalam Kuhn, dkk. (2008), atau hubungan antara pemahaman epistemologis dan nilai intelektual, seperti dalam Kuhn dan Park (2005). Dalam Kuhn, dkk. (2008) dilaporkan persentase siswa kelas 6 dan guru yang mencapai level pemahaman epistemologis *absolutist*, *multiplist*, dan *evaluativist*. Dalam Kuhn dan Park (2005) dilaporkan persentase partisipan dari kultur Kaukasia Amerika, Korea, dan Jepang yang mencapai level pemahaman epistemologis *evaluativist* dan yang menilai diskusi sebagai suatu aktivitas intelektual yang perlu dilakukan. Jadi sejauh ini belum

terdapat bukti pengaruh pemahaman epistemologis dan nilai intelektual terhadap keterampilan kognitif.

Selain belum didukung bukti yang cukup, model keterampilan kognitif dari Kuhn juga mendapat kritik. Salah satu kritik terhadap model Kuhn diajukan oleh Klahr dan Nigam (2004) yang mengarah pada konsep *meta-level knowing procedural*. Mereka berpendapat bahwa pendekatan yang dilakukan oleh Kuhn ini tidak efisien dan mengajukan pembelajaran langsung (*direct instruction*) sebagai cara mengajarkan keterampilan kognitif strategi kontrol variabel. Model Kuhn yang mencakup variabel *meta-level knowing procedural* mengarah pada *discovery learning* yang kelemahannya adalah sulit dimanfaatkan untuk merancang intervensi untuk mengajarkan atau meningkatkan keterampilan kognitif strategi kontrol variabel bagi siswa. Selain itu, *meta level knowing procedural* adalah konstruk yang kompleks mencakup beberapa komponen metakognisi, seperti pengetahuan metakognitif, pengalaman metakognitif, dan keterampilan metakognitif (Efklides, 2006).

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model keterampilan kognitif dari Kuhn untuk memperoleh gambaran yang lebih jelas mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi keterampilan kognitif dalam konteks pembelajaran inkuiri dan selanjutnya juga dapat digunakan sebagai pedoman untuk merancang intervensi. Pengembangan model dilakukan berdasarkan teori pemrosesan informasi (*information-processing model*) karena mencakup kemampuan kognisi dan metakognisi. Model pemrosesan informasi memiliki tiga asumsi, yang pertama, kognisi dapat dipahami dengan cara menganalisisnya menjadi serangkaian tahap yang

berurutan. Kedua, pada tiap tahap terjadi proses yang unik pada informasi yang masuk. Ketiga, setiap tahap menerima informasi dari tahap sebelumnya dan kemudian menjalankan fungsinya yang unik (Solso, 2001). Informasi dari dunia luar pada awalnya direpresentasikan di alat indra (*sensory register*), kemudian diteruskan ke memori jangka pendek (*short-term memory* atau *working memory*). Manusia mengaplikasikan strategi atau proses-proses kontrol untuk mengingat atau memecahkan masalah pada memori jangka pendek ini. Selanjutnya, jika dilakukan operasi kognitif terhadap informasi yang berada pada memori ini, informasi tersebut ditranster menuju memori jangka panjang (*long-term memory*) yang disimpan dalam waktu tidak terbatas. Selain itu terdapat proses-proses kontrol eksekutif, disebut juga metakognisi, yang merencanakan, memonitor, dan mengendalikan proses kognitif (Bjorklund, 2005).

Teori pemrosesan informasi mengajukan metakognisi berperan terhadap proses-proses kognitif, demikian pula model dari Kuhn bahwa *meta-level knowing procedural* berperan penting terhadap keterampilan kognitif strategi kontrol variabel. Pengembangan model dilakukan dengan mengganti variabel *meta-level knowing procedural* dengan dua komponen metakognisi, yaitu pengetahuan metakognitif yang dalam model pemrosesan informasi tersimpan di memori jangka panjang dan keterampilan metakognitif yang terjadi pada memori jangka pendek (*working memory*) (Efklides, 2006). Kedua variabel tersebut diduga mempengaruhi keterampilan kognitif strategi kontrol variabel. Dalam model dari Kuhn terdapat tiga faktor yang mempengaruhi keterampilan kognitif, yaitu *meta-level knowing procedural*, *meta-level*

*knowing declarative*, dan nilai intelektual, dalam penelitian ini dikembangkan menjadi empat faktor, yaitu pengetahuan metakognitif, keterampilan metakognitif, pemahaman epistemologis, dan nilai intelektual. Oleh karena itu diajukan judul penelitian “Model Keterampilan Kognitif dalam Konteks Pembelajaran Inkuiri.”

Selain metakognisi, basis pengetahuan (*knowledge-base*) yang dimiliki seseorang juga turut mempengaruhi keterampilan kognitif. Dalam dunia pendidikan, seringkali terjadi basis pengetahuan yang dimiliki oleh siswa pada suatu sekolah lebih baik dibandingkan yang dimiliki oleh siswa sekolah lain. Hal ini terjadi karena beberapa sekolah lebih diminati oleh calon siswa dibanding sekolah-sekolah lainnya sehingga menyebabkan terjadinya persaingan yang ketat antar calon siswa pada sekolah-sekolah yang lebih diminati. Pada akhirnya siswa yang berhasil diterima di sekolah-sekolah yang lebih diminati adalah mereka yang memiliki nilai lebih tinggi dibanding siswa pada sekolah-sekolah lainnya. Hal ini menyebabkan adanya perbedaan rerata nilai penerimaan peserta didik baru (PPDB) antar sekolah. Nilai PPDB merupakan pencapaian siswa pada tes prestasi, seperti tes bahasa Indonesia, tes matematika, dan tes IPA untuk lulusan SD yang akan melanjutkan ke SMP. Dengan demikian siswa dengan nilai PPDB lebih tinggi dapat dikatakan memiliki basis pengetahuan yang lebih baik dibandingkan siswa dengan nilai PPDB lebih rendah. Berkaitan dengan fenomena tersebut, selain bertujuan mengetahui pengaruh variabel pengetahuan metakognitif, keterampilan metakognitif, pemahaman epistemologis, dan nilai intelektual terhadap keterampilan kognitif, akan dikaji lebih lanjut dalam

penelitian ini perbedaan pengaruhnya antara siswa di sekolah dengan nilai PPDB lebih tinggi dan siswa di sekolah dengan nilai PPDB lebih rendah.

Teori pemrosesan informasi mengajukan bahwa kapasitas kognitif anak mengalami perkembangan. Semakin bertambah usia kapasitas memori mengalami peningkatan dan bertambahnya pengalaman melakukan tugas-tugas kognitif meningkatkan penguasaan akan strategi-strategi penyelesaian tugas. Selain itu ditemukan pula perbedaan gender dalam beberapa aspek perkembangan kognitif seperti dalam kemampuan bahasa, kemampuan membaca, kemampuan matematika, memori, dan kemampuan spasial (Bjorklund, 2005). Oleh karena itu dirasakan perlu juga mengkaji perbedaan usia dan perbedaan gender berkaitan dengan pengaruh variabel pengetahuan metakognitif, keterampilan metakognitif, pemahaman epistemologis, dan nilai intelektual terhadap keterampilan kognitif.

### **1.3 Rumusan Masalah**

Masalah atau pertanyaan dalam penelitian ini diajukan dalam konteks pembelajaran inkuiri. Secara umum diajukan pertanyaan:

1. Apakah terdapat hubungan prediktif antara variabel pengetahuan metakognitif, pemahaman epistemologis, dengan variabel keterampilan metakognitif, nilai intelektual, dan keterampilan kognitif? Pertanyaan tersebut dirinci lagi sebagai berikut:
  - a. Apakah pengetahuan metakognitif berpengaruh terhadap keterampilan kognitif?
  - b. Apakah pemahaman epistemologis berpengaruh terhadap keterampilan kognitif?

- c. Apakah pengetahuan metakognitif berpengaruh terhadap keterampilan metakognitif?
- d. Apakah keterampilan metakognitif berpengaruh terhadap keterampilan kognitif?
- e. Apakah pemahaman epistemologis berpengaruh terhadap nilai intelektual?
- f. Apakah nilai intelektual berpengaruh terhadap keterampilan kognitif?

Selain itu berkaitan dengan adanya perbedaan rerata nilai penerimaan siswa baru antar sekolah, serta kemungkinan adanya perbedaan perkembangan kognitif antara siswa laki-laki dan perempuan dan antara siswa dengan usia berbeda, diajukan pula pertanyaan:

- 2. Apakah ada perbedaan model keterampilan kognitif antara kelompok siswa di sekolah dengan nilai PPDB lebih tinggi dan siswa di sekolah dengan nilai PPDB lebih rendah?
- 3. Apakah ada perbedaan model keterampilan kognitif antara kelompok siswa laki-laki dan siswa perempuan?
- 4. Apakah ada perbedaan model keterampilan kognitif antara kelompok siswa berusia 12-13 tahun dan siswa berusia 14-15 tahun?
- 5. Apakah ada perbedaan model keterampilan kognitif antara kelompok siswa laki-laki berusia 12-13 tahun, siswa laki-laki berusia 14-15 tahun, siswa perempuan berusia 12-13 tahun, dan siswa perempuan berusia 14-15 tahun ?

## 1.4 Tujuan

Tujuan umum penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan model keterampilan kognitif dalam konteks pembelajaran inkuiri dengan menguji hubungan prediktif antara variabel pengetahuan metakognitif, pemahaman epistemologis, dengan variabel keterampilan metakognitif, nilai intelektual, dan keterampilan kognitif. Tujuan ini dirinci lagi sebagai berikut:
  - a. Menguji pengaruh pengetahuan metakognitif terhadap keterampilan kognitif.
  - b. Menguji pengaruh pemahaman epistemologis terhadap keterampilan kognitif.
  - c. Menguji pengaruh pengetahuan metakognitif terhadap keterampilan metakognitif.
  - d. Menguji pengaruh keterampilan metakognitif terhadap keterampilan kognitif.
  - e. Menguji pengaruh pemahaman epistemologis terhadap nilai intelektual.
  - f. Menguji pengaruh nilai intelektual terhadap keterampilan kognitif.
2. Menguji perbedaan model keterampilan kognitif antara kelompok siswa di sekolah dengan nilai PPDB lebih tinggi dan siswa di sekolah dengan nilai PPDB lebih rendah.
3. Menguji perbedaan model keterampilan kognitif antara kelompok siswa laki-laki dan siswa perempuan.
4. Menguji perbedaan model keterampilan kognitif antara kelompok siswa berusia 12-13 tahun dan siswa berusia 14-15 tahun.

5. Menguji perbedaan model keterampilan kognitif antara kelompok siswa laki-laki berusia 12-13 tahun, siswa laki-laki berusia 14-15 tahun, siswa perempuan berusia 12-13 tahun, dan siswa perempuan berusia 14-15 tahun.

## **1.5 Manfaat**

### **1.5.1 Manfaat teoretis**

Manfaat teoretis penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan kontribusi terhadap perkembangan ilmu psikologi mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi keterampilan kognitif dalam konteks pembelajaran inkuiri dari perspektif pemrosesan informasi.
2. Memberikan kontribusi terhadap perkembangan ilmu psikologi mengenai perbedaan model keterampilan kognitif dalam konteks pembelajaran inkuiri antara kelompok siswa di sekolah dengan nilai PPDB lebih tinggi dan siswa di sekolah dengan nilai PPDB lebih rendah.
3. Memberikan kontribusi terhadap perkembangan ilmu psikologi mengenai perbedaan model keterampilan kognitif dalam konteks pembelajaran inkuiri antara kelompok siswa laki-laki dan siswa perempuan.
4. Memberikan kontribusi terhadap perkembangan ilmu psikologi mengenai perbedaan model keterampilan kognitif dalam konteks pembelajaran inkuiri antara kelompok siswa berusia 12-13 tahun dan siswa berusia 14-15 tahun.
5. Memberikan kontribusi terhadap perkembangan ilmu psikologi mengenai perbedaan model keterampilan kognitif dalam konteks pembelajaran inkuiri

antara kelompok siswa laki-laki berusia 12-13 tahun, siswa laki-laki berusia 14-15 tahun, siswa perempuan berusia 12-13 tahun, dan siswa perempuan berusia 14-15 tahun.

#### 1.5.2 Manfaat praktis

Manfaat praktis penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Temuan mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi keterampilan kognitif dalam konteks pembelajaran inkuiri akan bermanfaat untuk pengembangan modul peningkatan keterampilan kognitif dalam konteks pembelajaran inkuiri siswa.
2. Pengembangan alat ukur keterampilan kognitif bermanfaat bagi guru dalam melakukan penilaian keterampilan proses.
3. Membantu para pendidik dan para peneliti pembelajaran inkuiri di Indonesia memperoleh kejelasan mengenai pengertian dan esensi dari pembelajaran inkuiri.