

BAB I

PENDAHULUAN

Dalam menyongsong abad ke 21 yang didominasi oleh teknologi informasi, perlu dilakukan peningkatan kualitas sumber daya manusia melalui pendidikan. Perkembangan keterampilan berpikir merupakan indikator peningkatan kualitas sumber daya manusia. Sebagai titik tolak untuk mengembangkan keterampilan berpikir dalam pendidikan, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui berbagai pola berpikir siswa.

A. Latar Belakang Penelitian

Pendidikan bertugas mempersiapkan generasi muda dengan keahlian untuk merebut informasi dan mengikuti penerapan perkembangan IPTEK dalam kehidupan sehari-hari. Untuk dapat mengikuti perkembangan IPTEK yang sangat cepat, manusia Indonesia perlu menguasai IPA dengan Matematika yang mendasarinya, sebagai bahasa komunikasi dalam bidang IPTEK. Penguasaan Matematika dan IPA di perguruan tinggi didasari oleh penguasaan materi pelajaran-pelajaran tersebut di SMA, karena masukan perguruan tinggi berasal dari SMA.

Rendahnya penguasaan materi pelajaran IPA dan Matematika di SMA dapat disimpulkan dari rendahnya faktor pengali NEM siswa pada mata pelajaran yang bersangkutan, dalam penentuan nilai STTB agar memenuhi kriteria kelulusan. Faktor ini bervariasi antara 0,1 - 1,75 pada

tahun 1984/1985 dan menjadi 1 - 2 pada tahun 1991/1992. Jadi NEM yang idealnya menentukan kelulusan secara murni, ternyata hanya merupakan sebagian terkecil dari nilai STTB.

Peningkatan mutu pendidikan telah mulai menjadi titik berat pembangunan pendidikan pada Pelita IV (GBHN,1983) dan lebih dipertegas lagi pada Arah dan Kebijakan Pembangunan Umum Pelita V Bidang Pendidikan sebagai : "... peningkatan mutu pendidikan khususnya untuk memacu penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi perlu lebih disempurnakan dan ditingkatkan pengajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika" (GBHN, 1988).

Untuk meningkatkan mutu pendidikan, khususnya pendidikan IPA (Kimia, Fisika, Biologi) di SMA dilakukan upaya untuk meningkatkan kualitas guru IPA. Upaya ini berupa penataran-penataran guru mengenai perbaikan penyelenggaraan proses belajar mengajar misalnya program PKG. Upaya lain adalah penyempurnaan kurikulum FPMIPA/ FKIP yang dititikberatkan pada penambahan materi bidang studi, agar mutu guru yang dihasilkan meningkat. Upaya-upaya tersebut ternyata tidak berbuah banyak. Hal ini dapat disimpulkan dari peningkatan faktor pengali NEM siswa dalam bidang IPA yang kenaikannya hanya berkisar $\pm 0,25$ saja selama 7 tahun. Gejala ini menunjukkan bahwa untuk meningkatkan mutu pendidikan tidak cukup dilakukan melalui peningkatan kemampuan guru dalam penguasaan materi pelajaran dan pengelolaan proses belajar mengajar saja, melainkan perlu ditinjau dari "kaca mata" siswa yang belajar.

Banyak model instruksional yang disusun berdasarkan asumsi bahwa pengetahuan dapat "dipindahkan" dari pikiran guru kepada pikiran siswa, sesungguhnya telah usang. Siswa bukan obyek yang pasif melainkan subyek yang aktif dalam proses belajar. Memperkenalkan siswa dengan pengetahuan baru berbeda dengan upaya mengisi "cangkir kosong". Dalam pemahaman konsep, harus ada kesesuaian pendapat antara siswa dengan guru, sebagaimana dinyatakan oleh Driver (1988): "Teaching is not the *transmission* of knowledge, but the negotiation of meanings". Pernyataan ini dipertegas oleh pernyataan yang dikemukakan Bodner (1986) sebagai berikut : "Teaching and learning are not synonymous; we can teach and teach well, without having the student learn". Kegagalan peningkatan mutu pendidikan IPA di SMA melalui upaya-upaya yang selama ini telah dilakukan, telah membuktikan pendapat tersebut.

Beberapa teori belajar yang mutakhir umumnya bertolak dari siswa sebagai subyek yang aktif dalam proses belajar, diantaranya model belajar konstruktivis yang menyatakan : "Knowledge is constructed in the mind of the learner " (Bodner, 1986). Hal ini berlaku untuk pengetahuan fisik dan pengetahuan logiko matematika. Jadi siswa secara aktif menghubungkan-hubungkan konsep-konsep yang baru dipelajarinya dengan pengetahuan yang telah dimilikinya dan bukan mendapatkan "pindahan" pengetahuan langsung dari pikiran guru menurut pandangan lama. Model belajar ini pada hakekatnya sama dengan *pengembangan skemata* menurut Piaget, kebermanaknaan

belajar menurut Ausubel yang diwujudkan dalam *pemetaan konsep* oleh Novak, dan *perolehan konsep* menurut Bruner.

Dalam rangka menemukan alternatif untuk meningkatkan mutu pendidikan IPA di SMA yang bertolak dari kaca mata siswa sebagai subyek yang aktif dalam proses belajar, dirasakan perlu adanya penelitian untuk mengetahui bagaimana siswa SMA membangun pengetahuan IPA dari konsep-konsep yang dipelajarinya. Di Indonesia penelitian seperti ini belum pernah dilakukan. Mengingat luasnya ruang lingkup bahasan IPA di SMA dan ilmu Kimia termasuk sukar dipahami siswa diantara disiplin-disiplin IPA, maka penelitian ini akan menyelidiki bagaimana terbentuknya pengetahuan kimia pada struktur kognitif siswa SMA.

B. Masalah dan Fokus Penelitian

Ilmu Kimia sebagai salah satu disiplin IPA yang diajarkan di SMA sukar dipahami siswa. Hal ini diketahui dari rendahnya NEM rata-rata Kimia dari tahun ke tahun. Berdasarkan model belajar konstruktivis yang menyatakan siswa sebagai subyek yang aktif dalam proses belajar, untuk mengetahui *apa, mengapa dan bagaimana* terjadinya kegagalan penguasaan konsep-konsep kimia, maka penelitian ini difokuskan pada proses terbentuknya pengetahuan Kimia pada siswa SMA melalui kegiatan belajar di sekolah, untuk memperoleh jawaban dari pertanyaan penelitian : "Bagaimana pola berpikir siswa SMA dalam membentuk pengetahuan Kimia pada struktur kognitifnya, serta faktor-faktor apa yang mempengaruhinya?".

Pengetahuan termasuk di dalamnya ilmu Kimia tersusun dari konsep-konsep. Pembentukan pengetahuan Kimia pada struktur kognitif siswa dapat diketahui berdasarkan banyaknya dan komposisi konsep-konsep Kimia yang dikenal siswa serta tersimpan dalam struktur kognitifnya. Komposisi konsep-konsep dalam struktur kognitif siswa tersimpan dalam bentuk jaringan proposisi. Berdasarkan teori belajar bermakna Ausubel (1978) yaitu terjadinya kebermaknaan belajar dengan cara mengaitkan pengetahuan yang akan dipelajari dengan pengetahuan yang telah dimiliki, maka Novak menyarankan mengaitkan konsep-konsep yang akan dipelajari dengan konsep-konsep yang telah dimiliki dalam bentuk *Peta Konsep*. Setelah belajar, peta konsep merupakan rangkuman skematik dari apa yang dipelajari (Novak, 1985). Dengan demikian peta konsep dapat menggambarkan pengetahuan yang terbentuk dalam struktur kognitif siswa. Peta konsep juga menggambarkan penguasaan konsep-konsep yang dipelajari siswa (Dahar dan Liliyasi 1990). Berdasarkan hal tersebut fokus penelitian dapat lebih dipertajam dengan menganalisis peta konsep yang dibuat siswa pada setiap akhir perangkat kegiatan belajar mengajar Kimia, sehingga ditemukan jawaban terhadap sub pertanyaan penelitian sebagai berikut :

- 1) Bagaimana profil peta konsep siswa SMA dalam membentuk pengetahuan kimia menjadi bagian sistem konseptualnya ?
- 2) Adakah pola berpikir rasional dikembangkan oleh siswa SMA dalam membentuk pengetahuan kimia menjadi bagian sistem konseptualnya ?

- 3) Adakah pola berpikir kritis dikembangkan oleh siswa SMA dalam membentuk pengetahuan kimia menjadi bagian sistem konseptualnya ?
- 4) Adakah pola berpikir kreatif dikembangkan oleh siswa SMA dalam membentuk pengetahuan kimia menjadi bagian sistem konseptualnya ?
- 5) Adakah pengatur awal dan pertentangan kognitif yang dialami siswa SMA dalam membentuk pengetahuan kimia menjadi bagian sistem konseptualnya ?
- 6) Faktor-faktor apa yang mempengaruhi keterampilan berpikir konseptual siswa SMA dalam membentuk pengetahuan kimianya ?

Pokok bahasan Kimia sangat luas dan bervariasi, karena itu untuk menjaga agar kegiatan penelitian tetap terfokus, maka dipilih tiga pokok bahasan Kimia berturut-turut yang dipelajari siswa SMA di kelas II dengan tingkat kesukaran mulai dari yang mudah menuju yang sukar, yaitu pokok bahasan Sistem Periodik, Ikatan Kimia dan Energetika. Materi pada ketiga pokok bahasan ini merupakan pengetahuan kimia yang mendasar. Pokok bahasan Sistem Periodik merangkum sifat-sifat semua unsur, Ikatan Kimia dapat mendasari penjelasan berbagai sifat zat dan Energetika menjelaskan hubungan perubahan kimia dengan energi yang menyertainya. Materi pelajaran Kimia kelas II SMA dipilih, karena pada tahap inilah pokok bahasan tersebut dipelajari secara mendasar namun cukup terperinci dan mendalam, sehingga memungkinkan siswa mengembangkan pengetahuannya lebih lanjut.

C. Paradigma dan Teknik Penelitian

Berbagai upaya dilakukan manusia untuk memahami alam didasari oleh rasa ingin tahu (*inquiry*), yang selanjutnya tersalurkan dalam rangka mencari *kebenaran*. Menurut Julience Ford (1975) dalam Lincoln and Guba (1985) ada empat macam arti *kebenaran* yaitu :

- a) *kebenaran empiris* yang dapat dibuktikan bila sesuai dengan apa yang dapat diamati dalam alam.
- b) *kebenaran logis* apabila secara logika atau matematis sesuai dengan apa yang sebelumnya dianggap benar atau mempunyai keterkaitan logis dengan apa yang telah diterima sebagai kebenaran.
- c) *kebenaran etis* adalah tuntutan bagi setiap orang untuk bertingkah laku sesuai dengan standar moral dan profesional yang telah diakui.
- d) *kebenaran metafisis* yang harus diterima dan dihadapi sebagaimana adanya, segala sesuatu yang diamati berhubungan sangat erat dengan lingkungannya dan tak terpisahkan dari konteksnya serta metoda yang digunakan untuk mencari kebenaran itu.

Jenis *kebenaran* yang terakhir ini dapat dirumuskan sebagai "pemurnian pikiran kita tentang alam, tetapi tak dapat dibuktikan lepas dari konteksnya, karena kita terlibat di dalamnya" (Lincoln and Guba, 1985). Paradigma ini dapat menggambarkan secara umum dan mampu memilah-milah kekompleksan alam nyata *sebagaimana adanya* (*natural setting*), sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih realistis, namun sekaligus pula memiliki

kelemahan karena adanya asumsi yang tak mungkin dipertanyakan sesuai dengan sifatnya.

Upaya mencari *kebenaran* dengan mendudukan permasalahan *sebagaimana adanya* dalam alam menggunakan paradigma yang dianut oleh para naturalis atau *paradigma naturalistik*, dikenal sebagai naturalistik inkuiri (naturalistic inquiry) dan digunakan pada masa setelah positivisme (post positivistic era). Paradigma naturalistik dianggap lebih maju dari pandangan para positivis karena dapat mengatasi kekurangan dalam "konteks penemuan" dan "konteks pembuktian" (Lincoln and Guba, 1985). Paradigma naturalistik lebih cocok untuk penelitian terhadap manusia, karena eratnya hubungan manusia dengan lingkungannya, sehingga pengamatan terhadap manusia tidak dapat lepas dari *konteks keberadaannya*.

Perlu diperhatikan bahwa paradigma naturalistik berpegang pada lima aksioma yaitu :

- 1) Hakekat dari kenyataan adalah jamak (multiple), terbentuk dan merupakan kesatuan utuh (holistic).
- 2) Peneliti dan yang diteliti berinteraksi dan tak dapat dipisahkan.
- 3) Hanya hipotesis kerja yang terikat pada waktu dan konteks yang ada.
- 4) Semua keadaan dinyatakan dalam kedudukan secara serempak saling menguntungkan dan mempertajam, sehingga tidak mungkin membedakan sebab dengan akibat.
- 5) Pencarian kebenaran tidak bersifat bebas nilai (value-bound).

Proses penataan konsep-konsep Kimia dalam struktur kognitif siswa SMA berlangsung secara aktif, tanpa pemaksaan dari luar dan bersifat unik (idiosinkratik) bagi setiap siswa sebagai individu. Sehubungan dengan ini maka perlu dijarah data sebagaimana adanya di lapangan. Untuk itu paradigma naturalistik sangat sesuai dipilih dalam penelitian ini, karena perkembangan permasalahan yang akan dipecahkan bergantung pada data yang dapat digali seluas dan sedalam mungkin untuk mempertajam fokus penelitian.

Sebagai upaya untuk memperoleh data yang sebagaimana adanya (natural setting), maka subyek penelitian perlu terbiasa menerima kehadiran peneliti, sehingga ditempuh observasi berpartisipasi dari peneliti (participant observation). Untuk menjarah data pembentukan pengetahuan Kimia pada siswa SMA, peneliti berpartisipasi pada proses belajar mengajar Kimia secara terus menerus selama satu periode belajar tertentu yaitu satu semester, dengan menerapkan teknik observasi, wawancara dan pengumpulan data peta konsep yang dibuat siswa secara bertahap. Bertolak dari kesamaan materi Kimia yang dipelajarinya, diharapkan akan ditemukan beberapa pola pengembangan konsep Kimia pada siswa SMA.

Data urutan penyajian konsep-konsep Kimia di sekolah diperoleh melalui observasi dan perekaman audio terhadap kegiatan belajar mengajar Kimia di kelas. Sebelum observasi dilakukan, diadakan wawancara khusus dengan guru mengenai latar belakang pendidikan, pengalaman mengajar, pengalaman mengikuti penataran, perencanaan penyajian konsep-konsep

dalam pengajaran yang akan diselenggarakan, upaya mencari informasi baru yang relevan dengan pokok bahasan yang diajarkan.

Data tentang proses pembentukan pengetahuan Kimia pada siswa SMA dan hal-hal yang mempengaruhinya diperoleh dengan menugaskan siswa membuat peta konsep tentang pokok bahasan yang dipelajarinya, pada setiap tenggang waktu tertentu yaitu sekali tiap selang 4 jam pelajaran. Dari peta konsep yang dibuat siswa dapat diperoleh jawaban terhadap sub-sub pertanyaan penelitian yang meliputi profil pembentukan pengetahuan kimia dan berbagai pola berpikir yang dikembangkan siswa dalam membentuk pengetahuan kimianya.

Terhadap data peta konsep siswa dilakukan triangulasi dengan peta konsep guru dan peta konsep peneliti. Peta konsep peneliti dibuat berdasarkan tiga macam kriteria, yaitu buku teks Kimia Dasar Perguruan Tinggi, buku teks Kimia SMA yang berdasarkan GBPP Kurikulum SMA 1984 dan urutan penyajian materi Kimia pada proses belajar mengajar di kelas untuk pokok bahasan yang bersangkutan. Data peta konsep siswa juga ditriangulasi dengan data hasil belajarnya dalam bentuk nilai tes sub sumatif untuk pokok bahasan Kimia yang sama dan data latar belakang siswa menurut dirinya sendiri dan orang tuanya. Terhadap peta konsep yang dibuat peneliti juga diadakan triangulasi dengan peta konsep yang disusun oleh dosen perkuliahan Kimia Dasar dan Kimia Fisika, untuk pokok bahasan yang sesuai. Dengan demikian penafsiran data dapat diharapkan bersifat obyektif.

D. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Sebagai dasar untuk meningkatkan mutu pendidikan IPA, khususnya mata pelajaran Kimia dari sudut pandang siswa sebagai subyek yang berperan aktif dalam proses belajar, maka penelitian ini bertujuan memberikan alternatif usul untuk meningkatkan penguasaan siswa terhadap konsep-konsep Kimia khususnya dan konsep-konsep IPA pada umumnya, dengan :

- 1) Menemukan pola (profil) pembentukan pengetahuan Kimia pada siswa SMA secara empiris.
- 2) Menemukan berbagai pola berpikir konseptual yang dikembangkan siswa SMA dalam membentuk pengetahuan kimianya.
- 3) Mengidentifikasi berbagai hambatan maupun dukungan yang mempengaruhi keterampilan berpikir konseptual siswa SMA dalam membentuk pengetahuan kimianya.

Dengan tercapainya tujuan penelitian ini, selanjutnya dapat dimanfaatkan untuk :

- 1) Memberikan masukan bagi lembaga pendidikan tenaga kependidikan Kimia, lembaga penataran guru Kimia, maupun guru-guru di lapangan untuk dijadikan dasar dalam merancang proses pembelajaran di kelas sesuai dengan kebutuhan siswa SMA sebagai subyek yang aktif dalam proses belajar, agar terjadi pengembangan pola berpikir rasional, kritis dan kreatif secara maksimal.

- 2) Memberikan masukan bagi para guru Kimia di lapangan sebagai bahan merancang program pembelajaran maupun program evaluasi bagi siswa SMA untuk meningkatkan penguasaan siswa terhadap konsep-konsep pada pokok bahasan yang bersangkutan.
- 3) Memberikan umpan balik terhadap urutan penyajian materi pelajaran Kimia dalam GBPP Kurikulum SMA dan buku-buku teks ilmu Kimia SMA, terutama buku Paket Kimia yang diterbitkan Depdikbud, sebagai dasar penyempurnaan buku-buku tersebut agar memberikan kemudahan belajar bagi siswa SMA yang menggunakannya.
- 4) Memberikan masukan bagi orang tua siswa maupun guru dalam memberikan bimbingan bagi siswa SMA untuk mengembangkan pola berpikir tingkat tinggi.

