

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Perkembangan pesat komputer serta teknologi informasi dan komunikasi (*Information and Communication Technology/ICT*) tidak dapat dielakkan lagi dalam konteks pendidikan. Beberapa negara maju telah lama menerapkan komputer dan ICT dalam lingkungan pembelajaran, intranet maupun internet, baik dalam bentuk *Computer Aid Learning (CAL)* maupun *Intelligent Tutorial System (ITS)*. Berdasarkan pengamatan lapangan, beberapa institusi pendidikan (universitas maupun sekolah menengah) baik negeri maupun swasta di Indonesia telah memanfaatkan fasilitas komputer dan ICT untuk keperluan pembelajarannya. Sebagai contoh, Universitas Pendidikan Indonesia (UPI.Net) telah mengembangkan layanan komputer berbasis internet yang dapat diakses secara langsung oleh mahasiswa maupun dosen baik dalam jam perkuliahan (di lab komputer) atau di luar perkuliahan. Lebih dari itu, beberapa fakultas (misalnya FPMIPA maupun PPs) telah memiliki website sendiri. Secara akademis, website dapat dimanfaatkan untuk kepentingan pembelajaran dalam bentuk menyediakan sumber materi untuk perkuliahan mahasiswa. Berdasarkan pengamatan terhadap situs FPMIPA maupun PPs, kedua website tersebut sudah menyediakan ruang untuk pengembangan bahan ajar ataupun aktivitas keskolaran secara online berbasis hiperteks. Akan tetapi, fasilitas tersebut belum dimanfaatkan sepenuhnya. Salah satu alasan mendasar adalah belum tersedianya pandangan yang memadai dan memadai pengembangan bahan ajar domain sains dalam lingkungan hipertekstual. Dengan demikian, kiranya diperlukan suatu pandangan/perspektif mengenai pengembangan representasi hipertekstual agar bersifat berdaya guna.

Perkembangan lainnya adalah penyediaan fasilitas representasi berbasis komputer oleh para pengembang maupun penerbit buku teks. Tren fitur buku teks di awal milenium ini menyediakan CD interaktif maupun situs khusus yang pengembangannya melibatkan berbagai pihak (penulis/otoritas, penerbit, desainer,

pendidik dan pakar media). Hal tersebut memperlihatkan model kerjasama pengembangan representasi materi subyek lintas disiplin. Sebagai contoh, buku-buku teks biologi terbitan luar negeri sudah membangun website pembelajaran yang di dalamnya tersedia fasilitas visualisasi konsep seperti gambar dan animasi (Kimball, 1994 dengan *BiologyPages*-nya; Campbell *et al.*, 1999 dengan *BiologyPlace*-nya; Taiz & Zeiger, 2002 dengan *PlantPhys.Net*-nya; dsb.). Kecenderungan ini seiring dengan tuntutan pengembangan bahan ajar secara online berbasis web-hiperteks di era *e-learning* dan *knowledge bigbang* yang masih perlu dikembangkan. Permasalahan mendasar yang muncul dari tren ini adalah bagaimana upaya otoritas buku teks mengembangkan materi subyek dalam lingkungan hipertekstual termasuk di dalamnya proses transformasi media representasi. Permasalahan ini dapat diperluas konteksnya dan menarik untuk dikaji sehingga diharapkan dapat memunculkan suatu pandangan untuk pengembangan hiperteks pembelajaran. Untuk memperjelas fokus kajian maka dilakukan pemetaan terhadap beberapa pandangan yang mendasari penelitian dan pengembangan representasi hipertekstual. Akan tetapi, sebagian besar pandangan mengenai representasi hipertekstual berasal dari luar tradisi disiplin pendidikan sains. Walaupun demikian, kiranya pandangan-pandangan tersebut dapat membuka jalan bagi terbentuknya pandangan untuk domain pendidikan sains.

Bila dikaitkan dengan kecenderungan buku teks sekarang ini, sifat dan tampilan hiperteks yang berbeda dengan teks linier memberikan harapan dapat meningkatkan kemampuan pembaca/pengguna dalam mencari dan memanfaatkan informasi. Walaupun demikian, selama ini banyak penulisan hiperteks yang masih memindahkan konten teks secara utuh –masih menggunakan kaidah tekstual–walaupun belakangan ini sudah mulai ada perkembangan yang lebih baik. Hal tersebut menunjukkan bahwa standar definitif untuk pengembangan hiperteks masih terus dikembangkan dari berbagai pandangan.

Dalam suatu kajian kritis mengenai pembelajaran sains dalam konteks pemanfaatan teknologi komputer dan ICT, Berger *et al.* (1994) melihat adanya fenomena *paradigm shift* dalam domain ini. Berger *et al.* (1994) membagi ragam (*genre*) penelitian penggunaan teknologi pembelajaran ke dalam tiga area utama

yaitu penelitian tradisional (*traditional research*), penelitian yang sedang dikembangkan (*current research*) dan penelitian yang akan dikembangkan (*projection of future research*). Dalam konteks penelitian hiperteks, penelitian tradisional memfokuskan pada studi perbandingan pembelajaran yang menggunakan hiperteks dengan kelas kontrol. Penelitian yang sedang dikembangkan memfokuskan pada pengaruh hiperteks terhadap cara belajar (*learning style*) dan penelitian prospektif mencoba mengambil berbagai pandangan untuk pengembangan hiperteks pembelajaran. Dengan demikian, penelitian ini tidak mengadopsi *genre* pertama dan memosisikan diri pada *genre* kedua atau ketiga. Untuk memenuhi kriteria *projective*, kajian teoritis (Bab 2) mencoba memprediksikan beberapa pandangan yang sekiranya relevan dalam konteks penelitian hiperteks pembelajaran domain sains. Hal tersebut sangat penting terutama untuk membentuk perspektif yang menjadi landasan filosofis dari penelitian ini. Kiranya kajian kontinum pembelajaran dengan teknologi dari Taylor (1980) dan Caverly (1995) sangat membantu dalam menentukan perspektif yang relevan terutama dari disiplin teknologi, psikologi kognitif, bahasa dan pedagogi. Beberapa paragraf berikut mendeskripsikan beberapa pandangan teoritis beserta isu-isu yang mengiringinya.

Teknologi hiperteks secara umum memiliki karakteristik mutabilitas; adanya tautan (*link*) dan simpul (*node*), sifat non-linier dan multidimensional, non-sekuensial serta dapat diakses dari berbagai arah (*random acces*) (Mishra *et al.*, 1998; Nguyen, 2002). Sistem hiperteks, baik sebagai sistem akses informasi/pengetahuan maupun sistem penyimpanan informasi dan sebagai lingkungan pembelajaran mampu memetakan pengetahuan secara fleksibel melalui navigasi dari berbagai arah, tergantung pilihan pengguna/pembaca. Aspek efektivitas desain (navigasi *link* dan *node*) memberikan pilihan informasi secara luas, saling berhubungan dan bersilangan dalam berbagai bentuk tampilan seperti teks, grafik, audio, video dan data lainnya. Akan tetapi, permasalahannya berkenaan dengan ekonomi navigasi dimana tidak ada halangan bagi pengguna untuk menerapkan *hyperlink* (tautan ke berbagai tempat) yang akhirnya berpotensi 'tersesat' (*hyperspace maze*). Tersesat diartikan sebagai kondisi dimana banyak

informasi yang ditemukan, tetapi tidak dapat dipahami (struktur-dalam informasi tidak bermakna) (Siregar, 2003). Untuk mengatasinya, analisis Nguyen (2002) terhadap struktur hiperteks dengan strategi belajar siswa menunjukkan bahwa struktur hiperteks dapat meningkatkan proses kognisi pembaca.

Analisis Nguyen (2002) dan para pakar lainnya (misalnya Carter, 1997; Siregar, 2003) memperlihatkan bahwa desain utama dari hiperteks pembelajaran adalah menampilkan struktur awal. Hal ini menjadi penting karena struktur awal mendasari proses navigasi yang selama ini menjadi isu sentral dari pengembangan representasi hipertekstual (misalnya Bernstein, 1999). Secara teknis, representasi hiperteks sekarang ini banyak dikembangkan dengan menggunakan program *Microsoft FrontPage* (paling umum dan sederhana) serta menggunakan program *Macromedia Dreamweaver (PHP Triad)* yang dipadukan dengan program *Java*. Dengan menggunakan program-program tersebut, struktur awal dapat ditampilkan walaupun dengan tingkat keunggulan yang berbeda-beda. Walaupun demikian, banyaknya program aplikasi yang tersedia menunjukkan bahwa, secara teknologi, banyak pilihan program aplikasi yang dapat digunakan, bergantung dari desain yang diinginkan (dari tingkat sederhana/umum hingga tingkat desain yang dikembangkan sesuai dengan pandangan teoritis). Dengan demikian, secara substansial, sudut pandang teknologi tidak menjadi rujukan teoritis dalam penelitian ini, tetapi sebagai rujukan teknis desain hiperteks pembelajaran (yaitu desain struktur hiperteks yang dikembangkan hasil kajian teoritis).

Dari disiplin psikologi kognitif, pandangan yang relevan dan menjadi rujukan penting penelitian dan pengembangan hiperteks adalah *Cognitive Flexibility Theory (CFT)* yang dikemukakan oleh Spiro *et al.* (1992). Secara tegas Spiro *et al.* (1992) menyatakan bahwa selama ini telah terjadi kegagalan dalam sistem instruksional terutama untuk ilmu-ilmu yang berkategori rumit -seperti biologi- yang pada hakikatnya bersifat *ill-structured* (konsepnya kompleks dan bergantung kasus/*case-to-case irregularity*). Selama ini belum terpikirkan suatu perspektif untuk rancangan instruksional yang memadai dalam merepresentasikan konsep-konsep rumit. Seiring dengan berkembangnya teknologi hiperteks, Spiro

*et al.* (1992) –yang mewakili perspektif keilmuan- mengajukan penggunaan hiperteks dalam pembelajaran konsep-konsep rumit pada tingkat lanjut.

Dalam pandangan *CFT*, konsep yang rumit perlu dibangun terlebih dahulu (*reconstruction*) dan penerapannya disesuaikan dengan kasus yang dihadapi. Kelebihan dari hiperteks adalah kemampuannya dalam memberdayakan potensi pengguna. dalam hal ini pembelajar, sebagai *co-author*, bukan sekedar pembaca yang pasif. Potensi yang dimaksud adalah penyusunan kembali (*reconstruction*) menuju penguasaan pengetahuan yang lebih kompleks atau lebih tinggi tingkat kerumitannya serta kemampuan mentransfer dan menerapkan pengetahuan (konsep) ke dalam berbagai konteks dan kasus (*case-to-case*). Spiro *et al.* (1992) mengistilahkan penguasaan pengetahuan dengan kedua kriteria tersebut sebagai penguasaan *advanced knowledge* (pengetahuan tingkat lanjut). Berdasarkan hasil analisis terhadap literatur yang menganut *CFT* diperoleh kecenderungan bahwa penguasaan *advanced knowledge* dapat terwujud melalui tampilan struktur hiperteks (misalnya Spiro, *et al.*, 1992; Spiro, *et al.*, 1997; Mishra *et al.*, 1998; Nguyen, 2002).

Pandangan *CFT* -dikembangkan oleh para pakar psikologi kognitif dari area kebahasaan- yang mengusulkan potensi strukturisasi hiperteks yang fleksibel dalam aktivitas pembelajaran yang *random access* perlu diperkuat dari pandangan kebahasaan yang lebih komprehensif. Berdasarkan hasil kajiannya, Foltz (1996) memetakan pendekatan-pendekatan kebahasaan dalam penelitian hiperteks ke dalam area: 1) dasar-dasar pengembangan representasi (misalnya Botafogo & Shneiderman, 1991; Furuta & Stotts, 1989); 2) metode menghubungkan dan menstrukturisasi informasi (misalnya Croft & Turtle, 1989; Crouch & Andreas, 1989); 3) pendesainan hiperteks berbasis argumentasi (Conklin & Begeman, 1989; Fisher, McCall & Morc, 1989); 4) analisis cara pencarian informasi dalam hiperteks (Marchionini & Scheneideman, 1987); dan 5) peranan retorika dan penulisan hiperteks (Bolter, 1991; Britton & Glynn, 1989). Kesamaan dari aktivitas penelitian-penelitian kebahasaan tersebut terutama dalam hal evaluasi hiperteks dan tampilan hiperteks agar dapat dimanfaatkan secara efektif. Berdasarkan pemetaan penelitian kebahasaan mengenai hiperteks

tersebut maka penelitian ini mencoba memfokuskan permasalahan mengenai wacana argumentatif dari hiperteks. Fokus masalah ini kiranya dapat memayungi permasalahan penelitian yang dipetakan oleh Foltz (1996) serta telah membuka jalan dalam pemilihan pandangan kebahasaan dari hiperteks.

Pada dasarnya, tampilan hiperteks memiliki fasilitas yang lebih memadai dibandingkan dengan teks linier. Namun demikian belum diketahui jenis fasilitas mana yang mengkarakterisasi kelebihan hiperteks. Dua fasilitas yang membedakan antara teks dengan hiperteks adalah layar komputer (*screen*) dan navigasi. Penelitian Gould *et al.* (1987) menunjukkan bahwa perbedaan antara tampilan layar komputer (*monitor*) dengan kertas cetak dapat diminimalkan dengan cara meningkatkan resolusi layar. Sementara itu, fasilitas navigasi yang selama ini menjadi isu utama pengembangan hiperteks (misalnya Bernstein, 1998; 1999) dapat ditangani kendalanya dengan cara menampilkan struktur representasi yang dikembangkan dari kajian retorika dan argumentasi (misalnya Monk *et al.*, 1988; Briggs & Tompsett, 1992; Bernstein, 1999; Carter, 1997; Siregar, 2003). Dengan demikian, sampai dengan taraf ini, strukturisasi hiperteks perlu mencerminkan basis wacana argumentatif sebagai kerangka desain utama dari hiperteks pembelajaran.

Permasalahan dasar dalam pengembangan hiperteks, seperti halnya pada teks, adalah membantu pengguna memahami struktur-dalam hiperteks. Dalam pandangannya, Eco (Mason, 2000) menyatakan bahwa pada dasarnya teks dan hiperteks memiliki kesamaan dalam hal wacana; artinya wacana hiperteks dikembangkan dari wacana teks. Dengan demikian, bila dikaitkan dengan konteks pemahaman teks linier, para pakar bahasa memandang kohesi (keterpaduan) dan koherensi (kesinambungan) sebagai faktor utama (misalnya Kintsch & van Dijk, 1978; van Dijk & Kintsch, 1983). Dengan mengambil pandangan ini, Foltz (1993) membuktikan bahwa koherensi hiperteks terwujud dalam bentuk keterpautan antar simpul. Dengan demikian, koherensi dapat diterapkan dalam bentuk penyajian struktur materi subyek. Untuk memperkuat pandangan ini, beberapa pakar mengusulkan untuk penerapan wacana argumentatif (misalnya Marshall & Newmann, 1998; Carter, 1997, Ingraham, 2000). Wacana argumentatif

menyediakan aturan logis penavigasian melalui kerangka tertentu yang mendasari wacana ilmiah materi subyek. Landasan epistemologi penerapan argumentasi adalah menguraikan teks ke dalam bagian-bagian tertentu namun tetap mempertahankan keterpaduan hiperteks pada tingkat makro. Adanya struktur awal dalam bentuk struktur makro merupakan tawaran -sebagai perwujudan wacana argumentatif- untuk memudahkan proses penggabungan pada level makro (*macro chunking*) oleh pengguna. Aspek argumentasi yang perlu ditekankan adalah kesesuaian argumentasi yang diterapkan dengan argumentasi yang dimiliki pengguna. Dalam hal ini, penerapan model argumentasi non-formal Toulmin (1958) dapat memudahkan pengguna menggabungkan bagian-bagian utamanya - data-penjamin-klaim. Dengan demikian, potensi argumentasi perlu dipelihara sebatas memungkinkan pembaca merasakan kesinambungan dan keterpaduan dengan menampilkannya sebagai kerangka tawaran, bukan keharusan, agar 'alur terbaik' menjadi pilihan (Siregar, 2003).

Permasalahan selanjutnya adalah bagaimana mengembangkan wacana argumentatif sehubungan dengan aspek struktur ilmu dari biologi. Pada area ini sudah memasuki pandangan filsafat ilmu dan pedagogi, terutama Pedagogi Materi Subyek yang dikembangkan oleh Siregar (1999). Kajian filsafat ilmu terutama berkenaan dengan sistem eksplanasi khas disiplin biologi yang memberikan dasar wacana argumentatif bagi hiperteks. Hal tersebut dapat terlihat melalui identifikasi cara berpikir ilmuwan disiplin biologi.

Kajian Siregar *et al.* (1994; 1995) mengenai analisis buku teks menunjukkan bahwa intelektualitas suatu wacana terletak pada antar hubungan dari pokok-pokok penulisan pada level-levelnya (mikro-makro-global) yang diwujudkan dalam Model Representasi Teks. Keterpaduan teks didasarkan pada kriteria ketepatan (dimensi progresi) dan kejelasan (dimensi elaborasi). Dengan menerapkan analisis tersebut maka cara berpikir dan sistem eksplanasi yang diterapkan dapat teridentifikasi. Kajian tersebut juga dapat meletakkan dasar epistemologi untuk memisahkan antar hubungan berdasarkan levelnya (global-makro-mikro) agar relevan dengan konteks hiperteks yang bersifat mutabilitas



(non-sequensial). Artinya, pemisahan level tersebut didasarkan pada level tautan tetapi tetap terpelihara antar hubungannya.

Keempat pandangan tersebut secara eksplisit memunculkan isu yang berkenaan dengan struktur wacana argumentatif hiperteks. Sebagai langkah awal, Siregar *et al.* (2003) mengusulkan Model Representasi Teks (MRT) sebagai sebuah antar muka yang dapat mawadahi analisis teks maupun hiperteks (terutama analisis koherensi, dan wacana argumentatif dari teks). Hal ini dikarenakan Model Representasi Teks dapat menampilkan unit wacana secara berkesinambungan menurut fungsi keabstrakannya (dimensi progresi-elaborasi). Dengan demikian, Model Representasi Teks dapat menghubungkan dasar wacana dan struktur substansi dengan struktur-dalam hiperteks. Dengan demikian, hasil analisis teks dengan menggunakan Model Representasi Teks secara praktis dapat dikembangkan menjadi struktur awal dari hiperteks. Hal ini lebih memungkinkan dan mengawali pengembangan lanjut dari Model Representasi Teks menuju Model Representasi Hiperteks. Jika tampilan buku teks yang sekuensial umumnya melibatkan dua dimensi yaitu dimensi sintagmatik (segmentasi) dan dimensi paradigmatik (substansi), maka hiperteks dapat lebih menampilkan ruang semantik yang kalau di buku teks ditampilkan dalam bentuk catatan kaki. Ruang semantik hiperteks diwujudkan melalui berbagai tautan dan simpul yang sifatnya internal, eksternal, multimedia dan struktural.

Kajian awal dari beberapa representasi materi subyek biologi menunjukkan kriteria fleksibel dan *ill-structured*; kompleksitas konsep dan beragam kasus. Sebagai contoh, pada buku *Biology* (Campbell *et al.*, 1999), topik fotosintesis diletakkan pada Unit I, Bab 10 yang mengkaji tentang Sel. Akan tetapi, penulis memulai pembahasan dari ruang lingkup ekologi seperti terungkap dalam pernyataan:

*In this chapter you will learn how photosynthesis work. We begin by placing photosynthesis in its ecological context.*

Hal yang berbeda ditemukan pada buku *Plant Physiology* (Tais & Zeiger, 2002) yang meletakkan topik fotosintesis pada Unit II yang membahas mengenai

*Biochemistry and Metabolism*. Tampilan lain yang berbeda adalah pada buku *Plant Physiology* (Taiz & Zeiger, 2002) topik fotosintesis dibagi ke dalam tiga bab dan meletakkan ruang lingkup ekologi pada bab terakhir. Hal tersebut menunjukkan bahwa representasi materi subyek fotosintesis tidak ada yang baku; tergantung pada wawasan dan pengayaan yang ingin disampaikan. Pada bagian *Prakata*, Campbell (1999) juga mengakui bahwa representasi konsep-konsep biologi tidak mungkin mengadopsi suatu struktur yang baku, akan tetapi pengembangan representasi sebaiknya lebih fleksibel. Kriteria fleksibel ini kiranya relevan dengan hakikat dari pengembangan hiperteks yang dapat merepresentasikan materi subyek secara fleksibel (misalnya Spiro *et al.*, 1992).

Kriteria *ill structured* dapat dilihat dari kompleksitas konsep, keragaman kasus dan kerumitan interpretasi. Kriteria kompleksitas konsep dari topik fotosintesis ditunjukkan dengan adanya keterkaitan antara konsep-konsep biologi (misalnya biologi sel, biokimia, fisiologi, anatomi dan ekologi) dengan konsep kimia (reaksi kimia, hidrokarbon, energi kimia dsb) dan konsep fisika (misalnya energi dan cahaya). Kriteria keragaman kasus ditunjukkan dari adanya mekanisme alternatif mekanisme fiksasi karbon pada lingkungan panas dan kering sehingga terdapat tiga jenis tumbuhan; yaitu  $C_3$ ,  $C_4$  dan CAM. Kriteria rumit dirasakan dari proses alamiah fotosintesis yang terjadi pada lingkup sel dimana walaupun pengamatannya dapat menggunakan peralatan tertentu, akan tetapi diperlukan interpretasi lebih lanjut tentang hal-hal yang teramati. Selain itu, pengamatan melalui peralatan tersebut belum mampu menginterpretasi proses transfer elektron dan eksitasi molekul oleh cahaya sehingga interpretasinya mengandalkan disiplin ilmu kimia maupun fisika. Hal tersebut menunjukkan bahwa topik fotosintesis memiliki tingkatan abstraksi yang representasinya memerlukan visualisasi dari teknologi komputer agar dapat menampilkannya secara eksplisit.

Kiranya gambaran hakikat dari materi subyek fotosintesis mendasari pemilihan topik fotosintesis yang akan direpresentasikan secara hipertekstual. Secara mendasar, topik fotosintesis merupakan salah satu topik yang penting dalam biologi karena topik fotosintesis membahas proses penyediaan energi dalam kehidupan. Selain itu, topik fotosintesis sudah diperkenalkan semenjak



sekolah menengah hingga perguruan tinggi dengan ruang lingkup dan konten yang berbeda. Pada level perguruan tinggi, topik fotosintesis diberikan pada mata kuliah *Biologi Umum* dan *Fisiologi Tumbuhan*. Selama ini rujukan yang telah dikembangkan adalah representasi topik fotosintesis secara tekstual (misalnya melalui modul atau diktat). Seiring dengan tersedianya fasilitas komputer maka diperlukan pengembangan representasi topik fotosintesis yang berbasis hipertekstual sebagai rujukan perkuliahan. Selain itu, beberapa dosen sudah mulai menggunakan CD pembelajaran atau internet dalam perkuliahannya yang tentunya masih merujuk literatur asing dan belum merupakan hasil pengembangan sendiri.

Seperti telah dikemukakan di awal bagian ini, penelitian mengenai pengembangan hiperteks pembelajaran konsep biologi masih jarang dilakukan. Sebagian besar penelitian hiperteks pembelajaran berasal dari domain bahasa (misalnya *StorySpace*, *Citizen Kane* dsb.). Hal tersebut membatasi ketersediaan paradigma untuk konteks pengembangan hiperteks biologi. Akan tetapi, untuk mengawali upaya ini, langkah pertama yang dilakukan adalah mengadopsi pandangan Umberli Eco (Mason, 2000) yang menyatakan bahwa penelitian hiperteks dapat dikembangkan dari penelitian mengenai buku teks. Dalam pandangannya, Eco (Mason, 2000) berpandangan bahwa wacana hiperteks sebenarnya dikembangkan atau bahkan serupa dengan wacana teks. Dengan demikian, pandangan dari Eco (Mason, 2000) tersebut menjadi asumsi utama pengadopsian penelitian tentang buku teks yang mendasari pengembangan hiperteks.

Kajian Roshayanti (2001) yang menganalisis fungsi representasi materi subyek metabolisme pada buku *Biology* (Campbell *et al.*, 1995) dan buku *Principles of Anatomy and Physiology* (Tortora *et al.*, 1993) memperlihatkan adanya kesesuaian tingkat tinggi, menengah dan rendah pada tingkat global dan makro. Kajian tersebut mendasari penelitian ini; yaitu analisis kesesuaian materi subyek (terutama tingkat tinggi hingga menengah) digunakan untuk membentuk struktur awal hiperteks topik fotosintesis dari buku *Biology* (Campbell *et al.*, 1999) dan buku *Plant Physiology* (Taiz & Zeiger, 2002). Pada dasarnya, kedua

buku memiliki perbedaan dalam hal wawasan bagi audiens (*introductory vs. advanced*) dan pengayaan (penyederhanaan vs. pendalaman). Walaupun demikian, pada batasan tertentu terdapat beberapa tingkat kesesuaian. Untuk kepentingan pembentukan struktur-awal hiperteks, kesesuaian tingkat menengah hingga tinggi kiranya dapat dikembangkan menjadi struktur hiperteks. Representasi hipertekstual dengan memanfaatkan hasil analisis kesesuaian diasumsikan dapat menjadi model dalam pendefinisian target audiens (pemodelan pedagogi berbasis *genre* untuk lingkup materi subyek).

Hal yang menarik dari kedua buku tersebut adalah adanya suplemen berupa CD interaktif maupun website yang dapat diakses secara gratis (selanjutnya keduanya disebut sebagai paket buku). Dengan demikian, penelitian ini pun dapat memunculkan isu transformasi representasi dari media tekstual ke media hipertekstual sekaligus menentukan *genre* (lingkup tampilan dan materi subyek) dari kedua tingkatan representasi hipertekstual tersebut. Hasil dari analisis kedua isu tersebut, ditambah dengan pandangan yang mendasari penelitian ini, adalah menentukan model hiperteks pembelajaran topik fotosintesis berbasis wacana argumentatif. Bila dikaitkan dengan permasalahan yang mengemuka, penelitian ini bersifat deskriptif analitik dengan menggunakan pandangan dari Pedagogi Materi Subyek sebagai paradigma penelitian hiperteks berbasis wacana argumentatif.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, rumusan masalah pada konteks penelitian ini adalah “Bagaimanakah model hiperteks pembelajaran berbasis wacana argumentatif pada topik fotosintesis?” Prosedur utama yang mendasari pengembangan model hiperteks pembelajaran adalah analisis fungsi representasi materi subyek. Melalui penggunaan prosedur tersebut, fokus penelitian dapat dipetakan menjadi:

1. Bagaimanakah tingkat kesesuaian representasi materi subyek fotosintesis antara buku *Biology* (Campbell *et al.*, 1999) dengan buku *Plant Physiology* (Taiz & Zeiger, 2002)?
2. Bagaimanakah fungsi representasi materi subyek fotosintesis antara buku *Biology* (Campbell *et al.*, 1999) dengan CD *Interactive Study Partner* (ISP) (Campbell *et al.*, 1999) dan website *BiologyPlace* (Campbell *et al.*, 1999) (Analisis fungsi representasi paket buku *Biology*)?
3. Bagaimanakah fungsi representasi materi subyek fotosintesis antara buku *Plant Physiology* (Taiz & Zeiger, 2002) dengan website *PlantPhys.Net* (Taiz & Zeiger, 2002) (Analisis fungsi representasi paket buku *Plant Physiology*)?
4. Bagaimanakah *genre* representasi versi hiperteks dari paket buku *Biology* (Campbell *et al.*, 1999) dan paket buku *Plant Physiology* (Taiz & Zeiger, 2002)?
5. Bagaimanakah bentuk hiperteks berbasis wacana argumentatif pada topik fotosintesis?

Tujuan pertanyaan penelitian pertama adalah mengidentifikasi tingkat kesesuaian (tinggi-menengah-rendah) dari buku *Biology* (Campbell *et al.*, 1999) dan buku *Plant Physiology* (Taiz & Zeiger, 2002). Analisis kesesuaian buku teks ini menerapkan Model Representasi Teks. Kedua Model Representasi Teks topik fotosintesis dianalisis tingkat kesesuaiannya pada tingkat global, makro, abstraksi dan topografi. Hasil identifikasi ini –terutama untuk tingkat kesesuaian tinggi dan menengah- selanjutnya dikembangkan menjadi struktur-awal untuk hiperteks topik fotosintesis. Pertanyaan penelitian kedua dan ketiga menganalisis kedudukan dari suatu bentuk representasi (misalnya, tekstual) terhadap representasi lainnya (hipertekstual) untuk setiap paket buku. Temuan yang diharapkan, misalnya, berupa fungsi representasi hiperteks adalah mengenalkan representasi tekstual atau mungkin sebaliknya serta dapat mendeskripsikan proses transformasi representasi. Pertanyaan penelitian keempat mengarah pada pengklasifikasian (*genre*) sampel hiperteks yang kriterianya diperoleh dari temuan

pertanyaan penelitian sebelumnya ditambah dengan perbandingan audiens dan tampilan hiperteks. Pertanyaan penelitian kelima merupakan produk langsung dari penelitian ini yang didasarkan pada produk teoritis pertanyaan penelitian satu-empat.

### **C. Batasan Penelitian**

Keterbatasan yang dimiliki tidak memungkinkan untuk mengkaji permasalahan secara lebih luas. Oleh karena itu, ruang lingkup kajian yang dapat dilakukan mencakup:

1. Materi subyek yang dianalisis adalah topik fotosintesis pada paket buku *Biology* (Campbell *et al.*, 1999) beserta CD *Interactive Study Partner* (bagian *Activity*) dan website *BiologyPlace* (bagian *BioCoach*) (masing-masing satu bab) dan paket buku *Plant Physiology* (Taiz & Zeiger, 2002) beserta website *PlantPhys.Net* (bagian *Web Topic*) (masing-masing dua bab). Analisis komprehensif diberlakukan pada buku teks *Biology* (Campbell *et al.*, 1999) dan analisis terbatas diberlakukan pada buku *Plant Physiology* (Taiz & Zeiger, 2002).
2. Analisis tingkat kesesuaian (tinggi-menengah-rendah) dan fungsi representasi dibatasi pada aspek kesesuaian tingkat global dan kesesuaian tingkat makro yang meliputi level substansi, abstraksi dan topografi (gambar dan animasi) (secara terbatas). Selain itu, dianalisis juga modus wacana dan keterampilan intelektualnya untuk memperoleh gambaran mengenai wacana argumentatif (dimensi progresi dan elaborasi) yang diterapkan pengarang pada penulisan buku teks.
3. Penentuan *genre* dibatasi pada kriteria tampilan, materi subyek dan target pembaca (audiens).
4. Struktur topik fotosintesis untuk hiperteks dikembangkan berdasarkan hasil analisis kesesuaian buku teks dengan kriteria kesesuaian tinggi dan menengah.

5. Penentuan model hiperteks berbasis wacana argumentasi mengacu pada hasil analisis dengan menggunakan bahasa program yang relevan (yaitu program *Macromedia Dreamweaver* dengan *Java*).

#### **D. Definisi Operasional**

1. *Hiperteks* merupakan bentuk tampilan teks non sekuensial, non-linear dan multidimensional dengan percabangan tautan (*link*) dan simpul (*node*) yang tersaji dalam layar komputer secara interaktif. Hiperteks yang dimaksud dalam penelitian ini adalah hiperteks pembelajaran yang didesain secara khusus berdasarkan temuan hasil kajian teoritis dan analisis materi subyek topik fotosintesis dari buku teks yang menyertakan representasi hipertekstual. Tampilan utama dari hiperteks ini adalah menyediakan struktur awal (struktur makro) sebagai basis wacana argumentatif hiperteks.
2. *Wacana argumentatif* adalah struktur makro yang ditampilkan dalam hiperteks sebagai pilihan (berfungsi sebagai tautan) bagi pengguna/pembaca untuk mengeksplorasi kandungan (berfungsi sebagai simpul) yang ingin ditelusuri. Struktur makro ini dibentuk berdasarkan hasil analisis kesesuaian representasi topik fotosintesis buku *Biology* dan buku *Plant Physiology* (kategori tinggi dan menengah).

#### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan ruang lingkup kajian yang dilakukan, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendeskripsikan hasil identifikasi tingkat kesesuaian representasi topik fotosintesis pada buku *Biology* (Campbell *et al.*, 1999) dan buku *Plant Physiology* (Taiz & Zeiger, 2002) yang meliputi tingkat kesesuaian tinggi, menengah dan rendah.

2. Mendeskripsikan fungsi representasi tekstual dan representasi hipertekstual dari setiap paket buku, termasuk di dalamnya proses transformasi representasi.
3. Mendeskripsikan *genre* representasi hipertekstual.
4. Menghasilkan model hiperteks berbasis wacana argumentatif.



#### **F. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini dapat dilihat dalam bentuk langsung (bentuk keluaran fisik) dan tidak langsung (bentuk keluaran teoritik). Secara langsung, penelitian ini bermanfaat untuk:

1. Pemanfaatan hiperteks topik fotosintesis untuk kepentingan pembelajaran dan aktivitas akademik lainnya yang dapat diakses secara online.
2. Kemudahan dalam membaca hiperteks dikarenakan tampilan hiperteks dilengkapi dengan fasilitas struktur awal berdasarkan wawasan keilmuan yang dipilah menurut tingkat keabstrakannya secara global, makro dan mikro.
3. Kemudahan dalam penulisan dan penyuntingan dokumen hiperteks karena pengendaliannya berlangsung secara modular dan kejelasan dari strukturnya.

Secara tidak langsung, penelitian ini menyediakan landasan teoritis untuk pengembangan hiperteks pembelajaran berbasis wacana argumentatif berdasarkan wawasan keilmuan (cara berpikir disiplin) dan pengembangannya lebih lanjut. Selain itu, untuk kepentingan aktivitas komunitas akademik, kerangka teoritis yang dihasilkan dapat menjadi landasan dalam menumbuhkan aktivitas kesholaraan dan terutama aktivitas pembelajaran secara online. Hal ini dikarenakan, melalui hiperteks dengan rancangan tertentu, pengetahuan menjadi aksesibel untuk masyarakat pakar, mahasiswa dan masyarakat umum sehingga dapat memanfaatkan dan mengembangkannya secara berkelanjutan.



