

## II. KAJIAN PUSTAKA

### A. Kajian Pustaka

#### 1. Web Modul CTL

##### a. Web Modul

###### 1) Web

Messenlehner dan Coleman (2010:1) mendiskripsikan web sebagai satu set dari satu atau beberapa halaman web, yang berisi tentang berbagai informasi, diakses menggunakan *web browser*. (Setiap halaman web memiliki alamat unik yang ketika dimasukkan ke dalam *web browser* akan membawa pengguna langsung ke halaman itu. Sebagian besar alamat web dimulai dengan huruf *www* yang merupakan singkatan dari *World Wide Web* (*National Tourism Development Authority*, 2013: 4).

Sebuah web dibuat dengan melibatkan banyak komponen. Komponen yang perlu diperhatikan dalam pembuatan sebuah web antara lain hosting, database, elemen dasar web, bahasa pemrograman web, dan CMS. (Direktorat Perencanaan Dan Sistem Informasi, 2016:9-16).

###### a) *Hosting*

*Web hosting* merupakan jasa penyewaan tempat penyimpanan data di internet yang diperlukan oleh sebuah *website*. *Hosting* diibaratkan sebagai lahan untuk membangun *website*. Secara fisik, *web hosting* adalah komputer dan perangkat-perangkatnya yang dapat berfungsi sebagai *server* internet. (Kristanto,2012:1)

### b) Database

*Database* atau basis data merupakan kumpulan data yang terstruktur dan berelasi yang disimpan di dalam sebuah komputer atau server. Diperlukan adanya implementasi database untuk menyimpan data yang akan diakses oleh laman web. Data tersebut bisa berbagai macam, namun kebanyakan data yang disimpan di database merupakan data berbentuk string/teks. (Direktorat Perencanaan Dan Sistem Informasi, 2016:10-11).

### c) Elemen Dasar Web

Web memiliki empat elemen dasar diantaranya adalah *header*, *footer*, *content section*, dan *side bar*. *Header* terletak di bagian paling atas suatu website dan selalu muncul pada setiap halaman. *Header* biasanya berisi logo, judul, menu, dan navigasi. Berlawanan dengan *header*, *footer* terletak di bagian paling bawah yang biasanya berisi hal umum seperti keterangan hak cipta atau alamat. *Header* dan *footer* merupakan sebuah halaman yang statis dan muncul di setiap halaman. Selanjutnya, *content section* merupakan bagian yang menampilkan isi utama sebuah web, sedangkan *side bar* berisi menu lain seperti tautan, artikel terbaru ataupun teks biasa. (Direktorat Perencanaan Dan Sistem Informasi, (2016:11-15)

### d) Bahasa pemrograman

Bahasa pemrograman merupakan sekumpulan aturan yang disusun untuk memungkinkan pengguna komputer membuat program yang dapat dijalankan dengan aturan tersebut (Utami dan Sukrisno 2005:37).

e) *Content Management System (CMS)*

*Content Management System* atau yang biasa disingkat *CMS* adalah program website yang mengizinkan pengguna untuk mempublikasikan, mengedit dan memodifikasi content website dan dapat mengatur *maintenance* dari pusat antar muka sebuah website. Beberapa contoh CMS gratis yang dapat digunakan adalah Joomla, wordpress, dan drupal. Joomla cocok digunakan untuk *e-commerce, social network sites*. Wordpress cocok digunakan untuk blogs, corporate websites, *small-medium sized websites*. Sedangkan drupal cocok digunakan untuk *one size fits all*. (Direktorat Perencanaan Dan Sistem Informasi, 2016:16-18).

*WordPress* adalah salah satu dari banyak sistem manajemen konten yang memungkinkan untuk pengguna memperbarui situs melalui antarmuka web yang sederhana, bukan mengedit dan mengunggah file HTML ke server. Kebanyakan sistem lain menekankan salah satu diantara posting blog atau halaman web. *WordPress* paling dikenal sebagai sistem *blogging*, tetapi sebenarnya memperlakukan *posting blog* dan halaman web dengan sama (Leary, 2013:1).

*WordPress* hadir dengan semua hal yang dibutuhkan untuk mempersiapkan sebuah *web site* dasar, termasuk a) *post and pages*, b) *media library*, c) *catagory and tags*, d) *user roles and profiles*, e) *RSS and atom feeds*, f) *Clean URLs*, g) *spam protection*, h) *automatic upgrades*, i) *multiple sites from one instalation* (Leary,2013 :2).

Web dapat digunakan dalam pembelajaran. Web dapat berperan sebagai media pembelajaran ataupun bahan ajar. Pembelajaran dengan web dapat digunakan guru dalam mensiasati kurangnya jam pelajaran di kelas, sehingga akan lebih efektif (Nugroho, Putra, Putra, dan Syazali, 2017: 201). Pembelajaran berbasis web dapat mendorong siswa untuk tidak malu dalam mengungkapkan pendapat, karena siswa dapat langsung menyampaikan pendapatnya secara online tanpa diketahui teman lainnya (Sujanem, 2012:107). Selain itu, dengan pembelajaran berbasis web siswa dapat melakukan penelusuran terhadap sumber-sumber melalui link yang telah ditetapkan (Sujanem, Suwindra, dan Tika, 2009:99). Web juga dinilai lebih menarik minat siswa untuk belajar sebanyak 88,89% dibandingkan dengan belajar menggunakan *handout* (Priyambodo, Wiyarsi, dan Sari, 2012:101)

Berdasarkan beberapa pendapat ahli yang telah dipaparkan dapat ditarik kesimpulan bahwa web merupakan sekumpulan halaman yang berisi informasi dan dapat diakses melalui *web browser*. Pengembangan web harus memperhatikan komponen *hosting*, *database*, elemen dasar web, bahasa pemrograman web, dan CMS. Pada penelitian ini CMS yang digunakan adalah *WordPress*. *WordPres* merupakan CMS yang dapat digunakan untuk *blogging* maupun *web page*, dan telah menyediakan *platform* dan *tools* yang dibutuhkan untuk membangun sebuah *website* tanpa harus menginput dengan HTML.

## 2) Modul

Modul adalah suatu bahan ajar pembelajaran yang isinya relatif singkat dan spesifik yang disusun untuk mencapai tujuan pembelajaran. Modul biasanya memiliki suatu rangkaian kegiatan yang terkoordinir dengan baik berkaitan dengan materi dan media serta evaluasi (Lasmiyati dan Harta, 2014:3). Modul sebagai salah satu bahan ajar mempunyai salah satu karakteristik adalah prinsip belajar mandiri (Sirate dan Ramadhana, 2017: 219).

Modul merupakan paket belajar mandiri yang meliputi serangkaian pengalaman belajar yang direncanakan dan dirancang secara sistematis untuk membantu siswa mencapai tujuan belajar (BNSP, 2007:12) . Tujuan utama pembelajaran dengan modul adalah untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas pembelajaran di sekolah, baik waktu, dana, fasilitas, maupun tenaga guna mencapai tujuan secara optimal (Setiyadi, Ismail, dan Gani, 2017:104).

Modul merupakan unit instruksional mandiri yang singkat dan dirancang untuk mencapai seperangkat tujuan pendidikan yang spesifik dan terdefinisi dengan jelas. Modul dapat didesain untuk pembelajaran mandiri ataupun tidak dengan menggunakan berbagai teknik pembelajaran (Meyer, 1978: 2).

Modul dikembangkan sesuai dengan karakteristik modul yaitu *self instruction, self contained, stand alone, adaptive, dan user friendly*. (Departemen Pendidikan Nasional tahun 2008: 4-7; Setiyadi, Ismail, dan Gani, 2017:104)

a) *Self Instruction*

Karakter *self instruction* memungkinkan seseorang belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain. Suatu modul dikatakan memiliki karakter *self instruction* jika memenuhi hal hal berikut.

- (1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas
- (2) Memuat materi pembelajaran yang disajikan dalam kegiatan- kegiatan spesifik, sehingga mudah untuk dipelajari secara tuntas
- (3) Memuat contoh dan ilustrasi untuk mendukung kejelasan pemaparan materi
- (4) Memuat soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya untuk mengukur penguasaan peserta didik
- (5) Bersifat kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik
- (6) Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif,
- (7) Terdapat rangkuman materi pembelajaran;
- (8) Terdapat instrumen penilaian, yang memungkinkan peserta didik melakukan penilaian mandiri (*self assessment*);
- (9) Terdapat umpan balik atas penilaian peserta didik, sehingga peserta didik mengetahui tingkat penguasaan materi;
- (10) Terdapat informasi tentang rujukan/ pengayaan/referensi yang mendukung materi pembelajaran dimaksud. (Departemen Pendidikan Nasional, 2008: 4).

*b) Self Contained*

Modul dikatakan *self contained* bila seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam modul tersebut. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan peserta didik mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi belajar dikemas kedalam satu kesatuan yang utuh (Widodo dan Jasmadi, 2008:51).

*c) Berdiri Sendiri (Stand Alone)*

*Stand alone* atau berdiri sendiri merupakan karakteristik modul yang tidak tergantung pada bahan ajar/media lain, atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar/media lain. Dengan menggunakan modul, peserta didik tidak memerlukan bahan ajar yang lain untuk mempelajari dan atau mengerjakan tugas pada modul tersebut (Widodo dan Jasmadi, 2008:51).

*d) Adaptif*

Modul hendaknya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Modul dikatakan adaptif jika modul tersebut dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel/luwes digunakan di berbagai perangkat keras (*hardware*) (Departemen Pendidikan Nasional, 2008: 7).

*e) Bersahabat/Akrab (User Friendly)*

Modul hendaknya juga memenuhi kaidah *user friendly* atau bersahabat/akrab dengan pemakainya. Setiap instruksi dan paparan informasi

yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum digunakan, merupakan salah satu bentuk *user friendly* (Departemen Pendidikan Nasional, 2008: 7).

Mulyati (2002:2-4) juga memaparkan bahwa berbagai aspek yang perlu diperhatikan dalam pengembangan modul antara lain:

- a) Kecermatan isi: valid, benar dari sudut disiplin ilmu, tidak mengandung konsep yang salah.
- b) Kesesuaian materi dengan pengalaman belajar: membelajarkan, sesuai dengan kompetensi yang dituntut.
- c) Ketepatan cakupan: disesuaikan dengan sasaran pengguna modul dan kompetensi yang akan/hendak dicapai.
- d) Kemutakhiran: substansi sesuai dengan perkembangan zaman, upto date.
- e) Ketercernaan (keterpahaman isi): mudah dipahami, cermati istilah-istilah teknis, istilah asing, penumpukan ide dalam satu kalimat, komunikatif.
- f) Ketertiban berbahasa (keterbacaan): jelas, lugas, denotatif, kalimat sederhana, paragraf yang kohesif-koherensif, tidak menumpukkan ide dalam sebuah kalimat kompleks yang panjang, tertib ejaan dan tanda baca, tertib struktur kebahasaan, tertib dalam sistem pengorganisasian tulisan.
- g) Ilustrasi: gambar, foto, grafik, tabel, bagan, sketsa, diagram , dll



h) Perwajahan: sistematika proporsional, apik, menarik.

Sementara itu Departemen Pendidikan Nasional (2008: 28) menyebutkan bahwa komponen evaluasi dari suatu bahan ajar mencakup kelayakan isi, kebahasaan, sajian, dan kegrafisan.

a) Komponen kelayakan isi:

- (1) Kesesuaian dengan SK dan KD
- (2) Kesesuaian dengan perkembangan anak
- (3) Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar
- (4) Kebenaran substansi materi pembelajaran
- (5) Manfaat untuk penambahan wawasan
- (6) Kesesuaian dengan nilai moral, dan nilai-nilai sosial

b) Komponen kebahasaan

- (1) Keterbacaan
- (2) Kejelasan informasi
- (3) Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar
- (4) Pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien

c) Komponen sajian

- (1) Kejelasan tujuan (indikator) yang ingin dicapai
- (2) Urutan sajian
- (3) Pemberian motivasi, dan daya tarik
- (4) Interaksi (pemberian stimulus dan respon)

- (5) Kelengkapan informasi
- d) Komponen kegrafisan
  - (1) Penggunaan *font*; jenis dan ukuran
  - (2) *Lay out* atau tata letak
  - (3) Ilustrasi, gambar, dan foto
  - (4) Desain tampilan

Kelebihan pembelajaran dengan modul antara lain sebagai berikut:  
(Indriyanti dan Susilowati, 2010:3)

- a) Meningkatkan motivasi siswa, karena setiap kali mengerjakan tugas pelajaran yang dibatasi dengan jelas dan sesuai dengan kemampuan.
- b) Setelah dilakukan evaluasi, guru dan siswa mengetahui benar, pada modul yang mana siswa telah berhasil dan pada bagian modul yang mana mereka belum berhasil.
- c) Siswa mencapai hasil sesuai dengan kemampuannya.
- d) Bahan pelajaran terbagi lebih merata dalam satu semester
- e) Pendidikan lebih berdaya guna, karena bahan pelajaran disusun menurut jenjang akademik.

Modul merupakan suatu bahan ajar yang dapat digunakan secara mandiri ataupun tidak yang dirancang untuk mencapai tujuan belajar yang spesifik. Berikut karakteristik yang modul sebagai bahan ajar yang baik:

- a) Komponen kelayakan isi:
  - (1) Kesesuaian dengan SK dan KD

- (2) Kesesuaian dengan perkembangan anak
- (3) Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar
- (4) Kebenaran substansi materi pembelajaran
- (5) Manfaat untuk penambahan wawasan

b) Komponen kebahasaan

- (1) Keterbacaan
- (2) Kejelasan informasi
- (3) Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar
- (4) Pemanfaatan bahasa yang sederhana
- (5) Komunikatif

c) Komponen sajian

- (1) Kejelasan tujuan (indikator) yang ingin dicapai
- (2) Memuat materi pembelajaran dan kegiatan-kegiatan
- (3) Memuat latihan latihan soal dan tugas
- (4) Terdapat rangkuman materi pembelajaran
- (5) Kelengkapan informasi
- (6) Terdapat evaluasi dan instrumen penilaian

d) Komponen kegrafisan

- (1) Penggunaan *font*; jenis dan ukuran
- (2) *Lay out* atau tata letak
- (3) Ilustrasi, gambar, dan foto
- (4) Desain tampilan

Berdasarkan kajian tentang web dan modul yang telah disimpulkan, maka peneliti mendefinisikan web modul yang akan dikembangkan sebagai suatu bahan ajar mandiri yang dimuat dalam halaman web sehingga diakses dapat diakses menggunakan web browser. Web dikembangkan dengan CMS Wordpress. Berikut aspek yang harus dipenuhi web modul sebagai bahan ajar yang baik:

- 1) Kelayakan isi:
  - a) Kesesuaian KI dan KD
  - b) Kebenaran materi
  - c) Kelengkapan isi
- 2) Komponen Penyajian
  - a) Urutan sajian
  - b) Pemberian motivasi dan daya tarik
  - c) interaktivitas
  - d) kelengkapan informasi
- 3) Kebahasaan
  - a) Keterbacaan
  - b) Struktur kalimat
- 4) Komponen kegrafisan
  - a) Komponen gambar
  - b) Pengaturan tata letak
  - c) Komponen warna

### ***b. Contextual Teaching and Learning***

*Contextual Teaching and Learning* (CTL) adalah sistem pembelajaran yang menghubungkan tindakan otak dengan *crating patters* yang memiliki makna. Pembelajaran kontekstual menghubungkan konten akademik ke konteks kehidupan nyata. Hal ini sangat penting karena mampu membantu untuk menyimpan para siswa menyimpan memori jangka panjang, yang akan membantu mereka untuk menerapkan ingatan ini pada pekerjaan mereka di kemudian hari dalam kehidupan mereka.(Davtyan, 2014:1).

Mundilarto (2004: 70), juga menyatakan pendapat yang senada yaitu bahwa *contextual teaching and learning* merupakan konsep belajar mengajar yang membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkan di kelas dengan situasi dunia nyata siswa dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimiliki dengan penerapannya dalam kehidupannya sebagai individu, anggota keluarga, dan masyarakat.

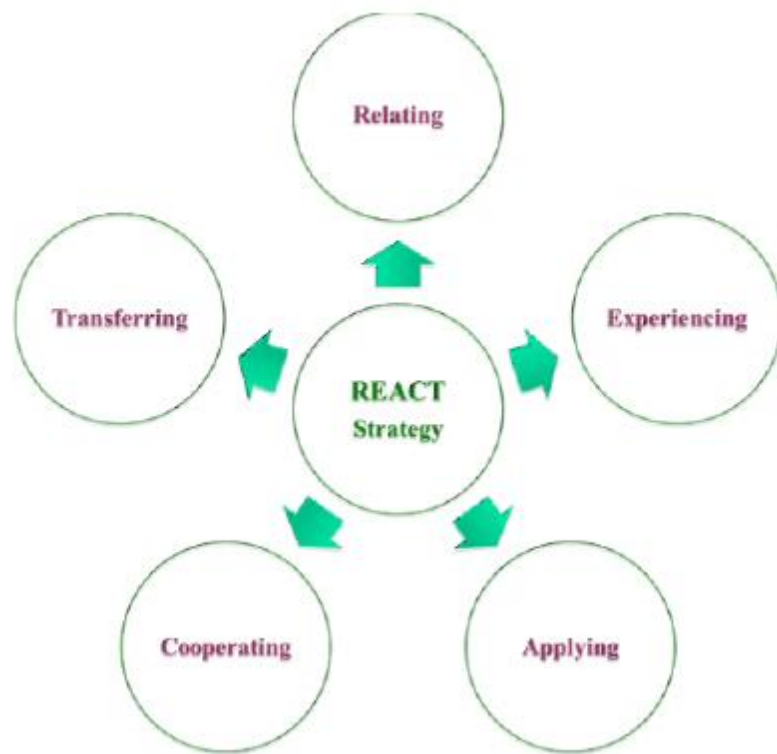
Pendapat lain dari Hudson dan Whisler ( \_:1) menyatakan bahwa, “*Contextual Teaching and Learning (CTL) is defined as a way to introduce content using a variety of activelearning techniques designed to help students connect what they already know to what they are expected to learn, and to construct new knowledge from the analysis and synthesis of this learning process.*”

Pembelajaran kontekstual dapat mendorong peserta didik untuk memiliki sikap positif dalam pembelajaran IPA. Ketika peserta didik dapat mengaitkan konsep satu dengan yang lain, mereka telah mempelajari situasi kehidupan nyata,

yang artinya mereka telah memasukkan konteks yang dipelajari kepada situasi aktual dan mentransformasikannya sebagai pengalaman hidup. (Suryawati dan Osman, 2017 : 4)

Pembelajaran kontekstual adalah suatu proses pendidikan yang bertujuan membantu siswa melihat makna dalam bahan pelajaran yang mereka pelajari dengan cara menghubungkannya dengan konteks kehidupan mereka sehari-hari, yaitu dengan konteks lingkungan pribadinya, sosialnya, dan budayanya. (Khadir, 2013: 9).

Davtyan, (2014:1) menyatakan bahwa, “*Curriculum and instruction based on contextual learning strategies should be structured to encourage five essential forms of learning: Relating, Experiencing, Applying, Cooperation, and Transfer (REACT)*”.



Gambar 1. *REACT Strategy*  
 Sumber: Davtyan, (2014:1)

a) *Relating*

*Relating* diartikan sebagai mengaitkan pengetahuan baru dengan pengalaman hidup (Hasnawati, 2006 : 58). Guru dengan strategi ini harus menghubungkan persepsi baru dengan sesuatu yang sudah akrab dengan peserta didik. Hal ini mendorong siswa untuk menemukan solusi dari suatu permasalahan. (Davtyan, 2014:2)

b) *Experiencing*

*Experiencing* adalah pembelajaran dalam konteks eksplorasi dan pengalaman. Pembelajaran akan lebih efektif ketika siswa dapat menggunakan peralatan dan

bahan, serta aktif melakukan penelitian sendiri (Davtyan, 2014:2). *Experiencing* juga diartikan sebagai belajar dalam konteks penemuan (*dicvovery*), dan penciptaan (*invention*). (Hasnawati, 2006 : 58).

c) *Applying*

*Applying* (menerapkan) adalah mempelajari konsep dan informasi untuk dimanfaatkan dalam suatu kondisi. Siswa dikatakan dapat menerapkan konsep ketika mereka dapat menerapkannya dalam kehidupan nyata untuk memecahkan permasalahan tertentu (Davtyan, 2014:2).

d) *Cooperating*

*Cooperating* diartikan sebagai kegiatan menanggapi dan berkomunikasi antara satu siswa dengan siswa lain. Strategi ini akan mendorong siswa untuk bekerja bersama dengan siswa lain. Siswa yang bekerja sendiri biasanya tidak akan berkembang sebanyak siswa yang bekerja dalam kelompok. Hal ini akan membuat siswa dalam kehidupan mereka, pengalaman ini akan membantu mereka untuk berkomunikasi secara efektif, berbagi informasi yang baik dan bekerja dengan nyaman dalam sebuah tim (Davtyan, 2014:2).

e) *Transferring*

*Transferring* adalah belajar dalam konteks pengetahuan yang ada. guru membuat bantuan siswa untuk mengambil apa yang telah mereka pelajari dan menerapkannya pada situasi dan konteks baru (Davtyan, 2014:2).

Sedangkan menurut Nurhadi (2002: 10) sebuah kelas dikatakan menggunakan pendekatan kontekstual, jika menerapkan tujuh komponen utama contextual



teaching, yaitu konstruktivistik (*constructivism*), menemukan (*inquiry*), bertanya (*questioning*), masyarakat belajar (*learning community*), pemodelan (*modeling*), refleksi (*reflection*), penilaian yang riil (*authentic assessment*).

a) Konstruktivisme (*constructivism*)

Konstruktivisme menekankan konstruksi pengetahuan berdasarkan interaksi pengetahuan yang ada dan pengetahuan baru melalui pengalaman. Konstruktivisme mampu digunakan dalam mencapai kemampuan berpikir kritis. (Suryawati dan Osman, 2017:63)

b) Menemukan (*inquiry*).

Inquiry memungkinkan terjadinya proses perpindahan dari pengamatan menjadi pemahaman. Selain itu, (Kadir, 2013:26).

c) Bertanya (*questioning*),

Pembelajaran kontekstual harus mampu mengembangkan sifat ingin tahu siswa dengan bertanya (Nurhadi 2002: 10). Belajar pada hakikatnya adalah bertanya dan menjawab pertanyaan. Bertanya dipandang sebagai refleksi dari keingintahuan setiap individu; sedangkan menjawab pertanyaan mencerminkan kemampuan seseorang dalam berpikir.

d) Masyarakat belajar (*learning community*)

Guru dapat menciptakan masyarakat belajar dengan membentuk kelompok-kelompok belajar (Nurhadi 2002: 10). Bekerjasama dengan orang lain lebih baik dibanding dengan belajar sendiri. Bekerjasama dalam masyarakat

belajar memungkinkan siswa untuk saling tukar pengalaman dan berbagi ide (Kadir, 2013:26).

e) Pemodelan (*modeling*),

Hal ini dilakukan dengan menghadirkan model sebagai contoh dalam pembelajaran. Proses modeling tidak terbatas dari guru saja, akan tetapi dapat juga memanfaatkan siswa yang dianggap memiliki kemampuan. Modelling merupakan asas yang cukup penting dalam pembelajaran CTL, sebab melalui Modelling siswa dapat terhindar dari pembelajaran yang teoritis-abstrak yang dapat memungkinkan terjadinya verbalisme (Muhfahroyin, 2009: 16)

f) Refleksi (*reflection*)

Refleksi merupakan respon terhadap kejadian, aktivitas atau pengetahuan yang baru diterima. Melalui proses refleksi pengalaman belajar itu akan dimasukkan dalam struktur kognitif siswa yang pada akhirnya akan menjadi bagian dari pengetahuan yang dimilikinya.

g) Penilaian yang riil (*authentic assessment*)

Penilaian autentik menilai pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh siswa. Penilaian tidak hanya guru, tetapi bisa juga orang lain. Penilaian tidak hanya dilakukan diakhir periode pembelajaran seperti pada kegiatan evaluasi hasil belajar tetapi dilakukan bersama-sama secara terintegrasi (tidak terpisahkan) sepanjang proses kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan beberapa pendapat yang telah diuraikan, maka pembelajaran kontekstual merupakan pendekatan pembelajaran yang mengaitkan antara materi

yang diajarkan di kelas dengan situasi dunia nyata siswa dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimiliki dengan penerapannya dalam kehidupannya dalam konteks lingkungan pribadi, sosial, dan budaya menerapkan tujuh komponen utama contextual teaching, yaitu konstruktivistik (*constructivism*), menemukan (*inquiry*), bertanya (*questioning*), masyarakat belajar (*learning community*), pemodelan (*modeling*), refleksi (*reflection*), penilaian yang riil (*authentic assessment*).

Berdasarkan kajian tentang web modul dan pembelajar kontekstual di atas, maka web modul kontekstual diartikan sebagai suatu bahan ajar mandiri yang mengacu pada model CTL yang dimuat dalam halaman web dengan CMS Wordpress sehingga dapat diakses menggunakan web browser. Berikut aspek yang harus dipenuhi web modul CTL sebagai bahan ajar yang baik:

- 1) Kelayakan isi:
  - d) Kesesuaian KI dan KD
  - e) Kebenaran materi
  - f) Kelengkapan isi
- 2) Komponen Penyajian
  - e) Urutan sajian
  - f) Pemberian motivasi dan daya tarik
  - g) interaktivitas
  - h) kelengkapan informasi

- 3) Kebahasaan
  - c) Keterbacaan
  - d) Struktur kalimat
- 4) Komponen kegrafisan
  - d) Komponen gambar
  - e) Pengaturan tata letak
  - f) Komponen warna
- 5) Karakteristik
  - a) Komponen CTL
  - b) *Critical Thinking*
  - c) *Practical Skill*

## **2. *Critical Thinking***

Berpikir kritis sangat penting untuk semua lapisan masyarakat. Berpikir kritis adalah bagian dari setiap disiplin, konteks, atau situasi membentuk konten untuk berpikir (Bondy, Koenigseder, Ishee, & Williams, 2001: 311). Para ahli sepakat bahwa berpikir kritis sangat penting untuk bertahan hidup dalam sistem kompleks berfungsi dalam setiap disiplin dan profesi (Nair dan Stamler, 2013: 136).

Berpikir kritis diartikan sebagai pemikiran yang benar dalam mengejar pengetahuan yang relevan dan dapat diandalkan tentang dunia (Gellin, A. 2003:751). Berpikir kritis yang sesungguhnya adalah pemikiran tingkat tinggi yang memungkinkan siswa untuk, misalnya mengevaluasi kebutuhan masyarakat akan

pembangkit listrik tenaga nuklir, ataupun menilai konsekuensi dari pemanasan global (Schafersman,1991:3)

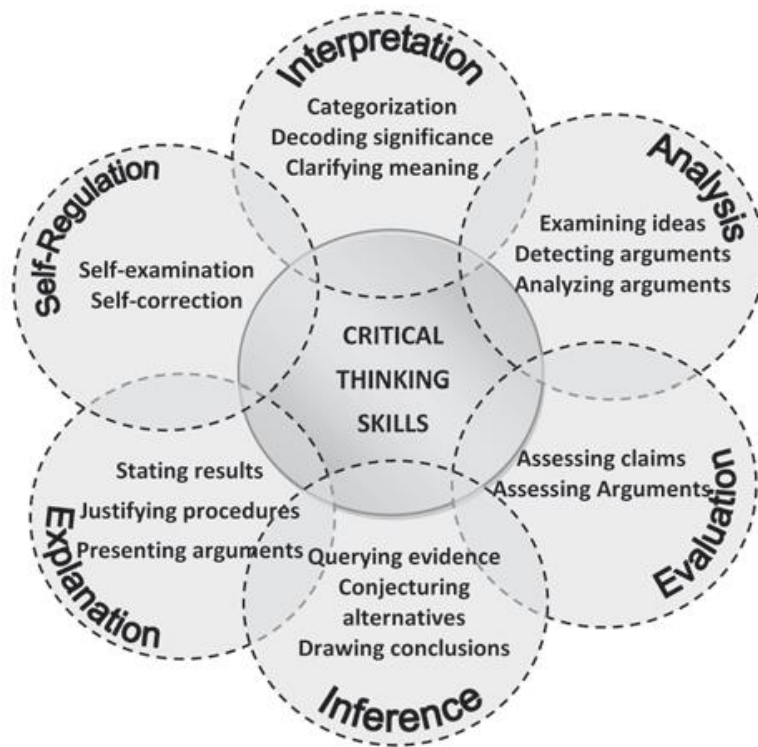
Ennis (2011:1) menyatakan pendapat pendapat bahwa, “*Critical thinking is reasonable and reflective thinking focuse on deciding what to believe or do*”. Berpikir kritis termasuk seperangkat keterampilan dan kemampuan untuk menghasilkan dan memproses informasi dan keyakinan (Alfaro dan Lefevre 2009: 12). Terdapat empat kunci berpikir kritis yaitu elemen pemikiran, kemampuan, ranah afektif, dan intelektual standar. Empat elemen tersebut saling berkaitan dan bergantung berfungsi sebagai keterampilan yang kompleks, praktik, disposisi, sikap dan nilai. (Nair dan Stamler, 2013: 133). Pengembangan keterampilan berpikir kritis adalah proses bertahap. Kognisi, atau usaha dalam berpikir merupakan prasyarat penting untuk mengembangkan menuju tingkat pemikiran kritis dan pembelajaran yang lebih tinggi (Nair dan Stamler, 2013: 136).

Berpikir kritis dipandang sebagai keterampilan umum. Keterampilan tidak lahir tetapi dikembangkan melalui latihan, dan mereka dapat dibagi menjadi dua jenis. Fasilitas adalah keterampilan yang mampu direduksi menjadi rutinitas, yaitu dengan latihan mereka menjadi otomatis. Keterampilan kritis di sisi lain membutuhkan perhatian dan pemikiran untuk melaksanakan dan dapat dilakukan dengan berbagai tingkat kinerja (Byrne dan Johnstone, 2006:333).

Seorang pemikir kritis yang baik dalam hal pengetahuan, kemampuan, sikap, dan kebiasaan cara berperilaku memiliki beberapa karakteristik. Schafersman (1991:3) menyatakan “...berikut ini beberapa karakteristik pemikir:

- a. *uses evidence skillfully and impartially*
- b. *organizes thoughts and articulates them concisely and coherently*
- c. *distinguishes between logically valid and invalid inferences*
- d. *suspends judgment in the absence of sufficient evidence to support a decision*
- e. *understands the difference between reasoning and rationalizing*
- f. *attempts to anticipate the probable consequences of alternative actions*
- g. *understands the idea of degrees of belief*
- h. *sees similarities and analogies that are not superficially apparent*
- i. *can learn independently and has an abiding interest in doing so*
- j. *applies problem-solving techniques in domains other than those in which learned*
- k. *can structure informally represented problems in such a way that formal techniques, such as*
- l. *mathematics, can be used to solve them*
- m. *can strip a verbal argument of irrelevancies and phrase it in its essential terms*
- n. *habitually questions one's own views and attempts to understand both the assumptions that are*
- o. *critical to those views and the implications of the views*
- p. *is sensitive to the difference between the validity of a belief and the intensity with which it is held*
- q. *is aware of the fact that one's understanding is always limited, often much more so than would be apparent to one with a noninquiring attitude*
- r. *recognizes the fallibility of one's own opinions, the probability of bias in those opinions, and the danger of weighting evidence according to personal preferences”*

Delphi Commitee mengidentifikasi enam kemampuan (*interpretation, analysis, evaluation, inference, explanation, and self regulation*), 16 sub-kemampuan, dan 19 disposisi (Abrami, Bernard, Borokhovski, Wade, Surkes, Tamin, Zhang, 2008:1103)



Gambar 2. Kerangka konseptual kognitif inti dan subskills keterampilan berpikir kritis.

Sumber: (Nair dan Stamler, 2013: 135).

Pendapat lain menyatakan bahwa terdapat beberapa kemampuan khusus sebagai indikator berpikir kritis antara lain a) menganalisis argumen, mengklaim, atau membuktikan b) membuat kesimpulan menggunakan penalaran induktif atau deduktif, c) menilai atau mengevaluasi, d) membuat keputusan atau memecahkan masalah (Lai, 2011:9). Trilling & Fadel (2009:51) mengungkapkan pendapat lain bahwa berpikir kritis merupakan kemampuan untuk menganalisis, menafsirkan, mengevaluasi, meringkas, mensintesis semua informasi ini, menerapkan hasil sintesis untuk memecahkan masalah yang mendesak.

Berdasarkan kajian tentang berpikir kritis, maka dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis adalah suatu pemikiran tingkat tinggi yang rasional dan reflektif dalam memproses informasi dan keyakinan. Keterampilan kritis di sisi lain membutuhkan perhatian dan pemikiran untuk melaksanakan dan dapat dilakukan dengan berbagai tingkat kinerja. Berikut aspek critical thinking yang digunakan dalam penelitian ini.

- a. Menganalisis
  - 1) Mengidentifikasi
  - 2) Membedakan
- b. Mensintesis
  - 1) Menghubungkan
  - 2) Menyimpulkan
- c. Mengenal dan memecahkan masalah
  - 1) Memutuskan
  - 2) Memecahkan
- d. Mengevaluasi
  - 1) Menilai
  - 2) Mengkritik

### **3. *Practical Skill***

Praktikum (*practical*) dapat dilakukan kepada peserta didik dalam pembelajaran IPA setelah guru memberikan arahan, aba-aba, dan petunjuk untuk melaksanakannya. Kegiatan ini berbentuk praktik dengan mempergunakan alat-alat tertentu. Dengan demikian, guru melatih keterampilan peserta didik dalam menggunakan alat-alat yang

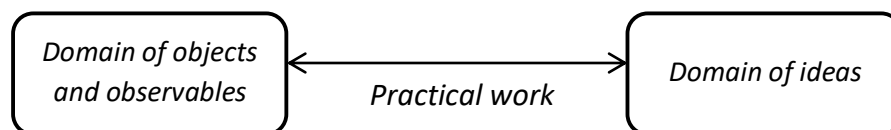


telah diberikan kepadanya serta hasil dicapai mereka (Martinis Yamin, 2007: 166). Pendapat lain menyatakan bahwa kegiatan praktikum merupakan kegiatan yang khas dalam IPA yang menjadi elemen penting untuk diterapkan dalam pembelajaran IPA, karena siswa dapat melakukan sendiri sehingga pemahaman dan ingatannya lebih baik (Millar 2009: 1).

Terdapat tiga tujuan penting kegiatan praktikum yaitu (Jokiranta, 2014:2):

- a. mengembangkan pengetahuan dan pemahaman mereka tentang dunia alam,
- b. belajar bagaimana menggunakan sebuah peralatan ilmiah atau mengikuti prosedur praktis standar,
- c. mengembangkan pemahaman mereka tentang pendekatan ilmiah.

Kegiatan praktikum bertujuan untuk membantu peserta didik dalam menghubungkan domain domain objek dan observasi dengan domain ide, sehingga peserta didik tidak hanya memiliki ide ide saja tetapi juga dapat melakukannya sendiri (Millar 2009: 4).



Gambar 3. *Practical Work: Helping Students to Make Links Between Two Domains*

Salim (2012: 548) berpendapat keterampilan praktis peserta didik di laboratorium terkait dengan domain psikomotorik. Domain ini berfokus pada tugas manual yang memerlukan manipulasi benda-benda dan aktivitas fisik. Dewi dan Prasetyo (2016:5) juga mendukung pernyataan tersebut bahwa istilah psikomotor

dalam pembelajaran IPA dikhususkan sebagai *practical skill* dan keselamatan kerja.

Berikut merupakan penjabaran kategori *practical skill* menurut Salim (2012: 548):

- a. Kemampuan mengenali alat dan bahan
- b. Kemampuan untuk menangani (memilih, menggerakkan dan meletakkan) alat dan bahan dan menangani benda tanpa merusak baik obyek atau benda lainnya dalam lingkungannya atau membahayakan untuk orang lain
- c. Kemampuan untuk melakukan kemampuan dasar seperti memegang alat tepat untuk digunakan, untuk mengatur alat dalam suatu rangkaian
- d. Mampu menggunakan alat kit atau alat rancangan untuk melakukan berbagai praktek sesuai dengan alat yang telah dirancang
- e. Kemampuan untuk menggunakan alat secara cepat, efisien, efektif dan aman dalam kegiatan praktek

Pembelajaran *practical skills* paling sering menggunakan aktivitas laboratorium dan *workshop*, khususnya berkaitan dengan alat dan bahan dengan ukuran kelas yang kecil dan membutuhkan waktu yang lama (Hampton 2002 :83). Wilujeng, Widhy dan Susilowati (2011 :34) menyatakan bahwa *practical skills* memiliki kategori antara lain: keterampilan prosedural dan keterampilan manipulatif, keterampilan-keterampilan observasi, keterampilan-keterampilan menggambar, keterampilan-keterampilan melaporkan dan menginterpretasi. Selain itu, Lock (1989: 224) menyebutkan penilai-an *practical skill* dapat dilihat dari kemampuan observasi (*observation*), manipulasi (*manipula-*

tion), interpretasi (*interpretation*), merencana-kan (*planning*), melaporkan (*report*) dan percaya diri (*self reliance*).

Menurut Kendra (2008: 13-14) *Practical skills* dikategorikan menjadi empat, yaitu:

a. *Procedural and Manipulative Skills To:*

- 1) Memilih alat / instrumen yang sesuai untuk melakukan percobaan.
- 2) Mengetahui keterbatasan peralatan / instrumen terkait ukurannya, sedikitnya hitungan dan akurasi.
- 3) mengatur / merakit / mengatur dan mengatur peralatan secara sistematis.
- 4) Menangani peralatan, instrumen, bahan kimia dengan hati-hati untuk menghindari kerusakan atau cedera.
- 5) Melakukan eksperimen dengan efisiensi dan akurasi yang wajar.
- 6) Memisahkan dan pisahkan bagian spesimen yang diinginkan untuk dipelajari secara mendetail tanpa merusaknya.
- 7) Menggunakan metode dan material yang sesuai untuk pemasangan spesimen.
- 8) Mencari dan memperbaiki kesalahan dalam aparatus, instrumens, dll.
- 9) Menambahkan bahan kimia dalam jumlah yang sesuai.
- 10) Membongkar set-up eksperimental dengan hati-hati.
- 11) mempraktekkan tindakan pencegahan dalam menangani peralatan sensitif atau bahan kimia atau api.

*b. Observational Skills To:*

- 1) Menemukan jumlah terkecil dari instrumen.
- 2) Membaca instrumen dengan benar.
- 3) Memperhatikan perubahan warna, evolusi gas, pembentukan presipitat, reaksi kimia, dll, hati-hati.
- 4) Memperhatikan detail yang relevan dalam spesimen yang diberikan dengan teliti.
- 5) Menemukan bagian yang diinginkan dalam spesimen secara akurat.
- 6) Melakukan pengamatan secara hati-hati dan secara sistematis.
- 7) Membaca grafik dengan benar.

*c. Drawing Skills To:*

- 1) membuat tabel observasi yang tepat.
- 2) gambar diagram sirkuit, diagram sinar, pengaturan eksperimental, sketsa, dll. dengan benar dan proporsional.
- 3) sketsa label dan diagram dengan benar.
- 4) menggambar grafik dari data yang diamati dengan benar

*d. Reporting and Interpretative Skills To:*

- 1) membuat rencana yang tepat untuk merekam pengamatan.
- 2) mencatat pengamatan / data / informasi dengan benar dan sistematis.
- 3) mengklasifikasikan dan mengkategorikan organisme.
- 4) membuat perhitungan / prediksi yang benar.

- 5) gunakan formula dan mode yang tepat untuk meringkas dan melaporkan hasilnya.
- 6) laporkan hasilnya menggunakan simbol, unit, istilah, dan persamaan kimia yang benar
- 7) menafsirkan pengamatan dan hasil dengan benar

Naomi dan Prasetyo (2016:81) juga memaparkan aspek aspek *practical skill* antara lain sebagai berikut:

a. *Procedural and Manipulative Skills*

- 1) Menyeleksi instrument untuk melakukan eksperimen
- 2) Menggunakan metode dan bahan yang tepat
- 3) Memasang dan merangkai instrumen secara tepat

b. *Observational Skills*

- 1) Mencatat perubahan reaksi kimia dengan hati hati
- 2) Melakukakan pengamatan secara hati-hati dan sistematis
- 3) Membaca grafik dengan benar

c. *Drawing Skills*

- 1) Memberi keterangan gambar dan tabel dengan benar
- 2) Menggambar diagram atau rangkaian dengan benar
- 3) Merangkai percobaan dengan benar
- 4) Menggambar grafik dari data yang diamati dengan benar

d. *Reporting and Interpretative Skills*

- 1) Membuat perhitungan atau prediksi yang benar

2) Merumuskan dan menyimpulkan hasil percobaan

Terdapat dua cara dalam mengukur practical skill peserta didik yaitu DAPS dan IAPS. DAPS (*direct assessment of practical skills*), mengacu pada segala bentuk penilaian yang mengharuskan siswa, melalui manipulasi fisik objek nyata, untuk secara langsung menunjukkan keterampilan tertentu atau umum dengan cara yang dapat digunakan untuk menentukan tingkat kompetensi mereka dalam keterampilan itu. *Indirect Assessment of Practical Skills (IAPS)* berhubungan dengan segala bentuk penilaian di mana tingkat kompetensi siswa, sekali lagi dalam hal keterampilan tertentu atau umum, secara tidak langsung disimpulkan dari informasi yang mereka berikan, seperti laporan pekerjaan praktis yang mereka lakukan. (Abrahams dan Reiss, 2016:42)

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan *practical skill* merupakan keterampilan yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas yang berkaitan dengan domain psikomotorik dan kerja laboratorium. Practical skill memiliki beberapa kategori dan aspek. Pada penelitian ini kategori yang digunakan antara lain:

a. *Procedural and Manipulative Skills*

- 1) Memilih untuk melakukan eksperimen
- 2) Mengatur peralatan secara sistematis.
- 3) Memasang dan merangkai instrumen secara tepat

b. *Observational Skills*

- 1) Mencatat perubahan reaksi kimia dengan hati hati

2) Melakukakan pengamatan secara hati-hati dan sistematis

3) Membaca grafik dengan benar

c. *Drawing Skills*

1) Memberi keterangan gambar dan tabel dengan benar

2) Menggambar diagram atau rangkaian dengan benar

3) Merangkai percobaan dengan benar

4) Menggambar grafik dari data yang diamati dengan benar

d. *Reporting and Interpretative Skills*

1) Merumuskan dan menyimpulkan hasil percobaan

2) Melaporkan hasil pengamatan dan informasi yang didapat

#### **4. Konsep Tekanan dalam Kehidupan**

a. Tekanan Zat Padat

Tekanan adalah besarnya gaya per satuan luas permukaan tempat gaya itu bekerja. Ketika ayam dan itik berjalan melewati tanah yang berlumpur bekas telapak kaki ayam lebih dalam dibandingkan bekas telapak kaki itik. Hal ini disebabkan luas bidang singgung kaki ayam lebih kecil dibandingkan luas bidang singgung kaki itik. Akibatnya, tekanan oleh kaki ayam lebih besar dibandingkan tekanan oleh kaki itik.

Pada waktu memotong sayuran dengan menggunakan pisau tajam lebih mudah dibandingkan menggunakan pisau tumpul. Hal ini disebabkan luas bidang tekan pisau tajam lebih kecil dibandingkan luas bidang tekan pisau tumpul. Akibatnya, pisau tajam akan memberikan tekanan yang lebih besar dibandingkan tekanan yang

diberikan oleh pisau tumpul sehingga pisau tajam lebih mudah untuk memotong sayuran.

Tekanan adalah besar gaya yang bekerja pada benda tiap satuan luas bidang. Besar tekanan dapat ditulis dalam bentuk rumus berikut.

$$p = \frac{F}{a}$$

Keterangan

$p$  = tekanan ( $\text{Nm}^{-2}$ )

$F$  = gaya tekan (N)

$A$  = luas bidang permukaan ( $\text{m}^2$ )

Satuan tekanan  $\text{Nm}^{-2}$  dapat juga dinyatakan dalam satuan pascal (Pa). Satuan ini untuk mengenali salah satu ilmuwan yang mempelajari tekanan, yaitu Blaise Pascal.

Penerapan tekanan pada zat padat juga dapat dilihat pada perbedaan bentuk gigi manusia. Gigi manusia terdiri dari tiga macam gigi yaitu gigi seri, gigi taring dan gigi geraham yang dapat dilihat pada gambar 7.





Gambar 7. Bentuk-Bentuk Gigi Manusia

Gigi seri memiliki struktur seperti pisau yaitu bagian bawahnya tipis dan memanjang. Gigi seri memiliki fungsi seperti pisau yaitu untuk memotong makanan. Gigi taring memiliki struktur seperti tombak yang berfungsi untuk mencabik. Ujungnya yang runcing akan menimbulkan tekanan yang besar untuk mencabik makanan. Gigi geraham memiliki struktur seperti alu yang berfungsi untuk menumbuk makanan. Permukaan gigi geraham lebar sehingga tekanan pada gigi ini kecil tapi merata pada area yang luas.

b. Tekanan Zat Cair (Tekanan Hidrostatik)

Tekanan pada zat cair atau tekanan hidrostatik, besarnya bergantung pada kedalaman atau ketinggian dari permukaan zat cair, massa jenis, dan percepatan gravitasi. Konsep tekanan pada zat cair (tekanan hidrostatik) dapat kita temui pada saat kita berenang di dalam air, badan kita terasa terdorong ke atas. Berarti air

memberikan gaya ke atas pada tubuh kita. Gaya itu bersifat melawan berat benda di dalam air. Itulah yang menyebabkan benda di dalam air terasa lebih ringan. Karena gaya tersebut bekerja pada suatu bidang maka benda itu dapat dikatakan mengalami tekanan dan air. Dengan kata lain air, atau zat cair, mampu memberikan tekanan.

Secara matematis tekanan hidrostatis dirumuskan:

$$p_h = \rho \cdot g \cdot h$$

Dengan:

$p_h$  = tekanan hidrostatis ( $\text{Nm}^{-2}$  atau Pa)

$\rho$  = massa jenis zat cair ( $\text{kgm}^{-3}$ )

$g$  = percepatan gravitasi ( $\text{ms}^{-2}$ )

$h$  = kedalaman atau ketinggian dari permukaan zat cair (m)

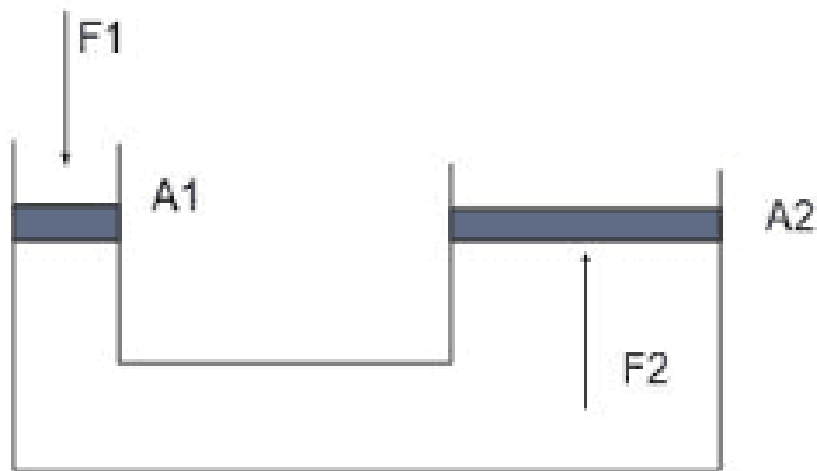
Rumus di atas mempunyai arti bahwa makin ke dalam dari permukaan zat cair, tekanannya makin besar. Itulah sebabnya bagian dasar pada bendungan atau tanggul air lebih tebal dari pada bagian atasnya, hal ini bertujuan untuk menahan tekanan air.

Selain pada bendungan tekanan hidrostatis juga berlaku pada aktivitas penyelaman. Semakin dalam seseorang menyelam akan menimbulkan sakit telinga yang disebut barotrauma. Barotrauma terjadi akibat adanya perbedaan tekanan di luar telinga secara mendadak. Untuk menghindari barotrauma yang berlebihan, maka penyelam dapat melakukan hal-hal berikut. Turun perlahan saat menyelam, jangan langsung *nyebur* curam ke bawah. Naik perlahan dari dasar air untuk menjaga perubahan tekanan tidak terlalu drastis. Jangan menyelam saat sedang

mengalami alergi atau infeksi pernapasan. Ini akan memicu terjadinya barotrauma telinga yang parah. Buang napas melalui hidung di dalam air.

**c. Hukum Pascal**

Hukum pascal merupakan hukum yang berhubungan dengan zat cair dimana juga berhubungan dengan gaya tekan yang ada di dalamnya, bunyi hukum pascal adalah tekanan pada zat cair dalam ruang tertutup akan diteruskan ke segala arah dan sama besar, hukum pascal digunakan pada suatu benda sebagai contoh adalah alat semprot, dimana proses kerjanya adalah dengan memberikan gaya tekan kepada zat cair, sehingga air akan menyembrot dari dalam tabung penyimpanan, hal inilah yang dapat dijelaskan menjadi hukum pascal.



Gambar 4. Prinsip Hukum Pascal

Pemanfaatan hukum pascal memang sangat banyak sekali, dimana barang – barang tersebut yang menerapkan hukum pascal sangat membantu bagi pekerjaan

manusia, dalam materi fisika hukum pascal sering di jelaskan dengan sebuah bejana berhubungan dimana, dalam bejana tersebut di isi zat cair yaitu air, bejana yang di isi air tersebut memiliki luas penampang berbeda. Apabila gaya F1, diberikan kepada penghisap pertama (A1) maka tekanannya akan diteruskan oleh air menuju ke penghisap kedua (A2) sehingga dari peristiwa tersebut menimbulkan gaya kedua F2.

Dalam perhitungan hukum pascal memiliki rumus sebagai berikut:

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \text{ Sehingga } F_1 = F_2 \times \frac{A_1}{A_2}$$

Keterangan:

P1 = Tekanan Pada Pengisapan Pertama (N/m<sup>2</sup>)

P2 = Tekanan Pada Pengisapan Kedua (N/m<sup>2</sup>)

F1 = Gaya Pada Penghisap Pertama (N)

F2 = Gaya Pada Penghisap Kedua (N)

A1 = Luas Pada Penghisap Pertama (m<sup>2</sup>)

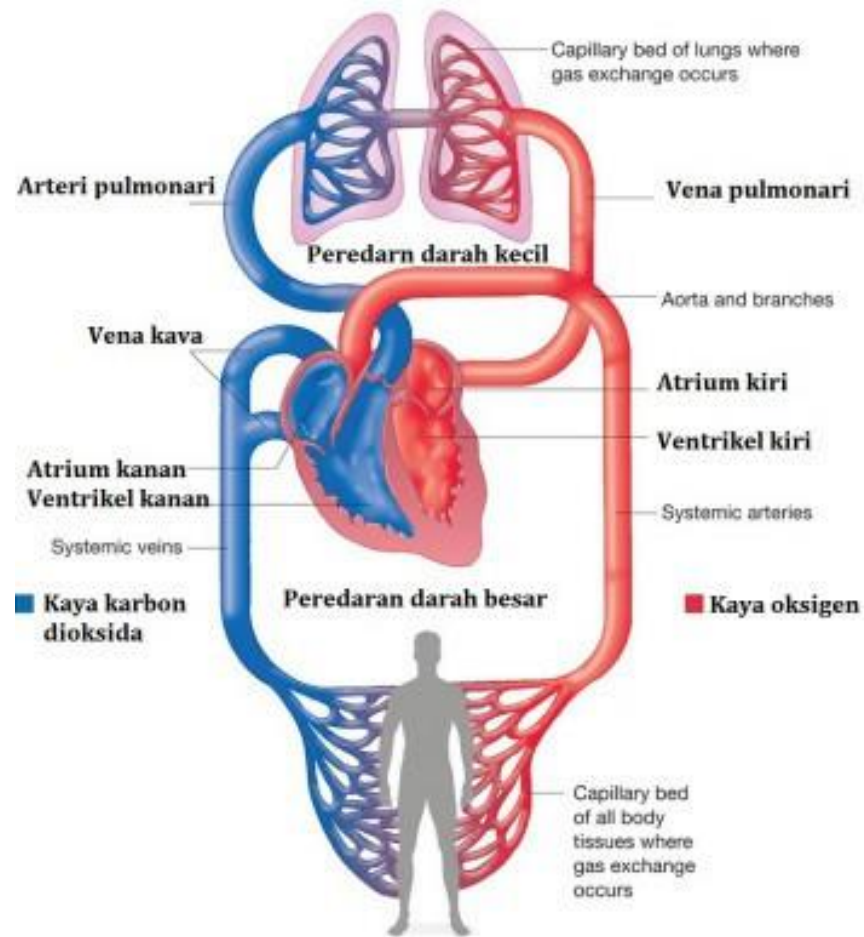
A2 = Luas Pada Penghisap Kedua (m<sup>2</sup>)

Dalam konsep hukum pascal yang sudah saya jelaskan, banyak sekali alat yang menerapkan hukum pascal, ini berarti memang hukum pascal dapat diterapkan pada teknologi, sehingga dapat mempermudah pekerjaan manusia, penggunaan alat ini tentunya sering menggunakan gaya tekanan, dimana dengan alat ini kita bisa menggunakan gaya yang kecil untuk memperoleh gaya yang besar.

Alat hidrolik merupakan konsep nyata alat yang menerapkan prinsip hukum pascal, dalam penggunaannya hidrolik menggunakan gaya tekanan yang diberikan sehingga akan dapat mengangkat benda yang berat dengan menggunakan gaya yang sekecil mungkin, beberapa macam hidrolik memang sangat bermanfaat bagi manusia, jenis – jenis hidrolik adalah sebagai berikut :

- 1) Alat pengangkat mobil,
- 2) Rem hidrolik ,
- 3) Kempa hidrolik.
- 4) Dongkrak hidrolik,

Penerapan Hukum Pascal yang lain adalah pada peredaran darah manusia. Sistem peredaran darah manusia merupakan system tertutup. Darah diedarkan melalui pembuluh darah yang beredar dari jantung ke seluruh tubuh. Pembuluh darah paling besar disebut aorta, sedangkan pembuluh paling kecil disebut pembuluh kapiler. Sesuai dengan Hukum Pascal yang menyatakan pada sistem tertutup tekanan pada setiap tempat adalah sama, maka tekanan darah pada pembuluh besar ataupun kapiler adalah sama.



Gambar 13. Sistem Peredaran Darah pada Manusia  
 Sumber: [www.biologos.com](http://www.biologos.com)

**d. Hukum Archimedes**

Pada saat kita berjalan atau berlari di dalam air, kita tentunya akan merasakan bahwa langkah kita lebih berat dibandingkan jika kitamelangkah di tempat biasa. Gejala ini disebabkan adanya tekanan dari zat cair. Pengamatan ini memunculkan sebuah hukum yang dikenal Hukum , yaitu :

*“Jika sebuah benda dicelupkan ke dalam zat cair, maka benda tersebut akan mendapat gaya yang disebut gaya apung (gaya ke atas) sebesar berat zat cair yang dipindahkannya”*

Akibat adanya gaya apung, berat benda dalam zat cair akan berkurang. Benda yang diangkat dalam zat cair akan terasa lebih ringan dibandingkan diangkat di darat. Jadi, telah jelas bahwa berat benda seakan berkurang bila benda dimasukkan ke dalam air. Hal itu karena adanya gaya ke atas yang ditimbulkan oleh air dan diterima benda. Dengan demikian maka resultan gaya antara gaya berat dengan gaya ke atas merupakan berat benda dalam air. Selanjutnya berat disebut dengan berat semu yaitu berat benda tidak sebenarnya karena benda berada dalam zat cair. Benda dalam air diberi simbol  $W_s$ .

Hubungan antara berat benda di udara ( $W$ ), gaya ke atas ( $F_a$ ) dan berat semu ( $W_s$ ) adalah :

$$W_s = W - F_a$$

Keterangan :

$W_s$  = berat benda dalam zat cair ( $\text{Kg} \cdot \text{m/s}^2$ )

$W$  = berat benda sebenarnya ( $\text{Kg} \cdot \text{m/s}^2$ )

$F_a$  = gaya apung (N)

dan besarnya gaya apung ( $F_a$ ) dirumuskan sebagai berikut :

$$F_a = \rho_{\text{cair}} V_b g$$

Keterangan:

$\rho_{\text{cair}}$  = massa jenis zat cair ( $\text{kg/m}^3$ )

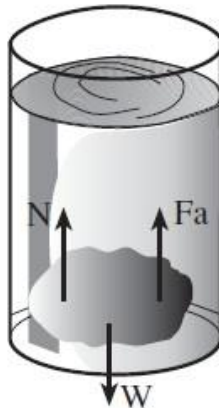
$V_b$  = volume benda yang tercelup ( $\text{m}^3$ )

$g$  = percepatan gravitasi ( $\text{m/s}^2$ )

Bila benda dicelupkan ke dalam zat cair, maka ada 3 kemungkinan yang terjadi yaitu tenggelam, melayang, dan terapung.

#### 1) Benda Tenggelam

Benda disebut tenggelam dalam zat cair apabila posisi benda selalu terletak pada dasar tempat zat cair berada.



Gambar 5. Benda Tenggelam

Pada benda tenggelam terdapat tiga gaya yaitu :

$W$  = gaya berat benda

$F_a$  = gaya archimedes

$N$  = gaya normal bidang

Dalam keadaan seimbang maka  $W = N + F_a$  sehingga :



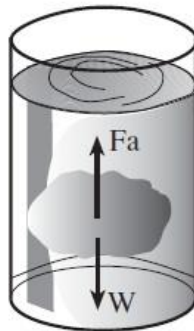
$$\begin{aligned}
 W &> F_a \\
 m \cdot g &> \rho_{ZC} \cdot V_b \cdot g \\
 \rho_b \cdot V_b \cdot g &> \rho_{ZC} \cdot V_b \cdot g \\
 \rho_b &> \rho_{ZC}
 \end{aligned}$$

$\rho_b$  = massa jenis benda

$\rho_{ZC}$  = massa jenis zat cair

## 2) Benda Melayang

Benda melayang dalam zat cair apabila posisi benda di bawah permukaan zat cair dan di atas dasar tempat zat cair berada.



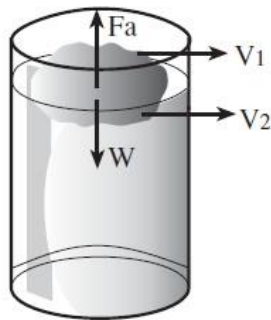
Gambar 6. Benda Melayang

Pada benda melayang terdapat dua gaya yaitu:  $F_a$  dan  $W$ . Dalam keadaan seimbang maka :

$$\begin{aligned}
 W &= F_a \\
 \rho_b \cdot V_b \cdot g &= \rho_{ZC} \cdot V_b \cdot g \\
 \rho_b &= \rho_{ZC}
 \end{aligned}$$

## 3) Benda Terapung

Benda terapung dalam zat cair apabila posisi benda sebagian muncul dipermukaan zat cair dan sebagian terbenam dalam zat cair.



Gambar 7. Benda Terapung

Pada benda terapung terdapat dua gaya yaitu : $F_a$  dan  $W$ . Dalam keadaan seimbang maka :

$$\begin{aligned}
 W &= F_a \\
 \rho_b \cdot V_b \cdot g &= \rho_{ZC} \cdot V_2 \cdot g \\
 \rho_b \cdot V_b &= \rho_{ZC} \cdot V_2 \\
 \text{karena } V_b > V_2 \text{ maka : } \rho_b &< \rho_{ZC}
 \end{aligned}$$

Penerapan Hukum Archimedes dalam bidang teknik adalah sebagai berikut.

1) Kran otomatis pada penampungan air

Jika di rumah kita menggunakan mesin pompa air, maka dapat kita lihat bahwa tangki penampungnya harus diletakkan pada ketinggian tertentu. Tujuannya adalah agar diperoleh tekanan besar untuk mengalirkan air. Dalam tangki tersebut terdapat pelampung yang berfungsi sebagai kran otomatis. Kran ini dibuat mengapung di air sehingga ia akan bergerak naik seiring dengan ketinggian air. Ketika air kosong, pelampung akan membuka kran untuk mengalirkan air. Sebaliknya, jika tangki sudah terisi penuh, pelampung akan membuat kran tertutup sehingga secara otomatis kran tertutup.

## 2) Kapal selam

Pada kapal selam terdapat tangki yang jika di darat ia terisi udara sehingga ia dapat mengapung di permukaan air. Ketika kapal dimasukkan ke dalam air, tangki ini akan terisi air sehingga kapal dapat menyelam.

## 3) Hidrometer

Hidrometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur massa jenis zat cair. Alat ini berbentuk tabung yang berisi pemberat dan ruang udara sehingga akan terapung tegak dan stabil seketika. Hidrometer bekerja sesuai dengan prinsip Hukum Archimedes.

### e. Transportasi Tumbuhan

Air adalah zat yang diperlukan oleh tumbuhan. Air adalah salah satu jenis zat yang termasuk ke dalam kelompok zat cair. Masih ingatkah kamu karakteristik zat cair yang telah kalian pelajari di kelas 7? Peristiwa masuk dan keluarnya air dari tumbuhan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Pada saat kondisi lingkungan lembap atau jumlah uap air di lingkungan tinggi, maka air akan masuk ke dalam tumbuhan.

Akan tetapi, apabila lingkungan di sekitar tumbuhan kering atau jumlah uap air di lingkungan rendah, uap air akan keluar dari tumbuhan melalui stomata yang terdapat di daun. Proses ini disebut transpirasi.

Air yang ada di dalam tanah masuk ke dalam sel tumbuhan karena adanya perbedaan konsentrasi air. Konsentrasi adalah ukuran yang menunjukkan jumlah

suatu zat dalam volume tertentu. Apabila terjadi perpindahan molekul zat terlarut dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah, maka proses perpindahan ini disebut difusi. Apabila terjadi perpindahan molekul zat pelarut dari konsentrasi rendah ke konsentrasi tinggi melalui membran semipermeabel, maka proses perpindahan ini disebut osmosis.

Membran semipermeabel adalah membran yang hanya dapat dilalui oleh zat tertentu, tetapi tidak dapat dilalui oleh zat lainnya. Contoh zat yang dapat melalui membran semipermeabel adalah air. Membran ini berfungsi sebagai pengatur lalu lintas (keluar dan masuknya) zat-zat dari dalam dan luar sel. Contoh membran semipermeabel adalah membran sel.

Zat pelarut adalah zat yang melarutkan zat lain. Pada materi ini, yang berperan sebagai zat pelarut adalah air. Adapun zat terlarut adalah zat yang larut dalam zat lain. Pada proses ini, yang berperan sebagai zat terlarut adalah mineral tanah dan zat gula hasil fotosintesis.

#### f. Tekanan Zat Gas

Adanya perbedaan tekanan udara di suatu tempat dapat menimbulkan angin. Angin bertiup dari daerah yang tekanan udaranya tinggi ke daerah yang tekanannya lebih rendah. Pengaruh tekanan udara dapat dirasakan pada beberapa peristiwa, di antaranya:

- 1) Ketika memasak air, di pegunungan akan lebih cepat mendidih dibandingkan memasak air di pantai. Hal ini disebabkan tekanan udara di pegunungan lebih rendah daripada di pantai sehingga gas oksigennya pun lebih rendah.
- 2) Ketika kita pergi ke daerah yang lebih tinggi (misalnya dari pantai ke pegunungan), pada ketinggian tertentu kita akan merasakan dengungan di telinga kita. Hal ini disebabkan oleh selaput gendang telinga yang lebih menekuk keluar pada tekanan udara yang lebih rendah.
- 3) Pada tekanan udara tinggi, suhu terasa dingin, tetapi langit cerah. Sebaliknya, saat tekanan udara rendah, dapat dimungkinkan terjadinya hujan, bahkan badai.

Ketiga peristiwa di atas memberikan gambaran bahwa tekanan udara memiliki hubungan yang cukup erat dengan ketinggian suatu tempat. Tekanan tersebut berubah sesuai dengan ketinggian dari atas tanah. Semakin tinggi suatu tempat, maka tekanan udaranya semakin rendah. Suatu daerah yang memiliki struktur geografis yang lebih tinggi misalnya di pegunungan Himalaya terdapat partikel-partikel udara yang lebih sedikit. Partikel-partikel yang lebih sedikit mendorong satu sama lain menghasilkan tekanan lebih rendah.

Hal ini ternyata telah dibenarkan melalui suatu penelitian yang dilakukan para ahli. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa setiap kenaikan 10 m, tekanan udara berkurang 1mmHg sehingga makin tinggi suatu tempat dari permukaan air,

makin rendah tekanan udaranya. Pernyataan ini dapat digunakan untuk memperkirakan ketinggian suatu tempat di atas permukaan laut, asalkan tekanan udara di sekitarnya diketahui.

Pada tempat yang sangat tinggi, seperti di puncak Himalaya, tekanan udara menjadi sangat kecil dan dapat menimbulkan masalah serius bagi para pendaki. Pendaki rentan terkena sindrom kekurangan oksigen karena ketinggian, yang dikenal dengan istilah hipoksia.

## **B. Penelitian yang Relevan**

1. Penelitian dari Kurniati, Kusumah, Sabandar dan Herman tahun 2015 dengan judul *Mathematical Critical Thinking Ability Through Kontekstual Teaching and Learning Approach*. Penelitian tersebut bertujuan untuk menguji pengaruh penerapan pendekatan pembelajaran kontekstual (CTL) terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis (MCTA) Siswa Guru Sekolah Dasar (PSTS). Hasil penelitian menunjukkan: (1) peningkatan MCTA siswa yang menerima CTL lebih baik daripada siswa yang menerima TTL; (2) Ada perbedaan peningkatan MCTA antara siswa dalam kelompok MPA tinggi, MPA sedang, dan KKL rendah, baik siswa yang menerima CTL dan TTL; dan (3) Tidak ada interaksi antara faktor pembelajaran (CTL dan TTL) dengan MPA (tinggi, sedang dan rendah) terhadap peningkatan MCTA.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Rachmad Hidayat 2010 yang berjudul *Pembebelajaran Konstekstual dengan Strategi REACT dalam Upaya Pengembangan Kemampuan Pemecahan Masalah, Berpikir Kritis, dan*

Berpikir Kreatif Matematis. Hasilnya adalah: (1) keterampilan pemecahan masalah, keterampilan berpikir kritis, dan kemampuan berpikir kreatif siswa yang belajar dengan strategi REACT lebih baik daripada siswa yang memiliki pengetahuan yang baik sebelumnya yang belajar secara konvensional, (2) kemampuan untuk memecahkan masalah dan kemampuan berpikir kreatif siswa yang memiliki pengetahuan awal yang baik belajar dengan strategi REACT lebih baik daripada siswa yang belajar secara konvensional. Keterampilan pemecahan masalah dan keterampilan berpikir kritis siswa yang memiliki pengetahuan awal yang lemah dan adil tidak lebih baik daripada siswa yang belajar dengan REACT secara konvensional, (3) pengaruh pembelajaran pada keterampilan pemecahan masalah dan keterampilan berpikir kritis tidak tergantung pada pengetahuan sebelumnya. Pengaruh belajar pada kemampuan berpikir kreatif tergantung pada tingkat pengetahuan sebelumnya, (4) sikap siswa yang belajar dengan strategi REACT lebih positif daripada siswa yang belajar secara konvensional.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Sujanem, Suwindra, dan Tika pada tahun 2009 dengan judul Pengembangan Modul Fisika Kontekstual Interaktif Berbasis Web untuk Siswa. Analisis data dilakukan dengan statistik deskriptif dan *uji-t*. Berdasarkan hasil analisis data, ditemukan hasil-hasil penelitian seperti berikut. *Pertama*, telah berhasil dikembangkan (1) enam Modul Fisika kontekstual interaktif berbasis web, dan (2) panduan Guru tentang penerapan Modul Fisika kontekstual interaktif berbasis web. *Kedua*, hasil evaluasi.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Ali Syahbana 2012 berjudul Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan Contextual Teaching and Learning. Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa (1) terdapat perbedaan signifikan dalam peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa antara yang pembelajarannya menggunakan Pendekatan *Contextual Teaching and Learning* dan menggunakan Pendekatan Konvensional, (2) terdapat perbedaan signifikan dalam peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis antara siswa pada level pengetahuan awal matematika tinggi, sedang, dan rendah, dan (3) tidak terdapat interaksi antara pendekatan pembelajaran dan level pengetahuan awal matematika siswa terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

### **C. Kerangka Berfikir**

Pembelajaran abad 21 menuntut kemampuan beberapa kompetensi salah satunya kemampuan berpikir kritis. Selain kemampuan berpikir kritis practical skill siswa juga perlu dipertimbangkan. Dalam pembelajaran IPA diperlukan bahan ajar untuk mambantu terlaksananya pembelajaran dalam mencapai tujuan pembelajaran. Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan dalam pembelajaran adalah modul.

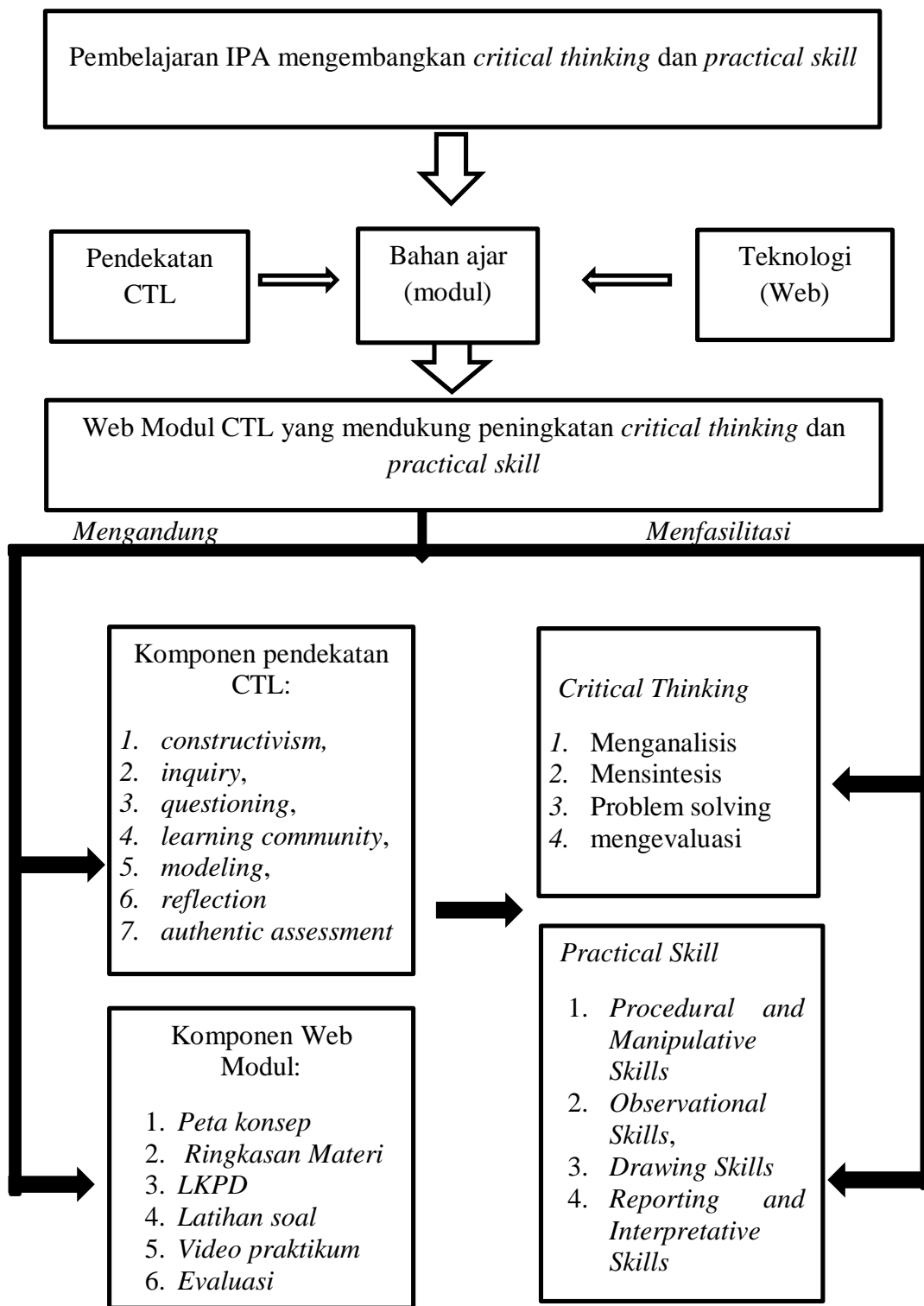
Modul memiliki keistimewaan diantara bahan ajar lainnya yaitu memiliki format yang lengkap dan mencakup informasi yang luas. Selain itu, modul memungkinkan peserta didik untuk belajar mandiri sesuai dengan tingkat kecepatan masing masing. Sehingga perlu dikembangkan modul yang fleksibel untuk peserta didik belajar



dimanapun. Web modul merupakan satu hal yang memungkinkan untuk memenuhi kebutuhan tersebut.

Web modul sebaiknya dikembangkan dengan mengacu pada pendekatan pembelajaran tertentu. Pembelajaran harus sesuai dengan konteks kehidupan nyata sehari – hari, sehingga dikembangkan kontekstual web modul. Kontekstual web modul memuat 7 komponen pembelajaran kontekstual yaitu *constructivism, inquiry, questioning, learning community, modeling, reflection* dan *authentic assessment*. Komponen ini mampu memfasilitasi peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan *practical skills*. Kemampuan berpikir kritis memiliki indikator antara lain *interpretation, analysis, evaluation, inference, explanation, and self regulation*. Sedangkan indikator dari *practical skill* adalah memanipulasi, mengobservasi, menggambar, dan melaporkan serta menginterpretasi.

Bagan kerangka pikir dapat dilihat pada gambar 8. Hubungan antara komponen CTL dengan masing masing indikator *critical thinking* dan *practical skills* dijelaskan dalam Tabel 1.



Gambar 8. Kerangka Pikir Penelitian

Tabel 1. Hubungan antara komponen CTL dengan indikator *critical thiking* dan *practical skills*.

Komponen Ctl	Indikator <i>Critical Thiking</i> yang Difasilitasi	Indikator <i>Practical Skills</i> yang Difasilitasi
<i>Constructivism</i>	Menganalisis, Mensintesis	<i>Procedural and manipulative skills</i> <i>Observational skills</i> <i>Reporting and interpretative skills</i>
<i>Inquiry</i>	Menganalisis Mensintesis Problem solving Mengevaluasi	<i>Procedural and manipulative skills</i> <i>Observational skills</i> <i>Drawing skills</i> <i>Reporting and interpretative skills</i>
<i>Questioning</i>	Menganalisis Problem solving Mengevaluasi	<i>Procedural and manipulative skills</i> <i>Observational skills</i> <i>Drawing skills</i> <i>Reporting and interpretative skills</i>
<i>Learning community</i>	Menganalisis Mensintesis Problem solving Mengevaluasi	<i>Procedural and manipulative skills</i> <i>Observational skills</i> <i>Drawing skills</i> <i>Reporting and interpretative skills</i>
<i>Modeling</i>	Menganalisis Mengevaluasi	<i>Observational skills</i> <i>Drawing skills</i> <i>Reporting and interpretative skills</i>
<i>Reflection</i>	Mengevaluasi	<i>Reporting and interpretative skills</i>
<i>Authentic assessment</i>	Menganalisis Mensintesis Problem solving Mengevaluasi	<i>Procedural and manipulative skills</i> <i>Observational skills</i> <i>Drawing skills</i> <i>Reporting and interpretative skills</i>

#### **D. Pertanyaan Penelitian**

1. Bagaimana kelayakan web modul CTL untuk meningkatkan kemampuan *critical thinking* dan *practical skill* menurut ahli media?
2. Bagaimana kelayakan web modul CTL untuk meningkatkan kemampuan *critical thinking* dan *practical skill* menurut ahli materi?
3. Bagaimana peningkatan *critical thinking* peserta didik setelah menggunakan web modul CTL?
4. Bagaimana peningkatan *practical skill* peserta didik setelah menggunakan web modul CTL?