

BAB II

KAJIAN TEORETIK

A. Landasan Teori

1. Penelitian Pengembangan

Model pengembangan pendidikan berdasarkan pada industri yang menggunakan temuan-temuan penelitian dalam merancang produk dan prosedur baru. Dengan penelitian model-model tersebut dites di lapangan secara sistematis, dievaluasi, diperbaiki hingga memperoleh kriteria khusus tentang keefektifan, kualitas, atau standar yang sama.

Dalam bidang pendidikan tujuan utama penelitian dan pengembangan bukan untuk merumuskan atau menguji teori, tetapi untuk mengembangkan produk-produk yang efektif untuk digunakan di sekolah-sekolah. Produk-produk yang dihasilkan oleh penelitian dan pengembangan mencakup materi pelatihan guru, materi ajar, seperangkat tujuan perilaku, materi media, dan sistem-sistem manajemen. Produk dikembangkan untuk mengetahui kebutuhan-kebutuhan tertentu dengan spesifikasi yang detail, ketika menyelesaikan produk di tes lapangan dan direvisi sampai suatu tingkat efektivitas tertentu dicapai. Walaupun siklus penelitian dan pengembangan sesuatu yang mahal, tetapi menghasilkan produk berkualitas yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan bidang pendidikan (Emzir, 2010: 263-264).

a. Tujuan Penelitian Pengembangan

Tujuan dari penelitian pengembangan adalah untuk menghasilkan atau mengembangkan suatu produk. Penelitian pengembangan

merupakan pendekatan penelitian yang dihubungkan pada kerja rancangan dan pengembangan suatu produk. Penelitian pengembangan mengacu kepada prosedur pengembangan suatu produk. Proses penelitian pengembangan bersifat melingkar mulai dari aktivitas menganalisa, merancang, mengevaluasi, dan merevisi sampai tujuan yang diinginkan (I Wayan, 2009: 3).

Penelitian pengembangan memiliki tujuan untuk menyelidiki pola dan perurutan pertumbuhan dan perubahan sebagai fungsi waktu. Penelitian ini memusatkan perhatian pada studi mengenai variabel-variabel dan perkembangannya selama beberapa bulan atau tahun (Sumadi, 1983: 77-79).

Dari beberapa sumber di atas maka dapat disimpulkan bahwa penelitian pengembangan memiliki tujuan untuk mengembangkan atau menghasilkan suatu produk yang efektif sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang selalu berubah setiap kurun waktu. Proses penelitian pengembangan secara sistematis yaitu mulai dari menganalisa, merancang, tes dilapangan, mengevaluasi dan merevisi hingga sesuai dengan tujuan yang diinginkan.

Penelitian pengembangan menggunakan suatu variasi yang luas dari metodologi. Kebanyakan penelitian dan pengembangan baik penelitian produk dan peralatan maupun penelitian model bergantung pada suatu variasi teknik kualitatif, antara lain studi kasus, wawancara, rievew dokumen, dan observasi. Teknik- teknik penelitian evaluasi (kuantitatif dan kualitatif) juga dilibatkan dalam banyak studi yang berfokus pada pengembangan produk dan peralatan. Studi-studi pengembangan dan penggunaan model sering menggunakan teknik-teknik survey, sementara studi validasi model sering menggunakan desain eksperimental tradisional.

b. Langkah-Langkah Penelitian dan Pengembangan

Langkah-langkah penelitian oleh Borg dan Gall (1983) dalam Emzir (2010: 270-271) Pengembangan yang bersifat siklus seperti yang terlihat dalam tabel berikut :

Langkah utama Borg dan Gall	10 langkah Borg dan Gall
Penelitian dan pengumpulan informasi (<i>Research and Information Collecting</i>)	1. Penelitian dan pengumpulan informasi
Perencanaan (<i>planning</i>)	2. Perencanaan
Pengembangan bentuk awal produk (<i>Develop Preliminary Form of Product</i>)	3. Pengembangan bentuk awal produk
Uji lapangan dan revisi produk (<i>Field Testing and Product Revision</i>)	4. Uji lapangan awal 5. Revisi produk 6. Uji lapangan utama 7. Revisi produk operasional 8. Uji lapangan operasional
Revisi Produk Akhir (<i>Final Product Revision</i>)	9. Revisi produk akhir
Diseminasi dan implementasi (<i>Dissemination and Implementation</i>)	10. Diseminasi dan Implementasi

Langkah-langkah penelitian dan pengembangan meliputi : 1) identifikasi masalah, 2) pengumpulan informasi, 3) desain produk, 4)

validasi desain, 5) perbaikan desain, 6) uji coba produk, 7) revisi produk, 8) uji coba pemakaian, 9) revisi produk tahap akhir, dan 10) produksi massal (Sugiyono, 2007: 298).

Dari beberapa sumber di atas maka untuk menghasilkan modul pembelajaran fisika berbasis CTL ini, langkah penelitian pengembangannya adalah sebagai berikut: 1) Identifikasi masalah, 2) Pengumpulan informasi (analisis kebutuhan), 3) Perencanaan (desain produk), 4) Validasi desain, 5) Perbaikan desain, 6) Uji coba produk, 7) Revisi produk.

2. Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan bagian dari sumber belajar. Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar (Depdiknas, 2008:6). Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis. Menurut Abdul Majid (2006:173), bahan ajar merupakan informasi, alat dan teks yang diperlukan guru untuk perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran. Dengan bahan ajar memungkinkan siswa dapat mempelajari suatu kompetensi secara runtut dan sistematis sehingga secara akumulatif mampu menguasai semua kompetensi secara utuh dan terpadu.

Berdasarkan teknologi yang digunakan, bahan ajar dapat dikelompokkan menjadi empat kategori, yaitu bahan cetak (*printed*) seperti antara lain handout, buku, modul, lembar kerja siswa, brosur, leaflet, *wallchart*, *foto/gambar*, *model/maket*. Bahan ajar dengar (*audio*) seperti kaset, radio, piringan hitam, dan compact disk audio. Bahan ajar pandang dengar (*audio visual*) seperti *video compact disk*, *film*. Bahan ajar multimedia interaktif (*interactive teaching material*) seperti CAI (*Computer Assisted Instruction*), compact disk (CD)

multimedia pembelajarn interaktif, dan bahan ajar berbasis web (*web based learning materials*) (Depdiknas, 2008:11).

Technological pedagogical knowledge is an understanding of how teaching and learning change when particular technologies are used. This includes knowing the pedagogical affordances and constraints of a range of technological tools and resources as they relate to disciplinarily and developmentally appropriate pedagogical designs and strategies. (Judith Harris, 2009)

Pengembangan bahan ajar dapat menjawab atau memecahkan masalah ataupun kesulitan dalam belajar. Terdapat sejumlah materi pembelajaran yang seringkali siswa sulit untuk memahaminya ataupun guru sulit untuk menjelaskannya. Kesulitan tersebut dapat saja terjadi karena materi tersebut abstrak, rumit, asing, dsb. Untuk mengatasi kesulitan ini maka perlu dikembangkan bahan ajar yang tepat. Apabila materi pembelajaran yang akan disampaikan bersifat abstrak, maka bahan ajar harus mampu membantu siswa menggambarkan sesuatu yang abstrak tersebut, misalnya dengan penggunaan gambar, foto, bagan, skema, dll. Demikian pula materi yang rumit, harus dapat dijelaskan dengan cara yang sederhana, sesuai dengan tingkat berfikir siswa, sehingga menjadi lebih mudah dipahami.

Setelah selesai menulis bahan ajar, selanjutnya yang perlu dilakukan adalah evaluasi terhadap bahan ajar tersebut. Evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah bahan ajar telah baik ataukah masih ada hal yang perlu diperbaiki. Teknik evaluasi bisa dilakukan dengan beberapa cara, misalnya evaluasi teman sejawat ataupun uji coba kepada siswa secara terbatas.

The information process involves building a cognitive structure about the learned material by the students. The students are actively involved in activities of processing, memorizing, retrieving information and teachers are involved in helping students to develop the skills of information process, which systematically applied leads to accomplishing the learning objectives. (Moise, 2007 :2)

Komponen evaluasi mencakup kelayakan isi, kebahasaan, sajian, dan kegrafikan. (Depdiknas, 2008:28)

- a. Komponen kelayakan isi mencakup, antara lain: 1) Kesesuaian dengan KI, 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 antara lain mencakup: 1) Keterbacaan, 2) Kejelasan informasi, 3) Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar, 4) Pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat)
- c. Komponen Penyajian antara lain mencakup: 1) Kejelasan tujuan (indikator) yang ingin dicapai, 2) Urutan sajian, 3) Pemberian motivasi, daya tarik, 4) Interaksi (pemberian stimulus dan respond), 5) Kelengkapan informasi, 6) Sajian penerapan *contextual teaching and learning* (CTL) dalam kegiatan pembelajaran.
- d. Komponen Kegrafikan antara lain mencakup: 1) Penggunaan font; jenis dan ukuran, 2) Lay out atau tata letak, 3) Ilustrasi, gambar, foto, 4) Desain tampilan

3. Modul

Modul menurut Depdiknas (2008:13) “adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru”. Pembelajaran dengan modul memungkinkan seorang peserta didik yang memiliki kecepatan tinggi dalam belajar akan lebih cepat menyelesaikan satu atau lebih KD dibandingkan dengan peserta didik lainnya. Dengan demikian maka modul harus menggambarkan KD yang akan dicapai oleh peserta didik, disajikan dengan menggunakan bahasa yang baik, menarik, dilengkapi dengan ilustrasi.

Menurut B. Suryosubroto (1983:18) tujuan digunakannya modul di dalam proses belajar mengajar ialah agar: (1) Tujuan pendidikan dapat dicapai secara efisien dan efektif, (2) Murid dapat mengikuti program pendidikan sesuai dengan kecepatan dan kemampuannya sendiri, (3) Murid dapat sebanyak mungkin menghayati dan melakukan kegiatan belajar sendiri, baik di bawah bimbingan atau tanpa bimbingan guru, (4) Murid dapat menilai dan mengetahui hasil belajarnya sendiri secara berkelanjutan, (5) Murid benar-benar menjadi titik pusat kegiatan belajar mengajar, (6) Kemajuan peserta didik dapat diikuti dengan frekuensi yang lebih tinggi melalui evaluasi yang dilakukan pada setiap modul berakhir, dan (7) Modul disusun dengan berdasar kepada konsep “*Mastery Learning*” suatu konsep yang menekankan bahwa murid harus secara optimal menguasai bahan pelajaran yang disajikan dalam modul itu. Prinsip ini, mengandung konsekuensi bahwa seorang murid tidak diperbolehkan mengikuti program berikutnya sebelum ia menguasai paling sedikit 75% dari bahan tersebut

Teachers are expected to teach meaningful content that helps students to meet learning goals in the context of authentic activities,

while addressing the needs of di-verse learners and ensuring that all students are successful. (Elizabeth A. Davis and Joseph S. Krajcik ,2005 :1)

.Komponen-komponen utama yang perlu tersedia di dalam modul, yaitu tinjauan mata pelajaran, pendahuluan, kegiatan belajar, latihan, rambu-rambu jawaban latihan, rangkuman, tes formatif, dan kunci jawaban tes formatif (Vembriarto, 1985: 27). Kedelapan komponen tersebut akan dijelaskan satu persatu sebagai berikut :

a. Tinjauan Mata Pelajaran

Tinjauan mata pelajaran adalah paparan umum mengenai keseluruhan pokok-pokok isi mata pelajaran yang mencakup: 1)Deskripsi mata pelajaran, 2) Kegunaan mata pelajaran, 3) Kompetensi dasar, 4) Bahan pendukung lainnya (kaset, kit, dll), 5) Petunjuk Belajar

Petunjuk memuat antara lain penjelasan tentang berbagai macam kegiatan yang harus dilakukan, alat-alat yang perlu disediakan, dan prosedur yang dilakukan.

Perlu dipahami bahwa letak atau posisi tinjauan mata pelajaran di dalam modul sangat tergantung kepada pembagian pokok bahasan dalam mata pelajaran. Mungkin saja satu mata pelajaran terdiri atas beberapa pokok bahasan, sehingga tinjauan mata pelajaran terletak pada modul pertama saja. Contohnya, pada modul 1 terdapat tinjauan mata pelajaran, sementara modul 2, dan 3 dst tidak terdapat tinjauan mata pelajaran karena sudah terletak pada modul 1. Tetapi tidak menutup kemungkinan pada setiap modul disertakan tinjauan mata pelajaran untuk menuntun siswa dalam memahami kegunaan mata pelajaran.

b. Pendahuluan

Pendahuluan suatu modul merupakan pembukaan pembelajaran suatu modul. Oleh karena itu, dalam pendahuluan memuat hal-hal sebagai berikut: 1) Cakupan isi modul dalam bentuk deskripsi singkat, 2) Indikator yang ingin dicapai melalui sajian materi dan kegiatan modul, 3) Deskripsi perilaku awal (*entry behaviour*) yang memuat pengetahuan dan keterampilan yang sebelumnya sudah diperoleh atau seyogyanya sudah dimiliki sebagai pijakan (*anchoring*) dari pembahasan modal itu. 4) Relevansi, yang terdiri atas: a) Keterkaitan pembahasan materi dan kegiatan dalam modul itu dengan materi dan kegiatan dalam modul lain dalam satu mata pelajaran atau dalam mata pelajaran (*cross reference*). b) Pentingnya mempelajari materi modul itu dalam pengembangan dan pelaksanaan tugas guru secara profesional. 5) Urutan butir sajian modul (kegiatan belajar) secara logis. 6) Petunjuk belajar berisi panduan teknis mempelajari modul itu agar berhasil dikuasai dengan baik. 7) Pendahuluan harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut: a) Memenuhi dan merangsang rasa ingin tahu, b) Urutan sajian yang logis, c) Mudah dicerna dan enak dibaca

c. Kegiatan Belajar

Bagian ini merupakan inti dalam pemaparan materi pelajaran. Bagian ini terbagi menjadi beberapa sub bagian yang disebut Kegiatan Belajar. Bagian ini memuat materi pelajaran yang harus dikuasai siswa. Materi tersebut disusun sedemikian rupa, sehingga dengan mempelajari materi tersebut, tujuan yang telah dirumuskan dapat tercapai. Agar materi pelajaran mudah diterima siswa, maka perlu disusun secara sistematis.

Di dalam kegiatan belajar terdapat uraian atau penjelasan secara rinci tentang isi pelajaran yang diikuti dengan contoh-contoh konkrit dan non contoh. Sedapat mungkin uraian ini diikuti gambar, bagan atau grafik. Urutan penyajian seperti ini yang dimulai dengan penjelasan kemudian diikuti dengan contoh. Urutan penyajian dapat pula dimulai dengan contoh dan non contoh, atau kasus-kasus kemudian diikuti dengan penjelasan tentang konsep yang dimaksud.

Sajian materi modul memperhatikan elemen uraian dan contoh yang dirancang untuk menumbuhkan proses belajar dalam diri pembaca. Berikut akan dijelaskan kedua elemen dasar yang ada dalam sajian materi modul.

1) Uraian

Uraian dalam sajian materi modul adalah paparan materi-materi pelajaran berupa: fakta/data, konsep, prinsip, generalisasi/dalil, teori, nilai, prosedur/metode, keterampilan, hukum, dan masalah.

Paparan tersebut disajikan secara naratif atau piktorial yang berfungsi untuk merangsang dan mengkondisikan tumbuhnya pengalaman belajar (*learning experiences*). Pengalaman belajar diupayakan menampilkan variasi proses yang memungkinkan siswa memperoleh pengalaman konkret, observasi reflektif, konseptualisasi abstrak, dan ekperimentasi aktif. Jenis pengalaman pelajaran disesuaikan dengan kekhususan setiap mata pelajaran, misalnya untuk mata pelajaran yang bersifat keterampilan berbeda dengan yang bersifat pengetahuan. Prinsip dalam penyajian uraian harus memenuhi syarat-syarat: a) Materi harus relevan dengan esensi kompetensi. b) Materi berada dalam

cakupan topik inti. c) Penyajiannya bersifat logis, sistematis, komunikatif /interaktif dan tidak kaku. d) Memperhatikan latar/*setting* kondisi siswa. e) Menggunakan teknik, metode penyajian yang menarik dan menantang. f) Tahapan pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) ; a) pendahuluan, b) Inti, c) penutup.

2) Contoh

Contoh adalah benda, ilustrasi, angka, gambar dan lain-lain yang mewakili/mendukung konsep yang disajikan. Contoh bertujuan untuk memantapkan pemahaman pembaca tentang fakta/data, konsep, prinsip, generalisasi/dalil, hukum, teori, nilai, prosedur/metode, keterampilan dan masalah.

Prinsip dalam penyajian contoh hendaknya: a) Relevan dengan isi uraian. b) Konsistensi istilah, konsep, dalil, dan peran. c) Jumlah dan jenisnya memadai. d) Logis (masuk akal), e) Sesuai dengan realitas. f) Bermakna.

d. Latihan

Latihan adalah berbagai bentuk kegiatan belajar yang harus dilakukan oleh siswa setelah membaca uraian sebelumnya. Gunanya untuk memantapkan pengetahuan, keterampilan, nilai, dan sikap tentang fakta/data, konsep, prinsip, generalisasi/dalil, teori, prosedur, dan metode. Tujuan latihan ini agar siswa benar-benar belajar secara aktif dan akhirnya menguasai konsep yang sedang dibahas dalam kegiatan belajar tersebut. Latihan disajikan secara kreatif sesuai dengan karakteristik setiap mata pelajaran. Latihan dapat ditempatkan di sela-sela uraian atau di akhir uraian. Ada beberapa prinsip yang perlu diperhatikan dalam penyusunan

latihan: 1) Relevan dengan materi yang disajikan, 2) Sesuai dengan kemampuan siswa. 3) Bentuknya bervariasi, misalnya tes, tugas, eksperimen, dsb, 4) Bermakna (bermanfaat), 5) Menantang siswa untuk berpikir dan bersikap kritis, 6) Penyajiannya sesuai dengan karakteristik setiap mata pelajaran.

e. Rambu-rambu Jawaban latihan

Rambu-rambu jawaban latihan merupakan hal-hal yang harus diperhatikan oleh siswa dalam mengerjakan soal-soal latihan. Kegunaan rambu-rambu jawaban ini adalah untuk mengarahkan pemahaman siswa tentang jawaban yang diharapkan dari pertanyaan atau tugas dalam latihan dalam mendukung tercapainya kompetensi pembelajaran.

f. Rangkuman

Rangkuman adalah inti dari uraian materi yang disajikan pada kegiatan belajar dari suatu modul, yang berfungsi menyimpulkan dan memantapkan pengalaman belajar (isi dan proses) yang dapat mengkondisikan tumbuhnya konsep atau skemata baru dalam pikiran siswa.

Rangkuman hendaknya memenuhi ketentuan: 1) Berisi ide pokok yang telah disajikan, 2) Disajikan secara berurutan, 3) Disajikan secara ringkas, 4) Bersifat menyimpulkan, 5) Dapat dipahami dengan mudah (komunikatif), 6) Memantapkan pemahaman pembaca, 7) Rangkuman diletakkan sebelum tes formatif pada setiap kegiatan belajar menggunakan bahasa Indonesia yang baku dan tidak menggunakan kata-kata yang sulit dipahami.

g. Tes Evaluasi

Pada setiap modul selalu disertai lembar evaluasi (evaluasi formatif) yang biasanya berupa tes. Evaluasi ini dilakukan untuk mengukur apakah tujuan yang dirumuskan telah tercapai atau belum. Tes formatif merupakan tes untuk mengukur penguasaan siswa setelah suatu pokok bahasan selesai dipaparkan dalam satu kegiatan belajar berakhir. Tes formatif ini bertujuan untuk mengukur tingkat penguasaan siswa terhadap materi sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan. Hasil tes formatif digunakan sebagai dasar untuk melanjutkan ke pokok bahasan selanjutnya. Tes formatif secara prinsip harus memenuhi syarat-syarat: 1) Mengukur kompetensi dan indikator yang sudah dirumuskan, 2) Materi tes benar dan logis, baik dari segi pokok masalah yang dikemukakan maupun dari pilihan jawaban yang ditawarkan. 3) Pokok masalah yang ditanyakan cukup penting. 4) Butir tes harus memenuhi syarat-syarat penulisan butir soal.

h. Kunci Jawaban Tes Evaluasi

Kunci jawaban tes formatif pada umumnya diletakkan di bagian paling akhir suatu modul. Jika kegiatan belajar berjumlah 1 buah, maka kunci jawaban tes formatif terletak setelah tes formatif kegiatan belajar 1, dengan halaman tersendiri. Tujuannya agar siswa benar-benar berusaha mengerjakan tes tanpa melihat kunci jawaban terlebih dahulu. Lembar ini berisi jawaban dari soal-soal yang telah diberikan. Jawaban siswa terhadap tes yang ada diketahui benar atau salah dapat dilakukan dengan cara mencocokkannya dengan kunci jawaban yang ada pada lembar ini. Tujuannya adalah agar siswa mengetahui tingkat penguasaannya terhadap isi kegiatan belajar tersebut. Di samping itu, pada bagian

ini berisi petunjuk tentang cara siswa memberi nilai sendiri pada hasil jawabannya.

Jadi disimpulkan bahwa modul merupakan bahan belajar terprogram yang disusun sedekimian rupa dan disajikan secara terpadu, sistematis, serta terperinci. Dengan mempelajari materi modul, siswa diarahkan pada pencarian suatu tujuan melalui langkah-langkah belajar, karena modul merupakan paket program keperluan belajar.

4.Contextual Teaching and Learning (Pembelajaran Kontekstual).

Howey R, Keneth (2002:190) mendefinisikan CTL adalah pembelajaran yang memungkinkan terjadinya proses belajar dimana sis.wa menggunakan pemahaman dan kemampuan akademiknya dalam berbagai konteks dalam dan luar sekolah untuk memecahkan masalah yang bersifat simulatif atau nyata, baik sendiri-sendiri maupun bersama-sama.

Johnson (2002;189) CTL memungkinkan siswa menghubungkan isi mata pelajaran akademik dengan konteks kehidupan sehari-hari untuk menemukan makna. CTL memperluas konteks pribadi siswa lebih lanjut melalui pengalaman segar yang akan merangsang otak guna menjalin hubungan baru untuk menemukan makna yang baru.

Karakteristik CTL yang dikutip Wina Sanjaya (2006: 253) yaitu: "Lima karakteristik penting dalam proses pembelajaran yang menggunakan pendekatan CTL, yaitu (1) pembelajaran merupakan proses pengaktifan pengetahuan yang sudah ada, artinya apa yang dipelajari tidak terlepas dari pengetahuan yang sudah dipelajari; (2) pengetahuan baru diperoleh dengan cara deduktif, artinya pembelajaran diperoleh dengan mempelajari secara keseluruhan, kemudian memperhatikan detailnya; (3) pemahaman pengetahuan,

artinya pemahaman yang diperoleh bukan untuk dihafal tetapi untuk dipahami dan diyakini; (4) mempraktekan pengetahuan tersebut; (5) melakukan refleksi terhadap strategi pengembangan pengetahuan”.

Pembelajaran kontekstual sebagai suatu proses pendidikan yang bertujuan membantu siswa melihat makna dalam bahan pelajaran yang mereka pelajari dengan cara menghubungkan dengan konteks kehidupan mereka sehari-hari, yaitu dengan konteks lingkungan pribadinya, sosialnya dan budayanya untuk mencapai tujuan penerapan pembelajaran kontekstual (Johnson, 2000:66-67).

Menurut Saekhan Muchith (2008:51) salah satu kunci keberhasilan dalam proses pembelajaran tidak lain harus dilakukan melalui pembelajaran kontekstual yaitu proses pembelajaran yang didesain dengan cara yang lebih manusiawi dan selalu menyesuaikan dengan dinamika perkembangan siswa maupun dinamika ilmu pengetahuan dan teknologi.

Beberapa komponen utama dalam pembelajaran Kontekstual menurut Johnson (2000:65), yang dapat diuraikan sebagai berikut: (1) Melakukan hubungan yang bermakna (*making meaningful connections*). Keterkaitan yang mengarah pada makna adalah jantung dari pembelajaran dan pengajaran kontekstual. Ketika peserta didik dapat mengkaitkan isi dari mata pelajaran akademik, ilmu pengetahuan alam. Atau sejarah dengan pengalamannya mereka sendiri, mereka menemukan makna, dan makna memberi mereka alasan untuk belajar. Mengkaitkan pembelajaran dengan kehidupan seseorang membuat proses belajar menjadi hidup dan keterkaitan inilah inti dari CTL; (2) Melakukan kegiatan-kegiatan yang berarti (*doing significant works*). Model pembelajaran ini menekankan bahwa

semua proses pembelajaran yang dilakukan di dalam kelas harus punya arti bagi peserta didik sehingga mereka dapat mengkaitkan materi pelajaran dengan kehidupan peserta didik; (3) Belajar yang diatur sendiri (*self-regulated Learning*). Pembelajaran yang diatur sendiri, merupakan pembelajaran yang aktif, mandiri, melibatkan kegiatan menghubungkan masalah ilmu dengan kehidupan sehari-hari dengan cara-cara yang berarti bagi peserta didik. Pembelajaran yang diatur peserta didik sendiri, memberi kebebasan kepada peserta didik menggunakan gaya belajarnya sendiri; (4) Bekerja sama (*collaborating*). Peserta didik dapat bekerja sama. Guru membantu peserta didik bekerja secara efektif dalam kelompok, membantu peserta didik bekerja secara efektif dalam kelompok, membantu mereka memahami bagaimana mereka saling mempengaruhi dan saling berkomunikasi; (5) Berpikir kritis dan kreatif (*critical dan creative thinking*). Pembelajaran kontekstual membantu peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir tahap tinggi, berpikir kritis dan berpikir kreatif. Berpikir kritis adalah suatu kecakapan nalar secara teratur, kecakapan sistematis dalam menilai, memecahkan masalah menarik keputusan, memberi keyakinan, menganalisis asumsi dan pencarian ilmiah. Berpikir kreatif adalah suatu kegiatan mental untuk meningkatkan kemurnian, ketajaman pemahaman dalam mengembangkan sesuatu; (6) Mengasuh atau memelihara pribadi peserta didik (*nuturing the individual*). Dalam pembelajaran kontekstual peserta didik bukan hanya mengembangkan kemampuan-kemampuan intelektual dan keterampilan, tetapi juga aspek-aspek kepribadian: integritas pribadi, sikap, minat, tanggung jawab, disiplin, motif berprestasi, dsb. Guru dalam pembelajaran kontekstual juga berperan sebagai konselor, dan mentor. Tugas dan kegiatan yang akan dilakukan peserta didik harus sesuai dengan minat, kebutuhan dan

kemampuannya; (7) Mencapai standar yang tinggi (*reaching high standards*). Pembelajaran kontekstual diarahkan agar peserta didik berkembang secara optimal, mencapai keunggulan (*excellent*). Tiap peserta didik bisa mencapai keunggulan, asalkan dia dibantu oleh gurunya dalam menemukan potensi dan kekuatannya. Menggunakan Penilaian yang otentik (*using authentic assessment*) Penilaian autentik menantang para peserta didik untuk menerapkan informasi dan keterampilan akademik baru dalam situasi nyata untuk tujuan tertentu. Penilaian autentik merupakan antitesis dari ujian standar, penilaian autentik memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menunjukkan kemampuan terbaik mereka sambil mempertunjukkan apa yang sudah mereka pelajari; (8) Menggunakan penilaian yang autentik. Proses pengumpulan berbagai data yang bisa memberikan gambaran atau informasi tentang perkembangan pengalaman belajar peserta didik. Gambaran perkembangan pengalaman peserta didik perlu diketahui guru setiap saat agar bisa memastikan benar tidaknya proses belajar peserta didik. Dengan demikian, penilaian autentik diarahkan pada proses mengamati, menganalisa, dan menafsirkan data yang telah terkumpul ketika atau dalam proses pembelajaran peserta didik berlangsung, bukan hanya pada hasil pembelajaran. Penilaian autentik memberikan kesempatan luas bagi peserta didik untuk menunjukkan apa yang telah mereka pelajari selama proses belajar-mengajar. Adapun bentuk-bentuk penilaian yang dapat digunakan oleh guru adalah portfolio, tugas kelompok, demonstrasi, dan laporan tertulis.

Sedangkan menurut Masnur (2009:44-49), pembelajaran kontekstual melibatkan tujuh komponen utama, yaitu: *constructivism, questioning, inquiry, learning community, modeling, reflection,*

authentic assesment. Adapun penjabaran tujuh komponen tersebut sebagai berikut:

a. Konstruktivisme (*Constructivism*)

Konstruktivisme merupakan landasan berpikir CTL, yang menekankan bahwa belajar tidak hanya sekedar menghafal, mengingat pengetahuan tetapi merupakan suatu proses belajar mengajar dimana siswa sendiri aktif secara mental membangun pengetahuannya, yang dilandasi oleh struktur pengetahuan yang dimilikinya.

b. Bertanya (*Questioning*)

Pengetahuan yang dimiliki seseorang selalu dimulai dari bertanya. Bertanya merupakan strategi utama pembelajaran berbasis kontekstual. Kegiatan bertanya berguna untuk: (a) menggali informasi; (b) menggali pemahaman siswa; (c) membangkitkan respon kepada siswa; (d) mengetahui sejauh mana keingintahuan siswa; (e) mengetahui hal-hal yang sudah diketahui siswa; (f) memfokuskan perhatian pada sesuatu yang dikehendaki guru; (g) membangkitkan lebih banyak lagi pertanyaan dari siswa; (h) menyegarkan kembali pengetahuan siswa.

c. Menemukan (*Inquiry*)

Menemukan merupakan bagian inti dari kegiatan pembelajaran berbasis kontekstual karena pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh siswa diharapkan bukan hasil mengingat seperangkat fakta-fakta tetapi hasil dari menemukan sendiri. Kegiatan menemukan (*inquiry*) merupakan sebuah siklus yang terdiri dari

observasi, bertanya, mengajukan dugaan, pengumpulan data dan penyimpulan.

d. Masyarakat Belajar (*Learning Community*)

Konsep masyarakat belajar menyarankan hasil pembelajaran diperoleh dari hasil kerjasama dari orang lain. Hasil belajar diperoleh dari sharing antar teman, antar kelompok, dan antar yang tau ke yang belum tau. Masyarakat belajar terjadi apabila ada komunikasi dua arah, dua kelompok atau lebih yang terlibat dalam komunikasi pembelajaran saling belajar.

e. Pemodelan (*Modelling*)

Pemodelan pada dasarnya membahasakan yang dipikirkan, mendemonstrasi bagaimana guru menginginkan siswanya untuk belajar dan melakukan apa yang guru inginkan agar siswanya melakukan. Dalam pembelajaran kontekstual, guru bukan satu-satunya model. Model dapat dirancang dengan melibatkan siswa dan juga mendatangkan dari luar.

f. Refleksi (*Reflection*)

Refleksi merupakan cara berpikir atau respon tentang apa yang baru dipelajari atau berpikir kebelakang tentang apa yang sudah dilakukan di masa lalu. Realisasinya dalam pembelajaran, guru menyisakan waktu sejenak agar siswa melakukan refleksi yang berupa pernyataan langsung tentang apa yang diperoleh hari itu.

g. Penilaian yang Sebenarnya (*Authentic Assesment*)

Penilaian adalah proses pengumpulan berbagai data yang bisa member gambaran mengenai perkembangan belajar siswa. Dalam

pembelajaran berbasis CTL, gambaran perkembangan belajar siswa perlu diketahui guru agar bias memastikan bahwa siswa mengalami pembelajaran yang benar. Fokus penilaian adalah pada penyelesaian tugas yang relevan dan kontekstual serta penilaian dilakukan terhadap proses maupun hasil.

Berdasarkan berbagai tanggapan dan definisi mengenai CTL maka pendekatan CTL diharapkan dapat membuka wawasan berfikir yang beragam dari seluruh peserta didik, sehingga mereka dapat mempelajari berbagai konsep dan mengerti cara mengaitkan antar konsep yang telah didapat dengan kehidupan nyata.

5. Modul Fisika Berbasis CTL

Modul fisika berbaisi CTL adalah modul fisika yang komponen kegiatan belajarnya dikaitkan dengan objek-objek atau kejadian-kejadian aktual di dunia nyata yang akrab dengan kehidupan peserta didik. Pembelajaran kontekstual berkaitan dengan adanya tuntutan akan kemampuan peserta didik dalam menggunakan konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang dipelajari untuk memecahkan masalah-masalah dunia nyata yang terkait dengan kehidupan sehari-hari. *Contextual learning greatly benefits students by placing their learning in relevant real life situations which is yhe way many of us learn best* (Macaulay, Damme & Walker, 2009).

Modul fisika kontekstual merupakan bahan ajar cetak yang terdiri dari suatu rangkaian belajar mulai dari tinjauan mata pelajaran, pendahuluan, kegiatan belajar, latihan, jawaban latihan, rangkuman, tes formatif, dan kunci jawaban tes formatif yang penjelasannya terkait dengan konsep atau materi yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari.

Komponen-komponen utama yang perlu tersedia di dalam modul, yaitu tinjauan mata pelajaran, pendahuluan, kegiatan belajar, latihan, rambu-rambu jawaban latihan, rangkuman, tes formatif, dan kunci jawaban tes formatif (Vembriarto, 1985: 27).

Modul fisika kontekstual selain berisi gambar, memiliki hubungan dan makna terhadap konsep fisika, modul ini juga berpedoman pada tujuh komponen CTL(Masnur : 2009). Gambar yang disajikan menuntun siswa untuk belajar melalui proses yang alami melalui keaktifan belajarnya sehingga siswa tidak hanya menghafal, saat itulah adanya komponen *constructivism*, setelah itu akan muncul berbagai pertanyaan baik uraian dalam modul maupun dari siswa sendiri sehingga akan muncul rasa ingin tahu dari siswa, saat itulah adanya komponen *questioning*. Setelah bertanya maka siswa akan mengalami proses belajar hingga siswa menemukan pemecahan masalah yang ada, saat itulah adanya komponen *inquiry*. Setelah menemukan siswa akan bangga terhadap dirinya dan mengajak temannya untuk berdiskusi mengenai fenomena yang terjadi, saat itulah adanya komponen *learning community*, ada kemungkinan saat siswa berdiskusi juga melakukan *modeling* sesuai dengan uraian perintah yang terdapat di dalam modul dan akhirnya siswa akan merefleksikan (*reflection*) proses belajarnya dan menilai hasil proses belajarnya sendiri yang sebenarnya (*authentic assessment*).

6. Fluida Dinamis

Dalam gambaran kita tentang aliran yang ideal, dibuatlah beberapa asumsi berikut:

a. Fluida tidak kental

Untuk memudahkan pemahaman fluida dinamis yang akan dipelajari, kita menganggap fluida tersebut tidak kental. Fluida yang tidak kental dapat diabaikan gaya gesekan antara partikel.

b. Alirannya tunak atau laminar

Pada fluida ideal, kita anggap fluida mengalir secara tunak atau laminar. Hal ini dimaksudkan untuk mempermudah dalam mengetahui besaran-besaran fisis pada fluida yang bergerak.

c. Fluida tidak termampatkan

Fluida yang tidak termampatkan akan lebih mudah meninjau besaran fisisnya daripada fluida yang termampatkan karena jika aliran fluida termampatkan maka alirannya akan menjadi turbulen dan tidak beraturan.

Debit

Banyaknya volume fluida yang bergerak dalam selang waktu tertentu dinamakan *debit atau laju aliran volume*. Debit dapat dituliskan dalam persamaan;

$$Q = \frac{V}{\Delta t} \dots\dots\dots (1)$$

dengan :

$$Q = \text{debit (m}^3/\text{s)}$$

$$V = \text{volume (m}^3\text{)}$$

$$\Delta t = \text{selang waktu (s)}$$

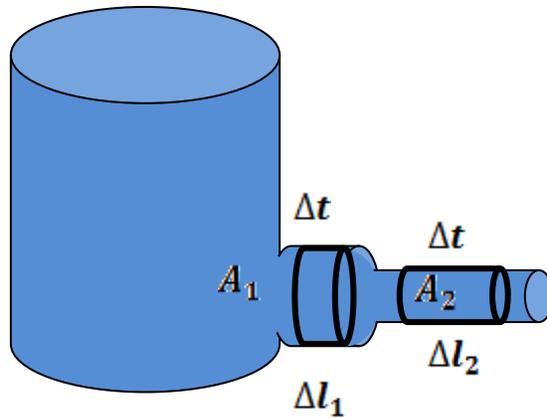


www.aladintirta.blogspot.com

Persamaan Kontinuitas

Persamaan kontinuitas menunjukkan hukum kekekalan massa pada fluida yang mengalir bahwa dalam selang waktu yang sama, debit air akan sama ketika melalui penampang yang berbeda. Kecepatan air yang melewati penampang kecil akan lebih besar daripada kecepatan air yang melewati penampang besar.

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \dots\dots\dots (2)$$

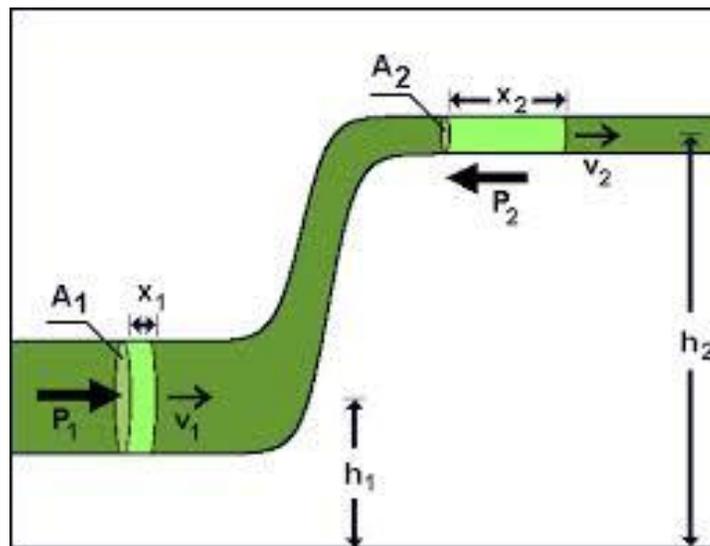


Sistematika aliran air

(sumber:penulis)

Asas Bernoulli

Dasar dari Asas Bernoulli adalah Hukum Kekekalan Energi. Berdasarkan hukum kekekalan energi, total usaha dan energi di dua tempat yang terletak pada ketinggian berbeda adalah tetap.



Sumber: priyahitajuniarfan.wordpress.com

$$W_1 + \sum E_1 = W_2 + \sum E_2 \dots\dots\dots (3)$$

$$F_1 \Delta x_1 + Ek_1 + Ep_1 = F_2 \Delta x_2 + Ek_2 + Ep_2 \dots\dots\dots (4)$$

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho g h_1 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho g h_2 \dots\dots\dots (5)$$

Ini adalah **persamaan Bernoulli** yang diterapkan pada fluida ideal ditulis sebagai;

$$P + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho g h = \text{konstan} \dots\dots\dots (6)$$

Persamaan ini menunjukkan bahwa tekanan fluida berkurang ketika kelajuan fluida bertambah dan ketinggian bertambah.

Penerapan Asas Bernoulli diantaranya pada venturimeter, tabung pitot, penyemprot parfum dan penyemprot racun serangga, dan gaya angkat sayap pesawat terbang.

7. Tes Hasil Belajar.

Menurut Ign Masidjo (1995), "tes hasil belajar adalah suatu tes yang mengukur prestasi seseorang dalam suatu bidang sebagai hasil proses belajar yang khas, yang dilakukan secara sengaja dalam bentuk pengetahuan, pemahaman, keterampilan, sikap dan nilai". Ign Masidjo, 1995:40)

Wayan Nurkencana (1992) mengutip pernyataan Wand dan Brown, "tes hasil belajar yang dapat diartikan sebagai suatu tindakan atau proses untuk menentukan nilai keberhasilan belajar seseorang setelah ia mengalami proses belajar selama satu periode tertentu" (Wayan, 1992:19).

Waluyo dalam bukunya yang berjudul Penilaian pencapaian hasil belajar menyatakan bahwa titik berat tes hasil belajar ditekankan pada kondisi kemajuan belajar siswa, hasil dari tes tersebut dapat menjelaskan hakikat dari hasil belajar yang diharapkan, memperoleh umpan balik atas kemajuan belajar, dan memberikan informasi untuk mengatasi kesulitan belajar. Dalam pelaksanaannya, Wayan Nurkancana (1992) menyatakan bahwa ruang lingkup tes hasil belajar terdiri dari : perencanaan hasil belajar, pengumpulan data hasil belajar, verifikasi terhadap data yang diperoleh, analisis data, serta interpretasi dan penggunaan hasil tes belajar.(Wayan Nurkancana,1992: 19).

Berdasarkan pengertian tes hasil belajar dapat menyimpulkan tujuan utamanya adalah untuk mengetahui tingkat keberhasilan yang dicapai oleh siswa setelah mengikuti kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan sekaligus mempertimbangkan kekuatan metode serta alat-alat dalam system penyampaian yang dilakukan.

B. Hasil Penelitian yang Relevan

“Pengembangan Modul Fisika Kontekstual Untuk meningkatkan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X Semester 2 di SMK Negeri 3 Singaraja”.(Sang Putu Sri Jaya: 20112). Dalam penelitian pengembangan ini menghasilkan produk berupa modul fisika kontekstual untuk meningkatkan hasil belajar dalam pembelajarn fisika. Desain pengembangnya menggunakan model Degeng.

“Pengembangan Modul berbasis Inkuari terbimbing (Guided Inquiry) pada pokok bahasan reaksi oksidasi reduksi untuk siswa SMK kelas X”. (Tarini Mawantia, Fauziatul Fajaroh, Dermawan Afandy : 2012), dalam penelitian ini lebih berfokus pada melibatkan siswa aktif dalam proses

pembelajaran dan guru sebagai fasilitator yang membantu siswa dalam proses pembelajaran tersebut.

Penelitian disertasi oleh Tri Suhartati (2012) berjudul Pengembangan bahan ajar matematika menggunakan teknologi informasi dan komunikasi untuk kelas X semester 2 SMK Negeri 2 Bandar Lampung. Dalam penelitian ini dilakukan pengembangan bahan ajar matematika dalam TIK, sangat sesuai dengan kemajuan IPTEK saat ini,terlebih lagi bagi sekolah-sekolah yang telah menerapkan ICT dalam proses pembelajaran.

The effects of personalized instruction on the academic achievement of students in physics (Romiro G. Bautista: 2012). Dalam Penelitian ini mengkaji pengaruh kemandirian belajar terhadap prestasi akademik siswa dalam fisika. ini sangat sesuai dengan pengembangan modul bebrbasis CTL yang sedang dikembangkan karena menuntut siswa agar mampu memahami konsep fisika dengan kejadian dalam kehidupan nyata, sehingga siswa akan lebih cepat faham dan mengerti konsep fisika.

Teaching a single physics module through Problem Based Learning in a lecture-based curriculum (Paul van Kampen,Caroline Banahan, Michael Kelly, Eilish McLoughlin,and Eoin O'Leary: 2003). Dalam penelitian tentang Pengajaran modul fisika tunggal melalui Problem Based Learning dalam kurikulum berbasis kuliah ditujukan agar siswa mampu belajar dari suatu permasalahan sekaligus mencari solusi dalam penyelesaian masalah dengan konsep fisika.

C. Kerangka Berfikir

Pembelajaran yang dilaksanakan secara baik dan tepat akan memberikan kontribusi yang sangat dominan bagi siswa. Dalam wacana pendidikan, telah dicanangkan pembelajaran kontekstual. Dengan

pembelajaran kontekstual ini, hasil pembelajaran diharapkan lebih bermakna bagi peserta didik. Salah satu langkah yang dapat dilakukan untuk mencapai pembelajaran yang kontekstual adalah pemanfaatan bahan ajar yang sesuai dengan pembelajaran kontekstual. Bahan ajar yang saat ini terdapat di sekolah menitikberatkan materinya pada penguasaan konsep dan pengerjaan serta pembahasan soal. Sedikit sekali bahan ajar fisika SMA yang menitikberatkan pada pengaitan fisika kedalam konteks kehidupan siswa.

Modul merupakan bahan ajar mandiri yang dapat membantu siswa menemukan konsep dan materi ajar secara mandiri. Modul yang disusun berdasarkan pendekatan kontekstual akan tepat dipakai dalam pembelajaran fisika karena pembelajaran fisika lebih mengutamakan konsep, prinsip, dan penerapan konsep dan prinsip dalam konteks kehidupan. Dari prinsip pembelajaran kontekstual dapat meningkatkan hubungan suatu kebermaknaan, kemandirian, kerja sama, dan kreatifitas bagi peserta didik. Dengan menggunakan modul kontekstual, pembelajaran fisika akan lebih interaktif baik dengan atau tanpa guru. Hal ini dikarenakan pembuatan modul fisika kontekstual ini menggunakan bahasa interaktif yang disesuaikan dengan siswa.

Berdasarkan uraian diatas dapat diasumsikan bahwa dengan dilakukannya pengembangan modul kontekstual fisika sebagai bahan ajar pada siswa khususnya pada materi fluida dinamis kelas XI. Modul kontekstual ini dapat membantu siswa belajar secara mandiri sehingga dalam proses interaksi belajar mengajar akan terpusat pada siswa.