

**LAPORAN PENELITIAN  
HIBAH BERSAING PERGURUAN TINGGI**

**Tahun Anggaran 2007/2008**



**JUDUL**  
**PENGEMBANGAN MODEL PRAKTIKUM SAINS UNTUK ANAK  
PENYANDANG KETUNAAAN MELALUI PENDEKATAN  
KONSTRUKTIVIS SERTA APLIKASINYA PADA PENDIDIKAN  
INKLUSIF DAN SEKOLAH LUAR BIASA**

Tim Peneliti :

**Juli Astono, M.Si.**

**Al. Maryanto, Drs.**

**Dadan Rosana, M.Si**

Dibiayai Proyek Pengkajian Dan Penelitian Ilmu Pengetahuan Terapan  
Dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian

Nomor:...../P2ipt/...../200..

Direktorat Pembinaan Penelitian Dan Pengabdian Pada Masyarakat  
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi  
Departemen Pendidikan Nasional

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

November, 2008

## HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

1. Judul Penelitian : Pengembangan Model Praktikum Sains Untuk Anak Penyandang Ketunaan Melalui Pendekatan Konstruktivis Serta Aplikasinya Pada Pendidikan Inklusif dan Sekolah Luar Biasa

2. Ketua Peneliti

- a. Nama Lengkap : Juli Astono,M.Si
- b. Jenis Kelamin : L
- c. NIP : 131 411 085
- d. Jabatan Fungsional : Lektor/IIId
- e. Jabatan Struktural : -----
- f. Bidang Keahlian : Mekanika
- g. Fakultas/Jurusan : FMIPA / Pendidikan Fisika
- h. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta
- i. Tim Peneliti

No	Nama	Bidang Keahlian	Fakultas/ Jurusan	Perguruan Tinggi
1	Drs.A.Maryanto	Fisika Dasar	FMIPA Pend.Fisika	UNY
2	Drs.Dadan Rosana,M.Si.	Penelitian Pendidikan	FMIPA Pend.Fisika	UNY
3				

3. Pendanaan dan jangka waktu penelitian

- a. Jangka waktu penelitian yang diusulkan : 2 tahun
- b. Biaya total yang diusulkan : Rp. 100.000,00
- c. Biaya yang disetujui tahun 2007 : Rp. 40.000.000,00

Yogyakarta, 18 November 2007

Ketua Peneliti,

Mengetahui,  
Dekan FMIPA

(Dr. Ariswan)  
NIP.

(Juli Astono,M.Si)  
NIP. 131 411 085

Menyetujui,  
Ketua Lembaga Penelitian  
Universitas Negeri Yogyakarta

(Prof. Sukardi, Ph.D.)

NIP. 130 693 813

## **PRAKATA**

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya, sehingga pada akhirnya kami dapat menyelesaikan Laporan Penelitian Hibah Bersaing ini. Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat Akuntabilitas pelaksanaan Program Penelitian Hibah Bersaing melalui Lembaga Penelitian Universitas Negeri Yogyakarta. Adapun judul penelitian ni adalah ” Pengembangan Model Praktikum Sains Untuk Anak Penyandang Ketunaan Melalui Pendekatan Konstruktivis Serta Aplikasinya Pada Pendidikan Inklusif dan Sekolah Luar Biasa”.

Pada kesempatan ini, penghargaan dan ucapan terimakasih peneliti berikan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan berupa saran, dukungan dan semangat demi terselesainya kegiatan ini. Penghargaan dan terimakasih disampaikan kepada :

1. Bapak Dr.Ariswan, selaku Dekan FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Prof. Sukardi, Ph.D, selaku Ketua Lembaga Penelitian, Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Bapak Setya Adi Nugraha, M.Pd. selaku Kepala Resource Centre SLBN 3 Yogyakarta atas kerjasamanya.
4. Guru-guru di SLBN3 Yogyakarta dan MTsN Yakutunis Yogyakarta,atas bantuannya.
5. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan dukungan baik secara moral maupun material.

Semoga bantuan yang bersifat moral maupun material selama kegiatan ini menjadi amal baik dan ibadah dan akan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Tim Pengabdian menyadari kekurangan yang ada dan mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Akhir kata penyusun berharap semoga Laporan ini dapat bermanfaat sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Oktober 2007

**Peneliti**

## DAFTAR ISI

LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN .....	i
RINGKASAN DAN SUMMARY .....	ii
PRAKATA .....	iii
DAFTAR TABEL * .....	iv
DAFTAR GAMBAR * .....	v
DAFTAR LAMPIRAN .....	vi
I. PENDAHULUAN .....	1
II. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN TAHUN PERTAMA.....	9
III. TINJAUAN PUSTAKA.....	14
IV. METODE PENELITIAN .....	53
V. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	67
VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....	95
DAFTAR PUSTAKA .....	115
LAMPIRAN .....	120

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Uraian Umum

Dalam Undang Undang Dasar 1945 pasal 31 ayat 1 dinyatakan bahwa setiap warganegara mempunyai kesempatan yang sama memperoleh pendidikan. Demikian pula dalam Undang Undang Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 Tahun 2003 bagian kesebelas pasal 32 dinyatakan tentang kewajiban pemerintah untuk menyelenggarakan Pendidikan Khusus, yaitu pendidikan bagi peserta didik yang memiliki tingkat kesulitan dalam mengikuti proses pembelajaran karena kelainan fisik, emosional, mental, sosial, dan/atau memiliki potensi kecerdasan dan bakat istimewa. Hal ini menunjukkan bahwa anak berkelainan berhak pula memperoleh kesempatan yang sama dengan anak lainnya (anak normal) dalam pendidikan. Demikian pula dengan konvensi hak anak yang diratifikasi Indonesia sejak tahun 1990-an menyatakan bahwa pendidikan adalah hak setiap anak. Tetapi pada kenyataannya data dari Direktorat Pendidikan Luar Biasa, Depdiknas, meyakini baru sekitar 48.000 dari 1,3 juta anak penyandang cacat usia sekolah di Indonesia yang dapat menikmati bangku pendidikan.

Perkembangan pendidikan luar biasa di Indonesia akhir-akhir ini memang mengalami perkembangan yang mengarah pada perubahan sistem yang telah ada, pendidikan untuk anak penyandang ketunaan tidak hanya dilakukan secara terpisah (*segregated*), melainkan juga secara terpadu (*integrated*) dengan pendidikan umum. Dengan demikian, anak penyandang cacat/ketunaan dapat belajar secara bersama-sama atau terpadu dengan anak



Gambar 1. Siswa penyandang tunanetra mempelajari LKS Fisika

normal lainnya pada jenjang pendidikan dasar maupun menengah. Model pendidikan semacam inilah yang dikenal dengan istilah pendidikan inklusi.

Pendidikan inklusi merupakan perkembangan terkini dari model pendidikan bagi anak berkelainan yang secara formal kemudian ditegaskan dalam pernyataan Salamanca pada Konferensi Dunia tentang Pendidikan Berkelainan bulan Juni 1994 bahwa “prinsip mendasar dari pendidikan inklusif adalah: selama memungkinkan, semua anak seyogyanya belajar bersama-sama tanpa memandang kesulitan ataupun perbedaan yang mungkin ada pada mereka.”

Model pendidikan khusus tertua adalah model segregasi yang menempatkan anak berkelainan di sekolah-sekolah khusus, terpisah dari teman sebayanya. Sekolah-sekolah ini memiliki kurikulum, metode mengajar, sarana pembelajaran, system evaluasi, dan guru khusus. Dari segi pengelolaan, model segregasi memang menguntungkan, karena mudah bagi guru dan administrator. Namun demikian, dari sudut pandang peserta didik, model segregasi merugikan. Disebutkan oleh Reynolds dan Birch (1988), antara lain bahwa model segregatif tidak menjamin kesempatan anak berkelainan mengembangkan potensi secara optimal, karena kurikulum dirancang berbeda dengan kurikulum sekolah biasa. Kecuali itu, secara filosofis model segregasi tidak logis, karena menyiapkan peserta didik untuk kelak dapat berintegrasi dengan masyarakat normal, tetapi mereka dipisahkan dengan masyarakat normal. Kelemahan lain yang tidak kalah penting adalah bahwa model segregatif relatif mahal. Model yang muncul pada pertengahan abad XX adalah model mainstreaming. Belajar dari berbagai kelemahan model segregatif, model mainstreaming memungkinkan berbagai alternatif penempatan pendidikan bagi anak berkelainan. Alternatif yang tersedia mulai dari yang sangat bebas (kelas biasa penuh) sampai yang paling terbatas (sekolah khusus sepanjang hari). Oleh karena itu, model ini juga dikenal dengan model yang paling tidak terbatas (the least restrictive environment), artinya seorang anak berkelainan harus ditempatkan pada lingkungan

yang paling tidak terbatas menurut potensi dan jenis / tingkat kelainannya. Secara hirarkis, Deno (1970) mengemukakan alternatif sebagai berikut:

1. Kelas biasa penuh
2. Kelas biasa dengan tambahan bimbingan di dalam,
3. Kelas biasa dengan tambahan bimbingan di luar kelas,
4. Kelas khusus dengan kesempatan bergabung di kelas biasa,
5. Kelas khusus penuh,
6. Sekolah khusus, dan
7. Sekolah khusus berasrama.

Penerapan pendidikan inklusif mempunyai landasan filosofis, yuridis, pedagogis dan empiris yang kuat.

### **1. Landasan filosofis**

Landasan filosofis utama penerapan pendidikan inklusif di Indonesia adalah Pancasila yang merupakan lima pilar sekaligus cita-cita yang didirikan atas fondasi yang lebih mendasar lagi, yang disebut Bhineka Tunggal Ika (Mulyono Abdulrahman, 2003). Filsafat ini sebagai wujud pengakuan kebinekaan manusia, baik kebinekaan vertical maupun horizontal, yang mengemban misi tunggal sebagai umat Tuhan di bumi. Kebinekaan vertical ditandai dengan perbedaan kecerdasan, kekuatan fisik, kemampuan finansial, kepangkatan, kemampuan pengendalian diri, dsb. Sedangkan kebinekaan horizontal diwarnai dengan perbedaan suku bangsa, ras, bahasa, budaya, agama, tempat tinggal, daerah, afiliasi politik, dsb. Karena berbagai keberagaman namun dengan kesamaan misi yang diemban di bumi ini, misi, menjadi kewajiban untuk membangun kebersamaan dan interaksi dilandasi dengan saling membutuhkan. Bertolak dari filosofi Bhineka Tunggal Ika, kelainan (kecacatan) dan keberbakatan hanyalah satu bentuk kebhinekaan seperti halnya perbedaan suku, ras, bahasa budaya, atau agama. Di dalam diri individu berkelainan pastilah dapat ditemukan keunggulan-keunggulan tertentu, sebaliknya di dalam diri individu berbakat pasti terdapat juga kecacatan tertentu, karena tidak hanya makhluk di bumi ini yang diciptakan

sempurna. Kecacatan dan keunggulan tidak memisahkan peserta didik satu dengan lainnya, seperti halnya perbedaan suku, bahasa, budaya, atau agama. Hal ini harus diwujudkan dalam system pendidikan. Sistem pendidikan harus memungkinkan terjadinya pergaulan dan interaksi antar siswa yang beragama, sehingga mendorong sikap silih asah, silih asih, dan silih asuh dengan semangat toleransi seperti halnya yang dijumpai atau dicita-citakan dalam kehidupan sehari-hari.

## **2. Landasan yuridis**

Landasan yuridis internasional penerapan pendidikan inklusif adalah Deklarasi Salamanca (UNESCO, 1994) oleh para menteri pendidikan se dunia. Deklarasi ini sebenarnya penegasan kembali atas Deklarasi PBB tentang HAM tahun 1948 dan berbagai deklarasi lanjutan yang berujung pada Peraturan Standar PBB tahun 1993 tentang kesempatan yang sama bagi individu berkelainan memperoleh pendidikan sebagai bagian integral dari system pendidikan ada. Deklarasi Salamanca menekankan bahwa selama memungkinkan, semua anak seyogyanya belajar bersama-sama tanpa memandang kesulitan ataupun perbedaan yang mungkin ada pada mereka. Sebagai bagian dari umat manusia yang mempunyai tata pergaulan internasional, Indonesia tidak dapat begitu saja mengabaikan deklarasi UNESCO tersebut di atas. Di Indonesia, penerapan pendidikan inklusif dijamin oleh Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, yang dalam penjelasannya menyebutkan bahwa penyelenggaraan pendidikan untuk peserta didik berkelainan atau memiliki kecerdasan luar biasa diselenggarakan secara inklusif atau berupa sekolah khusus. Teknis penyelenggaraannya tentunya akan diatur dalam bentuk peraturan operasional.

## **3. Landasan pedagogis**

Pada pasal 3 Undang Undang Nomor 20 Tahun 2003, disebutkan bahwa tujuan pendidikan nasional adalah berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa,



berakhlak mulia, sehat, nerilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warganegara yang demokratis dan bertanggungjawab. Jadi, melalui pendidikan, peserta didik berkelainan dibentuk menjadi warganegara yang demokratis dan bertanggungjawab, yaitu individu yang mampu menghargai perbedaan dan berpartisipasi dalam masyarakat. Tujuan ini mustahil tercapai jika sejak awal mereka diisolasi dari teman sebayanya di sekolah-sekolah khusus. Betapapun kecilnya, mereka harus diberi kesempatan bersama teman sebayanya.

#### **4. Landasan empiris**

Penelitian tentang inklusi telah banyak dilakukan di negara-negara barat sejak 1980-an, namun penelitian yang berskala besar dipelopori oleh the National Academy of Sciences (Amerika Serikat). Hasilnya menunjukkan bahwa klasifikasi dan penempatan anak berkelainan di sekolah, kelas atau tempat khusus tidak efektif dan diskriminatif. Layanan ini merekomendasikan agar pendidikan khusus secara segregatif hanya diberikan terbatas berdasarkan hasil identifikasi yang tepat (Heller, Holtzman & Messick, 1982). Beberapa pakar bahkan mengemukakan bahwa sangat sulit untuk melakukan identifikasi dan penempatan anak berkelainan secara tepat, karena karakteristik mereka yang sangat heterogen (Baker, Wang, dan Walberg, 1994/1995). Beberapa peneliti kemudian melakukan metaanalisis (analisis lanjut) atas hasil banyak penelitian sejenis. Hasil analisis yang dilakukan oleh Carlberg dan Kavale (1980) terhadap 50 buah penelitian, Wang dan Baker (1985/1986) terhadap 11 buah penelitian, dan Baker (1994) terhadap 13 buah penelitian menunjukkan bahwa pendidikan inklusif berdampak positif, baik terhadap perkembangan akademik maupun sosial anak berkelainan dan teman sebayanya.

Meskipun dari aspek filosofis, yuridis, pedagogis dan empiris, pendidikan inklusif ini memiliki landasan yang kuat, namun pada tataran teknis pelaksanaannya di sekolah-sekolah masih sangat lemah. Kalau ditinjau lebih jauh mengenai kesiapan sistem pembelajaran yang dapat diakomodasi oleh penyandang cacat ternyata belum memadai. Hal ini terutama ketika siswa penyandang cacat akan mengikuti

pengalaman belajar yang bersifat realistik, praktikum sains misalnya. Belum ada model praktikum sains yang dirancang khusus untuk melayani kebutuhan belajar anak penyandang ketunaan. Berdasarkan kenyataan itulah maka tujuan umum dari penelitian ini adalah mengembangkan model praktikum sains untuk anak penyandang ketunaan dengan pendekatan konstruktivis baik untuk sekolah umum yang menyelenggarakan pendidikan inklusif (terpadu) maupun yang khusus seperti di sekolah luar biasa.

## **B. Subyek dan Lokasi Penelitian**

Penelitian ini melibatkan beberapa pakar dan praktisi yang selama ini terlibat dalam pengembangan pendidikan inklusif baik yang ada di perguruan tinggi yang melibatkan tenaga ahli bidang sains (Dadan Rosana, M.Si. dan Juli Astono, M.Si) serta tenaga ahli pendidikan luar biasa (Endang Supartini, M.Pd.), maupun konsultan yang sekaligus pakar dan praktisi pendidikan (Setia Adi Purwanto, M.Pd.) dari Resource Centre SLBN 3 Yogyakarta. Terkait dengan itu maka kegiatan penelitian ini berlokasi di Laboratorium Fisika Dasar FMIPA UNY, Resource Centre SLBN 3 Yogyakarta dan lokasi uji coba alat secara terbatas yang melibatkan siswa berkebutuhan khusus yang berasal dari MTsN Yakutunis Yogyakarta dan SLBN 3 Yogyakarta. Dengan demikian maka jelaslah bahwa subyek penelitian ini adalah para siswa yang berkebutuhan khusus dari beberapa sekolah yang menyelenggarakan pendidikan inklusif di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

Pada tahun pertama jumlah siswa yang dilibatkan sebagai bagian dari ujicoba dibatasi hanya sekitar 3 orang karena uji coba ini lebih ditekankan pada validasi empirik oleh beberapa guru baik yang mengalami cacat maupun normal. Oleh karena itu selain siswa yang berkebutuhan khusus penelitian ini juga melibatkan 4 orang guru yang mengajar sains baik di SLB maupun di sekolah yang menyelenggarakan pendidikan inklusif.

## **C. Hasil yang diharapkan**

Sesuai dengan rancangan penelitian semula maka telah didapatkan hasil dari penelitian ini yang terbagi menjadi 4 bagian utama :

1. Hasil berupa produk rill
  - a. Alat praktikum Sains untuk siswa berkebutuhan khusus (fokus pada Tunanetra)
  - b. Lembar observasi kegiatan ujicoba terbatas
  - c. Lembar observasi kegiatan pelatihan guru
  - d. Lembar Kegiatan Siswa terkait dengan Alat praktikum Sains yang dikembangkan
  - e. Profil kemampuan siswa dalam menggunakan Alat praktikum Sains.
  - f. Penilaian proses pembelajaran
  - g. Penilaian Produk, hasil pembelajaran siswa (tes kognitif dan portofolio)
  - h. Artikel dan Prosiding/Jurnal Ilmiah dalam tahap penulisan.
2. Hasil berupa rekaman proses kegiatan
  - a. Analisis instrumen
    - 1). Need assessment (analisis kebutuhan siswa berkebutuhan khusus)
    - 2). Performance assessment (kinerja siswa berkebutuhan khusus guru-guru sains)
    - 3). Lembar observasi dan angket sikap
    - 4). Tes kognitif
    - 5). Portofolio
    - 6). Instrumen penilaian proses pembelajaran
  - b. Rekaman foto
  - c. Rekaman Video

3. Hasil berbentuk kemitraan

Dalam kegiatan ini dilakukan kerjasama dengan Resource Centre SLBN 3 Yogyakarta. Kerjasama ini dilakukan dalam rangka uji coba, konsultasi ahli dan perubahan jenis tulisan ke huruf braille. Kerjasama juga dilakukan secara internal antara Laboratorium Fisika Dasar FMIPA

UNY dengan tenaga ahli dari Jurusan Pendidikan Luar Biasa (PLB) FIP UNY. Disamping itu telah dijajagi kemungkinan kerjasama dengan beberapa sekolah yang memiliki siswa berkebutuhan khusus dan menyelenggarakan pendidikan inklusif.

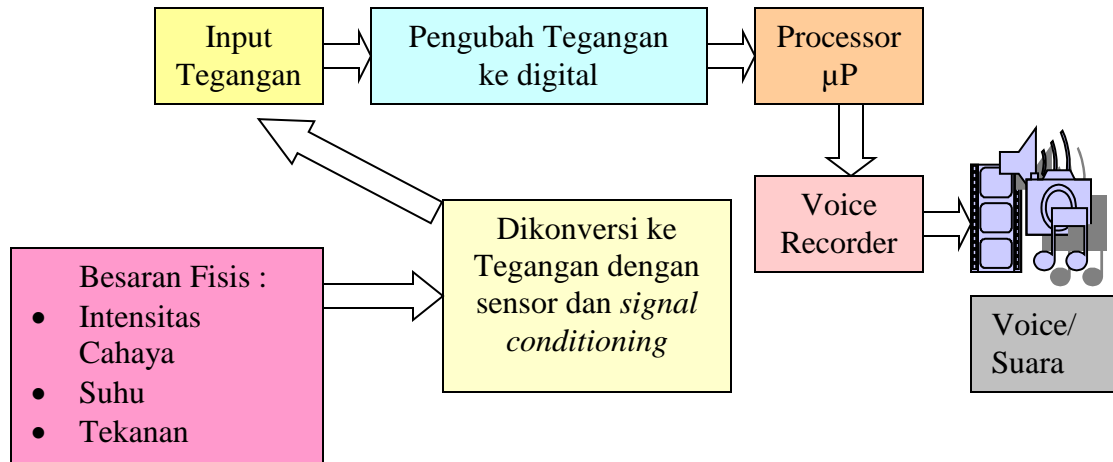
#### **D. Tahapan Penelitian Yang Sudah Dilaksanakan**

Penelitian ini pada tahap pengembangan produk dilakukan di Laboratorium Fisika Dasar FMIPA UNY dan di *Resurce Centre* SLB Negeri 3 Yogyakarta. Sedangkan tahapan deseminasi terbatas dilakukan dengan cara mengundang siswa berkebutuhan khusus dari beberapa sekolah yang menyelenggarakan pendidikan inklusi di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta. Kegiatan ini melibatkan siswa berkebutuhan khusus, guru, dan praktisi dan pakar pendidikan luar biasa.

Penelitian dilakukan selama sepuluh bulan, mulai bulan Februari sampai dengan Oktober 2008, dengan rincian kegiatan yang sudah dilakukan sebagai berikut: bulan kedua dilaksanakan analisis kebutuhan melalui kegiatan observasi dan wawancara pada para siswa berkebutuhan khusus, tahun kedua ini difokuskan pada siswa tunanetra, dan guru yang mengajar di kelas inklusif. Bulan kedua, diskusi terbatas peneliti bidang sains dan ahli bidang pendidikan luar biasa di Kampus Universitas Negeri Yogyakarta, bulan ketiga dilakukan FGD (Focus Group Discussion) dengan melibatkan peneliti bidang sains, peneliti bidang SLB, pakar dan praktisi pendidikan luar biasa, dosen ahli bidang elektronika dan dosen ahli bidang instrumentasi. Bulan ketiga sampai dengan keenam dilakukan pengembangan prototipe alat praktikum untuk siswa penyandang tunanetra dan instrumen penelitian. Bulan ketujuh dan kedelapan secara berturut-turut dilaksanakan translating instrumen dan LKS yang digunakan pada bentuk huruf Braille dengan dibantu tenaga Ahli dari *Resurce Centre* SLB Negeri 3 Yogyakarta. Bulan kesembilan direncanakan melakukan deseminasi terbatas terbatas pada siswa dan guru SLB yang ada di Daerah Istimewa Yogyakarta untuk menguji keterbacaan alat dan kendalanya, bulan kesepuluh direncanakan melakukan analisis hasil deseminasi terbatas dan revisi

produk sehingga dapat diterapkan pada pembelajaran riil di tahapan tahun kedua.

Adapun alat praktikum yang dikembangkan semuanya berbasis data voice equipment yang desainnya adalah sebagai berikut:



Gambar 3: *Voice Equipment*

## **BAB II**

### **TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN TAHUN PERTAMA**

#### **A. Tujuan Penelitian Tahun Pertama**

Pada dasarnya penelitian ini adalah suatu upaya yang bersifat metodologis praktis dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran sains bagi anak-anak penyandang ketunaan dalam hal ini untuk tuna netra, sehingga tujuan umum dari penelitian ini adalah mengembangkan model praktikum sains untuk anak penyandang ketunaan dengan pendekatan konstruktivis baik untuk sekolah umum yang menyelenggarakan pendidikan inklusif (terpadu) maupun yang khusus seperti di sekolah luar biasa.

Adapun tujuan khusus dari penelitian ini adalah :

1. Mengembangkan alat praktikum sains realistik (demonstrasi dan eksperimen) yang dapat digunakan siswa penyandang ketunaan (tuna netra, tuna daksa, tuna rungu, dll).
2. Mengembangkan media praktikum simulasi (audiovisual) yang bersifat interaktif untuk siswa tunas daksa.
3. Mengembangkan modul praktikum (LKS) yang dapat mengakomodasi kebutuhan belajar siswa penyandang ketunaan.
4. Mengembangkan model praktikum sains dengan pendekatan konstruktivis bagi siswa penyandang ketunaan.
5. Mengembangkan model evaluasi proses dan produk pembelajaran sains untuk siswa penyandang ketunaan.
6. Mendesain strategi belajar mengajar yang dapat mengoptimalkan aktivitas langsung (pengalaman belajar) bagi siswa penyandang ketunaan.

Adapun langkah-langkah yang telah dilakukan untuk merealisasikan tercapainya tujuan itu, sesuai dengan rancangan awal dari kegiatan penelitian ini, adalah:

**Tabel 2.1. Tahapan Kegiatan dan Realisasi Pemecahan Masalah Tahun ke 1 Penelitian Hibah Bersaing**

NO	JENIS KEGIATAN	JADWAL PELAKSANAAN	REALISASI PEMECAHAN MASALAH
1	Evaluasi dan refleksi dari hasil observasi awal di SLB dan sekolah penyelenggara pendidikan inklusif (berdasarkan Analisis SWOT)	Maret-April 2007	<p><b>Kekuatan</b> : Telah terealisasinya pembelajaran inklusif di beberapa sekolah di Provinsi DIY.</p> <p><b>Kelemahan</b> : Masih belum optimalnya pelayanan pembelajaran bagi siswa-siswa berkebutuhan khusus teruta untuk kegiatan yang bersifat praktek.</p> <p><b>Peluang</b> : Kesedian guru dan siswa untuk mengikuti kegiatan yang menggunakan alat praktikum untuk siswa berkebutuhan khusus dan kesiapan guru untuk terlibat dalam kegiatan penelitian serta dukungan pihak sekolah dalam hal ini diwakili kepala sekolah</p> <p><b>Tindakan</b> : Kegiatan pembuatan alat dan pelatihan penggunaannya dengan memasukkan pemotivasian baik bagi guru maupun siswa berkebutuhan khusus.</p>
2	Focus Group Discussion (FGD) antara peneliti bidang sains dan Dosen Ahli di PLB	April 2007	Didapatkannya beberapa masukan khusus tentang karakteristik siswa berkebutuhan khusus dan adanya saran untuk kerjasama langsung dengan pakar dan praktisi Pendidikan Luar Biasa (Setia Adi Purwanto, M.Pd.) di Pusat ..... SLB
3	Focus Group Discussion (FGD) antara peneliti bidang sains dan pakar dan praktisi Pendidikan Luar Biasa (Setia Adi Purwanto, M.Pd.)	Mei 2007	Diskusi dilaksanakan di Pusat .....SLB yang melibatkan beberapa Pakar di bidang elektronika (Slamet MT, M.Pd), pakar bidang instrumentasi (Sumarna, Drs), koordinator Laboratorium Fisika Dasar (A.Maryanto, Drs.), Pakar pendidikan Sains (Dadan Rosana, Msi.) dan Guru SLB bidang IPA (Mulatsih, Dra).
2	Perancangan dan pembuatan Prototipe Alat Praktikum Sains bagi siswa berkebutuhan khusus (tunanetra)	April –Mei 2007	<p>Berkas rancangan yang telah dibuat ada 3 jenis alat, yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Huklum Archimides</li> <li>• Pemuaian Panjang</li> <li>• Gerak Harmonis</li> </ul> <p>Dengan alat bantu yang dikembangkan yaitu:</p>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neraca Pegas</li> <li>• Sensor gerak harmonis</li> <li>• Skala ukur untuk muai panjang (Adaptasi)</li> </ul>
3	Pembuatan Instrumen penelitian baik untuk siswa berkebutuhan khusus maupun guru.	Mei 2007	Hasil riil yang di dapat adalah: <ol style="list-style-type: none"> <li>Lembar observasi kegiatan pelatihan guru</li> <li>Lembar Kegiatan Siswa terkait dengan Alat Praktikum Sains yang dikembangkan</li> <li>Profil kemampuan siswa dalam menggunakan alat Praktikum Sains</li> <li>Penilaian proses pembelajaran</li> <li>Penilaian Produk, hasil pembelajaran siswa (tes kognitif dan portofolio)</li> </ol>
6	Ujicoba Alat Praktikum Sains Untuk Siswa berkebutuhan khusus	Agustus 2007	Diperoleh beberapa alat perlu penyempurnaan dan LKS perlu perbaikan
7	Sosialisasi kegiatan di sekolah penyelenggara pendidikan inklusi	September 2007	Rekaman foto kegiatan dan rekaman Video Terlampir
14.	Pengumpulan Data melalui Observasi dan evaluasi kegiatan deseminasi	25 Juli-5 September 2007	Termasuk observasi kompetensi guru dalam mengajar menggunakan perangkat yang dibuat
15.	Analisi data hasil penelitian	5-10 September 2007	Analisis secara kualitatif dan kuantitatif yang mencakup proses dan hasil kegiatan penelitian
16.	Pembuatan laporan penelitian	10 – 13 September 2007	Laporan digunakan untuk bahan evaluasi dan refleksi kegiatan penelitian tahap berikutnya.
17.	Evaluasi kegiatan Penelitian	14 September 2007	Bahan refleksi kegiatan tahun 2008

Berdasarkan tahapan kegiatan yang telah dilakukan pada tahun pertama ini maka jelaslah bahwa keenam tujuan itu sudah dapat direalisasikan hanya saja untuk jumlah siswa ujicoba yang terbatas karena memang tahun pertama ini baru pada tahun pengembangan alat dan perangkat pendukung lainnya. . Sesuai dengan perencanaan awal pola semacam ini dan modifikasi serta refleksinya akan diterapkan selama 3 tahun kegiatan. Dalam jangka waktu itu diharapkan akan didapatkan suatu model yang lebih sempurna.



## **B. Manfaat Penelitian Tahun Pertama**

Penelitian ini sangat penting sebagai suatu bentuk implementasi riil dengan model dan metoda pelaksanaan yang terukur dan memiliki visibilitas tinggi dalam tataran praktis dari konsep pemberdayaan dan kemitraan. Model yang bersifat aplikatif ini perlu dan mendesak sekali untuk diteliti agar konsep yang digulirkan tidak hanya berhenti pada tataran teoritik seperti yang selama ini terjadi pada dunia pendidikan kita.

Dari sisi metodologis penelitian ini merupakan suatu upaya memadukan antara penanganan masalah sosial, penanganan krisis pendidikan dan penanganan pendidikan bagi siswa-siswa berkebutuhan khusus yang menuntut tingkat partisipasi aktif dari seluruh komponen masyarakat. Dengan demikian akan didapatkan suatu model terpadu yang diharapkan mampu menyelesaikan permasalahan pendidikan, permasalahan sosial, dan penanganan sistem kemitraan antar pakar yang berkepentingan dalam pendidikan inklusif. Hal ini penting dilakukan agar pola penanganan permasalahan pendidikan khususnya untuk pemenuhan kebutuhan bagi siswa yang berkebutuhan khusus lebih terintegrasi.

Penelitian ini juga penting untuk membangun budaya kemitraan sehingga terbangun suatu komunitas pendidikan yang mampu menjalin hubungan yang saling menguntungkan (*simbiosis mutualisme*). Pola ini efektif baik untuk menyelesaikan kurangnya perhatian terhadap kebutuhan khusus bagi siswa-siswa penyandang cacat. pengalaman belajar yang realistik (seperti praktikum yang melibatkan kegiatan eksperimen dan demonstrasi) sangat diperlukan dalam pembelajaran sains. Padahal keterbatasan fisik karena ketunaan sangat mengganggu bagi siswa penyandang ketunaan baik disekolah umum (pendidikan inklusif) maupun di sekolah khusus penyandang cacat. Untuk itulah maka dengan penelitian ini sangat penting karena berupaya mengembangkan suatu model praktikum yang dapat dilakukan oleh siswa penyandang ketunaan. Beberapa manfaat lain dari penelitian ini adalah:

1. Secara teoritik pengembangan model praktikum sains untuk siswa penyandang ketunaan dapat dijadikan model untuk diterapkan baik di sekolah inklusif maupun SLB.

2. Produk alat-alat praktikum yang dihasilkan dapat dipatenkan dan dijadikan alat standar untuk pembelajaran sains bagi penyandang ketunaan, baik yang secara khusus penyandang ketunaan tertentu (tuna netra, tuna daksa, dll) maupun yang dapat digunakan secara umum.
3. Pengembangan strategi pembelajaran dapat dijadikan rujukan bagi guru-guru yang menangani siswa penyandang ketunaan.
4. Model, LKS, dan pedoman kegiatan belajar lainnya dapat digunakan secara masal di sekolah yang membutuhkan.
5. Peneliti dapat melakukan identifikasi mengenai kelayakan peralatan dan perangkat pembelajaran lainnya untuk diproduksi secara masal bekerja sama dengan industri tertentu.

## **BAB III**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. PENDIDIKAN INKLUSI**

##### **1. KONSEP PENDIDIKAN INKLUSI**

Pendidikan inklusi merupakan perkembangan terkini dari model pendidikan bagi anak berkelainan yang secara formal kemudian ditegaskan dalam pernyataan Salamanca pada Konferensi Dunia tentang Pendidikan Berkelainan bulan Juni 1994 bahwa “prinsip mendasar dari pendidikan inklusif adalah: selama memungkinkan, semua anak seyogyanya belajar bersama-sama tanpa memandang kesulitan ataupun perbedaan yang mungkin ada pada mereka.”

Model pendidikan khusus tertua adalah model segregasi yang menempatkan anak berkelainan di sekolah-sekolah khusus, terpisah dari teman sebayanya. Sekolah-sekolah ini memiliki kurikulum, metode mengajar, sarana pembelajaran, system evaluasi, dan guru khusus. Dari segi pengelolaan, model segregasi memang menguntungkan, karena mudah bagi guru dan administrator. Namun demikian, dari sudut pandang peserta didik, model segregasi merugikan. Disebutkan oleh Reynolds dan Birch (1988), antara lain bahwa model segregatif tidak menjamin kesempatan anak berkelainan mengembangkan potensi secara optimal, karena kurikulum dirancang berbeda dengan kurikulum sekolah biasa. Kecuali itu, secara filosofis model segregasi tidak logis, karena menyiapkan peserta didik untuk kelak dapat berintegrasi dengan masyarakat normal, tetapi mereka dipisahkan dengan masyarakat normal. Kelemahan lain yang tidak kalah penting adalah bahwa model segregatif relatif mahal. Model yang muncul pada pertengahan abad XX adalah model mainstreaming. Belajar dari berbagai kelemahan model segregatif, model mainstreaming memungkinkan berbagai alternatif penempatan pendidikan bagi anak berkelainan. Alternatif yang tersedia mulai dari yang sangat bebas (kelas biasa penuh) sampai yang paling terbatas (sekolah khusus sepanjang hari). Oleh karena itu, model ini juga dikenal dengan model yang paling tidak terbatas (the least restrictive environment), artinya seorang anak berkelainan harus ditempatkan pada lingkungan

yang paling tidak terbatas menurut potensi dan jenis / tingkat kelainannya. Secara hirarkis, Deno (1970) mengemukakan alternatif sebagai berikut:

1. Kelas biasa penuh
2. Kelas biasa dengan tambahan bimbingan di dalam,
3. Kelas biasa dengan tambahan bimbingan di luar kelas,
4. Kelas khusus dengan kesempatan bergabung di kelas biasa,
5. Kelas khusus penuh,
6. Sekolah khusus, dan
7. Sekolah khusus berasrama.

Di Amerika Serikat, diperkirakan hanya sekitar 0,5% anak berkelainan yang bersekolah di sekolah khusus, lainnya berada di sekolah biasa (Ashman dan Elkins, 1994). Sedangkan di Inggris, pada tahun 1980-1990-an saja, peserta didik di sekolah khusus diproyeksikan menurun dari sembilan juta menjadi sekitar dua juta orang, karena kembali ke sekolah biasa (Warnock, 1978), dan ternyata populasi peserta didik di sekolah khusus kurang dari 3% dari jumlah anak berkelainan (Fish, 1985). Pendidikan inklusi mempunyai pengertian yang beragam. Stainback dan Stainback (1990) mengemukakan bahwa sekolah inklusi adalah sekolah yang menampung semua siswa di kelas yang sama. Sekolah ini menyediakan program pendidikan yang layak, menantang, tetapi sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan setiap siswa, maupun bantuan dan dukungan yang dapat diberikan oleh para guru agar anak-anak berhasil. Lebih dari itu, sekolah inklusi juga merupakan tempat setiap anak dapat diterima, menjadi bagian dari kelas tersebut, dan saling membantu dengan guru dan teman sebayanya, maupun anggota masyarakat lain agar kebutuhan individualnya dapat terpenuhi. Selanjutnya, Staub dan Peck (1995) mengemukakan bahwa pendidikan inklusif adalah penempatan anak berkelainan tingkat ringan, sedang, dan berat secara penuh di kelas reguler. Hal ini menunjukkan bahwa kelas reguler merupakan tempat belajar yang relevan bagi anak berkelainan, apapun jenis kelainannya dan bagaimanapun gradasinya. Sementara itu, Sapon-Shevin (O'Neil, 1995) menyatakan bahwa pendidikan inklusif sebagai system layanan pendidikan yang mempersyaratkan agar semua anak berkelainan dilayani di sekolah-sekolah

terdekat, di kelas reguler bersama-sama teman seusianya. Oleh karena itu, ditekankan adanya restrukturisasi sekolah, sehingga menjadi komunitas yang mendukung pemenuhan kebutuhan khusus setiap anak, artinya kaya dalam sumber belajar dan mendapat dukungan dari semua pihak, yaitu para siswa, guru, orang tua, dan masyarakat ekuitasnya. Melalui pendidikan inklusif, anak berkelainan dididik bersama-sama anak lainnya (normal) untuk mengoptimalkan potensi yang dimilikinya (Freiberg, 1995). Hal ini dilandasi oleh kenyataan bahwa di dalam masyarakat terdapat anak normal dan anak berkelainan (berkelainan) yang tidak dapat dipisahkan sebagai suatu komunitas.

## **2. LANDASAN PENDIDIKAN INKLUSI**

Penerapan pendidikan inklusif mempunyai landasan filosofis, yuridis, pedagogis dan empiris yang kuat.

### **a. Landasan filosofis**

Landasan filosofis utama penerapan pendidikan inklusif di Indonesia adalah Pancasila yang merupakan lima pilar sekaligus cita-cita yang didirikan atas fondasi yang lebih mendasar lagi, yang disebut Bhineka Tunggal Ika (Mulyono Abdulrahman, 2003). Filsafat ini sebagai wujud pengakuan kebinekaan manusia, baik kebinekaan vertical maupun horizontal, yang mengemban misi tunggal sebagai umat Tuhan di bumi. Kebinekaan vertical ditandai dengan perbedaan kecerdasan, kekuatan fisik, kemampuan finansial, kepangkatan, kemampuan pengendalian diri, dsb. Sedangkan kebinekaan horizontal diwarnai dengan perbedaan suku bangsa, ras, bahasa, budaya, agama, tempat tinggal, daerah, afiliasi politik, dsb. Karena berbagai keberagaman namun dengan kesamaan misi yang diemban di bumi ini, misi, menjadi kewajiban untuk membangun kebersamaan dan interaksi dilandasi dengan saling membutuhkan. Bertolak dari filosofi Bhineka Tunggal Ika, kelainan (kecacatan) dan keberbakatan hanyalah satu bentuk kebhinekaan seperti halnya perbedaan suku, ras, bahasa budaya, atau agama. Di dalam diri individu berkelainan pastilah dapat ditemukan keunggulan-keunggulan tertentu, sebaliknya di dalam diri individu berbakat pasti terdapat juga kecacatan tertentu, karena tidak hanya makhluk di bumi ini yang diciptakan sempurna. Kecacatan dan keunggulan

tidak memisahkan peserta didik satu dengan lainnya, seperti halnya perbedaan suku, bahasa, budaya, atau agama. Hal ini harus diwujudkan dalam system pendidikan. Sistem pendidikan harus memungkinkan terjadinya pergaulan dan interaksi antar siswa yang beragam, sehingga mendorong sikap silih asah, silih asih, dan silih asuh dengan semangat toleransi seperti halnya yang dijumpai atau dicita-citakan dalam kehidupan sehari-hari.

### **b. Landasan yuridis**

Landasan yuridis internasional penerapan pendidikan inklusif adalah Deklarasi Salamanca (UNESCO, 1994) oleh para menteri pendidikan se dunia. Deklarasi ini sebenarnya penegasan kembali atas Deklarasi PBB tentang HAM tahun 1948 dan berbagai deklarasi lanjutan yang berujung pada Peraturan Standar PBB tahun 1993 tentang kesempatan yang sama bagi individu berkelainan memperoleh pendidikan sebagai bagian integral dari system pendidikan ada. Deklarasi Salamanca menekankan bahwa selama memungkinkan, semua anak seyogyanya belajar bersama-sama tanpa memandang kesulitan ataupun perbedaan yang mungkin ada pada mereka. Sebagai bagian dari umat manusia yang mempunyai tata pergaulan internasional, Indonesia tidak dapat begitu saja mengabaikan deklarasi UNESCO tersebut di atas. Di Indonesia, penerapan pendidikan inklusif dijamin oleh Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, yang dalam penjelasannya menyebutkan bahwa penyelenggaraan pendidikan untuk peserta didik berkelainan atau memiliki kecerdasan luar biasa diselenggarakan secara inklusif atau berupa sekolah khusus. Teknis penyelenggaraannya tentunya akan diatur dalam bentuk peraturan operasional.

### **c. Landasan pedagogis**

Pada pasal 3 Undang Undang Nomor 20 Tahun 2003, disebutkan bahwa tujuan pendidikan nasional adalah berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, nerilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warganegara yang demokratis dan bertanggungjawab. Jadi, melalui pendidikan, peserta didik berkelainan dibentuk menjadi warganegara yang demokratis dan bertanggungjawab, yaitu individu yang mampu menghargai perbedaan dan berpartisipasi dalam masyarakat. Tujuan ini mustahil tercapai

jika sejak awal mereka diisolasi dari teman sebayanya di sekolah-sekolah khusus. Betapapun kecilnya, mereka harus diberi kesempatan bersama teman sebayanya.

#### **d. Landasan empiris**

Penelitian tentang inklusi telah banyak dilakukan di negara-negara barat sejak 1980-an, namun penelitian yang berskala besar dipelopori oleh the National Academy of Sciences (Amerika Serikat). Hasilnya menunjukkan bahwa klasifikasi dan penempatan anak berkelainan di sekolah, kelas atau tempat khusus tidak efektif dan diskriminatif. Layanan ini merekomendasikan agar pendidikan khusus secara segregatif hanya diberikan terbatas berdasarkan hasil identifikasi yang tepat (Heller, Holtzman & Messick, 1982). Beberapa pakar bahkan mengemukakan bahwa sangat sulit untuk melakukan identifikasi dan penempatan anak berkelainan secara tepat, karena karakteristik mereka yang sangat heterogen (Baker, Wang, dan Walberg, 1994/1995). Beberapa peneliti kemudian melakukan metaanalisis (analisis lanjut) atas hasil banyak penelitian sejenis. Hasil analisis yang dilakukan oleh Carlberg dan Kavale (1980) terhadap 50 buah penelitian, Wang dan Baker (1985/1986) terhadap 11 buah penelitian, dan Baker (1994) terhadap 13 buah penelitian menunjukkan bahwa pendidikan inklusif berdampak positif, baik terhadap perkembangan akademik maupun sosial anak berkelainan dan teman sebayanya.

### **3. KONTROVERSI PENDIDIKAN INKLUSI**

Seperti halnya di Indonesia, di negara asalnyapun penyelenggaraan pendidikan inklusif masih kontroversi (Sunardi, 1997).

#### **a. Pro Inklusi**

Para pendukung konsep pendidikan inklusif mengajukan argumen antara lain sebagai berikut:

1. Belum banyak bukti empiris yang mendukung asumsi bahwa layanan pendidikan khusus yang diberikan di luar kelas reguler menunjukkan hasil yang lebih positif bagi anak;
2. Biaya sekolah khusus relatif lebih mahal dari pada sekolah umum;

3. Sekolah khusus mengharuskan penggunaan label berkelainan yang dapat berakibat negatif pada anak;
4. Banyak anak berkelainan yang tidak mampu memperoleh pendidikan karena tidak tersedia sekolah khusus yang dekat;
5. Anak berkelainan harus dibiasakan tinggal dalam masyarakat bersama masyarakat lainnya.

#### **b. Kontra inklusi**

Sedangkan para pakar yang mempertahankan penyediaan berbagai alternatif penempatan pendidikan bagi anak berkelainan berargumen sebagai berikut:

1. Peraturan perundangan yang berlaku mensyaratkan bahwa bagi anak berkelainan disediakan layanan pendidikan yang bersifat kontinum;
2. Hasil penelitian tetap mendukung gagasan perlunya berbagai alternatif penempatan pendidikan bagi anak berkelainan;
3. Tidak semua orang tua menghendaki anaknya yang berkelainan berada di kelas reguler bersama teman-teman seusianya yang normal;
4. Pada umumnya sekolah reguler belum siap menyelenggarakan pendidikan inklusif karena keterbatasan sumber daya pendidikannya. Oleh karena itu, meskipun sudah ada sekolah inklusi, keberadaan sekolah khusus (segregasi) seperti SLB masih diperlukan sebagai salah satu alternatif bentuk pelayanan pendidikan bagi anak berkelainan yang memerlukan.

#### **c. Inklusi Moderat**

Melihat kontroversi yang lebih bersifat filosofis, Vaughn, Bos, dan Schumm (2000), mengemukakan bahwa dalam praktik, istilah inklusi sebaiknya dipakai bergantian dengan istilah *mainstreaming*, yang secara teori diartikan sebagai penyediaan layanan pendidikan yang layak bagi anak berkelainan sesuai dengan kebutuhan individualnya. Penempatan anak berkelainan harus dipilih yang paling bebas di antara delapan alternatif di atas, berdasarkan potensi dan jenis / tingkat kelainannya. Penempatan ini juga bersifat sementara, bukan permanen, dalam arti bahwa iswa berkelainan dimungkinkan secara



luwes pindah dari satu alternatif ke alternatif lainnya, dengan asumsi bahwa intensi kebutuhan khususnya berubah-ubah. Filosofinya adalah inklusi, tetapi dalam praktiknya menyediakan berbagai alternatif layanan sesuai dengan kemampuan dan kebutuhannya. Model ini juga sering disebut inklusi moderat, dibandingkan dengan inklusi radikal seperti yang diperjuangkan oleh mereka yang pro inklusi.

#### **4. IMPLIKASI MANAJERIAL INKLUSIF**

Salah satu karakteristik terpenting dari sekolah inklusi adalah satu komunitas yang kohesif, menerima dan responsive terhadap kebutuhan individual siswa. Untuk itu, Sapon-Shevin (dalam Sunardi, 2002) mengemukakan lima profil pembelajaran di sekolah inklusi, yaitu:

##### **1. Pendidikan inklusi berarti menciptakan dan menjaga komunitas kelas yang hangat, menerima keanekaragaman, dan menghargai perbedaan.**

Guru mempunyai tanggungjawab menciptakan suasana kelas yang menampung semua anak secara penuh dengan menekankan suasana dan perilaku social yang menghargai perbedaan yang menyangkut kemampuan, kondisi fisik, sosioekonomi, suku, agama, dan sebagainya. Pendidikan inklusi berarti penerapan kurikulum yang multilevel dan multimodalitas.

##### **2. Mengajar kelas yang heterogen memerlukan perubahan pelaksanaan kurikulum secara mendasar.**

Pembelajaran di kelas inklusi akan bergeser dari pendekatan pembelajaran kompetitif yang kaku, mengacu materi tertentu, ke pendekatan pembelajaran kooperatif yang melibatkan kerjasama antarsiswa, dan bahan belajar tematik.

##### **3. Pendidikan inklusi berarti menyiapkan dan mendorong guru untuk mengajar secara interaktif.**

Perubahan dalam kurikulum berkaitan erat dengan perubahan metode pembelajaran. Model kelas tradisional di mana seorang guru secara sendirian berjuang untuk dapat memenuhi kebutuhan semua anak di kelas harus bergeser dengan model antarsiswa saling bekerjasama, saling mengajar dan belajar, dan secara aktif saling

berpartisipasi dan bertanggungjawab terhadap pendidikannya sendiri dan pendidikan teman-temannya. Semua anak berada di satu kelas bukan untuk berkompetisi melainkan untuk saling belajar dan mengajar dengan yang lain.

**4. Pendidikan inklusi berarti penyediaan dorongan bagi guru dan kelasnya secara terus menerus dan penghapusan hambatan yang berkaitan dengan isolasi profesi.**

Meskipun guru selalu berinteraksi dengan orang lain, pekerjaan mengajar dapat menjadi profesi yang terisolasi. Aspek terpenting dari pendidikan inklusif adalah pengejaran dengan tim, kolaborasi dan konsultasi, dan berbagai cara mengukur keterampilan, pengetahuan, dan bantuan individu yang bertugas mendidik sekelompok anak. Kerjasama antara guru dengan profesi lain dalam suatu tim sangat diperlukan, seperti dengan paraprofesional, ahli bina bicara, petugas bimbingan, guru pembimbing khusus, dan sebagainya. Oleh karena itu, untuk dapat bekerjasama dengan orang lain secara baik memerlukan pelatihan dan dorongan secara terus-menerus.

**5. Pendidikan inklusi berarti melibatkan orang tua secara bermakna dalam proses perencanaan.**

Keberhasilan pendidikan inklusif sangat bergantung kepada partisipasi aktif dari orang tua pada pendidikan anaknya, misalnya keterlibatan mereka dalam penyusunan Program Pengajaran Individual (PPI) dan bantuan dalam belajar di rumah.

## **5. MODEL PENDIDIKAN INKLUSI INDONESIA**

### **a. Alternatif Penempatan**

Melihat kondisi dan system pendidikan yang berlaku di Indonesia, model pendidikan inklusif lebih sesuai adalah model yang mengasumsikan bahwa inklusi sama dengan mainstreaming, seperti pendapat Vaughn, Bos & Schumn.(2000). Penempatan anak berkelainan di sekolah inklusi dapat dilakukan dengan berbagai model sebagai berikut:

#### **1. Kelas reguler (inklusi penuh)**

Anak berkelainan belajar bersama anak lain (normal) sepanjang hari di kelas reguler dengan menggunakan kurikulum yang sama

## **2. Kelas reguler dengan *cluster***

Anak berkelainan belajar bersama anak lain (normal) di kelas reguler dalam kelompok khusus.

## **3. Kelas reguler dengan *pull out***

Anak berkelainan belajar bersama anak lain (normal) di kelas reguler namun dalam waktu-waktu tertentu ditarik dari kelas reguler ke ruang sumber untuk belajar dengan guru pembimbing khusus.

## **4. Kelas reguler dengan *cluster dan pull out***

Anak berkelainan belajar bersama anak lain (normal) di kelas reguler dalam kelompok khusus, dan dalam waktu-waktu tertentu ditarik dari kelas reguler ke ruang sumber untuk belajar dengan guru pembimbing khusus.

## **5. Kelas khusus dengan berbagai *pengintegrasian***

Anak berkelainan belajar di dalam kelas khusus pada sekolah reguler, namun dalam bidang-bidang tertentu dapat belajar bersama anak lain (normal) di kelas reguler.

## **6. Kelas khusus penuh**

Anak berkelainan belajar di dalam kelas khusus pada sekolah reguler. Dengan demikian, pendidikan inklusif tidak mengharuskan semua anak berkelainan berada di kelas reguler setiap saat dengan semua mata pelajarannya (inklusi penuh), karena sebagian anak berkelainan dapat berada di kelas khusus atau ruang terapi berhubung gradasi kelainannya yang cukup berat. Bahkan bagi anak berkelainan yang gradasi

kelainannya berat, mungkin akan lebih banyak waktunya berada di kelas khusus pada sekolah reguler (inklusi lokasi). Kemudian, bagi yang gradasi kelainannya sangat berat, dan tidak memungkinkan di sekolah reguler (sekolah biasa), dapat disalurkan ke sekolah khusus (SLB) atau tempat khusus (rumah sakit). Setiap sekolah inklusi dapat memilih model mana yang akan diterapkan, terutama bergantung kepada:

1. jumlah anak berkelainan yang akan dilayani,
2. jenis kelainan masing-masing anak,
3. gradasi (tingkat) kelainan anak,
4. ketersediaan dan kesiapan tenaga kependidikan, serta
5. sarana-prasara yang tersedia.

#### **b. Komponen Yang Perlu Disiapkan**

Mutu pendidikan (lulusan) dipengaruhi oleh mutu proses belajar-mengajar; sementara itu, mutu proses belajar-mengajar ditentukan oleh berbagai faktor (komponen) yang saling terkait satu sama lain, yaitu:

1. input siswa,
2. kurikulum (bahan ajar),
3. tenaga kependidikan (guru/instruktur/ pelatih),
4. sarana-prasarana,
5. dana,
6. manajemen (pengelolaan), dan
7. lingkungan (sekolah, masyarakat, dan keluarga),

#### **B. PENDIDIKAN LUAR BIASA (PLB)**

Perkembangan PLB di Indonesia akhir-akhir ini cenderung mengalami perkembangan yang mengarah pada perubahan sistem yang telah ada. Para ilmuwan PLB menghendaki agar pembelajaran PLB tidak dilakukan secara terpisah (segregated), melainkan secara terpadu (integrated) dengan pendidikan umum. Pelaksanaan Wajib Belajar Pendidikan Dasar 9 tahun memberi peluang kepada semua anak usia sekolah, tanpa kecuali penyandang cacat, untuk memperoleh pendidikan minimal SLTP. Dengan

demikian, anak penyandang cacat/ketunaan dapat belajar secara bersama-sama atau terpadu dengan anak normal lainnya pada jenjang pendidikan dasar maupun menengah.

Pelaksanaan pembelajaran terpadu khususnya bagi peserta didik penyandang tunanetra telah dimulai dilaksanakan di beberapa sekolah dasar reguler pada tahun 1987 (Sunardi, 1997). Hal tersebut telah ditetapkan pula dengan SK Mendikbud No. 0222/0/1979 tentang Penyelenggaraan Perintisan dan Pengembangan Pendidikan Terpadu bagi Anak Luar Biasa pada sekolah dasar. Secara historis, sebagian besar penyelenggara PLB di negara-negara maju pada pertengahan tahun 70-an dilaksanakan secara terpisah, dimana sekolah tersebut memberikan pelayanan khusus bagi sekelompok anak yang memiliki ketunaan tertentu yang sejenis (Foremen Phil, 1996). Ketunaan dimaksud misalnya tuna penglihatan (tunanetra), tuna pendengaran (tunarungu), tuna bicara (tunawicara), tuna intelektual (tunagrahita), tuna fisik (tunadaksa) dan sebagainya. Adakalanya, terutama dalam memberikan pelayanan maupun pendekatan PBM, masing-masing ketunaan tersebut didasarkan atas hipotesis bahwa kemungkinan besar anak yang memiliki ketunaan akan belajar di tempat atau lingkungan yang terpisah. Secara teori, untuk menyelenggarakan PLB yang terpisah, minimal perlu disediakan kelas kecil dan pengajaran serta peralatan yang sesuai dengan ketunaannya.

Namun, setelah tahun 70-an terjadi perubahan yang kuat ke arah pendidikan anak dengan kebutuhan khusus di sekolah/kelas reguler. Beberapa istilah yang dipergunakan dalam hubungannya dengan proses perubahan tersebut adalah integrasi (integration), inklusi (inclusion), mainstreaming, dan normalisasi (normalization). Masing-masing istilah tersebut memiliki makna yang berbeda, namun kesemuanya secara tidak langsung menyatakan bahwa peserta didik yang memiliki ketunaan akan menggunakan sarana-sarana pendidikan yang sama dengan yang digunakan oleh anak normal lainnya (Foremen Phil, 1996).

## **1. Implikasi Perkembangan Pendidikan Luar Biasa (PLB) di Negara Maju**

Perkembangan sistem layanan PLB di negara-negara maju sepenuhnya terpisah dan cenderung mengarah pada layanan terpadu terjadi di Inggris, Amerika Serikat, dan negara-negara Skandinavia. Di Inggris misalnya, menurut laporan Warnock (1978) yang dikutip Sunardi (1997), terdapat dua alasan pokok sebagai indikator adanya

perkembangan sistem layanan dari layanan terpisah ke layanan terpadu, yaitu: (1) semakin sedikitnya anak luar biasa yang belajar di sekolah-sekolah khusus, dan (2) semakin banyak anak penyandang cacat belajar di sekolah reguler. Menurut Sunardi (1997), dari tahun 1982-1987 anak yang belajar di sekolah khusus turun 8%, sedangkan anak cacat yang belajar di sekolah reguler naik mencapai 21%. Antara tahun 1987 sampai dengan 1991, jumlah murid di sekolah khusus turun 9%, sedangkan jumlah anak luar biasa di sekolah reguler meningkat 31%. Puncak perkembangan ke arah integrative terjadi tahun 1991 dengan diratifikasinya Educational Act (Undang-Undang Pendidikan) yang menjabarkan konvensi Peraturan Pemerintah yang menegaskan bahwa anak luar biasa mempunyai hak untuk dibantu mencapai kemandirian dan integrasi sosial secara optimal.

Pada waktu konsep mainstreaming dan least restrictive environment disosialisasikan di negara-negara Skandinavia (1960), PLB di Amerika Serikat masih mencari bentuk. Pada saat itu efektivitas sistem layanan PLB secara terpisah mulai dipertanyakan. Hal tersebut terjadi karena anak penyandang cacat mental (tunagrahita) atau gangguan emosi-sosial ringan dan anak berkesulitan belajar disediakan layanan di tempat khusus, sedangkan para penyandang cacat yang lebih berat diberikan layanan di panti-panti atau sekolah khusus. Dengan menggunakan analogi pendidikan terpadu bagi kelompok minoritas di Amerika Serikat (di antaranya penduduk berkulit hitam), para pakar PLB berpendapat bahwa anak-anak luar biasa pun sebaiknya dididik secara terpadu dengan teman-teman yang normal. Di samping itu, didapatkan bukti secara empiris bahwa telah banyak terjadi salah identifikasi anak luar biasa karena instrumen penjangkaran yang diskriminatif. Penyediaan layanan pendidikan secara terpisah ternyata secara ekonomis tidak efisien. Selain itu, anak-anak yang memiliki ketunaan tertentu yang dididik dalam lingkungan belajar yang terpadu secara akademik dan sosial ternyata lebih unggul daripada anak-anak yang dididik secara terpisah (Sunardi, 1997).

Berdasarkan hasil implementasi konsep mainstreaming dan least restrictive environment di negara-negara Skandinavia yang dinyatakan berhasil, Presiden Kennedy menugaskan beberapa pakar PLB ke negara-negara tersebut untuk mempelajari konsep dimaksud untuk selanjutnya diterapkan di Amerika Serikat (Sunardi, 1997). Akibat perkembangan konsep tersebut, disusunlah Public Law 94-142 yang pada tahun 1975

dikenal dengan Education for All Handicapped Children Act. Undang-Undang tersebut menekankan: (1) zero reject, yaitu tidak ada satu sekolah pun yang menolak anak bersekolah karena cacat; (2) non discriminatory assessment atau tes identifikasi yang tidak diskriminatif berdasarkan budaya, bahasa, dan suku; (3) individualized educational plan, yaitu program pembelajaran yang diindividualkan; dan (4) least restrictive environment, yakni pendidikan pada lingkungan yang paling tidak terbatas (Sunardi, 1997). Semenjak adanya Undang-Undang tersebut, di Amerika Serikat terjadi banyak perubahan terhadap layanan PLB. Menurut Shanker (1995) dalam Sunardi (1997), paling tidak ada empat perkembangan dalam dua dasawarsa, yaitu:

Public Law 98-199 tahun 1983, yang mengharuskan sekolah merencanakan program transisi pada tingkat sekolah lanjutan, mengadakan pelatihan bagi orangtua serta menyediakan pusat informasi. Layanan PLB diperluas sampai dengan sekolah lanjutan. Bagi anak yang lebih tinggi usianya diperlukan program transisi dari rumah ke sekolah dan masyarakat atau sebaliknya. Isi materi kurikulum lebih diperkaya dengan program sosialisasi dan kemasyarakatan.

Public Law 99-457 tahun 1986, yang menekankan layanan khusus bagi penyandang cacat usia balita merupakan keharusan. Untuk itu, jenis ketunaan setiap anak harus diketahui sedini mungkin. Oleh karenanya, pemeriksaan secara intensif bagi anak balita harus dilakukan, sehingga apabila terdapat tanda-tanda atau kecacatan pada balita tersebut, intervensi, dan stimulasi sedini mungkin dapat mengurangi dampak negatifkecacatannya. Law 101-479 tahun 1990-1991, yang prinsipnya merupakan penggantian istilah handicap dengan disabilities. Dengan demikian the Educational for all Handicapped Children Act diganti dengan the Individuals with Disabilities Education Act. Konsekuensi selanjutnya, jangkauan layanan PLB juga diperluas bagi anak penderita autistik dan gegar otak berat. Begitu pula jenis layanan yang disediakan diperluas dengan layanan rekreasi penyembuhan (therapeutic recreation), teknologi bantu (assistive technology), pekerjaan sosial (social work) dan bimbingan rehabilitasi (counseling rehabilitation). Keputusan Konggres 1994 memberikan rekomendasi bagi pelaksanaan Public Law tahun 1990-1991 tentang the Individuals with Disabilities Education Act. Secara mendasar rekomendasi hasil Konggres tersebut mendorong pelaksanaan integrasi (inclusion) penyandang cacat di kelas-kelas biasa di sekolah reguler. Lebih lanjut, beberapa pakar

pendukung konsep inclusion berpendapat bahwa inclusion merupakan satu-satunya alternatif penempatan pendidikan bagi semua anak luar biasa (Douglas Binklen, Steven J. Taylor, Mara Sapon-Shevin; Margerth C. Wang; Maynard C. Reynolds, Herbert J. Welberg) dalam Sunardi (1997). Rekomendasi tersebut didukung oleh organisasi profesi seperti Association for Supervision and Curriculum Development, National Association of State Boards of Education dan The Association of Persons with Severe Hadicaps. Sekalipun demikian, beberapa pakar meragukan konsep tersebut dan masih mendukung penerapan beberapa alternatif penempatan peserta didik seperti pada konsep-konsep mainstreaming (James Kauffman dan Martha Snell, Douglas Fuchs dan Lynch Fuchs) dalam Sunardi (1997).

Perbedaan pendapat tersebut mempermasalahkan tingkat efisiensi penerapan konsep baru dan bukan merupakan prinsip dasar konsep itu. Padahal untuk mencapai tingkat efisiensi yang tinggi perlu diperhatikan beberapa faktor yang mempengaruhi pelaksanaan konsep tersebut. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa timbulnya keraguan lebih mempertimbangkan hasil pelaksanaan konsep dan bukan prinsip dasar konsep. Sebagai salah satu indikator yang tidak begitu serius dari keraguan pandangan terhadap konsep baru itu ternyata organisasi profesi PLB di Amerika Serikat (The Council for Exceptional Children) tetap mendukung agar anak luar biasa sedapat mungkin dididik bersama dengan teman sebayanya yang normal. Meskipun demikian, organisasi tersebut menyarankan beberapa alternatif penempatan peserta didik penyandang ketunaan tertentu di sekolah terpadu (O'Neil, 1993, dalam Sunardi, 1997).

## **2. Perkembangan PLB di Indonesia**

Tahun 1984 memiliki arti penting bagi perkembangan PLB di Indonesia. Hal ini disebabkan karena adanya kemauan politik pemerintah (political will) untuk menyelenggarakan Program Wajib Belajar 6 Tahun. Ini berarti bahwa semua anak usia sekolah harus menyelesaikan pendidikannya minimal sampai dengan pendidikan sekolah dasar (SD). Program tersebut ditindaklanjuti dengan perintisan Program Wajib Belajar Pendidikan Dasar 9 tahun yang perintisannya dimulai tahun 1989 dan diimplementasikan pada tahun 1994. Dengan demikian, semua anak usia sekolah tanpa kecuali diharapkan memperoleh kesempatan mengikuti pendidikan sampai dengan SLTP. Gerakan wajib



belajar tersebut secara langsung mempunyai dampak positif, sebab anak penyandang ketunaan tertentu tidak semuanya dapat tertampung di SLB yang ada, sehingga harus disalurkan/ditampung di sekolah umum atau kelompok belajar. Oleh karena jumlah SLB yang ada sangat terbatas dan letak sebagian besar SLB berada di perkotaan, serta sebagian besar SLB dikelola oleh swasta, maka kondisi tersebut mendorong pemerintah (Depdikbud) untuk mencari upaya pemecahannya dengan beberapa alternatif, yaitu:

Pengenalan bentuk pelayanan PLB yang baru melalui SDLB, dilakukan melalui dana proyek Inpres tahun 1984 dan telah didirikan 208 buah SLB di 200 kabupaten/kotamadya yang sama sekali belum memiliki SLB. Ujicoba di beberapa SD umum/biasa untuk menerima anak yang memiliki ketunaan tertentu (tunanetra) dengan syarat anak yang bersangkutan memiliki kemampuan akademik yang normal. Sekolah yang demikian selanjutnya disebut sekolah dasar (SD) Terpadu.

Pendirian SLB Pembina di berbagai daerah di Indonesia sekaligus mempunyai tujuan untuk penelitian, pelatihan, dan pendidikan dalam bidang PLB. Menurut Direktorat Pendidikan Guru dan Tenaga Teknis (Ditgugentis) (1991) yang dikutip Sunardi (1997), sampai dengan tahun 1990, jumlah SLB di Indonesia mencapai 525 dengan rincian 502 SLB dikelola oleh Yayasan Swasta dan 23 SLB negeri dikelola oleh Depdikbud. Jumlah tersebut telah mencakup penyelenggara PLB di tingkat SLTP dan SM.

Lebih lanjut pada tahun 1994 diberlakukan kebijakan Depdikbud tentang penggunaan kurikulum 1994, khusus untuk PLB. Kebijakan tersebut telah memilah-milah jenjang PLB yaitu: SDLB, SLTPLB, dan SMLB. Dengan berlakunya kebijakan itu, ada kecenderungan anak penyandang ketunaan yang memiliki kemampuan akademik yang normal didorong untuk berintegrasi dengan SD, SLTP, dan SMU. Tingkat SLP dan SMU memberi peluang lebih pada anak yang memiliki ketunaan untuk berkembang lebih baik, mengingat kurikulum jenjang tersebut memberikan banyak program keterampilan. Di samping itu, jenjang pendidikan calon guru PLB yang dianggap layak dari 2 tahun setelah SM diubah menjadi program sarjana di IKIP/FKIP Universitas. Dampak dari kebijakan tersebut adalah dialihfungsikannya beberapa SGPLB ke SLTP dan SM, sedangkan lainnya dialihkan ke jurusan PLB pada IKIP/FKIP universitas terdekat. Selanjutnya,

kurikulum program sarjana PLB disempurnakan dan tingkatkan untuk menghasilkan calon guru PLB yang sesuai dengan tuntutan kemajuan iptek.

Nampaknya perubahan PLB di Indonesia tidak begitu pesat seperti di negara maju lainnya dan bentuk layanannya masih cenderung terpisah. Walaupun telah dikembangkan layanan baru dengan cara mengintegrasikan ke sekolah umum/biasa, tetapi hasilnya masih belum menggembirakan. Untuk mengetahui lebih lanjut tentang berbagai permasalahan dalam layanan PLB di sekolah terpadu dan upaya pemecahannya, seluruh aspek/komponen yang mempengaruhi pendidikan terpadu PLB perlu diteliti/dikaji secara hati-hati dan cermat. Sistem layanan PLB yang terbaik hingga kini masih diperdebatkan. Sebagai contoh, di kalangan pendukung konsep inclusion menghindari pemakaian istilah luar biasa, sementara kelompok yang lain tetap menginginkan pemakaian istilah tersebut. Apa pun yang masih menjadi polemik di kalangan para ahli PLB, nampaknya semuanya mengarah pada perbaikan dan atau pengembangan PLB sesuai dengan situasi dan kondisi yang ditunjang oleh berbagai aturan/kebijakan dan kebutuhan masa kini dan mendatang.

### **C. KOMPONEN PENDIDIKAN TERPADU**

Komponen pendidikan terpadu pada prinsipnya tidak berbeda dengan komponen pendidikan lainnya yang terdiri atas masukan (input), unsur penunjang, proses KBM, dan keluaran/hasil (output). Komponen-komponen tersebut merupakan lingkup yang dipertimbangkan dalam pengembangan sekolah terpadu. Aspek masukan (input) dalam hal ini adalah peserta didik yang memiliki ketunaan serta memiliki kemampuan akademik yang normal sehingga dapat mengikuti pembelajaran di sekolah biasa. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam aspek masukan adalah: (a) cara mengidentifikasi, (b) cara menempatkan, (c) cara melayani, (d) cara mengukur kemampuan akademik serta latar belakang pengalaman/pendidikan anak sebelum mendaftar di sekolah terpadu. Dalam hal penempatan, Alan Bowd (1988) mengklasifikasikan dalam 8 kelompok yaitu: (1) kelas reguler; (2) kelas berkala (part-time class) dengan pembelajaran khusus kadang-kadang di kelas reguler; (3) kelas khusus sesuai dengan ketunaan; (4) kelas kombinasi; (5) sekolah hari-hari khusus; (6) berada di sekolah khusus (special residential school); (7) di rumah sakit; dan (8) homebound.

Aspek proses dalam pelaksanaan pendidikan terdapat beberapa komponen yang saling mempengaruhi adalah sebagai berikut. Tenaga Kependidikan dalam hal ini dibatasi pada tenaga pendidik yaitu guru kelas dan guru pembimbing khusus (GPK). Dalam melaksanakan proses belajar-mengajar, guru sebagai tenaga pendidik memiliki arti yang sangat penting dalam keberhasilan pendidikan. Mantan Presiden Suharto, pernah dalam suatu kesempatan menyatakan bahwa peranan guru merupakan titik sentral dan strategis dalam kegiatan pendidikan. Di samping itu guru yang diperlukan bukan hanya guru yang cerdas dan mampu mengajar, tetapi guru yang memiliki karakter yang dapat menjadi teladan bagi peserta didik (Pidato Pelantikan Anggota BPPN masa bakti 1993-1998). Dengan kata lain, kualitas dan kinerja guru sangat mempengaruhi keberhasilan dalam proses pendidikan. Kualitas guru tidak terlepas dari latar belakang pendidikan, kompetensi, dan pengalaman mengajar serta kinerja dalam melaksanakan tugas pokoknya. Selanjutnya, ketersediaan guru (kelas dan pembimbing khusus) yang memadai juga dapat mempengaruhi kelancaran pelaksanaan pembelajaran guru pembimbing khusus adalah guru khusus yang bertugas di sekolah umum, memberikan bimbingan dan pelayanan kepada anak cacat yang mengalami kesulitan dalam mengikuti pendidikan di sekolah terpadu. Guru pembimbing khusus minimal lulusan SGPLB dan atau sederajat.

Sarana prasarana pendidikan sebagai alat bantu mengajar merupakan salah satu aspek yang dapat mempermudah/mempercepat pembelajaran suatu konsep/topik tertentu. Sarana-prasarana pendidikan dapat berupa gedung, alat peraga praktik, peralatan praktik, bahan praktik, buku teks, buku penunjang serta media pendidikan. Sarana pendidikan yang telah dimiliki sekolah serta kelengkapannya, khususnya bagi peserta didik penyandang ketunaan tertentu dapat mempengaruhi kelancaran proses pembelajaran di sekolah. Sarana dan prasarana pendidikan yang digunakan dalam pelaksanaan pendidikan terpadu adalah sarana dan prasarana yang ada pada lembaga pendidikan tersebut, kecuali alat-alat khusus bagi penyandang ketunaan tertentu.

Kurikulum sebagai wahana untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional, idealnya kurikulum disusun secara luwes/fleksibel, yang memperhatikan tahap perkembangan peserta didik dan kesesuaiannya dengan lingkungan dan kebutuhan, sehingga benar-benar dapat memenuhi kebutuhan minimal peserta didik. Oleh karena itu, penerapan kurikulum dalam pendidikan terpadu, perlu memperhatikan jenis dan tingkat

ketunaan, kemampuan individu, serta kebutuhan khusus agar anak dapat berkembang secara wajar. Kurikulum yang digunakan sebagai acuan dalam pelaksanaan pendidikan terpadu adalah kurikulum yang berlaku pada sekolah yang bersangkutan. Dengan kondisi seperti itu, apakah kurikulum yang berlaku dalam sistem pendidikan terpadu bersifat luwes? Hal ini tentunya disesuaikan dengan tingkat ketunaan dan kesulitan peserta didik serta peran GPK sangat menentukan.

Metode sebagai cara untuk mencapai tujuan pembelajaran, seharusnya telah diketahui dan dikuasai oleh guru kelas/guru pembimbing khusus. Namun demikian, apakah setiap guru menggunakan metode mengajar yang bervariasi sesuai dengan topik dan atau tingkat kesukaran? Disadari sepenuhnya bahwa idealnya seorang guru kelas maupun guru pembimbing khusus dapat mengajar dengan berbagai metode, untuk peserta didik yang normal maupun memiliki ketunaan. Akan tetapi asumsi yang kuat cenderung menyatakan bahwa hal tersebut tidak mungkin dapat dilaksanakan oleh guru kelas tanpa diberi pelatihan khusus dalam jangka waktu tertentu. Oleh karena itu, di setiap sekolah terpadu diperlukan guru pembimbing khusus. Untuk itu, berbagai metode mengajar yang diterapkan oleh guru kelas dan Guru Pembimbing Khusus dalam melaksanakan pendidikan terpadu perlu diteliti lebih lanjut.

Penilaian merupakan satu kesatuan yang utuh dengan proses belajar mengajar. Oleh karena itu, penilaian diperlukan untuk memperoleh informasi tentang kegiatan dan kemajuan belajar peserta didik, dan secara tidak langsung dapat menggambarkan pelaksanaan kurikulum dan kinerja guru. Menurut Ngalim Purwanto (1983) hasil penilaian dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Oleh karena itu, dalam menyusun tes hasil belajar perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut: (a) tes harus dapat mengukur hasil belajar sesuai dengan tujuan instruksional; (b) dibuat serepresentatif mungkin ; (c) dibuat dengan cermat dan sesuai dengan tujuan tes itu sendiri; serta (d) soal tes harus dijamin validitas, reabilitas, objektivitas, serta kepraktisannya. Penilaian terhadap hasil belajar anak dengan kebutuhan pendidikan khusus pada pendidikan terpadu dilaksanakan oleh guru kelas dan atau guru mata pelajaran sesuai dengan ketentuan yang berlaku pada sekolah yang bersangkutan. Namun demikian, dengan adanya otonomi pendidikan, maka ada kemungkinan masing-masing sekolah memiliki kebijakan sendiri-sendiri. Artinya, aspek keluwesan sangat dipertimbangkan daripada mengikuti aturan secara kaku. Dengan

demikian, murid yang berkelainan akan diperlakukan sama dengan murid yang tidak menyandang kelainan dan atau ada perbedaan perlakuan. Hal ini sangat dimungkinkan bagi penyandang ketunaan dan kesulitan belajar sesuai dengan karakter tingkat ketunaan dan kesulitan belajar.

Manajemen merupakan faktor yang menentukan dalam mengatur dan mempengaruhi mekanisme proses pembelajaran di sekolah. Oleh karenanya, manajemen sekolah penyelenggaraan pendidikan terpadu perlu diperhatikan dan dikaji lebih lanjut terutama dalam aspek-aspek perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan. Dengan demikian, gambaran umum manajemen yang cocok untuk diterapkan dan dikembangkan di sekolah terpadu dapat ditentukan sesuai dengan potensi sumber daya pendidikan yang ada.

Aspek penunjang pelaksanaan SD terpadu pada dasarnya secara legal dilindungi oleh UUD 1945 pasal 31 ayat 1 dimana setiap warga negara memiliki hak untuk mendapatkan pengajaran. Secara operasional, UU Nomor 2 Tahun 1989 tentang Sistem Pendidikan Nasional Bab III ayat 5, menyatakan bahwa setiap warga negara memiliki hak yang sama untuk memperoleh pendidikan. Hal ini berarti bahwa anak berkesulitan membaca, menulis, dan menghitung maupun penyandang ketunaan lainnya seperti tunanetra, tunarungu, tunagrahita, tunadaksa, dan tuna laras memiliki kesempatan yang sama untuk memperoleh pendidikan. Di samping itu, Surat Keputusan Mendikbud Nomor 002/U/1986 Pasal 1 ayat 1 dan No.0222/0/1979 secara resmi mendukung pelaksanaan pendidikan terpadu bagi anak berkesulitan belajar dan penyandang ketunaan lainnya di sekolah umum dan dilayani secara terpadu. Dengan demikian, warga negara Indonesia yang memiliki kelainan dan atau kesulitan belajar dapat mengikuti pendidikan di sekolah reguler sesuai dengan tingkat ketunaan dan kesulitannya (pendidikan terpadu).

Aspek luaran (output) meliputi kualitas dan kuantitas peserta didik menamatkan pendidikan pada jenjang sekolah dasar. Kualitas luaran pendidikan terpadu diharapkan dapat setara dengan prestasi peserta didik normal dalam mata pelajaran-mata pelajaran tertentu sesuai dengan potensi masing-masing individu. Sedangkan secara kuantitas, diharapkan luaran anak berkesulitan belajar dan penyandang ketunaan secara ringan dapat melanjutkan pendidikannya ke jenjang yang lebih tinggi. Dengan demikian, luaran

pendidikan terpadu diharapkan dapat sejajar dan mampu bersaing dengan peserta didik yang normal.

#### **D. KOMPONEN PENDIDIKAN TERPADU**

Komponen pendidikan terpadu pada prinsipnya tidak berbeda dengan komponen pendidikan lainnya yang terdiri atas masukan (input), unsur penunjang, proses KBM, dan keluaran/hasil (output). Komponen-komponen tersebut merupakan lingkup yang dipertimbangkan dalam pengembangan sekolah terpadu. Aspek masukan (input) dalam hal ini adalah peserta didik yang memiliki ketunaan serta memiliki kemampuan akademik yang normal sehingga dapat mengikuti pembelajaran di sekolah biasa. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam aspek masukan adalah: (a) cara mengidentifikasi, (b) cara menempatkan, (c) cara melayani, (d) cara mengukur kemampuan akademik serta latar belakang pengalaman/pendidikan anak sebelum mendaftar di sekolah terpadu. Dalam hal penempatan, Alan Bowd (1988) mengklasifikasikan dalam 8 kelompok yaitu: (1) kelas reguler; (2) kelas berkala (part-time class) dengan pembelajaran khusus kadang-kadang di kelas reguler; (3) kelas khusus sesuai dengan ketunaan; (4) kelas kombinasi; (5) sekolah hari-hari khusus; (6) berada di sekolah khusus (special residential school); (7) di rumah sakit; dan (8) homebound. Aspek proses dalam pelaksanaan pendidikan terdapat beberapa komponen yang saling mempengaruhi adalah sebagai berikut. Tenaga Kependidikan dalam hal ini dibatasi pada tenaga pendidik yaitu guru kelas dan guru pembimbing khusus (GPK). Dalam melaksanakan proses belajar-mengajar, guru sebagai tenaga pendidik memiliki arti yang sangat penting dalam keberhasilan pendidikan. Mantan Presiden Suharto, pernah dalam suatu kesempatan menyatakan bahwa peranan guru merupakan titik sentral dan strategis dalam kegiatan pendidikan. Di samping itu guru yang diperlukan bukan hanya guru yang cerdas dan mampu mengajar, tetapi guru yang memiliki karakter yang dapat menjadi teladan bagi peserta didik (Pidato Pelantikan Anggota BPPN masa bakti 1993-1998). Dengan kata lain, kualitas dan kinerja guru sangat mempengaruhi keberhasilan dalam proses pendidikan. Kualitas guru tidak terlepas dari latar belakang pendidikan, kompetensi, dan pengalaman mengajar serta kinerja dalam melaksanakan tugas pokoknya. Selanjutnya, ketersediaan guru (kelas dan pembimbing khusus) yang memadai juga dapat mempengaruhi kelancaran pelaksanaan

pembelajaran guru pembimbing khusus adalah guru khusus yang bertugas di sekolah umum, memberikan bimbingan dan pelayanan kepada anak cacat yang mengalami kesulitan dalam mengikuti pendidikan di sekolah terpadu. Guru pembimbing khusus minimal lulusan SGPPLB dan atau sederajat.

Sarana prasarana pendidikan sebagai alat bantu mengajar merupakan salah satu aspek yang dapat mempermudah/mempercepat pembelajaran suatu konsep/topik tertentu. Sarana-prasarana pendidikan dapat berupa gedung, alat peraga praktik, peralatan praktik, bahan praktik, buku teks, buku penunjang serta media pendidikan. Sarana pendidikan yang telah dimiliki sekolah serta kelengkapannya, khususnya bagi peserta didik penyandang ketunaan tertentu dapat mempengaruhi kelancaran proses pembelajaran di sekolah. Sarana dan prasarana pendidikan yang digunakan dalam pelaksanaan pendidikan terpadu adalah sarana dan prasarana yang ada pada lembaga pendidikan tersebut, kecuali alat-alat khusus bagi penyandang ketunaan tertentu.

Kurikulum sebagai wahana untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional, idealnya kurikulum disusun secara luwes/fleksibel, yang memperhatikan tahap perkembangan peserta didik dan kesesuaiannya dengan lingkungan dan kebutuhan, sehingga benar-benar dapat memenuhi kebutuhan minimal peserta didik. Oleh karena itu, penerapan kurikulum dalam pendidikan terpadu, perlu memperhatikan jenis dan tingkat ketunaan, kemampuan individu, serta kebutuhan khusus agar anak dapat berkembang secara wajar. Kurikulum yang digunakan sebagai acuan dalam pelaksanaan pendidikan terpadu adalah kurikulum yang berlaku pada sekolah yang bersangkutan. Dengan kondisi seperti itu, apakah kurikulum yang berlaku dalam sistem pendidikan terpadu bersifat luwes? Hal ini tentunya disesuaikan dengan tingkat ketunaan dan kesulitan peserta didik serta peran GPK sangat menentukan.

Metode sebagai cara untuk mencapai tujuan pembelajaran, seharusnya telah diketahui dan dikuasai oleh guru kelas/guru pembimbing khusus. Namun demikian, apakah setiap guru menggunakan metode mengajar yang bervariasi sesuai dengan topik dan atau tingkat kesukaran? Disadari sepenuhnya bahwa idealnya seorang guru kelas maupun guru pembimbing khusus dapat mengajar dengan berbagai metode, untuk peserta didik yang normal maupun memiliki ketunaan. Akan tetapi asumsi yang kuat cenderung menyatakan bahwa hal tersebut tidak mungkin dapat dilaksanakan oleh guru kelas tanpa

diberi pelatihan khusus dalam jangka waktu tertentu. Oleh karena itu, di setiap sekolah terpadu diperlukan guru pembimbing khusus. Untuk itu, berbagai metode mengajar yang diterapkan oleh guru kelas dan Guru Pembimbing Khusus dalam melaksanakan pendidikan terpadu perlu diteliti lebih lanjut.

Penilaian merupakan satu kesatuan yang utuh dengan proses belajar mengajar. Oleh karena itu, penilaian diperlukan untuk memperoleh informasi tentang kegiatan dan kemajuan belajar peserta didik, dan secara tidak langsung dapat menggambarkan pelaksanaan kurikulum dan kinerja guru. Menurut Ngalim Purwanto (1983) hasil penilaian dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Oleh karena itu, dalam menyusun tes hasil belajar perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut: (a) tes harus dapat mengukur hasil belajar sesuai dengan tujuan instruksional; (b) dibuat serepresentatif mungkin ; (c) dibuat dengan cermat dan sesuai dengan tujuan tes itu sendiri; serta (d) soal tes harus dijamin validitas, reabilitas, objektivitas, serta kepraktisannya. Penilaian terhadap hasil belajar anak dengan kebutuhan pendidikan khusus pada pendidikan terpadu dilaksanakan oleh guru kelas dan atau guru mata pelajaran sesuai dengan ketentuan yang berlaku pada sekolah yang bersangkutan. Namun demikian, dengan adanya otonomi pendidikan, maka ada kemungkinan masing-masing sekolah memiliki kebijakan sendiri-sendiri. Artinya, aspek keluwesan sangat dipertimbangkan daripada mengikuti aturan secara kaku. Dengan demikian, murid yang berkelainan akan diperlakukan sama dengan murid yang tidak menyandang kelainan dan atau ada perbedaan perlakuan. Hal ini sangat dimungkinkan bagi penyandang ketunaan dan kesulitan belajar sesuai dengan karakter tingkat ketunaan dan kesulitan belajar.

Manajemen merupakan faktor yang menentukan dalam mengatur dan mempengaruhi mekanisme proses pembelajaran di sekolah. Oleh karenanya, manajemen sekolah penyelenggaraan pendidikan terpadu perlu diperhatikan dan dikaji lebih lanjut terutama dalam aspek-aspek perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan. Dengan demikian, gambaran umum manajemen yang cocok untuk diterapkan dan dikembangkan di sekolah terpadu dapat ditentukan sesuai dengan potensi sumber daya pendidikan yang ada.

Aspek penunjang pelaksanaan SD terpadu pada dasarnya secara legal dilindungi oleh UUD 1945 pasal 31 ayat 1 dimana setiap warga negara memiliki hak untuk



mendapatkan pengajaran. Secara operasional, UU Nomor 2 Tahun 1989 tentang Sistem Pendidikan Nasional Bab III ayat 5, menyatakan bahwa setiap warga negara memiliki hak yang sama untuk memperoleh pendidikan. Hal ini berarti bahwa anak berkesulitan membaca, menulis, dan menghitung maupun penyandang ketunaan lainnya seperti tunanetra, tunarungu, tunagrahita, tunadaksa, dan tuna laras memiliki kesempatan yang sama untuk memperoleh pendidikan. Di samping itu, Surat Keputusan Mendikbud Nomor 002/U/1986 Pasal 1 ayat 1 dan No.0222/0/1979 secara resmi mendukung pelaksanaan pendidikan terpadu bagi anak berkesulitan belajar dan penyandang ketunaan lainnya di sekolah umum dan dilayani secara terpadu. Dengan demikian, warga negara Indonesia yang memiliki kelainan dan atau kesulitan belajar dapat mengikuti pendidikan di sekolah reguler sesuai dengan tingkat ketunaan dan kesulitannya (pendidikan terpadu).

Aspek luaran (output) meliputi kualitas dan kuantitas peserta didik menamatkan pendidikan pada jenjang sekolah dasar. Kualitas luaran pendidikan terpadu diharapkan dapat setara dengan prestasi peserta didik normal dalam mata pelajaran-mata pelajaran tertentu sesuai dengan potensi masing-masing individu. Sedangkan secara kuantitas, diharapkan luaran anak berkesulitan belajar dan penyandang ketunaan secara ringan dapat melanjutkan pendidikannya ke jenjang yang lebih tinggi. Dengan demikian, luaran pendidikan terpadu diharapkan dapat sejajar dan mampu bersaing dengan peserta didik yang normal.

## **E. PENDEKATAN KONSTRUKTIVISME**

Pembelajaran matematika menurut pandangan konstruktivis adalah memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengkonstruksi konsep-konsep/prinsip-prinsip matematika dengan kemampuan sendiri melalui proses internalisasi. Guru dalam hal ini berperan sebagai fasilitator. Menurut Davis (1996), pandangan konstruktivis dalam pembelajaran matematika berorientasi pada: (1) pengetahuan dibangun dalam pikiran melalui proses asimilasi atau akomodasi, (2) dalam pengerjaan matematika, setiap langkah siswa dihadapkan kepada apa, (3) informasi baru harus dikaitkan dengan pengalamannya tentang dunia melalui suatu kerangka logis yang mentransformasikan, mengorganisasikan, dan menginterpretasikan pengalamannya, dan (4) pusat pembelajaran adalah bagaimana siswa berpikir, bukan apa yang mereka katakan atau tulis.

Konstruktivis ini dikritik oleh Vygotsky, yang menyatakan bahwa siswa dalam mengkonstruksi suatu konsep perlu memperhatikan lingkungan sosial. Konstruktivisme ini oleh Vygotsky disebut konstruktivisme sosial (Taylor, 1993; Wilson, Teslow dan Taylor, 1993; Atwel, Bleicher & Cooper, 1998). Ada dua konsep penting dalam teori Vygotsky (Slavin, 1997), yaitu Zone of Proximal Development (ZPD) dan scaffolding. Zone of Proximal Development (ZPD) merupakan jarak antara tingkat perkembangan sesungguhnya yang didefinisikan sebagai kemampuan pemecahan masalah secara mandiri dan tingkat perkembangan potensial yang didefinisikan sebagai kemampuan pemecahan masalah di bawah bimbingan orang dewasa atau melalui kerjasama dengan teman sejawat yang lebih mampu. Scaffolding merupakan pemberian sejumlah bantuan kepada siswa selama tahap-tahap awal pembelajaran, kemudian mengurangi bantuan dan memberikan kesempatan untuk mengambil alih tanggung jawab yang semakin besar setelah ia dapat melakukannya (Slavin, 1997). Scaffolding merupakan bantuan yang diberikan kepada siswa untuk belajar dan memecahkan masalah. Bantuan tersebut dapat berupa petunjuk, dorongan, peringatan, menguraikan masalah ke dalam langkah-langkah pemecahan, memberikan contoh, dan tindakan-tindakan lain yang memungkinkan siswa itu belajar mandiri.

Pendekatan yang mengacu pada konstruktivisme sosial (filsafat konstruktivis sosial) disebut pendekatan konstruktivis sosial. Filsafat konstruktivis sosial memandang kebenaran matematika tidak bersifat absolut dan mengidentifikasi matematika sebagai hasil dari pemecahan masalah dan pengajuan masalah (problem posing) oleh manusia (Ernest, 1991). Dalam pembelajaran matematika, Cobb, Yackel dan Wood (1992) menyebutnya dengan konstruktivisme sosio (socio-constructivism). Siswa berinteraksi dengan guru, dengan siswa lainnya dan berdasarkan pada pengalaman informal siswa mengembangkan strategi-strategi untuk merespon masalah yang diberikan. Karakteristik pendekatan konstruktivis sosio ini sangat sesuai dengan karakteristik RME. Konsep ZPD dan Scaffolding dalam pendekatan konstruktivis sosio, di dalam pembelajaran MR disebut dengan penemuan kembali terbimbing (guided reinvention). Menurut Graevenmeijer (1994) walaupun kedua pendekatan ini mempunyai kesamaan tetapi kedua pendekatan ini dikembangkan secara terpisah. Perbedaan keduanya adalah pendekatan konstruktivis sosio merupakan pendekatan pembelajaran yang bersifat umum,

sedangkan pembelajaran MR merupakan pendekatan khusus yaitu hanya dalam pembelajaran matematika.

### **1. Pembentukan Pengetahuan Menurut Model Konstruktivis**

Pembentukan pengetahuan menurut model konstruktivisme memandang subyek aktif menciptakan struktur-struktur kognitif dalam interaksinya dengan lingkungan. Dengan bantuan struktur kognitifnya ini, subyek menyusun pengertian realitasnya. Interaksi kognitif akan terjadi sejauh realitas tersebut disusun melalui struktur kognitif yang diciptakan oleh subyek itu sendiri. Struktur kognitif senantiasa harus diubah dan disesuaikan berdasarkan tuntutan lingkungan dan organisme yang sedang berubah. Proses penyesuaian diri terjadi secara terus menerus melalui proses rekonstruksi (Piaget, 1988 : 60). Yang terpenting dalam teori konstruktivisme adalah bahwa dalam proses pembelajaran siswalah yang harus mendapatkan penekanan. Merekalah yang harus aktif mengembangkan pengetahuan mereka, bukannya guru atau orang lain. Mereka yang harus bertanggung jawab terhadap hasil belajarnya. Penekanan belajar siswa secara aktif ini perlu dikembangkan. Kreativitas dan keaktifan siswa akan membantu mereka untuk berdiri sendiri dalam kehidupan kognitif siswa (Suparno, 1997 : 81).

Belajar lebih diarahkan pada experiential learning yaitu merupakan adaptasi kemanusiaan berdasarkan pengalaman konkrit di laboratorium, diskusi dengan teman sejawat, yang kemudian dikontemplasikan dan dijadikan ide dan pengembangan konsep baru. Karenanya aksentuasi dari mendidik dan mengajar tidak terfokus pada sipendidik melainkan pada pembelajar. Belajar seperti ini selain berkenaan dengan hasilnya (outcome) juga memperhatikan prosesnya dalam konteks tertentu.

Pengetahuan yang ditransformasikan diciptakan dan dirumuskan kembali (created and recreated), bukan sesuatu yang berdiri sendiri. Bentuknya bisa objektif maupun subjektif, berorientasi pada penggunaan fungsi konvergen dan divergen otak manusia (Semiawan, 2001: 6 ). Siswa akan menjadi orang yang kritis menganalisis sesuatu hal karena mereka berpikir bukan meniru. Konstruktivisme sebagai aliran psikologi kognitif menyatakan manusialah yang membangun makna terhadap suatu realita. Implikasinya dalam belajar dan mengajar, bahwa pengetahuan tidak dapat dipindahkan secara utuh dari pikiran guru ke pikiran siswa. Siswa sendirilah yang aktif secara mental dalam

membangun pengetahuannya (Howe, 1996 : 45 ; Carl Bereiter, 1994 : 21-22). Pengetahuan dalam pengertian konstruktivisme tidak dibatasi pada pengetahuan yang logis dan tinggi. Pengetahuan di sini juga dapat mengacu pada pembentukan gagasan, gambaran, pandangan akan sesuatu atau gejala sederhana.

Dalam konstruktivisme, pengalaman dan lingkungan kadang punya arti lain dengan arti sehari-hari. Pengalaman tidak harus selalu pengalaman fisis seseorang seperti melihat, merasakan dengan indranya, tetapi dapat pula pengalaman mental yaitu berinteraksi secara pikiran dengan suatu obyek (Suparno, 1997 : 80). Dalam konstruktivisme kita sendiri yang aktif dalam mengembangkan pengetahuan. Pemerolehan ini dilakukan dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan, menggali dan menilai sendiri apa yang kita ketahui (Anonim, 2002 : 1) Proses pembelajaran yang terjadi menurut pandangan konstruktivisme menekankan pada kualitas dari keaktifan siswa dalam menginterpretasikan dan membangun pengetahuannya. Setiap organisme menyusun pengalamannya dengan jalan menciptakan struktur mental dan menerapkannya dalam pembelajaran. Suatu proses aktif dalam mana organisme atau individu berinteraksi dengan lingkungannya dan mentransformasinya ke dalam pikirannya dengan bantuan struktur kognitif yang telah ada dalam pikirannya (Cobb,1994:15). Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan berkaitan dengan pembelajaran konstruktivis, yaitu : (1) mengutamakan pembelajaran yang bersifat nyata dalam konteks yang relevan, (2) mengutamakan proses, (3) menanamkan pembelajaran dalam konteks pengalaman sosial, (4). Pembelajaran dilakukan dalam upaya mengkonstruksi pengalaman (Honebein, 1996 : 5).

Dalam perkembangan intelektual ada tiga hal penting yang menjadi perhatian Piaget yaitu struktur, isi dan fungsi (Piaget , 1988 : 61 ; Turner, 1984 : 8 ).

a. **Struktur**, Piaget memandang ada hubungan fungsional antara tindakan fisik, tindakan mental dan perkembangan logis anak-anak. Tindakan (action) menuju pada operasi-operasi dan operasi-operasi menuju pada perkembangan strukturstruktur. Operasi memiliki empat ciri yaitu : (1) operasi merupakan tindakan yang terinternalisasi. Tidak ada garis pemisah antara tindakan fisik dan mental, (2) operasi itu bersifat reversible, (3) operasi itu selalu tetap walaupun terjadi transformasi atau perubahan, (4) tidak ada

operasi yang berdiri sendiri. Suatu operasi selalu berhubungan dengan struktur atau sekumpulan operasi.

b. **Isi**, merupakan pola perilaku anak yang khas yang tercermin pada respon yang diberikannya terhadap berbagai masalah atau situasi yang dihadapinya.

c. **Fungsi**, adalah cara yang digunakan organisme untuk membuat kemajuan intelektual. Menurut Piaget perkembangan intelektual didasarkan pada dua fungsi yaitu organisasi dan adaptasi. (1) Organisasi memberikan pada organisme kemampuan untuk mengestimasi atau mengorganisasi proses-proses fisik atau psikologis menjadi sistem-sistem yang teratur dan berhubungan. (2) Adaptasi terhadap lingkungan dilakukan melalui dua proses yaitu asimilasi dan akomodasi

- Asimilasi adalah proses kognitif dimana seseorang mengintegrasikan persepsi, konsep ataupun pengalaman baru ke dalam skema atau pola yang sudah ada dalam pikirannya. Asimilasi dipandang sebagai suatu proses kognitif yang menempatkan dan mengklasifikasikan kejadian atau rangsangan baru dalam skema yang telah ada. Proses asimilasi ini berjalan terus. Asimilasi tidak akan menyebabkan perubahan/pergantian skemata melainkan perkembangan skemata. Asimilasi adalah salah satu proses individu dalam mengadaptasikan dan mengorganisasikan diri dengan lingkungan baru pengertian orang itu berkembang.

- Akomodasi. Dalam menghadapi rangsangan atau pengalaman baru seseorang tidak dapat mengasimilasikan pengalaman yang baru dengan skemata yang telah dipunyai. Pengalaman yang baru itu bisa jadi sama sekali tidak cocok dengan skema yang telah ada. Dalam keadaan demikian orang akan mengadakan akomodasi. Akomodasi terjadi untuk membentuk skema baru yang cocok dengan rangsangan yang baru atau memodifikasi skema yang telah ada sehingga cocok dengan rangsangan itu. Bagi Piaget adaptasi merupakan suatu kesetimbangan antara asimilasi dan akomodasi. Bila dalam proses asimilasi seseorang tidak dapat mengadakan adaptasi terhadap lingkungannya maka terjadilah ketidakseimbangan (*disequilibrium*). Akibat ketidakseimbangan itu maka terjadilah akomodasi dan struktur kognitif yang ada akan mengalami perubahan atau munculnya struktur yang baru. Pertumbuhan intelektual ini merupakan proses terus menerus tentang keadaan ketidakseimbangan dan keadaan setimbang (*disequilibrium-*

*equilibrium*). Tetapi bila terjadi kesetimbangan maka individu akan berada pada tingkat yang lebih tinggi daripada sebelumnya.

## **2. Model Konstruktivis Dalam Pembelajaran Sains**

Relasi antara organisme dengan lingkungannya sebagai suatu kesatuan yang dinamis bertolak dari organisme yang aktif. Organisme tidak terpisah dari lingkungannya dan juga tidak semacam penerima yang reaktif. Relasi antara organisme dengan lingkungannya lebih bersifat interaksi timbal balik. Interaksi di sini berarti bagaimana organisme bergaul dengan lingkungannya dan bagaimana strukturstruktur mental yang lama diperluas dan diperbaharui berdasarkan pengaruh lingkungan itu. Setiap perkembangan merupakan pengaruh timbal balik antara organisme dan lingkungannya. Dalam interaksi ini, organisme bersifat sangat aktif.

Konstruksi dan aktivitas merupakan perwujudan proses pengaturan diri tak sadar dari organisme yang sedang mencari keseimbangan dengan menciptakan susunan-susunan kognitif secara spontan (Piaget, 1988 : 60). Anak akan berusaha menafsirkan pengalaman yang baru dari lingkungan sehari-harinya. Pengalaman tersebut digunakan sebagai kerangka untuk menempatkan pengalaman yang baru. Anak akan melihat pengalaman-pengalaman yang baru dari perspektif pengalaman lama agar pengalaman yang baru dapat dipahaminya. Miskonsepsi akan muncul bila interpretasinya bertentangan dengan konsepsi ilmiah (Wilarjo 1998: 60).

Dalam mengubah miskonsepsi siswa menuju konsepsi ilmiah diperlukan strategi perubahan konsep (*conceptual change*) yang tepat dan diberikan pada saat yang tepat pula. Perubahan konsepsi dapat dilakukan dengan menyajikan konflik kognitif (*cognitive conflict*). Hal ini dilakukan secara hati-hati jangan sampai konflik kognitif yang disampaikan justru akan memperkuat stabilitas miskonsepsi siswa. Konflik kognitif yang disajikan dalam proses pembelajaran harus mampu menggoyahkan stabilitas miskonsepsi siswa. Jika siswa sudah menjadi ragu terhadap kebenaran gagasannya, maka dapat diharapkan mereka akan mau merekonstruksi gagasan atau konsepsinya sehingga pada akhir proses pembelajaran di kepala siswa hanya terdapat sains guru yang berupa pengetahuan ilmiah (Sadia, 1997: 12).

Konflik kognitif dilakukan bila siswa telah mengalami keraguan atas hipotesis awal yang disusunnya karena bertentangan dengan fakta yang ada. Siswa menjadi tidak puas dan ragu atas konsepsi yang dimilikinya. Konflik kognitif ini harus ditindaklanjuti dengan memberikan dorongan dan tutunan agar mereka menemukan sendiri konsepsi ilmiah tersebut. Konsepsi ilmiah ini memiliki konsistensi internal tinggi yang dicirikan dengan keratahannya (*simplicity*), kehematan, kegunaan dan keapikan (*elegance*)nya (Wilarjo, 1998 : 64).

Model konstruktivis memunculkan pertanyaan penting. *Bila individu-individu membangun pengetahuan mereka sendiri, bagaimana suatu kelompok individu dapat tampil untuk saling tukar pikiran?* Kunci untuk menjawab pertanyaan ini adalah dengan mengingat bahwa pengetahuan harus cocok dengan realitas. Konstruksi adalah suatu proses dimana pengetahuan dibangun dan diuji secara kontinu. Individu tidak hanya mengkonstruksi pengetahuan, namun pengetahuan mereka juga harus bekerja dan berfungsi secara aktif ( Bodner, 1986 : 9 ).

Konstruktivisme Vygotskian memandang bahwa pengetahuan dikonstruksi secara kolaboratif antar individual dan keadaan tersebut dapat disesuaikan oleh setiap individu. Proses dalam kognisi diarahkan melalui adaptasi intelektual dalam konteks sosial budaya. Proses penyesuaian itu equivalen dengan pengkonstruksian pengetahuan secara intra individual yakni melalui proses regulasi diri internal. Dalam hubungan ini, para konstruktivis Vygotskian lebih menekankan pada penerapan teknik saling tukar gagasan antar individual (Sheffer, 1996 : 274 - 275). Dua prinsip penting yang diturunkan dari teori Vygotsky adalah : (1)mengenai fungsi dan pentingnya bahasa dalam komunikasi sosial yang dimulai proses pencanderaan terhadap tanda (*sign*) sampai kepada tukar menukar informasi dan pengetahuan, (2) *zone of proximal development*. Guru sebagai mediator memiliki peran mendorong dan menjembatani siswa dalam upayanya membangun pengetahuan, pengertian dan kompetensi (Dixon-Kraus, 1996 : 8).

Sumbangan penting teori Vygotsky adalah penekanan pada hakikat pembelajaran sosiokultural. Inti teori Vygotsky adalah menekankan interaksi antara aspek internal dan eksternal dari pembelajaran dan penekanannya pada lingkungan sosial pembelajaran. Menurut teori Vygotsky, fungsi kognitif manusia berasal dari interaksi sosial masing-masing individu dalam konteks budaya. Vygotsky juga yakin bahwa pembelajaran terjadi

saat siswa bekerja menangani tugas-tugas yang belum dipelajari namun tugas-tugas tersebut masih dalam jangkauan kemampuannya atau tugas-tugas itu berada dalam *zone of proximal development* mereka. *Zone of proximal development* adalah daerah antar tingkat perkembangan sesungguhnya yang didefinisikan sebagai kemampuan memecahkan masalah secara mandiri dan tingkat perkembangan potensial yang didefinisikan sebagai kemampuan pemecahan masalah di bawah bimbingan orang dewasa atau teman sebaya yang lebih mampu (Shaffer, 1996 : 274 - 275).

Teori Vygotsky yang lain adalah *scaffolding*. *Scaffolding* berarti memberikan kepada seorang anak sejumlah besar bantuan selama tahap-tahap awal pembelajaran dan kemudian mengurangi bantuan tersebut dan memberikan kesempatan kepada anak tersebut mengambil alih tanggung jawab yang semakin besar segera setelah mampu mengerjakan sendiri. Bantuan yang diberikan guru dapat berupa petunjuk, peringatan, dorongan, menguraikan masalah ke dalam bentuk lain yang memungkinkan siswa dapat mandiri. Vygotsky mengemukakan tiga kategori pencapaian siswa dalam upayanya memecahkan permasalahan, yaitu (1) siswa mencapai keberhasilan dengan baik, (2) siswa mencapai keberhasilan dengan bantuan, (3) siswa gagal meraih keberhasilan. *Scaffolding* berarti upaya guru untuk membimbing siswa dalam upayanya mencapai suatu keberhasilan. Dorongan guru sangat dibutuhkan agar pencapaian siswa ke jenjang yang lebih tinggi menjadi optimum (Vygotsky, 1978 :5).

Pengetahuan dan pengertian dikonstruksi bila seseorang terlibat secara sosial dalam dialog dan aktif dalam percobaan-percobaan dan pengalaman. Pembentukan makna adalah dialog antar pribadi. Dalam hal ini pembelajar tidak hanya memerlukan akses pengalaman fisik tetapi juga interaksi dengan pengalaman yang dimiliki oleh individu lain. Pembelajaran yang sifatnya kooperatif (*cooperative learning*) ini muncul ketika siswa bekerja sama untuk mencapai tujuan belajar yang diinginkan oleh semua siswa ( Johnson dan Johnson, 2000 : 2 ).

Pengelolaan kelas menurut *cooperative learning* bertujuan untuk membantu siswa untuk mengembangkan niat dan kiat bekerja sama dan berinteraksi dengan siswa yang lain. Ada tiga hal penting yang perlu diperhatikan dalam pengelolaan kelas yaitu : pengelompokan, semangat kooperatif dan penataan kelas (Lie, 2002 : 38). Piaget dan Vygotsky pada prinsipnya memiliki beberapa perbedaan karakteristik. Piaget menyatakan



proses pembelajaran bersifat internal sedangkan Vygotsky menyatakan bersifat external. Menurut Piaget, proses pendewasaan dalam diri menjadi faktor utama yang mempengaruhi proses pembelajaran siswa sedangkan Vygotsky lebih mengutamakan faktor dunia luar. Vygotsky menyatakan pengetahuan dibangun siswa dalam konteks budaya dan atas dasar interaksinya dengan teman sebaya atau faktor eksternal yang lain. Vygotsky menyatakan bahwa konsep tidak bisa dibangun tanpa melakukan suatu interaksi sosial (Howe, 1996 : 42). Suatu model pembelajaran konstruktivis dapat berpijak dari dua teori tersebut. Harlen (1992 : 51) mengembangkan model konstruktivis dalam pembelajaran di kelas. Pengembangan model konstruktivis tersebut mengikuti langkah-langkah sebagai berikut.

1. *Orientasi dan Elicitasi Ide*. Merupakan proses untuk memotivasi siswa dalam mengawali proses pembelajaran. Melalui *elicitasi* siswa mengungkapkan idenya dengan berbagai cara.
2. *Restrukturisasi ide*. Meliputi beberapa tahap yaitu klarifikasi terhadap ide, merombak ide dengan melakukan konflik terhadap situasi yang berlawanan, dan mengkonstruksi dan mengevaluasi ide yang baru.
3. *Aplikasi*. Menerapkan ide yang telah dipelajari.
4. *Review*. Mengadakan tinjauan terhadap perubahan ide tersebut.

Tahapan - tahapan dalam pengembangan model belajar konstruktivis dengan lebih rinci diimplementasikan oleh Sadia (1996 : 87) dalam upayanya menguji efektivitas pengembangan model pembelajaran konstruktivis di SLTP. Secara signifikan model yang telah dikembangkan ini mampu meningkatkan prestasi belajar fisika siswa. Tahapan-tahapan pengembangan model konstruktivis tersebut mengikuti langkah-langkah sebagai berikut.

1. *Identifikasi tujuan*. Tujuan dalam pembelajaran akan memberi arah dalam merancang program, implementasi program dan evaluasi.
2. *Menetapkan Isi Produk Belajar*. Pada tahap ini, ditetapkan konsep-konsep dan prinsip-prinsip IPA yang mana yang harus dikuasai siswa.
- 3 *Identifikasi dan Klarifikasi Pengetahuan Awal Siswa*. Identifikasi pengetahuan awal siswa dilakukan melalui tes awal, interview klinis dan peta konsep.

4. *Identifikasi dan Klarifikasi Miskonsepsi Siswa.* Pengetahuan awal siswa yang telah diidentifikasi dan diklarifikasi perlu dianalisa lebih lanjut untuk menetapkan mana diantaranya yang telah sesuai dengan konsepsi ilmiah, mana yang salah dan mana yang miskonsepsi.
5. *Perencanaan Program Pembelajaran dan Strategi Perubahan Konsep.* Program pembelajaran dijabarkan dalam bentuk satuan pelajaran. Sedangkan strategi perubahan konsepsi siswa diwujudkan dalam bentuk modul.
6. *Implementasi Program Pembelajaran dan Strategi Perubahan Konsepsi.* Tahapan ini merupakan kegiatan aktual dalam ruang kelas. Tahapan ini terdiri dari tiga langkah yaitu : (a) *orientasi dan penyajian pengalaman belajar*, (b) *menggali ide-ide siswa*, (c) *restrukturisasi ide-ide*
7. *Evaluasi.* Setelah berakhirnya kegiatan implementasi program pembelajaran, maka dilakukan evaluasi terhadap efektivitas model belajar yang telah diterapkan.
8. *Klarifikasi dan analisis miskonsepsi siswa yang resisten.* Berdasarkan hasil evaluasi perubahan miskonsepsi maka dilakukan klarifikasi dan analisis terhadap miskonsepsi siswa, baik yang dapat diubah secara tuntas maupun yang resisten.
9. *Revisi strategi perubahan miskonsepsi.* Hasil analisis miskonsepsi yang resisten digunakan sebagai pertimbangan dalam merevisi strategi perubahan konsepsi siswa dalam bentuk modul.

Model belajar konstruktivis yang dikembangkan dalam penelitian ini berpijak pada teori konstruktivis Piaget dan Vygotsky. Tahapan-tahapan terhadap penerapan model pembelajaran konstruktivis dalam penelitian ini merupakan modifikasi dari dua model konstruktivis yang telah dikemukakan yaitu model konstruktivis Harlen (1992:51) dan Sadia (1996:87). Tahapan-tahapan pengembangan model konstruktivis ini sangat memperhatikan *prior knowledge* dan miskonsepsi-miskonsepsi yang terdapat pada diri siswa, yang menempati posisi yang sentral baik dalam menyusun maupun implementasi program pembelajaran.

Tahapan-tahapan penerapan model konstruktivis dalam penelitian ini mengikuti langkah-langkah sebagai berikut.

1. *Identifikasi awal terhadap prior knowledge dan miskonsepsi.* Identifikasi awal terhadap gagasan intuitif yang mereka miliki dalam mencandra lingkungannya dijarang

untuk mengetahui kemungkinan-kemungkinan akan munculnya miskonsepsi yang menghinggap struktur kognitif siswa. Identifikasi ini dilakukan dengan tes awal, interview klinis dan peta konsep.

1. *Penyusunan Program Pembelajaran dan Strategi Perubahan Miskonsepsi.* Program pembelajaran dijabarkan dalam bentuk Satuan Pelajaran. Sedangkan strategi perubahan miskonsepsi diwujudkan dalam bentuk modul kecil yang terdiri dari uraian materi yang memuat konsep-konsep esensial yang mengacu pada konsepsi awal siswa yang telah dijarang sebelum pembelajaran dilaksanakan. Dengan berpedoman pada pra konsepsi ini, siswa diharapkan merasa lebih mudah dalam mereduksi miskonsepsinya menuju konsepsi ilmiah.

2. *Orientasi dan Elicitasi.* Situasi pembelajaran yang kondusif dan mengasyikkan sangatlah perlu diciptakan pada awal-awal pembelajaran untuk membangkitkan minat mereka terhadap topik yang akan dibahas. Siswa dituntun agar mereka mau mengemukakan gagasan intuitifnya sebanyak mungkin tentang gejala-gejala fisika yang mereka amati dalam lingkungan hidupnya sehari-hari. Pengungkapan gagasan tersebut dapat melalui diskusi, menulis, ilustrasi gambar dan sebagainya. Gagasan-gagasan tersebut kemudian dipertimbangkan bersama. Suasana pembelajaran dibuat santai dan tidak menakutkan agar siswa tidak khawatir dicemoohkan dan ditertawakan bila gagasan-gagasannya salah. Guru harus menahan diri untuk tidak menghakiminya. Kebenaran akan gagasan siswa akan terjawab dan terungkap dengan sendirinya melalui penalarannya dalam tahap konflik kognitif.

3. *Refleksi.* Dalam tahap ini, berbagai macam gagasan-gagasan yang bersifat miskonsepsi yang muncul pada tahap orientasi dan elcitasi direfleksikan dengan miskonsepsi yang telah dijarang pada tahap awal. Miskonsepsi ini diklasifikasikan berdasarkan tingkat kesalahan dan kekonsistennya untuk memudahkan merestrukturisasinya.

4. *Restrukturisasi Ide.*

a. *Tantangan.* Siswa diberikan pertanyaan-pertanyaan tentang gejalagejala yang kemudian dapat diperagakan atau diselidiki dalam praktikum. Mereka diminta untuk meramalkan hasil percobaan dan memberikan alasan untuk mendukung ramalannya itu.

b. *Konflik Kognitif dan Diskusi Kelas*. Siswa akan dapat melihat sendiri apakah ramalan mereka benar atau salah. Mereka didorong untuk menguji keyakinan dengan melakukan percobaan di laboratorium. Bila ramalan mereka meleset, mereka akan mengalami konflik kognitif dan mulai tidak puas dengan gagasan mereka. Kemudian mereka didorong untuk memikirkan penjelasan paling sederhana yang dapat menerangkan sebanyak mungkin gejala yang telah mereka lihat. Usaha untuk mencari penjelasan ini dilakukan dengan proses konfrontasi melalui diskusi dengan teman atau guru yang pada kapasitasnya sebagai fasilitator dan mediator.

c. *Membangun Ulang Kerangka Konseptual*. Siswa dituntun untuk menemukan sendiri bahwa konsep-konsep yang baru itu memiliki konsistensi internal. Menunjukkan bahwa konsep ilmiah yang baru itu memiliki keunggulan dari gagasan yang lama.

6. *Aplikasi*. Meyakinkan siswa akan manfaat untuk beralih konsepsi dari miskonsepsi menuju konsepsi ilmiah. Menganjurkan mereka untuk menerapkan konsep ilmiahnya tersebut dalam berbagai macam situasi untuk memecahkan masalah yang instruktif dan kemudian menguji penyelesaiannya secara empiris. Mereka akan mampu membandingkan secara eksplisit miskonsepsi mereka dengan penjelasan secara keilmuwan.

7. *Review*. Review dilakukan untuk meninjau keberhasilan strategi pembelajaran yang telah berlangsung dalam upaya mereduksi miskonsepsi yang muncul pada awal pembelajaran. Revisi terhadap strategi pembelajaran dilakukan bila miskonsepsi yang muncul kembali bersifat sangat resisten. Hal ini penting dilakukan agar miskonsepsi yang resisten tersebut tidak selamanya menghinggapi struktur kognitif, yang pada akhirnya akan bermuara pada kesulitan belajar dan rendahnya prestasi siswa bersangkutan.

### **3 Implikasi Model Konstruktivis dalam Pembelajaran Sains**

Model konstruktivis tentang pengetahuan mempunyai implikasi yang penting untuk pengajaran. Pengetahuan sosial seperti nama-nama hari, nama-nama unsur, dapat diajarkan melalui pengajaran langsung. Pengetahuan ilmu-ilmu fisik dan matematika tidak dapat dipindahkan secara utuh dari pikiran guru ke pikiran siswa. Model konstruktivis menghendaki pergeseran yang tajam dari perspektif seorang yang memiliki

otoritas penuh dalam mengajar menjadi seorang fasilitator yaitu pergeseran dari mengajar dengan pembebanan menjadi mengajar melalui negosiasi ( De Vries and Zan, 1994 : 193 ; Bodner, 1986 : 14 ; Dahar, 1988 : 192 ).

Jonassen (1994:2) mengemukakan implikasi konstruktivisme dalam pembelajaran. Ada delapan hal penting yang perlu diperhatikan yaitu :

1. Menyediakan gambaran-gambaran dari realitas yang ada.
2. Menyajikan kompleksitas alamiah dari realitas yang ada.
3. Fokus pengetahuan terletak pada proses konstruksi bukan reproduksi.
4. Memberikan tugas-tugas yang sifatnya otentik bukan bersifat abstraksi.
5. Pembelajaran terfokus pada kasus-kasus alamiah dan nyata.
6. Memperhatikan refleksi pembelajar dalam mencerna informasi.
7. Muatan (*content*) dan konteks (*context*) pembelajaran tergantung konstruksi pengetahuan.
8. Konstruksi kolaborasi (*collaborative construction*) pengetahuan dilakukan dengan melakukan negosiasi sosial.

Implikasi dari teori konstruktivis dalam proses pembelajaran adalah pembelajar melakukan proses aktif dalam mengkonstruksi gagasan-gagasannya menuju konsep yang bersifat ilmiah. Pembelajar menyeleksi dan mentransformasi informasi, mengkonstruksi dugaan-dugaan (hipotesis) dan membuat suatu keputusan dalam struktur kognitifnya. Struktur kognitif (skema, model mental) yang dimiliki digunakan sebagai wahana untuk memahami berbagai macam pengertian dan pengalamannya. Ada beberapa aspek utama dalam upaya mengimplementasikan teori konstruktivis ini dalam pembelajaran, yaitu : (a) siswa sebagai pusat dalam pembelajaran, (b) pengetahuan yang akan disajikan disusun secara sistematis dan terstruktur sehingga mudah dipahami oleh siswa, (c) memanfaatkan media yang baik (Bruner, 2001 : 12).

Implikasi konstruktivis dalam pembelajaran sains adalah (1) seleksi (*selection*), pembelajaran berbasis pada seleksi pengalaman yang telah dimiliki sebelumnya, (2) perhatian (*attention*), guru harus memperhatikan pengalaman-pengalaman tersebut dengan baik, (3) masukan sensoris (*sensory input*), guru harus mampu merefleksikan masukan sensoris tersebut dengan pengalaman-pengalaman yang dimiliki pembelajar sehingga guru

mengetahui cara mengkonstruksinya, (4) membangkitkan hubungan (*generating links*) pengalaman yang telah dimiliki digali dan dihubungkan dengan masukan sensori baru, (5) konstruksi (*constructing meaning*), sensori yang terseleksi selanjutnya dikonstruksi, (6) evaluasi konstruksi (*evaluation of construction*) evaluasi dilakukan untuk mendeteksi keberhasilan proses konstruksi, (7) penggolongan (*subsumption*), menggolongkan hasil konstruksi ke dalam memori, (8) motivasi (*motivation*), siswa akan mendapatkan motivasi bila proses konstruksi mampu meningkatkan konsep ilmiahnya (Bell, 1993 : 71-77).

Transformasi pengetahuan dalam konstruktivisme adalah pergeseran siswa sebagai penerima pasif informasi menjadi pengkonstruksi aktif dalam proses pembelajaran. Pengetahuan selalu merupakan akibat dari suatu konstruksi kognitif, suatu realita melalui kegiatan mental seseorang. Pengetahuan yang dimiliki siswa digunakan untuk membuat suatu hipotesis-hipotesis, menguji teori dan membuat suatu kesimpulan-kesimpulan (Anonim, 2002 : 5).

Pengetahuan yang dibangun dalam pikiran pebelajar didasarkan atas strukturstruktur kognitif atau skema yang telah ada sebelumnya, memberi basis teoretis untuk membedakan antara belajar bermakna dan belajar hafalan. Belajar secara bermakna, individu-individu harus memilih untuk menghubungkan pengetahuan baru dengan konsep-konsep yang relevan dan proporsi-proporsi yang telah mereka ketahui. Dalam belajar hafalan, pengetahuan baru mungkin dapat dikuasai secara lebih sederhana dengan jalan mengingat kata demi kata secara harfiah dan arbitrer untuk digabungkan ke dalam struktur pengetahuan yang berinteraksi dengan apa yang sudah ada sebelumnya (Bodner, 1986 : 15).

Belajar menurut model konstruktivis merupakan proses aktif siswa untuk mengkonstruksi pikirannya. Belajar juga merupakan proses mengasimilasikan dan menghubungkan pengalaman-pengalaman yang telah dimilikinya. Proses belajar dalam model konstruktivis bercirikan oleh hal-hal sebagai berikut (Suparno, 1997:61).

1. Belajar berarti memberi makna. Makna yang diciptakan oleh siswa berasal dari apa yang mereka lihat, dengar, rasakan dan alami. Konstruksi ini dipengaruhi pengertian yang telah dipunyai

2. Konstruksi arti adalah proses yang terus menerus. Setiap kali berhadapan dengan fenomena atau persoalan yang baru, akan diadakan rekonstruksi baik secara kuat maupun lemah.
3. Belajar bukanlah kegiatan mengumpulkan fakta melainkan lebih merupakan suatu pengembangan pemikiran dengan membuat pengertian yang baru. Belajar bukanlah hasil perkembangan melainkan merupakan perkembangan itu sendiri. Suatu perkembangan menuntut penemuan dan pengaturan kembali pemikiran seseorang.
4. Proses belajar yang sebenarnya terjadi pada waktu skema seseorang dalam keraguan yang merangsang pemikiran lebih lanjut.
5. Hasil belajar dipengaruhi oleh pengalaman siswa dengan dunia fisik dan lingkungannya.
6. Hasil belajar seseorang tergantung pada apa yang telah diketahui siswa mengenai konsep-konsep, tujuan dan motivasi yang mempengaruhi interaksi dengan bahan yang dipelajari.

Fosnot (dalam, Suparno 1997 : 62) mengemukakan bahwa bagi kaum konstruktivis, belajar adalah suatu proses organik untuk menemukan sesuatu bukan suatu proses mekanik untuk mengumpulkan fakta. Belajar itu merupakan suatu perkembangan pemikiran dengan membuat kerangka pengertian yang berbeda. Siswa harus memiliki pengalaman dengan membuat hipotesis, mengetes hipotesis, memanipulasi objek, memecahkan persoalan, mencari jawaban, menggambarkan, meneliti, berdialog, mengadakan refleksi, mengungkapkan pertanyaan, mengekspresikan gagasan untuk mengkonstruksi informasi yang baru. Siswa membentuk pengetahuan mereka sendiri dan guru membantu sebagai fasilitator dan mediator dalam proses pembelajaran. Dalam kapasitasnya sebagai fasilitator dan mediator pembelajaran, fungsi dan peran guru menurut Sadia (2000 : 11-12) adalah sebagai berikut.

1. Menyiapkan kondisi yang kondusif bagi terjadinya proses belajar dengan menyajikan problem-problem yang menantang bagi siswa.
2. Berupaya untuk menggali dan memahami pengetahuan awal siswa dan menggunakannya sebagai rujukan dalam merancang dan mengimplemen tasikannya dalam pembelajaran.

3. Berusaha untuk merangsang dan memberi kesempatan yang luas bagi siswa untuk mengemukakan gagasan dan argumentasinya agar tercapainya negosiasi makna.
4. Lebih menekankan pada masuk akal atau tidaknya argumentasi yang dikemukakan siswa, bukan pada benar atau salahnya respon siswa.
5. Menghindarkan siswa pada cara belajar menghafal (*rote learning*) dan mengarahkan agar pembelajaran terjadi melalui asimilasi dan akomodasi.
6. Menyiapkan dan menyajikan konflik kognitif untuk mengubah prakonsepsi siswa yang miskonsepsi menuju konsepsi ilmiah.

Jadi implikasi model konstruktivis dalam pembelajaran adalah kegiatan aktif siswa dalam usaha membangun sendiri pengetahuannya. Siswa mencari arti sendiri dari apa yang mereka pelajari. Ini merupakan proses menyesuaikan konsep dan ide-ide baru dengan kerangka berpikir yang telah ada dalam pikiran mereka. Menurut konstruktivisme siswa bertanggung-jawab atas hasil belajarnya. Mereka membawa pengertian yang lama dalam situasi belajar yang baru. Mereka sendiri yang membuat penalaran atas apa yang dipelajarinya dengan cara mencari makna, membandingkannya dengan apa yang telah ia ketahui dengan apa yang ia perlukan dalam pengalaman yang baru.



## **BAB IV METODE PENELITIAN**

### **A. TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN**

Penelitian ini pada tahap pengembangan produk dilakukan di Laboratorium Fisika Dasar FMIPA UNY dan di Resource Centre SLB Negeri 3 Yogyakarta. Sedangkan tahapan uji coba dilakukan dengan cara mengundang siswa berkebutuhan khusus dari beberapa sekolah yang menyelenggarakan pendidikan inklusi di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta. Kegiatan ini melibatkan siswa berkebutuhan khusus, guru, dan praktisi dan pakar pendidikan luar biasa.

Penelitian dilakukan selama sepuluh bulan, mulai bulan Februari sampai dengan Oktober 2007, dengan rincian sebagai berikut: bulan pertama dilaksanakan analisis kebutuhan melalui kegiatan observasi dan wawancara pada para siswa berkebutuhan khusus, tahun pertama ini difokuskan pada siswa tunanetra, dan guru yang mengajar di kelas inklusif. Bulan kedua, diskusi terbatas peneliti bidang sains dan ahli bidang pendidikan luar biasa di Kampus Universitas Negeri Yogyakarta, bulan ketiga dilakukan FGD (Focus Group Discussion) dengan melibatkan peneliti bidang sains, peneliti bidang SLB, pakar dan praktisi pendidikan luar biasa, dosen ahli bidang elektronika dan dosen ahli bidang instrumentasi. Bulan ketiga sampai dengan ke enam dilakukan pengembangan prototipe alat praktikum untuk siswa penyandang tunanetra dan instrumen penelitian. Bulan ketujuh dan kedelapan secara berturut-turut dilaksanakan translating instrumen dan LKS yang digunakan pada bentuk huruf Braille dengan dibantu tenaga Ahli dari Resource Centre SLB Negeri 3 Yogyakarta. Bulan kesembilan dilakukan ujicoba terbatas pada 3 orang siswa dan guru SLB untuk menguji keterbacaan alat dan kendalanya, bulan kesepuluh analisis hasil ujicoba dan revisi produk sehingga dapat diterapkan pada pembelajaran riil di tahapan tahun kedua.

### **B. POPULASI PENELITIAN DAN SAMPLING**

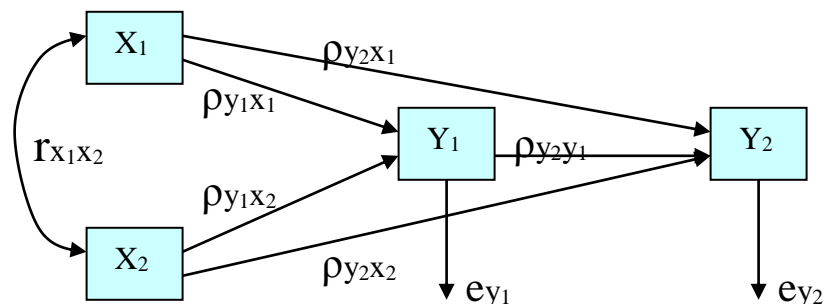
Penelitian ini secara kuantitatif berusaha mengetahui hubungan langsung dan tidak langsung tentang pengaruh pengembangan perangkat percobaan sains khusus untuk siswa berkebutuhan khusus (tunanetra) yang di buat oleh tim peneliti dengan

keberhasilan proses belajar mengajar yang ditunjukkan oleh variabel siswa dan guru sebagai pengguna.. Jumlah siswa yang dilibatkan pada tahapan uji coba ini dibatasi dulu sejumlah 3 orang yaitu 2 orang dari MTsN Yakutunis dengan kriteria buta total dan 1 orang dari SLB Negeri 3 Yogyakarta dengan kriteria low vision. sedangkan guru yang dilibatkan ada 3 orang, yaitu 1 orang yang berasal dari MTsN Yakutunis dan 2 oarang dari SLBN 3 Yogyakarta. Karena sifatnya khusus maka populasi dan sampling penelitian ini diambil berdasarkan pertimbangan adanya siswa yang bersekolah di sekolah yang menyelenggarakan pendidikan inklusif. Karena itu pada tahapan uji coba ini dilakukan studi kasus sehingga sampel yang diambil berasal dari populasi seluruh siswa berkebutuhan khusus (tunanetra) yang bersekolah di Daerah Istimewa Yogyakarta.

### C. VARIABEL PENELITIAN DAN DEFINISI OPERASIONAL

#### 1. Variabel Penelitian

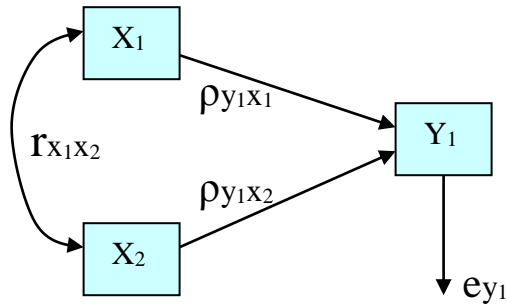
Pada dasarnya penelitian ini adalah penelitian korelasi yang menggunakan analisis jalur. Metode ini dipilih karena penelitian ini berusaha mencari hubungan sebab akibat antarvariabel dalam masing-masing komponen sebagai variabel latent yang memiliki kemungkinan terjadi. Pada komponen siswa berkebutuhan khusus ada empat variabel yang ditelaah yaitu; dua variabel eksogenus yaitu kinerja dan sikap, dan dua vasiabel endogenus yaitu motivasi dan self esteem. Variabel motivasi dijadikan variabel perantara dari variabel sikap dan kinerja dengan variabel self esteem. Pada komponen guru ada tiga variabel yang ditelaah yaitu dua variabel eksogenus yaitu kompetensi melakukan demonstrasi/percobaan sains dan kompetensi dalam memotivasi siswa dalam belajar, dan satu variabel endogenus yaitu kompetensi mengajar.



**Keterangan:**

$X_1$  = kinerja       $X_2$  = sikap  
 $Y_1$  = motivasi       $Y_2$  = self esteem

**Gambar 4.1 Konstelasi Variabel-variabel Dalam Komponen Siswa Berkebutuhan Khusus** (Sumber: Hasil Pemahaman sendiri)



**Keterangan:**

- X<sub>1</sub> = kompetensi demonstrasi
- X<sub>2</sub> = Kompetensi memotivasi
- Y<sub>1</sub> = kompetensi mengajar

**Gambar 4.2 Konstelasi Variabel-variabel Dalam Komponen Guru** (Sumber: Hasil Pemahaman sendiri)

**D. Rancangan Penelitian**

Metoda penelitian ini mengacu pada pengujian inferensi logik paradigmatic (*Inferensi Logik Kuantitatif*). Untuk analisis parametrik seperti analisis regresi, *multiple correlation*, dan lain-lain teknik analisis lanjut, perlu diuji linieritas dan homogenitasnya, sebelum datanya dianalisis dengan teknik regresi atau lainnya. Instrumen penelitian yang mengejar validitas konstruk (*construct validity*) harus diuji dengan stabilitas antar sub kelompok dan *consistency* antar test-retest untuk uji reabilitasnya, dan harus diuji validitas konvergen dan validitas divergen faktor-faktornya agar memenuhi persyaratan validitas, sehingga konstruksi paradigmatic beragam variabel atau faktor dalam relasi yang beragam . Untuk pengujian model ini digunakan analisis faktor (*factorial analysis*) yang merupakan kumpulan prosedur matematik yang kompleks guna mengukur saling hubungan diantara variabel-variabel dan menjelaskan saling hubungan itu dalam bentuk kelompok variabel yang terbatas

yang disebut faktor. Oleh karena itu validitas yang dicari adalah validitas faktor (*factorial validity*).

Terkait dengan penelitian mengenai perangkat praktikum untuk anak berkebutuhan khusus tunanetra maka salah satu alternatif metodologi yang sangat tepat digunakan adalah *research and development* (R&D). Menurut Gay (1990), pendekatan *research and development* (R&D) digunakan dalam situasi yang dapat dijelaskan sebagai berikut. Tujuan utamanya tidak untuk menguji teori, tetapi untuk mengembangkan dan memvalidasi perangkat-perangkat yang digunakan di sekolah agar bekerja dengan efektif dan siap pakai.

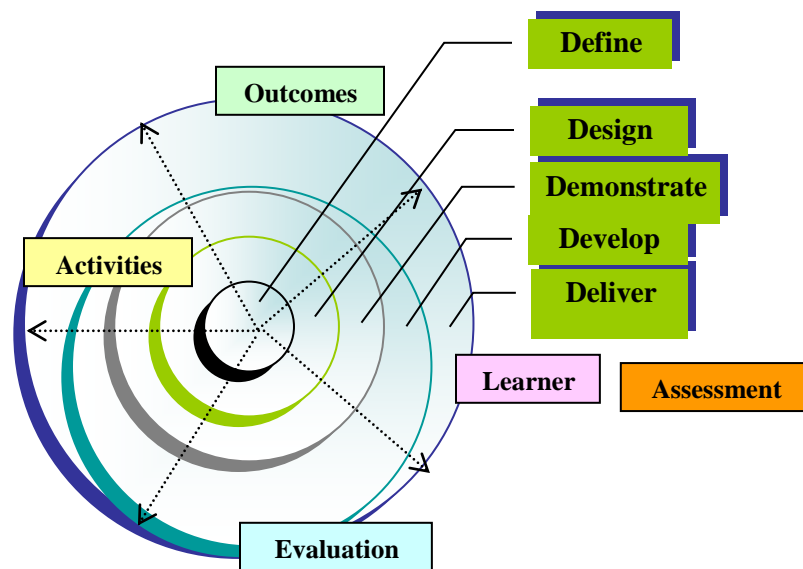
Produk-produk tersebut dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan dan berdasarkan spesifikasi yang ditentukan. R&D menghasilkan produk-produk yang telah diuji dilapangan dan telah direvisi pada tingkat keefektifan tertentu. Walaupun dalam siklus pelaksanaan R&D memerlukan biaya yang mahal, tetapi menghasilkan kualitas produk yang sesuai dengan kebutuhan pendidikan yang dirancang.

Berbagai tipe model pengembangan produk pengajaran pada umumnya berpendekatan linier (Atwi Suparman, 2001:34), proses pengembangan berlangsung tahap demi tahap secara kausal. Dalam kenyataannya proses pengembangan sesuatu produk akan selalu memperhatikan berbagai elemen pendukung maupun unsur-unsurnya sehingga akan terjadi proses yang rekursif. Beranjak dari pertimbangan pendekatan sistem bahwa pengembangan asesmen tidak akan terlepas dari konteks pengelolaan maupun pengorganisasian belajar, maka dipilih model spiral sebagaimana yang direferensikan oleh Cennamo dan Kalk (2005:6). Dalam model spiral ini dikenal 5 (lima) fase pengembangan yakni: (1) definisi (*define*), (2) desain (*design*), (3) peragaan (*demonstrate*), (4) pengembangan (*develop*), dan (5) penyajian (*deliver*).

Pengembang akan memulai kegiatan pengembangannya bergerak dari fase definisi (yang merupakan titik awal kegiatan), menuju keluar kearah fase-fase desain, peragaan, pengembangan, dan penyajian yang dalam prosesnya berlangsung secara spiral dan melibatkan pihak-pihak calon pengguna, ahli dari

bidang yang dikembangkan (*subject matter experts*), anggota tim dan instruktur, dan pebelajar. Fase-fase kegiatan itu dapat disimak pada gambar yang dikutip pada halaman berikut ini.

Pada setiap fase pengembangan pengembang akan selalu memperhatikan unsur-unsur pembelajaran yakni outcomes, aktivitas, pebelajar, asesmen dan evaluasi. Proses pengembangan akan berlangsung mengikuti gerak secara siklus iterative (*iterative cycles*) dari visi definisi yang samar menuju kearah produk yang konkrit yang teruji efektivitasnya, sebagaimana yang direferensikan oleh Dorsey, Goodrum, & Schwen, 1997 (Cennamo & Kalk, 2005:7) yang dikenal dengan “*the rapid prototyping process*”.



Gambar 18  
Lima Fase Perancangan Pengajaran Model Spiral diadaptasi dari  
*‘Five phases of instructional design’* dari Cennamo dan Kalk, (2005:6)

Keterangan :

- Menunjukkan fase-fase pengembangan
- .....> Menunjukkan arah proses pengembangan

Pengembang dalam setiap fase pengembangan akan selalu bolak-balik berhadapan ulang dengan elemen-elemen penting rancangan pengajaran yaitu tujuan akhir, kegiatan belajar, pebelajar, asesmen dan evaluasi. Proses iteratifnya dapat digambarkan pada gambar berikut.

Fase-fase itu secara garis besar dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Fase definisi (*define*), pada fase ini pengembang memulai menentukan lingkup kegiatan, outcomes, jadwal dan kemungkinan-kemungkinan untuk penyajiannya. Fase kegiatan ini menghasilkan usulan kegiatan pengembangan berupa rancangan identifikasi kebutuhan, spesifikasi tujuan, patok duga keberhasilan, produk akhir, strategi pengujian efektivitas program dan produk.
2. Fase perancangan (*design*), meliputi garis besar perencanaan yang akan menghasilkan dokumen rancangan pengajaran dan asesmen.
3. Fase peragaan (*demonstrate*), fase ini merupakan kelanjutan untuk mengembangkan spesifikasi rancangan dan memantapkan kualitas sarana dan media pengembangan produk paling awal, dengan hasil berupa dokumen rinci tentang produk (storyboards, templates dan prototipe media bahan belajar).
4. Fase pengembangan (*develop*), fase ini adalah fase lanjutan yaitu melayani dan membimbing pebelajar dengan hasil berupa bahan pengajaran secara lengkap, kegiatan intinya adalah upaya meyakinkan bahwa semua rancangan dapat digunakan bagi pengguna dan memenuhi tujuan.
5. Fase penyajian (*deliver*), fase ini merupakan fase lanjutan untuk menyajikan bahan-bahan kepada klien dan memberikan rekomendasi untuk kepentingan kedepan; hasil dari fase ini adalah adanya kesimpulan sukses tidaknya rancangan produk yang dikembangkan bagi kepentingan pengguna dan dari tim yang terlibat.

Model spiral dapat digunakan untuk berbagai model pengembangan, termasuk pengembangan asesmen, pola pengelolaan belajar maupun model pengorganisasian isi bahan belajar. Dengan berpedoman pada pola rekursif dalam model spiral ini dapat dikembangkan model asesmen teman sejawat yang berlatar pengelolaan belajar secara kolaboratif.

## 1. Setting Penelitian

Penelitian ini diawali dengan kegiatan analisis mengenai kebutuhan (*need assesment*) dari siswa berkebutuhan khusus yang bersekolah di Sekolah Inklusif terutama yang terkait dengan kebutuhan akan praktikum sains. Analisis dilakukan secara kualitatif melalui instrumen wawancara, angket dan observasi langsung di lapangan. Data awal inilah yang dijadikan bahan untuk perancangan penelitian pada tahap perencanaan.

Pada tahap persiapan, perancangan prototipe alat yang akan dibuat, penentuan lokasi penelitian, penentuan jumlah sampel dan sebagainya dilakukan di Laboratorium Fisika Dasar Jurusan Fisika FMIPA UNY dan Resource Centre SLBN 3 Yogyakarta. Sedangkan pada tahap ujicoba alat, LKS dan instrumen penelitian (mengembangkan model) dilakukan di Resource Centre SLBN 3 Yogyakarta, dengan melibatkan pakar dan juga praktisi dari resource centre, dosen peneliti, dosen perancang dan pembuatan alat, guru-guru dari sekolah inklusif dan siswa penyandang tuna netra dan low vision. Pemilihan tempat penelitian ini berdasarkan pada beberapa pertimbangan; (1) Resource Centre SLBN 3 Yogyakarta memiliki perangkat penunjang berupa mesin cetak braille mesin pemanas untuk cetak timbul, Talking Computer, dan tenaga ahli profesional bidang pendidikan luar biasa, (2) Lokasi merupakan sumber rujukan bagi semua SLB dan sekolah inklusif untuk seluruh wilayah Provinsi DIY, dan (3) Terdapat siswa penyandang ketunaan sehingga memudahkan untuk ujicoba lapangan.

Waktu penelitian yang telah dilaksanakan selama 8 bulan efektif mulai dari persiapan, pelaksanaan, sampai terdapat indikator yang nyata tentang terlaksananya kegiatan praktikum dengan baik dan meningkatnya kemitraan antara perguruan tinggi dan pihak penyelenggara pendidikan inklusif. Kegiatan penelitian ini dibagi dalam lima tahapan sebagai berikut : *tahap pertama* dimulai dengan analisis mengenai kebutuhan dari masyarakat pemulung terutama yang berkaitan dengan kebutuhan mereka akan pendidikan anak-anaknya. Analisis ini dilakukan baik secara kuantitatif deskriptif maupun secara

kualitatif menggunakan instrumen wawancara, angket dan observasi langsung di lapangan. *Tahap kedua* penelitian diarahkan pada pengembangan produk alat praktikum khusus untuk siswa penyandang tunanetra dan perangkat pendukungnya seperti LKS dan instrumen evaluasi pelaksanaan pembelajaran. Tahun pertama ini melibatkan beberapa sekolah di Provinsi DIY. Keluaran yang didapat dari tahun pertama adalah produk berupa alat praktikum, LKS khusus untuk siswa penyandang ketunaan, kemitraan dengan penyelenggara pendidikan inklusif. *Tahap ketiga* adalah tahapan penambahan jumlah produk alat praktikum khusus untuk penyandang tunanetra serta diseminasi yang melibatkan seluruh siswa penyandang tuna netra tingkat SLTP dan SLTA di provinsi DIY. *Tahap keempat* adalah tahapan untuk melakukan evaluasi terhadap pencapaian indikator kinerja dan merefleksikannya untuk perbaikan model alat-alat yang dikembangkan dan model kemitraan yang saling menguntungkan. Sedangkan pada *tahap kelima* dilakukan analisis kualitatif dan kuantitatif terhadap keseluruhan proses, hal ini dilakukan karena upaya mengetahui pencapaian indikator keberhasilan pelaksanaan kegiatan dan kemitraan memerlukan keberlanjutan. Di tahap kelima ini pula di sosialisasikan strategi untuk menjaga kelangsungan program (*sustainability*) yang didapatkan sebagai hasil penelitian ini.

## **2. Prosedur Penelitian**

Adapun prosedur kegiatan deseminasi dengan desain *participatory action research* ini mengacu pada pendapat Mc. Taggart (dalam Madya, 1995 : 19 – 23) yang meliputi : (1) *kegiatan perencanaan*, (2) *kegiatan tindakan*, (3) *observasi*, dan (4) *refleksi*.

Dalam kegiatan perencanaan dilakukan tindakan sebagai berikut : (1) mengidentifikasi masalah yang terkait dengan pembelajaran sains bagi siswa penyandang tunanetra dan tingkat pendidikannya, (2) mengidentifikasi pertanyaan-pertanyaan pendahuluan yang terkait dengan upaya pelaksanaan praktikum khusus penyandang tunanetra dan kemitraan dengan lembaga



penyelenggara pendidikan inklusif, (3) mengidentifikasi alternatif pemecahan untuk mengatasi kendala yang terjadi dalam upaya pelaksanaan praktikum dan kemitraan, dan (4) diskusi antara peneliti serta kolaborator untuk merencanakan proses kegiatan di lokasi penelitian.

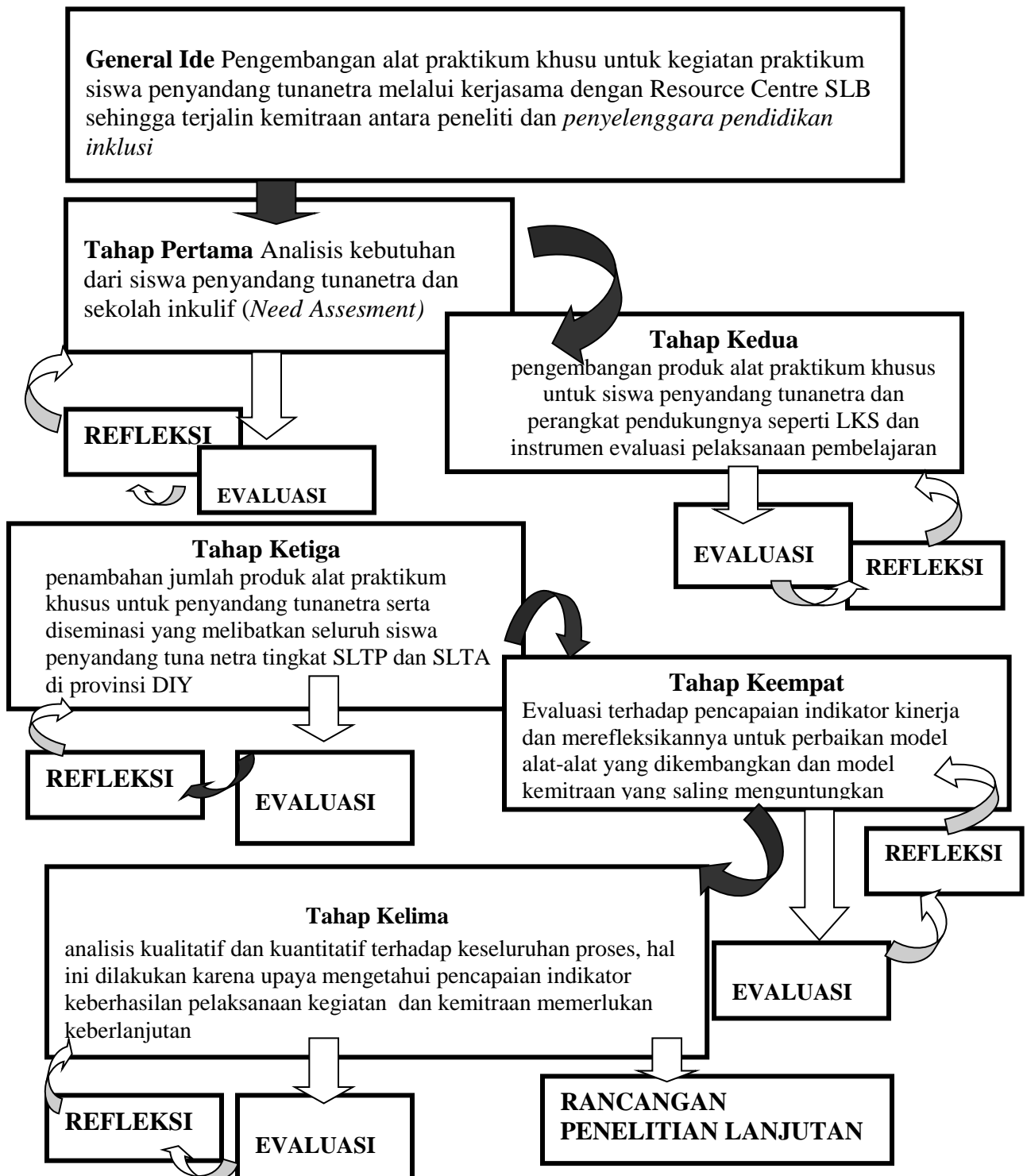
Pada tahap tindakan, dilakukan kegiatan sebagai berikut (1) merancang model praktikum khusus untuk siswa penyandang tunanetra dan kemitraan, (2) merancang alat-alat praktikum khusus tunanetra dengan menggunakan skema modifikasi (memodifikasi alat praktikum yang sudah ada), substitusi (mengganti dengan alat baru yang dirancang khusus), dan adaptasi (penyesuaian dengan pengguna dalam hal ini siswa tunanetra) untuk diterapkan dalam kegiatan penelitian, (3) melakukan pelatihan bagi guru pengajar sains di sekolah penyelenggara pendidikan inklusif untuk menerapkan model yang direncanakan tanpa mengganggu pekerjaan pokok yang sedang dilakukan, (4). Menyusun model kemitraan antara perguruan tinggi dan penyelenggara pendidikan inklusif, (5). Menyusun kelompok-kelompok siswa berdasarkan tingkat kebutaannya, (3) masing-masing kelompok diberikan perlakuan dengan menggunakan model yang telah disusun, (4) membicarakan kekurangan dan kendala mengenai model yang digunakan dengan kolaborator, guru, ahli dari Resource Centre dan pakar pendidikan luar biasa, (5) menginventarisasi kesulitan-kesulitan yang dialami siswa dalam pengembangan model ini, (6) Membimbing guru dan siswa dalam mengembangkan keterampilan dan cara menggunakannya.

Observasi dilakukan dengan pemantauan secara langsung melalui catatan individual siswa oleh kolaborator, wawancara dengan guru dan pakar pendidikan SLB khususnya tuna netra serta perekaman Video dilakukan untuk mendapatkan data yang hidup dari proses penelitian ini. Pada tahap observasi, dilakukan hal-hal sebagai berikut : (1) mengamati proses tindakan siswa penyandang tunanetra dalam mengikuti kegiatan praktikum dengan menggunakan model yang dikembangkan, (2) mengamati kendala-kendala dan situasi pada saat siswa melakukan kegiatan, (3) mengamati hal-hal yang mempermudah kegiatan praktikum, (4) mengamati persoalan-persoalan siswa

penyandang tunanetra ketika melakukan kegiatan dengan menggunakan model ini, dan (5) mengamati kekurangan-kekurangan dan kelebihan-kelebihan siswa tunetra dan guru dalam mengikuti program penelitian ini.

Dalam kegiatan refleksi, dilakukan hal-hal sebagai berikut : (1) mengingat dan merencanakan tindakan yang telah diinventarisasi, (2) memahami proses masalah dan kendala nyata dalam tindakan strategis pelaksanaan praktikum khusus untuk siswa penyandang tunanetra dan kemitraan dengan pihak penyelenggara pendidikan inklusi, (3) mempertimbangkan kembali hal-hal yang tidak terdeteksi dalam tahap perencanaan, (4) memahami persoalan dan keadaan tempat timbulnya masalah, (5) diskusi antara peserta tindakan untuk merencanakan kembali tindakan berikutnya, (6) menimbang-nimbang apakah pengaruh yang timbul itu, baik yang telah direncanakan maupun hal-hal yang muncul secara tak terduga, dijadikan sebagai bahan refleksi untuk dilakukan tindakan berikutnya, dan (7) memberi saran-saran tentang cara meneruskan tindakan berikut.

Rancangan riset yang digunakan dalam penelitian ini adalah operasional riset (*action research*) dengan lebih menekankan pada *colaboratory action research*, dimana peneliti merangkap kolaborator terlibat langsung secara penuh dalam keseluruhan proses penelitian agar didapatkan data kualitatif disamping data kuantitatif deskriptif.



Gambar 14. Rancangan penelitian

## **E. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data**

### **1. Pemantauan data**

Ada beberapa teknik pemantauan dalam penelitian ini. Madya (1994 : 33-40) menguraikan bermacam-macam teknik pemantauan yang dapat digunakan dalam monitoring, pencatatan, dan perekaman tindakan, yakni catatan anekdot, catatan lapangan, deskripsi perilaku ekologis, analisis dokumen, catatan harian, logs, kartu cuplikan butir, portofolio, angket, wawancara, metode sosiometrik, jadwal dan checklist interaksi, rekaman pita, rekaman video, foto slide, dan penampilan subjek penelitian pada kegiatan penelitian.

Teknik yang digunakan dalam pemantauan, pencatatan, dan perekaman tindakan kelas adalah : (1) angket pada awal dan akhir kegiatan, (2) catatan harian dan deskripsi pada saat kegiatan, (3) catatan harian kolaborator, (3) wawancara dengan masyarakat dan komunitas sekolah, (5) pemeriksaan hasil kegiatan siswa melalui angket dan wawancara, (6) rekaman video mengenai proses kegiatan.

Pemerolehan data dapat dilakukan dengan melakukan observasi secara terfokus (Sukamto, 1996 :4). Artinya, peneliti telah memiliki acuan yang lebih rinci tentang dimensi-dimensi atau fenomena yang akan diamati.

Digunakan teknik pencatatan pada saat pelaksanaan proses pembelajaran. Pencatatan ini dilakukan secara kontinyu untuk menggali informasi tentang perkembangan kegiatan menggunakan model ini. Indikator yang digunakan untuk melihat proses pembelajaran adalah indikator proses dan produk.

Analisis data penelitian ini menurut Mac Taggrat (dalam Madya, 1990: 7) dapat dilakukan secara sederhana saja dan dianggap sudah cukup valid. Tekanan analisis lebih pada aspek kebermaknaan praktis dibanding kebermaknaan teoritik atau strategik. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan pendekatan analisis-deskriptif-fenomologis.

Analisis dilakukan terus-menerus selama di lapangan , dan diskusi dengan kolaborator. Peneliti dibantu oleh kolaborator membuat ‘memo’ atau ringkasan setiap akhir tahap kegiatan untuk mencatat bagaimana proses kegiatan berlangsung.

## 1. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini ada dua jenis data yang dikumpulkan yaitu, *pertama* data deskriptif (kualitatif), yang didapatkan dengan menggunakan : (1) angket pada awal dan akhir kegiatan, (2) catatan harian dan deskripsi pada saat kegiatan, (3) catatan harian kolaborator, (3) wawancara dengan guru, siswa dan pakar pendidikan inklusif, (5) pemeriksaan hasil kegiatan siswa melalui angket dan wawancara, (6) rekaman video mengenai proses kegiatan.

*Pertama*, data kuantitatif berupa hasil tes kognitif , penilaian proses, penilaian kinerja guru dan kinerja siswa. Penggabungan data ini dimaksudkan agar di dapatkan hasil penelitian yang komperhensif, sehingga dapat memberikan rekomendasi yang dapat dipertanggungjawabkan.

## 2. Teknik Analisis Data

Data deskriptif dari hasil observasi dianalisis dengan metoda kualitatif yakni induktif dan metoda kualitatif statistik deskriptif prosentase. Data kuantitatif dianalisis dengan metode statistik non inferensial (deskriptif) dengan program SPSS.

### a. Cara Penafsiran dan Penyimpulan Hasil Penelitian

Penafsiran hasil data deskriptif menunjukkan keberhasilan bila siswa penyandang tunanetra dapat melakukan kegiatan praktikum dengan baik yang setara dengan siswa normal lainnya termotivasi melaksanakan kegiatan dalam kondisi yang menyenangkan (*inovative learning*) sehingga memperkaya inisiatif (*human initiative*) . Sedangkan penafsiran data kuantitatif digunakan untuk mendeskripsikan keberhasilan proses dan keberhasilan produk dari rancangan penelitian R&D yang dilakukan. Dengan penggabungan penafsiran data kuantitatif dan kualitatif ini dapat disimpulkan bahwa pendekatan yang digunakan benar-benar efektif. Data deskriptif kualitatif juga digunakan untuk melihat efektifitas pengembangan model yang diterapkan.

## **F. Analisis Instrumen**

Kegiatan pengembangan perangkat pembelajaran dengan mengadopsi model pengembangan Kemp et al. (1994) telah berhasil mengembangkan perangkat pembelajaran yang diperlukan dalam proses belajar mengajar sains untuk siswa penyandang tunanetra. Perangkat pembelajaran ini kemudian dilengkapi dengan instrumen evaluasi yang sesuai sehingga secara aplikatif dapat diterapkan dalam tahapan implementasi (deseminasi terbatas) dalam rancangan R&D yang dilakukan melalui *collaboration action research* (CAR). Paket perangkat pembelajaran dan evaluasi yang berhasil dikembangkan adalah:

- a. Penilaian Proses (melalui LKS dan media Pembelajaran)
- b. Penilaian Sikap (Respon Siswa Terhadap Pembelajaran)
- c. Evaluasi Lingkungan Psikososial Pembelajaran Sains
- d. Lembar Evaluasi Kompetensi Guru

### **b. Lembar Evaluasi Kompetensi Guru**

Instrumen evaluasi kompetensi guru ini berbentuk lembar observasi yang diisi oleh peneliti untuk mengetahui kompetensi guru yang terdiri dari tiga bagian yaitu : Kompetensi mengajar, kompetensi melakukan demonstrasi/percobaan sains, dan kompetensi dalam memotivasi siswa dalam belajar.

<b>Jenis Kompetensi</b>	<b>Indikator</b>	<b>Skala Penilaian</b>
-------------------------	------------------	------------------------

- Kompetensi Mengajar
1. Persiapan
  2. Penguasaan materi
  3. Penguasaan keterampilan mengajar
  4. Perhatian
  5. Menjelaskan hasil
  6. Merangsang untuk mengingat konsep
  7. Menyajikan stimulan yang berkenaan dengan bahan pelajaran
  8. Memberikan bimbingan
  9. memberikan *feedback*
  10. Menilai hasil belajar
  11. Mengusahakan contoh tambahan
  12. Memantapkan yang telah dipelajari

- Kompetensi Demonstrasi/Percobaan
- |                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| 1. Persiapan                    |                   |
| 2. Visibilitas                  |                   |
| 3. Komunikasi                   | 4 = sangat baik   |
| 4. Logika penyampaian materi    | 3 = baik          |
| 5. Mengorganisasikan pertanyaan | 2 = cukup         |
| 6. Pembagian Waktu              | 1 = kurang        |
| 7. Kesesuaian dengan konsep     | 0 = sangat kurang |
| 8. Pengambilan kesimpulan       |                   |

- Kompetensi Memotivasi siswa
- ARCS Models**
- Attention (perhatian)
  - Relevance (relevansi)
  - Confidance (kepercayaan diri)
  - Satisfaction (Kepuasan)

- Referensi : 1. Collette, A.T & Chiappetta (1994)  
 2. Nasution (2003: h.184-185) Keller (1983)

## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Deskripsi Lokasi Penelitian



#### 1. Profil Sekolah

Pada Tahun 1971 dirintis oleh alumni Sekolah Guru Pendidikan Luar Biasa (SGPLB), pendidikan untuk tunanetra dan tunagrahita di kelas khusus SD Klitren Lor, Tunarungu di Sutodirjan, Tunadaksa di Condrongaran. Tahun 1976 semua kelas rintisan tersebut dipindahkan ke kompleks SGPLB menjadi Sekolah Luar Biasa (SLB) Latihan SGPLB. Tahun 1996 SGPLB dialihfungsikan dan semua fasilitas SGPLB digunakan untuk pengembangan SLB yang kemudian diberi nama SLB Negeri Bantul. Seiring dengan era otonomi daerah, maka pada tahun 2003, wewenang pembinaannya dikembalikan ke Dinas Pendidikan Provinsi DIY dengan nama SLB Negeri 3 Yogyakarta



## **2. Visi dan Misi**

**Visi :** Terwujudnya SLB Negeri 3 Yogyakarta sebagai pusat sumber pengembangan potensi anak berkebutuhan khusus dengan layanan yang profesional, fasilitas yang aksesibel, menggunakan teknologi informasi yang handal, memiliki jaringan yang luas sehingga mampu mempersiapkan peserta didik dapat berperan aktif secara inklusif dalam kehidupan keluarga, masyarakat, bangsa dan negara.

### **Misi :**

1. Memberikan layanan pembelajaran yang berkualitas sesuai dengan potensi, kondisi dan kebutuhan siswa.
2. Menjadikan sistem pendukung (supporting system) penyelenggaraan pendidikan inklusi mulai dari jenjang TK, SD, SMP, SMA, dan SMK.
3. Menyelenggarakan pelatihan keterampilan yang berkualitas sesuai dengan potensi, kondisi dan kebutuhan siswa.
4. Memenuhi kebutuhan sarana dan prasarana pembelajaran dan layanan siswa.
5. Menyelenggarakan habilitasi dan rehabilitasi secara profesional dengan layanan medis, sosial, psikologis, dan vokasional.
6. Meningkatkan profesionalitas tenaga pendidik, kependidikan, dan non kependidikan.
7. Memiliki sistem manajemen dan keuangan yang transparan, akuntabel, dan partisipatori.

8. Menciptakan lingkungan pembelajaran yang inklusif, ramah, aksesibel untuk semua warga sekolah.
9. Menggunakan teknologi informasi yang handal.
10. memperluas jaringan dan peran serta masyarakat dan dunia usaha dalam layanan pendidikan, pelatihan, dan penempatan siswa abk.

**Tujuan sekolah 5 tahun ke depan:**

SLB Negeri 3 Yogyakarta:

Pada akhir tahun pelajaran 2009/2010 SLB Negeri 3 Yogyakarta telah:

1. Menyelenggarakan pembelajaran yang didasarkan pada kurikulum yang telah disesuaikan dengan kondisi, kebutuhan, kemampuan siswa di semua jenjang dan jurusan.
2. Menyelenggarakan pembelajaran yang menggunakan strategi, metode, media dan teknik evaluasi yang disesuaikan dengan kondisi, kebutuhan, kemampuan siswa di semua jenjang dan jurusan.
3. Menyelenggarakan pelatihan keterampilan yang berbasis kondisi dan kemampuan siswa serta disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat.
4. Menyelenggarakan habilitasi dan rehabilitasi secara profesional dengan layanan medis, sosial, psikologis, dan vokasional bagi warga sekolah (termasuk sekolah inklusi) dan masyarakat di lingkungan sekolah yang membutuhkan.
5. Menyelenggarakan pemenuhan sarana dan prasarana yang diperlukan bagi kelancaran proses pembelajaran dan layanan siswa.

6. Menyelenggarakan dan mengikutsertakan para tenaga pendidik dan kependidikan dalam berbagai pelatihan, lanjutan studi, dan sertifikasi sehingga tenaga pendidikan dan kependidikan memenuhi standar nasional pendidikan.
7. Menyelenggarakan sistem manajemen berbasis sekolah (MBS) secara profesional, transparan, akuntabel, dan partisipatorik.
8. Menyelenggarakan sistem keuangan secara profesional, transparan, akuntabel, dan partisipatorik.
9. Menciptakan lingkungan pembelajaran yang inklusif, ramah, aksesibel untuk semua warga sekolah.
10. Menggunakan teknologi informasi yang handal pada sistem manajemen, pembelajaran dan penyebaran informasi.
11. Melakukan penyebaran informasi keberadaan sekolah kepada masyarakat luas.
12. Membangun kerjasama dengan pihak terkait dalam mengakses sumber dana, tenaga ahli, sarana/prasarana, ilmu pengetahuan dan teknologi, kompetensi/kelanjutan studi tenaga pendidik/kependidikan/non kependidikan, kelanjutan studi siswa, pengembangan sistem pendidikan inklusi, dan perolehan kesempatan kerja alumni.

### **Fasilitas Sekolah**

1. Klinik Rehabilitasi/Terapi
2. Resource Centre/Pusat Sumber (RC)
3. Sheltered Workshop/Sanggar kerja
4. Perpustakaan

5. Asrama Siswa
6. Tempat Ibadah
7. Fasilitas Olah Raga
8. IT Centre
9. Laboratorium Komputer
10. Laboratorium MIPA
11. Aula
12. UKS

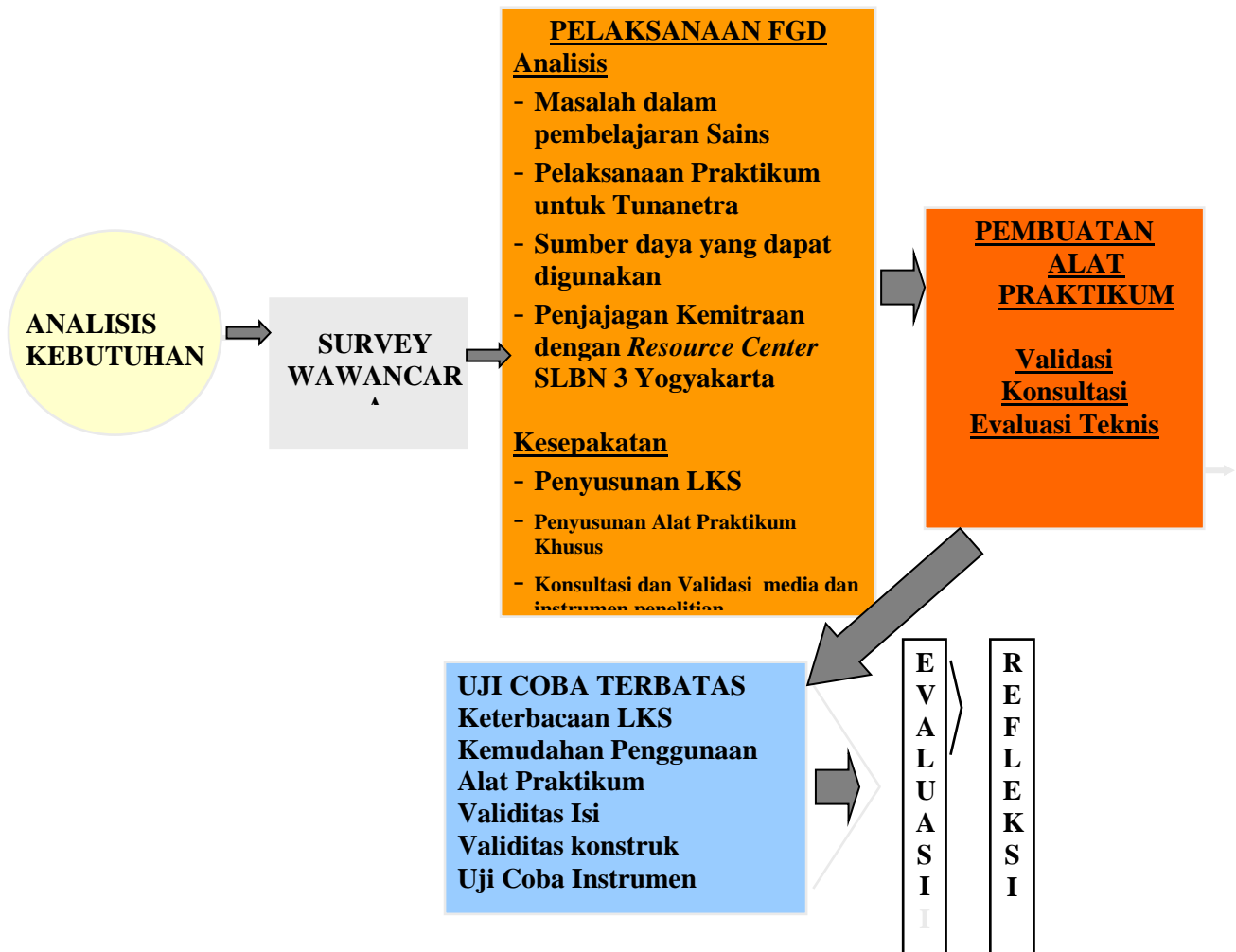
## **B. Hasil Penelitian**

Sebagaimana telah dibahas pada BAB III tentang Metode Penelitian, penelitian ini menggunakan beberapa metode dalam kerangka penelitian dan pengembangan (R&D), yaitu: deskriptif, evaluatif, dan eksperimental. Metode penelitian deskriptif, digunakan dalam penelitian awal untuk menghimpun data tentang kondisi yang ada. Metode penelitian evaluatif, digunakan untuk mengevaluasi proses uji coba pengembangan suatu produk. Dan metode penelitian eksperimen digunakan untuk menguji kemampuan dari produk yang dihasilkan. Sedangkan pada tahap pengujian model dilakukan strategi *collaboration action research* yang melibatkan secara langsung guru-guru penyelenggara pendidikan inklusif dan siswa-siswa berkebutuhan khusus terutama siswa penyandang cacat netra. .

Beranjak dari pertimbangan pendekatan sistem bahwa pengembangan perangkat praktikum untuk anak penyandang tunanetra tidak akan terlepas dari konteks pengelolaan maupun pengorganisasian belajar, maka dipilih model spiral sebagaimana yang direferensikan oleh Cennamo dan Kalk (2005:6). Dalam model

spiral ini dikenal 5 (lima) fase pengembangan yakni: (1) definisi (*define*), (2) desain (*design*), (3) peragaan (*demonstrate*), (4) pengembangan (*develop*), dan (5) penyajian (*deliver*)

Tahapan penelitian yang telah berhasil dilakukan pada penelitian tahun pertama ini dapat dilihat pada diagram di bawah ini..



Gambar 5.1. Diagram tahapan pelaksanaan penelitian

## 1. Tahap Definisi

Sesuai dengan tahapan dalam rancangan penelitian maka kegiatan penelitian ini dimulai dari fase definisi (yang merupakan titik awal kegiatan), menuju ke arah fase-fase desain, peragaan, pengembangan, dan penyajian yang dalam prosesnya berlangsung secara spiral dan melibatkan pihak-pihak calon pengguna, ahli dari bidang yang dikembangkan (*subject matter experts*), anggota tim dan instruktur, dan siswa.

Pada setiap fase pengembangan pengembang selalu diperhatikan unsur-unsur pembelajaran yakni outcomes, aktivitas, pembelajar, asesmen dan evaluasi. Proses pengembangan berlangsung mengikuti gerak secara siklus iterative (*iterative cycles*) dari visi definisi yang samar menuju ke arah produk yang konkrit yang teruji efektivitasnya, sebagaimana yang direferensikan oleh Dorsey, Goodrum, & Schwen, 1997 (Cennamo & Kalk, 2005:7) yang dikenal dengan "*the rapid prototyping process*".

Pada tahapan pendefinisan ini dilakukan beberapa kegiatan yang melibatkan peneliti dari bidang sains, peneliti bidang pendidikan luar biasa, dan konsultan dari resource centre SLBN3 Yogyakarta. Tahapan kegiatan yang dilakukan pada pendefinisian ini adalah sebagai berikut:

- a. Konfirmasi teoritik, dilakukan melalui pengkajian terhadap beberapa sumber referensi yang terkait dengan teori pembelajaran sains, materi sains, praktikum sains, karakteristik pembelajaran inklusif, dan karakteristik siswa tunanetra.

Sumber referensi merupakan paduan dan kerjasama antara bidang sains, pendidikan luar biasa dan resource centre SLBN 3 Yogyakarta.

- b. Konsultasi teoritik dan teknis, dilakukan melalui *Focus Group Discussion* (FGD) yang melibatkan konsultan Pendidikan Luar Biasa tingkat Nasional, yaitu Bapak. Drs. Setya Adi Nugraha, M.Pd. yang juga sebagai penanggung jawab Resource Centre SLBN3 Yogyakarta. Melalui konsultasi ini lebih jelas kebutuhan alat apa saja yang diperlukan siswa tunanetra di kelas inklusif, karakteristik alat yang diperlukan, dan kesesuaian dengan silabi mata pelajaran sains yang ada di sekolah penyelenggara pendidikan inklusif.



Gambar 5.2. Konsultasi teoritik dan teknik di Resource Centre SLBN 3 Yogyakarta

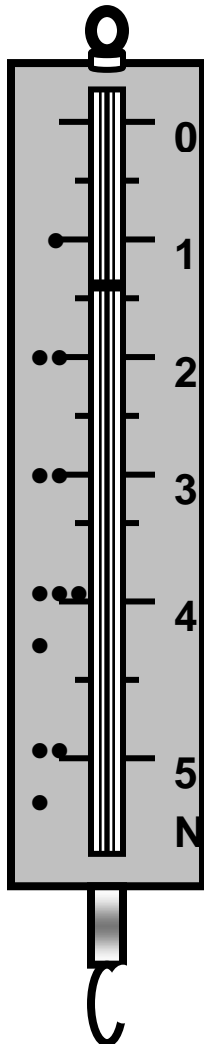
## 2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tujuan dari tahap ini adalah untuk merancang atau merencanakan perangkat pembelajaran untuk praktikum sains bagi siswa penyandang tunanetra. Termasuk

pada tahap ini adalah menjabarkan indikator pencapaian hasil belajar yang didasarkan pada kompetensi dasar yang ingin dicapai. Dari indikator ini akan dibuat kisi-kisi evaluasi kemampuan menggunakan alat ukur. Dalam tahapan ini juga dilakukan perencanaan, termasuk; mendefinisikan keterampilan-keterampilan, merumuskan tujuan, menentukan urutan penyajian materi, dan evaluasi skala kecil yang dapat diterapkan.

Berdasarkan analisis silabi pembelajaran sains yang ada di sekolah menengah pertama maka pada tahap pertama ini telah dikembangkan tiga desain alat praktikum untuk siswa penyandang tunanetra.

#### a. Neraca Pegas



Neraca digunakan dengan cara digantung untuk mengukur berat benda yang dicantolkan pada bagian bawah neraca.

Pegas yang terdapat dalam neraca tertarik karena adanya gaya yang diakibatkan oleh berat benda, dan besarnya gaya ini dinyatakan dalam satuan Newton.

Mengapa berat benda yang terukur?

Karena pada posisi benda digantung maka benda yang masanya  $m$  dipengaruhi gaya tarik gravitas bumi dengan percepatan sebesar  $g$ . Sehingga pegas tertarik dengan gaya berat atau  $W$  yang besarnya adalah:

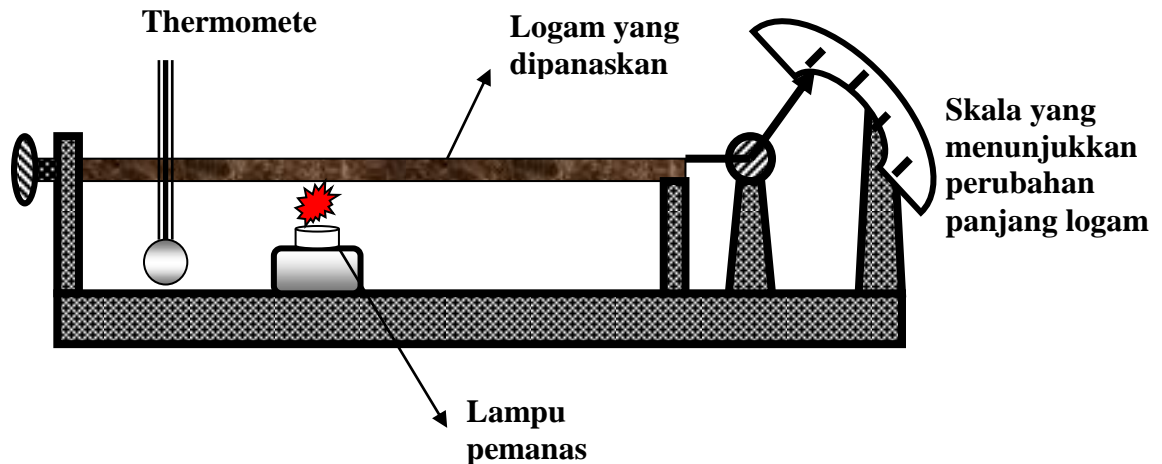
$$W = mg$$

Satuan berat benda yang terukur dari persamaan di atas adalah  $m$  dalam satuan kg, dan  $g$



dalam satuan  $\text{m/det}^2$ , sehingga gaya berat  $W$  satuannya adalah  $\text{kg m/det}^2$ . Satuan  $\text{kg m/det}^2$  ini dinyatakan juga dengan  $N$  (Newton)

### b. Alat Muai Panjang



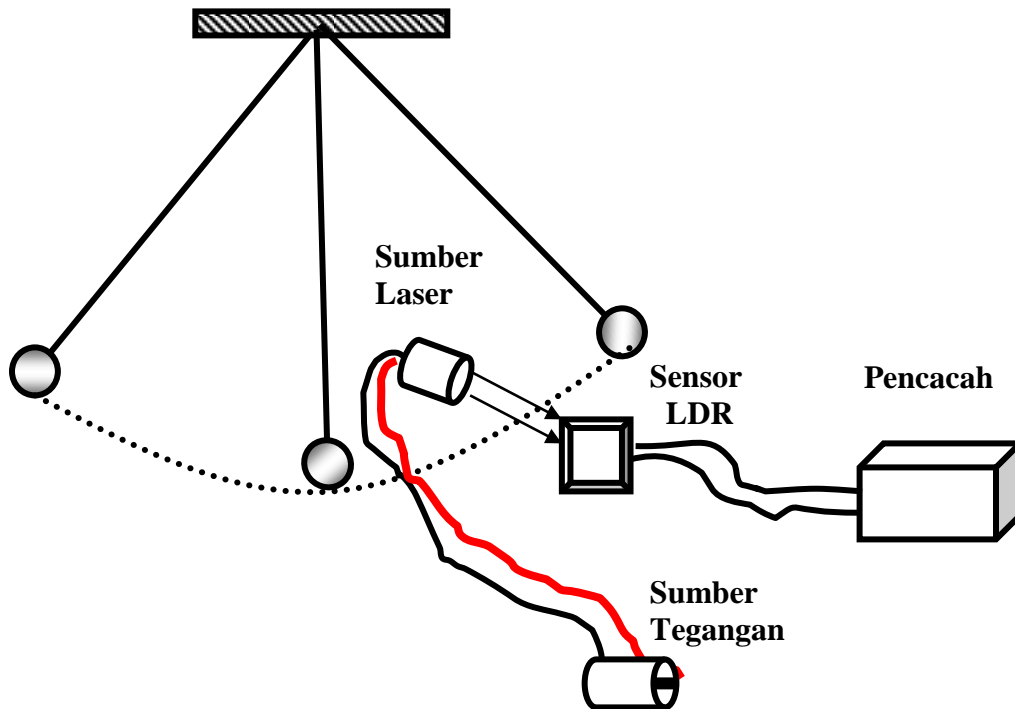
### Cara Kerja

- Sebatang logam yang panjang awalnya  $L_0$ , memiliki temperatur awal  $T_0$ . Bila kemudian batang logam itu dipanaskan dipanaskan sehingga temperturnya menjadi  $T_A$  maka batang logam itu akan mengalami pertambahan panjang kerana proses pemuaiian sehingga penjangnya menjadi  $L_A$ .
- Untuk setiap jenis logam tertentu ternyata masing masing memiliki nilai besaran tertentu yang membedakan antara kemampuan muai panjang logam yang satu dengan yang lainnya. Sifat khas masing masing logam ini yang terkait dengan muai panjang disebut koefisien muai panjang yang dinyatakan dengan lambang  $\alpha$ .
- Alat ini membuktikan suatu hubungan empirik yang menyatakan bahwa pemuaiian panjang suatu logam ditentukan oleh kenaikan temperatur dan koefisien muai panjang masing-masing logam itu.

$$L_A = L_0 ( 1 + \alpha \Delta T )$$

$\Delta T$  adalah perubahan temperatur logam yaitu  $T_A - T_0$

### c. Ayunan Matematis



#### Cara Kerja

Sebuah benda yang bermassa  $m$  digantung dengan tali yang panjangnya  $l$ . Ketika benda dilepaskan dari ketinggian tertentu ( $h$ ), maka benda akan berayun secara teratur melewati titik kesetimbangan tertentu. Gerak bolak balik disekitar titik kesetimbangan ini disebut gerak harmonis.

Perangkat pendukung berupa sumber laser digunakan untuk mencacah jumlah dan waktu terjadinya ayunan. Sumber laser dengan bantuan sumber tegangan memancarkan sinar laser tepat melewati lintasan ayunan benda. Pada saat benda tepat melewati bagian yang disinari laser maka hubungan sinar laser dengan sensor LDR terputus, pada saat inilah maka pencacah mencatatnya.

### 3. Tahap peragaan (*demonstrate*)

Tahapan ini ditandai dengan kegiatan ujicoba alat praktikum sains untuk tunanetra yang melibatkan tiga orang siswa tunanetra dari MTsN Yakutubis Yogyakarta dan SLBN3 Yogyakarta. Tahap peragaan merupakan tahapan yang sangat penting untuk mengetahui keterbacaan alat dan Lembar Kegiatan Siswa yang telah di buat sebelumnya. Disamping itu tahapan peragaan ini juga untuk memberikan pengalaman langsung pada beberapa guru pengampu sains agar memiliki keterampilan dalam menggunakan alat-alat yang sengaja disusun untuk penelitian ini.



### 4. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Pada tahap ini contoh perangkat pembelajaran yang akan digunakan dikembangkan. Adapun tahapan yang dilakukan adalah:

- 1). Mengembangkan bentuk produk awal, diantaranya dengan melakukan menyiapkan bahan-bahan pengajaran, buku acuan, dan alat-alat evaluasi.

- 2). Uji lapangan awal (secara terbatas), misalnya melaksanakan uji coba dengan menggunakan 3 orang siswa penyandang tunanetra. Melaksanakan interview, observasi, angket, untuk mengumpulkan data dan menganalisisnya.
- 3). Revisi produk utama, merevisi produk sesuai dengan yang disarankan dalam langkah 2).
- 4). Uji lapangan utama, dilaksanakan di beberapa sekolah inklusif di Yogyakarta. Data kuantitatif dikumpulkan pada saat sebelum dan sesudah uji coba.
- 5). Revisi produk setengah jadi, dilakukan berdasarkan langkah d.
- 6). Uji lapangan produk setengah jadi, dilaksanakan di 10 sampai 30 siswa penyandang tunanetra. Melaksanakan interview, observasi, angket, untuk mengumpulkan data dan menganalisisnya.
- 7). Revisi produk jadi, dilaksanakan berdasarkan saran dari uji lapangan produk setengah jadi (langkah f)



## **5. Tahap penyajian (*deliver*)**

Tujuan dari tahap ini adalah mendeseminasikan hasil dan distribusi produk yang telah jadi berupa perangkat pembelajaran berupa naskah jadi yang digunakan di kelas-kelas pembelajaran. Deseminasi dan distribusi produk jadi berupa naskah jadi dalam pertemuan-pertemuan himpunan profesi dan di jurnal-jurnal. Akhirnya, untuk pelaksanaan jaminan mutu produk jadi tersebut perlu dilakukan kontrol mutu dengan berdasar pada standar mutu yang telah ditentukan.

## **C. Pembahasan**

### **1. Pembahasan Pelaksanaan Penelitian**

Kegiatan pengembangan perangkat pembelajaran dengan mengadopsi model pengembangan Kemp et al. (1994) telah berhasil mengembangkan perangkat pembelajaran yang diperlukan dalam proses belajar mengajar sains untuk siswa tunanetra di tingkat sekolah menengah. Perangkat pembelajaran yang berhasil dikembangkan adalah; (1) Perangkat Praktikum khusus penyandang tunanetra, (2) Rencana Pembelajaran, (3) Lembar Kegiatan Siswa (LKS) dengan menggunakan huruf braille dan gambar timbul, dan (4) Instrumen Evaluasi.

Perangkat pembelajaran tersebut telah diujicobakan pada beberapa siswa penyandang tunanetra dan low vision dari MTsN Yukutunis Yogyakarta dan SLBN 3 Yogyakarta. Kegiatan ujicoba dilakukan di Resource Centre SLBN 3 Yogyakarta. Di bawah ini akan diuraikan masing-masing perangkat pembelajaran tersebut serta catatan-catatan selama pengembangan, terutama catatan dari kegiatan revisi

berdasarkan masukan dari validator, kegiatan simulasi, dan masukan dari hasil ujicoba.

Beberapa masukan dan perbaikan yang dilakukan disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 5.1. Masukan dan perbaikan untuk Alat praktikum

No	Jenis Alat	Masukan Siswa	Masukan Pakar	Revisi Produk
1	Neraca Pegas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beberapa huruf di LKS braille salah cetak</li> <li>• Percobaan yang dapat dilakukan dengan neraca pegas perlu ditambah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perlu tambahan penjelasan pada gambar di LKS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perbaiki cetakan Braille</li> <li>• Melengkapi penjelasan gambar</li> </ul>
2	Muai Panjang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis logam yang digunakan perlu penjelasan</li> <li>• Aspek keamanan perlu diperhatikan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skala pada alat perlu dibuat dalam skala berhuruf Braille</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perbaiki skala Braille pada alat</li> <li>• Melengkapi penjelasan jenis logam yang digunakan</li> </ul>
1	Ayunan Matematis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensor untuk bunyi perlu lebih disempurnakan</li> <li>• Beberapa huruf di LKS braille salah cetak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perlu pencatat waktu yang mengeluarkan bunyi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perbaiki sensor bunyi</li> <li>• Memperbaiki LKS</li> </ul>

Kegiatan yang dilakukan lebih banyak berupa kegiatan eksperimen langsung dengan menggunakan langkah kegiatan sebagai berikut ini:

#### a. Hukum Archimedes Pada Tekanan Dalam Zat Cair

Percobaan ini bertujuan untuk menyelidiki besarnya gaya tekanan ke atas terhadap benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya dalam suatu zat cair. Metode ini telah membantu seorang ahli Fisika Yunani bernama Archimedes untuk membuktikan apakah mahkota raja terbuat dari emas murni atau bukan.

Kalian ingin tahu bagaimana Archimides melakukan eksperimennya ?

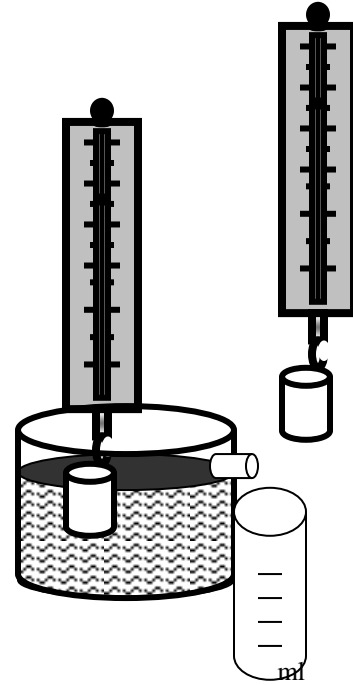
Ikuti langkah-langkah berikut ini:

1. Dengan menggunakan Neraca Pegas ukurlah berat benda yang digantung di udara

2. Sekarang coba masukan benda pada Air yang terdapat pada gelas ukur.

Perhatikan dua hal:

1. berapa berat yang ditunjukkan oleh
2. berapa berat air yang tumpah dari gelas ukur dengan cara mengukurnya menggunakan neraca pegas



Catatlah hasil pengamatan anda :

$W_1$  (berat di udara) = ..... N

$W_2$  (berat di udara) = ..... N

$W_a$  (Berat air yang dipindahkan) = ..... N

Dari data di atas kita bisa menghitung beberapa hal sebagai berikut:

1. Selisih antara  $W_2$  dan  $W_1$  menunjukkan bahwa dalam zat cair mendapatkan gaya ke atas. Besarnya gaya keatas ini disebut Gaya Archimides  $F_A$  yang besarnya adalah:

$$F_A = W_2 - W_1$$

Berdasarkan hasil pengamatan anda coba hitunglah besarnya Gaya

Archimides

$$F_A = \dots\dots\dots N$$

2. Sekarang timbanglah berat zat cair yang dipindahkan tadi juga dengan menggunakan Neraca Pegas, kemudian catatlah:

$$W_a \text{ (Berat air yang dipindahkan)} = \dots\dots\dots N$$

3. Sekarang cobalah anda perhatikan antara besarnya gaya Archimides  $F_A$  dengan berat air yang dipindahkan  $W_a$  . Cobalah ambil kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan kalian terhadap dua besaran tersebut!.

### **Pengayaan**

Nah sekarang kalian mungkin penasaran, bagaimana cara Archimides menentukan apakah mahkota raja adalah emas murni atau bukan?

Berdasarkan kesimpulan yang anda buat, sebenarnya sekarang anda sudah menjadi seorang ilmuwan. Bayangkan hebat bukan?

Dari percobaan tadi, sebenarnya anda juga bisa tahu berapa volume air yang dipindahkan dengan cara mengukurnya dengan gelas ukur, katakanlah  $V_A$ .

Mengapa air dipindahkan? Karena ada benda yang dimasukkan dalam air !

Nah dengan demikian anda tahu bahwa Volume benda (  $V_B$  ) yang dicelupkan adalah sama dengan volume air  $V_A$ .

$$V_B = V_A$$

Sedangkan anda telah belajar sebelumnya bahwa Volume benda adalah hasil bagi dari massa benda  $m_B$  dengan massa jenisnya  $\rho_B$

$$V_B = m_B / \rho_B$$

Padahal  $V_B = V_A$  , dengan demikian maka kita dapat menentukan massa jenis benda  $\rho_B$  sebagai berikut :

$$\rho_B = m_B / V_B = m_B / V_A$$



Jadi sekarang hitunglah massa jenis benda yang anda gunakan dalam percobaan di atas:

$$\rho_B = \dots\dots\dots \text{kg/m}^3$$

Nah dengan cara itulah Archimides menentukan apakah mahkota itu emas asli atau buka dengan melihat besarnya nilai massa jenis benda. Lalu tinggal cocokan aja dengan massa jenis emas yang telah diketahui sebelumnya.

### **Penjelasan Untuk Penyocokan Dengan Teori**

Zat cair memiliki sifat-sifat yang unik berbeda dengan jenis zat yang lain. Di bawah ini merupakan penjelasan dasar mengenai hukum archimides pada pelajaran fisika.

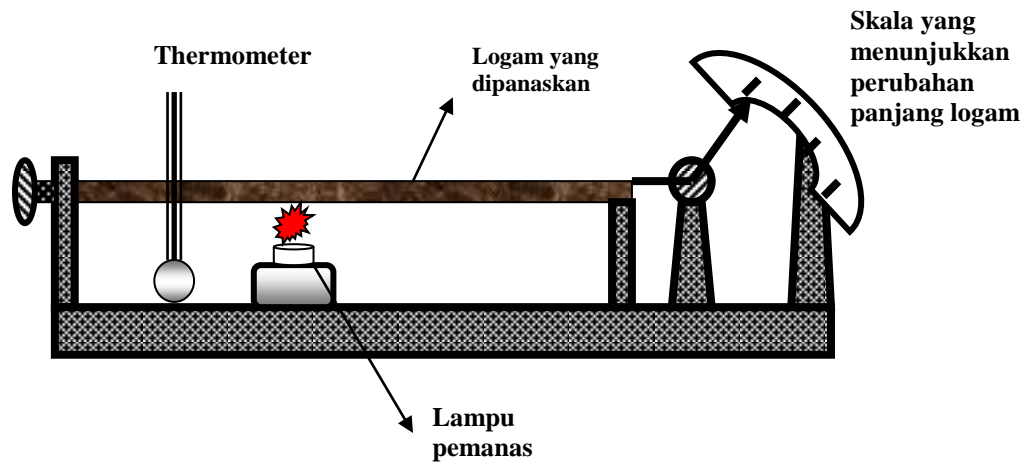
#### **1. Bunyi Hukum Archimides**

Benda yang dicelupkan atau dimasukkan sebagian ataupun seluruhnya ke dalam suatu cairan akan mendapatkan gaya ke atas sebesar berat zat cair yang didesak oleh benda yang dicelupkan atau dimasukkan tadi.

#### **2. Kesimpulan Yang Dapat Ditarik**

- Zat cair memiliki gaya tekan ke atas. Perahu dapat mengambang karena ada gaya tekan ke atas dari zat cair. Tanpa adanya daya tekan ke atas maka manusia tidak akan mungkin dapat berenang di air.
- Zat cair menekan ke segala arah. Zat cair akan memberi tekanan ke semua arah yang ada dengan besar yang sama. Apabila ember yang berisi air kita beri lubang di banyak tempat maka terlihat bahwa air mengucur dari semua lubang yang ada.
- Tekanan zat cair bergantung pada kedalamannya. Semakin dalam seorang penyelam menyelam di dalam laut, maka semakin besar pula tekanan air yang menekan tubuh penyelam yang mampu mempengaruhi metabolisme tubuh penyelam.

## b. Koefisien Muai Panjang



### Langkah Kerja

1. Nyalakan pemanas sehingga dapat memanaskan batang logam secara merata
2. Catatlah pertambahan panjang di skala yang ada pada alat seperti gambar di atas

$$\Delta L = L_A - L_0 = \dots\dots\dots\text{mm} = \dots\dots\dots\text{m}$$

Dimana

$L_A$  = panjang akhir setelah pemanasan

$L_0$  = panjang awal sebelum pemanasan

3. Catatlah perubahan temperatur pada thermometer sesuai dengan pertambahan panjang yang telah di catat

$$\Delta T = T_A - T_0 = \dots\dots\dots^\circ\text{C}$$

Dimana

$T_A$  = temperatur akhir setelah pemanasan

$T_0$  = temperatur awal sebelum pemanasan

### Perhitungan

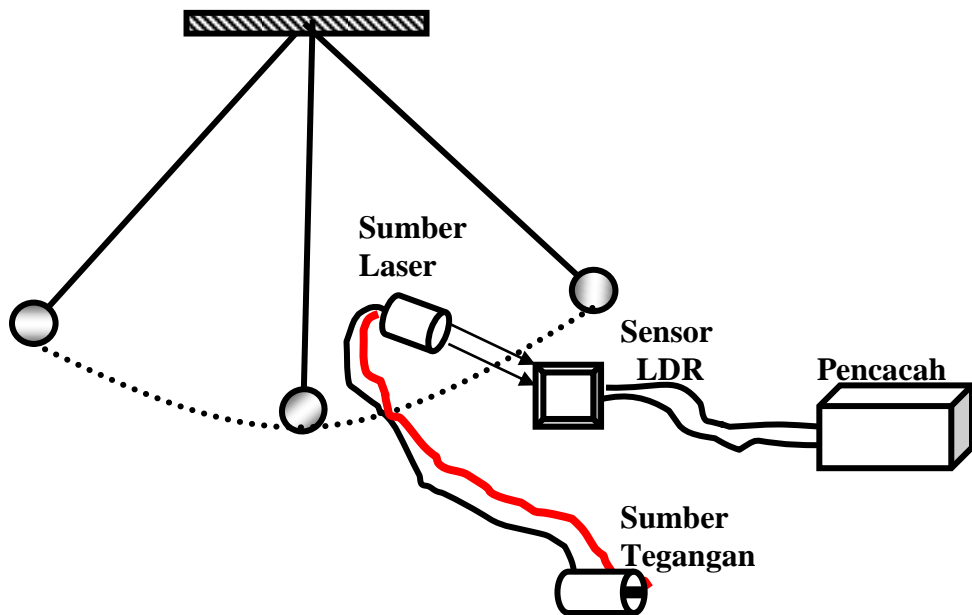
Berdasarkan penjelasan sebelumnya terdapat hubungan antara perubahan panjang dengan perubahan temperatur yang sifatnya khas untuk jenis logam tertentu sesuai dengan persamaan sebagai berikut:

$$L_A = L_0 ( 1 + \alpha \Delta T )$$

Berdasarkan rumus itu maka cobalah tentukan besarnya  $\alpha$  untuk logam yang anda panaskan tersebut.

$$\alpha = \dots\dots\dots$$

**c. Ayunan Sederhana**



**Langkah kerja :**

1. Pastikan bahwa lintasan bandul matematis tepat melintasi arah rambat sinar laser yang menuju ke sensor (LDR), dalam hal ini bisa minta bantuan guru untuk mengeceknya.
2. Ketika bandul matematis mendapatkan kecepatan awal ( $V_0$ ) yang di dapat dari energi potensial ( $E_p$ ) dengan cara mengangkatnya pada ketinggian ( $h$ ) tertentu, maka bila dilepaskan bandul akan bergerak bolak balik disekitar titik kesetimbangannya.
3. Pada setiap gerakan bandul maka setiap setengah lintasan dia akan menutup arah sinar laser yang menuju sensor ( LDR ) dengan demikian akan dihitung

jumlah gerakan bolak-balik tersebut pada pencacah yang dihubungkan dengan sensor.

4. Dengan menggunakan bantuan jam tangan atau stop watch maka kita dapat mencatat waktu yang digunakan untuk sejumlah ayunan tertentu sesuai dengan yang kita kehendaki.
5. Dari percobaan di atas kita dapat mencatat waktu yang digunakan untuk melakukan sejumlah ayunan yang dicatat pada pencacah.

Tabel Waktu vs Jumlah Ayunan (2 x cacah)

Percobaan ke	Jumlah cacah	Jumlah ayunan (2 x jumlah cacah)	Waktu (detik)
1			
2			
3			
4			

### Tugas

1. Berdasarkan tabel di atas kita dapat menghitung jumlah ayunan untuk setiap detik yang ini dinamakan frekuensi caranya adalah sebagai berikut:

$$\text{Frekuensi (f)} = \frac{\text{Jumlah ayunan}}{\text{Waktu}} \text{ satuannya 1/detik}$$

Sekarang coba hitunglah :

$$f_1 = \frac{\dots}{\dots} =$$

$$f_2 = \frac{\dots}{\dots} =$$

$$f_3 = \frac{\dots}{\dots} =$$

$$f_4 = \frac{\dots}{\dots} =$$

2. Selain itu kita bisa juga menghitung perioda gerakannya dimana Perioda ( T ) didefinisikan sebagai waktu yang digunakan untuk melakukan satu ayunan sehingga merupakan kebalikan dari frekuensinya. Coba hitunglah:

$$T_1 = \frac{1}{f_1} = \dots\dots\dots$$

$$T_2 = \frac{1}{f_2} = \dots\dots\dots$$

$$T_3 = \frac{1}{f_3} = \dots\dots\dots$$

$$T_4 = \frac{1}{f_4} = \dots\dots\dots$$

**Pengayaan**

Dari percobaan di atas kita juga dapat mengukur beberapa besaran sebagai berikut:

Panjang tali ( L ) = .....cm

Tinggi bandul saat di angkat sebelum dilepaskan ( h ) = .....cm

Massa bandul ( m ) = ..... gram

Percepatan gravitasi bumi ( g ) = .....m/det<sup>2</sup>

Dari sini kita dapat menghitung apakah perioda ( T ) yang kita hitung memenuhi rumus yang menyatakan bahwa:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

Dimana  $\pi$  adalah konstanta yang besarnya adalah 3,14

Cabalah bandingkan :  $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{L_1}{g}} = 2 \times 3,14 \times \sqrt{\frac{L_1}{g}} = \dots\dots\dots$

$$T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{L_2}{g}} =$$

$$T_3 = 2\pi\sqrt{\frac{L_3}{g}} =$$

$$T_4 = 2\pi\sqrt{\frac{L_4}{g}} =$$

## 2. Pembahasan Uji Coba Dalam Bentuk Pembelajaran Nyata (*Real Teaching*)

Pelaksanaan penelitian penerapan perangkat pembelajaran pada mata pelajaran sains dilaksanakan di resource centre SLBN 3 Yogyakarta. Kegiatan implementasi telah dilakukan dengan durasi 2 kali pertemuan. Pada kegiatan tersebut dilakukan pengamatan terhadap (1) kemampuan guru dalam mengelola KBM dengan instrumen evaluasi kompetensi guru, (2) Aktivitas guru dan murid dalam pembelajaran, (3) Profil kemampuan siswa, dan (4) kinerja dan sikap siswa dalam pembelajaran siswa selama KBM dengan instrumen yang bersesuaian . Hasil observasi masing-masing aktivitas tersebut disajikan di bawah ini.

### a. Kemampuan Guru dalam Membimbing Praktikum

Kemampuan guru mitra dalam mengelola pelaksanaan praktikum difokuskan pada kemampuannya dalam kegiatan: Persiapan Pembelajaran, Pendahuluan, Kegiatan Inti, Penutup, dan Pengelolaan Waktu,. Hasil penilaian rata-rata (3 guru) dalam pengelolaan kegiatan belajar mengajar untuk masing-masing Kegiatan Belajar Mengajar secara ringkas dapat dilihat pada Tabel di bawah ini.

Tabel 5.2. . Pengelolaan KBM dalam implementasi perangkat pembelajaran

No	Aspek Yang Diamati	Skor pengamatan tiap pertemuan					Skor Rata-rata	Nilai Kategori
		P1	P2	P3	P4	P5		
1	Persiapan	4.0	3.75	3.25	3.75	3.5	3.65	Baik
2	Pendahuluan	3.5	3.25	3.25	3.25	3.5	3.35	Cukup
3	Kegiatan Inti	3.75	3.5	3.5	3.5	4.0	3.65	Baik
4	Penutup	3.5	3.25	3.25	3.25	3.5	3.35	Cukup
5	Pengelolaan waktu	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	Baik
6	Suasana kelas	3.5	3.5	3.50	3.25	3.75	3.5	Baik
	Rata-rata	3.63	3.46	3.38	3,42	3.63	3.5	Baik
	Nilai Ketgori	baik	cukup	cukup	cukup	baik	baik	

Dari tabel terlihat bahwa kemampuan guru dalam mengimplementasikan rancangan pembelajaran dan perangkat yang dibuat belum begitu baik hal ini terlihat dari skor yang didapatkan masih ada yang nilainya di bawah 3.5 (cukup). Hal ini tentu saja akan mempengaruhi keberhasilan implementasi dari keseluruhan program penelitian yang dilakukan.

#### **b. Evaluasi Pelaksanaan Diskusi Siswa**

Dari hasil pengamatan yang dipantau melalui lembar observasi jelas sekali bahwa semakin lama aktivitas diskusi siswa semakin baik, mengarah pada keaktifan yang semakin tinggi. Hal ini dapat dicermati dari peningkatan prosentasi aktivitas dari pertemuan satu ke pertemuan berikutnya. Siswa berani mengemukakan pendapat ketika terjadi kesalahan baik dalam LKS maupun Alat yang digunakan.

### **3. Pelaksanaan Evaluasi dan Monitoring**

Dalam pelaksanaan ujicoba tahun pertama penelitian ini, peneliti yang merangkap kolaborator adalah 2 orang, yaitu peneliti yang juga dosen di FMIPA UNY, hal ini dilakukan agar diperoleh data yang valid. Jika ada kekurangan dalam evaluasi dan monitoring maka diadakan cek dan recek melalui, diskusi, catatan evaluator, dan melalui pengamatan lewat hasil rekaman video. Tugas evaluator dan kolaborator mengamati jalannya kegiatan pembelajaran, baik pada proses pembelajaran teori maupun praktek, terutama kegiatan magangnya. Selain itu juga mengamati situasi, lokasi, jumlah siswa yang hadir, lamanya pembelajaran, sikap peneliti (dosen), sikap siswa, repon guru dan siswa dalam memberikan alternatif terhadap permasalahan yang timbul.

Evaluasi dan monitoring dilakukan pada diskusi mengenai perancangan dan pembelajaran menggunakan perangkat yang di buat. Setelah itu hasil kegiatan diskusi dengan guru kemudian dilakukan revisi dan penyesuaian dengan tingkat kemampuan siswa. Hasilnya digunakan untuk memberikan saran, masukan, kritikan, dan penyempurnaan pekerjaan. Pada kegiatan ini evaluator dan kolaborator juga mengamati hambatan-hambatan siswa dalam mengembangkan kemampuannya.

Jika hasil pengukuran kemampuan rendah maka dievaluasi metoda pembelajarannya, yaitu dengan cara diskusi mengenai materi yang sudah dibahas dan dievaluasi program dan manualnya dengan cara penyempurnaan, yang dilakukan adalah dengan penambahan pembahasan teoritis dan melengkapi referensi. Dengan



cara ini siswa terbantu dalam pemahaman konsep dan dapat bertukar pikiran mengenai konsep-konsep yang meragukan atau tidak dapat dipahami.

Jika hasil kegiatannya tidak baik maka dilakukan perbaikan pada pelaksanaan pembelajaran berikutnya. Perbaikan ini terutama dalam menganalisis hasil output program web, kemampuan interaktifnya, serta pengulangan *entry* data ketika terdapat kesalahan yang sifatnya teknis, dan lain-lain.

Penyajian hasil penelitian tindakan kelas ini dikelompokkan kedalam dua aspek, yaitu : (1). Keberhasilan proses, dan (2). Keberhasilan produk. Keberhasilan proses yang dimaksud dalam penelitian ini adalah proses pembelajaran dengan menggunakan perangkat yang dibuat (*science equipment*) dengan mengamati perkembangan kemampuan kognitif dan kinerja siswa pada setiap kegiatan. Proses pelaksanaan kegiatan dapat dilihat pada rekaman foto yang disertakan bersama laporan ini. Adapun keberhasilan produk ditandai dengan telah dapat dibuatnya perangkat, pelaksanaan kegiatan pembelajaran, laporan kegiatan praktek dan diskusi, hasil tes kognitif dan performance.

#### **a. Keberhasilan Proses**

Keberhasilan proses dalam penelitian ini meliputi tiga hal yaitu keberhasilan proses dalam pemahaman materi sains khususnya Fisika, keberhasilan proses dalam melakukan kegiatan praktikum (kinerja), dan keberhasilan proses dalam melakukan diskusi. Identifikasi awal sebelum diadakan tindakan dengan cara studi kilas balik yaitu jarang dilakukan diskusi mengenai praktikum sains melalui proses pembelajaran yang diadakan. Setelah diadakan tindakan maka frekuensi diskusi menjadi rata-rata 3 kali yaitu sebelum

kegiatan, ketika sedang berlangsung kegiatan dan setelah pelaksanaan kegiatan. Peningkatan frekuensi diskusi ini membantu siswa dalam memahami konsep sains.

## **b. Keberhasilan Produk**

Indikator keberhasilan produk ditandai dengan : (1) kemampuan guru dalam mengajar sains menggunakan perangkat praktikum sains yang aplikatif bertambah, (2) Kemampuan siswa dalam praktikum sains meningkat, (3) Siswa memiliki kemampuan kognitif, afektif dan psikomotor melalui kegiatan diskusi dan praktikum, dan (4) guru mampu mengembangkan pembelajaran dengan menggunakan program alternatif lainnya.

Butir (1) kemampuan guru dalam praktikum sains menggunakan perangkat pembelajaran yang aplikatif bertambah dapat dilihat dari rekaman video dan diskusi antara kolaborator dengan guru yang bersangkutan. Peningkatan kemampuan guru ini memang mudah diprediksi karena sebelumnya guru tidak melakukan kegiatan praktikum menggunakan alat ini.

Butir (2) Kemampuan siswa dalam praktikum sains meningkat, indikatornya dapat dilihat dari hasil laporan siswa, diskusi dengan kolaborator dan guru, serta data berupa rekaman foto pelaksanaan kegiatan. Kemampuan ini dapat terlihat pula dari kemampuan siswa dalam menganalisis data hasil kegiatan. Pada awalnya siswa belum melakukan diskusi dan praktikum, tetapi setelah kegiatan ini siswa mendapatkan pengalaman mengikuti proses kegiatan.

Butir (3) Siswa memiliki kemampuan kognitif, afektif dan psikomotor melalui kegiatan diskusi dan praktikum, pada dasarnya memiliki indikator yang sama dengan butir (2) di atas. Sedangkan (4) guru mampu mengembangkan pembelajaran dengan menggunakan program alternatif lainnya, indikatornya dapat dilihat dari hasil wawancara, diskusi dan kolaborasi antara peneliti dan guru.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. KESIMPULAN**

Dari enam tujuan penelitian keseluruhan maka pada tahun pertama telah dicoba direalisasikan melalui tahapan kegiatan yang terstruktur dan sistematis, yaitu: (1) Tahap survey dan observasi untuk identifikasi awal, termasuk di dalamnya pengembangan *need assesment*, (2) Tahap Pengembangan Perangkat Pembelajaran, (3) Tahap ujicoba melalui pembelajaran nyata (*real teaching*), dan (5) Tahap analisis penelitian.

Dengan tahapan semacam itu maka kegiatan penelitian ini telah mengarah pada realisasi dari tujuannya yaitu adanya suatu upaya yang bersifat metodologis praktis dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran sains bagi anak-anak penyandang ketunaan dalam hal ini untuk tuna netra, sehingga tujuan umum dari penelitian ini adalah mengembangkan model praktikum sains untuk anak penyandang ketunaan dengan pendekatan konstruktivis baik untuk sekolah umum yang menyelenggarakan pendidikan inklusif (terpadu) maupun yang khusus seperti di sekolah luar biasa.

Adapun beberapa hasil yang dicapai pada penelitian tahun pertama ini diantaranya adalah :

1. Perangkat pembelajaran praktikum untuk siswa penyandang tunanetra berhasil dikembangkan dan mendukung kualitas proses dan kualitas hasil belajar mengajar sains.
2. Guru pengampu mampu melakukan keseluruhan aspek dalam sintaks pembelajaran seperti yang telah dirancang bersama dengan tim peneliti.
3. Aktivitas guru didominasi dengan kegiatan membimbing siswa dalam kegiatan praktikum sesuai dengan rancangan penelitian, mendorong atau melatih siswa kemandirian aktif.
4. Akitivitas siswa didominasi dengan kegiatan menggunakan perangkat pembelajaran, dan diskusi yang releva. Aktivitas diskusi meningkat seiring

dengan tingginya persentase aktivitas guru dalam melatih keterampilan tersebut pada siswa.

5. Pada umumnya siswa menyatakan senang dan baru terhadap perangkat pembelajaran dan model pembelajaran yang telah dikembangkan oleh peneliti, sehingga siswa berminat untuk mengikuti pembelajaran sains berikutnya seperti yang telah mereka ikuti.
7. Guru sains menganggap perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan peneliti cukup membantu dan sangat bermanfaat dalam proses belajar mengajar sains.

Namun demikian masih diperlukan waktu cukup lama untuk semakin mematangkan pencapaian tujuan itu karena masih banyak konsep sains lainnya yang baru dapat dicapai melalui pengembangan yang kontinyu dan diperbaiki dari tahun-ketahun.

## **B. Saran**

Berdasarkan kesimpulan di atas masih ditemukan beberapa kelemahan dalam kegiatan penelitian ini. Oleh karena itu perlu dilakukan refleksi sebagai umpan balik perencanaan tindakan penelitian tahun berikutnya. Variasi perangkat praktikum untuk khusus siswa tunanetra masih belum mampu memenuhi kebutuhan sekolah karena begitu banyaknya konsep sains yang memerlukan alat demonstrasi atau alat untuk eksperimen. Namun keterbatasan dana dan waktu menyebabkan peneliti pada tahun pertama ini lebih memfokuskan pada alat-alat yang lebih mudah membuatnya.

Perlunya keterlibatan pihak dinas sosial dalam pembinaan dan Departemen Pendidikan Nasional, yang sebetulnya sangat membutuhkan pengembangan semacam penelitian ini. Diharapkan publikasi dari alat-alat yang ada dan sosialisasi yang direncanakan oleh tim peneliti pada tahun-tahun berikutnya bisa lebih intensif.

## REFERENSI

- Amien, M. 1987. *Pendidikan Science*. Yogyakarta: FKIE IKIP.
- Arends, R. 1997. *Classroom Instruction and Management*. New York: McGraw-Hill Companies.
- Ashman,A.& Elkins,J.(1994). *Educating Children with Special Needs*. New York: Prentice Hall.
- Baker,E.T.(1994). *Metaanalysis evidence for non-inclusive educational practices*. Disertasi, Temple University.
- Baker,E.T., Wang,M.C. & Walberg,H.J.(194/1995). The effects of inclusion on learning. *Educational Leadership*. 52(4) 33-35.
- Borich, G.D. 1994. *Observation Skills for Effective Teaching*. New York: Mcmillan Publishing Company.
- Carlberg,C.& Kavale,K. (The efficacy of special class vs regular class placement for exceptional children: a metaanalysis. *The Journal of Special Education*. 14, 295-305.
- Carin, A.A. 1993. *Teaching Modern Science*. New York: Mcmillan Publishing Company.
- Dahar, R.W. 1986. *Interaksi Belajar Mengajar IPA*. Jakarta UT.
- Edge, J. 1992. *Cooperative Development*. Harlow: Longman.
- Fish, D. 1989. *Learning through practice in Initial Teacher Training*. London. Kogan Page.
- Kemp, J.E., Morrison, G.R., Ross, S.M. 1994. *Designing Learning in the Science Classroom*. New York: Glencoe Macmillan/Mc.Graw-Hill.
- Kolb. D.A. 1984. *Experiential Learning*. Englewood Clifts, N.J: Prentice Hall.
- Mulyono Abdulrahman (2003).*Landasan Pendidikan Inklusif dan Implikasinya dalam Penyelenggaraan LPTK*. Makalah disajikan dalam pelatihan penulisan buku ajar bagi dosen jurusan PLB yang diselenggarakan oleh Ditjen Dikti. Yogyakarta, 26 Agustus 2002.
- Nunan, D. 1989. *Designing Task for the Communicative Classroom*. Cambridge: Cambridge University Press.
- O'Neil,J.(1994/1995). *Can inclusion work? A Conversation with James Kauffman and Mara Sapon-Shevin*. *Educational Leadership*.52 (4) 7-11.
- Richards, J.C. 1981. *Towards Reflective Teaching*. *The Teacher Trainer* 5/3.

- Richards, J.C., J. Platt, and H. Platt. 1992. *Longman Dictionary of Language Teaching and Applied Linguistics*. Longman.
- O'Neil, J. (1994/1995). *Can inclusion work? A Conversation with James Kauffman and Mara Sapon-Shevin*. *Educational Leadership*, 52 (4) 7-11.
- Stainback, W. & Sianback, S. (1990). *Support Networks for Inclusive Schooling: Independent Integrated Education*. Baltimore: Paul H. Brooks.
- Staub, D. & Peck, C.A. (1994/1995). *What are the outcomes for nondisabled students?* *Educational Leadership*, 52 (4) 36-40.
- Undang-undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- UNESCO (1994). *The Salamanca Statement and Framework for Action on Special Needs Education*. Paris: Author.
- Ur, P. 1996. *A Course in Language Teaching Practice and Theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Vaughn, S., Bos, C.S. & Schumn, J.S. (2000). *Teaching Exceptional, Diverse, and at Risk Students in the General Educational Classroom*. Boston: Allyn Bacon.
- Wallace, M.J. 1991. *Training Foreign Language Teachers*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Warnock, H.M. (1978). *Special Educational Needs: Report of the Committee of Enquiry into the Education of Handicapped Young People*. London: Her Majesty's Stationary Office
- Webmaster (2004). *Kebijakan Pedoman Pengembangan Profesi Guru SMK*. <http://Www.Dikdasmen.Depdiknas.Go.Id/Html/Tendik/Tendik-Kebijakan>
- \_\_\_\_\_ (2003). *Mengenal Pendidikan Inklusif*. <Http://Www.Ditplb.Or.Id>
- Williams, M. 1989. *Processing in Teacher Training*. University of Exeter. Unpublished.
- Wright, T. 1987. *Roles of Teachers and Learners*. Oxford: Oxford University Press.

**LAPORAN PENELITIAN  
HIBAH BERSAING PERGURUAN TINGGI**

**Tahun Anggaran 2007/2008**



**JUDUL**  
**PENGEMBANGAN MODEL PRAKTIKUM SAINS UNTUK ANAK  
PENYANDANG KETUNAAAN MELALUI PENDEKATAN  
KONSTRUKTIVIS SERTA APLIKASINYA PADA PENDIDIKAN  
INKLUSIF DAN SEKOLAH LUAR BIASA**

Tim Peneliti :

**Juli Astono, M.Si.**

**Al. Maryanto, Drs.**

**Dadan Rosana, M.Si**

Dibiayai Proyek Pengkajian Dan Penelitian Ilmu Pengetahuan Terapan  
Dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian

Nomor:...../P2ipt/...../200..

Direktorat Pembinaan Penelitian Dan Pengabdian Pada Masyarakat  
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi  
Departemen Pendidikan Nasional

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**



November, 2008

## HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

1. Judul Penelitian : Pengembangan Model Praktikum Sains Untuk Anak Penyandang Ketunaan Melalui Pendekatan Konstruktivis Serta Aplikasinya Pada Pendidikan Inklusif dan Sekolah Luar Biasa

2. Ketua Peneliti

- a. Nama Lengkap : Juli Astono,M.Si
- b. Jenis Kelamin : L
- c. NIP : 131 411 085
- d. Jabatan Fungsional : Lektor/III d
- e. Jabatan Struktural : -----
- f. Bidang Keahlian : Mekanika
- g. Fakultas/Jurusan : FMIPA / Pendidikan Fisika
- h. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta
- i. Tim Peneliti

No	Nama	Bidang Keahlian	Fakultas/ Jurusan	Perguruan Tinggi
1	Drs.A.Maryanto	Fisika Dasar	FMIPA Pend.Fisika	UNY
2	Drs.Dadan Rosana,M.Si.	Penelitian Pendidikan	FMIPA Pend.Fisika	UNY
3				

3. Pendanaan dan jangka waktu penelitian

- a. Jangka waktu penelitian yang diusulkan : 2 tahun
- b. Biaya total yang diusulkan : Rp. 100.000,00
- c. Biaya yang disetujui tahun 2007 : Rp. 40.000.000,00

Yogyakarta, 18 November 2007

Ketua Peneliti,

Mengetahui,  
Dekan FMIPA

(Dr. Ariswan)  
NIP.

(Juli Astono,M.Si)  
NIP. 131 411 085

Menyetujui,  
Ketua Lembaga Penelitian  
Universitas Negeri Yogyakarta

(Prof. Sukardi, Ph.D.)

## **PRAKATA**

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya, sehingga pada akhirnya kami dapat menyelesaikan Laporan Penelitian Hibah Bersaing ini. Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat Akuntabilitas pelaksanaan Program Penelitian Hibah Bersaing melalui Lembaga Penelitian Universitas Negeri Yogyakarta. Adapun judul penelitian ni adalah ” Pengembangan Model Praktikum Sains Untuk Anak Penyandang Ketunaan Melalui Pendekatan Konstruktivis Serta Aplikasinya Pada Pendidikan Inklusif dan Sekolah Luar Biasa”.

Pada kesempatan ini, penghargaan dan ucapan terimakasih peneliti berikan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan berupa saran, dukungan dan semangat demi terselesainya kegiatan ini. Penghargaan dan terimakasih disampaikan kepada :

6. Bapak Dr.Ariswan, selaku Dekan FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
7. Bapak Prof. Sukardi, Ph.D, selaku Ketua Lembaga Penelitian, Universitas Negeri Yogyakarta.
8. Bapak Setya Adi Nugraha, M.Pd. selaku Kepala Resource Centre SLBN 3 Yogyakarta atas kerjasamanya.
9. Guru-guru di SLBN3 Yogyakarta dan MTsN Yakutunis Yogyakarta,atas bantuannya.
10. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan dukungan baik secara moral maupun material.

Semoga bantuan yang bersifat moral maupun material selama kegiatan ini menjadi amal baik dan ibadah dan akan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Tim Pengabdian menyadari kekurangan yang ada dan mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Akhir kata penyusun berharap semoga Laporan ini dapat bermanfaat sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Oktober 2007

**Peneliti**

## DAFTAR ISI

LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN .....	i
RINGKASAN DAN SUMMARY .....	ii
PRAKATA .....	iii
DAFTAR TABEL * .....	iv
DAFTAR GAMBAR * .....	v
DAFTAR LAMPIRAN .....	vi
I. PENDAHULUAN .....	1
II. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN TAHUN PERTAMA.....	9
III. TINJAUAN PUSTAKA.....	14
IV. METODE PENELITIAN .....	53
V. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	67
VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....	95
DAFTAR PUSTAKA .....	115
LAMPIRAN .....	120