

Bidang Ilmu: Pendidikan

**LAPORAN PENELITIAN
HIBAH BERSAING TAHUN KE-2
TAHUN ANGGARAN 2011**



JUDUL:

**RANCANG BANGUN TEKNOLOGI *MULTIFUNCTION*
EQUIPMENT UNTUK PEMERATAAN AKSES PENDIDIKAN
BAGI PENYANDANG TUNA NETRA DAN TUNA RUNGU
DALAM PRAKTIKUM SAINS REALISTIK**

Tim Peneliti :

Pujianto, M.Pd.

Juli Astono, M.Si.

Setia Adi Purwanta, M.Pd.

Dadan Rosana, Dr.

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
Nopember, 2011**

Dibiayai oleh Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan Nasional
Sesuai Dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian
Nomor: 8/H34.21/KTR.HB/2011 Tanggal 1 April 2011

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Usulan: Rancang Bangun Teknologi *Multifunction Equipment* Untuk Pemerataan Akses Pendidikan Bagi Penyandang Tuna Netra dan Tuna Rungu Dalam Praktikum Sains Realistik

2. Ketua Peneliti

- a. Nama lengkap : Pujiyanto, M.Pd.
b. Jenis Kelamin : Laki-laki
c. NIP : 19770323 200212 1 002
d. Jabatan struktural : -----
e. Jabatan fungsional : Asisten Ahli
f. Fakultas/Jurusan : FMIPA/Pendidikan Fisika
g. Pusat Penelitian : Lembaga Penelitian Universitas Negeri Yogyakarta
h. Alamat : Karangmalang, Depok, Sleman, DIY
i. Telpon/Faks : (0274)565500
j. Alamat Rumah : Karangmalang Blok C-15 Yogyakarta
k. Telpon/Faks/e-mail : 08121527223/puji_uny@yahoo.com
l. Tim Peneliti

No.	Nama dan Gelar	Keahlian	Institusi
1	Setia Adi Purwanta. M.Pd.	Sains SLB	Resource Centre SLBN 3 Yogyakarta
2	Juli Astono, M.Si.	Mekanika	FMIPA UNY
3	Dadan Rosana,Dr.	Penelitian Pendidikan	FMIPA UNY

3. Jangka Waktu Penelitian : 2 tahun

4. Pembiayaan

- a. Jumlah biaya yang diajukan ke Dikti : Rp. 100.000.000,00
b. Jumlah biaya tahun ke 1 : Rp. 37.730.000,00
Jumlah biaya tahun ke 2 : Rp. 45. 000.000,00
Jumlah biaya tahun diajukan ke instansi lain : -----

Yogyakarta, Nopember 2011

Ketua Tim Peneliti,



Pujiyanto, M.Pd.

NIP. 19770323 200212 1 002



Menyetujui
Ketua LPMP UNY

Prof. Sukardi, Ph.D

NIP. 19530519 197811 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Usulan: Rancang Bangun Teknologi *Multifunction Equipment* Untuk Pemerataan Akses Pendidikan Bagi Penyandang Tuna Netra dan Tuna Rungu Dalam Praktikum Sains Realistik

2. Ketua Peneliti

- a. Nama lengkap : Pujianto, M.Pd.
b. Jenis Kelamin : Laki-laki
c. NIP : 19770323 200212 1 002
d. Jabatan struktural : -----
e. Jabatan fungsional : Asisten Ahli
f. Fakultas/Jurusan : FMIPA/Pendidikan Fisika
g. Pusat Penelitian : Lembaga Penelitian Universitas Negeri Yogyakarta
h. Alamat : Karangmalang, Depok, Sleman, DIY
i. Telpon/Faks : (0274)565500
j. Alamat Rumah : Karangmalang Blok C-15 Yogyakarta
k. Telpon/Faks/e-mail : 08121527223/puji_uny@yahoo.com
l. Tim Peneliti

No.	Nama dan Gelar	Keahlian	Institusi
1	Setia Adi Purwanta, M.Pd.	Sains SLB	Resource Centre SLBN 3 Yogyakarta
2	Juli Astono, M.Si.	Mekanika	FMIPA UNY
3	Dadan Rosana,Dr.	Penelitian Pendidikan	FMIPA UNY

3. Jangka Waktu Penelitian : 2 tahun

4. Pembiayaan

- a. Jumlah biaya yang diajukan ke Dikti : Rp. 100.000.000,00
b. Jumlah biaya tahun ke 1 : Rp. 37.730.000,00
Jumlah biaya tahun ke 2 : Rp. 45.000.000,00
Jumlah biaya tahun diajukan ke instansi lain : -----

Mengetahui,
Dekan FMIPA UNY

Yogyakarta, Nopember 2011
Ketua Tim Peneliti,

Dr. Hartono
NIP. 19620329 198702 1 002

Pujianto, M.Pd.
NIP. 19770323 200212 1 002

Menyetujui,
Ketua LPMP UNY

Prof. Sukardi, Ph.D.
NIP. 19530519 197811 1 001

RANCANG BANGUN TEKNOLOGI MULTIFUNCTION EQUIPMENT UNTUK PEMERATAAN AKSES PENDIDIKAN BAGI PENYANDANG TUNA NETRA DAN TUNA RUNGU DALAM PRAKTIKUM SAINS REALISTIK

Oleh:

Pujianto, Juli Astono, Dadan Rosana and Setia Adi Purwanta
Pendidikan Fisika FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta

Abstrak

Pada dasarnya penelitian ini bertujuan untuk: 1) Untuk mengetahui kebermanfaatan kit praktikum menggunakan teknologi *multifunction equipment* dalam eksperimen sains realistik (demonstrasi dan eksperimen) yang dapat digunakan siswa penyandang tuna netra dan tuna rungu; 2) Untuk mengetahui kegunaan modul eksperimen dan LKS bahasa *Braille* dalam mengakomodasi kebutuhan belajar siswa penyandang tuna netra dan tuna rungu; 3) Untuk mengetahui jenis aktivitas siswa yang muncul melalui penerapan model eksperimen sains dengan pendekatan konstruktivis bagi siswa penyandang tuna netra dan tuna rungu; 4) Untuk mengetahui hasil evaluasi pembelajaran sains untuk siswa penyandang tuna netra dan tuna rungu menggunakan model evaluasi yang telah dikembangkan; dan 5) Untuk mengetahui respon siswa terhadap implementasi perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan dalam mengoptimalkan aktivitas langsung (pengalaman belajar) bagi siswa penyandang tuna netra dan tuna rungu

Metode penelitian yang digunakan menggunakan desain penelitian pengembangan R & D menurut 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*). Sebagai populasi adalah seluruh siswa penyandang tuna netra dan tuna rungu serta sebagai sampel adalah siswa SLB penyandang tuna netra dan tuna rungu di DIY yang diambil menurut *stratified random sampling*. Tahun kedua sebagai implementasi produk digunakan rancangan *single subject research AB design*.

Hasil yang telah dicapai pada tahun kedua ini adalah: 1) Kit praktikum menggunakan teknologi *multifunction equipment* dalam eksperimen sains realistik (demonstrasi dan eksperimen) telah dapat digunakan siswa penyandang tuna netra dan tuna rungu; 2) Modul eksperimen dan LKS bahasa *Braille* dapat mengakomodasi kebutuhan belajar siswa penyandang tuna netra dan tuna rungu; 3) Jenis aktivitas siswa yang muncul melalui penerapan model eksperimen sains dengan pendekatan konstruktivis bagi siswa penyandang tuna netra dan tuna rungu meliputi menduga, mengukur, mencatat hasil, membuat daftar, menuliskan hasil dan melaporkan hasil; 4) Hasil evaluasi pembelajaran sains untuk siswa penyandang tuna netra dan tuna rungu menggunakan model evaluasi yang telah dikembangkan menunjukkan nilai rerata 7,3; dan 5) Respon siswa terhadap implementasi perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan dalam mengoptimalkan aktivitas langsung (pengalaman belajar) bagi siswa penyandang tuna netra dan tuna rungu sangat baik. Hal ini terlihat dari peran aktif siswa dalam merespon implementasi perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan.

Kata Kunci: *multifunction equipment*, praktikum sains, siswa tuna netra dan tuna rungu

DESIGN OF MULTIFUNCTION EQUIPMENT TECHNOLOGY IN PROGRAM OF EDUCATION FOR ALL FOR BLIND AND DEAF STUDENTS ON REALISTIC SCIENCE LAB. WORK

by:

Pujianto, Juli Astono, Dadan Rosana and Setia Adi Purwanta

Department of Physics Education, Yogyakarta State University

Abstract

Basically, this research aims to: 1) know the effectiveness of *multifunction equipment* technology to demonstrate and to do an experiment of realistic science for blind and deaf students; 2) know the utilization of the modul and students' worksheet through braille alphabet which is needed for blind and deaf students; 3) identify some student activities on implementaion of science lab. work model through constructivism approach for blind and deaf students; 4) determine student achievement through evaluation in science instruction for blind and deaf students; 5) determine students' response about the implementation of multifunction equipment for blind and deaf students.

Research method which is used is Research and Development by Cennamo and Kalk (2005:6). In this spiral model recognized five development phases, they are: (1) *define*, (2) *design*, (3) *demonstrate*, (4) *develop*, and (5) *deliver*. Population of this research are all of blind and deaf students, as a sample is students of MTs LB/A Yaketunis Yogyakarta. In the implementation of multifunction equipment, single subject research AB design is used in this research.

Results which have been reached in second year of research are: 1) a set of science laboratory work using *multifunction equipment* technology has been implemented successful for blind and deaf students; 2) modul and students' worksheet through braille alphabet which is needed for blind and deaf students have accomodated blind and deaf student in science instruction; 3) Some students' activities such as predicting, measuring, writing the evidence, tabulating and reporting the result are showed by implementation science lab. work model through constructivism approach for blind and deaf students; 4) The average of students' achievement in science instruction for blind and deaf students is about 7,3; 5) Students give a positive response to the implementation of multifunction equipment in science instruction for blind and deaf students.

Key words: *multifunction equipment*, science lab. work, blind and deaf students

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	v
KATA PENGANTAR	vi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Uraian Umum	1
B. Subyek dan Lokasi Penelitian	2
C. Hasil yang Diharapkan	2
BAB II TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN TAHUN I	
A. Tujuan Penelitian Tahun Kedua	4
B. Manfaat Penelitian Tahun Kedua	4
C. Tahap Penelitian II yang Sudah Dilaksanakan	5
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	
A. Pendidikan Luar Biasa (PLB)	7
B. Perkembangan Pendidikan Luar Biasa (PLB) di Indonesia ..	8
C. Dasar teori pembuatan Multifunction Equipment	10
D. Implementasi Model Konstruktivis Dalam Pembelajaran Sains	11
BAB IV METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian	13
B. Populasi Penelitian dan Sampling	13
C. Rancangan Penelitian	13
D. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data	17
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Sekolah Mitra dan Lokasi Penelitian	19
B. Tahapan Penelitian yang Sudah Dilaksanakan	19
C. Hasil Penelitian dan Pembahasan	20
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	23
B. Saran	23
REFERENSI	

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Laporan Penelitian Hibah Bersaing untuk tahun kedua. Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat akuntabilitas pelaksanaan Program Penelitian Hibah Bersaing melalui Lembaga Penelitian Universitas Negeri Yogyakarta. Adapun judul penelitian ini adalah "Rancang Bangun Teknologi *Multifunction Equipment* Untuk Pemerataan Akses Pendidikan Bagi Penyandang Tuna Netra dan Tuna Rungu Dalam Praktikum Sains Realistik".

Pada kesempatan ini, penghargaan dan ucapan terimakasih peneliti sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan berupa saran, dukungan dan motivasi demi terselesaikannya kegiatan ini. Penghargaan dan terimakasih juga kami sampaikan kepada:

1. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Kemendiknas yang telah memberi kesempatan pada kami untuk melakukan penelitian.
2. Bapak Dr. Hartono, selaku Dekan FMIPA UNY yang telah mengizinkan peneliti untuk melakukan penelitian.
3. Bapak Prof. Sukardi, Ph.D., selaku ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat UNY yang telah memfasilitasi kegiatan penelitian.
4. Bapak Setya Adi Nugraha, M.Pd., selaku Kepala Resource Center SLBN 3 Yogyakarta atas kerjasamanya selama kegiatan penelitian.
5. Guru-guru dan siswa-siswa MTs LB/A Yaketunis Yogyakarta, dan para mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika yang terlibat dalam penelitian ini serta semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu, yang telah memberikan dukungan baik secara moral maupun material.

Kami menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan sehingga saran dan kritik sangat kami harapkan demi kesempurnaan laporan ini. Akhir kata, penyusun berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Nopember 2011

Peneliti

BAB I

PENDAHULUAN

A. Uraian Umum

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, telah diatur dalam Undang Undang Dasar 1945 pasal 31 ayat 1 yang menyatakan bahwa setiap warganegara mempunyai kesempatan yang sama untuk memperoleh pendidikan. Demikian pula dalam Undang Undang Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 Tahun 2003 bagian kesebelas Pasal 32. Hal ini menunjukkan bahwa anak berkelainan berhak pula memperoleh kesempatan yang sama dengan anak lainnya (anak normal) dalam pendidikan. Namun 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, eksperimen sains misalnya. Belum ada model eksperimen sains yang dirancang khusus untuk melayani kebutuhan belajar anak penyandang tuna netra dan tuna rungu.

Sains sebagai suatu proses merupakan rangkaian kegiatan ilmiah atau hasil-hasil observasi terhadap fenomena alam untuk menghasilkan pengetahuan ilmiah (*scientific knowledge*) yang lazim disebut produk sains. Produk-produk sains meliputi fakta, konsep, prinsip, generalisasi, teori dan hukum-hukum, serta model yang dapat dinyatakan dalam beberapa cara (NRC, 1996:23). Pengalaman belajar yang realistik (seperti eksperimen yang melibatkan kegiatan eksperimen dan demonstrasi) sangat diperlukan dalam pembelajaran sains. Padahal keterbatasan fisik karena tuna netra dan tuna rungu sangat mengganggu bagi siswa penyandang tuna netra dan tuna rungu baik disekolah umum (pendidikan inklusif) maupun di sekolah khusus penyandang cacat. Berdasarkan kenyataan itulah maka tujuan umum dari penelitian ini adalah mengembangkan *Voice and Visual Equipmen (VVE)* untuk digunakan dalam eksperimen sains untuk anak penyandang tuna netra dan tuna rungu. Berdasarkan kenyataan itulah maka penelitian ini berupaya memberikan kesempatan untuk pemerataan akses pendidikan untuk penyandang tuna netra dan tuna rungu dalam praktikum sains

realistik melalui aplikasi teknologi *multifunction equipment*. Hasil yang diharapkan adalah terciptanya kit praktikum sains realistik (*multifunction equipment*) untuk siswa tuna netra dan tuna rungu, modul dan model pembelajaran untuk untuk siswa tuna netra dan tuna rungu. *multifunction equipment* yang dihasilkan dapat diaplikasikan untuk berbagai kegiatan pengukuran variabel fisis seperti; suhu, arus listrik, massa benda, tekanan dan lain-lain.

B. Subyek dan Lokasi Penelitian

Subyek penelitian ini adalah para siswa berkebutuhan khusus di MTs LB/A Yaketunis Yogyakarta. Penelitian ini juga 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 (Dr. Dadan Rosana, Juli Astono, M.Si. dan Pujiyanto, M.Pd.) dan ahli instrumentasi (Sumarna, M.Si.) serta tenaga ahli pendidikan luar biasa (Sari Rudiwati, M.Pd.), maupun konsultan yang sekaligus pakar dan praktisi pendidikan (Setia Adi Purwanto, M.Pd.) dari Resource Center SLBN 3 Yogyakarta. Peran para pakar dan praktisi tersebut adalah dalam memvalidasi instrumen yang digunakan dalam penelitian ini.

Kegiatan penelitian pada tahun pertama berlokasi di Laboratorium Fisika Dasar FMIPA UNY, Resource Center SLBN 3 Yogyakarta. Adapun sebagai lokasi untuk diseminasi terbatas pada tahun kedua ini di SLBN 3 Yogyakarta. Diseminasi melibatkan para siswa berkebutuhan khusus dari SLBN 3 Yogyakarta.

Pada tahun kedua dilakukan diseminasi di sekolah berkebutuhan khusus yang memiliki siswa dengan karakteristik sesuai sasaran dari media yang dikembangkan oleh Tim peneliti. Diseminasi pada tahun kedua dimaksudkan untuk mengetahui ketercapaian tujuan dari penggunaan alat-alat praktikum *multifunction equipment* ini.

C. Hasil yang Diharapkan

Sesuai dengan rancangan penelitian semula maka telah didapatkan hasil dari penelitian tahun pertama yaitu produk riil meliputi:

1. Seperangkat alat percobaan (*multifunction equipment*) untuk mengukur besaran panjang, besaran listrik dan besaran suhu yang dapat digunakan oleh siswa berkebutuhan khusus
2. Lembar observasi kegiatan diseminasi terbatas

3. Lembar observasi kegiatan pelatihan guru
4. Lembar Kegiatan Siswa terkait dengan alat praktikum yang dikembangkan
5. Penilaian proses pembelajaran
6. Penilaian produk/hasil pembelajaran siswa

Selain hasil berupa produk riil, kegiatan penelitian pada tahun pertama telah diperoleh hasil dalam bentuk kemitraan. Bentuk kemitraan tersebut berupa telah diijinkannya Resource Center SLB N 3 Yogyakarta sebagai mitra penelitian bagi mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika untuk keperluan penelitian. Kerjasama juga dilakukan secara internal antara Laboratorium Fisika Dasar FMIPA UNY dengan tenaga ahli dari Jurusan Pendidikan Luar Biasa (PLB) FIP UNY dalam bentuk validasi produk yang dihasilkan ditinjau dari aspek pendidikan berkebutuhan khusus. Pada saat ini juga telah dilakukan kerjasama dengan beberapa sekolah yang memiliki kebutuhan khusus dan menyelenggarakan pendidikan inklusif.

Adapun hasil yang diperoleh pada tahun kedua adalah:

1. Seperangkat Lembar Kegiatan Siswa menggunakan huruf braille sebagai pendukung *multifunction equipment* yang telah dihasilkan pada tahun pertama.
2. Artikel ilmiah yang dipublikasikan melalui seminar nasional (diselenggarakan di Universitas Muhammadiyah Purworejo) bulan Nopember 2011.

BAB II

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN TAHUN KEDUA

A. Tujuan Penelitian Tahun Kedua

Berdasarkan latar belakang permasalahan seperti telah diuraikan pada bagian pendahuluan maka tujuan khusus dari penelitian ini adalah:

- a. Untuk mengetahui kebermanfaatan kit praktikum menggunakan teknologi *multifunction equipment* dalam eksperimen sains realistik (demonstrasi dan eksperimen) yang dapat digunakan siswa penyandang tuna netra dan tuna rungu.
- b. Untuk mengetahui kegunaan modul eksperimen dan LKS bahasa *Braille* dalam mengakomodasi kebutuhan belajar siswa penyandang tuna netra dan tuna rungu.
- c. Untuk mengetahui jenis aktivitas siswa yang muncul melalui penerapan model eksperimen sains dengan pendekatan konstruktivis bagi siswa penyandang tuna netra dan tuna rungu.
- d. Untuk mengetahui hasil evaluasi pembelajaran sains untuk siswa penyandang tuna netra dan tuna rungu menggunakan model evaluasi yang telah dikembangkan
- e. Untuk mengetahui respon siswa terhadap implementasi perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan dalam mengoptimalkan aktivitas langsung (pengalaman belajar) bagi siswa penyandang tuna netra dan tuna rungu

B. Manfaat Penelitian Tahun Kedua

Penelitian ini sangat penting baik secara teoritik maupun praktis, karena berupaya mengembangkan suatu alat yang memiliki berbagai fungsi dengan menggunakan sinyal listrik (*multifunction equipment*) yang dapat digunakan untuk eksperimen sains bagi siswa penyandang tuna netra dan tuna rungu. Beberapa manfaat lain dari penelitian ini adalah:

- a. Secara teoritik pengembangan *multifunction equipment* dalam eksperimen sains untuk siswa penyandang tuna netra dan tuna rungu dapat dijadikan model untuk diterapkan baik di sekolah inklusif maupun SLB.

- b. Produk alat eksperimen berupa *multifunction equipment* yang dihasilkan dapat dipatenkan dan dijadikan alat standar untuk pembelajaran sains bagi penyandang tuna netra dan tuna rungu, baik yang secara khusus penyandang tuna netra dan tuna rungu maupun yang dapat digunakan secara umum.
- c. Pengembangan strategi pembelajaran dapat dijadikan rujukan bagi guru-guru yang menangani siswa penyandang tuna netra dan tuna rungu.
- d. Model, LKS, dan pedoman kegiatan belajar lainnya dapat digunakan secara masal di sekolah yang membutuhkan.
- e. Peneliti dapat melakukan identifikasi mengenai kelayakan peralatan dan perangkat pembelajaran lainnya untuk diproduksi secara masal bekerja sama dengan industri tertentu.

C. Tahapan Penelitian II yang sudah dilaksanakan

Implementasi produk penelitian pada tahun kedua ini dilakukan di Resource Centre SLB Negeri 3 Yogyakarta dan MTs LB/A Yaketunis Yogyakarta. Kegiatan ini melibatkan ahli elektronika instrumentasi, guru SLB, pakar pendidikan, seorang mahasiswa Prodi Fisika dan dua orang mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika dalam rangka penyusunan tugas akhir skripsi.

Penelitian dilakukan selama delapan bulan mulai bulan Februari sampai dengan Oktober 2011, dengan rincian kegiatan yang sudah dilakukan sebagai berikut: bulan pertama dilaksanakan analisis kebutuhan melalui kegiatan observasi dan wawancara pada para siswa berkebutuhan khusus di MTs LB/A Yaketunis, tahun kedua ini difokuskan pada identifikasi karakteristik siswa tuna rungu dan tuna netra yang sesuai dengan *multifunction equipment*, dan guru yang mengajar di kelas inklusif. Bulan kedua, diskusi terbatas peneliti dengan guru bidang studi sains dari MTs LB/A Yaketunis untuk merancang desain pembelajaran yang akan memanfaatkan *multifunction equipment*. 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 untuk finalisasi kesesuaian perangkat pembelajaran dan media yang dikembangkan dengan mempertimbangkan hasil diseminasi terbatas pada kelas kecil (SLBN 3 Yogyakarta). Bulan ketiga sampai dengan keenam dilakukan implementasi media *multifunction equipment* dan perangkat

pembelajaran yang mendukung di MTs LB/A Yaketunis. Bulan ketujuh dan kedelapan secara berturut-turut merupakan tahap pengumpulan dan analisis data serta temuan-temuan selama pelaksanaan implementasi media *multifunction equipment* dan perangkat pembelajaran yang mendukung di MTs LB/A Yaketunis. Pada tahap implementasi melibatkan dua orang mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika sebagai penunjang program percepatan penyusunan tugas akhir skripsi. Pada akhir bulan kedelapan diperoleh sejumlah temuan-temuan hasil pelaksanaan implementasi media *multifunction equipment* dan perangkat pembelajaran yang mendukung di MTs LB/A Yaketunis. Hasil-hasil temuan tersebut selanjutnya dituangkan dalam artikel yang dipublikasikan melalui seminar nasional fisika di Universitas Muhammadiyah Purworejo (UMP) bulan nopember 2011.

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pendidikan Luar Biasa

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/tuna netra dan tuna rungu 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 tuna netra dan tuna rungu tertentu yang sejenis (Foremen Phil, 1996). Tuna netra dan tuna rungu 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 tuna netra dan tuna rungu tersebut didasarkan atas hipotesis bahwa kemungkinan besar anak yang memiliki tuna netra dan tuna rungu 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 tuna netra dan tunarungunya.

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 tuna netra dan tuna rungu akan menggunakan sarana-sarana pendidikan yang sama dengan yang digunakan oleh anak normal lainnya (Foremen Phil, 1996).

B. 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 tuna netra dan tuna rungu 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 tuna netra dan tuna rungu 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 (Ditgutentis) (1991)

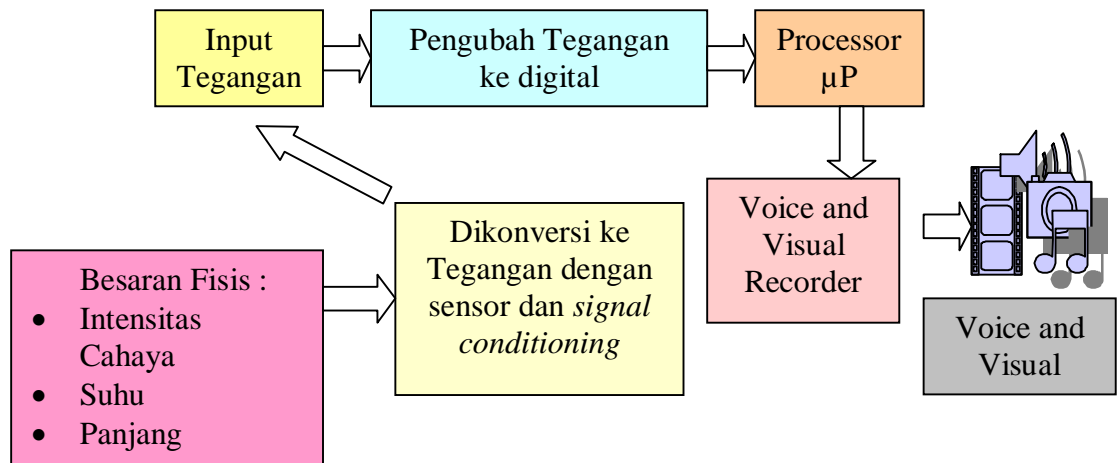
yang dikutip Sunardi (1997), sampai dengan tahun 1990, jumlah SLB di Indonesia mencapai 525 dengan rincian 502 SLB dikelola oleh Yayasan Swasta dan 23 SLB negeri dikelola oleh Depdikbud. Jumlah tersebut telah mencakup penyelenggara PLB di tingkat SLTP dan SM.

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 tuna netra dan tuna rungu 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 tuna netra dan tuna rungu 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.

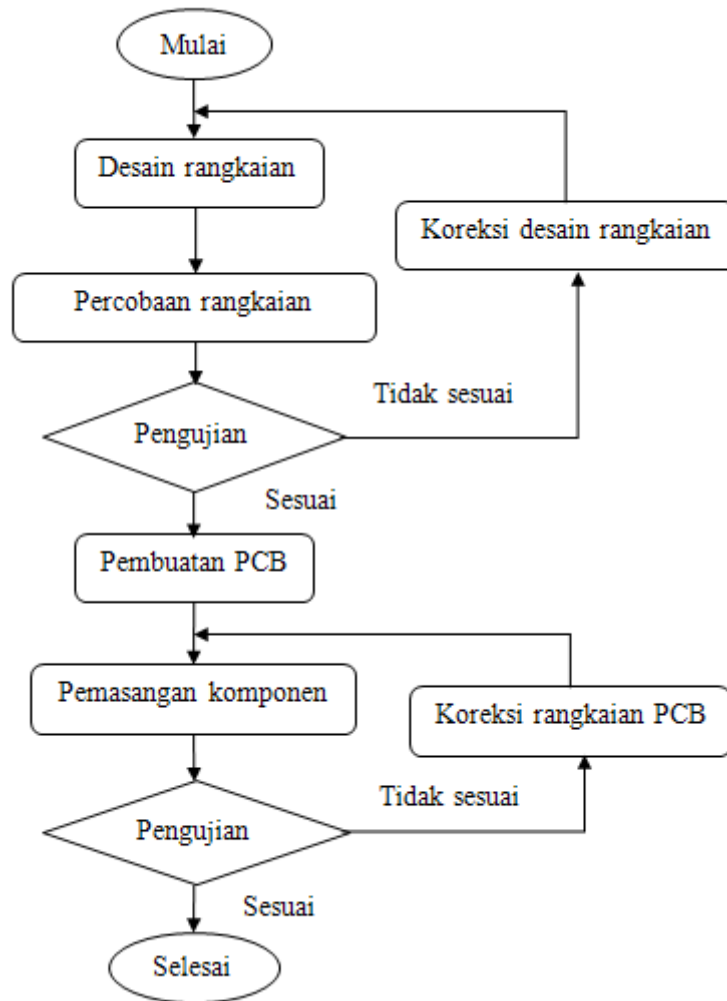
C. Dasar Teori Pembuatan *Multifunction Equipment*

Dasar pengembangan alat praktikum yang digunakan semuanya berbasis pada input potensial yang desainnya adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Proses *Voice and Visual Equipment*

Pembuatan rangkaian dilakukan melalui tahapan persiapan, pelaksanaan dan penyelesaian. Secara diagram alir, proses pembuatan rangkaian dapat digambarkan seperti berikut :



Gambar 2. Diagram Alir Proses Pembuatan rangkaian

Setiap tahapan pada langkah menurut bagan di atas selalu melibatkan dosen ahli elektronika dan instrumentasi sehingga dapat diidentifikasi kekurangan dan dapat ditentukan solusi penanganannya. Tahapan di atas dilaksanakan seluruhnya di Laboratorium Elektronika FMIPA UNY.

D. Implikasi Model Konstruktivisme Dalam Pembelajaran Sains

Model konstruktivis tentang pengetahuan mempunyai implikasi yang penting untuk pengajaran. Pengetahuan sosial seperti nama-nama hari dan 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 seseorang

yang memiliki otoritas penuh dalam mengajar menjadi seorang fasilitator yaitu pergeseran dari mengajar dengan pembebanan menjadi mengajar melalui negosiasi (Dahar, 1986 : 192).

Ada delapan hal penting yang perlu diperhatikan dalam menerapkan konstruktivis di dalam pembelajaran, 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 pebelajar 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 pebelajar melakukan proses aktif dalam mengkonstruksi gagasan-gagasannya menuju konsep yang bersifat ilmiah. Pebelajar menyeleksi dan mentransformasi informasi, mengkonstruksi dugaan-dugaan (hipotesis) dan membuat suatu keputusan dalam suatu struktur kognitifnya. Struktur kognitif (skema, model mental) yang dimiliki digunakan sebagai wahana untuk memahami berbagai macam pengertian dan pengalamannya.

BAB IV

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini pada tahap pengembangan produk dilakukan di Laboratorium Fisika Dasar dan Laboratorium Elektronika FMIPA UNY serta di *Resource Centre* SLB Negeri 3 Yogyakarta. Sedangkan tahapan diseminasi terbatas dilakukan dengan cara mengujicobakan perangkat yang dikembangkan kepada beberapa siswa berkebutuhan khusus di SLB Negeri 3 Yogyakarta dan tahap implementasi dilakukan di MTs LB/A Yaketunis dalam rangka mengetahui hasil belajar yang diperoleh siswa setelah menggunakan media *multifunction equipment* dan perangkat pembelajaran yang mendukungnya.

Waktu penelitian tahun kedua ini dimulai dari bulan Februari 2011. Waktu pelaksanaan di sekolah menyesuaikan jadwal pelajaran di MTs LB/A Yaketunis Yogyakarta dengan alokasi waktu mengikuti jumlah jam pembelajaran untuk pokok bahasan pengukuran.

B. Populasi Penelitian dan Sampling

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa penyandang tuna netra dan tuna rungu baik yang ada di SLB maupun sekolah penyelenggara pendidikan inklusi dan selanjutnya disesuaikan secara situasional melihat sekolah mana yang memerlukan pelayanan praktikum realistik bagi penyandang tuna netra dan tuna rungu.

Di dalam penelitian ini sampel diambil secara *purposive random sampling*. Metode pemilihan sampel ini digunakan karena populasi hanya terdiri dari beberapa sampel. Hal ini dilakukan karena jumlah siswa berkebutuhan khusus hanya beberapa orang (pada umumnya kurang dari sepuluh orang) di setiap SLB.

C. Rancangan Penelitian

Terkait dengan penelitian mengenai perangkat praktikum untuk anak berkebutuhan khusus tunarungu 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 yakni 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 di lapangan 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.

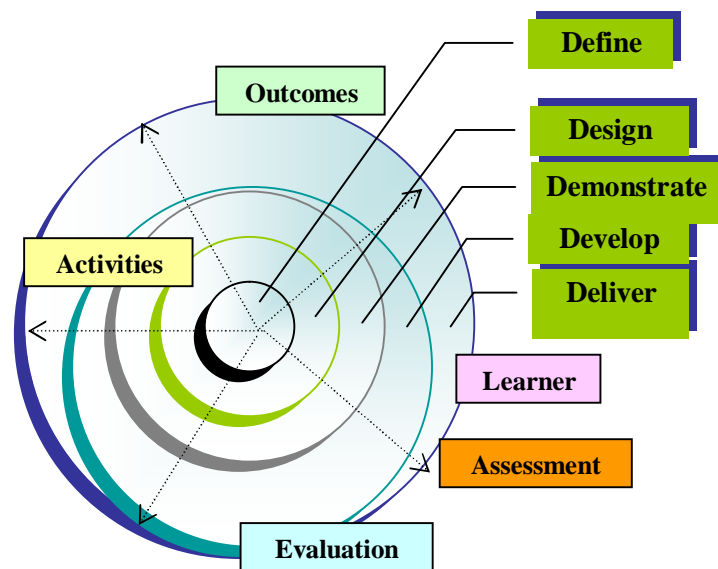
Berbagai tipe model pengembangan produk pengajaran pada umumnya berpendekatan linier, proses pengembangan berlangsung tahap demi tahap secara kausal. Dalam kenyataannya proses pengembangan sesuatu produk akan selalu memperhatikan berbagai elemen pendukung maupun unsur-unsurnya sehingga akan terjadi proses 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 memulai kegiatan pengembangannya bergerak dari fase definisi (yang merupakan titik awal kegiatan), menuju keluar 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 pebelajar.

Pada setiap fase pengembangan pengembang selalu memperhatikan unsur-unsur pembelajaran yakni *outcomes*, aktivitas, pebelajar, asesmen dan evaluasi. Proses pengembangan berlangsung mengikuti gerak secara siklus iteratif (*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*".

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:



Gambar 3. Lima Fase Perancangan Pengajaran Model Spiral diadaptasi dari 'Five phases of instructional design' dari Cennamo dan Kalk, (2005:6)

Keterangan :

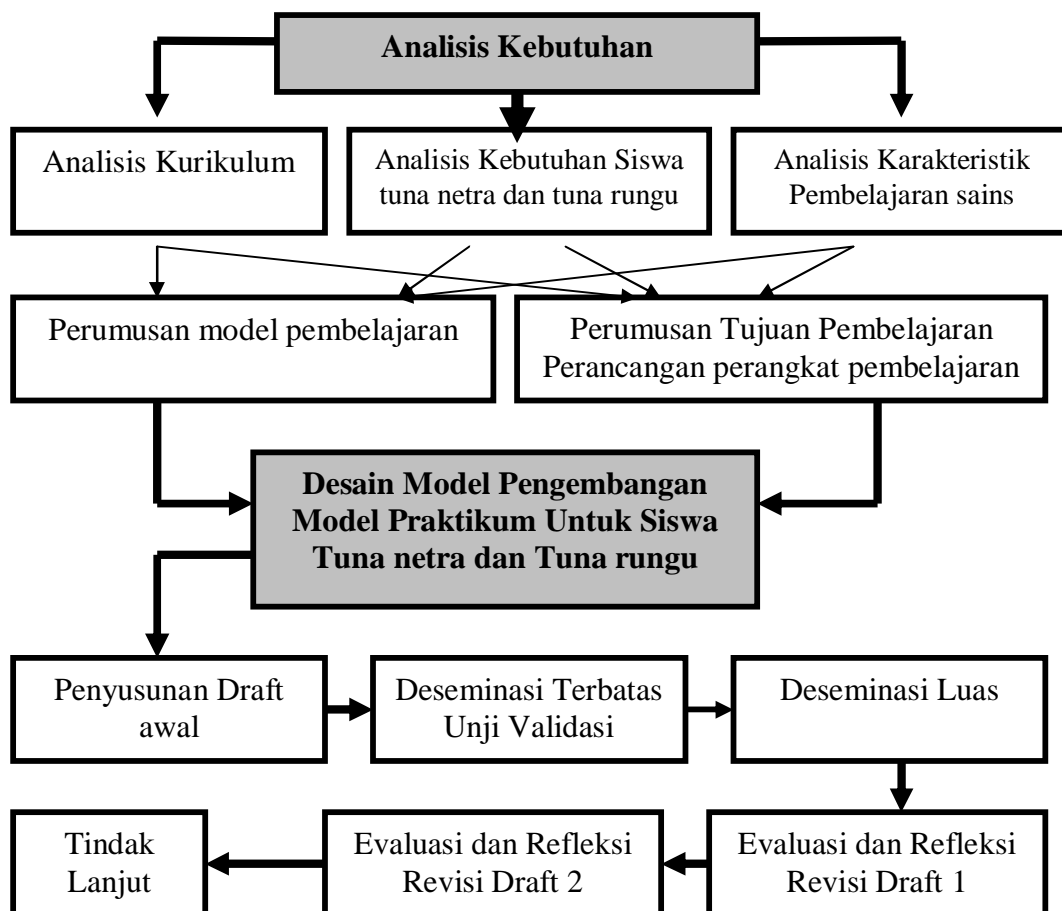
- > Menunjukkan fase-fase pengembangan
> Menunjukkan arah proses pengembangan

Fase-fase pada model pengembangan di atas 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 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).

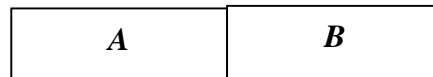
4. Fase pengembangan (*develop*), fase ini adalah fase lanjutan yaitu melayani dan membimbing pebelajar dengan hasil berupa bahan pengajaran secara lengkap, kegiatan intinya adalah upaya meyakinkan bahwa semua rancangan dapat digunakan bagi pengguna dan memenuhi tujuan.
5. Fase penyajian (*deliver*), 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 ajar. Dengan berpedoman pada pola rekursif dalam model spiral ini dapat pula dikembangkan model asesmen teman sejawat yang berlatar pengelolaan belajar secara kolaboratif. Adapun tahapan yang telah dilaksanakan pada tahun pertama dapat digambarkan dalam diagram berikut ini:



Gambar 4. Tahapan Pengembangan Perangkat Tahun I

Pada tahun kedua ini, perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan selanjutnya didiseminasikan secara lebih luas di SLB yang menyelenggarakan pendidikan inklusif bagi penyandang tuna netra dan tuna rungu. Implementasi dilaksanakan menggunakan rancangan penelitian eksperimen dengan desain *single subject research*. Jenis rancangan yang digunakan adalah rancangan *A-B design*.



Pada jenis rancangan ini fase *non-treatment phase* dimulai sampai perilaku yang akan diamati menunjukkan kestabilan. Apabila perilaku tersebut telah stabil, selanjutnya dimulailah fase perlakuan. Perilaku yang diamati yang merupakan variabel terikat (*dependent variable*) dalam eksperimen ini diukur selama kedua fase tersebut dan hasil yang diperoleh dari pengukuran pada kedua fase selanjutnya dibandingkan.

D. Instrumentasi, Teknik Pengumpulan Data dan Analisis data

1. Instrumentasi

Berdasarkan aspek-aspek yang diperlukan datanya, dikembangkan instrumen yang menggunakan teknik tes dan non tes. Ada dua macam tes yang dikembangkan yaitu terdiri dari tes pemahaman konsep dasar sains dan tes pemahaman menerapkan konsep dalam praktikum. Sedangkan instrument non tes terdiri dari *performance assessment*, berupa lembar observasi aktivitas siswa selama mengoperasikan *multifunction equipment* untuk keperluan pengukuran.

2. Validitas Instrumen

Peningkatan validitas instrumen dilakukan dengan validitas teoritik dan empirik. Untuk menjamin validitas isi, maka semua pernyataan disusun dan ditarik dari kajian teori, kisi-kisi yang telah disusun dan pengalaman empiris. Selanjutnya untuk memilih butir-butir instrumen yang valid dilakukan uji coba. Langkah-langkah penyusunan instrumen adalah melalui tahap-tahap sebagai berikut: peneliti menyusun tes dari kisi-kisi yang telah disusun terlebih dahulu yang aspek penilaiannya disesuaikan dengan ruang lingkup variabel yang diukur dengan melibatkan indikator-indikatornya.

Validitas isi merupakan validitas yang diestimasi lewat pengujian terhadap isi tes dengan rasional atau lewat *professional judgement*. Hipotesis yang dicari

jawabannya dalam validitas ini adalah “sejauh mana item-item dalam tes mencakup keseluruhan isi objek yang hendak diukur” atau “sejauh mana isi tes mencerminkan ciri atribut yang diukur”, artinya “mencakup keseluruhan kawasan isi” tidak saja menunjukkan bahwa tes tersebut harus komprehensif akan tetapi harus pula memuat hanya hal yang relevan dan tidak keluar dari batasan tujuan ukur.

Kredibilitas penelitian dicapai dengan triangulasi, hasil diungkap melalui proses refleksi bersama dengan diskusi terfokus melibatkan representasi mahasiswa dan *expert team* untuk kebenaran penafsiran data oleh peneliti terutama hasil observasi terhadap seluruh rangkaian proses.

3. Metode Analisis Data

Pada tahun kedua ini, penelitian dilakukan dengan mengimplementasikan produk hasil pengembangan ke sekolah yang menjadi subjek penelitian. Implementasi dilaksanakan dalam desain penelitian tindakan kelas. Seluruh data yang terkumpul dianalisis dengan teknik statistik deskriptif kuantitatif dan kualitatif, dengan langkah-langkah : a) mengumpulkan data kasar (*abrupt data*); b) *coding* data, khususnya yang akan dianalisis secara kuantitatif; c) pemilihan data (*data selection*); d) data *recording* dan organisasi data; e) analisis deskriptif kuantitatif; f) analisis deskriptif kualitatif dan g) interpretasi hasil.

Analisis kuantitatif dan kualitatif dilakukan dalam setiap tahapan implementasi media *multifunction equipment* di sekolah. Sistem *coding* adalah terbuka di mana kategori yang muncul di luar kompetensi yang dirumuskan tetap dicatat untuk membantu analisis kualitatif. Namun beberapa kategori-kategori ini tetap *dicoding* sebagai aksial sedangkan kategori yang muncul dalam proses akan membantu untuk menjelaskan kategori-kategori inti dan interpretasi hasil.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Sekolah Mitra dan Lokasi Penelitian

Penelitian tahun kedua ini dilaksanakan di MTs LB/A Yaketunis yang beralamat di jalan Parangtritis No. 46 Yogyakarta Kota Yogyakarta Provinsi D.I.Yogyakarta. MTs LB/A Yaketunis memiliki siswa berkebutuhan khusus khususnya tuna netra dan tuna rungu. Sekolah ini memiliki keterbatasan dalam memfasilitasi siswa untuk melakukan kegiatan pengukuran dalam pelajaran IPA. Alat-alat yang tersedia bagi pembelajaran IPA (khususnya topik pengukuran) belum tersedia.

B. Tahapan Penelitian yang Sudah Dilaksanakan

Penelitian ini pada tahap pengembangan produk (tahun pertama) dilakukan di Laboratorium Fisika Dasar dan Laboratorium Elektronika FMIPA UNY dan di Resource Centre SLB Negeri 3 Yogyakarta. Kegiatan ini melibatkan ahli elektronika instrumentasi, guru SLB, pakar pendidikan dan seorang mahasiswa Prodi Fisika dalam rangka penyusunan tugas akhir skripsi.

Tahap implementasi produk pada tahun kedua dilakukan di MTs LB/A Yaketunis Yogyakarta. Kegiatan ini melibatkan ahli elektronika instrumentasi, guru SLB, pakar pendidikan dan dua orang mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika dalam rangka penyusunan tugas akhir skripsi.

Penelitian dilakukan selama delapan bulan mulai bulan Februari sampai dengan Oktober 2011, dengan rincian kegiatan yang sudah dilakukan sebagai berikut: bulan pertama dilaksanakan analisis kebutuhan melalui kegiatan observasi dan wawancara pada para siswa berkebutuhan khusus di MTs LB/A Yaketunis, tahun kedua ini difokuskan pada identifikasi karakteristik siswa tuna rungu dan tuna netra yang sesuai dengan *multifunction equipment*, dan guru yang mengajar di kelas inklusif. Bulan kedua, diskusi terbatas peneliti dengan guru bidang studi sains dari MTs LB/A Yaketunis untuk merancang desain pembelajaran yang akan memanfaatkan *multifunction equipment*. 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 untuk finalisasi kesesuaian perangkat pembelajaran dan media yang dikembangkan dengan mempertimbangkan hasil diseminasi terbatas pada kelas kecil (SLBN 3 Yogyakarta). Bulan ketiga sampai dengan keenam dilakukan implementasi media *multifunction equipment* dan perangkat pembelajaran yang mendukung di MTs LB/A Yaketunis. Bulan ketujuh dan kedelapan secara berturut-turut merupakan tahap pengumpulan dan analisis data serta temuan-temuan selama pelaksanaan implementasi media *multifunction equipment* dan perangkat pembelajaran yang mendukung di MTs LB/A Yaketunis. Pada tahap implementasi melibatkan dua orang mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika sebagai penunjang program percepatan penyusunan tugas akhir skripsi. Pada akhir bulan kedelapan diperoleh sejumlah temuan-temuan hasil pelaksanaan implementasi media *multifunction equipment* dan perangkat pembelajaran yang mendukung di MTs LB/A Yaketunis.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Sebagaimana telah diuraikan pada metode penelitian, penelitian ini menggunakan rancangan penelitian *R & D* (pada tahun pertama) yang melibatkan metode deskriptif, evaluatif dan eksperimen pada tahun kedua. Metode penelitian deskriptif digunakan dalam tahap awal penelitian untuk menghimpun data mengenai kondisi yang ada. Metode penelitian evaluatif, digunakan untuk mengevaluasi proses pengembangan produk, dan metode eksperimen digunakan untuk menguji efek dari produk yang dihasilkan terhadap variabel yang diinginkan. Adapun tahap pengujian dalam skala yang lebih luas (eksperimen) dilakukan pada tahun kedua dengan desain *single subject research A B design* yang melibatkan langsung guru penyelenggara pendidikan luar biasa dan siswa-siswa SLB.

Tahap awal dari diseminasi di kelas sesungguhnya (MTs LB/A Yaketunis) adalah analisis kebutuhan dan mengidentifikasi tingkat keterampilan (perilaku) siswa pada kegiatan praktikum sains dan sekaligus mengetahui pemahaman konsep IPA berkaitan dengan topik yang digunakan untuk pelaksanaan praktikum. Kegunaan hasil temuan tahap awal ini untuk mengetahui kondisi awal subyek penelitian sebelum diberi perlakuan (*treatment*) menggunakan media yang telah

dikembangkan peneliti. Sejumlah enam orang siswa berkebutuhan khusus di MTs LB/A Yaketunis dilibatkan sebagai subyek penelitian. Hasil analisis kebutuhan dan identifikasi menunjukkan bahwa di MTs LB/A Yaketunis memerlukan:

1. Perangkat pembelajaran berupa Lembar Kegiatan Siswa (LKS) yang mampu mengaktifkan siswa dalam proses pembelajaran
2. Seperangkat alat ukur yang menunjang kegiatan psikomotorik siswa khususnya dalam pembelajaran IPA

Temuan lainnya adalah kemampuan siswa dalam memahami suatu konsep pengukuran masih sebatas ingatan. Hal ini dikarenakan kegiatan praktikum IPA jarang diselenggarakan.

Pada tahun kedua ini, diseminasi dilakukan dengan desain subyek tunggal tipe AB. Prosedur utama yang ditempuh dalam disain A-B meliputi pengukuran target *behavior* pada fase *baseline* dan setelah *trend* dan *level* datanya stabil kemudian intervensi mulai diberikan. Selama fase intervensi target *behavior* secara kontinyu dilakukan pengukuran sampai mencapai data yang stabil. Jika terjadi perubahan target *behavior* pada fase intervensi setelah dibandingkan dengan *baseline*, diasumsikan bahwa perubahan tersebut karena adanya pengaruh dari variabel independen atau intervensi.

Berikut disajikan hasil yang dicapai subyek pada kondisi baseline dan intervensi untuk aspek aktivitas melakukan pengukuran:

Baseline	Sesi	Banyaknya Aktivitas Siswa yang muncul
	1	2
	2	0
	3	1
Intervensi		
Intervensi	Sesi	Banyaknya Aktivitas Siswa yang muncul
	1	5
	2	4
	3	6

Aktivitas yang muncul pada kondisi baseline meliputi pengukuran besaran dengan sekali pengukuran dan melaporkan hasil pengukuran secara lisan. Ketika diberikan intervensi menggunakan media *multifunction equipment* terjadi

perubahan perilaku yang cukup signifikan, aktivitas yang muncul antara lain mengukur suatu besaran dengan cara berulang-ulang, menduga hasil pengukuran dengan indra, menuliskan hasil pengukuran, membuat daftar hasil pengukuran, melaporkan hasil pengukuran baik secara lisan dan tertulis serta bertanya pada guru.

Untuk mengecek pemahaman konsep pengukuran digunakan tes pemahaman berupa soal pilihan ganda sebanyak 10 buah. Berikut disajikan hasil yang diperoleh oleh subyek penelitian:

Baseline	Sesi	Jumlah soal yang dijawab benar
	1	4
	2	5
	3	3
Intervensi	Sesi	Jumlah soal yang dijawab benar
	1	8
	2	6
	3	8

Pada setiap tahap kepada subyek diberikan sejumlah pertanyaan terkait dengan respon siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran IPA. Tahap *baseline* menunjukkan subyek tidak memberikan respon yang baik terhadap pembelajaran pengukuran, namun ketika intervensi diberikan terjadi perubahan respon siswa terhadap pembelajaran IPA. Siswa lebih proaktif terhadap kegiatan pembelajaran. Hal ini terlihat selama observasi pelaksanaan pembelajaran.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan data hasil pengembangan dan analisis produk dari setiap tahapan pengembangan dan implementasi selama diseminasi dapat disimpulkan bahwa:

1. Kit praktikum menggunakan teknologi *multifunction equipment* dalam eksperimen sains realistik (demonstrasi dan eksperimen) telah dapat digunakan siswa penyandang tuna netra dan tuna rungu. Hal ini membantu siswa dalam memahami konsep pengukuran terhadap suatu besaran fisika.
2. Modul eksperimen dan LKS bahasa *Braille* dapat mengakomodasi kebutuhan belajar siswa penyandang tuna netra dan tuna rungu.
3. Jenis aktivitas siswa yang muncul melalui penerapan model eksperimen sains dengan pendekatan konstruktivis bagi siswa penyandang tuna netra dan tuna rungu meliputi menduga, mengukur, mencatat hasil, membuat daftar, menuliskan hasil dan melaporkan hasil .
4. Hasil evaluasi pembelajaran sains untuk siswa penyandang tuna netra dan tuna rungu menggunakan model evaluasi yang telah dikembangkan menunjukkan nilai rerata 7,3.
5. Respon siswa terhadap implementasi perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan dalam mengoptimalkan aktivitas langsung (pengalaman belajar) bagi siswa penyandang tuna netra dan tuna rungu sangat baik. Hal ini terlihat dari peran aktif siswa dalam merespon implementasi perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan.

Namun demikian masih diperlukan waktu cukup lama untuk semakin mematangkan pencapaian tujuan-tujuan tersebut. Hal ini dikarenakan masih banyak konsep sains lainnya yang baru dapat dicapai melalui pengembangan yang kontinyu dan diperbaiki dari tahun ke tahun.

B. Saran

Berdasarkan beberapa kelemahan yang masih ditemukan selama proses pengembangan kit praktikum *multifunction equipment* ini, hendaknya perlu

dilakukan refleksi sebagai umpan balik perencanaan tindakan penelitian tahun berikutnya. Variasi perangkat praktikum untuk khusus siswa tuna netra dan tuna rungu masih belum mampu memenuhi kebutuhan sekolah karena begitu banyaknya konsep sains yang memerlukan alat demonstrasi atau alat untuk eksperimen. Oleh karena keterbatasan dana dan waktu menyebabkan peneliti lebih memfokuskan pada alat-alat ukur untuk mengukur beberapa besaran fisika yang sangat mendasar.

REFERENSI

- Borg,WR, Gall,M.D. & Gall,J.P. (1983). *Educational Research*. Boston:Pearson education, Inc.
- Cennamo, K. and Kalk, D. (2005). *Real World Instructional. Design*. From Thompson Learning. Available at UT-Coop and. www.Amazon.com
- Dahar, R.W. 1986. *Interaksi Belajar Mengajar IPA*. Jakarta: UT
- Dillon, William R, Matthew Goldstein (1984), *Multivariate Analysis*, John Wiley and Sons, Canada
- Foremen Phil (1996). *Educating Children with Special Needs*. New York: Prentice Hall.
- Hair J.F, Anderson R.E, Tatham R.L, William C.B, (1998). *Multivativariate Data Analysis*. Internasional, Inc.
- NRC. 1996. *Standar for Professional Development for Teacher Sains*.p.23.
- Sunardi. (1997). *Kerangka Konseptual Mutu Pendidikan dan Pembinaan Kemampuan Profesional Guru SLB*. Jakarta: Cardimas Metropole.

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES

Tujuan :

Lembar observasi ini disusun dalam rangka mengamati aktivitas siswa dalam pembelajaran berlangsung selama \pm 60 menit.

Petunjuk :

- o Berilah tanda checklist (\surd) pada setiap aktivitas yang muncul dan tanda (x) pada aktivitas yang tidak muncul selama proses belajar mengajar.
- o Untuk setiap aktivitas yang muncul, berilah skor pada kolom yang tersedia dengan memberi tanda (\surd) sesuai rubrik pada lampiran instrumen ini.

No.	Aktivitas	Muncul		Skor			
		Ya	Tidak	4	3	2	1
1.	Melakukan identifikasi terhadap objek yang akan diamati.						
2.	Menggunakan semua indera dengan melihat, merasakan, mendengar, meraba dan mencium sesuai objek yang diamati.						
3.	Menentukan dan mendeskripsikan ciri dan sifat objek pengamatan secara tepat dan jelas.						
4.	Mencatat dan merangkum semua data hasil pengamatan.						
5.	Mencari dan menentukan persamaan serta perbedaan semua objek.						
6.	Mencari hubungan antar objek serta menyusun berdasarkan kriteria tertentu.						
7.	Memilah objek berdasarkan sifat-sifat khususnya.						
8.	Menggolongkan objek tersebut ke dalam kelompok yang lebih spesifik.						
9.	Menjawab dan mengajukan pertanyaan serta memberikan pendapat dalam mencari solusi suatu masalah.						
10.	Menuliskan hasil pengamatan serta hasil diskusi secara tepat.						
11.	Mencatat serta merangkum hasil diskusi tersebut pada catatan.						

12.	Menyampaikan hasil diskusi di depan kelas secara jelas, tepat dan efektif.						
13.	Menghubungkan antara fakta yang diperoleh dari hasil percobaan dengan teori untuk membentuk suatu pola.						
14.	Membuat perkiraan atau dugaan sementara berdasarkan pola yang telah dibentuk.						
15.	Menyesuaikan prediksi yang telah dibuat dengan situasi yang ditentukan.						
16.	Membuat suatu pembuktian untuk menguji prediksi yang telah dibuat.						
17.	Mengkaitkan fakta yang diperoleh dari hasil percobaan dengan membentuk suatu konsep.						
18.	Membuat suatu kesimpulan berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan.						
	Jumlah Skor						