

Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA  
Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, 16 Mei 2009

## KELAYAKAN PERCOBAAN SUSUNAN SERI – PARALEL SUMBER TEGANGAN LISTRIK BATU BATERAI BERBASIS *VOICE EQUIPMENT* UNTUK SISWA PENYANDANG TUNANETRA

Juli Astono

*Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta*

### A. Pendahuluan

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, 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.

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. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Membuat dan menerapkan *voice equipment* (alat percobaan susunan seri dan paralel batubaterai ) sebagai alat praktikum sains realistik (demonstrasi dan eksperimen) yang dapat digunakan siswa penyandang ketunaan (tuna netra).
2. Mengembangkan modul praktikum (LKS) yang dapat mengakomodasi kebutuhan belajar siswa penyandang ketunaan.

Adapun langkah-langkah yang telah dilakukan untuk merealisasikan tercapainya tujuan itu, sesuai dengan rancangan awal dari kegiatan penelitian ini, dapat dilihat pada halaman berikut ini:

**Tabel 1. Tahapan Kegiatan dan Realisasi Pemecahan Masalah**

No	JENIS KEGIATAN	JADWAL PELAKSANAAN	REALISASI PEMECAHAN MASALAH
1	Evaluasi dan refleksi dari hasil observasi kebutuhan di SLB dan sekolah penyelenggara pendidikan inklusif (berdasarkan Analisis SWOT)	Mei 2008	<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</p>

			<p>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	Juni 2008	<p>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 Resource Centre SLBN 3 Yogyakarta</p>
3	Focus Group Discussion (FGD) antara peneliti bidang sains dan pakar dan praktisi Pendidikan Luar Biasa (Setia Adi Purwanto, M.Pd.)	Juni-Juli 2008	<p>Diskusi dilaksanakan di Resource Centre SLBN 3 Yogyakarta yang melibatkan beberapa dosen bidang elektronika (Slamet MT, M.Pd), dosen bidang instrumentasi (Sumarna, Drs), koordinator Laboratorium PLB (Sari Rudiwati, M.Pd.), dosen Pendidikan Fisika (Dadan Rosana, Msi.) dan Guru SLB bidang IPA (Mulatsih, Dra).</p>
4	Pembuatan Voice Equipment untuk diterapkan sebagai Prototipe Alat Praktikum Sains bagi siswa berkebutuhan khusus (tunanetra)	Agustus 2008	<p>Berkas rancangan yang telah dibuat pada tahun kedua berbasis voice equipment, dan alat lain yang dikembangkan sebelumnya 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 <i>Voice Equipment</i> untuk mengukur tegangan batubaterai</p>
5	Pembuatan Instrumen penelitian baik untuk siswa berkebutuhan khusus maupun guru.	September 2008	<p>Hasil riil yang di dapat adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Lembar observasi kegiatan pelatihan guru</li> <li>b. Lembar Kegiatan Siswa terkait dengan Alat Praktikum Sains yang dikembangkan</li> <li>c. Profil kemampuan siswa dalam menggunakan alat Praktikum Sains</li> <li>d. Penilaian proses pembelajaran</li> <li>e. Penilaian Produk, hasil pembelajaran siswa (tes kognitif dan portofolio)</li> </ol>
6	Implementasi voice equipment Untuk pem	September 2008	<p>Karena kendala teknis baru dapat direncanakan pada bulan September</p>

	buatan alat praktikum Siswa berkebutuhan khusus		2008 Diperoleh beberapa alat perlu penyempurnaan dan LKS perlu perbaikan
7	Sosialisasi kegiatan di sekolah penyelenggara pendidikan inklusi	September 2008	Rekaman foto kegiatan dan rekaman Video Terlampir
8	Pengumpulan Data melalui Observasi dan evaluasi kegiatan deseminasi ( masih berlanjut )	September 2008	Termasuk observasi kompetensi guru dalam mengajar menggunakan perangkat yang dibuat
9	Analisis data hasil penelitian	Oktober 2008	Analisis secara kualitatif dan kuantitatif yang mencakup proses dan hasil kegiatan penelitian
10	Pembuatan laporan penelitian	Oktober 2008	Laporan digunakan untuk bahan evaluasi dan refleksi kegiatan penelitian tahap berikutnya.
11	Evaluasi kegiatan Penelitian	Oktober 2008	Bahan refleksi kegiatan berikutnya

## B. Metode Penelitian

### 1. 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 deseminasi terbatas dilakukan dengan cara mengundang siswa penyandang tunanetra dari beberapa sekolah yang menyelenggarakan pendidikan inklusi di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta dan kegiatan ini melibatkan siswa tunanetra, guru, dan praktisi dan pakar pendidikan luar biasa. Penelitian dilakukan selama sepuluh bulan, mulai bulan Februari sampai dengan Oktober 2008, dengan rincian sebagai berikut: bulan pertama dilaksanakan analisis kebutuhan melalui kegiatan observasi dan wawancara pada para siswa penyandang 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 keempat 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 deseminasi terbatas terbatas pada 3 orang siswa dan guru SLB untuk menguji keterbacaan alat dan kendalanya, bulan kesepuluh analisis hasil deseminasi terbatas dan revisi produk sehingga dapat diterapkan pada pembelajaran.

### 2. 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 deseminasi terbatas ini terbatas sejumlah 3 orang yaitu dari YAKATUNIS dan dari SLB Negeri 3 Yogyakarta dengan kriteria buta total 2 orang dan 1 orang *low vision*. sedangkan guru yang dilibatkan ada 4 orang, yaitu 2 orang yang berasal dari YAKATUNIS dan 2 orang dari SLBN 3 Yogyakarta. Oleh karena sifatnya khusus maka populasi dan sampling penelitian ini diambil berdasarkan pertimbangan adanya siswa yang bersekolah di sekolah yang menyelenggarakan pendidikan inklusif, sehingga pada tahapan deseminasi terbatas ini dilakukan

studi kasus dengan sampel yang diambil berasal dari populasi seluruh siswa berkebutuhan khusus (tunanetra) yang bersekolah di Daerah Istimewa Yogyakarta.

### 3. Lokasi Penelitian

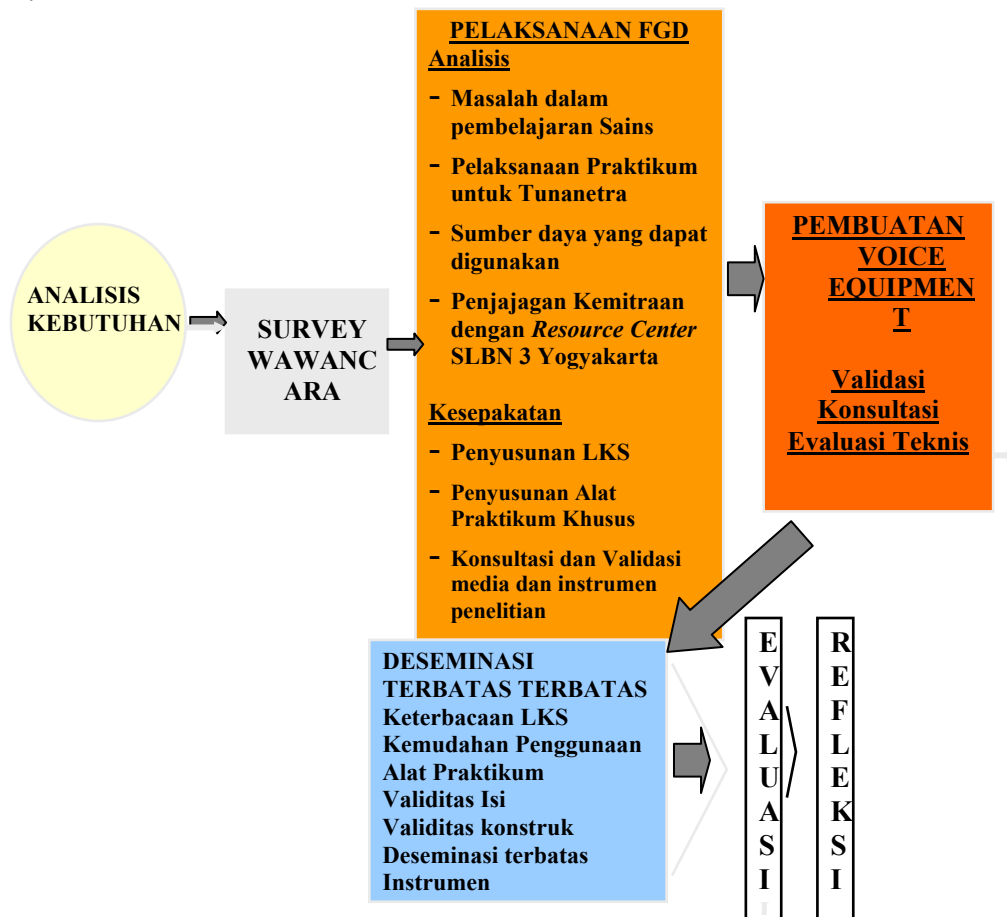
Penelitian ini melibatkan beberapa pakar dan praktisi yang selama ini terlibat dalam pengembangan pendidikan inklusif baik yang ada di perguruan tinggi yang melibatkan tenaga ahli bidang sains (Dadan Rosana, M.Si. dan Juli Astono, M.Si) serta tenaga ahli pendidikan luar biasa (Sari Rudiwati, M.Pd.), maupun konsultan yang sekaligus pakar dan praktisi pendidikan (Setia Adi Purwanto, M.Pd.) dari Resource Centre SLBN 3 Yogyakarta, dan tenaga ahli elektronika instrumentasi yakni Drs Sumarno M.Si FMIPA UNY dan Bambang M.Sc FT Elektro UGM. Terkait dengan itu maka kegiatan penelitian ini berlokasi di Laboratorium Fisika Dasar FMIPA UNY, Resource Centre SLBN 3 Yogyakarta dan lokasi deseminasi terbatas alat secara terbatas yang melibatkan siswa penyandang tunanetra yang berasal dari YAKATUNIS Yogyakarta dan SLBN 3 Yogyakarta. Dengan demikian maka jelaslah bahwa subyek penelitian ini adalah para siswa penyandang tunanetra dari beberapa sekolah yang menyelenggarakan pendidikan inklusif di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

Oleh karena alam penelitian ini selain melibatkan siswa tunanetra juga melibatkan 4 orang guru yang mengajar sains baik di SLB maupun di sekolah yang menyelenggarakan pendidikan inklusif.

### 4. Desain Penelitian

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*)

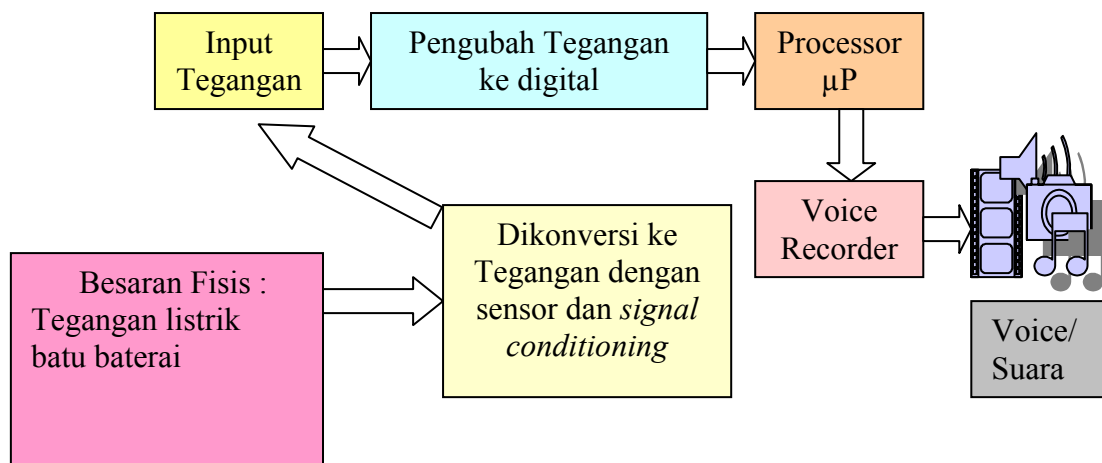
Tahapan penelitian yang telah berhasil dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat pada diagram di bawah ini.



Gambar 1. Diagram tahapan pelaksanaan penelitian

### C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Kegiatan pengembangan perangkat pembelajaran dengan mengadopsi model pengembangan Kemp et al. (1994) telah berhasil dikembangkan 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. Adapun alat praktikum yang dikembangkan semuanya berbasis pada *voice equipment* yang desainnya adalah sebagai berikut:



Gambar 2: *Voice Equipment*

Perangkat pembelajaran tersebut telah dideseminasikan pada lingkungan terbatas yaitu pada beberapa siswa penyandang tunanetra dan low vision dari YAKATUNIS Yogyakarta dan SLBN 3 Yogyakarta serta kegiatan diskusi dan perbaikan alat dilakukan di Resource Centre SLBN 3 Yogyakarta. Di bawah ini akan diuraikan tahapan – tahapan dalam penelitian yakni,

#### 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 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 pendefinisan 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.

## **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 kedua maka pada tahap kedua ini telah dikembangkan tiga desain alat praktikum untuk siswa penyandang tunanetra.

## **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).

## **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.

Dalam pelaksanaan ujicoba 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. 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.

Keberhasilan proses dalam penelitian ini meliputi tiga hal yaitu keberhasilan proses dalam pemahaman materi sains yakni susunan seri-paralel sumber tegangan batu baterai, keberhasilan proses dalam melakukan kegiatan percobaan (kinerja), dan keberhasilan proses dalam melakukan diskusi. Identifikasi awal sebelum diadakan tindakan dengan cara studi kilas balik yaitu jarang dilakukan diskusi mengenai percobaan 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.

Indikator keberhasilan produk ditandai dengan : (1) kemampuan guru dalam mengajar sains menggunakan perangkat percobaan susunan seri-paralel sumber tegangan batu baterai yang aplikatif bertambah, (2) Kemampuan siswa dalam percobaan tersebut meningkat, (3) Siswa memiliki kemampuan kognitif, afektif dan psikomotor melalui kegiatan diskusi dan percobaan, dan (4) guru mampu mengembangkan pembelajaran dengan menggunakan program alternatif lainnya.

#### **D. Simpulan**

Berdasarkan uraian di atas maka hasil yang dicapai pada penelitian yakni :

1. *Voice equipment* susunan seri-paralel sumber tegangan batu baterai sudah layak digunakan untuk percobaan sains bagi siswa-siswa tunanetra.
2. Lembar Kegiatan Siswa dengan pokok bahasan susunan seri-paralel sumber tegangan batu baterai sudah layak digunakan untuk percobaan sains bagi siswa-siswa tunanetra, dan pada umumnya siswa menyatakan senang dan baru terhadap perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan oleh peneliti, sehingga siswa berminat untuk mengikuti pembelajaran sains serta para guru sains di SLB menganggap perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan peneliti cukup membantu dan sangat bermanfaat dalam proses belajar mengajar sains.

#### **Daftar Pustaka**

- 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.
- 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.
- 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.(1994/195). *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.
- 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