

**LABORATORY PRACTICE MODEL TRAINING OF HEAT AND  
TEMPERATURE BY VOICE THERMOMETER EQUIPMENT FOR  
UNVISIBLE AND UNAUDITORY STUDENTS**

**Oleh: Juli Astono, Budi Purwanto, dan Dadan Rosana  
FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta  
e-mail: juliastono@uny.ac.id**

**Abstract**

Basically this activity (*Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*) has purpose that is given to the sains teachers have to leads the invisible and unaiditory students so they can do *Voice Thermometer* well, in the Heat and Temperature lesson program. The Specific purposes of the activity are : (1) Leads the inclusive shcool teachers in the operation of *Voice Thermometer* in the realistic sains experiment, which is used by invisible and unaiditory students. (2) Write the experiments modules sheets to accommodate invisible and unaiditory students. (3) Make evaluation model of processes and products, that will be done by invisible and unaiditory students.

The methods to plan the research use training in operation the *Voice Thermometer* and make the module sheets for invisible and unaiditory students, besides that also discuss the implementation sains learning by constructivism approach and design the learning strategies. As the members of the research are the inclusive school teachers for the invisible and unaiditory students in Yogyakarta. The sample of learning process is done by students of Yakatunis Inclusive Junior High School (*Sekolah Luar Biasa*) and SLBN 2 Bantul. And the training research is held in two places, SLBN 1 Bantul and SLBN 2 Bantul.

The results of the research and training activity are : (1) The Sains teachers of inclusive school have been skilled in *Voice Thermometer* operation. It gives quantitative measurement to accommodate the learning of Heat and Temperature for invisible and unaiditory students. (2) Sains teachers of inclusive schools can write the practice modules of Heat and Temperature for invisible and unaiditory students. (3) Sains Teachers of inclusive schools can apply the evaluation model of process and product of Heat and Temperature learning for the invisible and unaiditory students. The teachers appreciate of the new leraning equipment and learning strategy that have been developed by the research team, so the teachers desired to attend the next learning as they had been done before, and they suggest the learning media that has been developed by the research team is usefull to lead the Sains learning.

**Keywords:** *Voice Thermometer, Heat and Temperature, invisible and unauditory students*

## A. PENDAHULUAN

### 1. Analisis Situasi

Permasalahan yang sering kali muncul dalam pembelajaran anak berkebutuhan khusus adalah pada saat mereka harus praktikum. Kondisi ini juga sangat terasa pada saat pembelajaran Sains yang karakteristik ilmunya memang berlandaskan pada kemampuan eksperimen. Hungerford, Volk & Ramsey (1990) menyatakan bahwa Sains mengandung dua elemen utama, yaitu: proses dan produk yang saling mengisi dalam derap kemajuan dan perkembangan Sains. Berdasarkan uraian di atas, jelas bahwa pengalaman belajar yang realistik (seperti eksperimen yang melibatkan kegiatan eksperimen dan demonstrasi) sangat diperlukan dalam pembelajaran Sains. Berdasarkan kenyataan itulah maka perlu sekiranya untuk memanfaatkan hasil penelitian *Voice Thermometer* dalam eksperimen Sains bagi anak penyandang tuna netra dan tuna rungu.

Dalam Pengabdian Pada Masyarakat (PPM) berbasis penelitian ini, akan dilakukan pelatihan tentang penggunaan Teknologi *Voice Thermometer* bagi guru-guru sekolah luar biasa (SLB), dan sekaligus melihat dampak aplikasinya pada peningkatan kualitas proses belajar mengajar khususnya di SLB. Berdasarkan analisis situasi di atas, dapat

diidentifikasi beberapa permasalahan seperti berikut.

- a. Masih belum tersediannya alat praktikum khusus seperti *Voice Thermometer* yang dapat digunakan oleh anak penyandang tuna netra dan tuna rungu.
- b. Belum terlatihnya guru SLB untuk mengoperasikan kit praktikum *Voice Thermometer* sehingga belum dapat memberikan pelayanan yang maksimal bagi anak berkebutuhan khusus seperti tunanetra dan tunarungu.
- c. Belum diajarkannya sains sesuai dengan karakteristiknya sebagai ilmu yang berlandaskan pengalaman empirik.

Dengan melihat kenyataan di lapangan tersebut, maka perlu dilakukan langkah-langkah sebagai berikut.

- a. Bagaimana melatih guru-guru SLB dalam mengoperasikan *Voice Thermometer* untuk eksperimen Sains realistik (demonstrasi dan eksperimen) yang dapat digunakan siswa penyandang tuna netra dan tuna rungu?
- b. Bagaimana mengembangkan modul eksperimen (LKS) yang dapat mengakomodasi kebutuhan belajar siswa penyandang tuna netra dan tuna rungu?
- c. Bagaimana mengembangkan model evaluasi proses dan produk pembelajaran Sains untuk siswa

penyandang tuna netra dan tuna rungu?

Dengan demikian maka tujuan dari pengabdian masyarakat seperti berikut.

- a. Melatih guru-guru SLB dalam mengoperasikan *Voice Thermometer Thermometer* untuk eksperimen Sains realistik (demonstrasi dan eksperimen) yang dapat digunakan siswa penyandang tuna netra dan tuna rungu.
- b. Mengembangkan modul eksperimen (LKS) yang dapat mengakomodasi kebutuhan belajar siswa penyandang tuna netra dan tuna rungu.
- c. Mengembangkan model evaluasi proses dan produk pembelajaran Sains untuk siswa penyandang tuna netra dan tuna rungu.

Kegiatan pengabdian ini sangat penting baik secara teoritik maupun praktis karena berupaya mengembangkan suatu alat yang memiliki fungsi sebagai alat pengukur suhu dengan menggunakan sinyal listrik (*Voice Thermometer*) yang dapat digunakan untuk eksperimen Sains bagi siswa penyandang tuna netra dan tuna rungu. Adapun beberapa manfaat dari pengabdian ini seperti berikut.

- a. Salah satu produk penelitian yang akan di PPM ini, yaitu (*Voice Thermometer*) Insya Allah dapat dimanfaatkan oleh guru – guru SLB matapelajaran Sains untuk pembelajaran Suhu dan Kalor.
- b. Secara teoretik pengembangan *Voice Thermometer* dalam eks-

perimen Sains untuk siswa penyandang tuna netra dan tuna rungu dapat dijadikan model untuk diterapkan baik di sekolah inklusif maupun SLB.

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

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 mulai 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, dalam hal ini sekolah tersebut memberikan pelayanan khusus bagi sekelompok anak yang memiliki tuna netra dan tuna rungu tertentu yang sejenis (Foremen Phil, 1996). 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 pengajar-

an serta peralatan yang sesuai dengan tuna netra dan tuna rungunya. 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).

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.

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 tunanetra dan tunarungu 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.

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, seperti berikut.

- a. Menyediakan gambaran-gambaran dari realitas yang ada.
- b. Menyajikan kompleksitas alamiah dari realitas yang ada.
- c. Fokus pengetahuan terletak pada proses konstruksi bukan reproduksi.
- d. Memberikan tugas-tugas yang sifatnya otentik bukan bersifat abstraksi.
- e. Pembelajaran terfokus pada kasus-kasus alamiah dan nyata.
- f. Memperhatikan refleksi pebelajar dalam mencerna informasi.
- g. Muatan (*content*) dan konteks (*context*) pembelajaran tergantung konstruksi pengetahuan.
- h. 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 diguna-

kan sebagai wahana untuk memahami berbagai macam pengertian dan pengalamannya.

### A. METODE PENGABDIAN

Khalayak sasaran dalam pengabdian ini adalah guru-guru SLB pengampu matapelajaran Sains di provinsi DIY, dan dalam pembelajarannya menggunakan siswa tuna netra dari Yakatunis dan SLB N 1 Bantul serta siswa tuna rungu dari SLB N 2 Bantul. Khalayak sasaran ini sangat strategis untuk mengembangkan program penerapan *voice thermometer* berupa pelatihan penggunaan *voice thermometer* dalam pembelajaran sains realistik yakni untuk pembelajaran pokok bahasan Suhu dan Kalor. Pemilihan khalayak sasaran tersebut antara lain karena bapak-ibu guru sains merupakan SDM yang sangat diperlukan di sekolah SLB untuk menguasai *voice thermometer* sebagai alat ukur real dalam percobaan suhu dan kalor bagi siswa tuna netra dan tuna rungu. Siswa tuna rungu dan tuna netra sebagai subyek yang akan menggunakan alat ukur tersebut untuk percobaan suhu dan kalor. Dengan demikian, siswa SLB tersebut di atas sebagai penentu layak tidaknya alat *voice thermometer* tersebut untuk kebutuhan pembelajaran sains.

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini dapat dirinci sebagai berikut.

a. Memberi pelatihan kepada bapak ibu guru sains untuk menggunakan *voice thermometer* kepada

siswa-siswa tunarungu dan tunaretra pada pokok bahasan suhu dan kalor.

- b. Melatih bapak-ibu guru sains SLB untuk mengajar pokok bahasan Suhu dan Kalor menggunakan *voice thermometer* dan menggunakan Lembar Kerja Siswa.
- c. Melatih bapak-ibu guru sains membuat evaluasi proses dan produk pada pembelajaran suhu dan kalor bagi siswa tunanetra dan tunarungu.
- d. Implementasi penggunaan *voice thermometer* untuk pembelajaran pokok bahasan suhu dan kalor untuk siswa tunanetra dan tunarungu.

Kriteria keberhasilan kegiatan pengabdian dapat dilihat dari kriteria proses pelaksanaan pelatihan (angket dan lembar evaluasi) untuk menilai motivasi dan kinerja guru peserta pelatihan, tolak ukurnya dapat dilihat dari kegiatan pembelajaran di kelas sebelum dan sesudah kegiatan pelatihan. Evaluasi dilakukan selama kegiatan secara terus menerus baik melalui diskusi, angket, maupun lembar observasi. Kemudian, hasil evaluasi ini digunakan untuk refleksi kegiatan pelatihan berikutnya.

Berdasarkan prioritas langkah-langkah pelaksanaan kegiatan seperti telah diuraikan dalam analisis situasi dan mengacu pada perumusan masalah, maka dapat dibuatkan kerangka pemecahan masalah seperti terlihat pada Gambar 1.

Hal yang dilaksanakan dalam upaya pemecahan masalah yang terkait dengan kebutuhan mata pelajaran sains bagi penyandang tunanetra dan tunarungu adalah sebagai berikut.

- a. Analisis kebutuhan (*need assesment*) melalui wawancara terstruktur.
- b. Diskusi informasi mengenai alternatif pemecahan masalah.
- c. Pelatihan penggunaan *voice thermometer* bagi guru-guru sains SLB.
- d. Pelatihan pembelajaran pokok bahasan Suhu dan Kalor menggunakan *voice thermometer* dengan siswa-siswa tunanetra dan tunarungu.
- e. Eavaluasi pelaksanaan pembelajaran pada butir d.
- f. Pelatihan dilakukan secara berulang dengan perbaikan-perbaikan sesuai dengan hasil evaluasi dan refleksi yang dilakukan.

Sebagai faktor pendukung dalam kegiatan pengabdian pada masyarakat ini seperti berikut.

- a. Adanya kerjasama tim pengabdian dalam melaksanakan tugas PPM di SLBN 1 dan SLBN 2 Bantul Yogyakarta.
- b. Adanya minat para guru sains SLB yang ingin belajar tentang *voice thermometer* untuk pembelajaran suhu dan kalor bagi siswa tunanetra dan tuna rungu
- c. *Voice thermometer* dalam pembelajaran sains merupakan alat yang baru dikenal oleh guru sains

SLB dan siswa tunanetra dan tunarungu.

- d. Adanya dukungan dari LPM Universitas Negeri Yogyakarta agar kegiatan PPM dapat tepat waktu dalam pelaksanaannya.

Faktor penghambat dalam kegiatan pengabdian pada masyarakat ini adalah beban mengajar tim pengabdian yang relatif cukup banyak dan staf ahli Resource Centre SLB N 1 Bantul Yogyakarta yang mempunyai program sosialisasi inklusif sehingga perlu pengaturan waktu kegiatan PPM yang tepat. Di samping itu jumlah *voice thermometer* sangat terbatas sehingga tidak semua SLB tunanetra dan tunarungu mendapat alat tersebut.

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi penelitian kegiatan pengabdian pada masyarakat dalam bentuk pelatihan penggunaan *voice thermometer* bagi guru-guru sains yang mengajar siswa tunanetra dan tunarungu di *Resource Centre SLBN 1 dan SLBN 2 Bantul Yogyakarta*. Secara keseluruhan waktu kegiatan dimulai pada bulan Juni 2012 dalam bentuk survey dan melakukan analisis kebutuhan tentang pembelajaran sains di tingkat sekolah menengah pertama dan sekolah menengah atas pada beberapa sekolah penyelenggara kelas inklusif dan SLB yang ada di Daerah Istimewa Yogyakarta.



**Gambar 1. Kerangka Pemecahan Masalah**

Kegiatan PPM berupa pelatihan penggunaan *voice thermometer* bagi guru-guru sains di SLB ini telah dilakukan dalam lima tahap, yaitu: (1) analisis kebutuhan (*need assesment*) melalui wawancara terstruktur; (2) diskusi informasi mengenai alternatif pemecahan masalah; (3) sosialisasi rancangan *voice thermometer* yang akan disampaikan pada guru sains; (4) pelatihan penggunaan dan pemanfaatan *voice thermometer* untuk mengembangkan sains melalui kegiatan workshop; (5) pemantauan dilakukan selama kegiatan melalui diskusi dan angket; (6) implementasi *voice thermometer* dalam pembelajaran suhu dan kalor bagi siswa tunanetra dan tuna netra; dan (7) pelatihan dilakukan secara berulang dengan perbaikan perbaikan sesuai dengan hasil evaluasi dan refleksi yang dilakukan.

Observasi dilakukan untuk keperluan teknis dan strategis terkait dengan kondisi pembelajaran sains yang dilakukan di sekolah menengah pertama dan sekolah menengah atas. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru terkait didapatkan hasil sebagai berikut.

1. Materi pembelajaran sains bagi siswa tunanetra dan tunarungu masih terbatas pada pengenalan secara teoritik saja.
2. Jumlah alat yang tersedia di sekolah sangat terbatas sehingga menimbulkan kesulitan dalam

pengorganisasian penggunaannya.

3. Banyak guru yang belum memiliki kompetensi yang sesuai untuk mengajar praktikum sains bagi siswa tuna netra.
4. Diperlukannya alternatif alat yang dapat digunakan siswa tunanetra dan tunarungu sehingga bisa praktikum seperti siswa biasa dan guru sains SLB ada keinginan untuk dapat memanfaatkan alat pembelajaran sains untuk pembelajaran di kelas.

Kegiatan diskusi dilakukan pada tanggal 23 Agustus 2012 dalam bentuk FGD (*Focus Group Discussion*) dengan melibatkan beberapa orang guru sains SLB, staf ahli dari resource centre SLB N 1 Bantul Yogyakarta dan dosen tim pengabdian. Kegiatan ini bertujuan untuk menggali alternatif-alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi kendala dalam masalah pengembangan pembelajaran sains di kelas inklusif dan SLB. Berdasarkan diskusi diperoleh beberapa masukan terkait dengan bagaimana mengembangkan materi pembelajaran alternatif yang juga termasuk dalam bidang kajian mata pelajaran sains. Salah satu alternatif itu adalah perakitan dan pemanfaatan *voice thermometer* dengan target agar siswa dapat melaksanakan berbagai macam praktikum dalam bidang sains khususnya suhu dan kalor.

### **1. Sosialisasi Rancangan *Voice Thermometer* yang akan Diterapkan pada Pembelajaran Praktikum Sains bagi Siswa Tunanetra dan Tunarungu**

Sosialisasi rancangan penggunaan *voice thermometer* ini dilakukan bersama-an dengan kegiatan diskusi dalam bentuk FGD. Pada sosialisasi ini dijelaskan kelebihan dan keuntungan penggunaan *voice thermometer* untuk digunakan dalam praktikum sains. Pada kegiatan sosialisasi ini ketua tim pengabdian Juli Astono, M.Si. dkk., menjelaskan tentang materi sains berbasis *voice thermometer* kepada ketua Resource Centre SLB N 1 Bantul Yogyakarta dan sebulan kemudian dilanjutkan dengan pelatihan praktikum suhu – kalor berbasis *voice thermometer* yang dibantu oleh anggota Tim Pengabdian. Penjelasan juga mencakup bahan-bahan yang digunakan serta mekanisme penggunaannya. Di samping itu, dilakukan pula identifikasi potensi guru yang diharapkan dapat lebih berkembang sehingga memungkinkan pengembangan yang berkelanjutan. Selanjutnya anggota tim pengabdian Dr. Dadan Rosana, M.Si. dan Budi Purwanto, M.Si menjelaskan penggunaan *voice thermometer* untuk pengukuran suhu dan kalor dan untuk menambah wawasan guru diberi pelatihan cara

pembuatan LKS dan bahan evaluasi praktikum suhu dan kalor

### **2. Pelatihan Pemanfaatan *Voice Thermometer* dalam Praktikum Sains Realistik bagi Guru Sains SLB untuk Penyandang Tunanetra dan Tunarungu**

Kegiatan pelatihan penggunaan *voice thermometer* dalam pembelajaran suhu dan kalor pertama kali dilakukan pada hari Selasa 17 Juli 2012 . Peserta yang hadir terdiri dari 25 orang guru, satu orang pakar dari Resource Centre SLB N 1 Bantul Yogyakarta, 2 orang mahasiswa yang magang penelitian dan empat orang dosen pengabdian serta dua orang siswa tunanetra dari Yekatonis. Materi yang dilatihkan mencakup penjelasan teknis penggunaan *voice thermometer* yang disampaikan oleh Budi Purwanto, M.Si., dan praktek implementasi dalam pembelajaran sains yang dipandu oleh Dr. Dadan Rosana, M.Si., A. Maryanto, Drs., dan Sumarna, Drs. Langkah tersebut di atas juga diberikan pada guru SLB yang mengajar sains bagi siswa – siswa tunarungu yang dipusatkan di SLB N 2 Bantul Yogyakarta sebagai pelatihan tahap kedua dilaksanakan pada tanggal 04 Oktober 2012 yang diikuti oleh guru sebanyak 10 orang dengan siswa sebanyak 15 orang.



**Gambar 2. Guru-guru sedang Mengikuti Pelatihan Penggunaan *Voice Thermometer* di SLB N 1 Bantul untuk Siswa Tunanetra**



**Gambar 2 . Guru sedang Mengajar Pengukuran Suhu dengan *Voice Thermometer* untuk Siswa Tunarungu di SLB N 2 Bantul**

Hasil yang dicapai pada kegiatan ini adalah sampai pada tahapan guru-guru mampu mengimplementasikan atau trampil menggunakan

kan alat praktikum *voice thermometer* dalam pembelajaran suhu dan kalor untuk siswa tunanetra dan tunarungu. Berdasarkan hasil dis-

kusi yang dengan guru-guru, terlihat begitu antusias dengan kegiatan yang mereka lakukan (dapat dilihat dari angket tentang respon guru dalam pelatihan) dan menganggap bahwa kegiatan pelatihan ini sangat penting dalam memperkaya pengetahuan dan pemahaman mereka tentang praktikum sains menggunakan *voice thermometer*.

Kegiatan evaluasi dan monitoring dilakukan secara menyeluruh mulai dari saat survey sampai pada saat berakhirnya kegiatan. Sebelum dilakukan pelatihan dilakukan penelusuran informasi mengenai kebutuhan guru dan siswa terkait dengan upaya peningkatan pengetahuan dan keterampilannya dalam bidang sains.

**Tabel 1. Prosedur Pengumpulan Informasi dari Guru dan Siswa**

No.	Prosedur	Aspek yang diamati atau direkam	Indikator yang diamati
1.	Studi Kasus	Pengalaman dan karakteristik responden/partisipan	<input type="checkbox"/> Pengalaman mengajar sains I <input type="checkbox"/> Ketersediaan Media <input type="checkbox"/> Materi pembelajaran <input type="checkbox"/> Dukungan Sekolah <input type="checkbox"/> Latar belakang bidang kompetensi guru
2.	Wawancara dan tukar pendapat baik secara individual maupun kelompok	Respon individu atau kelompok terkait dengan opini dan ide yang ditawarkan	<input type="checkbox"/> Pendapat mereka tentang rancangan pelatihan pemanfaatan <i>voice thermometer</i> dalam pembelajaran sains <input type="checkbox"/> Sikap mereka terhadap rencana kegiatan yang akan dilakukan <input type="checkbox"/> Kesiediaan mereka untuk mengikuti kegiatan <input type="checkbox"/> Kompensasi apa yang mereka harapkan dengan tersitanya waktu untuk kegiatan pelatihan
3.	Perencanaan Kegiatan Pelatihan	Perencanaan pengamatan minat dan motivasi peserta pelatihan pengguna-	<input type="checkbox"/> Pengamatan minat dan motivasi responden beberapa rencana kegiatan yang

No.	Prosedur	Aspek yang diamati atau direkam	Indikator yang diamati
		an <i>voice thermometer</i>	direncanakan <input type="checkbox"/> Demonstrasi mengenai pelatihan yang dikembangkan
4.	Perekaman kegiatan menggunakan video dan foto	Sikap dan kinerja guru dalam penggunaan <i>voice thermometer</i> untuk pembelajaran suhu dan kalor	<input type="checkbox"/> Rekaman pelaksanaan pelatihan <input type="checkbox"/> Sikap dan kinerja mereka dalam melakukan kegiatan dan kerja mandiri

### 3. Penilaian Sikap (Respon Guru terhadap Pelatihan)

Tabel 2. Hasil Analisis Angket Pelatihan *Voice Thermometer*

No.	Apek yang Diamati	Skala Pengamatan				
		1	2	3	4	5
1.	Kemanfaatan dari pelatihan penggunaan <i>voice thermometer</i> dalam Sains	0%	0%	10%	40%	50%
2.	Kejelasan cara penyampaian materi pelatihan	0%	5%	30%	30%	40%
3.	Kemudahan cara menggunakan <i>voice thermomeeter</i> yang dilatihkan	0%	0%	20%	30%	50%
4.	Kesempatan untuk berkonsultasi atau bertanya jawab tentang materi pelatihan	0%	10%	30%	40%	20%
5.	Kemudahan untuk menyusun LKS Suhu dan Kalor	0%	10%	30%	40%	30%
6.	Kejelasan dalam menyusun evaluasi proses dan produk untuk pokok bahasan Suhu dan kalor dengan <i>voice thermometer</i>	10%	10%	30%	40%	10%
7.	Usaha tim pelatih untuk memotivasi agar guru dapat mengembangkan keterampilan menggunakan <i>voice thermometer</i>	0%	10%	20%	30%	40%
8.	Kejelasan tujuan dari pelatihan yang dilakukan	0%	0%	30%	40%	30%

No.	Apek yang Diamati	Skala Pengamatan				
		1	2	3	4	5
9.	Keinginan untuk meningkatkan keterampilan dalam mengajarkan sains menggunakan voice thermometer	0%	0%	10%	40%	50%
10.	Kesesuaian antara pembelajaran yang dilakukan selama ini dengan materi pelatihan	0%	0%	20%	40%	40%

**Keterangan:** (1) Sangat kurang (2) kurang (3) cukup (4) baik (5) baik sekali

#### 4. Analisis Kinerja (*Performance Assessment*)

**Tabel 3. Penilaian Kinerja Guru dalam Pelatihan**

No.	Apek yang Diamati	Skala Pengamatan				
		1	2	3	4	5
1.	Ketepatan hadir dalam kegiatan pelatihan	0%	0%	0%	30%	70%
2.	Kecermatan penggunaan <i>voice thermometer</i> dalam praktikum suhu dan kalor	0%	0%	10%	50%	40%
3.	Kerjasama dengan sesama peserta pelatihan	0%	10%	10%	50%	30%
4.	Keterlibatan dalam diskusi	0%	10%	30%	30%	30%
5.	Keterlibatan dalam kegiatan praktikum	0%	0%	30%	40%	30%
6.	Kemampuan mengambil keputusan atau inisiatif	5%	5%	20%	50%	20%
7.	Ide-ide baru	0%	15%	30%	35%	20%
8.	Kemampuan komunikasi dengan sesama peserta	0%	10%	20%	40%	30%
9.	Ketertarikan terhadap materi pelatihan	0%	0%	10%	40%	60%
10.	Kemampuan menyelesaikan tugas-tugas pelatihan	0%	0%	10%	40%	50%
11.	Kualitas hasil atau produk yang dibuat dalam pelatihan	0%	0%	30%	40%	30%
12.	Kemampuan menjelaskan hasil atau produk pelatihan yang di dikembangkan	0%	0%	20%	50%	30%

**Keterangan:** 1. Sangat kurang 2. Kurang 3. Cukup 4. Baik 5. Baik sekali

Proses pelatihan berlangsung penuh dinamika yang ditandai dengan tanya jawab antara pelatih dan para guru dalam suasana santai.

Banyak diantara mereka yang aktif mencoba sendiri dan hanya sebagian kecil saja yang ragu-ragu dan hanya membantu teman lainnya yang bekerja.

Tabel 2 di atas menampilkan repon guru terhadap kegiatan pelatihan penggunaan *voice thermometer* untuk pembelajaran pokok bahasan suhu dan kalor. Mereka (90%) menyatakan bahwa pelatihan penggunaan *voice thermometer* memberi manfaat untuk pembelajaran sains bagi siswa tunanetra dan tunarungu. Untuk penyampaian materi pelatihan mereka (70%) menyatakan sangat jelas, dan cara penggunaan alat tersebut sangat mudah (80%). Di samping itu, mereka para guru merasa puas (60%) diberi kesempatan untuk berkonsultasi tentang cara mengajarkan suhu dan kalor menggunakan *voice thermometer*. Untuk penyusunan atau pembuatan LKS pokok bahasan suhu dan kalor untuk guru sains bagi siswa tunarungu merasa tidak mengalami kesulitan 70%, namun untuk mengajar pada siswa tunanetra mereka merasa kesulitan (40%) karena harus membuat dalam bentuk braille. Pada topik evaluasi proses dan produk pada pembelajaran suhu dan kalor guru-guru merasa cukup jelas (50%) apa yang diterangkan oleh tim pengabdian, dan 70% para guru merasa termotivasi dalam mengikuti pelatihan mengembangkan ketrampilan penggunaan *voice thermometer* tersebut, serta mereka sangat memahami (70%) tujuan dari pelatihan PPM

tersebut. Para peserta merasa sangat sesuai (80%) antara materi pelatihan dengan kegiatan pembelajaran di kelas masing-masing, dan para guru mempunyai keinginan yang tinggi (90%) dapat menggunakan *voice thermometer* untuk pembelajaran suhu dan kalor di kelas masing-masing.

Untuk penilaian kinerja selama mengikuti pelatihan para guru sangat tepat waktu (100%) kehadirannya dalam pelatihan penggunaan *voice thermometer* baik di SLB N 1 maupun di SLB N 2 Bantul Yogyakarta. Mereka juga sangat cermat (90%) menggunakan *voice thermometer* untuk pembelajaran suhu dan kalor baik bagi siswa tunanetra maupun tunarungu. Selama pelatihan tampak kerjasama peserta pelatihan sangat baik (80%) dalam hal ini guru saling membantu dalam pembelajaran suhu dan kalor yang menggunakan *voice thermometer*, demikian pula keterlibatan mereka dalam diskusi dan praktikum juga cukup baik (60%). Untuk pengambilan keputusan dan penyampaian ide-ide relatif cukup baik (70%) dalam pembelajaran suhu dan kalor yang menggunakan *voice thermometer*. Komunikasi sesama peserta dalam pelatihan penggunaan *voice thermometer* relatif baik (70%) dan mereka sangat tertarik (100%) dengan alat *voice thermometer* yang belum pernah mereka gunakan dalam pembelajaran. Tugas-tugas yang harus mereka kerjakan yakni membuat lembar kerja siswa sangat baik

(90%) dan kualitas yang dihasilkan relatif baik (70%) dan mereka juga mampu (80%) menjelaskan produk yang mereka buat selama pelatihan penggunaan *voice thermometer*.

Indikator keberhasilan produk ditandai dengan hal-hal seperti berikut. (1) Kemampuan guru-guru dalam melaksanakan praktikum menggunakan *voice thermometer* meningkat. (2) Tim pengabdian mampu mengembangkan pelatihan dengan menggunakan jenis praktikum lainnya. (3) Dibuatkannya *voice thermometer* yang dapat dimanfaatkan oleh guru sains SLB untuk pembelajaran suhu dan kalor dengan beberapa variasi pengukuran suhu badan, kalor jenis berbagai bahan.

Butir (1) kemampuan guru-guru dalam melaksanakan praktikum menggunakan *voice thermometer* meningkat dapat dilihat dari diskusi antara tim pengabdian dengan guru yang bersangkutan. Peningkatan kemampuan ini memang mudah diprediksi karena sebelumnya mereka tidak melakukan proses pelatihan menggunakan *voice thermometer* ini.

Butir (2) tim pengabdian mampu mengembangkan pelatihan dengan menggunakan jenis praktikum lainnya terlihat dari beberapa masukan dari guru. Hasil (3) dibuatkannya alat praktikum berbasis *voice thermometer* dalam pembelajaran sains yang secara aplikatif telah dapat dimanfaatkan oleh guru (para guru sudah trampil menggunakan *voice thermometer* ) untuk

praktikum sains di SLB. Hal ini dapat dilihat langsung dilokasi pelatihan atau melalui foto-foto kegiatan dalam lampiran.

Hasil dalam bentuk kemitraan sampai saat ini dapat terlihat dari kerjasama dengan Resource Centre SLBN 1 Bantul Yogyakarta dan kesediaan bekerja sama baik dari guru-guru maupun tim pengabdian yang bersangkutan. Secara formil bentuk kerjasama ini diwujudkan dalam bentuk kegiatan konsultasi dan pemantauan secara berkala pada kelas yang telah disepakati untuk memberikan pembelajaran sains menggunakan aplikasi *voice thermometer* ini.

## **D. PENUTUP**

### **1. Kesimpulan**

Beberapa hasil yang telah dicapai pada kegiatan pengabdian ini di antaranya seperti berikut.

- a. Guru-guru sains SLB mempunyai kemampuan atau trampil menggunakan *voice thermometer* untuk pokok bahasan suhu dan kalor bagi siswa tunanetra dan tunarungu
- b. Guru-guru sains SLB mampu membuat Lembar Kerja Siswa untuk pokok bahasan suhu dan kalor yang menggunakan *voice thermometer* bagi siswa tunanetra dan tunanetra.
- c. Guru-guru sains mampu melaksanakan evaluasi pembelajaran pokok bahasan suhu dan kalor yang menggunakan *voice thermo-*

*meter* bagi siswa tunanetra dan tunarungu.

Namun demikian, masih diperlukan waktu cukup lama untuk semakin memantapkan pencapaian tujuan itu karena kemitraan baru dapat dicapai melalui pengembangan yang kontinyu dan diperbaiki dari tahun-ketahun.

## 2. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas masih ditemukan beberapa kelemahan dalam kegiatan pengabdian ini. Oleh karena itu, perlu dilakukan refleksi sebagai umpan balik perencanaan tindakan pengabdian tahun berikutnya. Variasi penerapan *voice thermometer* dalam praktikum sains masih belum mampu memenuhi kebutuhan guru-guru di lapangan karena begitu banyaknya konsep kebutuhan guru menyangkut mata pelajaran sains. Namun keterbatasan dana dan waktu menyebabkan kegiatan pengabdian ini lebih memfokuskan pada pelatihan penggunaan alat *voice thermometer*, dan para guru akan mengalami kesulitan kalau harus membuat alat tersebut karena bukan bidangnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Carin, A.A. 2003. *Teaching Modern Science*. New York: Mcmillan Publishing Company.
- Dahar, R.W. 1986. *Interaksi Belajar Mengajar IPA*. Jakarta: UT.
- 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.
- 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.
- \_\_\_\_\_. 2003. Mengenal Pendidikan Inklusif. <http://www.ditplb.or.id>.