

**KOLOKIUUM TEMATIK MELALUI RANCANG BANGUN KIT
PRAKTIKUM *MULTI FUNCTION EQUIPMENT* UNTUK
EKSPERIMEN FISIKA SISWA TUNA NETRA**

Juli Astono, A Abu Hamid, Yosi Aprilia Sari, Pujiyanto.

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah : (1). Mengembangkan *Multi Function Equipment* dalam matakuliah kolokium untuk percobaan realistik (demonstrasi dan eksperimen) bagi siswa penyandang tunanetra. (2). Mengembangkan modul percobaan (LKS) yang dapat mengakomodasi kebutuhan belajar siswa penyandang tuna netra. (3). Mengembangkan model percobaan Fisika bagi siswa penyandang tuna netra. (4). Mengembangkan model evaluasi proses dan produk pembelajaran Fisika untuk siswa penyandang tuna netra. (5). Mendesain strategi belajar mengajar yang dapat mengoptimalkan aktivitas langsung (pengalaman belajar) bagi siswa penyandang tuna netra.

Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan Lima Fase Perancangan Pengajaran Model Spiral diadaptasi dari '*Five phases of instructional design*'. 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*). Pengembangan dimulai dari fase definisi (yang merupakan titik awal kegiatan), menuju kearah 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, serta peserta pelatihan.

Hasil yang dicapai dalam penelitian ini yakni dihasilkan ; (1) Kit Praktikum Fisika *Multi Function Equipment* hasil matakuliah kolokium untuk percobaan realistik (demonstrasi dan eksperimen) bagi siswa penyandang tunanetra untuk menentukan letak titik fokus lensa cembung dan cermin cekung, suhu benda, tegangan listrik batu-baterai, disamping itu juga telah dikembangkan alat ukur braille untuk mengukur jarak benda, massa-berat benda, dan volume zat cair, (2) modul penunjang percobaan pengukuran suhu, tegangan listrik batu baterai, massa jenis benda padat yang menggunakan braille, (3) model percobaan untuk siswa tunanetra yakni dengan pendekatan direct- intruction siswa per siswa, (4) model evaluasi dilakukan dengan oral dan guru yang menuliskan jawabannya. dan (5) staregi pembelajarannya dengan model pembelajaran *direct-instruction* dapat untuk mengoptimalkan aktivitas langsung (pengalaman belajar) bagi siswa penyandang tuna netra.

Kata Kunci : Kolokium Tematik, Kit Praktikum *Multi Function Equipment* , Siswa Tunanetra

PENDAHULUAN

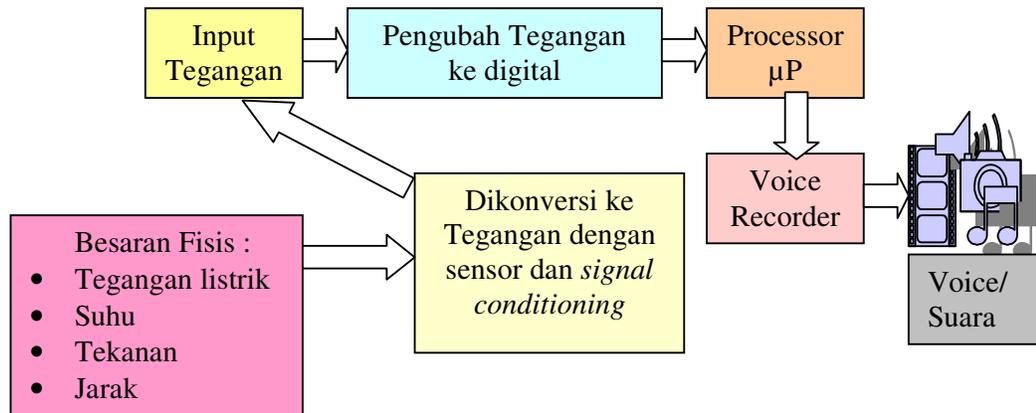
Mata kuliah kolokium merupakan mata kuliah yang ditujukan untuk memberikan pengalaman praktis pada mahasiswa prodi pendidikan fisika untuk dapat merancang dan membuat alat-alat eksperimen Fisika sederhana. Dengan demikian mata kuliah ini sangat tepat bila dikembangkan secara tematik untuk membuat Kit Praktikum bagi siswa tuna netra. Dalam penelitian ini, akan dilakukan rancang bangun *Multi Function Equipment (MFE)* dan sekaligus melihat dampak aplikasinya pada peningkatan kualitas proses belajar mengajar khususnya di sekolah luar biasa (SLB). Penelitian ini berbeda dengan penelitian lain yang telah dilakukan, perbedaan itu terletak pada beberapa hal sebagai berikut; (1). Perangkat teknologi *MFE*, dirancang dan dikembangkan sendiri oleh tim peneliti dengan menggunakan signal dari potensial listrik yang dianalisis dengan bantuan perangkat komputer yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik, khususnya penandang tuna netra, (2). Penerapan teknik analisis dan sintesis signal potensial berasal dari alat ukur standar yang biasa dilakukan untuk pengukuran besaran fisika seperti massa, tekanan, arus listrik, dll., dan (3). Difokuskan pada upaya spesifikasi alat sehingga memiliki fungsi terintegrasi, yaitu sebagai audi/voice equipment untuk penyandang tunanetra.

Berdasarkan latar belakang masalah maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut, bagaimana membuat *Multi Function Equipment* (MFE) untuk eksperimen realistik (demonstrasi dan eksperimen) oleh mahasiswa yang mengikuti kuliah Kolokium sehingga dapat digunakan siswa penyandang tuna netra, mengajarkan mahasiswa pada mata kuliah Kolokium untuk mengembangkan modul eksperimen (LKS) yang dapat mengakomodasi kebutuhan belajar siswa penyandang tuna netra, mengajarkan mahasiswa peserta kuliah Kolokium untuk mengembangkan model eksperimen Fisika dengan pendekatan konstruktivis bagi siswa penyandang tuna netra, mengajarkan mahasiswa peserta kuliah Kolokium untuk mengembangkan model evaluasi proses dan produk pembelajaran Fisika untuk siswa penyandang tuna netra, dan mengajarkan mahasiswa peserta kuliah Kolokium untuk mendesain strategi belajar mengajar yang dapat mengoptimalkan aktivitas langsung (pengalaman belajar) bagi siswa penyandang tuna netra. Dengan demikian maka tujuan dari penelitian ini yakni, untuk mengembangkan *Multi Function Equipment* pada percobaan yang realistik (demonstrasi dan eksperimen) yang dapat digunakan siswa penyandang tuna netra. (2). modul percobaan (LKS) yang dapat mengakomodasi kebutuhan belajar siswa penyandang tuna netra, model percobaan Fisika bagi siswa penyandang tuna netra, model evaluasi proses dan produk pembelajaran Fisika untuk siswa penyandang tuna netra, dan strategi belajar mengajar yang dapat mengoptimalkan aktivitas langsung (pengalaman belajar) bagi siswa penyandang tuna netra. Pada penelitian ini dilakukan kegiatan percobaan fisika yang diharapkan dapat membantu siswa tunanetra dalam memahami konsep-konsep pada pembelajaran IPA-Fisika.

B. Metode Penelitian

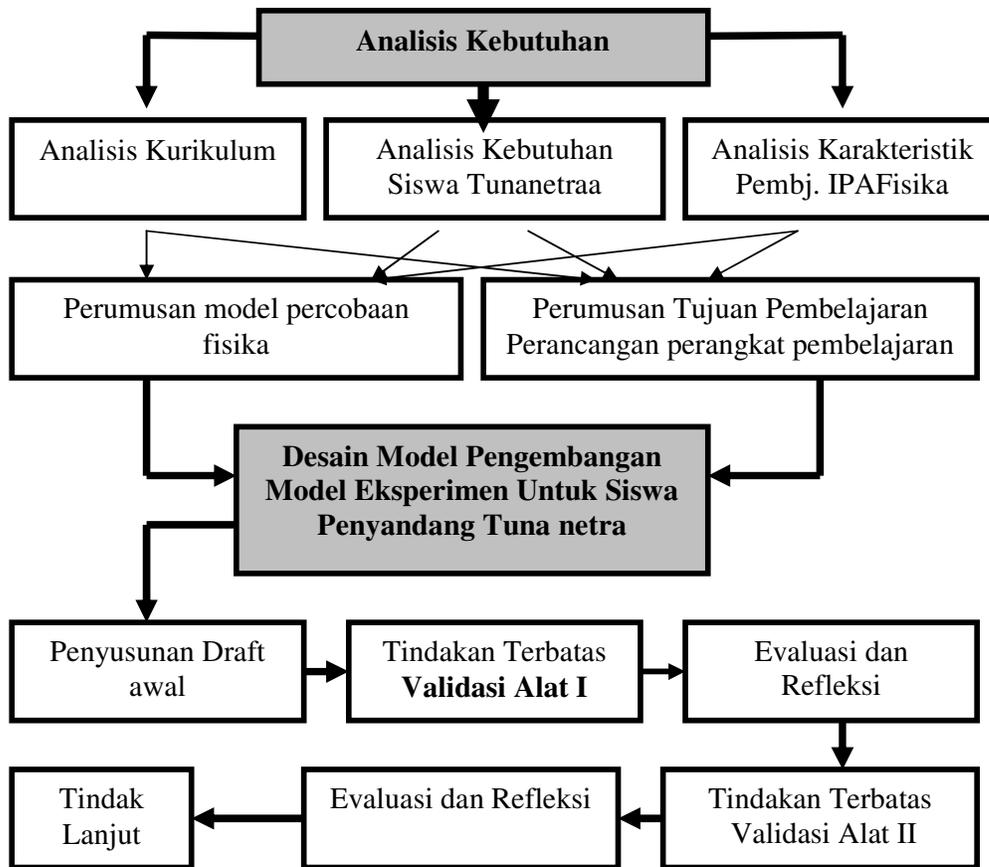
Subjek penelitian adalah mahasiswa peserta kuliah Kolokium semester 6 angkatan tahun 2008/2009. Objek dalam penelitian ini adalah alat percobaan fisika untuk penyandang tuna netra yang banyak dibutuhkan dalam pembelajaran IPA Fisika di SLB. Data dalam penelitian ini diperoleh melalui pembelajaran matakuliah Kolokium laboratorium Pendidikan Fisika FMIPA UNY dan uji kelayakan alat dilakukan di kelas pembelajaran IPA-Fisika di SLB N 3 Bantul Yogyakarta.

Adapun alat praktikum fisika yang dikembangkan semuanya berbasis pada *voice equipment* yang desainnya adalah sebagai berikut:



Gambar 1: Bagan *Multi Function Equipment*

Sedangkan tahap pembelajaran di kelas untuk uji kelayakan alat praktikum fisika dan model pembelajaran serta evaluasinya di kelas IPA-Fisika dilakukan rancangan sebagai berikut.



Gambar 2. Diagram Alir Rancangan Uji Kelayakan Alat Percobaan dan Pembelajaran IPA-Fisika Untuk Siswa Penyandang Tuna netra

Fase pengembangan dalam penelitian ini yakni: tahap definisi (*Define*), dalam hal ini telah dilakukan:

- a. Konfirmasi teoretik yang dilakukan melalui pengkajian terhadap beberapa sumber referensi yang terkait dengan teori pembelajaran sains, materi sains, praktikum sains, karakteristik pembelajaran inklusif, dan karakteristik siswa SLB khususnya tuna netra.
- b. Konsultasi teoretik 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 SLBN 3 Yogyakarta. Melalui konsultasi ini dapat diidentifikasi jenis kebutuhan alat apa saja yang diperlukan bagi siswa tuna netra, karakteristik alat yang diperlukan, dan kesesuaian dengan silabi mata pelajaran sains yang ada di sekolah penyelenggara pendidikan inklusif.

Untuk tahap perancangan (*Design*) bertujuan untuk merencanakan perangkat pembelajaran untuk praktikum IPA-Fisika bagi siswa penyandang tuna netra yang diawali dengan alat ukur panjang, massa benda, volume zat cair dengan dasar braille. Pengembangan alat praktikum dilanjutkan dengan multifunction equipment yang berfungsi untuk mengukur besaran panjang, massa benda, suhu benda, dan tegangan batu baterai. Hasil perancangan di tindak lanjuti oleh mahasiswa Program studi Pendidikan Fisika sebagai bahan matakuliah kolokium. Disamping itu juga dirancang bentuk lembar kerja siswa dengan braille dan sekaligus sebagai panduan untuk praktikum siswa tunanetra. Termasuk pada tahap ini adalah menjabarkan indikator pencapaian hasil belajar yang didasarkan pada kompetensi dasar yang ingin dicapai. Melalui indikator ini akan dibuat kisi-kisi evaluasi

kemampuan menggunakan alat ukur. Pada tahapan ini juga dilakukan perencanaan termasuk di dalamnya jenis keterampilan yang akan dilatihkan, tujuan pembelajaran, urutan penyajian materi dan evaluasi skala kecil yang dapat diterapkan.

Selanjutnya pada tahap peragaan adalah mencoba/memperagakan produk yang telah dirancang dalam skala laboratorium untuk diketahui keberhasilan dari rancangan yang telah disusun. Tahap peragaan juga melibatkan dosen ahli bidang elektronika dan instrumentasi untuk menganalisis hasil peragaan dari rancangan yang telah disusun pada tahap sebelumnya, untuk matakuliah kolokium tahapan ini dilaksanakan dengan seminar “hasil kolokium”. Keberhasilan pengujian alat pada seminar ini berarti mahasiswa telah berhasil melaksanakan matakuliah kolokium.

Untuk tahap pengembangan (*Develop*) dan tahap penyajian (*deliver*) ditindaklanjuti oleh mahasiswa yang mengambil tugas akhir skripsi tentang pembelajaran IPA-Fisika bagi siswa tunanetra yang menggunakan kit *multi fuction equipment*.

Adapun tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Mengembangkan bentuk produk awal, diantaranya dengan melakukan persiapan bahan-bahan pengajaran, buku acuan dan alat-alat evaluasi.
- b. Uji lapangan awal (secara terbatas), misalnya melaksanakan uji coba dengan menggunakan 3 orang siswa SLB. Melaksanakan interview dan observasi untuk mengumpulkan data dan selanjutnya menganalisisnya.
- c. Revisi produk utama, merevisi produk sesuai dengan yang disarankan oleh hasil analisis dan dilanjutkan dengan
- d. Uji lapangan utama

Akhir dari tahapan ini adalah uji produk jadi yang dilanjutkan dengan tahap penyajian (*deliver*).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Adapun alat praktikum yang dikembangkan berupa alat ukur untuk beberapa besaran fisika antara lain panjang, suhu dan beberapa besaran dalam topik kelistrikan. Semua alat praktikum yang dikembangkan sebagian besar menggunakan komponen sensor dalam mekanisme kerjanya. Visualisasi dari peralatan yang telah dikembangkan secara lebih jelas dapat dilihat dari gambar berikut:



Gb. 3. Visualisasi Alat Ukur Intensitas Cahaya



Gb.4. Visualisasti Alat Ukur Suhu

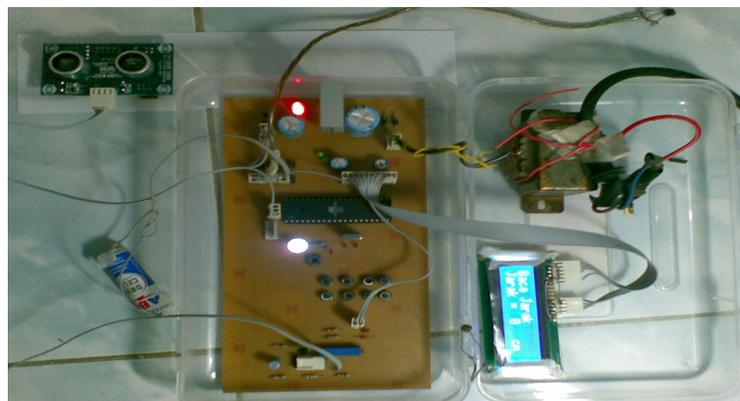


Gb. 5. Visualisasi Alat Ukur Tegangan



Gb. 6. Visualisasi Alat Ukur Jarak Benda

Batu-Baterai



Gambar 7. Rangkaian Komponen Alat Ukur Yang Dikembangkan

Adapun pengujian *multi fuction equipment* dikembangkan melalui beberapa tahapan, yaitu tahapan pembuatan rangkaian, pengujian rangkaian, dan kalibrasi rangkaian. Sedangkan dalam pembelajaran *multi fuction equipment* bagi siswa tunanetra dapat 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 (*multi fuction equipment*) dengan mengamati perkembangan kemampuan kognitif dan kinerja siswa tunanetra pada setiap kegiatan. Adapun keberhasilan produk ditandai dengan telah dapat dibuatnya perangkat (*multi fuction equipment*), 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 khususnya Fisika, keberhasilan proses dalam melakukan kegiatan praktikum (kinerja), dan keberhasilan proses dalam melakukan diskusi. Identifikasi awal sebelum diadakan tindakan dengan cara studi kilas balik yaitu jarang dilakukan diskusi mengenai praktikum sains melalui proses pembelajaran yang diadakan. Setelah diadakan tindakan maka frekuensi diskusi menjadi rata-rata 3 kali yaitu sebelum kegiatan, ketika sedang berlangsung kegiatan dan setelah pelaksanaan kegiatan. Peningkatan frekuensi diskusi ini membantu siswa dalam memahami konsep sains.

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

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

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

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

SIMPULAN DAN SARAN

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

1. Kit Praktikum Fisika *Multi Function Equipment* hasil matakuliah kolokium dapat untuk percobaan realistik (demonstrasi dan eksperimen) bagi siswa penyandang tunanetra untuk menentukan letak titik fokus lensa cembung dan cermin cekung, suhu benda, tegangan listrik batu-baterai, disamping itu juga telah dikembangkan alat ukur braille untuk mengukur jarak benda, massa-berat benda, dan volume zat cair,

(2) modul penunjang percobaan pengukuran suhu, tegangan listrik batu baterai, massa jenis benda padat yang menggunakan braille dapat digunakan untuk siswa tunanetra

(3) model percobaan untuk siswa tunanetra yakni dengan pendekatan *direct- instruction* siswa per siswa,

(4) model evaluasi dilakukan dengan oral dan guru yang menuliskan jawabannya. dan (5) strategi pembelajarannya dengan model pembelajaran *direct-instruction* dapat untuk mengoptimalkan aktivitas langsung (pengalaman belajar) bagi siswa penyandang tuna netra.

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 kontinu dan diperbaiki dari tahun ke tahun.

Berdasarkan beberapa kelemahan yang masih ditemukan selama proses pengembangan kit praktikum *multifunction equipment* ini, hendaknya perlu dilakukan refleksi sebagai umpan balik perencanaan tindakan berikutnya. Variasi perangkat praktikum untuk khusus siswa tunanetra. masih belum mampu memenuhi kebutuhan sekolah karena begitu banyaknya konsep sains yang memerlukan alat demonstrasi atau alat untuk eksperimen. 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). *Multivariariate 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.

LAMPIRAN

FOTO PENGEMBANGAN KIT PRAKTIKUM UNTUK SISWA TUNANETRA.



Gambar 1. Neraca Pegas Untuk Siswa Tunanetra dibuat oleh mahasiswa



Gambar 2. Mistar Untuk Siswa Tunanetra dibuat oleh mahasiswa



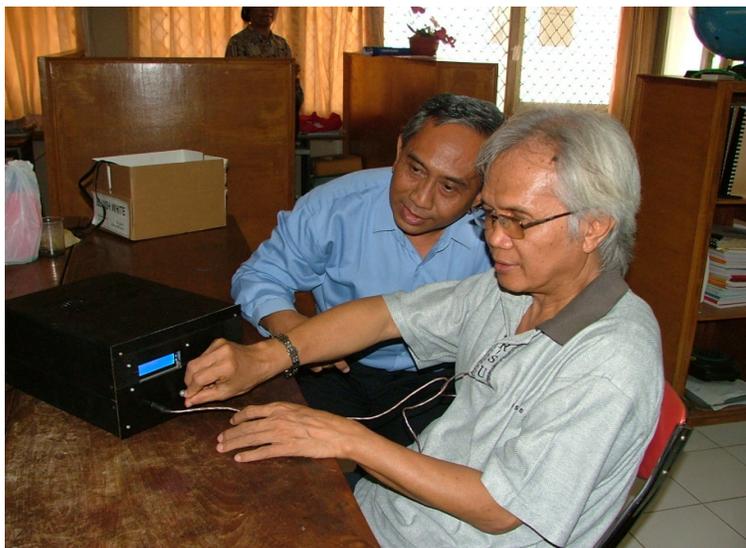
Gambar 3. Alat Penentu Titik Fokus Lensa dibuat oleh mahasiswa



Gambar 4. Pembuatan *Multi Function Equipment* oleh mahasiswa



Gambar 5. Pengujian *Multi Function Equipment* Oleh Pembimbing Kolokium



Gambar 6. Pengujian *Multi Function* Oleh Pakar Tuna Netra SLB N3 Yogyakarta