

## Model Tempat Sampah *Braille* dengan Sensor Suara terhadap Ketepatan Memilah Sampah Siswa Tunanetra di SLB Negeri I Bantul

Rizki Kurniawan Saputra\*, Siti Hani Istiqomah\*, Achmad Husein\*

\*Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta,  
Jl. Tatabumi 3, Gamping, Sleman, DIY, 55293  
email: rizkikurniawansaputra@gmail.com

### Abstract

*Waste management in schools is an effort to make schools comfortable, healthy, and clean; included in special schools. Waste bin with Braille letter and equipped with voice sensor is designed to stimulate and to assist blind students in separating waste accurately by their types with the help of audio stimulation. The purpose of this study was to determine the utilization of this innovative waste bin on students' accuracy in waste sorting. This study was an experiment with post-test only control group design, and was taken place in the State Special School I of Bantul, and all students of blind department as the respondent. Because the data obtained did not fulfilled the normality distribution assumption, Man Whitney non-parametric test was used in the analysis, and the results showed that the brailled and voice sensed waste bin is proven affecting ( $p=0,011$ ) the students' accuracy on waste separation according to their types (i.e. plastic, paper, and food scraps).*

**Keywords :** *blind student, waste bin for blind, Braille, voice sensor*

### Intisari

*Pengelolaan sampah di sekolah menjadi salah satu upaya untuk menjadikan sekolah menjadi tempat yang nyaman, sehat dan bersih, termasuk di sekolah luar biasa. Tempat sampah berhuruf braille dengan sensor suara dibuat untuk merangsang dan memudahkan siswa tunanetra agar dapat memilah sampah dengan tepat sesuai jenis sampahnya dengan bantuan rangsangan audio. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pemanfaatan model tempat sampah inovasi tersebut terhadap ketepatan siswa tunanetra dalam memilah sampah. Penelitian ini adalah eksperimen dengan desain penelitian post-test only control group design, dengan lokasi penelitian di SLB Negeri I Bantul, dan siswa jurusan tunanetra sebagai responden. Karena data yang diperoleh tidak memenuhi asumsi distribusi normal, maka uji non-parametrik Man Whitney digunakan dalam analisis, dan hasilnya menunjukkan bahwa model tempat sampah dengan huruf braille dan sensor suara berpengaruh terhadap ketepatan dalam memilah sampah yang sesuai dengan petunjuk jenis sampah yaitu jenis sampah plastik, sampah kertas dan sampah sisa makanan ( $p=0,011$ ).*

**Kata Kunci :** *siswa tunanetra, tempat sampah untuk tunanetra, Braille, sensor suara*

## PENDAHULUAN

Sampah tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Peningkatan jumlah penduduk atau tingkat konsumsi terhadap suatu barang akan meningkatkan pula volume, jenis dan karakteristik dari sampah yang dihasilkan. Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat<sup>1)</sup>. Fungsi dari pengelolaan sampah meliputi pengurangan dan penanganan sampah.

Sampah yang tidak dikelola dengan baik dapat menjadi sumber penyakit. Lingkungan yang kotor dapat menjadi

tempat pertumbuhan yang subur bagi mikroorganisme patogen berbahaya dan juga menjadi tempat bersarangnya lalat, tikus dan hewan liar lainnya<sup>2)</sup>.

Sampah yang dibiarkan menggu-  
nung dan tidak diproses bisa menjadi  
sumber penyakit. Terdapat banyak pe-  
nyakit yang ditularkan secara tidak lang-  
sung dari TPS. Ada lebih dari 25 jenis  
penyakit yang disebabkan oleh buruknya  
pengelolaan sampah, salah satunya dia-  
re. Pengelolaan sampah yang buruk ju-  
ga menimbulkan pencemaran terhadap  
air, udara dan tanah.

Menurut Peraturan Menteri Kesehat-  
an RI Nomor 3 Tahun 2014 tentang Sa-

Sanitasi Total Berbasis Masyarakat atau STBM, pengelolaan sampah adalah salah dari 5 pilar STBM yaitu: stop buang air besar sembarangan, cuci tangan pakai sabun, pengelolaan air minum atau makanan, pengelolaan sampah, dan pengelolaan limbah cair. Pengelolaan sampah merupakan pilar yang memiliki peranan penting dalam mempertahankan daya dukung lingkungan serta menghindari sampah sebagai media berkembangnya vektor dan binatang pengganggu yang dapat menularkan penyakit<sup>3)</sup>.

Kegiatan penanganan sampah yang dapat dilakukan adalah pemilahan sampah sesuai kelompoknya dan pemisahan sesuai dengan jenis dan sifat sampah. Pemilahan sampah diatur dalam UU Nomor 18 tahun 2008, di mana pada pasal 12 disebutkan bahwa setiap warga negara diwajibkan dalam mengurangi dan menangani sampah<sup>4)</sup>.

Memilah sampah secara langsung dari sumbernya menjadi sangat penting karena tidak efisien jika pemilahan dilakukan di TPA, karena akan memerlukan sarana dan prasarana yang sangat mahal. Kawasan permukiman, kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, dan kawasan umum wajib menyediakan fasilitas pemilahan sampah. Hal ini berarti pengelolaan sampah dan penyediaan fasilitas pemilahan sampah juga wajib dilakukan di sekolah-sekolah karena merupakan salah satu bentuk kawasan/fasilitas umum.

Sekolah sebagai lembaga pendidikan telah terselenggara hampir di seluruh pelosok tanah air sebagai ujung tombak pendidikan di Indonesia. Melalui lembaga ini hampir seluruh anak usia sekolah mengawali pendidikan formal tanpa terkecuali. Di sisi lain, tidak semua anak usia sekolah mampu mengikuti proses pembelajaran di sekolah umum. Di antara anak-anak usia sekolah tersebut ada yang berkebutuhan khusus yang sebenarnya memerlukan pelayanan dan lembaga pendidikan khusus yaitu sekolah luar biasa.

Berdasarkan hasil survei pendahuluan yang dilakukan pada tanggal 17 Januari 2018 di Sekolah Luar Biasa (SLB) Negeri I Bantul, diketahui bahwa di ling-

kungan sekolah masih ditemui sampah yang berserakan. Berdasarkan wawancara dengan salah satu guru, diketahui bahwa para siswa yang memiliki gangguan penglihatan belum secara keseluruhan menerapkan prinsip pemilahan sampah karena ada keterbatasan dalam penglihatan sehingga sulit untuk mengindera jenis tempat sampah yang pembedanya hanya berdasarkan warna dan tulisan biasa.

Selain itu diketahui bahwa rata-rata sampah yang dihasilkan tiap hari dari kegiatan siswa adalah antara 4-8 kg, yang tidak dikelola berdasarkan jenisnya dan digabung menjadi satu untuk kemudian dibakar di lahan kosong milik sekolah. Tempat sampah dibiarkan terbuka tanpa penutup yang memberikan ancaman penularan penyakit melalui udara. Dampak yang ditimbulkan dari sampah yang tidak dipilah dan dikelola dengan baik adalah gangguan estetika, bau yang tidak sedap, menjadi tempat berkembangnya vektor penyakit serta pencemaran pada tanah dan udara.

Tunanetra adalah individu yang memiliki hambatan berupa penglihatan dengan akurasi yang lemah atau tidak lagi memiliki penglihatan. Tunanetra dapat diklasifikasikan ke dalam dua golongan yaitu buta total (*blind*) dan *low vision*. Penyandang tunanetra memiliki keterbatasan dalam indra penglihatan, sehingga proses belajar mengajar ditekankan pada alat indra yang lain yaitu indra peraba dan indra pendengaran<sup>5)</sup>.

Prinsip yang harus diperhatikan dalam memberikan pengajaran kepada individu tunanetra adalah media yang digunakan harus bersifat taktual dan bersuara, contohnya adalah penggunaan tulisan *braille*, gambar timbul, benda model, dan benda nyata.

Media yang dapat bersuara contohnya adalah *tape recorder* atau piranti lunak sejenisnya. Untuk membantu siswa tunanetra beraktivitas di sekolah, mereka juga belajar mengenai orientasi dan mobilitas, di antaranya adalah dengan mempelajari bagaimana cara mengetahui tempat dan arah suatu obyek.

Gambar dan suara di tempat sampah sangat mempengaruhi anak-anak

untuk membuang sampah pada tempatnya<sup>6)</sup>. Modifikasi model tempat sampah adalah salah satu alternatif dalam membujuk dan mengajarkan siswa penyandang tunanetra dalam memilah sampah. Dalam hal ini yang dimaksud mengajarkan adalah mengajarkan cara pemilahan sampah dari sumbernya. Semakin jelas tulisan dan suara sebagai rangsangan keberadaan tempat sampah dan petunjuk pemilahannya, maka semakin menarik pula dalam pandangan anak-anak penyandang disabilitas.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketepatan siswa tunanetra di SLB Negeri I Bantul dalam memilah sampah yang sesuai dengan petunjuk jenisnya, yaitu: plastik, kertas dan sisa makanan, dengan melakukan inovasi berupa tempat sampah yang dilengkapi dengan huruf *braille* dan sensor suara. Pengaplikasian sensor suara dan huruf *braille* tersebut adalah untuk merangsang siswa penyandang tunanetra dengan cara memaksimalkan indra peraba dan pendengaran agar dapat memilah sampah dengan tepat.

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasi experiment* dengan desain penelitian *post test only with control group design*. Populasi penelitian adalah siswa tunanetra di SLB Negeri I Bantul sebagai kelompok eksperimen dan SLB-A Yaketunis Kota Yogyakarta sebagai kelompok kontrol. Pengambilan sampel (yang selanjutnya disebut responden) dilakukan dengan teknik *total sampling*. Jumlah responden pada masing-masing kelompok adalah 18 siswa.

Jalannya penelitian meliputi beberapa tahap, yaitu: 1) tahap persiapan, yang terdiri dari: pengurusan perizinan lokasi penelitian, survei pendahuluan, pengumpulan data siswa, penentuan sampel, penyusunan jadwal penelitian, pembuatan desain alat, pembuatan instrumen penelitian berupa model tempat sampah *braille* dengan sensor suara sesuai dengan desain dan *checklist* ketepatan memilah sampah, serta persiapan instrumen dan bahan penelitian berupa kon-

sumsi sebagai bahan timbulan sampah, tempat sampah, alat tulis, daftar nama kelompok responden dan contoh sampah kertas, plastik, dan daun; 2) tahap pelaksanaan penelitian, yang terdiri dari: pemberian materi tentang pemilahan sampah, pengenalan alat tempat sampah *braille* dengan sensor suara pada kelompok eksperimen dan tempat sampah *braille* tanpa sensor suara pada kelompok kontrol, praktik pemilahan sampah dilakukan dalam lima kali ulangan dengan menggunakan kertas, plastik, dan daun dari sisa konsumsi siswa; 3) tahap pengolahan dan analisis data; dan 4) tahap penyusunan laporan penelitian.

Data penelitian diuji normalitas distribusinya dengan menggunakan Shapiro-Wilks *test*, dan hasilnya menunjukkan tidak tepenuhinya asumsi distribusi normal, sehingga data selanjutnya dianalisis secara non-parametrik dengan Mann-Whitney *test*. Semua uji statistik menggunakan derajat kepercayaan 95 %.

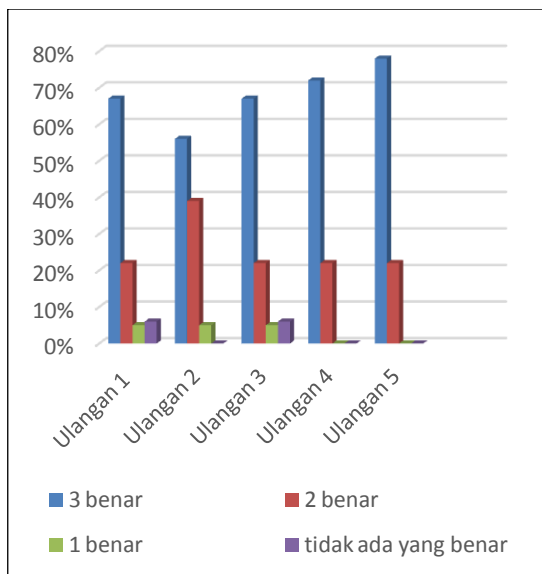
## HASIL

Dari hasil pengumpulan data, diketahui bahwa mayoritas responden berumur 14 tahun, baik pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol. Perbedaan jumlah pada setiap kelompok umur di kelompok eksperimen dan kelompok kontrol relatif sama karena sudah dikendalikan. Data hasil pengukuran praktik ketepatan pemilahan sampah siswa tunanetra di kelompok eksperimen dan kelompok kontrol disajikan ada Gambar 1 dan Gambar 2.

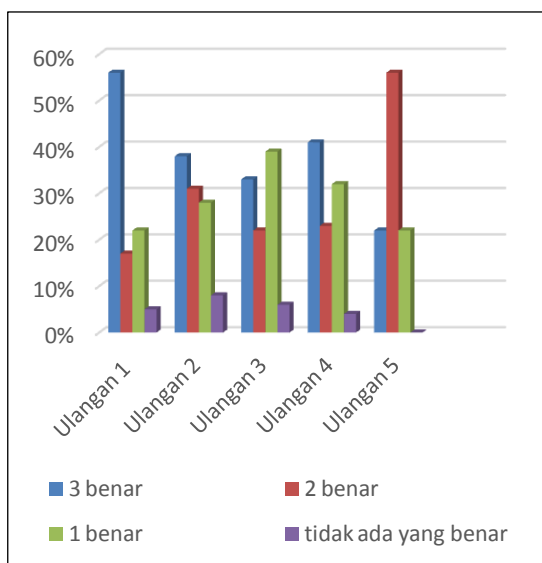
Berdasarkan hasil pengamatan dalam memilah sampah dari lima kali ulangan, ke-18 siswa tunanetra SLB Negeri I Bantul memiliki rata-rata 2,58 ketepatan. Sementara untuk siswa tunanetra SLB-A Yaketunis Kota Yogyakarta diperoleh rata-rata 2,09 ketepatan.

Hasil analisis dengan uji *Mann-Whitney* menghasilkan nilai *p* sebesar 0,011 yang dapat diinterpretasikan bahwa tempat sampah inovasi untuk penyandang tunanetra yang digunakan dalam penelitian ini mempengaruhi ketepatan responden dalam memilah sampah sesuai jenisnya.

**Gambar 1.**  
Grafik hasil pengamatan praktik pemilahan sampah pada kelompok perlakuan



**Gambar 2.**  
Grafik hasil pengamatan praktik pemilahan sampah pada kelompok kontrol



## PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan dalam lima kali ulangan, dimana ulangan pertama pada masing-masing kelompok dilakukan dengan pemberian materi tentang pemilahan sampah, dan pada ulangan pertama sampai kelima responden diberi konsumsi yang memiliki komponen tiga jenis sampah yaitu kertas, plastik dan daun, sebagai pengamatan timbulan sampah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tempat sampah *braille* dengan sen-

sor suara memiliki pengaruh yang bermakna terhadap ketepatan memilah sampah siswa tunanetra di SLB Negeri I Bantul. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa media *audiovisual* pada tempat sampah *braille* sensor suara juga dapat mempengaruhi ketepatan memilah sampah<sup>7)</sup>.

Tempat sampah *braille* dengan sensor suara merupakan tempat sampah yang terbuat dari bahan plastik, tertutup dan dirangkai dengan besi dengan tinggi 1 meter dan panjang 2 meter. Tempat sampah ini berwarna abu-abu dengan tutup yang diberi huruf *braille* dan tulisan biasa di bawahnya berwarna hijau untuk sampah daun atau sisa makanan, biru untuk sampah kertas, dan kuning untuk sampah plastik. Tempat sampah ini dibuat dengan ditambahkan sensor suara menggunakan sinar inframerah, sensor untuk mendeteksi tangan yang berada di atas tutup tempat sampah sehingga dapat mengeluarkan suara petunjuk sesuai dengan kategori pemilahan sampah.

Proses kerja dari tempat sampah ini adalah bila ada siswa yang membuang sampah dan meraba huruf *braille* di atas tutupnya, sensor akan mendeteksi keberadaan tangan tersebut dan kemudian akan mengeluarkan suara yang menyebutkan kategori sampah dan tutup akan otomatis terbuka dengan durasi 10 detik dan kemudian tertutup kembali. Tempat sampah *braille* sensor suara ini harus disambungkan dengan arus listrik agar dapat bekerja dengan baik.

Kenaikan jumlah siswa pada kelompok perlakuan yang memilih tiga jenis sampah dengan benar pada setiap ulangan disebabkan karena siswa semakin hafal dengan letak tempat sampah yang sesuai dengan kategorinya, dan metode pemilahan sampah yang diterapkan dianggap menarik oleh siswa tunanetra.

Dari ulangan pertama sampai kelima pada kelompok eksperimen cenderung ada kenaikan persentase yang memilih 3 jenis sampah dengan benar. Penurunan hanya terjadi pada ulangan kedua yang disebabkan siswa terburu-buru dalam memilah sampah, karena waktu sudah mendekati jam pulang sekolah.

Penurunan jumlah siswa di kelompok kontrol yang memilih 3 jenis sampah dengan benar disebabkan karena siswa malas membaca kategori pemilahan sampah pada huruf *braille* dan tidak adanya sensor suara pada tempat sampah dianggap kurang menarik bagi siswa tunanetra.

Adanya huruf *braille* dan sensor suara pada tempat sampah membuat siswa tunanetra melakukan penginderaan terhadap tempat sampah tersebut. Huruf *braille* dan suara yang timbul di tempat sampah dapat memicu siswa menjadi lebih memahami tentang pemilahan sampah. Huruf *braille* yang merupakan huruf timbul dan sensor suara merupakan salah satu media *audiovisual* bagi para penyandang tunanetra.

Peralatan *audiovisual* mempermudah dalam menyampaikan dan menerima pelajaran atau informasi serta dapat menghindarkan salah pengertian. Alat *audiovisual* juga mendorong keinginan untuk mengetahui lebih banyak serta membuat pengertian yang didapat lebih bertahan.

Hal ini sejalan dengan teori <sup>8)</sup> yang menyatakan bahwa *audiovisual* dapat mempermudah penyampaian dan pemberian informasi. Tempat sampah *braille* dengan sensor suara dapat memberikan informasi dan pemahaman kepada siswa tunanetra dalam hal memilah sampah dengan tepat.

Penelitian tentang pengaruh pembelajaran praktik berbantuan media audio terhadap kemampuan motorik dan motivasi belajar siswa tunanetra di SLB A Negeri Denpasar pada tahun 2015, menyimpulkan bahwa penerapan pembelajaran praktik berbantuan media audio mempengaruhi kemampuan motorik siswa <sup>9)</sup>.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian ini bahwa siswa tunanetra lebih antusias untuk memilah sampah di tempat sampah *braille* sensor suara atau media *audiovisual* daripada di tempat sampah biasa. Pembelajaran yang diajar dengan menggunakan media *audiovisual* memiliki skor lebih tinggi dibanding dengan yang diajar menggunakan pendekatan konvensional <sup>10)</sup>.

Tempat sampah *braille* sensor suara memiliki volume 180 l sehingga dalam waktu 4-5 hari tempat sampah sudah penuh dan sampah harus dikeluarkan dengan cara mengangkat tutupnya dan kemudian sampah diambil. Untuk itu, di dalam tempat sampah perlu diberi kantong plastik yang berfungsi sebagai alas agar tempat sampah tidak kotor dan aman dari kontaminasi. Tempat sampah biasa juga diletakkan di samping tempat sampah *braille* sensor suara sebagai tempat untuk sampah residu.

Pada dasarnya, ada dua jenis alat bantu pendidikan yaitu alat bantu lihat (*visual aids*) dan alat bantu dengar (*audio aids*). Pada era modern, media *audio-visual* termasuk media yang banyak digunakan. Dalam hal ini, alat bantu lihat diubah menjadi huruf timbul sehingga dapat dipahami oleh siswa yang memiliki gangguan penglihatan.

Media *audiovisual* merupakan perpaduan antara unsur gerak, suara dan gambar <sup>11)</sup>. Penggunaan media *audiovisual* merangsang pemikiran dan memperbaiki lingkungan belajar yang monoton di sekolah <sup>12)</sup>. Hal ini sejalan dengan latar belakang penelitian ini bahwa tempat sampah yang ada selama ini monoton karena hanya berpetunjuk warna dan tulisan biasa di mana hal tersebut menjadi kurang berfungsi bagi siswa tunanetra. Dengan penambahan huruf *braille* dan sensor suara, siswa menjadi lebih tertarik dan terdorong untuk memilah sampah dengan tepat.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: 1) tercipta model tempat sampah inovasi untuk siswa para penyandang tunanetra, yaitu dengan huruf *braille* dan dilengkapi sensor suara, yang terbuat dari tong sampah plastik kedap air, dan dapat mengeluarkan suara sebagai petunjuk pemilahan sampah, serta dapat terbuka dan tertutup secara otomatis; 2) Model tempat sampah tersebut terbukti berpengaruh secara bermakna pada siswa tunanetra SLB Negeri I Bantul terhadap ketepatan memilah sampah mereka, dengan *p-value* 0,011.

## SARAN

Bagi pihak SLB Negeri I Bantul, diharapkan memberikan materi atau pelajaran mengenai pengelolaan sampah, khususnya pemilahan yang baik dan benar sebagai muatan lokal di sekolah agar menjadi motivasi sejak dini bagi siswa. Sekolah juga diharapkan menggunakan tempat sampah *braille* sensor suara yang digunakan dalam penelitian ini karena lebih efektif sebagai petunjuk pemilahan sampah dan juga menjadi media pembelajaran bagi siswa khususnya tentang pemilahan sampah.

Bagi Dinas Lingkungan Hidup dan Dinas Pendidikan yang terkait, disarankan untuk mengimplementasikan tempat sampah *braille* sensor suara yang diteliti ini sebagai alternatif dalam melatih siswa tunanetra melakukan pemilahan sampah dan menjaga lingkungan.

Tempat sampah *braille* sensor suara ini sebaiknya dilakukan pengembangan dan produksi yang lebih banyak agar dapat diterapkan diseluruh SLB khususnya untuk siswa jurusan tunanetra. Selanjutnya bagi peneliti lain yang tertarik untuk melanjutkan penelitian ini, disarankan meneliti cara agar tempat sampah tidak perlu dihubungkan dengan arus listrik dari PLN, membuat pengaman untuk piranti elektronik agar lebih tahan terhadap hujan dan terhadap risiko terjatuh.

## DAFTAR PUSTAKA

1. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 81 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga* (Available at: <http://pelayanan.jakarta.go.id/download/regulasi/peraturan-pemerintah-no-mor-81-tahun-2012-tentang-pengelolaan-sampah-rumah-tangga-dan-sampah-sejenis-sampah-rumah-tangga.pdf> [Accessed September 10, 2017].
2. Suharjo, 2002. Kondisi pengelolaan sampah dan pengaruh terhadap kesehatan masyarakat di DKI Jakarta, *Jurnal Media Litbang Kesehatan*, 12 (4), pp.37-42. (Available at: <http://e-journal.litbang.depkes.go.id/index.php/MPK/article/view/1061/573> [Accessed August 18, 2017].
3. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Tahun 2014 Tentang Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM)*, 2014. Kementerian Kesehatan, Jakarta.
4. Kementerian Lingkungan Hidup RI., 2008. *Undang-Undang No 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah* (diunduh dari: [www.menlh.go.id/DATA/UU18-2008.pdf](http://www.menlh.go.id/DATA/UU18-2008.pdf) (Diakses pada 14 Januari 2018)
5. Manastas, L. 2014. *Strategi Mengajar Siswa Tunanetra*, Yogyakarta: Imperium.
6. Fahriani, N, Suwerda, B, Husein, A, 2017. Model tempat sampah lukis dan bersuara "SCHABI" terhadap pengetahuan dan ketepatan memilah sampah pada siswa kelas 5 Sekolah Dasar di Banyuraden, Gamping, Sleman, *Sanitasi Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 11.
7. Suleiman, A. H., 1988. *Media Audio-Visual untuk Pengajaran, Penerangan, dan Penyuluhan*, Ketiga, Jakarta: PT Gramedia
8. Daryati, G. A, Marhaeni, A. A. I. N, Widiartini, K., 2015. Pengaruh pembelajaran praktik berbantuan media audio terhadap kemampuan motorik dan motivasi belajar siswa tunanetra di SLB A Negeri Denpasar tahun 2015. *Jurnal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Prodi Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 5.
9. Haryoko, S., 2009. Efektivitas pemanfaatan media audio-visual sebagai alternatif optimalisasi model pembelajaran, *Jurnal Edukasi@Elektro* 5:1-10.
10. Notoatmodjo, S., 2007. *Ilmu Kesehatan Masyarakat*, Jakarta: Rineka Cipta.
11. Mathew, N. G., dan Alidmat, A. O. H., 2013. A study on the usefulness of audio-visual aids in EFL classroom: implications for effective instruction, *International Journal of Higher Education* 2 (2): 86-92.