



Media Pembelajaran Bernilai Ekonomis Berbasis *Recycle System* untuk Pendidikan Anak Usia Dini

Heleni Filtri^{✉1}, Yesi Novitasari², Herdi³

Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini, Universitas Lancang Kuning¹²

Bahasa Inggris, Universitas Lancang Kuning³

DOI: [10.31004/obsesi.v4i2.296](https://doi.org/10.31004/obsesi.v4i2.296)

Abstrak

Pendidikan anak usia dini hakekatnya adalah tempat anak bermain sambil belajar atau belajar sambil bermain. Oleh karena itu, kegiatan pembelajaran bagi anak dilakukan menggunakan media pembelajaran yang menyenangkan dan sebaiknya ramah lingkungan, atau lebih baiknya lagi memiliki nilai ekonomis untuk sekolah sehingga memberikan penghasilan lebih untuk sekolah dan guru. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis media pembelajaran yang bernilai ekonomis dengan berbasis recycle system. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Sampel penelitian ini adalah Mahasiswa nonreguler berjumlah 14 orang yang diambil dengan teknik purposive sampling. Hasil analisis data penelitian menunjukkan bahwa kelayakan media pembelajaran bernilai ekonomis berbasis recycle system dapat dipersentasekan 79,76 % dengan kategori layak, sedangkan keefektifan media dipersentasekan 82,65% dengan kategori sangat efektif, selanjutnya nilai ekonomis media pembelajaran dipersentasekan 81,63% dengan kategori sangat bernilai ekonomis.

Kata Kunci: *media pembelajaran; recycle system; pendidikan anak usia dini.*

Abstract

Early childhood education is essentially a place where children play while learning or learning while playing. Therefore, learning activities for children are carried out using learning media that are fun and should be environmentally friendly, or better yet have economic value for schools so as to provide more income for schools and teachers. This research purpose to analyze learning media that have economic value based on a recycle system. This research is a descriptive study using a quantitative approach. The sample was 14 students taken by purposive sampling technique. The results of research data analysis showed that the feasibility of economic learning media based on recycle system could be 79.76% in the appropriate category, while the effectiveness of the media was 82.65% in the very effective category, then the economic value of the learning media was 81.63% in the very economic value category.

Keyword: *learning media; recycle system; early childhood education.*

PENDAHULUAN

Pendidikan anak usia dini merupakan pendidikan yang strategis, karena pada masa ini berperan sebagai fondasi awal bagi pertumbuhan dan perkembangan anak selanjutnya. Seperti yang diketahui bahwa anak usia 0-8 tahun adalah masa *golden age* atau masa keemasan (Nasution, Yaswinda, & Maulana, 2019). Pada usia ini anak dapat menyerap segala informasi mencapai 80%. Oleh sebab itu perkembangan pada masa awal ini akan menjadi penentu bagi perkembangan selanjutnya (Fauziddin & Mufarizuddin, 2018). Demikian pentingnya peranan pendidikan anak usia dini baik untuk pertumbuhan maupun perkembangannya, karena tidak hanya untuk sekarang melainkan mempengaruhi hingga kehidupan mendatang.

Usia dini 0-6 tahun merupakan masa keemasan bagi anak. PAUD merupakan salah satu media dan wadah untuk membimbing anak dalam mengenali dunianya (Qudsyi, 2010). Pendidikan ini dilakukan melalui pemberian rangsangan demi membantu pertumbuhan memasuki pendidikan lebih lanjut, yang diselenggarakan pada jalur formal, nonformal, dan informal (Novitasari, 2018). Salah satu rangsangan yaitu media pembelajaran yang sangat berperan penting dalam perkembangan anak usia dini. Media membantu anak memahami, mengetahui dan mengenali sesuatu lebih baik. Sebagaimana (Fauziyah, 2014) menjelaskan adapun manfaat dari penggunaan suatu media pembelajaran akan dapat dirasakan secara optimal apabila guru mampu memilih dan menggunakan media tersebut sesuai dengan tujuan dan fungsinya.

Media tidak hanya didapat dengan membeli, namun juga dapat dibuat secara mandiri oleh guru. Media dapat dikembangkan menggunakan barang-barang bekas. sebagaimana dijelaskan (Rohmalina, 2016) bahwa isu global seperti pengelolaan sampah dengan 3R (*reduce, reuse, recycle*) yaitu mengurangi, digunakan lagi, dan mendaur ulang menuntut pendidik untuk selalu melakukan inovasi dalam menyediakan media pembelajaran dalam mengembangkan kreativitasnya, karena lingkungan telah menyiapkan bahan-bahan untuk anak belajar sambil bermain. Sampah yang diolah atau di daur ulang dapat menjadi satu di antara sumber pendapatan dengan memanfaatkan sebagai media pembelajaran. Sampah dapat digunakan menjadi bahan baku bagi proses daur ulang untuk menjadi barang lain yang bermanfaat, salah satunya media. (Budi Setianingrum, 2018) menyebutkan bahwa untuk membuat sampah dapat memiliki nilai ekonomi, maka proses yang dilakukan adalah *recycle* atau daur ulang sampah menjadi benda lain yang lebih berguna dan layak pakai. (Yusfi & Damanhuri, 2014) menjelaskan bahwa yang menjadi kendala dalam minimasi sampah adalah masyarakat yang belum terbiasa untuk mengurangi konsumsi produk yang akan menjadi sampah (*reduce*) maupun menggunakan kembali sampahnya (*reuse*). Tetapi masyarakat sudah mengenal daur ulang (*recycle*) untuk sampah seperti botol plastik, kertas, dan sebagainya.

Pada saat ini sampah selalu menjadi permasalahan di banyak sekolah. Hal ini dikarenakan secara infrastruktur dan manajemen, sampah belum ditangani sesuai dengan konsep dari pembangunan yang berkelanjutan. Permasalahan sampah yang ada di lembaga pendidikan (sekolah) membuat lingkungan sekolah menjadi kumuh. Lingkungan kumuh dapat menyebabkan anak mudah terserang wabah penyakit. Permasalahan sampah akan teratasi jika partisipasi warga sekolah lebih peka terhadap pengelolaan sampah. Pengelolaan sampah anorganik, dapat memanfaatkan sampah yang tidak berguna menjadi berguna dan bernilai ekonomi tinggi, sehingga dapat meningkatkan ekonomi atau pendapatan sekolah dari hasil penjualan sampah. Sebagai contoh siswa diajak membuat buku yang berasal dari barang bekas berupa kertas yang hanya digunakan halaman muka saja. Buku saku tersebut dapat digunakan kembali untuk kegiatan-kegiatan lain yang menguntungkan misalnya catatan harian atau kertas hitungan (Mulyani, Lestari, Wahyuni, & Baroroh, 2010). Dengan adanya program *recycle* atau daur ulang sampah pada setiap sekolah akan sangat membantu dalam mengurangi limbah yang ada di sekolah, dan dapat dijadikan sumber pendapatan tambahan pada sekolah tersebut.

Esensi dari PAUD adalah pemberian rangsangan atau stimulasi pendidikan yang sesuai dengan tahap tumbuh kembang anak dan dilaksanakan melalui pendekatan bermain sambil belajar. Sebagaimana pendapat (Novitasari, 2017) "*therefore, the surrounding environment should be able to act as an adequate stimulant for early childhood*". Taman Kanak-kanak pada hakekatnya adalah tempat anak bermain sambil belajar atau belajar sambil bermain. Oleh karena itu, kegiatan pembelajaran bagi anak dilakukan menggunakan media pembelajaran yang menyenangkan dan sebaiknya ramah lingkungan, atau lebih baiknya lagi memiliki nilai ekonomis untuk sekolah sehingga memberikan penghasilan lebih untuk sekolah dan guru sekaligus sebagai bentuk kecintaan pada lingkungan. Lingkungan merupakan tempat dan media pembelajaran yang baik bagi anak yang sedang dalam masa bermain. Dari lingkungan guru dapat menciptakan media pembelajaran dan anak usia dini mendapatkan berbagai hal baik yang berguna untuk mendapatkan pengalaman serta pengetahuan sebagai bekal untuk kehidupan mendatang. Oleh karena itu penelitian ini akan mempertajam informasi mengenai Media Pembelajaran Bernilai Ekonomis Berbasis *Recycle System* untuk Pendidikan Anak Usia Dini.

METODOLOGI

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Populasi penelitian ini mencakup mahasiswa semester III (tiga) di PGPAUD UNILAK. Sampel penelitian ini adalah Mahasiswa nonreguler berjumlah 14 orang yang diambil dengan teknik *purposive sampling*. Adapun jumlah sampel pada penelitian ini yaitu 14 mahasiswa. Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari - Mei 2019 di PG PAUD Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lancang Kuning. Populasi dan sampel pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel.1 Populasi dan sampel penelitian

No	Kelas	Jumlah mahasiswa
1.	Reguler	14
2.	Non Reguler	14
3.	Jumlah Populasi	28

Pengumpulan data dilakukan dengan observasi menggunakan instrumen penelitian yakni lembar observasi yang terdiri dari kelayakan, keefektifan dan nilai ekonomis media pembelajaran berbasis *recycle system*. Setelah data diolah ditetapkan kriteria penilaian masing-masing yang mengacu pada batasan pengelompokan kriteria pengolahan data, sebagai berikut:

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan, maka dianalisis berdasarkan pertanyaan penelitian yang telah diajukan. Adapun hasil dan pembahasan, sebagai berikut:

Kelayakan Media pembelajaran berbasis *recycle system* untuk anak usia dini.

Data penelitian yang diperoleh yaitu Media Pembelajaran Bernilai Ekonomis Berbasis *Recycle System* sudah layak untuk digunakan dalam aktivitas pembelajaran pendidikan anak usia dini dengan persentase 79,76%. Adapun hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel.2 Kelayakan Media Pembelajaran

No	Indikator	Jumlah	
1	Media membuat pendidikan lebih produktif	12	85,71
2	Media menunjang pengajaran individual	11	78,57
3	Media menunjang kegiatan pengajaran lebih ilmiah	10	71,43
4	Media menunjang pengajaran lebih maksimal	11	78,57
5	Media menunjang pembelajaran lebih menghubungkan dengan realita	14	100,00
6	Media mempercepat pendidikan dengan memperkaya teknologi.	9	64,29
Jumlah Keseluruhan		67	
Persentase		79,76%	

Media yang baik yaitu yang mampu meningkatkan minat belajar anak, sederhana dan dapat menjadi penghantar pesan yang baik. Hal ini sejalan dengan pendapat (Mustika, 2015) bahwa media pembelajaran harus meningkatkan motivasi siswa. Berdasarkan hasil kuisioner dapat diketahui bahwa meskipun media terbuat dari bahan bekas dengan sistem *recycle system*, media dapat dimanfaatkan di PAUD untuk menyampaikan materi pembelajaran. Namun ada salah satu indikator yang nilai persentasenya sangat lemah 64,29% yaitu media belum dapat mempercepat pendidikan dengan memperkaya teknologi. Kemauan guru untuk memanfaatkan barang bekas untuk media pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran di PAUD masing-masing sehingga anak mendapat pengalaman dalam belajar, karena pembelajaran anak usia dini sangat memerlukan media dalam proses belajarnya. Sebagaimana dituliskan (Nurrahman, 2019) bahwa belajar dengan menggunakan media pembelajaran akan membuat anak aktif tidak hanya duduk namun anak secara mandiri akan memilih sendiri kegiatan belajarnya sesuai dengan keinginannya dengan pengawasan pendidik dan belajar bersama teman sebayanya. Disisi lain proses pembuatan media pembelajaran berbasis *recycle system* tersebut dapat meningkatkan kreativitas guru dan wawasan bahwa media pembelajaran tidak selalu harus dibeli namun juga dapat memanfaatkan barang bekas yang sering terdapat di lingkungan tempat tinggal. Selain itu media pembelajaran berbasis *recycle system* juga membantu menangani permasalahan sampah di lingkungan sekolah.

Keefektifan Media Pembelajaran Berbasis *Recycle System* pada Anak Usia Dini.

Data penelitian yang diperoleh Media Pembelajaran Bernilai Ekonomis Berbasis *Recycle System* sudah sangat efektif diaplikasikan dalam aktivitas pembelajaran PAUD dengan hasil persentase 82,65%.

Tabel.3 Keefektifan Media Pembelajaran

No	Indikator	Jumlah	
1	Media dapat memperjelas penyajian pesan	13	92,86
2	Media dapat memperjelas penyajian informasi	12	85,71
3	Media dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak	13	92,86
4	Media dapat menimbulkan motivasi belajar	12	85,71
5	Media dapat menciptakan interaksi langsung antara peserta didik dan lingkungannya	9	64,29
6	Media dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang dan waktu	8	57,14
7	Media dapat memberikan kesamaan pengalaman kepada peserta didik	14	100,00
Jumlah Keseluruhan		81	
Persentase		82,65%	

Pendapat (Ernawati, 2014) yang menyatakan pemamfaatan barang bekas dapat memberikan pengalaman bermakna pada siswa sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Hal serupa dinyatakan (Agustina & Sunarso, 2018) bahwa barang bekas sangat berpengaruh terhadap kesenangan anak untuk bermain, maka penampilannya harus menarik. Untuk itu guru perlu melakukan berbagai kreativitas dalam menciptakan media pembelajaran dari barang bekas yang sudah tidak terpakai, agar media tampak lebih menarik dan meningkatkan minat belajar anak. Sebagaimana disebutkan (Mardhiah & Ali Akbar, 2018) bahwa salah satu inovasi yang digunakan adalah dengan menggunakan media pembelajaran.

Media pembelajaran membantu guru dalam menyampaikan materi pelajaran. Sebagaimana (Nurrita, 2018) media pembelajaran adalah alat yang dapat membantu proses belajar mengajar sehingga makna pesan yang disampaikan menjadi lebih jelas dan tujuan pendidikan atau pembelajaran dapat tercapai dengan efektif dan efisien. Penggunaan media dalam pembelajaran dapat meningkatkan minat dan motivasi kegiatan belajar mengajar. Menurut (Arsyad, 2011) media pembelajaran dapat memberikan manfaat dalam proses belajar mengajar seperti : (1) memperjelas penyajian pesan dan informasi, sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar, (2) meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak, sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi langsung antara peserta didik dan lingkungannya, (3) mengatasi keterbatasan indera, ruang dan waktu, (4) memberikan kesamaan pengalaman kepada peserta didik, serta memungkinkan terjadinya interaksi langsung dengan guru, masyarakat, dan lingkungannya.

Berdasarkan hasil kuisisioner media pembelajaran berbasis *recycle system* ini sangat efektif diaplikasikan untuk anak usia dini, karena mampu meningkatkan motivasi dan menarik perhatian anak saat pembelajaran berlangsung. Namun demikian ada beberapa indikator yang masih lemah yakni 64,29% saja yang setuju bahwa media dapat menciptakan interaksi langsung antara peserta didik dan lingkungannya. Media dapat memotivasi anak untuk belajar namun belum dapat melejitkan interaksi anak secara langsung dengan lingkungannya. Selanjutnya hanya 57,14% yang setuju bahwa media dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang dan waktu. Artinya media berbasis *recycle system* belum mampu mengatasi keterbatasan indera anak usia dini, ruang maupun waktu.

Nilai ekonomis media pembelajaran berbasis *recycle system* untuk anak usia dini.

Data penelitian yang diperoleh Media Pembelajaran Berbasis *Recycle System* sangat bernilai ekonomis diaplikasikan oleh guru-guru PAUD dengan hasil persentase 81,63%.

Tabel.4 Nilai Ekonomis Media Pembelajaran

No	Indikator	Jumlah	
1	Biaya : Adanya biaya yang dikeluarkan untuk memperoleh dan mengkonsumsi produk.	14	100,00
2	Nilai pertukaran : Adanya hubungan antara nilai dengan kemudahan yang diperoleh konsumen dari produk.	11	78,57
3	Estetika : Adanya perasaan senang dan nyaman terhadap produk yang digunakannya.	13	92,86
4	Fungsi secara relatif: Adanya penggunaan sebuah produk oleh konsumen	12	85,71
5	Kualitas Pelayanan: Adanya harapan konsumen sesuai dengan kinerja pelayanan.	9	64,29
6	Kepuasan Konsumen: Adanya Kepuasan yang diperoleh konsumen setelah menggunakan produk	10	71,43
7	Loyalitas Konsumen: adanya komitmen melakukan pembelian ulang atau berlangganan	11	78,57
Jumlah Keseluruhan		80	
Persentase		80	81,63%

Salah satu manfaat pengembangan media pembelajaran berbasis *recycle system* yaitu dapat membuka lapangan kerja baru dan mampu meningkatkan pendapatan masyarakat. Sebagaimana disebutkan oleh (Setiorini, 2018) bahwa daur ulang memiliki manfaat salah satunya yaitu dapat menambah penghasilan melalui penjualan produk daur ulang yang dihasilkan. Oleh sebab itu selain menjadi media pembelajaran yang memudahkan bagi guru dalam pembelajaran anak usia dini, juga dapat menambah pundi-pundi keuangan bagi guru atau pihak sekolah.

Berdasarkan hasil kuisioner media pembelajaran berbasis *recycle system* ini sangat bernilai ekonomis, namun masih terdapat kelemahan pada salah satu indikator yaitu hanya 64,29% saja adanya harapan konsumen yang sesuai dengan kinerja pelayanan. Kualitas Pelayanan menurut Zeithaml, et. al. (dalam Rizan, 2005) kualitas pelayanan sebuah produk atau jasa akan terwujud jika harapan konsumen sesuai dengan kinerja pelayanan yang diberikan provider. Kualitas pelayanan yang belum diperhatikan secara maksimal berpengaruh terhadap nilai ekonomis produk. Hal ini disebabkan guru dengan tanggung jawab sebagai pengajar dan pendidik memang sangat berat jika ditambah lagi dengan pelayanan kepada konsumen. Untuk itu diperlukan manajemen tugas pokok dan fungsi, serta tugas tambahan yang terorganisir.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis *recycle system* layak dan sangat efektif digunakan dalam pembelajaran pendidikan anak usia dini, serta sangat bernilai ekonomis. Dengan masing-masing persentase 79,76 % untuk kelayakan, dan 82,65% untuk keefektifan media, serta 81,63% untuk nilai ekonomis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dan berpartisipasi dalam penelitian ini, sampai dengan publikasi artikel ini. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa, guru, peneliti selanjutnya, dan seluruh pembaca.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, R., & Sunarso, A. (2018). Pemanfaatan Barang Bekas sebagai Media Peningkatan Kreativitas Pada Mata Pelajaran SBK. *Joyful Learning Journal*, 7(3), 75–79.
- Arsyad, R. (2011). *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada.
- Budi Setianingrum, R. (2018). Pengelolaan Sampah Dengan Pola 3 R Untuk Memperoleh Manfaat Ekonomi Bagi Masyarakat. *BERDIKARI : Jurnal Inovasi Dan Penerapan Ipteks*, 6(2), 173–183. <https://doi.org/10.18196/bdr.6144>
- Ernawati, E. (2014). Pemanfaatan Media Pembelajaran Audio Visual Untuk Meningkatkan Hasil Belajar PAI Pada Siswa Kelas V SDN Kalianget Timur X. *PEDAGOGIA: Jurnal Pendidikan*, 3(2), 81. <https://doi.org/10.21070/pedagogia.v3i2.59>
- Fauziddin, M., & Mufarizuddin, M. (2018). Useful of Clap Hand Games for Optimize Cognitive Aspects in Early Childhood Education. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v2i2.76>
- Fauziyah, R. (2014). Pemanfaatan Kardus Bekas Sebagai Media Pembelajaran Untuk Memperkenalkan Tempat Ibadah Pada Anak Usia Dini. *Cakrawala Dini: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(2), 126–133.
- Mardhiah, A., & Ali Akbar, S. (2018). Efektivitas Media Pembelajaran terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa SMA Negeri 16 Banda Aceh. *Lantanida Journal*, 6(1), 49. <https://doi.org/10.22373/lj.v6i1.3173>
- Mulyani, E., Lestari, B., Wahyuni, D., & Baroroh, K. (2010). Pelatihan Pemanfaatan Barang Bekas sebagai Media Pembelajaran Ekonomi (Strategi Menumbuhkan Jiwa

- Wirausaha Pada Guru dan Siswa). *Inotek*, 14(2), 168–180.
- Mustika, Z. (2015). Urgenitas Media Dalam Mendukung Proses Pembelajaran Yang Kondusif. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 1(1), 60–73. <https://doi.org/10.22373/crc.v1i1.311>
- Nasution, N., Yaswinda, Y., & Maulana, I. (2019). Analisis Pembelajaran Berhitung melalui Media Prisma Pintar pada Anak Usia Dini. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 4(1), 240. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v4i1.311>
- Novitasari, Y. (2017). Development of child activity sheet by using the scientific approach at ethnic subtheme to introduce Indonesian cultural variety. In *Proceeding the 1st International Conference on Education Innovation*, 116–120.
- Novitasari, Y. (2018). Analisis Permasalahan "Perkembangan Kognitif Anak Usia Dini". *PAUD Lectura: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 2(01), 82–90. <https://doi.org/10.31849/paudlectura.v2i01.2007>
- Nurrahman, A. (2019). Peran Serta Media Pembelajaran dalam Memfasilitasi Belajar Anak Usia Dini. *Jurnal Pendidikan Anak*, 7(2), 101–105. <https://doi.org/10.21831/jpa.v7i2.24453>
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Misykat*, 3(1), 171–187.
- Qudsyi, H. (2010). Optimalisasi Pendidikan Anak Usia Dini Melalui Pembelajaran yang Berbasis Perkembangan Otak. *Buletin Psikologi*, 18(2), 91–111.
- Rizan, M. (2005). *Hubungan Kepemimpinan Transaksional dan Transformasional dengan Komitmen Organisasional dalam Menciptakan Kepuasan Kerja dan Kualitas Pelayanan Karyawan Gugus Depan Serta Pengaruhnya Terhadap Kepuasan dan Loyalitas Konsumen*. Universitas Padjajaran.
- Rohmalina. (2016). "3R" (Reduce, Reuse, Recycle) sebagai Inovasi Media Pembelajaran Paud dalam Menyongsong Indonesia Bebas Sampah di Paud Siaga Kota Cimahi. *Tunas Siliwangi: Jurnal PGPAUD*, 2(2), 43–53.
- Setiorini, I. L. (2018). Pemanfaatan Barang Bekas Menjadi Kerajinan Tangan Guna Meningkatkan Kreativitas Masyarakat Desa Paowan. *INTEGRITAS : Jurnal Pengabdian*, 2(1), 53. <https://doi.org/10.36841/integritas.v2i1.212>
- Yusfi, R. N., & Damanhuri, T. P. (2014). Studi Karakteristik dan Potensi Daur Ulang Sampah di Bantaran Sungai Cikapundung. *Jurnal Tehnik Lingkungan*, 18(2), 155–166. <https://doi.org/10.5614/jtl.2012.8.2.6>