

TINJAUAN PROSES DAN TEKNIK FLAMEWORKING PADA LIMBAH KACA

Oleh:

Nukke Sylvia, S.Sn, M.Ds

Nur Lailiyah Mahmudah

Fakultas Desain dan Seni Kreatif

Universitas Mercu Buana Jakarta

Nukesylviana@yahoo.com

Ringkasan

Limbah kaca yang ada di lingkungan sekitar memerlukan penanganan dan pengolahan agar bisa didaur ulang. Dewasa ini, proses daur ulang limbah kaca dilakukan bukan hanya oleh industri-industri besar namun juga dilakukan oleh masyarakat menengah kebawah yang ada di Indonesia. Selain dapat mengurangi limbah, proses daur ulang pun mendatangkan keuntungan secara materi kepada para pengusaha yang mendaur ulang limbah kaca tersebut. Dalam penelitian ini, akan dipaparkan bagaimana proses pengolahan daur ulang limbah kaca dengan teknik flameworking sehingga limbah kaca menjadi sebuah produk yang bernilai jual.

Kata Kunci: limbah kaca, daur ulang, desain produk, flameworking.

Abstract

Existing glass waste in the surrounding environment requires handling and processing to be recycled. Nowadays, the process of glass waste recycling is done not only by big industries but also done by middle and lower society in Indonesia. In addition to reducing waste, the recycling process also brings material benefits to entrepreneurs who recycle the glass waste. In this research report, will be presented how the process of recycling glass waste to become a product that is worth selling.

Keywords: waste glass, recycle, product design, flameworking.

A. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sampah adalah fenomena yang semakin hari semakin bertambah jumlahnya. Definisi sampah sendiri, menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, sampah adalah barang atau benda yang dibuang karena tidak terpakai lagi dan atau sudah kehilangan fungsinya. Sampah dibedakan menjadi dua jenis, yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik adalah sampah yang dihasilkan dari alam atau sumber hayati dan bersifat *biodegradable* atau mudah diuraikan

oleh mikroba. Adapun sampah anorganik adalah kebalikan dari sampah organik sehingga sampah ini tidak mudah untuk diuraikan. Sampah yang termasuk dalam sampah organik adalah seperti sisa makanan, daun, dan bangkai hewan. Adapun yang termasuk dalam sampah anorganik adalah sampah plastik, kertas, keramik, pecahan botol kaca (beling), dan semua yang bersifat non hayati. Sifat sampah organik yang dengan mudah dapat diuraikan secara alami membuat sampah-sampah organik tersebut lebih ramah lingkungan dan membutuhkan

waktu yang tidak terlalu lama untuk terurai. Adapun, sampah anorganik inilah yang akan menjadi permasalahan dalam lingkungan dikarenakan sampah ini memerlukan waktu yang relatif lama untuk terurai.

Salah satu jenis sampah anorganik yang susah terurai adalah sampah kaca yang berasal dari pecahan kaca botol bekas minuman, parfum, pecahan kaca mobil maupun pecahan kaca pintu dan jendela rumah. Sampah jenis ini memerlukan waktu hingga 1.000.000 tahun untuk terurai sepenuhnya jika tidak segera didaur ulang. Cara yang paling mudah untuk memanfaatkan sampah pecahan kaca agar tidak mengganggu lingkungan adalah dengan mendaur ulang pecahan kaca tersebut menjadi kaca yang baru, produk lain atau menjadi bahan tambahan untuk suatu produk. Semakin banyaknya penggunaan kaca dalam kehidupan sehari-hari, maka akan semakin banyak pula sampah kaca yang dihasilkan seperti botol kaca bekas minuman, pecahan kaca jendela, dan sampah kaca dari peralatan rumah tangga lainnya. Oleh karena sampah kaca adalah sampah anorganik seperti yang sudah disebutkan sebelumnya, maka cara terbaik untuk mengurangi sampah kaca adalah dengan sistem *reuse* (memakai kembali) dan *recycling* (mendaur ulang).

Di Jakarta sendiri, sampah botol kaca dan pecahan kaca bekas industri termasuk jenis sampah yang cukup banyak dihasilkan dalam setiap harinya. Hal ini berkaitan

dengan banyaknya sampah yang didapatkan dari pengepul-engepul sampah. Sampah kaca ini biasanya akan dikumpulkan dan dijual kepada pabrik yang memproduksi kaca maupun produk kaca lain, sehingga sampah pecahan kaca ini diolah kembali menjadi sebuah kaca baru maupun produk kaca lain. Adapun cara lain untuk memanfaatkan sampah kaca ini adalah dengan mendaur ulangnya menjadi produk kerajinan berbahan kaca. Produk kerajinan berbahan kaca ini sudah mulai populer dan berkembang di kalangan masyarakat Indonesia seiring dengan semakin berkembangnya kreatifitas masyarakat. Seperti kerajinan mozaik berbahan dasar potongan kaca, miniatur dari bahan kaca bekas, hingga ada juga kerajinan manik yang memanfaatkan lelehan kaca bekas sebagai bahan utamanya.

Proses dalam memanfaatkan lelehan kaca sebagai bahan baku utama pembuatan produk ternyata memiliki beberapa teknik dan proses yang berbeda. Salah satu teknik dalam mendaur ulang limbah kaca adalah teknik *flameworking*, yaitu melelehkan kaca bekas dalam suhu panas tertentu dan membentuknya menjadi sebuah produk secara langsung saat kaca meleleh. Teknik *flameworking* ini masih belum terlalu banyak diketahui masyarakat Indonesia, karena di Indonesia sendiri, hanya beberapa pengrajin yang memakai teknik ini dalam menciptakan karya/produk dari bahan kaca yang disebut *glassart*.

Tujuan dan Manfaat

Tujuan lain yang ingin dicapai dalam perancangan produk ini adalah untuk memperkenalkan teknik *flameworking* dalam proses daur ulang kaca kepada masyarakat luas sehingga masyarakat dapat memanfaatkan limbah kaca yang ada di lingkungan sekitar. Sehingga dalam praktiknya, perancangan ini juga bertujuan untuk memberikan informasi bahwa limbah kaca masih bisa didaur ulang dan diubah menjadi produk yang lebih bernilai.

Manfaat dari penelitian ini mengenalkan produk-produk olahan limbah kaca kepada masyarakat luas agar masyarakat lebih tertarik pada produk kerajinan kaca.

Problem Desain

Dewasa ini, semakin berkembangnya teknologi dan semakin banyaknya kemudahan yang diciptakan oleh manusia memiliki dampak yang sebanding dalam perkembangannya. Banyaknya pencemaran dan kerusakan pada lingkungan sekitar merupakan salah satu dampak yang sudah mulai dapat dirasakan. Hal ini tidaklah terlepas dari tindakan-tindakan manusia yang tidak bertanggung jawab. Seperti halnya polusi udara yang terjadi dikarenakan jumlah pengendara kendaraan bermotor jauh lebih meningkat jika dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya, juga banyaknya sampah yang semakin hari semakin menumpuk dikarenakan peningkatan jumlah konsumsi

masyarakat.

Jakarta sebagai salah satu kota besar di Indonesia, memiliki jumlah populasi yang cukup padat baik dari penduduk asli Jakarta maupun penduduk yang datang dari kota lain di Indonesia. Padatnya populasi di suatu wilayah secara langsung juga mempengaruhi banyaknya jumlah sampah yang dihasilkan setiap harinya, yang secara tidak langsung mempengaruhi keadaan lingkungan Jakarta. Di Jakarta, sampah sudah bukan lagi hal aneh yang akan ditemui di sungai, di area umum, bahkan di pinggir jalan raya. Pemandangan jalanan dengan adanya sampah sudah menjadi pemandangan sehari-hari, sehingga warga Jakarta sendiri sepertinya sudah tidak terganggu dengan adanya sampah tersebut. Padahal, jika dikaitkan lagi dengan penjelasan lingkungan sebelumnya, maka lingkungan dengan banyak sampah merupakan lingkungan yang sudah tidak mendukung untuk menjadi lingkungan yang nyaman dan bersih.

Salah satu jenis sampah anorganik yang susah terurai adalah sampah kaca yang berasal dari pecahan kaca botol bekas minuman, parfum, pecahan kaca mobil maupun jendela rumah. Sampah jenis ini memerlukan waktu hingga 1.000.000 tahun untuk terurai sepenuhnya, jika tidak segera di daur ulang. Cara yang paling mudah untuk memanfaatkan sampah pecahan kaca agar tidak mengganggu lingkungan adalah dengan mendaur ulang pecahan kaca tersebut

menjadi kaca yang baru, produk lain atau menjadi bahan tambahan untuk suatu produk.

B. KAJIAN TEORI

Dalam pembuatan produk yang akan dikembangkan, landasan teori yang akan diambil adalah teori estetika menurut Immanuel Kantt (1724-1804). Menurut Immanuel Kantt definisi dari estetika adalah sebagai berikut:

“Estetika tidak berkaitan dengan bendanya, melainkan kesenangan yang dirasakan ketika melihat benda itu. Disitu tidak terdapat karakteristik yang objektif yang disebut keindahan sebagai karya yang berhasil, dan tidak ada konsep mental yang membuat keindahan dapat diketahui, tetapi hanya semata mata perasaan senang melihat sesuatu, misalnya karya seni, dan perasaan ini dapat dikomunikasikan secara universal, tidak secara pribadi.”

Dari definisi yang telah dikemukakan oleh Immanuel Kantt dapat dijabarkan bahwa estetika dapat digambarkan misalnya ketika menilai suatu objek sebagai hal yang indah, tetapi tersusun dengan aturan-aturan yang tidak terlukiskan atau tidak membawa imajinasi dan pengertian menuju suatu hal yang memiliki hubungan yang harmonis. Disini tidak terdapat konsep pasti yang membuat keterpautan ini bisa diketahui.

Pengertian kaca

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, kaca adalah benda yang keras, biasanya bening dan mudah pecah (untuk jendela, botol, dan sebagainya). Sementara itu, secara teknis, kaca dapat diartikan sebagai produk anorganik yang dilebur dan didinginkan

secara cepat tanpa terjadi pengkristalan.

Kaca merupakan materi bening dan transparan (tembus pandang) yang dihasilkan dari SiO_2 (dalam kimia disebut dengan kwarsa), yaitu pasir yang dilelehkan hingga mencapai suhu 2000°C . Sifat-sifat kaca adalah keras, transparan, bening, dan dapat pecah. Penggunaan kaca dapat diaplikasikan di berbagai elemen bangunan, di antaranya dapat digunakan untuk atap, dinding, lantai, jendela, pintu, dan anak tangga. Kaca memiliki berbagai spesifikasi yang bervariasi sehingga memudahkan penggunaan untuk berbagai keperluan.

Pengaplikasian kaca memungkinkan pandangan menjadi lebih luas dan tidak terbatas. Hal ini dapat menimbulkan kesan terbuka dan bebas yang karena kaca merupakan material bangunan yang memungkinkan seseorang melihat sesuatu di baliknya, sehingga mata dapat melihat lebih jauh meskipun secara ruang terbatas oleh kaca tersebut.

Jenis Kaca

Perkembangan desain dan teknologi telah menghasilkan kaca dengan beragam bentuk maupun warna, namun jenis kaca secara umum terbagi menjadi sebagai berikut (Ahmad, 2007).

a. Flat Glass

Tipe kaca ini yang paling umum dilihat di sekitar. Umumnya juga disebut dengan *clear glass*. Sifat dari kaca jenis *flat glass* ini adalah transparan dan *colourless* (tidak berwarna)

sehingga meneruskan cahaya 75-92%. Ukuran kaca *flat glass* yang berada di pasaran adalah 2 x3 meter dengan ketebalan yang umum digunakan pada perencanaan interior maupun furnitur mulai dari 3 mm - 16 mm (umumnya berukuran 3 mm, 5 mm, 6 mm, 10 mm, 12 mm, 16 mm). Penambahan warna juga dapat dilakukan pada kaca *flat glass*. Umumnya warna yang dipakai adalah tembaga, abu-abu, hijau, dan biru. Hal ini bertujuan untuk mengurangi banyaknya cahaya yang masuk karena kaca dapat menyerap cahaya matahari. Makin tebal kaca, makin membutuhkan pewarna untuk menyerap cahaya.

b. Safety and Security Glass

Kaca yang diproduksi dengan tujuan keamanan dan keselamatan. Kaca ini ditempatkan dan digunakan untuk mengurangi resiko terluka akibat dari rusak/hancurnya kaca. Pertama, *wired glass*, kaca dengan jalinan kawat di dalamnya, yang dibuat dengan memasukkan kawat di antara lapisan kaca pada proses produksinya. *Wired glass* mempunyai fungsi yang hampir sama dengan kaca standar. Hanya pada saat pecah, jalinan kawat tidak akan ikut pecah sehingga masih menahan benda untuk masuk ke dalam, contoh: *glass door, glass roof*.

Kedua, *laminated glass*. Jenis *safety glass* ini tidak hancur jika terbentur. *Laminated glass* ditemukan pada 1903 oleh ahli kimia dari Prancis bernama Edward Benedictus yang terinspirasi dari kecelakaan laboratorium.

Laminated glass digunakan untuk menghindari kecelakaan kendaraan dengan kaca dilapisi dengan sejenis plastik bernama *Polyvinyl Butyral (PVB)*. Pada proses *laminated glass*, material seperti kain, kayu sampai dengan metal dapat diisi di antara 2 lapisan kaca, yang akan menghasilkan efek visual yang unik dan ideal sebagai pembatas ruangan yang menarik. Contoh penggunaannya ada pada partisi kaca, pintu kaca, kaca dekoratif, dan kaca mobil bagian depan.

Ketiga, *tempered glass* merupakan salah satu jenis *safety glass* yang umum digunakan sebagai kaca standar yang diperuntukkan area yang berisiko tinggi. Sifat *tempered glass* (Akmal, 2009): tahan panas, tahan terhadap benturan ringan, 4-5 kali lebih kuat dari kaca standar, *tempered glass* akan pecah dalam bentuk serbuk halus dan tidak dalam bentuk yang tajam. Ukuran *tempered glass* yang berada di pasaran mulai dari 3 mm-18 mm. Contoh penggunaan *tempered glass* ada pada kaca mobil bagian samping dan belakang yang biasa disebut *temperlite glass*.

Keempat, *reflective glass*, merupakan jenis kaca yang biasa digunakan untuk eksterior bangunan. Kaca ini mempunyai daya tembus satu arah sehingga kegiatan di dalam ruang tidak tampak dari luar. *Reflective glass* mempunyai ketebalan mulai dari 5, 6 sampai 8 mm. *Reflective glass* mempunyai lapisan metal yang berfungsi untuk mengurangi panas ultraviolet, yang menghasilkan efek memantul.

Kelima, *glass block*, merupakan bahan bangunan yang bisa terlihat rapuh dan kokoh secara bersamaan. Kelebihan penggunaan *glass block* adalah cahaya alami dapat tetap masuk ke ruangan mengurangi suara yang masuk, tidak perlu dicat, dan mudah dibersihkan. Ukuran *glass block*: 6x6x4 inci; 8x8x4 inci; 12x12x4 inci; 6x8x4 inci. Dengan catatan, ukuran dalam 1 inci adalah 2,5 cm. Tipe *glass block* yang umum di pasaran adalah *see trough* (tembus pandang), *frosted* (buram), *random wave* (bergelombang), *vertical/horizontal rib* (pola teratur), *crystallin, leather, Grid*.

c. Speciality Glass

Speciality glass merupakan jenis-jenis produk kaca yang dihasilkan dengan bentuk dan fungsi yang berbeda. Pertama, mozaik merupakan seni membuat/menciptakan karya dengan menyatukan bentuk-bentuk kecil menjadi sebuah pola atau gambar. Dalam hal ini, material yang digunakan bisa kaca ataupun batu, yang umumnya berbentuk bujur sangkar ukuran kecil dengan warna yang beragam.

Kedua, *mirror*. *Mirror* atau cermin mempunyai permukaan memantul yang cukup licin untuk membuat bayangan. Pertama kali ditemukan cermin obsidian di Anatolia (sekarang Turki) terbuat dari kepingan batu obsidian (batu mengkilap). Cermin modern terdiri atas lapisan aluminium disalut dengan kepingan kaca sehingga membalikkan pantulan benda sampai dengan 80% dari cahaya yang datang.

Bagian belakang cermin dicat hitam untuk melindungi logam dari pengikisan. Selain digunakan sebagai cermin rias, kaca ini juga digunakan sebagai kaca spion kendaraan pada umumnya.

Ketiga, *blowing glass*, merupakan teknik pembentukan kaca dengan cara menggembungkan kaca yang masih dalam bentuk cair menjadi gelembung dengan menggunakan alat tiup. Peniup alat ini disebut dengan glassblower. Banyak digunakan untuk produksi vas, aksesoris rumah dll. Warna dan bentuk sangat beragam tergantung dari keahlian dan keterampilan pembuat, dimana bentuk kaca dibuat pada saat kaca masih dalam kondisi yang sangat panas.

d. Decorative Glass

Pertama, *patterned glass*, tersedia dalam berbagai warna, mempunyai permukaan yang tidak halus dengan pola yang berbeda dan hanya sedikit meneruskan cahaya (Martin, 2005). Fungsi dari *patterned glass*, antara lain dapat mengatur cahaya yang masuk; mengaburkan pandangan akan benda (bersifat translucent); dan elemen estetis. *Patterned glass* diproduksi dengan menggunakan *rolled glass* proses, yaitu adonan bahan kaca yang masih lunak ditekan di antara 2 mesin beroda, yang ketebalan kaca bisa diatur dengan menentukan jarak antara 2 mesin tersebut.

Kedua, *sand blasted glass*, diproduksi dengan menyemprotkan pasir dengan

kecepatan yang sangat tinggi ke permukaan kaca, sehingga kaca menjadi buram. Proses *sandblasting* ini cukup berbahaya untuk sistem pernapasan karena dapat mengakibatkan *silicosis* (salah satu jenis penyakit paru-paru). Sebagai alternatif dari kondisi tersebut, saat ini sudah umum digunakan cutting stiker.

Kaca ditempel dengan stiker dengan ragam pola maupun tekstur yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan desain (Akmal, 2009). Penerapan sandblasted glass dapat dilihat pada pintu, partisi, partisi shower, interior screen, furnitur, dan lain-lain.

Ketiga, *etched glass* (kaca grafir), merupakan seni menghias, melukis, atau mengukir yang didasari dengan menggunakan media kaca, yaitu dengan membuat pola atau gambar pada kaca dengan menggunakan *acid product* yang biasanya dibuat pada *float glass*. Kaca grafir ini mempunyai efek yang sangat halus dengan ornamen dekoratif yang beragam (Martin, 2005).

Keempat, *stained glass* (kaca patri), merupakan material kaca berwarna, disusun dari kaca-kaca berukuran kecil yang diatur sedemikian rupa sampai membentuk pola atau gambar tertentu, disambung secara manual dengan menggunakan timah. Pewarnaan dilakukan dengan menambah unsur logam, misalnya: *copper* untuk warna hijau, *cobalt* untuk warna biru, dan *gold* untuk warna merah. Kaca patri berasal dari Eropa,

dikenal pada abad pertengahan abad 12, yaitu zaman gotik (merupakan puncak kejayaan seni kaca patri).

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Perusahaan

Penelitian ini dilakukan di Bengkel Otakatik atau Otakatik Creative Workshop yang terletak di Jalan Ngadimulyo No. 265 RT 37 RW 08 Pakuncen Yogyakarta ini sudah berdiri sejak tahun 2012. Otakatik Creative Workshop merupakan pengembangan dari Otakatik Creative Design yang bergerak di bidang desain grafis. Mengusung konsep sebagai bengkel terbuka, siapapun boleh belajar dan berbagi bersama untuk menciptakan kreasi yang inovatif.

Semua bahan dasar yang digunakan dalam bengkel kreasi ini adalah limbah kaca. Mulai dari kaca jendela bekas, pecahan kaca, botol kecap, sirup, minuman beralkohol, minuman berenergi, botol obat, botol parfum, bohlam lampu hingga lampu neon. Bahan-bahan ini bisa mereka dapatkan di mana saja secara cuma-cuma. Setelah dibersihkan dan disortir, limbah kaca kemudian akan 'disulap' sesuai dengan keinginan si pembuat. Ada yang dipotong, dibentuk ulang, diukir, atau dilelehkan terlebih dahulu.

Dalam menciptakan sebuah karya, Otakatik biasanya menggunakan teknik khusus *flame working* dan *cool working* dalam mengolah limbah kaca menjadi sebuah produk. Namun, Ivan sendiri mengaku lebih

cenderung menggunakan teknik *flame working* daripada *cool working*.

Metode *flame working* yang menggunakan api berfungsi untuk melelehkan pecahan kaca sehingga bisa dibentuk ulang secara langsung. Dengan menggunakan api bersuhu 1000-1200⁰C bisa menghasilkan karya seni seperti liontin, anting, dan hiasan patung kecil. Adapun pada metode *cool working*, botol kaca akan dipotong dan dihaluskan lalu diberi hiasan seperti *sand blasting* dan *engraving*. Produk-produk yang dihasilkan seperti toples, gelas, asbak, vas bunga, dan tempat lilin.

Dalam praktiknya, Ivan mengaku lebih cenderung menggunakan teknik *flame working* daripada *cool working*. Hal ini dikarenakan menurut Ivan, dengan proses *flame working*, bentuk produk yang dihasilkan lebih bisa dieksplor daripada menggunakan proses *cool working*. Oleh karena itu, dalam laporan ini akan difokuskan kepada metode *flame working* Ivan Bestari.

Peralatan yang dipakai untuk proses *flame working* sendiri yang paling utama adalah pijaran api yang dihasilkan dari tabung gas dan alat las. Alat las yang digunakan ini oleh Ivan disambungkan dengan tabung gas besar sehingga dapat digunakan untuk beberapa hari untuk pembuatan produk-produknya.



Gambar 1: Tabung gas (kiri), Alat las yang menyambung dengan tabung gas (kanan)

Proses dan Teknik *Flame Working*

Proses *flame working* sendiri dimulai dengan memotong limbah kaca dalam bentuk potongan yang kecil dan panjang terlebih dahulu. Hal ini bertujuan untuk mempermudah proses pelelehan karena potongan kaca ini nantinya akan dilelehkan untuk membentuk batangan kaca baru.



Gambar 2 : Limbah kaca yang awalnya berbentuk potongan (kiri) kemudian dibentuk menjadi batangan kaca (kanan)

Batangan kaca baru yang sudah terbentuk kemudian dilelehkan kembali untuk memulai proses pembentukan produk. Teknik *flame working* ini mengandalkan api, kecekatan tangan dan ketelitian dalam pembentukan. Dalam proses ini, pengalaman dan jam terbang menjadi hal yang paling utama dibutuhkan.



Gambar 3: Proses pembentukan produk

Setelah proses pembentukan produk selesai, proses selanjutnya adalah mendinginkan produk kaca tersebut di suhu ruangan agar produk bisa segera beradaptasi dengan suhu di sekitarnya.

Menurut Ivan, dalam memproduksi suatu produk, lama prosesnya tergantung dari rumit atau tidak bentuknya. Semakin rumit dan semakin besar produk yang dihasilkan, maka semakin lama pula waktu yang dibutuhkan.

Produk yang dihasilkan

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya bahwa Ivan lebih banyak menghasilkan produk dengan teknik *flame working*, maka produk yang sudah dihasilkan pun lebih banyak produk hasil proses *flame working*. Berikut ini adalah beberapa produk yang telah diciptakan oleh Ivan.



Gambar 4 : Minie Elephant by Ivan Bestari



Gambar 5: Liontin Kalung by Ivan Bestari



Gambar 6: Ranting by Ivan Bestari



Gambar 7: Anting by Ivan Bestari

Produk-produk hasil daur ulang ini kemudian dijual dengan kisaran harga 30 ribu hingga jutaan rupiah. Semakin rumit proses pembuatan dan nilai artistiknya, semakin tinggi pula harga jualnya. Saat ini hasil kerajinan Otakatik bisa didapatkan di gallery dan art shop di Yogyakarta. Dengan karya-karya yang mengagumkan, Otakatik telah

menembus pasar mancanegara, seperti Jepang dan Rusia.

Proses dengan teknik *flame working* ini, menurut Ivan, produk-produk yang bisa dihasilkan adalah produk abstrak dengan estetika tinggi namun minim pada aspek fungsi. Produk-produk tersebut seperti aksesoris atau perhiasan, pajangan interior rumah, dan manik kaca.

D. KESIMPULAN

Teknik *flameworking* yang memang masih belum banyak diketahui dan diminati masyarakat ternyata memiliki beberapa daya tarik tersendiri bagi beberapa pengunjung yang meminati proses daur ulang limbah. Namun, dalam prosesnya, penulis memahami bahwa diperlukan adanya pengenalan khusus yang lebih memfokuskan pada teknik *flameworking* itu sendiri. Pengenalan tersebut dapat dilakukan dengan cara memberikan workshop mengenai teknik *flameworking* kepada masyarakat yang berminat, sehingga selain dapat mengenalkan teknik *flameworking* itu sendiri juga dapat memberi pelatihan kepada pengrajin kaca atau masyarakat yang belum mendalami teknik ini. Sehingga dalam jangka panjang, tidak menutup kemungkinan untuk mengembangkan teknik ini sebagai salah satu peluang usaha di masyarakat.

E. DAFTAR PUSTAKA

Akmal, Imelda. (2009). *Rumah Ide: Kaca dan Fiberglass*. Gramedia : Jakarta.

Akmal, Imelda. (2006). *Lighting*. Gramedia : Jakarta.

Dwimirnani, Putri dan Mariana Rahman. (2010). *Tata Cahaya Interior Rumah Tinggal*. Penebar Swadaya : Jakarta.

Handayani, Tri Wahyu. (2015). *Kuliah Jurusan Apa? Fakultas Seni Rupa dan Desain*. Gramedia : Jakarta.

Irawan, Bambang. (2013). *Dasar-Dasar Desain*. Penebar Swadaya : Jakarta.

Istiawan, Saptono S.K. (2006). *Ruang Artistik Dengan Pencabayaan*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Karlen, Mark & James Benya. (2008). *Lighting Design Basics* atau *Dasar-Dasar Pencabayaan*. Terjemahan Ir. Diana Rumagit. Jakarta: Erlangga.

Larasati, Villa Amirah dan Isma Noor. (2009). *Mengisi Rumah dengan Furnitur Multiguna*. Penebar Swadaya : Jakarta.

Lenggosari. (2010). *Paduan Warna Menarik Untuk Rumah*. Penebar Swadaya : Jakarta.

Susanta, Gatut. (2007). *Panduan Lengkap Membangun Rumah*. Penebar Swadaya : Jakarta.

Swasty, Wirania. (2010). *Merancang Rak Buku*. Penebar Swadaya : Depok.