

# Teknik Electroforming Tembaga Dalam Penciptaan Karya Kriya Logam

Oleh: Aji Wiyoko

## Abstract

*Creating metal work arts by electroforming technique is not common to do in Indonesia. Electroforming technique still opens in chances of arts creation in either two or three dimensional. This technique is save enough to the environment, so the writer combining the idea by presenting in working of art by *Lucanus elaphus* insect basic form. Composition ideas has purpose to get an art value about wisdom to the nature concept.*

*Keyword: electroforming*

## Intisari

Penciptaan seni kriya logam melalui teknik *electroforming* (pembentukan melalui proses listrik) masih cukup jarang dilakukan di Indonesia. Teknik *electroforming* masih membuka peluang yang cukup luas dalam pewujudan karya seni baik dua dimensi maupun tiga dimensi. Teknik ini terbilang cukup aman bagi lingkungan, sehingga penulis menyatukan gagasan penciptaan melalui perwujudan karya seni yang berbentuk dasar serangga *Lucanus elaphus*. Penyatuan tema gagasan ini dimaksudkan untuk mendapatkan suatu nilai karya mengenai konsep kearifan terhadap alam

Kata kunci: *electroforming*

Seni kriya logam memiliki beragam ranah teknik dalam proses pewujudannya. Beberapa teknik yang sering digunakan untuk mencipta karya dengan material logam antara lain: tempa dingin (ondel), tempa panas, cetak tuang/peleburan logam, ukir, etsa, sambungan, serta pelapisan logam. Masing-masing teknik memiliki kelebihan masing-masing tergantung tujuan dan kebutuhan bagaimana sebuah

*Seni kriya logam memiliki beragam ranah teknik dalam proses pewujudannya*

*Electroforming merupakan teknik pelapisan logam pada substrat atau model benda nonlogam.*

karya akan dicipta. Teknik merupakan alat bantu dalam proses pewujudan suatu karya. Keterampilan dalam hal penguasaan suatu teknik mutlak diperlukan bagi seorang kriyawan untuk mencipta suatu karya. Apabila seorang seniman kriya telah menemukan gagasan penciptaan, maka tahap berikutnya adalah menentukan teknik untuk mewujudkan gagasannya.

Salah satu teknik mencipta karya seni dengan material logam yang masih jarang dilakukan adalah melalui *electroforming*. *Electroforming* merupakan teknik pelapisan logam pada substrat atau model benda nonlogam. Substrat nonlogam tersebut kemudian dilapis dengan logam melalui proses listrik hingga mencapai ketebalan tertentu sesuai kehendak. Setelah lapisan logam pada substrat nonlogam mencapai ketebalan yang diinginkan, maka substrat nonlogam tersebut dapat dipisahkan dari lapisan logam. Dengan kata lain dapat pula disebut sebagai produk cetak positif. Hal ini kebalikan dengan metode cetak tuang yang merupakan produk cetak negatif (cetakan berupa bidang cekung).

Teknik *electroforming* tembaga merupakan pilihan penulis dalam penciptaan karya. Teknik *electroforming* dianggap menarik karena memiliki nilai tersendiri, khususnya dalam hal ramah terhadap lingkungan. Teknik *electroforming* membutuhkan arus listrik, larutan elektrolit (larutan yang mengandung ion logam tertentu sebagai bahan pelapis), serta logam sebagai bahan pelapis.

Teknik *electroforming* berdasar pada prinsip kerja elektrokimia, khususnya bidang elektrometalurgi. Istilah awal elektrometalurgi disampaikan oleh Alfred Smee sebagai suatu rangkaian proses pengolahan bahan logam dari bijihnya dengan melalui media arus listrik.<sup>1</sup> Awalnya teknik elektrometalurgi digunakan untuk memisahkan logam dari bijih dan kotoran, hingga digunakan untuk memurnikan logam. Perkembangan selanjutnya mengarah pada aplikasi pelapisan logam untuk tujuan-tujuan manufaktur berupa pelapisan pada elemen arsitektur, elemen interior, perabotan rumah tangga, mesin-mesin, kendaraan, hingga pada era global saat ini dimanfaatkan untuk membuat komponen elektronika berfrekuensi tinggi. Papan PCB (*printed circuit board*) yang dipakai untuk peralatan elektronik dibuat menggunakan proses elektrometalurgi. Demikian pesatnya perkembangan aplikasi teknik elektrometalurgi membantu mewujudkan impian kebutuhan manusia.

Berbekal keunikan serta kemampuan teknik elektrometalurgi mewujudkan objek-objek yang luar biasa, penulis melakukan aplikasi teknik tersebut sebagai media penciptaan karya kriya logam tiga dimensi. Teknik *electroforming* dipilih karena kemampuannya memben-

<sup>1</sup> Bonney, G.E. *The Electro-Plater's Handbook*. (London: Whittaker and Co., 1905).<sup>1</sup>

tuk suatu objek yang memiliki perbedaan karakter dengan teknik cetak tuang. Pilihan teknik ini melalui pertimbangan bahwa komponen yang dibutuhkan untuk penciptaan karya dapat berperan dalam aktivitas daur ulang. Larutan elektrolit yang digunakan dapat dipakai terus menerus, sehingga cukup hemat serta mudah dalam penanganannya. Kadar pencemaran yang dapat ditimbulkan juga dapat dikatakan sangat minim. Penulis menggunakan larutan tembaga sulfat  $CuSO_4$  (*copper sulfat*) sebagai larutan elektrolit untuk membuat karya berbahan tembaga.

Ditinjau dari makna filosofis, teknik *electroforming* memiliki kemiripan proses dengan metamorfosis. Metamorfosis atau perubahan bentuk dapat diambil sebagai suatu nilai kehidupan yang terus menerus (dinamis), namun keseluruhan prosesnya berujung pada makna keabadian. Sejak era Mesir kuno disaat masyarakatnya memuja kumbang tahi sebagai manifestasi bentuk matahari, proses metamorfosis dianggap terjadi pula pada siklus peredaran matahari. Hal ini melahirkan suatu personifikasi *Khepri* (dewa pagi, ada tercipta dengan sendirinya serta bapak para dewa). *Khepri* merupakan wujud figuratif manusia dengan kepala berbentuk kumbang tahi. Pemujaan terhadap kumbang tahi selanjutnya bergeser pada pemujaan terhadap figur yang dilambangkan sebagai matahari atau dikenal dengan sebutan *Ra* (dewa matahari), yaitu dewa tertinggi bangsa Mesir.<sup>2</sup>

Metamorfosis yang terjadi selama proses *electroforming* yaitu perubahan logam tembaga yang digunakan sebagai anode (kutub positif) menjadi ion tembaga pada larutan elektrolit  $CuSO_4$  dan akhirnya berubah bentuk kembali menjadi logam tembaga pada katode (kutub negatif). Proses metamorfosis ini hanya dapat berlangsung jika terdapat arus listrik searah yang mengalir dari anode menuju katode.

Pemaknaan proses metamorfosis tentu dapat diperluas dengan menganalogi peristiwa budaya manusia. Sejak manusia turun ke bumi, ia menggunakan materi yang ada di bumi untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Materi tersebut diolah melalui ilmu dan pengetahuannya sehingga materi yang pada dasarnya sama dapat diolah sedemikian rupa sehingga menjadi produk baru yang hingga saat ini sangat beragam bentuk dan fungsinya seiring dengan perkembangan kebutuhan hidup manusia. Sebagaimana disampaikan oleh Edward Mattil<sup>3</sup> bahwa manusia selalu saja menggunakan material pokok yang sama (tanah liat, logam, kayu, batu, tulang, dan sebagainya) sebagaimana telah dilakukan sejak zaman dahulu hingga sekarang. Bentuk-bentuk karyalah yang mengungkapkan jati diri suatu budaya. Awalnya manu-

*Pemaknaan proses metamorfosis tentu dapat diperluas dengan menganalogi peristiwa budaya manusia.*

<sup>2</sup> Fabre, J. Henri. *Souvenirs Entomologiques*. (Paris: Librairie Delagrave, 1879). 1-30

<sup>3</sup> Mattil, Edward L. *Meaning in Crafts*. (New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1965), 11-12

sia berusaha bertahan hidup dengan membuat peralatan hanya sesuai fungsinya (praktis), namun selanjutnya diikuti dengan tujuan estetis dan ornamentasi. Dengan demikian ada nilai keabadian dalam proses kehidupan yang berlangsung secara metamorfosis. Keabadian itu adalah proses perubahan itu sendiri yang berlangsung terus menerus. Keabadian itu hanya dapat diakhiri oleh Tuhan melalui kiamat kubro, yaitu saat proses kehidupan dunia dihentikan.

Perubahan bentuk yang terjadi pada budaya manusia tentu tidak serta merta terjadi begitu saja tanpa melalui tahap proses eksperimen atau *trial and error*. Kadang perubahan awal pada suatu kebiasaan sukar diterima, sehingga membutuhkan waktu dan proses pendukung agar suatu perubahan budaya dapat diterapkan pada suatu peradaban. Dasar dari adanya penerimaan atas perubahan budaya adalah adanya kebutuhan. Semakin kompleks suatu peradaban, maka kebutuhannya semakin banyak, sehingga daya kreatif manusia berusaha dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan itu. Namun demikian daya kreatif manusia yang dahsyat itu pun perlu dikendalikan melalui suatu etika budaya.<sup>4</sup> Pemilihan teknologi maupun metode memperlakukan alam hendaknya memperhatikan segi kelestarian alam, jangan sampai usaha eksplorasi menjadi bumerang sehingga berakibat pada kerugian manusia itu sendiri.

*Pemilihan teknologi maupun metode memperlakukan alam hendaknya memperhatikan segi kelestarian alam.*

Nilai-nilai kearifan terhadap alam telah dirintis sejak dahulu kala, oleh manusia-manusia yang sadar akan pentingnya menjaga kelestarian alam. Alam merupakan sumber kehidupan bagi manusia yang tidak boleh dirusak. Pesan nilai disampaikan secara lisan secara turun temurun maupun melalui suatu mitos dan dongeng agar ditaati. Amsal-amsal yang menggambarkan akibat perilaku yang merusak alam dibingkai menjadi suatu cerita yang menakutkan agar manusia terhindar dari perbuatan yang merusak alam. Diciptakan totem, serta mitos pada suatu binatang maupun tumbuhan yang dipercaya memiliki kekuatan supranatural ataupun merupakan perwujudan roh para leluhur.<sup>5</sup> Hal ini menjadi sarana yang cukup efektif pada masa lalu hingga sekarang untuk menjaga alam dari kerusakan.

Saat ini di masa isu pemanasan global dan wacana perubahan iklim yang mengepung dunia, patut ditinjau kembali perilaku manusia yang kurang memperhatikan dampak lingkungan. Pemakaian bahan bakar yang bersumber dari fosil secara nyata telah menyumbang gas CO<sub>2</sub> yang berperan paling besar terhadap peningkatan suhu di permukaan bumi. Sebenarnya jika disadari pemakaian energi dunia dapat diarahkan pada penggunaan listrik. Namun demikian hingga saat ini

<sup>4</sup> Peursen, C.A. van. *Strategi Kebudayaan*, terj: Dick Hartoko. (Yogyakarta: Kanisius, 1976), 190

<sup>5</sup> Lang, Andrew. *Modern Mythology*. (London: Longmas and Green & Co., 1897), 75

pembangkit listrik sebanyak 70% masih menggunakan bahan bakar fosil. Hal ini tentu menjadi keheranan oleh karena listrik dapat dibangkitkan oleh generator (energi kinetik). Energi kinetik tersebut dapat berasal dari mesin yang dibangkitkan melalui bahan bakar fosil, dapat pula berasal dari energi angin, air, gelombang, matahari, bahkan nuklir. Intinya generatorlah pembangkit listrik. Pertanyaan besarnya adalah mengapa sebagian besar konsumsi energi pembangkit listrik menggunakan bahan bakar fosil, padahal telah diketahui bersama bahwa sumber daya fosil jumlahnya sangat terbatas? Keculasan pihak-pihak tertentu yang menjadi jawabannya. Alasannya tentu sangat mudah dipahami bahwa dengan menguasai sumber daya alam yang sangat dibutuhkan, namun jumlahnya terbatas tentu dapat memberikan keuntungan finansial yang sangat tinggi. Mereka berusaha jangan sampai masyarakat dunia menggunakan bahan atau sumber daya yang jumlahnya tak terbatas seperti energi matahari. Bayangkan jika di setiap rumah memiliki pembangkit listrik tenaga surya, siapakah pihak-pihak yang akan diuntungkan dan dirugikan?

Berdasarkan uraian di atas tentu mudah mendapatkan analisis mengenai pemanasan global serta isu kerusakan alam lainnya. Setidaknya dari setiap diri kita perlu menyadari setiap perilaku yang dapat menimbulkan akibat bagi lingkungan alam.

Berkarya seni, selain mewujudkan suatu gagasan estetis juga perlu mempertimbangkan peran bagi lingkungan. Mungkin lebih mudah menggunakan bahan atau material baru buatan pabrik daripada mengolah bahan bekas, namun dampak serta manfaat bagi lingkungan maupun sosial tentu berbeda nilainya. Kadang seniman berkarya terlalu mengedepankan konsep kritis menanggapi fenomena sosial maupun fenomena kerusakan alam, namun dalam proses pewujudan karyanya sama sekali tidak memikirkan apakah ia juga telah berperan bagi lingkungan. Seyogyanya dihindari mengutamakan keuntungan pribadi dengan mampu menjual karya yang secara bentuk visual seolah-olah menyuarakan penderitaan sosial maupun alam, namun ia sendiri dalam sikap perilakunya sama sekali tidak berbuat sebagaimana yang ia sampaikan dalam karyanya.

Pilihan teknik *electroforming* tembaga yang penulis terapkan dalam pewujudan karya merupakan suatu bentuk kesadaran sikap peduli terhadap alam. Bentuk visual yang ditampilkan berupa tema serangga spesies *Lucanus elaphus* (kumbang tanduk) juga merupakan ungkapan keprihatinan atas mulai langkanya serangga ini. Pengertian sebagian masyarakat yang menganggap serangga ini sebagai hama perusak tanaman juga penulis ambil sebagai hikmah bagaimana posisi sebenarnya antara serangga, tanaman dan manusia dalam sebuah kesatuan tempat tinggal? Siapakah yang disebut hama dan hama bagi siapa? Perenungan ini tentu tidak membuahkan jawaban yang memuaskan bagi pihak manapun, namun tentu bagi penulis sendiri dapat mulai mengambil sikap mawas diri. Mawas diri tentu bersifat integral,

*Berkarya seni, selain mewujudkan suatu gagasan estetis juga perlu mempertimbangkan peran bagi lingkungan.*

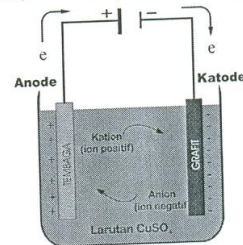
Sikap arif tentu juga merupakan identifikasi absurd, yang harus tepat antara teks dan konteksnya.

karena manusia hidup di alam yang sama dengan binatang, tanaman, batuan, logam, dan sebagainya. Sikap arif tentu juga merupakan identifikasi absurd, yang harus tepat antara teks dan konteksnya.

Teknik *electroforming* selain mencerminkan metamorfosis juga mencerminkan teknik yang ramah lingkungan. Bahan yang dipakai penulis mencipta karya melalui teknik *electroforming* adalah:

1. Model karya berbahan lilin (*paraffin wax*). Bahan ini dapat digunakan kembali untuk membuat model karya selanjutnya, setelah proses pelapisan logam selesai.
2. Bahan *metallizer* (bahan konduktor pelapis model karya berbahan lilin) berupa grafit yang diambil dari batu batere bekas. Batang grafit dari bekas batere dibersihkan dari kotoran dan lemak, kemudian dibuat tepung agar dapat dilapiskan pada permukaan model lilin.
3. Bahan tembaga yang dipakai sebagai bahan pelapis (anode) merupakan bahan tembaga bekas (rongsok).
4. Larutan elektrolit  $CuSO_4$  merupakan bahan yang dapat dipakai terus menerus. Adapun perubahan yang terjadi pada larutan  $CuSO_4$  yang telah berulang-ulang dipakai untuk melapis tembaga adalah meningkatnya jumlah kotoran yang mengendap di dasar bak pelapisan serta semakin tingginya konsentrasi kadar ion tembaga pada larutan. Untuk mengurangi kotoran yang mengendap di dasar bak pelapisan dilakukan penyaringan dengan menggunakan silk screen T180-T200. sedangkan untuk mengurangi konsentrasi ion tembaga pada larutan dapat dilakukan pengenceran menggunakan asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) dan air. Selain itu, kadar ion tembaga juga dapat dikurangi melalui proses ekstraksi menggunakan anode inert (grafit, emas dan platina). Anode inert tidak bereaksi dengan  $CuSO_4$  sehingga ion tembaga pada larutan akan berubah menjadi tembaga di katode, menyebabkan kadar ion dalam larutan berkurang.

Adapun secara proses pewujudan karya melalui teknik *electroforming* tembaga dapat penulis sajikan dalam gambar proses berikut:

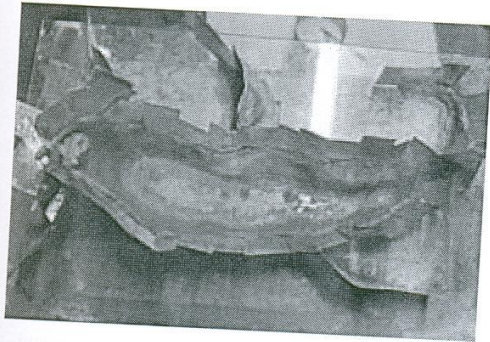


Gambar 1. Skema instalasi bak pelapisan tembaga

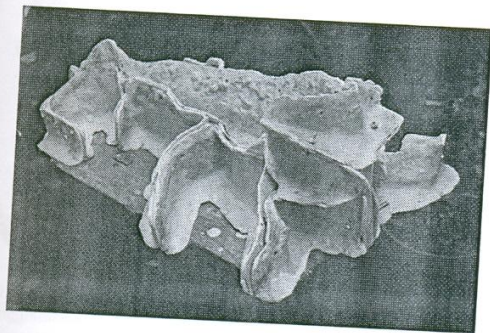
Keterangan: Di dalam instalasi bak pelapisan tembaga, elektron mengalir dari katode menuju anode melalui larutan  $CuSO_4$ . Tembaga di anode luruh menjadi ion tembaga karena terjadi beda potensial listrik antara anode dan katode, sehingga untuk menstabilkan beda potensial tersebut ion tembaga menempel pada katode (benda kerja/mandrel) dalam bentuk logam tembaga.



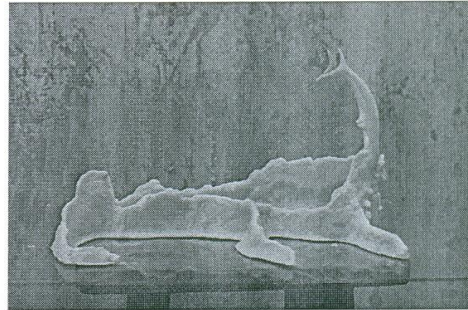
Gambar 2. Model awal dari tanah liat



Gambar 3. Model tanah liat dibuat sekat untuk mempermudah cetakan dibuka



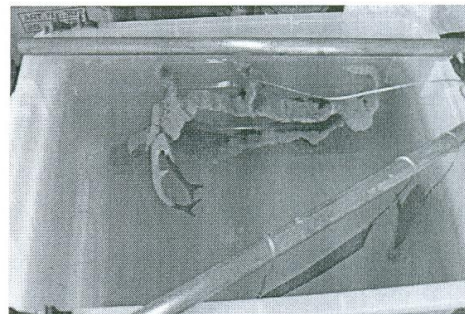
Gambar 4. Cetakan berbahan resin



Gambar 5. Model karya berbahan lilin (paraffin wax) hasil cetakan



Gambar 6. Model berbahan lilin (paraffin wax) dilumuri tepung grafit agar bersifat konduktor listrik

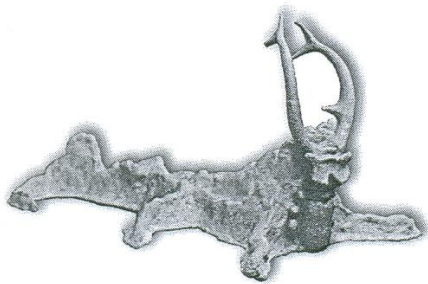


Gambar 7. Model berbahan lilin (paraffin wax) yang telah dilumuri tepung grafit sedang diproses pelapisan tembaga dalam bak pelapisan

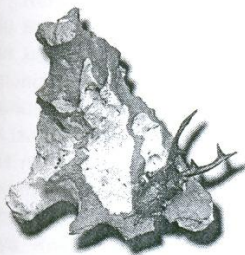




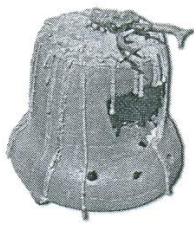
Gambar 8. Hasil lapisan tembaga yang telah menutupi model lilin sedang diperlakukan proses pewarnaan dengan metode patinasi menggunakan larutan asam nitrat ( $\text{HNO}_3$ )



Gambar 9. Hasil karya akhir yang telah difinishing



Gambar 10. Karya dengan kombinasi material menggunakan bahan batu kapur



Gambar 11. Karya dengan kombinasi material menggunakan bahan gerabah

**Daftar Pustaka**

- Bonney, G.E. *The Electro-Plater's Handbook*. London: Whittaker and Co., 1905.
- Fabre, J. Henri. *Souvenirs Entomologiques*. Paris: Librairie Delagrave, 1879.
- Lang, Andrew. *Modern Mythology*. London: Longmas and Green & Co., 1897.
- Mattil, Edward L. *Meaning in Crafts*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1965.
- Peursen, C.A. van. *Strategi Kebudayaan*, terj: Dick Hartoko. Yogyakarta: Kanisius, 1976.