

## BAB 27

# PEMBUATAN REPLIKA TEMUAN SEBAGAI UPAYA KONSERVASI PREVENTIF HASIL PENELITIAN ARKEOLOGI

## *MAKING ARCHAEOLOGICAL FINDINGS REPLICAS AS A PREVENTIVE CONSERVATION EFFORT FOR THE RESULTS OF ARCHAEOLOGICAL RESEARCH*

Aryani Wijayanti

### *Abstract*

*Archaeological findings are the resulting products of archaeological research. Archaeological findings hold important values for history, science, education, religion, culture, and economy. Archaeological findings could provide a reconstructed view of life in the past. On the other hand, improper storage conditions have the potential to cause damage and loss of archaeological findings. That is why making replicas of them becomes important. Other than durability and lesser risk of theft, replicas have fewer risks when being transported. However, there are several main problems in replica production so far, namely problems in acquiring chemical materials, lack of competent human resources, and insufficient health assurances in replica production. This paper will describe replica making as a preventive conservation effort for the results of archaeological research. The aim of this paper is to obtain knowledge of making replicas for the results of archaeological research to prevent artifact damages or losses. The data was obtained through laboratory studies. This paper is expected to elucidate the benefits of archaeological replica production as safer and more stable display objects.*

**Keywords:** *archaeological findings replicas, important values, chemicals, exhibition piece, preventive conservation*

### ABSTRAK

Temuan arkeologi adalah produk hasil penelitian arkeologi. Temuan arkeologi memiliki nilai penting bagi sejarah, ilmu pengetahuan, pendidikan, agama, kebudayaan, dan ekonomi. Temuan arkeologi mampu memberikan gambaran rekonstruksi kehidupan masa lampau. Di sisi lain, kondisi penyimpanan yang kurang tepat berpotensi menimbulkan kerusakan dan kehilangan temuan arkeologi. Itu sebabnya pembuatan replika temuan arkeologi menjadi penting. Selain awet dan tidak rawan terhadap pencurian, replika temuan juga tidak berisiko ketika dipindahtempatkan. Namun, terdapat beberapa permasalahan utama dalam pembuatan replika selama ini, yaitu kendala

---

Aryani Wijayanti

Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), e-mail: [aryaniwijayanti2015@gmail.com](mailto:aryaniwijayanti2015@gmail.com)

© 2024 Penerbit BRIN

A. Wijayanti "Pembuatan replika temuan sebagai upaya konservasi preventif hasil penelitian arkeologi", dalam *Prosiding seminar nasional arkeologi 2021 "Teknologi di Indonesia dari masa ke masa"*, A. R. Hidayah, L. S. Utami, I. W. Sumerata, I. N. Rema, N. P. E. Juliawati, P. Y. Hariyuana, G. Keling, I. A. G. M. Indria, dan N. Arisanti, Ed. Jakarta: Penerbit BRIN, September 2024, Bab 27, pp. 467–482, doi: 10.55981/brin.710.c1042, E-ISBN: 978-623-8372-95-9

dalam perolehan bahan kimia, kurangnya sumber daya manusia yang kompeten, serta kurangnya jaminan kesehatan dalam pembuatan replika tersebut. Makalah ini akan memberikan gambaran pembuatan replika temuan sebagai salah satu upaya konservasi preventif hasil penelitian arkeologi. Makalah ini bertujuan memberikan pengetahuan pembuatan replika hasil penelitian arkeologi dalam rangka untuk mencegah kerusakan dan kehilangan artefak hasil penelitian arkeologi. Data diperoleh dengan menggunakan studi laboratorium. Makalah ini diharapkan dapat menjelaskan manfaat pembuatan replika arkeologi sebagai benda pameran yang lebih aman dan stabil.

**Kata kunci:** replika temuan, nilai penting, bahan kimia, benda pameran, konservasi preventif

## A. PENDAHULUAN

Ilmu arkeologi menitikberatkan kepada kebudayaan sebagai pusat penelitiannya. *Artifact* (artefak), *feature* (fitur) dan *ecofact* (ekofak) menjadi kerangka utama untuk mengungkap kebudayaan masa lalu (Nurkidam dan Herawaty, 2019). Penemuan hasil penelitian arkeologi pada hakikatnya merupakan objek yang diduga cagar budaya dan belum mengalami proses penetapan.

Temuan arkeologi mempunyai nilai penting, sebagaimana dikemukakan pada Bab I, Pasal 1 ayat (1) Undang-Undang Cagar Budaya (UUCB) Nomor 11 Tahun 2010 tentang Cagar Budaya.

Cagar Budaya adalah warisan budaya bersifat kebendaan berupa Benda Cagar Budaya, Bangunan Cagar Budaya, Struktur Cagar Budaya, Situs Cagar Budaya, dan Kawasan Cagar Budaya di darat dan/atau di air yang perlu dilestarikan keberadaannya karena memiliki nilai penting bagi sejarah, ilmu pengetahuan, pendidikan, agama, dan/atau kebudayaan melalui proses penetapan.

Pada Bab III, Pasal 5, ayat (d) dikemukakan bahwa Cagar Budaya mempunyai nilai budaya bagi penguatan kepribadian bangsa. Keberadaan nilai penting sejarah, ilmu pengetahuan, agama, dan kebudayaan, membuat objek temuan yang diduga sebagai benda cagar budaya mempunyai ciri khas berbeda dengan bangsa lain. Temuan ini dapat menjadi cerminan identitas nasional atau jati diri bangsa Indonesia. Selain nilai penting yang telah dikemukakan oleh UUCB, terdapat juga nilai penting ekonomi yang membuat temuan sangat berisiko untuk hilang. Sebagai contoh, 3 patung arca milik Museum Sonobudoyo sempat hilang dan diperdagangkan secara ilegal di AS. Menurut KBRI New York, estimasi nilai dari ketiga arca patung dewa-dewi (Arca Shiva, Arca Parvati, dan Arca Ganesha) tersebut berturut-turut senilai US\$ 12.857, US \$ 32.273, dan US\$ 41.176 atau setara dengan 1.25 miliar rupiah (Putri, 2021)

Menilik pelbagai nilai penting suatu temuan arkeologi, maka ia sejatinya merupakan *nyawa* dari instansi penelitian arkeologi. Setiap penelitian yang dilaksanakan oleh Pusat Penelitian Arkeologi Nasional, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) selalu menghasilkan artefak dalam jumlah yang cukup banyak. Kebanyakan artefak dan ekofak dibawa pulang oleh para peneliti ke instansinya masing-masing untuk dilakukan analisis lebih lanjut.

Pusat penelitian dan balai mempunyai ruang penyimpanan untuk menampung temuan arkeologi. Seiring dengan jumlah penelitian yang berjalan setiap tahun, jumlah temuan pun selalu bertambah setiap tahunnya. Hal ini berisiko merusak temuan karena pengelolaannya belum dilakukan secara optimal.

Ketersediaan ruang penyimpanan yang terbatas dengan jumlah temuan yang mengalami peningkatan setiap tahunnya juga menjadi kendala dalam pengelolaan. Temuan terpaksa ditumpuk karena keterbatasan ruang penyimpanan ini. Penumpukan temuan dapat mengakibatkan kerusakan fisik, seperti kayu dan tulang menjadi patah, gerabah dan keramik menjadi pecah serta temuan arang dan biji-bijian menjadi hancur. Risiko kerusakan lain, seperti temuan kayu menjadi mengerut dan pecah, temuan kertas dan kain menjadi lapuk lagi menguning, dan masih banyak risiko kerusakan serta kehilangan lain yang dimungkinkan terjadi pada temuan arkeologi.

Dengan demikian, upaya pencegahan temuan dari risiko kerusakan dan kehilangan menjadi penting sebagai upaya penguatan kepribadian bangsa Indonesia. Temuan mempunyai risiko kehilangan yang besar ketika berhubungan dengan publik. Contohnya, ketika berada di ruang pameran. Untuk mengurangi risiko kehilangan dan kerusakan tersebut, pembuatan replika temuan menjadi salah satu solusi ketika temuan dipamerkan kepada publik. Selain itu, replika juga dapat digunakan sebagai alat peraga pendidikan. Canadian Conservation Institute telah mendefinisikan sepuluh agen yang dapat menyebabkan kerusakan pada temuan baik secara fisik maupun kimia. Agen-agen perusak tersebut adalah kerusakan fisik, pencurian, disosiasi, vandalisme, api, air, hama, kontaminan, kelembapan udara-temperatur, dan radiasi (Canadian Conservation Institute, n.d.).

Konservasi merupakan upaya pelestarian warisan budaya yang berwujud agar warisan budaya tersebut selalu dalam keadaan “sehat”, baik secara fisik maupun sejarahnya sehingga tetap mempunyai aksesibilitas bagi generasi sekarang dan yang akan datang. Secara terminologi, konservasi terbagi menjadi 3 jenis, yaitu konservasi kuratif, konservasi preventif, dan restorasi. Konservasi kuratif ialah tindakan yang harus dilakukan dalam rangka menghentikan proses kerusakan atau memperkuat struktur warisan budaya. Konservasi preventif merupakan upaya pencegahan untuk menghindari dan meminimalkan risiko kerusakan warisan budaya pada masa mendatang. Restorasi merupakan upaya pengembalian warisan budaya yang telah rusak pada kondisi seperti semula (ICOM-CC, 2018).

Kerusakan pada temuan masih mungkin dapat diperbaiki, namun, kehilangan temuan bersifat permanen dan sangat sulit untuk dapat dikembalikan sehingga risiko kehilangan penemuan hasil penelitian arkeologi harus lebih diminimalkan. Penelitian mengenai konservasi benda cagar budaya sudah banyak dilakukan, baik secara teori maupun praktis. Namun, ketertarikan dalam pembuatan bidang replika temuan arkeologi masih sangat jarang ditemukan. Hal ini dikarenakan adanya risiko atau efek kesehatan dari bahan-bahan kimia yang digunakan bagi pembuat replika, serta adanya kesulitan dalam mendapatkan bahan-bahan pembuatan replika.

Melalui makalah ini, pembaca diharapkan akan memperoleh pengetahuan dalam pembuatan replika hasil penelitian arkeologi sebagai salah satu upaya konservasi preventif untuk mencegah kerusakan dan kehilangan artefak. Untuk mempermudah upaya pembahasan, maka masalah penelitian dirumuskan dalam pertanyaan sebagai berikut.

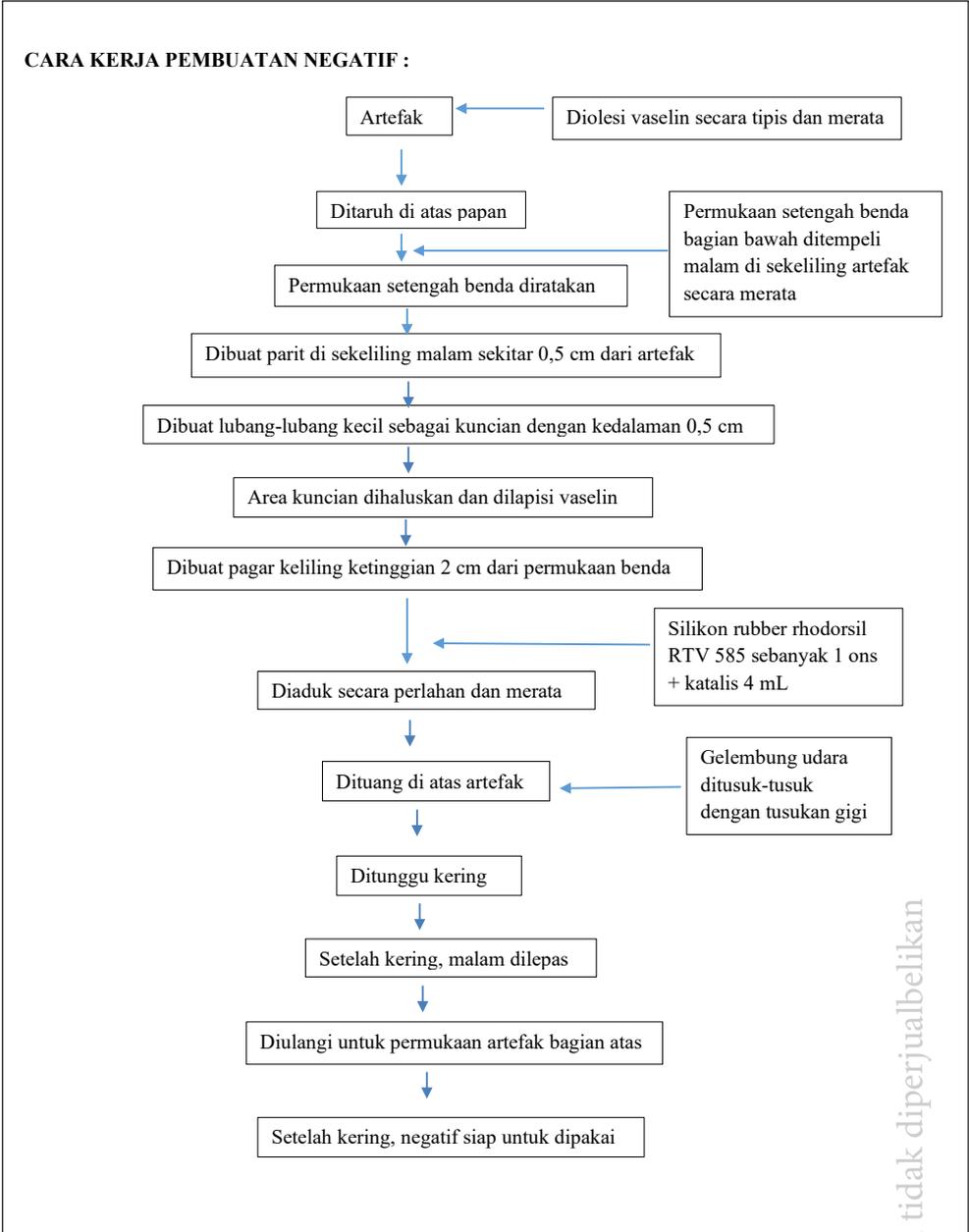
- 1) Bagaimana cara pembuatan replika artefak?
- 2) Mengapa replika temuan dapat mencegah risiko temuan rusak dan hilang?
- 3) Kendala apa yang ada dalam pembuatan replika artefak?

## B. METODE

Pembuatan replika hasil penelitian arkeologi diprakarsai oleh kegiatan Workshop Pembuatan *Casting* yang dilaksanakan di Laboratorium Prasejarah Gunung Sewu, Kecamatan Punung, Kabupaten Pacitan pada tahun 2017, 2018, dan 2019. Pada lokakarya ini, para peserta diajarkan cara membuat replika hasil penelitian arkeologi dari tingkat yang paling sederhana hingga bentuk-bentuk temuan yang rumit dan temuan in situ.

Pembuatan replika menggunakan eksperimen laboratoris. Bahan yang dibutuhkan yakni *silicone rubber rhodorsil* tipe *RTV 585* beserta katalis, plastisin, vaselin, *silicon oil*, resin arindo, katalis resin, talk, gips, *acetone*; pigmen warna merah, kuning, putih, coklat, hitam; serbuk batu; *pilox clear*; dan fiber. Peralatan yang digunakan terdiri dari meja yang rata, lebar, dan kuat; spatula besi; gelas ukur plastik berukuran 5 mL; pipet tetes; beker gelas plastik berukuran 50 mL; corong pisah kecil; masker; sarung tangan; gergaji; papan/tripleks 6 mm; palu karet; *scrap* kecil; *cutter*; sudip bambu; kuas kecil; karet pengikat; serta wadah untuk mengaduk bahan (berbahan karet).

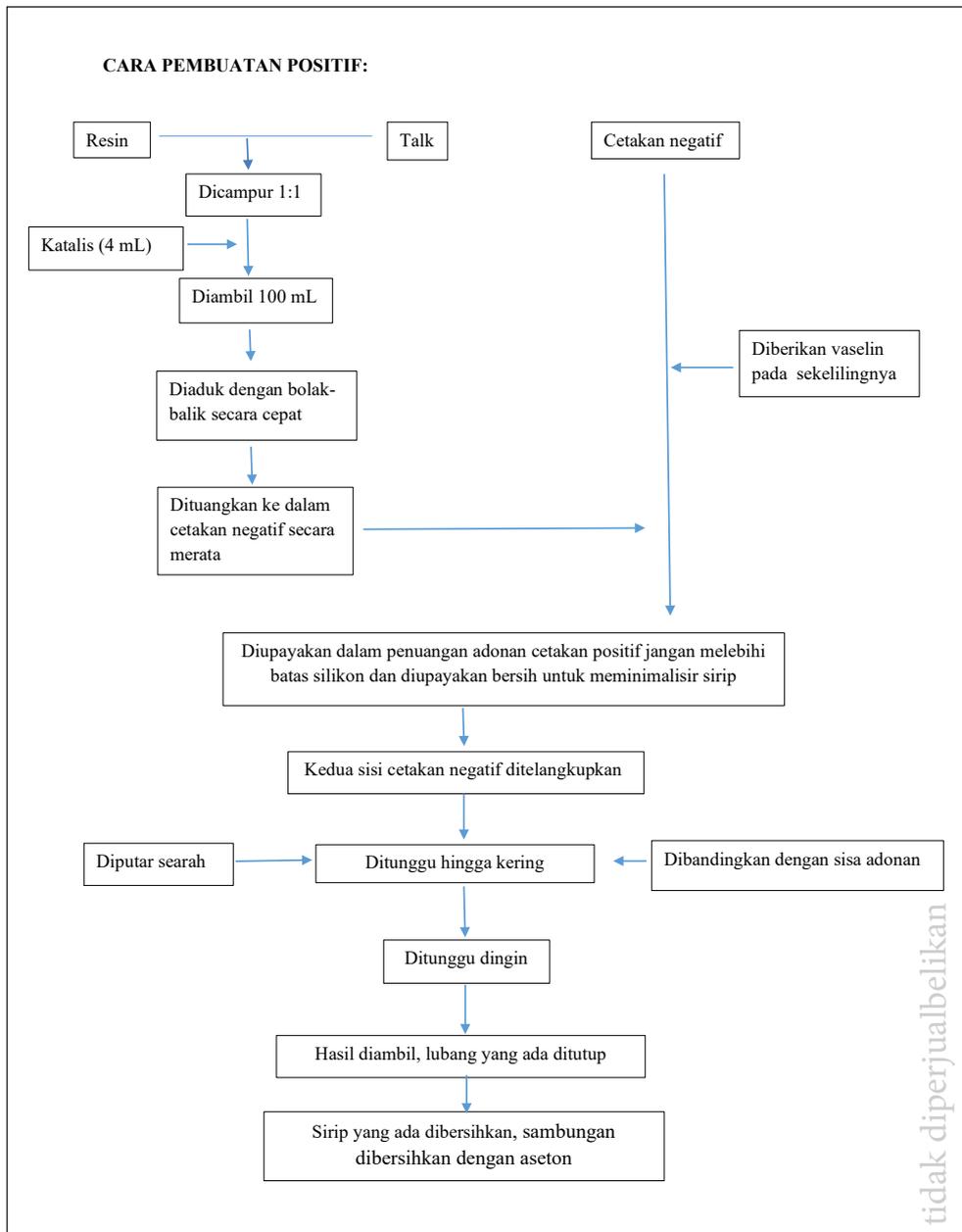
Tahapan pembuatan replika secara umum terdiri atas pembuatan cetakan negatif, pembuatan cetakan positif (hasil replika), pewarnaan, dan finalisasi hasil. Untuk mempermudah pemahaman dalam pembuatan replika, cara kerja disusun dalam bentuk bagan. Bagan ini mewakili tahapan pembuatan replika sederhana, seperti alat batu. Penambahan bahan, seperti serbuk batu bersifat tentatif, bergantung pada jenis temuan yang akan direplika. Hal ini bertujuan membuat tekstur alat batu dan replika menjadi sama. Untuk temuan yang lebih rumit dan memiliki bentuk yang lebih besar, secara umum dilakukan penambahan kasa pada pembuatan cetakan negatif dan penambahan gipsium atau *fiber glass* untuk memperkuat cetakan negatif.



Sumber: Pusat Penelitian Arkeologi Nasional (2017)

**Gambar 27.1** Bagan Pembuatan Negatif

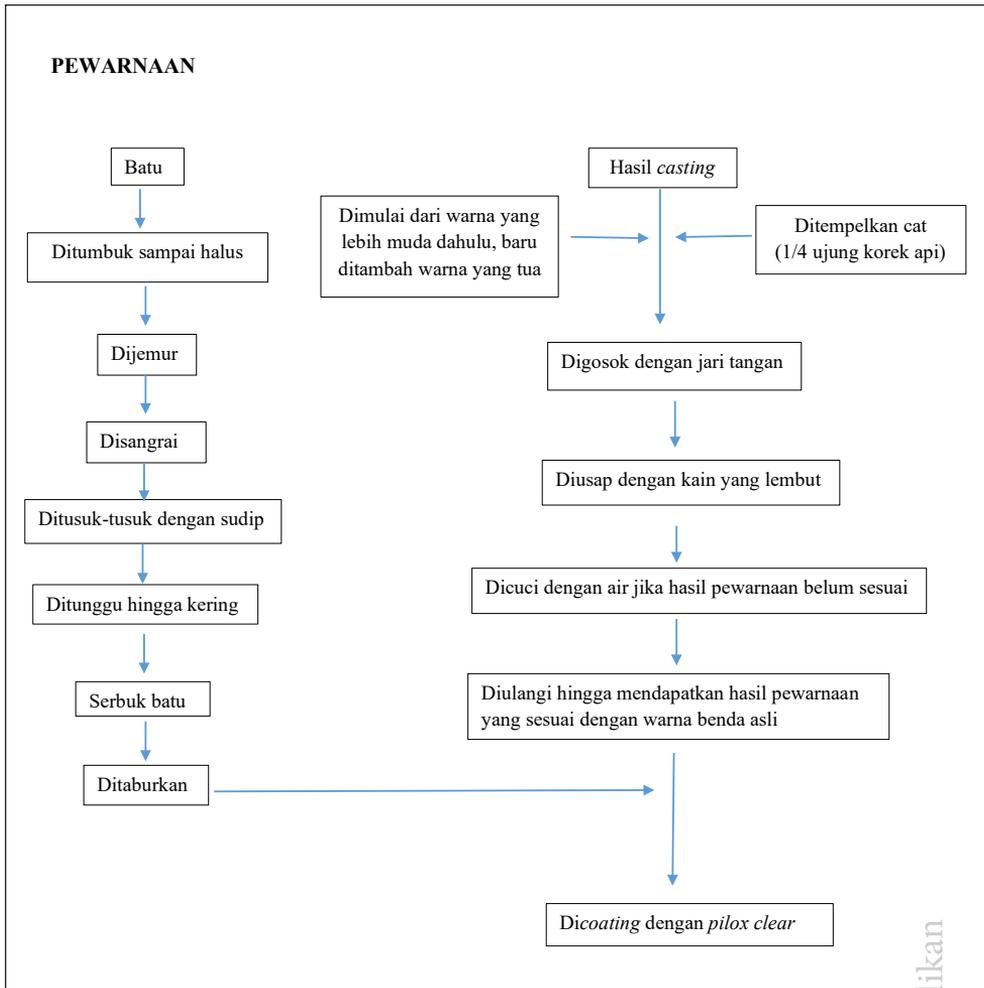
Buku ini tidak diperjualbelikan



Sumber: Pusat Penelitian Arkeologi Nasional (2017)

**Gambar 27.2** Bagan Pembuatan Positif

Buku ini tidak diperjualbelikan



Sumber: Pusat Penelitian Arkeologi Nasional (2017)

**Gambar 27.3** Bagan Pewarnaan

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perekaman data melalui tulisan dan foto memiliki banyak keterbatasan. Kehadiran replika temuan hasil penelitian merupakan langkah perekaman data secara tiga dimensi yang cukup akurat. Replika temuan memiliki kesamaan bentuk, ukuran, dan warna dengan temuan asli. Replika dapat diraba dan dipamerkan. Melalui replika temuan arkeologi, para siswa dapat mengamati, memahami, dan menghayati aspek-aspek kehidupan masa lampau. Selain itu, pemilihan replika untuk menggantikan temuan asli dapat menjamin keamanan temuan asli dari kehilangan dan kerusakan ketika dipamerkan. Dengan terjaganya temuan asli, informasi temuan juga lebih terjaga sehingga nilai penting yang ada dalamnya masih tetap terjaga.

Ketika temuan asli dipamerkan secara terbuka, temuan tersebut akan lebih rawan terhadap kerusakan dan kehilangan, baik disebabkan oleh faktor alam maupun faktor manusia. Kerusakan yang disebabkan faktor alam, antara lain, perubahan suhu dan kelembapan yang tidak bisa dikontrol karena temuan masih in situ dan terbuka. Kerusakan lain yang disebabkan oleh manusia dapat terjadi akibat sentuhan tangan pengunjung pada temuan. Sebagai contoh, temuan tulang pada umumnya sangat rapuh dan dapat mengalami kehancuran. Kehancuran bisa terjadi karena faktor internal dari tulang itu sendiri karena berkurangnya kalsium dalam tulang. Selain itu, kehancuran tulang juga dapat terjadi karena ketidakhati-hatian pengunjung sehingga menyebabkan tulang menjadi tersenggol dan terjatuh. Risiko kehilangan juga mungkin terjadi ketika temuan dipamerkan di ruang terbuka atau museum situs. Kehilangan dapat disebabkan oleh faktor kesengajaan karena temuan memiliki nilai ekonomis ketika diperjualbelikan.

Faktor lain ialah ketidaksengajaan, misalnya pengunjung yang pada awalnya hanya berniat mengamati temuan, namun tidak sengaja menjatuhkannya atau terbawa. Tentu saja hilangnya temuan akan menjadi kerugian yang cukup besar. Hilangnya temuan akan melenyapkan data dan nilai penting temuan. Antisipasi hilangnya temuan dapat dilakukan dengan meletakkan replika sebagai pengganti temuan asli untuk dipamerkan. Hal ini dinilai cukup efektif sebagai *jalan tengah* agar pengunjung dapat menikmati benda pamer. Namun, aspek keamanan dari temuan pun akan tetap terjaga dengan baik. Seandainya terjadi kehilangan replika pun tidak akan menimbulkan masalah yang cukup besar. Replika yang baru masih dapat dibuat selama cetakan negatif masih ada. Ketika cetakan negatif dari temuan hilang, cetakan negatif yang baru masih dapat dibuat selama temuan masih dalam kondisi yang baik.

Banyak replika yang sudah dipamerkan, contohnya replika Mbah Sayem di Situs Song Terus. Replika ini mampu memberikan gambaran fosil Homo Erectus Ras Australomelanesid berjenis kelamin laki-laki dengan kapasitas otak tengkorak 900—1.100 cc (kapasitas otak Mbah Sayem lebih kecil daripada rata-rata manusia modern), alis mata tebal, dan dahi yang menonjol. Replika ini ditempatkan sesuai posisi temuan, yaitu di tepian dinding song. Posisi fosil juga masih terlihat jelas meringkuk dan menghisap salah satu jempol tangannya (Ratnasari dan Iriyanti, 2017). Museum Sonobudoyo tidak memamerkan seluruh koleksi aslinya, beberapa merupakan replika. Hal ini bertujuan melindungi koleksi tersebut karena memiliki nilai sejarah dan ekonomi yang tinggi. Sementara itu, koleksi asli disimpan di dalam ruang koleksi yang tempatnya berada di pojok belakang kompleks Museum Sonobudoyo (Pretisia, 1996)

Replika yang dimanfaatkan sebagai alat peraga pendidikan telah diluncurkan oleh Pusat Penelitian Arkeologi Nasional (Puslit Arkenas). Salah satu alat peraga tersebut adalah alat peraga batu. Alat peraga ini telah didistribusikan kepada beberapa sekolah SMA/SMK yang berada di sekitar lingkungan Puslit Arkenas.

Setiap alat batu dilengkapi label benda yang berisi keterangan mengenai nama alat dan penggunaannya. Adanya alat peraga berupa alat batu ini diharapkan dapat mempermudah dan memperjelas peserta didik dalam memahami materi pelajaran (Juwairiah, 2013).

Dengan alat peraga ini, diharapkan para siswa dapat memahami kehidupan prasejarah pada masa berburu dan meramu makanan. Hal ini sesuai dengan fungsi dari alat peraga, yaitu untuk menurunkan keabstrakan dari konsep serta menghilangkan verbalisme pada diri peserta didik agar mampu menangkap arti konsep tersebut (Kaltsum, 2017). Materi yang dibahas pun diharapkan dapat memenuhi karakteristik budaya lokal setempat (Putri dan Suryani, 2017). Pembelajaran dengan mengamati benda peninggalan masa lampau secara langsung juga bisa dilaksanakan oleh pengunjung dari luar kalangan pendidikan (Asmara, 2019).



Foto: Pusat Penelitian Arkeologi Nasional (2017)

**Gambar 27.4** Alat Peraga Pendidikan Milik Pusat Penelitian Arkeologi Nasional Bagian Luar



Foto: Pusat Penelitian Arkeologi Nasional (2017)

**Gambar 27.5** Alat Peraga Pendidikan Milik Puslit Arkenas Bagian Dalam

Sebagai instansi penelitian, Puslit Arkenas mempunyai tupoksi dalam melaksanakan pembuatan replika penemuan hasil penelitian. Untuk meningkatkan kapasitas stafnya, Puslit Arkenas telah menyelenggarakan pelatihan pembuatan replika sebanyak tiga kali, yaitu pada tahun 2017 untuk benda berukuran kecil (alat batu), 2018 untuk benda yang mempunyai bentuk agak rumit, dan 2019 untuk temuan in situ. Setiap temuan memiliki tingkat kesulitan yang beraneka ragam selama pembuatan replika. Tahapan pembuatan replika secara umum terbagi menjadi empat, yaitu pembuatan negatif, pembuatan positif, pewarnaan, dan finalisasi hasil.

Melalui kegiatan Workshop Pembuatan Casting, dapat diketahui bahwa pembuatan negatif merupakan langkah awal dalam proses pembuatan replika. Langkah ini harus dilakukan secara hati-hati untuk menghasilkan cetakan negatif yang baik. Kesalahan dalam pembuatan cetakan negatif akan mengakibatkan kesalahan dalam pembuatan hasil replika. Dengan dihasilkannya cetakan negatif yang baik, maka replika yang dihasilkan akan mirip dengan artefak aslinya, begitu pun sebaliknya. Setelah seluruh tahapan dilakukan, akan dihasilkan satu cetakan negatif yang dapat digunakan untuk menghasilkan replika temuan arkeologi berkali-kali.

Cetakan negatif diperoleh melalui pencampuran silikon dan katalis pada temuan. Silikon dipilih sebagai bahan dalam pembuatan cetakan negatif karena sifatnya yang stabil, tahan terhadap lingkungan, dan suhu ekstrem (Ciullo, 1996). Selanjutnya, cetakan positif atau hasil replika dibuat melalui pengisian campuran resin, talk, dan katalis pada cetakan negatif secara merata. Pemutaran dilakukan agar campuran melapisi hasil secara sempurna.

Dalam pembuatan cetakan positif, hasil replika menggunakan bahan resin yang berwujud cair. Resin ini ketika ditambahkan dengan katalis akan membentuk replika yang bersifat stabil, padat, dan keras. Penggunaan katalis yang terlalu banyak akan menimbulkan keretakan pada hasil replika karena reaksi eksotermik (reaksi yang melepaskan energi dari sistem kepada lingkungan). Pada proses ini dapat dirasakan adanya aliran panas yang menyertai reaksi.

Penggunaan resin membuat replika yang dihasilkan menjadi kuat karena resin memiliki ketahanan panas antara 110–150°C dan memiliki ketahanan cuaca yang sangat baik, khususnya terhadap kelembapan dan sinar UV (Maryanti et al., 2011). Replika yang dihasilkan pun sangat kuat dan stabil terhadap suhu serta kelembapan. Hal ini sesuai dengan kriteria alat peraga yang bersifat tahan lama (dibuat dari bahan-bahan yang cukup kuat).

Tahap pewarnaan merupakan tahapan pembuatan replika yang membutuhkan kesabaran tinggi. Pewarnaan hasil replika diawali dengan mencampurkan resin, talk, dan sedikit warna kuning sebagai warna dasar replika. Untuk mendapatkan warna yang mirip dengan temuan asli, pada umumnya dilakukan pencampuran warna hingga berulang kali. Selain itu, penambahan beberapa bahan, seperti serbuk batu, pasir, dan serbuk tulang pun terkadang diperlukan agar hasil replika mirip temuan asli.

Pada tahap finalisasi hasil replika, dilakukan penambalan beberapa bagian replika yang berlubang, penghilangan sirip, dan penyempurnaan sambungan dengan menggunakan aseton. Tahap selanjutnya ialah pemberian lapisan (*coating*) pada hasil replika dengan menyemprotkan *pylox clear*. Fungsi *coating* adalah untuk melapisi atau menutupi permukaan dan pewarnaan hasil sehingga tidak berinteraksi dengan lingkungan sekitar yang dapat merusak atau menurunkan sifat material.

Buku ini tidak diprint ulang



Foto: Pusat Penelitian Arkeologi Nasional (2017)

**Gambar 27.6** Pembuatan Cetakan Negatif



Foto: Pusat Penelitian Arkeologi Nasional (2017)

**Gambar 27.7** Proses Pewarnaan Replika

Buku ini tidak diperjualbelikan



Foto: Pusat Penelitian Arkeologi Nasional (2017)

**Gambar 27.8** Hasil Replika Alat Batu



Foto: Pusat Penelitian Arkeologi Nasional (2018)

**Gambar 27.9** Hasil Replika Buli-Buli

Gambar 27.8 dan 27.9 menunjukkan, replika temuan dengan bentuk dan ukuran yang sama. Replika tersebut mempunyai sifat stabil, tahan terhadap suhu, dan kelembapan ekstrem. Hal itu karena bahan pembuat replika memiliki ketahanan suhu dan kelembapan ekstrem. Dengan demikian, replika dapat menggantikan temuan asli, baik sebagai benda pameran maupun alat peraga. Replika juga dapat dilihat dan diraba oleh pengunjung/siswa dengan bebas tanpa perlu khawatir rusak atau hilang. Para siswa juga dapat lebih mengamati, menghayati, dan memahami aspek-aspek kehidupan masa lampau dengan baik.

#### **D. KENDALA DALAM PEMBUATAN REPLIKA**

Pembuatan replika penemuan hasil penelitian arkeologi sangat penting dilakukan karena manfaatnya sebagai benda pameran sekaligus alat peraga. Sayangnya, tenaga andal dalam proses pembuatan replika jumlahnya sangat terbatas. Tenaga ahli pada bidang ini banyak yang sudah purnatugas sehingga keberadaannya menjadi sangat minim. Pembuatan replikanya sendiri memerlukan proses panjang, dengan peralatan serta bahan yang cukup beragam. Di samping itu, diperlukan pula pengetahuan serta keterampilan khusus yang harus dimiliki oleh pembuatnya. Pengetahuan mengenai jenis alat, bahan kimia, sifat bahan kimia yang digunakan, serta efek samping bagi kesehatan juga harus dikuasai demi menjaga keselamatan pembuatnya. Kendala lain dalam pembuatan replika ini adalah kesulitan dalam memperoleh bahan dan peralatan yang berkualitas bagus di pelbagai daerah.

#### **E. KESIMPULAN**

- 1) Replika artefak dapat menggantikan temuan asli sebagai benda pameran dan alat peraga yang lebih aman. Dengan penggunaan replika, risiko kerusakan dan kehilangan terhadap temuan asli dapat diminimalkan.
- 2) Tahapan pembuatan replika artefak terbagi menjadi empat, yaitu pembuatan cetakan negatif, pembuatan cetakan positif, pewarnaan, dan finalisasi hasil. Tiap-tiap tahapan mempunyai tingkat kesulitan tersendiri, tergantung dari ukuran, bentuk, ragam hias, dan jenis bahan temuan.
- 3) Pembuatan replika temuan membutuhkan sumber daya manusia dengan keahlian khusus karena penggunaan bahan-bahan kimia dalam prosesnya.

#### **F. SARAN**

- 1) Perlunya pembuatan replika temuan-temuan penting (*masterpiece*) demi keamanan temuan yang dipamerkan.
- 2) Perlunya lokakarya teknis pembuatan replika untuk berbagai temuan secara berkala demi menciptakan peningkatan keahlian sumber daya penelitian arkeologi di setiap daerah.

- 3) Perlunya staf khusus yang menekuni atau membidangi pembuatan replika ini.
- 4) Perlunya kerja sama dengan beberapa toko bahan kimia yang berkualitas bagus dari berbagai daerah untuk memperlancar penyediaan bahan pembuatan replika.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah Swt. penulis sampaikan atas segala anugerah dan petunjuk-Nya, penulis mampu menyelesaikan tulisan ini. Terima kasih yang sangat mendalam penulis ucapkan kepada

- 1) Bapak E. Wahyu Saptomo dan Bapak Frandus, S.Sos atas bimbingan dan arahan yang diberikan.
- 2) Bapak Ginarto, Bapak Puji, dan Bapak Slamet yang telah memberikan ilmu pengetahuan teknis selama kegiatan Workshop Pembuatan Casting.
- 3) Seluruh staf Bidang Konservasi dan Arkeometri (Nico Alamsyah, Aulia Muharini, Ngadiran, Tohari Achmad, Dimas Nugroho, Eny Nurhayati, Lisda Meyanti) atas kebersamaan selama penyelenggaraan *workshop*.
- 4) Tulus Wahyudi, Nella, Pak Sarni, dan Pak Kurni atas keramahatamannya selama berada di Laboratorium Prasejarah Gunung Sewu.
- 5) Seluruh pihak yang telah memberikan saya inspirasi dan kontribusi pada penulisan makalah ini sehingga makalah dapat terselesaikan dengan baik.

Semoga makalah ini dapat bermanfaat bagi pelbagai pihak.

### DAFTAR PUSTAKA

- Asmara, Dedi. 2019. "Peran Museum Dalam Pembelajaran Sejarah." *Kaganga: Jurnal Pendidikan Sejarah Dan Riset Sosial-Humaniora* 2 (1): 10–20. <https://doi.org/10.31539/kaganga.v2i1.707>.
- Canadian Conservation Institute. n.d. "Agents of Deterioration." Accessed November 3, 2021. <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/agents-deterioration.html>.
- Ciullo, Peter A. 1996. *Industrial Minerals and Their Uses*. Noyes Publications.
- ICOM-CC. 2018. "Terminology for Conservation - ICOM-CC." *ICOM-CC.Org*. Accessed November 3, 2021. <https://journals.openedition.org/ceroart/2794?file=1#:~:text=Conservation>
- Juwairiah. 2013. "Alat Peraga Dan Media Pembelajaran Kimia." *Visipena Journal* 4 (1): 1–13. <https://doi.org/10.46244/visipena.v4i1.85>.
- Kaltsum, H.U. 2017. "Pemanfaatan Alat Peraga Edukatif Sebagai Media Pembelajaran Bahasa Inggris Sekolah Dasar." Dalam *The 6th University Research Colloquium*, 19–24.
- Maryanti, Budha, Ahmad Sonief, dan Slamet Wahyudi. 2011. "Pengaruh Alkalisasi Komposit Serat Kelapa-Poliester Terhadap Kekuatan Tarik." *Rekayasa Mesin* 2 (2): 123–29.

- Nurkidam, A, dan Hasmiah Herawaty. 2019. *Akeologi Sebagai Suatu Pengantar*. Edited by Awal Syaddad. 1st ed. Kota Parepare, Sulawesi Selatan: CV. Kaaffah Learning Center. [http://repository.stainparepare.ac.id/1699/2/Arkeologi Book.pdf](http://repository.stainparepare.ac.id/1699/2/Arkeologi%20Book.pdf).
- Pretisia, Gretha. 1996. "Sistem Keamanan Gedung dan Koleksi di Museum Sonobudoyo Yogyakarta." Skripsi., Universitas Ahmad Dahlan.
- Putri, Astrini Eka, dan Nunuk Suryani. 2017. "Media Pembelajaran Sejarah di SMK Negeri Pontianak." *YUPA : Historical Studies Journal* 1 (1): 73–82.
- Putri, Risa Herdahita. 2021. "Tiga Arca Selundupan Dikembalikan ke Indonesia." Accessed November 3, 2021. <https://historia.id/kuno/articles/tiga-arca-selundupan-dikembalikan-ke-indonesia-DOZzJ/page/1>.
- Ratnasari, D.S, dan Sri Iriyanti. 2017. "Pemanfaatan Situs-Situs Prasejarah di Kabupaten Pacitan sebagai Sumber Belajar untuk Meningkatkan Pemahaman dan Karakter Mahasiswa Pendidikan Sejarah STKIP PGRI Pacitan." *Penelitian Pendidikan* 9 (2): 1420.