

Fungsi alat batu dari Situs Gua Arca, Pulau Kangean, Jawa Timur

The function of stone tools from Gua Arca Site, Kangean Island, East Java

Rahfi Muhammad

Alumnus Departemen Arkeologi, Fakultas Ilmu Pengetahuan Budaya, Universitas Indonesia
afiamat10@gmail.com

ABSTRACT

Keywords:
Gua Arca;
stone tool;
use-wear;
function

Gua Arca is a prehistoric cave site in Kangean Island, East Java. Stone tools found in this site has yet to be studied in terms of the function, merely being collected instead. This article discusses the possible function of the stone tools based on typological and microscopical use-wear analysis, compared to the results from previous experimental research. The results of the analysis show that use-wear is related to the tools' function and the material they worked on. The similarity between use-wear traces on stone tools from Gua Arca and the result from previous experimental research indicates the stone tools' function as wood-working tools and food-processing tools.

ABSTRAK

Kata Kunci:
Gua Arca;
alat batu;
jejak pakai;
fungsi

Gua Arca yang terletak di Pulau Kangean, Jawa Timur, merupakan situs gua prasejarah. Sejauh ini, penelitian tentang alat batu dari Situs Gua Arca masih pada tahap pengumpulan data, sedangkan fungsinya belum diketahui. Artikel ini membahas kemungkinan fungsi alat batu dari Gua Arca, berdasarkan hasil analisis tipe alat dan analisis mikroskopis jejak pakai yang dibandingkan dengan hasil penelitian eksperimental sebelumnya. Hasil analisis menjelaskan keterkaitan antara jejak pakai dengan penggunaan alat dan material yang dikerjakan. Kemiripan antara jejak pakai pada alat batu Situs Gua Arca dengan hasil eksperimen terdahulu menunjukkan kemungkinan fungsi sebagai alat pengerjaan kayu dan pengolahan bahan makanan.

Artikel Masuk : 18-04-2021
Artikel Diterima : 06-10-2021
Artikel Diterbitkan : 30-11-2021



**BERKALA
ARKEOLOGI**

VOLUME : 41 No. 2, November 2021, 137-158
DOI : [10.30883/jba.v41i2.885](https://doi.org/10.30883/jba.v41i2.885)
VERSION : Indonesian (original)
WEBSITE : <https://berkalaarkeologi.kemdikbud.go.id>

ISSN: 0216-1419

E-ISSN: 2548-7132



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

PENDAHULUAN

Upaya manusia memenuhi kebutuhan hidupnya menghasilkan teknologi dalam bentuk pembuatan dan pemakaian alat. Alat-alat tersebut digunakan oleh manusia untuk mengolah sumber daya alam di sekitarnya. Alat yang digunakan manusia terus mengalami perkembangan dari segi bentuk dan variasi penggunaan seiring dengan kemajuan akal dan pikiran manusia ([Soejono, 2010](#)). Bahan alat yang digunakan berasal dari lingkungan sekitarnya seperti batu, kayu, dan tulang ([Crabtree, 1972](#)). Alat batu adalah salah satu artefak yang ditemukan dalam jumlah banyak di situs prasejarah dengan kondisi relatif masih baik dan memiliki peran penting untuk menggali pengetahuan mengenai perilaku manusia prasejarah ([O' Connor, 2013](#)). Alat batu merupakan material batuan yang dimanfaatkan oleh manusia dengan cara dibentuk dan dimodifikasi oleh manusia untuk kemudian digunakan sebagai alat. Definisi alat batu dalam arkeologi meliputi:

"1) an object utilized by prehistoric people (i.e., possessing evidence of use modification) 2) an object secondarily modified through retouch or grinding or one that has been manufactured through a specialized technique (e.g., blade) 3) a secondarily modified object whose technology and shape are consistent with a typology of stone types for that region" ([Odell, 2004](#))

Pada awalnya, alat batu digunakan secara insidental, yaitu dengan memanfaatkan batu-batu di sekitar yang memiliki sisi tajam. Selanjutnya, seiring dengan kemajuan akal dan pikiran manusia prasejarah, teknologi pembuatan dan pemakaian batu berkembang dengan adanya modifikasi untuk menyesuaikan bentuk alat dengan fungsi. Alat batu dibentuk melalui serangkaian proses sesuai dengan kemampuan dan pengetahuan manusia saat itu, kemudian dipakai sesuai dengan kebutuhan ([Andrefsky, 2005](#)).

Alat batu umumnya digunakan oleh manusia prasejarah untuk aktivitas sehari-hari seperti memotong, menyerut, menggergaji, dan melubangi. Aktivitas ini menghasilkan jejak-jejak tertentu pada bagian tajamannya, akibat gesekan antara tajam dengan material yang dikerjakan. Jejak-jejak yang umumnya terbentuk adalah pecahan tajam, striasi, penumpukan tajam, dan kilap ([Kononenko, 2011](#)). Mengacu pada hal tersebut, para arkeolog mulai mengamati dan meneliti jejak pakai alat batu untuk menjelaskan fungsi dari alat batu sebagai salah satu upaya merekonstruksi kehidupan manusia prasejarah.

Pada perkembangannya, penelitian fungsi alat batu dilakukan melalui analogi etnografi dan analogi eksperimental. Analogi etnografi dilakukan dengan membandingkan suatu artefak dengan benda yang masih digunakan oleh suku-suku pedalaman ([Sharer & Ahmore, 2003](#)). Analogi eksperimental dilakukan untuk menguji suatu kebenaran dari hipotesis melalui serangkaian tahap penelitian yang meliputi replikasi dan analisis ([Olle & Verges, 2014](#)).

Salah satu penelitian fungsi alat batu yang paling awal diterbitkan adalah buku berjudul *"Prehistoric Technology"* karya S.A Semenov. Semenov menerapkan metode penelitian mikroskopis baru dan mengumpulkan berbagai kajian eksperimen pembuatan dan pengujian alat yang tersebar, serta menggunakan data etnografi untuk menjelaskan alat-alat prasejarah. Penelitian yang dilakukan Semenov berupaya untuk melihat korelasi antara jejak pakai yang tertinggal pada alat batu dengan aktivitas tertentu yang dapat

menghasilkan jejak serupa ([Semenov, 1964](#)). Selanjutnya, analisis jejak pakai juga dilakukan melalui analisis mikroskopis. Terdapat dua pendekatan mikroskopis yang dilakukan dalam analisis jejak pakai, yaitu pendekatan mikroskopis pembesaran rendah (*low power magnification*) <100x dan pembesaran tinggi (*high power magnification*) >100x. Mikroskop pembesaran rendah fokus terhadap jejak-jejak makro seperti pecahan tajam dan penumpukan makro. Pendekatan ini memungkinkan interpretasi pada cara penggunaan alat dan tingkat kekerasan materi yang dikerjakan. Pada mikroskop pembesaran tinggi memungkinkan analisis lebih detail terhadap jejak-jejak mikro seperti kilap, striasi mikro, dan abrasi mikro ([Lemorini et al., 2006](#)). Pada perkembangannya, penelitian mengenai fungsi alat batu terus dilakukan melalui berbagai pendekatan seperti eksperimen, analisis jejak pakai, dan analogi etnografi ([Banks, 2004](#)).

Di Indonesia, penelitian fungsi alat batu sejauh ini masih jarang dijumpai, beberapa penelitian jejak pakai alat batu yang pernah dilakukan di antaranya adalah artikel yang ditulis oleh Katrynada Jauharatna dengan judul *Kajian Mikroskopis Jejak Pakai Alat Serpih dengan Pembesaran Rendah: Studi Kasus Artefak Batu dari Ceruk Layah, Kecamatan Sampung, Kabupaten Ponorogo, Jawa Timur*. Pendekatan mikroskopis yang digunakan pada penelitian tersebut adalah mikroskop dengan pembesaran rendah yang hasilnya menjelaskan penggunaan alat serpih pada aktivitas tertentu dan juga resistensi material yang dikerjakan ([Jauharatna & Anggraeni, 2019](#)). Selain itu, terdapat juga dua penelitian lain dalam bentuk skripsi, pertama ditulis oleh Bambang Sarkoro dengan judul *Analisis Jejak Pakai pada Beliung Persegi dari Daerah Bogor*. Penelitian tersebut berisi analisis hubungan antara cara pakai dengan kerusakan pada alat batu tipe beliung ([Sarkoro, 1990](#)). Skripsi kedua ditulis oleh Irdiansyah dengan judul *Fungsi Alat Batu Situs Gua Pandan*. Penelitian yang dilakukan oleh Irdiansyah memaparkan fungsi alat batu situs Gua Pandan berdasarkan hasil pengklasifikasian dan pengamatan mikroskopis terhadap jejak pakai pada alat batu yang kemudian dikaitkan dengan analogi etnografi dan hasil eksperimen para ahli ([Irdiansyah, 2008](#)).

Berdasarkan beberapa penelitian fungsi alat batu yang telah dilakukan di Indonesia, tulisan ini mengangkat topik fungsi alat batu menggunakan pendekatan mikroskopis di Situs Gua Arca. Situs Gua Arca merupakan situs prasejarah yang terletak di Pulau Kangean, Jawa Timur. Penelitian di Gua Arca telah dilakukan sejak tahun 2018 meliputi pengumpulan data survei arkeologis dan geologis, pembukaan *test-pit*, pembukaan kotak ekskavasi, serta analisis awal terhadap temuan-temuan ekskavasi oleh Balai Arkeologi Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (Balar DIY) ([Alifah et al., 2018](#)). Ekskavasi dilakukan dengan membuka dua kotak, yaitu kotak S6T1 dan B11S4. Kotak S6T1 terletak di sisi barat mulut ke-4 Gua Arca, sedangkan kotak B11S4 terletak di lantai ruang utama Gua Arca. Ekskavasi pada tahun 2019, menghasilkan temuan berupa artefak batu ([Gambar 1](#)) yang ditemukan bersamaan dengan temuan lainnya seperti arang, cangkang kerang laut, tulang hewan (*bovidae* dan *cervidae*), dan tulang manusia yang ditemukan pada kotak S6T1 dan B11S4 ([Alifah et al., 2019](#)). Di antara artefak batu temuan dari dua kotak tersebut, artefak batu dari kotak S6T1 dipilih sebagai data penelitian dalam tulisan ini. Artefak batu dari kotak

S6T1 berjumlah 3.251, lebih banyak dibandingkan artefak batu dari kotak B11S4 yang berjumlah lima.



Gambar 1. Beberapa artefak batu dari kotak gali S6T1.
(Sumber: Rahfi M., 2021)

Kotak gali S6T1 memiliki dua lapisan stratigrafi, lapisan pertama merupakan lapisan tanah berwarna coklat pekat bertekstur lembut dan mengandung pasir dengan ketebalan 41 cm yang mencakup spit 1-8. Lapisan kedua merupakan lapisan tanah berwarna coklat pekat sedikit lebih gelap dibandingkan lapisan pertama, bertekstur kasar dan mengandung butiran gamping dengan ketebalan 54 cm yang mencakup spit 9-17 (Alifah et al., 2019). Berdasarkan stratigrafinya, artefak batu di kotak ini ditemukan pada kedua lapisan tersebut dengan rincian jumlah artefak batu yang terhitung adalah 131 pada lapisan pertama dan 3.390 pada lapisan kedua.

Alat-alat batu dari situs-situs di pulau kecil juga pernah ditemukan di Pulau Madura dan Pulau Bawean. Di Pulau Madura, penemuan alat batu didapatkan melalui ekskavasi di dua situs yaitu, Gua Toroan (Pamekasan) dan Gua Delubang (Sumenep). Temuan alat batu dari kedua situs tersebut disimpulkan oleh Khadijah Thahir Muda (2017) sebagai alat batu dari dua teknologi yang berbeda yaitu, preneolitik dan neolitik. Di Pulau Bawean, ekskavasi di beberapa sungai yang dekat dengan pemukiman dan gua menghasilkan sejumlah artefak batu dengan jenis beliung persegi yang menjadi indikasi adanya kehidupan prasejarah di pulau tersebut (Alifah, 2020).

Pertanggalan absolut di Gua Arca dilakukan terhadap tiga sampel berupa dua cangkang kerang dan satu gigi hewan yang diambil dari spit 4, spit 8, dan spit 17. Analisis pertanggalan terhadap sampel dilakukan di dua laboratorium, yaitu Laboratorium Waikato, New Zealand untuk sampel pertama dan kedua, serta Laboratorium Beta Analytic, Miami US untuk sampel ketiga. Pemilihan ketiga sampel tersebut didasari oleh konteks temuan arkeologis yang ada. Sampel pertama merupakan gambaran akhir pemanfaatan Gua Arca sebagai hunian. Sampel kedua berada dalam satu konteks dengan cangkang kerang yang sangat padat, sehingga diharapkan dapat memberikan gambaran waktu pemanfaatan sumber daya marin di Gua Arca. Sampel ketiga berada dalam satu konteks dengan padatnya temuan artefak batu berbahan *chert* dan fragmen tulang hewan. Hasil pertanggalan absolut yang dilakukan menunjukkan bahwa sampel pertama berusia 1.416 ± 25 BP dan sampel kedua berusia 5.850 ± 44 BP.

Sampel ketiga tidak dapat dianalisis karena kondisi sampel yang tidak memungkinkan untuk analisis pertanggalan. Akan tetapi, apabila dilihat dari stratigrafinya, sampel ketiga diperkirakan memiliki rentang waktu yang tidak terlalu jauh dengan sampel kedua ([Alifah et al., 2019](#)).

Alat batu di Gua Arca, merupakan temuan yang paling banyak dibandingkan jenis temuan lainnya dari hasil ekskavasi serta dalam kondisi relatif masih baik. Oleh karena itu, penelitian pada alat batu menjadi salah satu hal yang penting untuk dilakukan dalam upaya merekonstruksi perilaku manusia prasejarah di Gua Arca. Alat batu merupakan peninggalan masa prasejarah yang dapat ditinjau dari berbagai sudut pandang untuk mendapatkan gambaran perilaku manusia prasejarah pada masa lampau. Salah satu indikator perilaku manusia prasejarah dapat dilihat dari hubungan antara atribut pada artefak yang digunakan dengan fungsi tertentu ([Grace, 2012](#)).

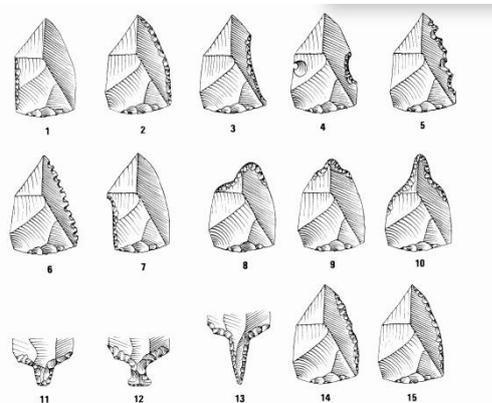
Pengetahuan mengenai fungsi diawali dengan pengamatan dan perekaman terhadap morfologi alat batu, khususnya atribut yang melekat pada tajaman alat ([Grace, 2012](#)). Pengamatan dan perekaman atribut tajaman pada alat batu dijadikan dasar untuk mengklasifikasikan alat batu ke dalam tipe yang merujuk kepada perkiraan fungsi alat. Selanjutnya, analisis jejak pakai dilakukan melalui pengamatan mikroskopis untuk mengetahui jejak yang terdapat pada alat batu akibat adanya aktivitas pemakaian. Perkiraan mengenai fungsi alat batu di Gua Arca sekiranya dapat dijabarkan berdasarkan keterkaitan antara tipe alat dan jejak pakai yang disertai dengan perbandingan eksperimental dari penelitian terdahulu. Mengacu pada hal tersebut, identifikasi tipe alat dilakukan sebagai bagian dari upaya melihat hubungan alat batu dengan fungsinya. Penjabaran identifikasi tipe alat dilakukan dengan mendeskripsikan bentuk jejak pakai yang terdapat pada tajaman alat batu, sehingga dapat dijelaskan fungsi dan aktivitas yang dilakukan manusia prasejarah di Gua Arca.

METODE

Tahapan penelitian yang dilakukan meliputi pengumpulan data, pengolahan data, dan interpretasi. Pada tahap pengumpulan data, dilakukan pengumpulan literatur berupa buku dan artikel mengenai penelitian alat batu secara umum dan secara khusus mengenai analisis fungsi alat batu, serta laporan-laporan penelitian yang menjadi dasar pengetahuan untuk melakukan penelitian. Selanjutnya dilakukan pengecekan ulang data hasil ekskavasi Gua Arca yang merupakan sumber data dari penelitian ini. Pengecekan ulang dilakukan untuk memverifikasi jumlah dan keberadaan data serta menentukan batasan data yang digunakan. Selain itu, dilakukan pemilahan terhadap himpunan artefak batu untuk mengelompokkan artefak batu ke dalam kelompok alat dan non-alat. Proses pemilahan dilakukan dengan mengamati bagian tajaman pada artefak batu. Penentuan suatu artefak sebagai kelompok alat, mengacu pada keberadaan jejak pengerjaan yang intensif pada permukaannya serta keberadaan retus atau perimping pada tajaman. Pemilahan artefak batu dilakukan secara makroskopis, yakni pengamatan dengan mata telanjang. Selanjutnya, kelompok alat yang didapatkan melalui pemilahan ini selanjutnya dijadikan data untuk melakukan penelitian.

Pada tahap pengolahan data, dilakukan klasifikasi terhadap artefak kelompok alat untuk membagi alat batu ke dalam kelas tertentu berdasarkan atribut fungsi. Tipe yang dihasilkan dari proses klasifikasi ini adalah tipe yang mengindikasikan suatu alat efisien digunakan pada suatu aktivitas. Tipe ini mengacu pada model klasifikasi yang meliputi atribut letak tajaman, sudut tajaman, dan bentuk tajaman (Bandy, 1995). Keletakan tajaman yang dimaksud adalah keletakan retus dan jejak pakai pada permukaan alat batu. Keletakan tajaman terbagi ke dalam *unimarginal* dan *bimarginal* yang merujuk pada letak retus dan jejak pakai pada satu permukaan (*unimarginal*) atau pada kedua permukaan (*bimarginal*). Sudut tajaman adalah pertemuan antara sisi ventral dan dorsal pada tepian alat yang diduga sebagai tajaman. Tepian tersebut membentuk sudut tertentu yang dapat diukur menggunakan *protractor*.

Sudut tajaman dibagi dalam tiga kelas berdasarkan kecenderungannya terhadap kegiatan tertentu. Sudut tajaman 26-35 derajat tergolong ke dalam sudut tajaman landai, 46-55 derajat sudut tajaman terjal, 66-75 derajat sudut tajaman sangat terjal. Sudut tajaman diukur dengan menggunakan busur derajat (*protractor/goniometri*) pada bagian tajaman. Bentuk tajaman adalah bentuk penampang dari bagian yang memiliki retus atau jejak pakai. Bentuk-bentuk tajaman secara umum dibagi menjadi tajaman lurus, cembung, cekung, bergerigi, bertakik, dan meruncing (Gambar 2) (Inizan et al., 1999a).



Gambar 2. Bentuk-bentuk tajaman.
(Sumber: Inizan et al., 1999)

Selanjutnya, dilakukan pengukuran dan penimbangan berat terhadap alat batu yang telah terbagi ke dalam kelas-kelas berdasarkan tajamannya. Pengukuran dilakukan dengan mengukur dimensi terpanjang alat batu menggunakan lingkaran yang telah ditentukan berdasarkan kelas ukuran. Penimbangan berat dilakukan untuk mengimbangi ukuran alat batu yang diukur dimensi maksimumnya, sehingga didapatkan bentuk alat batu secara keseluruhan. Penimbangan dilakukan dengan menggunakan timbangan digital. Pengukuran dan penimbangan terhadap alat batu dilakukan untuk mendapatkan gambaran nilai efisiensi suatu alat digunakan dengan cara memegang tertentu.

Analisis jejak pakai pada penelitian ini mengacu kepada pemahaman bentuk-bentuk jejak pakai yang telah dikemukakan oleh beberapa peneliti seperti R. Tringham (1974), G.H. Odell (1981), L. Keeley (1980), dan J. Kamminga (1982).

Berdasarkan pemahaman jejak pakai dari para peneliti tersebut, dilakukan pemilahan alat sebagai sampel analisis dengan mengidentifikasi tajaman pada alat. Identifikasi mikroskopis dilakukan untuk melihat jejak pada tajaman yang mengindikasikan alat tersebut digunakan. Analisis mikroskop dilakukan dengan mikroskop pembesaran rendah dan tinggi, kemudian direkam secara piktorial dan dideskripsikan secara verbal. Hasil perekaman dan deskripsi kemudian dianalisis lebih lanjut dengan membandingkan tipe alat.

Pada tahap penafsiran, analisis terhadap morfologi tajaman dan jejak pakai alat batu tidak cukup kuat untuk menjelaskan fungsi alat. Perlu dilakukan eksperimen tersendiri untuk membuktikan fungsi alat secara akurat. Akan tetapi, penelitian eksperimental dalam penelitian ini tidak memungkinkan untuk dilakukan karena syarat-syarat untuk melakukan eksperimen tidak dapat dipenuhi. Eksperimen dapat dilakukan apabila memenuhi syarat-syarat tertentu, di antaranya adalah jenis bahan baku dan tingkat kekerasan yang sama dengan objek penelitian serta keahlian khusus untuk melakukan replikasi alat batu. Oleh karena itu, hal yang dilakukan untuk menjelaskan fungsi alat batu dalam penelitian ini adalah perbandingan dengan menggunakan hasil eksperimen penelitian-penelitian terdahulu. Perbandingan tersebut dilakukan untuk membantu memperkirakan fungsi alat batu dari situs Gua Arca. Perbandingan eksperimental yang digunakan pada penelitian ini diambil dari hasil eksperimen Tringham (1974), Odell (1981), Kamminga (1982), dan Keeley (1980).

HASIL PENELITIAN

Klasifikasi Alat Batu

Sebelum melakukan klasifikasi alat batu untuk menghasilkan tipe-tipe alat, himpunan artefak batu terlebih dahulu dipilah secara makroskopis, yaitu dengan mengidentifikasi artefak batu menggunakan mata telanjang atau dengan kaca pembesar. Pemilahan dilakukan untuk membagi artefak batu ke dalam dua kelompok besar yaitu kelompok alat dan non-alat. Artefak kelompok alat dicirikan dengan adanya indikasi pengerjaan intensif pada permukaannya, pecahan yang dibuat secara sengaja pada tajaman (*retus*), dan pecahan-pecahan yang diduga jejak pemakaian yang dapat terlihat secara makroskopis. Adapun artefak non-alat merupakan batu sisa dari proses pembentukan alat dan tidak memiliki ciri-ciri pengerjaan lebih lanjut. Kelompok non-alat pada penelitian ini terbagi ke dalam dua jenis, yaitu serpih non-alat (artefak yang memiliki atribut serpih namun tidak digunakan sebagai alat), dan artefak yang tidak dapat diidentifikasi (*unidentified*).

Pemilahan terhadap 3.521 artefak batu dari kotak S6T1 menghasilkan 142 alat, sedangkan sisanya merupakan artefak non-alat yang terdiri dari serpih non-alat dan tatal. Sejumlah 142 alat ini diklasifikasikan berdasarkan atribut tajaman sebagai atribut yang bergesekan dengan material yang dikerjakan untuk menghasilkan tipe yang berkaitan dengan perkiraan fungsi. Variabel-variabel yang dijadikan dasar klasifikasi adalah:

- a. Letak tajaman: identifikasi letak tajaman dilakukan berdasarkan keletakan *retus* atau jejak pakai pada salah satu sisi alat batu (*unimarginal*) atau kedua sisi (*bimarginal*).

- b. Sudut tajaman: sudut tajaman diukur menggunakan busur derajat (*protractor*) pada tepian alat batu yang diduga sebagai tajaman.
- c. Bentuk tajaman: bentuk tajaman diidentifikasi dengan melihat bentuk *margin* dari keberadaan jejak buat (*retouch*) atau jejak pakai berupa pecahan tajaman (*macro edge-damage*) pada tajaman alat. Bentuk-bentuk tajaman yang menjadi acuan adalah bentuk-bentuk tajaman yang dikemukakan oleh ([Inizan et al., 1999b](#)) yaitu, lurus, cembung, cekung, bergerigi, meruncing.

Berdasarkan atribut klasifikasi yang telah direkam, alat batu kemudian diklasifikasikan ke dalam beberapa tipe yang terbentuk dari atribut letak tajaman dan sudut tajaman. Pemberian nama pada setiap tipe alat dilakukan melalui kode pada setiap atribut. Letak tajaman terbagi ke dalam dua jenis, kode menggunakan angka romawi I untuk letak tajaman *unimarginal* dan II untuk tajaman *bimarginal*. Sudut tajaman diberi kode angka 1 untuk sudut tajaman landai, 2 untuk sudut tajaman terjal, dan 3 untuk sudut tajaman sangat terjal. Selanjutnya, terdapat sub-tipe alat berdasarkan bentuk tajaman yang diberi kode huruf yakni, huruf A untuk bentuk tajaman lurus, B untuk cembung, C untuk cekung, D untuk bergerigi, dan E untuk meruncing. Klasifikasi ini menghasilkan empat tipe alat berdasarkan letak tajaman dan sudut tajaman. Kemudian tiap tipe alat dibagi lagi ke dalam beberapa sub-tipe berdasarkan bentuk tajaman.

Tipe I1 merupakan alat dengan letak tajaman *unimarginal* dan sudut tajaman landai. Tipe I1 terbagi ke dalam empat sub-tipe berdasarkan bentuk tajamannya yaitu sub-tipe A bentuk tajaman lurus berjumlah 31 alat, sub-tipe B bentuk cembung berjumlah 35 alat, sub-tipe C bentuk cekung berjumlah 1 alat, dan sub-tipe E bentuk meruncing berjumlah 14 alat.

Tipe I2 merupakan alat dengan letak tajaman *unimarginal* dan sudut tajaman terjal. Tipe I2 terbagi ke dalam lima sub-tipe berdasarkan bentuk tajamannya yaitu sub-tipe A bentuk tajaman lurus berjumlah 22 alat, sub-tipe B bentuk cembung berjumlah 12 alat, sub-tipe C bentuk cekung berjumlah enam alat, sub-tipe D bentuk bergerigi berjumlah dua alat, dan sub-tipe E bentuk meruncing berjumlah tujuh alat.

Tipe I3 merupakan alat dengan letak tajaman *unimarginal* dan sudut tajaman sangat terjal. Tipe I3 terbagi ke dalam dua sub-tipe berdasarkan bentuk tajamannya yaitu, sub-tipe A bentuk tajaman lurus berjumlah enam alat dan sub-tipe B bentuk tajaman cembung berjumlah tiga alat.

Tipe II1 merupakan alat dengan letak tajaman *bimarginal* dan sudut tajaman landai. Tipe II1 terbagi ke dalam dua sub-tipe berdasarkan bentuk tajamannya yaitu sub-tipe B bentuk tajaman cembung berjumlah dua alat dan sub-tipe C bentuk cekung berjumlah satu alat. Tipe-tipe alat tersebut kemudian diintegrasikan dengan atribut ukuran dan berat dari masing-masing alat untuk mendapatkan gambaran alat batu secara keseluruhan.

Pengelompokan tipe alat terhadap ukuran dilakukan untuk mengetahui pola dan kecenderungan antara tipe alat dengan ukurannya. Pengelompokan ini menghasilkan tiga kelas ukuran berdasarkan pengukuran terhadap panjang maksimal seluruh alat batu. Hasilnya adalah bahwa semua tipe alat batu didominasi oleh ukuran sedang (64%), kecuali Tipe II1 yang hanya memiliki ukuran besar dan jumlahnya paling sedikit (2%). Tipe alat I3 jumlahnya juga

sedikit dan hanya memiliki ukuran sedang (4%) dan besar (2%). Sementara itu, alat dengan ukuran kecil hanya terdapat pada Tipe I1 (14%) dan Tipe I2 (2%) (Tabel 1).

Tabel 1. Pengelompokan tipe alat terhadap ukuran.

Tipe	Ukuran						Total	
	Kecil		Sedang		Besar		Jml	%
	Jml	%	Jml	%	Jml	%		
I1	20	14,08%	56	39,44%	5	3,52%	81	57,04%
I2	3	2,11%	29	20,42%	17	11,97%	49	34,51%
I3	-	-	6	4,23%	3	2,11%	9	6,34%
II1	-	-	-	-	3	2,11%	3	2,11%
Total	23	16,20%	91	64,08%	28	19,72%	142	100,00%
Kecil: 1,5 - 3,0 cm			Sedang: 3,1 - 5,0 cm			Besar: 5,1 - 7,6 cm		

(Sumber: Rahfi M., 2021)

Pengelompokan tipe alat terhadap berat dilakukan untuk mengetahui pola dan kecenderungan antara setiap tipe alat dengan berat. Tipe-tipe alat dimasukkan ke dalam kelas-kelas berat berdasarkan kelas yang telah dibentuk pada tahap penimbangan berat. Berdasarkan analisis berat terhadap tipe alat dapat diketahui bahwa alat batu Tipe I1 dan I2 didominasi oleh berat ringan (42%), Tipe I didominasi berat sedang (4%), serta Tipe II1 dengan jumlah alat paling sedikit dan hanya memiliki berat sedang (2%) (Tabel 2).

Tabel 2. Pengelompokan tipe alat terhadap berat.

Tipe	Berat						Total	
	Ringan		Sedang		Besar		Jml	%
	Jml	%	Jml	%	Jml	%		
I1	60	42,25%	21	14,79%	-	-	81	57,04%
I2	23	16,20%	21	14,79%	5	3,52%	49	34,51%
I3	1	0,70%	7	4,93%	1	0,70%	9	6,34%
II1	-	-	3	2,11%	-	-	3	2,11%
Total	84	59,15%	52	36,62%	6	4,23%	142	100,00%
Ringan: 0 - 10 gram			Sedang: 11 - 40 gram			Berat: 41 - 100		

(Sumber: Rahfi M., 2021)

Selanjutnya, tipe alat dikelompokkan dengan ukuran dan berat. Pengelompokan tipe alat dengan ukuran dan berat dilakukan untuk memperkirakan cara memegang alat. Perkiraan tersebut ditentukan dari pandangan peneliti terhadap kecenderungan kenyamanan alat apabila dipegang menggunakan tangan. Berdasarkan ukuran dan beratnya, terdapat tiga kemungkinan cara memegang alat. Cara pertama adalah dijepit menggunakan ujung-ujung jari (jempol, telunjuk, dan jari tengah), cara kedua adalah dijepit menggunakan ujung jari hingga ke pangkal jari, dan cara ketiga adalah digenggam dengan telapak tangan (Tabel 3).

Analisis Jejak Pakai

Sebelum dilakukan analisis jejak pakai, terlebih dahulu dilakukan pemilahan alat pakai. Alat pakai merupakan alat yang memiliki ciri-ciri bekas pemakaian pada tajamannya. Pemilahan ini diawali dengan pemahaman mengenai jejak-jejak pemakaian pada alat batu, seperti pecahan tajam, striasi, kilap, dan penumpulan. Pemilahan alat pakai dilakukan menggunakan mikroskop Olympus Tokyo dengan pembesaran 7x - 40x alat inventaris dari

Balar DIY. Pemilahan alat pakai dilakukan dengan mengamati tajaman dari seluruh himpunan alat batu yang berjumlah 142.

Tabel 3. Pengelompokan tipe alat dengan ukuran dan berat.

Tipe		Kecil		Sedang		Besar			Total
		1	2	1	2	1	2	3	
I1	Jml	18	2	42	14	-	5	-	81
	%	12,68%	1,41%	29,58%	9,86%	-	3,52%	-	57,04%
I2	Jml	3	-	17	12	3	9	5	49
	%	2,11%	-	11,97%	8,45%	2,11%	6,34%	3,52%	34,51%
I3	Jml	-	-	1	5	-	2	1	9
	%	-	-	0,70%	3,52%	-	1,41%	0,70%	6,34%
II1	Jml	-	-	-	-	-	3	-	3
	%	-	-	-	-	-	2,11%	-	2,11%
Total	Jml	21	2	60	31	3	19	6	142
	%	14,79%	1,41%	42,25%	21,83%	2,11%	13,38%	4,23%	100,00%

Ket: 1: Ringan 2: Sedang 3: Berat

(Sumber: Rahfi M., 2021)

Berdasarkan pemilahan alat pakai, dapat diketahui bahwa Tipe I1 memiliki lima alat pakai, Tipe I2 tiga alat pakai, Tipe II1 dua alat pakai, dan tipe I3 tidak memiliki alat pakai (Tabel 4). Jumlah tersebut bukanlah jumlah pasti alat pakai yang terdapat di Situs Gua Arca. Ada beberapa faktor yang menyebabkan peneliti terbatas menentukan alat yang dipakai, di antaranya adalah kesulitan mengamati jejak pakai pada alat yang tajamannya tertutup oleh konkresi tanah. Selain itu, terdapat kemungkinan alat batu yang dipakai, namun tidak meninggalkan jejak pemakaian karena durasi penggunaan yang hanya sebentar atau material yang dikerjakan memiliki resistansi yang lunak. Sepuluh alat pakai hasil pemilahan merupakan alat yang memiliki jejak pakai cukup jelas dan kiranya perlu diamati dan dideskripsikan lebih lanjut.

Tabel 4. Tipe alat pakai.

Tipe	Nama Alat	Letak tajaman	Sudut Tajaman	Bentuk Tajaman	Ukuran	Berat	Bahan
I1A	(KGNARC/2019/S6T1/12/11)	Unimarginal	Landai	Lurus	Kecil	Ringan	Rijang
I1A	(KGN/ARC/2019/S6T1/8/3)	Unimarginal	Landai	Lurus	Sedang	Ringan	Rijang
I1B	(KGN/ARC/2019/S6T1/11/4)	Unimarginal	Landai	Cembung	Kecil	Ringan	Rijang
I1B	(KGN/ARC/2019/S6T1/10/6)	Unimarginal	Landai	Cembung	Sedang	Sedang	Rijang
I1E	(KGN/ARC/2019/S6T1/17/2)	Unimarginal	Landai	Meruncing	Sedang	Ringan	Rijang
I2A	(KGN/ARC/2019/S6T1/12/16)	Unimarginal	Lerjal	Lurus	Sedang	Sedang	Rijang
I2B	(KGN/ARC/2019/S6T1/16/10)	Unimarginal	Terjal	Cembung	Besar	Sedang	Rijang
I2E	(KGN/ARC/2019/S6T1/10/3)	Unimarginal	Terjal	Meruncing	Kecil	Ringan	Rijang
II1B	(KGN/ARC/S6T1/2019/9/1)	Bimarginal	Landai	Cembung	Besar	Sedang	Rijang
II1C	(KGN/ARC/2019/S6T1/8/1)	Bimarginal	Landai	Cekung	Besar	Sedang	Rijang

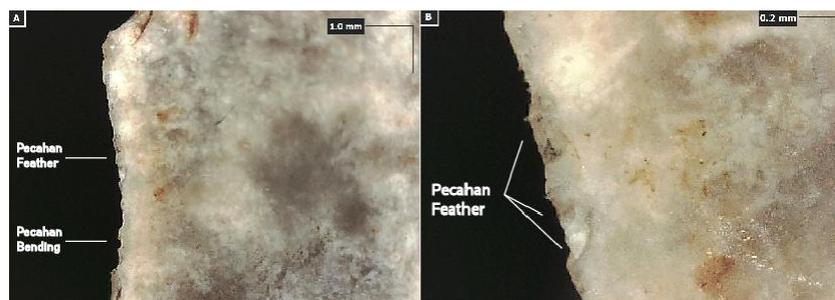
(Sumber: Rahfi M., 2021)

Mikroskop yang digunakan untuk pengamatan dan perekaman fotomikrografi adalah Mikroskop Dino-Lite AF 3113 Pembesaran 20x - 230x inventaris Laboratorium Arkeologi Universitas Indonesia yang dihubungkan ke komputer dengan software Dino Capture, sehingga pengamatan jejak pakai dan pemotretan dilakukan melalui komputer dan data foto dapat langsung disimpan dalam bentuk digital. Mikroskop ini memungkinkan peneliti untuk mengamati dan merekam jejak pakai pada alat melalui pembesaran rendah dan pembesaran tinggi, dengan penyesuaian terhadap gejala yang tampak. Tajaman alat dengan indikasi jejak pakai terlebih dahulu diamati menggunakan mikroskop

pembesaran rendah (50x). Selanjutnya, mikroskop dengan pembesaran tinggi (200x) digunakan untuk pengamatan lebih lanjut atau memperjelas jejak-jejak yang terlihat pada pembesaran rendah. Proses pemotretan terhadap jejak pakai dilakukan pada tampilan mikroskop yang menampilkan gejala-gejala signifikan. Dengan demikian, foto-foto jejak pakai yang ditampilkan mengacu kepada signifikansi jejak pakai yang tampak pada mikroskop pembesaran rendah atau tinggi.

Tipe I1

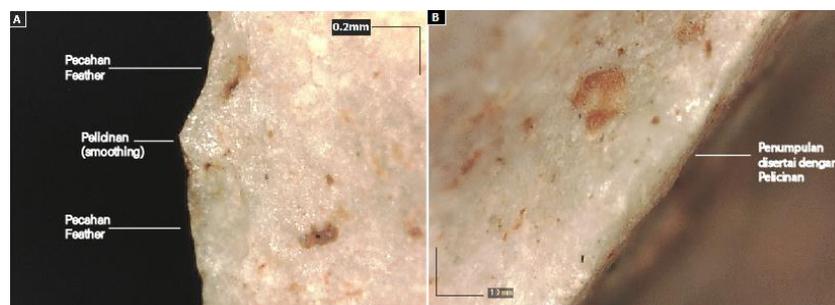
Tipe I1 merupakan alat dengan tajaman *unimarginal* dan sudut tajaman landai (26-35°). Alat tipe I1 memiliki lima alat pakai yaitu sub-tipe A ([Gambar 3](#)) bentuk tajaman lurus (dua alat), sub-tipe B bentuk tajaman cembung (dua alat), dan sub-tipe E bentuk tajaman meruncing (satu alat) ([Tabel 5](#)).



Gambar 3. Pembesaran 50x dan 200x pada alat tipe I1A.
(Sumber: Rahfi M., 2021)

Tipe I2

Tipe I2 merupakan alat dengan tajaman *unimarginal*, sudut tajaman terjal (36°-60°), dan terdiri atas tiga alat pakai, yaitu sub tipe A ([Gambar 4](#)) bentuk tajaman lurus (satu alat), sub tipe B bentuk tajaman cembung (satu alat), dan sub tipe E bentuk tajaman meruncing (satu alat) ([Tabel 6](#)).



Gambar 4. Pembesaran 200 x pada alat tipe I2.
(Sumber: Rahfi M., 2021)

Tipe III

Tipe III1 merupakan alat dengan tajaman *bimarginal* dan sudut tajaman landai (26°-35°) memiliki dua alat pakai, yaitu sub-tipe B ([Gambar 5](#)) bentuk tajaman cembung satu alat dan bentuk tajaman cekung satu alat ([Tabel 7](#)).

Tabel 5. Jejak pakai pada alat tipe I1.

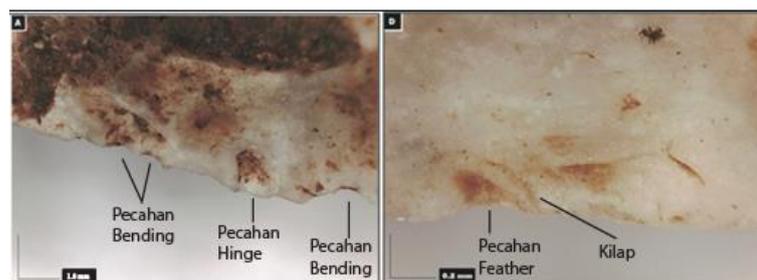
Tipe	Perbesaran	Bentuk Jejak Pakai	Letak	Distribusi
I1A (KGN/ARC/2019/ S6T1/12/11)	50x	pecahan halus	dorsal	sebagian dan berdekatan
	200x	pecahan <i>feather</i> kilap pecahan <i>bending</i>	dorsal dorsal ventral	
I1A (KGN/ARC/2019/ S6T1/8/3)	50x	pecahan halus dan kilap	ventral	terputus-putus sepanjang tajaman
	200x	pecahan <i>feather</i> dan <i>step</i> kilap (<i>greasy polish</i>)	ventral ventral dan dorsal	
I1B (KGN/ARC/2019/ 11/4)	50x	pecahan halus	dorsal	sebagian dan berdekatan
	200x	pecahan <i>feather</i> dan <i>step</i>	dorsal	
I1B (KGN/ARC/2019/ S6T1/10/6)	50x	pecahan <i>feather</i> pelician pecahan <i>feather</i> penumpulan	dorsal dorsal ventral ventral dan dorsal	sebagian dan berdekatan sebagian Sebagian Sebagian
	200x	tidak menunjukkan gejala baru	-	-
I1E(KGN/ARC/20 19/S6T1/17/2)	50x	pecahan <i>step</i> pecahan <i>feather</i> dan <i>step</i> pecahan <i>feather</i> kilap	dorsal ventral distal ventral	sepanjang tajaman sepanjang tajaman sebagian dan berdekatan sepanjang tajaman

(Sumber: Rahfi M., 2021)

Tabel 6. Jejak pakai pada alat Tipe I2.

Tipe	Perbesaran	Bentuk jejak Pakai	Letak	Distribusi
I2A (KGN/ARC/2019/S 6T1/12/16)	50x	pecahan halus pecahan <i>feather</i>	Dorsal Dorsal	sepanjang tajaman sepanjang tajaman
	200x	penumpulan dan pelician	ventral dan dorsal	sepanjang tajaman
I2B (KGN/ARC/2019/S 6T1/16/10)	50x	pecahan <i>feather</i>	Dorsal	sebagian dan berdekatan
	200x	pecahan <i>feather</i>	ventral	terputus-putus pada sebagian tajaman
I2E (KGN/ARC/2019/S 6T1/10/3)	50x	pecahan <i>feather</i>	Ventral	terputus-putus sepanjang tajaman
	200x	pecahan <i>bending</i>	ventral dan dorsal	intensif sepanjang tajaman

(Sumber: Rahfi M., 2021)



Gambar 5. Pembesaran 50 x dan 200 x pada alat tipe I1B

(Sumber: Rahfi M., 2021)

Tabel 7. Jejak pakai pada alat tipe II1.

Tipe	Perbesaran	Bentuk Jejak Pakai	Letak	Distribusi
II1B (KGN/ARC/2019/S6T 1/9/1)	50x	pecahan <i>bending</i> dan <i>step</i>	Dorsal	sepanjang tajaman
		Pelincinan	Dorsal	
	200x	Penumpulan	ventral dan dorsal	
		pecahan <i>feather</i> dan <i>bending</i>	ventral dan dorsal	
II1C (KGN/ARC/2019/S6T 1/8/1)	50x	kilap (<i>greasy polish</i>)	ventral	
		pecahan <i>feather</i> dan <i>additive polish</i>	Dorsal	sebagian dan berdekatan
	200x	Penumpulan	ventral dan dorsal	sebagian
		tidak menunjukkan gejala baru	-	-

(Sumber: Rahfi M., 2021)

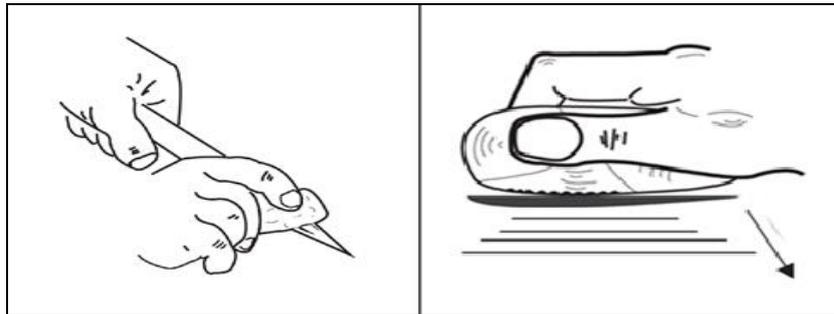
DISKUSI DAN PEMBAHASAN

Identifikasi terhadap jejak pakai pada penelitian ini tentunya tidak cukup kuat untuk menjelaskan fungsi dari suatu alat batu. Perlu adanya perbandingan eksperimental untuk memperkirakan fungsi alat batu berdasarkan jejak pakainya. Akan tetapi, eksperimen khusus untuk penelitian ini sulit dilakukan karena keterbatasan peneliti dan ketersediaan instrumen penelitian. Oleh karena itu, eksperimen yang digunakan sebagai pembanding adalah hasil eksperimen terdahulu dari para ahli untuk memperkirakan fungsi alat batu. Perbandingan dengan eksperimen dari penelitian yang berbeda tentunya memiliki banyak celah untuk dikritik, contohnya adalah perbedaan jenis batuan dari alat batu yang diteliti dengan jenis batuan pada eksperimen para ahli. Perbedaan jenis batuan dapat menghasilkan perbedaan bentuk jejak yang dihasilkan, meskipun dilakukan untuk aktivitas yang sama. Oleh karena itu, disadari bahwa dalam penggunaan eksperimen terdahulu tidak akan menghasilkan jejak pakai yang benar-benar serupa. Akan tetapi, perbandingan ini setidaknya dapat memberikan gambaran mengenai perkiraan fungsi alat.

Aktivitas penggunaan alat batu umumnya menghasilkan tiga gerakan utama yaitu gerakan melintang, membujur, dan melubangi. Ketiga gerakan tersebut kemudian terbagi lagi ke dalam aktivitas penggunaan yang lebih spesifik. Selain itu, gerakan-gerakan tersebut juga cenderung memiliki keterkaitan dengan material tertentu, contohnya adalah gerakan meraut umumnya hanya dilakukan terhadap material dengan resistansi medium hingga keras seperti kayu dan tulang (Odell, 1981).

Gerakan melintang adalah gerakan seperti meraut dan menyerut yang dilakukan dengan cara memberikan tekanan pada tajaman (Gambar 6). Kemudian alat batu ditarik atau didorong secara melintang pada materi yang dikerjakan dengan sudut pengerjaan landai pada aktivitas menyerut dan sudut pengerjaan terjal pada aktivitas meraut. Aktivitas dengan gerakan melintang umumnya menghasilkan pecahan tajaman *feather* yang berdekatan pada permukaan tajaman yang mengalami kontak langsung dengan materi (Odell, 1981). Morfologi dari alat yang digunakan untuk aktivitas menyerut bervariasi tergantung pada materi yang dikerjakan. Jejak pakai yang dihasilkan dari

aktivitas ini umumnya adalah pecahan tajam berbentuk *feather* yang berdekatan pada sebagian area tajam dan terdapat pada salah satu sisi (Odell, 1981).



Gambar 6. Ilustrasi aktivitas meraut (kiri) dan aktivitas menyerut (kanan)
(Sumber: Rahfi M., 2021)

Material yang dikerjakan pada aktivitas ini umumnya adalah kayu, tulang, dan kulit hewan yang telah kering. Pada pengerjaan kayu, penggunaan alat yang intensif dapat membentuk kilap akibat pelicinan permukaan tajam, sehingga meningkatkan pantulan cahaya. Pelicinan tersebut biasanya ditemukan bersamaan dengan penumpulan dan striasi (Kamminga, 1982). Pada pengerjaan tulang, Keeley menemukan kilap sangat terang (*bright polish*) dan terkadang disertai *furrow striation* (kerusakan permukaan batu berbentuk garis-garis kasar) dengan orientasi melintang. Pada aktivitas menyerut kulit hewan yang telah kering, Keeley menemukan kilap redup (*dull polish*) dengan tampilan sedikit berminyak yang menonjol pada salah satu sisi tajam dan striasi dengan orientasi melintang (Keeley, 1980).

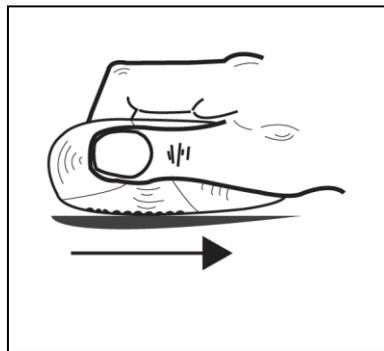
Gerakan membujur adalah aktivitas gerakan seperti memotong atau menggergaji yang didefinisikan sebagai gerakan longitudinal searah atau dua arah dengan sudut pengerjaan vertikal terhadap materi yang dikerjakan (Gambar 7). Posisi tajam pada aktivitas ini sejajar dengan arah penggunaan, sehingga kedua sisi permukaan tajam bersentuhan dengan materi yang dikerjakan. Aktivitas memotong umumnya dilakukan terhadap materi berbahan lunak seperti daging dan material keras untuk menggergaji (Grace, 2012). Jejak pakai yang umumnya muncul akibat aktivitas memotong umumnya berupa pecahan tajam berbentuk *feather* yang terputus-putus sepanjang tajam dan terdapat pada kedua sisinya atau dominan pada satu sisi pada alat dengan penggunaan agak miring (Tringham et al., 1974). Meski demikian, jejak hasil aktivitas menggergaji hampir serupa dengan memotong akan tetapi umumnya memiliki ukuran yang lebih besar.

Material yang biasanya dikerjakan pada aktivitas memotong adalah daging dan kulit segar. Melalui eksperimen, Keeley menemukan adanya kilap berlemak (*greasy polish*) dengan orientasi membujur pada pengerjaan daging dan kulit (Keeley, 1980). Pada aktivitas menggergaji, Keeley mendapati bahwa pengerjaan tulang dapat menghasilkan jejak berupa kilap pada kedua sisi tajam dan striasi dengan orientasi membujur (Keeley, 1980). Pada pengerjaan kayu, Kamminga menjelaskan bahwa pengerjaan kayu biasanya menyebabkan

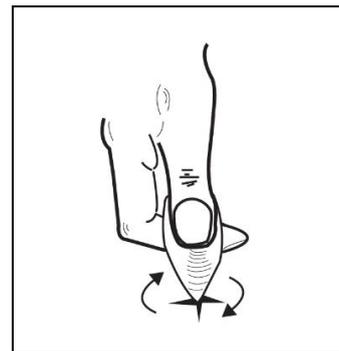
pelicinan (*smoothing*) pada permukaan tajaman dan terkadang disertai dengan *furrow striation* (Kamminga, 1982).

Aktivitas melubangi atau mengebor (Gambar 8) dilakukan dengan cara menekan tajaman pada materi yang dikerjakan, kemudian diputar ke kanan dan ke kiri, sehingga terbentuk lubang pada permukaan materi yang dikerjakan (Grace, 2012). Pecahan yang mungkin saja terbentuk dari aktivitas ini adalah *bending fracture*. Mekanisme terbentuknya pecahan pada kegiatan melubangi dihasilkan dari gerakan memutar, posisi tajaman berada tegak lurus terhadap sisi-sisi lubang dari material yang dikerjakan sehingga ketika alat digerakkan dengan cara memutar menyebabkan tajaman alat bersentuhan secara transversal dengan material yang dikerjakan. Odell kemudian membandingkan posisi tajaman yang tegak lurus terhadap dinding-dinding lubang dari material yang dikerjakan pada aktivitas melubangi, dengan gerakan tajaman secara melintang pada aktivitas menyerut. Odell menjelaskan bahwa terdapat dua tipe alat yang biasa digunakan untuk aktivitas menyerut yaitu alat dengan permukaan *planar-convex* dan *concavo-convex*. Gerakan tajaman transversal dengan bentuk permukaan *planar-convex* sebagai tajaman yang bersentuhan dengan materi memiliki jejak pecahan yang lebih banyak dan ukuran yang lebih besar dibandingkan dengan permukaan *concavo-convex* sebagai tajaman yang bersentuhan dengan materi (Odell, 1981).

Melalui tinjauan eksperimen para ahli yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat diketahui kemiripan antara bentuk-bentuk, keletakan, dan distribusi jejak pakai alat batu Gua Arca. Maka dari itu, dapat diambil beberapa perkiraan fungsi dari alat batu Situs Gua Arca.



Gambar 7. Ilustrasi aktivitas memotong.
(Sumber: Rahfi M., 2021)



Gambar 8. Ilustrasi aktivitas melubangi.
(Sumber: Rahfi M., 2021)

Alat Tipe I1A (KGN/ARC/2019/S6T1/12/11), I1B (KGN/ARC/2019/S6T1/11/4, dan KGN/ARC/2019/S6T1/10/6) memiliki tajaman *unimarginal* dengan sudut landai. Ketiga alat tersebut memiliki jejak pakai berupa pecahan *feather* dan *step* terdistribusi berdekatan pada sebagian tajaman serta menonjol pada salah satu sisi. Selain itu terdapat jejak pelicinan (*smoothing*) yang hanya terlihat pada alat I1B (KGN/ARC/2019/S6T1/10/6) yang diduga sebagai jejak dari pengerjaan kayu. Berdasarkan tipe alat dan jejak pakainya serta perbandingan dengan eksperimen para ahli, dapat diperkirakan bahwa ketiga alat ini digunakan untuk aktivitas meraut kayu

Alat Tipe I1A (KGN/ARC/2019/S6T1/8/3) dan I1E (KGN/ARC/2019/S6T1/17/2) memiliki jejak berupa pecahan *feather* dan *step* terdistribusi terputus-putus sepanjang tajaman dan dominan pada salah satu sisi serta kilap berlemak (*greasy polish*) yang terdistribusi sepanjang tajaman. Berdasarkan jejak pakai tersebut, kedua alat ini diperkirakan digunakan untuk aktivitas memotong daging dengan sudut pengerjaan agak miring, sehingga jejak pakai dominan pada salah satu sisi tajaman.

Alat Tipe I2A (KGN/ARC/2019/S6T1/12/16) dan I2B (KGN/ARC/2019/S6T1/16/10) memiliki tajaman *unimarginal* dengan sudut terjal. Jejak pakai berupa pecahan *feather* yang berdekatan, dominan pada salah satu sisi, dan terdistribusi pada sebagian area tajaman. Selain itu, terdapat juga jejak berupa pelicinan (*smoothing*) dan penumpulan, sehingga dapat diperkirakan bahwa alat ini digunakan untuk aktivitas menyerut kayu.

Alat Tipe I2E (KGN/ARC/2019/S6T1/10/3) memiliki jejak berupa pecahan *bending* yang terdistribusi sepanjang tajaman (lateral kanan, lateral kiri, dan distal) dan pecahan *feather* yang terdistribusi terputus-putus, sehingga dapat diperkirakan alat ini berfungsi untuk melubangi material dengan tingkat kekerasan medium (mungkin kayu lunak/kulit kering).

Alat Tipe II1B (KGN/ARC/S6T1/2019/9/1) memiliki tajaman *bimarginal* dengan sudut landai dan memiliki jejak pakai berupa pecahan tajaman berbentuk *feather* dan *step* yang terdistribusi terputus-putus sepanjang tajaman pada kedua sisi. Selain itu, terdapat juga kilap terang dengan tampilan sedikit berminyak dengan orientasi membujur yang disertai dengan penumpulan pada tajaman. Berdasarkan morfologi tajaman dan jejak pakainya, alat ini diperkirakan digunakan untuk aktivitas gerakan membujur (mungkin memotong/menguliti) daging/kulit dengan sudut pengerjaan tegak lurus terhadap materi yang dikerjakan.

Alat Tipe II1C (KGN/ARC/2019/S6T1/8/1) mempunyai pecahan tajaman berbentuk *feather* yang terdistribusi pada sebagian area tajaman dan tampak pada kedua sisinya. Selain itu, terdapat juga jejak pelicinan (*smoothing*) disertai dengan adanya kilap terang yang melapisi permukaan alat (*additive polish*) yang hanya terdapat pada salah satu sisi tajaman. Hal tersebut mengindikasikan bahwa hanya sebagian area tajaman yang bersentuhan dengan material yang dikerjakan dan intensif pada salah satu sisinya. Berdasarkan morfologi tajaman dan jejak pakainya, alat ini diperkirakan digunakan untuk aktivitas gerakan melintang (menyerut/meraut). Sementara, jejak pelicinan (*smoothing*) dan kilap pada alat ini diduga merupakan jejak dari pengerjaan kayu ([Tabel 8](#)).

Tabel 8. Perkiraan aktivitas yang dilakukan menggunakan alat.

Nama Alat	Letak Tajaman	Sudut tajaman	Bentuk Tajaman	Ukuran	Berat	Aktivitas	Material	Teknik Menggenggam
(KGN/ARC/2019/S6T1/12/11)	Unimarginal	Landai	Lurus	Kecil	Ringan	Meraut	Kayu	1
(KGN/ARC/2019/S6T1/8/3)	Unimarginal	Landai	Lurus	Kecil	Ringan	Memotong	Daging	1
(KGN/ARC/2019/S6T1/11/4)	Unimarginal	Landai	Cembung	Kecil	Ringan	Meraut	Kayu	1
(KGN/ARC/2019/S6T1/10/6)	Unimarginal	Landai	Cembung	Sedang	Sedang	Meraut	Kayu	2
(KGN/ARC/2019/S6T1/17/2)	Unimarginal	Landai	meruncing	Sedang	Sedang	Memotong	Daging/Kulit	2
(KGN/ARC/2019/S6T1/12/16)	Unimarginal	Terjal	Lurus	Sedang	Sedang	Menyerut	Kayu	2
(KGN/ARC/2019/S6T1/16/10)	Unimarginal	Terjal	Cembung	Sedang	Sedang	Menyerut	Kayu	2
(KGN/ARC/2019/S6T1/10/3)	Unimarginal	Terjal	Meruncing	Kecil	Ringan	Melubangi	Kayu	1
KGN/ARC/S6T1/2019/9/1)	Bimarginal	Landai	Cembung	Besar	Sedang	Memotong	Daging/Kulit	2
(KGN/ARC/2019/S6T1/8/1)	Bimarginal	Landai	Cekung	Besar	Sedang	Menyerut	Kayu	2
1: Dijepit menggunakan ujung-ujung jari		3: Digenggam menggunakan tangan						
2: Dijepit menggunakan ujung jari hingga ke pangkal jari								

(Sumber: pengolahan data)

KESIMPULAN

Serangkaian tahap penelitian yang telah dilakukan dan dijelaskan sebelumnya merupakan upaya untuk menjelaskan fungsi alat batu dari Situs Gua Arca. Berdasarkan klasifikasi alat batu di Situs Gua Arca, dapat diketahui bahwa mayoritas alat memiliki tajaman unifasial dan bersudut landai (I1), diikuti alat dengan tajaman unifasial bersudut terjal (I2), tajaman unifasial bersudut sangat terjal (I3), dan tajaman bifasial sudut tajaman landai (II1). Berdasarkan pemilahan alat yang dilakukan, mayoritas alat yang memiliki jejak pakai adalah alat tipe I1, kemudian diikuti dengan tipe I2, dan tipe II1. Pemilahan alat pakai terhadap himpunan alat batu yang dilakukan menunjukkan bahwa jumlah alat yang memiliki jejak pakai sangat sedikit. Hal tersebut dapat dikaitkan dengan adanya kemungkinan alat batu tidak digunakan dalam waktu yang lama, sehingga kebanyakan tidak meninggalkan jejak pakai pada tajamannya. Selain itu, tidak ditemukannya jejak-jejak penajaman kembali (*resharpening*) pada tajaman alat memperkuat dugaan bahwa alat batu digunakan untuk kebutuhan sekali pakai.

Secara keseluruhan, alat-alat batu ini memiliki jejak berupa jejak pakai pecahan tajaman (*feather, bending, hinge, dan step*), kilap (*greasy polish dan abrasive smoothing*), dan penumpulan. Jejak striasi yang juga umum ditemukan pada jejak pemakaian tidak teridentifikasi pada pengamatan mikroskop dalam penelitian ini. Berdasarkan keterkaitan antara tipe alat dan jejak pakai yang disertai dengan perbandingan hasil eksperimen penelitian lain, alat batu dari Gua Arca diperkirakan cenderung merujuk kepada dua jenis kegiatan. Pertama adalah kegiatan yang berkaitan dengan proses produksi, yaitu kegiatan yang cenderung mengarah kepada aktivitas pembuatan alat-alat berbahan baku lain, terutama kayu. Aktivitas yang dilakukan pada pembuatan alat-alat kayu ini termasuk ke dalam proses pembuatan tahap penyelesaian (*finishing*). Hal tersebut dapat terlihat dari keseluruhan alat dengan jejak pakai yang merujuk kepada aktivitas meraut dan menyerut kayu yang umumnya dilakukan pada proses pembuatan alat tahap penyelesaian. Sejauh ini tidak ditemukan alat dengan jejak pakai yang diperkirakan digunakan untuk aktivitas proses pemerolehan bahan atau proses pembentukan tingkat awal, seperti membelah atau menggergaji. Kedua, yaitu aktivitas pengolahan makanan yang dapat terlihat dari alat yang digunakan untuk aktivitas memotong daging. Serupa dengan aktivitas pembuatan alat kayu, pengolahan daging juga menunjukkan aktivitas yang dilakukan cenderung merujuk kepada proses pengolahan makanan tingkat lanjut. Tidak ada alat dengan indikasi jejak pakai yang dapat dikaitkan dengan aktivitas mengumpulkan bahan makanan.

Pembahasan mengenai fungsi alat batu terhadap konteks dapat dilihat dari keterkaitan antara hasil penelitian fungsi alat batu dengan temuan lain dalam satu kotak gali. Temuan sisa-sisa fauna berupa tulang hewan darat (*bovidae dan cervidae*), cangkang kerang laut, dan tulang ikan menunjukkan adanya pemanfaatan hewan-hewan habitat darat dan air untuk pemenuhan kebutuhan hidup sehari-hari yang diolah menggunakan alat batu. Penjelasan tersebut diperkuat dengan keadaan lingkungan situs yang dekat dengan sumber-sumber makanan seperti hutan, air tawar, dan laut.

Penjabaran di atas merupakan sebagian kecil usaha untuk menjelaskan kedudukan alat batu dalam aktivitas manusia prasejarah, khususnya di Gua Arca. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut di situs ini mengingat data ekskavasi dan analisis terhadap temuan yang digunakan dalam penelitian ini belum banyak dilakukan. Ekskavasi di situs ini perlu dilakukan dengan membuka beberapa kotak gali yang tersebar di dalam ruang gua, untuk mengembangkan penelitian dari segi variasi temuan dan pola persebaran temuan arkeologis pada ruang gua, yang kemudian ditindaklanjuti dengan analisis khusus. Khusus mengenai penelitian ini, perlu dilakukan penelitian dengan eksperimen untuk mengetahui gambaran pemanfaatan alat batu secara keseluruhan yang meliputi proses pembentukan alat, material yang dikerjakan, dan lamanya waktu penggunaan alat. Selain itu, analisis residu pada alat batu juga perlu dilakukan untuk melihat jejak-jejak residual pada alat yang mungkin berkaitan dengan material tertentu dan kemungkinan-kemungkinan adanya penggunaan tangkai pada alat.

PERNYATAAN PENULIS

Penulis adalah kontributor utama dalam artikel ini. Artikel ini telah dibaca dan disetujui oleh Penulis. Penulis tidak menerima pendanaan untuk penyusunan artikel ini. Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan yang terkait dengan artikel ini, dan tidak ada pendanaan yang memengaruhi isi dan substansi dari artikel ini. Penulis mematuhi aturan Hak Cipta yang ditetapkan oleh Berkala Arkeologi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Perjuangan menyelesaikan penelitian ini tentunya melibatkan dukungan dari berbagai pihak. Terima kasih kepada seluruh dosen dan karyawan di FIB UI khususnya Program Studi Arkeologi yang telah memberikan saya pengetahuan dan membuka pikiran saya terhadap dunia arkeologi. Terima kasih kepada Balai Arkeologi Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang telah memberikan saya akses dan kesempatan untuk melakukan penelitian. Terima kasih secara khusus kepada Alifah, M.A. yang telah memberikan masukan pada penelitian ini dan bersedia direpotkan selama saya mengumpulkan data penelitian. Terima kasih kepada yang terhormat Karina Arifin, Ph.D.. Beliau di sela kesibukannya telah dengan sabar membimbing saya selama penelitian ini. Pengetahuan dan semangat yang diberikan telah memotivasi saya untuk terus belajar dan tidak mudah menyerah.

DAFTAR PUSTAKA

- Alifah. (2020). The contribution of recent data from islands in the north java sea on Indonesian prehistoric archaeology. *Wallenae*, 18(2), 65–72.
- Alifah, Gunadi, Taniardi, P., Pratama, A., Nugraha, S., & Anwar, M. . (2018). *Laporan penelitian arkeologi: Pulau kecil di utara Jawa dalam arus migrasi masa prasejarah*.
- Alifah, Nugraha, S., Taniardi, P., Purnamasari, R., Suryono, T., Ardiyanto, L., Anwar, M. ., Ramdhan, L., & Abdurahman, F. (2019). *Laporan penelitian arkeologi: pulau kecil di utara Jawa dalam Arus migrasi masa prasejarah*.
- Andrefsky, W. (2005). *Lithics: Macroscopic approaches to analysis: second edition* (second). Cambridge University Press.
- Bandy, M. S. (1995). Functional analysis of flake tools from Chiripa, Bolivia. In *Taraco Archaeological Project*.
- Banks, W. E. (2004). *Toolkit and site use: Result of a high power use-wear analysis of lithic assamblages from Solutre*. Faculty of Graduated School of the University of Kansas.
- Crabtree, D. . (1972). *An introduction to flintworking* (first). Idaho State University.
- Grace, R. (2012). Interpreting the function of stone tools. In *Interpreting the Function of Stone Tools* (second). Ikarus Book.
- Inizan, M.-L., Reduron-Ballinger, M., & Tixier, J. (1999a). *Technology and terminology of knapped stone*. Cercle de recherches et d'études préhistoriques. https://www.researchgate.net/publication/241685228_Technology_and_Terminology_of_Knapped_Stone
- Inizan, M.-L., Reduron-Ballinger, M., & Tixier, J. (1999b). *Technology and terminology of knapped stone* (first). ercle de Reserches et d'Estudes Prehistoriques Maison de l'Ethnologie.
- Irdiansyah. (2008). *Fungsi alat batu dari situs gua pandan, Padang bindu, Sumatera selatan*. University of Indonesia.
- Jauharatna, K., & Anggraeni. (2019). Kajian mikroskopis jejak pakai alat serpih dengan perbesaran rendah: studi kasus artefak batu dari Ceruk Layah, Kecamatan Sampung, Kabupaten Ponorogo. *Panalungtik*, 2(1), 59–75. <https://doi.org/10.24164/pnk.v2i1.21>
- Kamminga, J. (1982). *Over the edge: Functional analysis of Australian stone tools* (first). University of Queensland.
- Keeley, L. (1980). *Experimental determination of dtone tools uses: A microwear analysis* (first). University of Chicago Press.
- Kononenko, N. (2011). Experimental and archaeological studies of use-wear and residues on obsidian artifacts from Papua New Guinea. In *Technical Reports of the Australian Museum online* (Vol. 21, Nomor February).
- Lemorini, C., Stiner, M. C., Gopher, A., Shimelmitz, R., & Barkai, R. (2006). Use-wear analysis of an Amudian laminar assemblage from the Acheuleo-Yabrudian of Qesem Cave, Israel. *Journal of Archaeological Science*, 33(7), 921–934.
- Muda, K. . (2017). *Prasejarah situs Delubang dan Toroan, Pulau Madura, Indonesia*. Universitas Gadjah Mada.
- O' Connor, S. (2013). *Archaeology in practice*. John Willey & Sons Inc.

- Odell, G. H. (1981). The mechanic of use-breakage of stone tools: Some testable hypotheses. *Journal of Field Archaeology*, 8(2), 197-209.
- Odell, G. H. (2004). *Lithic analysis* (first). University of Tulsa.
- Olle, A., & Verges, J. (2014). The use of sequential experiments and SEM in documenting stone tool microwear. *Journal of Archaeological Science*, 28, 60-72.
- Sarkoro, B. (1990). *Analisis jejak pakai beliung persegi dari daerah Bogor*. University of Indonesia.
- Semenov, S. A. (1964). *Prehistoric Technology*. Adams and Dart.
- Sharer, R. ., & Ahmore, W. (2003). *Discovering our past* (third). Mc Graw-Hill Higher Education.
- Soejono (Ed.). (2010). *Sejarah nasional indonesia jilid I* (fifth). Balai Pustaka.
- Tringham, R., Cooper, G., Odell, G., Voytek, B., & Whitman, A. (1974). Experimentation in the formation of edge damage: a new approach to lithic analysis. *Journal of Field Archaeology*, 1(1-2), 171-196.

Halaman ini sengaja dibiarkan kosong.