

PERANGKAT LUNAK *OPEN SOURCE* DAN ARKEOLOGI

Andri Restiyadi

Balai Arkeologi Medan

Jl. Seroja Raya Gang Arkeologi no. 1, Medan
andriekoe@gmail.com

Abstract

Computers were created to facilitate and accelerate the work of man. Archaeology as a discipline that is struggling with the database and the document will certainly take advantage of this technology. Many data are currently processed using a computer. However, software prices are still expensive, thus make some crucial software being pirated to make it functional and can be used. Open source software has been emerged as an attractive alternative for used as needed. Through explorative-descriptive method, in this case will be presented of the use of open source software for archaeology.

Keywords : *open source, archaeology, data digitalization*

1. Pendahuluan

Kehidupan manusia di era informasi tidak dapat terlepas dari keberadaan komputer. Komputer diciptakan tidak lain untuk membantu, mendukung, dan memudahkan pekerjaan manusia. Seiring dengan berkembangnya komputer yang semakin pesat, saat ini komputer tidak hanya digunakan untuk melakukan tugas-tugas sederhana seperti menetik dokumen, melainkan juga tugas-tugas yang lebih kompleks seperti mengakses website, email, ilustrasi, pembuatan model, dan lain sebagainya, termasuk di dalamnya yang berkaitan dengan aktivitas arkeologi.

Hampir dalam setiap aktivitas arkeologi berkaitan dengan keberadaan dokumen. Dokumen dalam hal ini tidak hanya digunakan untuk menginventarisasi bangunan-bangunan bersejarah yang terancam bahaya, akan tetapi juga digunakan dalam kegiatan pengumpulan data arkeologi di lapangan, yaitu survei dan ekskavasi. Kegiatan perekaman data dilakukan dalam bentuk pendaftaran, inventarisasi, maupun ekskavasi yang berkaitan dengan penemuan benda maupun penelitian arkeologi, dalam pelaksanaannya masih memerlukan berbagai aktivitas berupa pengumpulan, pemilahan, pengolahan, dan penyimpanan data. Adapun perekaman yang dilakukan dapat berupa informasi tertulis, gambar, peta, foto, dan film, menjadi dokumen yang secara garis besar terbagi menjadi empat, yaitu:

1. Dokumen dasar

2. Dokumen terpilah
3. Dokumen teranalisis
4. Dokumen siap terbit (Dradjat, 2003: 96)

Dokumen dalam arkeologi tidak hanya digunakan dalam sekali penelitian, akan tetapi digunakan seterusnya. Dokumen berupa data arkeologi tersebut harus selalu diperbarui ketika terdapat penemuan-penemuan baru, disinkronkan dengan data yang lain sebagai bahan perbandingan dalam analisis lebih lanjut, dan seringkali digunakan sebagai acuan dalam rangka menghasilkan model rekonstruksi arkeologi atau dalam upaya pelestarian, pemanfaatan, dan pengembangan selanjutnya. Untuk itu sebuah dokumen harus mudah untuk diakses, mempunyai tingkat kedetilan yang tinggi, tingkat keamanan yang memadai, dan juga mudah untuk disinkronkan dengan data yang lain. Dalam hal ini, seharusnya dokumen tidak dalam format *hard copy*, akan tetapi *soft copy* dengan cara mendigitasi dokumen yang dimaksud melalui sarana komputer. Hal tersebut dilakukan tidak lain untuk lebih memudahkan mobilitas dokumen, lebih ringkas, dan mudah dalam pengolahan lanjutan.

Ketika komputer mulai merambah Indonesia pada sekitar tahun 1990-an, sulit sekali untuk memindahkan kebiasaan masyarakat yang pada awalnya menggunakan mesin ketik ke komputer. Adapun kendala ketika masyarakat mulai menggunakan komputer adalah maraknya peredaran perangkat lunak bajakan. Hal tersebut karena harga perangkat lunak yang masih tergolong mahal, sedangkan daya beli masyarakat rendah untuk sebuah komputer. Pada saat seperti inilah sistem operasi dan perangkat lunak yang berbasis komunitas, *open source* muncul. Salah satu keunggulan dari perangkat lunak *open source* adalah sifatnya yang bebas untuk didistribusikan termasuk kode sumbernya, sehingga pengguna dapat memodifikasi sesuai dengan kebutuhan mereka. Akan tetapi hal tersebut bukan berarti tanpa kendala, hampir sama sulitnya seperti tahun 1990-an, mengubah kebiasaan masyarakat dari satu sistem operasi ke sistem operasi lain juga mengalami kesulitan serupa. Padahal melalui sistem operasi dan perangkat lunak *open source* tersebut, mereka akan lebih mempunyai pilihan yang luas untuk disesuaikan dengan kebutuhan mereka.

Melalui uraian di atas, menimbulkan beberapa permasalahan yang berkaitan dengan arkeologi dalam kaitannya dengan komputer dengan perangkat lunak *open source*. Dapatkah arkeologi memanfaatkan teknologi tersebut bagi aktivitas digitasi dokumen? Manfaat seperti apa yang dapat diambil untuk arkeologi dari berkembangnya perangkat lunak *open source*? Dan perangkat lunak *open source* seperti apa yang dibutuhkan oleh arkeologi dalam

mendukung proses digitasi dokumen? Adapun tujuan dari tulisan ini adalah memberikan gambaran tentang pemanfaatan perangkat lunak *open source* bagi perkembangan arkeologi.

Dalam rangka menjawab permasalahan yang dikemukakan di atas digunakan metode penelitian yang bersifat eksploratif-deskriptif. Adapun yang dimaksud dengan metode penelitian eksploratif-deskriptif dalam hal ini adalah penjajagan tentang beberapa teknologi informasi yang berkembang akhir-akhir ini yang dapat dimanfaatkan dalam bidang kajian arkeologi. Selanjutnya, beberapa teknologi tersebut akan diperikan supaya didapatkan sebuah gambaran tentang pemanfaatan teknologi komputer dalam arkeologi secara lebih jelas melalui perangkat lunak *open source*. Adapun kesimpulan yang didapatkan melalui hasil pemecahan permasalahan tersebut nantinya diharapkan dapat dimanfaatkan dan dipraktekkan oleh arkeologi untuk dapat mendigitasi dokumen dalam setiap aktivitasnya.

2. Sekilas tentang perangkat lunak *open source*

Pada tanggal 30 Juni 2004, lima menteri di Indonesia yaitu, Menteri Negara Riset dan Teknologi, Menteri Negara Komunikasi dan Informasi, Menteri Negara Pendayagunaan Aparatur Negara, Menteri Kehakiman dan HAM, serta Menteri Pendidikan Nasional secara resmi menyatakan akan menggalakkan penggunaan standar perangkat lunak terbuka melalui gerakan *Indonesia Go Open Source (IGOS)* yang konon dapat menghemat belanja sampai dengan 20 triliun rupiah. Dilanjutkan pada *IGOS Summit II* pada tanggal 27-28 Mei 2008, 18 Kementerian dan Kepolisian turut menandatangani *MOU* lanjutan (Nugroho, 2009: 21). Adapun deklarasi tersebut berdasarkan atas beberapa pertimbangan dan tujuan yaitu:

1. Mengingat pentingnya peran teknologi informasi dalam kehidupan masyarakat terkait dengan pertumbuhan perekonomian, maka perlu peningkatan kemandirian, daya saing, kreativitas kerja inovasi bangsa sebagai kunci utama keberhasilan pembangunan Bangsa Indonesia .
2. Pemerintah bersama masyarakat bersepakat untuk melakukan upaya yang sungguh-sungguh dalam mendayagunakan teknologi informasi.
3. Dalam rangka mendukung keberhasilan upaya tersebut, pengembangan, dan pemanfaatan *Open Source Software* merupakan salah satu langkah strategis dalam mempercepat penguasaan teknologi informasi di Indonesia.
4. Untuk mendapatkan manfaat sebesar-besarnya dari upaya tersebut, perlu dilakukan langkah-langkah aksi sebagai berikut:
 - ♣ Menyebarluaskan pemanfaatan *Open Source Software* di Indonesia.

- △ Menyiapkan panduan (*guideline*) dalam pengembangan dan pemanfaatan *Open Source Software* di Indonesia.
- △ Mendorong terbentuknya pusat-pusat pelatihan, *competency center* dan pusat-pusat inkubator bisnis berbasis *open source* di Indonesia.
- △ Mendorong dan meningkatkan koordinasi, kemampuan, kreatifitas, kemauan dan partisipasi dikalangan pemerintah dan masyarakat dalam pemanfaatan *Open Source Software* secara maksimal

Adapun dasar dari gagasan tersebut adalah:

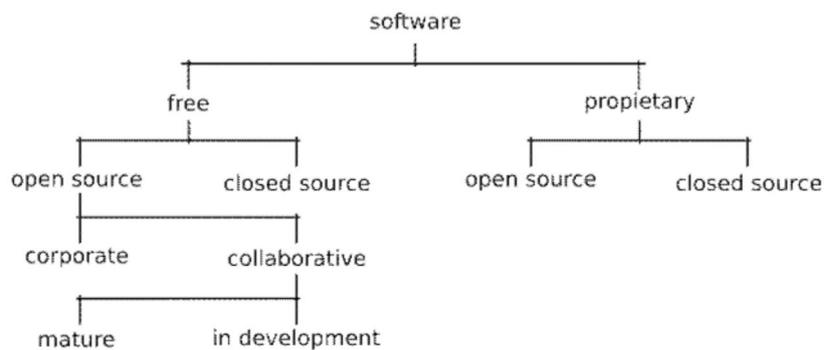
1. *Open Source Software* (OSS) merupakan salah satu isue global tentang *Information Communication and Technology* (ICT).
2. Berlakunya undang-undang Hak Kekayaan Intelektual (HKI), dimana diperlukan suatu tindakan nyata pemerintah dan masyarakat untuk mengatasi meningkatnya penggunaan perangkat lunak yang tidak legal.
3. Adanya kesenjangan teknologi informasi antara negara berkembang dengan negara maju serta antar daerah, dimana *Open Source Software* (OSS) merupakan salah satu solusi sesuai dengan:
 - △ Kesepakatan *World Summit on the Information Society* (WSIS), Desember 2003 - pemerintah bersama swasta bekerja sama dalam pengembangan OSS dan *free software*.
 - △ Hasil kajian *The United Nation Conference on Trade Development* (UNCTAD) tahun 2003 - negara berkembang direkomendasikan untuk mengadopsi *Free OSS*. (<http://www.igos.web.id/index.php/program-igos/deklarasi>)

Pemanfaatan perangkat lunak *open source* dan *good governance* memiliki titik temu utama, yaitu akuntabilitas dan transparansi. Efisiensi penggunaan dana serta pemanfaatan sumber daya lokal juga menjadikan *open souce* menimbulkan semangat kemandirian. Mandiri dalam memahami masalah, mandiri dalam mencari solusi, dan mandiri dalam menjamin keberlangsungan solusi tersebut. Bagi badan pemerintah, pertimbangan legal dan ekonomis saja tidaklah cukup. Aspek pertahanan dan keamanan, termasuk jaminan penggunaan teknologi di masa mendatang juga harus masuk dalam pertimbangan pemilihan perangkat lunak. Sebab perangkat lunak dan data digital, kini telah dianggap sebagai salah satu infrastruktur beroperasinya administrasi negara (Wiryana, 2010: 8).

Lalu pertanyaannya apakah yang dimaksud dengan perangkat lunak *open source*? *Open Source* adalah istilah untuk perangkat lunak yang *source code*-nya (kode programnya) disediakan oleh pengembangnya untuk umum agar dapat dipelajari cara kerjanya, diubah atau dikembangkan lebih lanjut, dan disebarluaskan. Jika pembuat program melarang orang lain untuk mengubah dan atau menyebarkan program buatannya, maka program itu bukan *open source*, meskipun tersedia kode programnya. Menurut <http://www.opensource.org> suatu produk dapat dikatakan sebagai *open source* ketika memenuhi beberapa kriteria, yaitu:

1. bebas untuk didistribusikan
2. program yang didistribusikan harus disertakan kode sumbernya
3. lisensi memungkinkan *user* untuk memodifikasi *software* dan membuat produk turunannya
4. tidak terdapat diskriminasi terhadap ras, kelompok, dan bidang tertentu
5. hak-hak yang berlaku pada program harus berlaku juga terhadap pihak yang menerima program
6. lisensi tidak boleh spesifik hanya pada satu produk
7. lisensi tidak boleh mempengaruhi produk lain

Untuk lebih jelasnya, di bawah ini terdapat sebuah skema taksonomi perangkat lunak yang menjelaskan kedudukan perangkat lunak *open source* dalam distribusi perangkat lunak secara umum berdasarkan biaya lisensi dan ketersediaan *source code* (kode sumber)nya.



Dapat dilihat pada skema di atas terdapat dua lisensi utama yaitu *free* (gratis) dan *proprietary* yang meminta kompensasi biaya atas pembelian atau penggunaan perangkat lunak yang dimaksud. Pengembang pada kedua jenis lisensi utama tersebut dapat menerapkan skema *open source* (menyediakan kode sumber) maupun *closed source* (tidak menyediakan kode sumber) sehingga dapat ditemukan adanya perangkat lunak gratis yang tidak *open source* maupun perangkat lunak berbayar yang *open source*. Pada skema *open source* ada yang dikembangkan oleh perusahaan (*corporate*) dan komunitas (*collaborative*). Piranti lunak *open*

source kolaboratif ada yang sudah matang (*mature*) dan sedang dalam pengembangan (*in development*) (Nugroho, 2009: 8). Beberapa contoh perangkat lunak *proprietary closed source* di antaranya adalah *Windows, CorelDraw, Adobe Photoshop, Autodesk AutoCad*, dan sebagainya. Adapun contoh dari perangkat lunak *free open source* adalah *Linux, FreeBSD, OpenSolaris, GIMP, Inkscape, LibreOffice, Blender* dan lain sebagainya.

Bila dibandingkan dengan perangkat lunak komersial murni (*closed source*), *open source* memiliki beberapa keunggulan. Pada perangkat lunak *open source*, kode sumber dapat diakses siapa saja sehingga setiap saat perangkat lunak tersebut dapat dikoreksi dan dimodifikasi sesuai dengan kepentingan penggunanya. Hal tersebut membuat *open source* memiliki tingkat realibilitas yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan perangkat lunak *closed source*. Realibilitas tentu saja lebih menguntungkan pengguna karena selain dapat diperoleh dengan harga yang relatif murah, bahkan gratis, namun dapat diandalkan untuk menyelesaikan pekerjaan. Selain itu, dengan keberadaan kode sumber pengguna akan lebih yakin karena mengerti dan tahu tentang detail perangkat lunak yang dipergunakannya (Usman, dkk., 2008: 2).

Melalui uraian di atas dapat diketahui beberapa keunggulan perangkat lunak *open source*, yang antara lain murah bahkan gratis, dan dapat dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan penggunanya karena menyertakan kode sumber. Dalam hal ini arkeologi dapat menyesuaikan komputernya dengan fungsi-fungsi yang sesuai dengan kebutuhannya.

3. Perangkat lunak *open source* bagi arkeologi

Salah satu kegiatan penting yang harus selalu dilakukan terhadap temuan arkeologis adalah perekaman data. Semenjak diperkenalkan pertama kali oleh Pitt River dan Wheeler di Inggris, sebagai penemu metode arkeologi yang ilmiah (*scientific*) dinyatakan bahwa setiap kegiatan yang dilakukan terhadap benda cagar budaya dan situs pada prinsipnya adalah merusak. Kedua pionir tersebut menyatakan bahwa *all excavation is destruction*. Dengan demikian kegiatan total ekskavasi adalah kerusakan yang menyeluruh, maka setiap perubahan yang terjadi di suatu situs baik disengaja maupun tidak disengaja perlu dilakukan perekaman. Peristilahan yang berkaitan dengan pelestarian yang dilakukan dalam bentuk perekaman ini dikenal dengan pelestarian dengan cara rekam atau *preserve by record* (Dradjat, 2003: 94). Metode perekaman data dalam dilakukan dalam berbagai cara, antara lain catatan lapangan, foto, gambar, pemetaan, dan lain sebagainya yang dapat dilakukan baik secara manual ataupun digital dengan memanfaatkan teknologi komputer.

George L. Cogwill pada awal 1970-an barangkali dapat dikatakan sebagai salah seorang dari sedikit arkeolog yang menyadari keterbatasan dirinya dalam menghadapi sejumlah besar data sehingga menempatkan komputer pada kedudukan dan peran yang penting untuk mengolahnya. Melalui artikelnya yang berjudul “*Computer And Prehistoris Archaeology*” (1971) dia menyebutkan bahwa paling tidak ada tiga peran utama komputer dalam penelitian arkeologi, yaitu:

1. *they can be used to do the tabulations more or less “bookkeeping” job, more quickly, accurately, and neatly, which are normally done anyhow,*
2. *computers in archaeology is in the general field of data storage and retrieval*
3. *archaeological data retrieval problem is simply the need for fast and comprehensive indexing of the literature in way that is flexible an informative enough to be helpful to users with many different spesifict interest* (Riyanto, 2003: 152).

Adapun manfaat komputer dalam arkeologi dikemukakan oleh Richards J. D. (1985:3) dalam bukunya yang berjudul *Data Processing ini Archaeology* yaitu:

1. Mudah untuk mengakses dan mendapatkan informasi kembali
2. Analisis statistik menjadi lebih mudah dan cepat
3. Lebih mudah untuk memproses data
4. Pembuatan model menjadi lebih luwes

Melihat pada taksonomi perangkat lunak seperti yang telah digambarkan pada bagian sebelumnya, terdapat beberapa pilihan perangkat lunak yang dapat digunakan dalam proses digitasi dokumen dalam arkeologi. Ketika menggunakan perangkat lunak yang bersifat *proprietary closed source*, tentunya hal tersebut akan mempunyai konsekwensi untuk menganggarkan dana tertentu untuk membeli lisensi perangkat lunak yang dimaksud. Untuk dana yang terbatas, maka proses digitasi dokumen arkeologi dapat terhambat karena permasalahan penganggaran dana tersebut. Untuk itu, sebagai alternatif dalam hal ini digunakanlah perangkat lunak alternatif yang bersifat gratis dan *open source*. Berikut ini akan diuraikan penggunaan dan pemanfaatan perangkat lunak *open source* sebagai alternatif pengganti perangkat lunak yang bersifat *proprietary closed source* dalam proses digitasi data arkeologi.

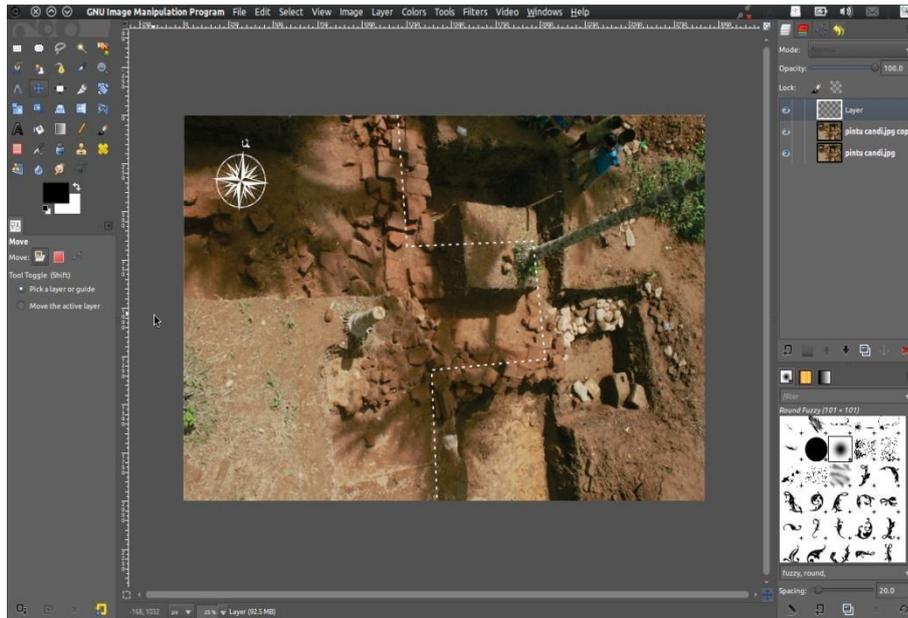
Dalam proses digitasi terdapat beberapa perangkat lunak yang dibutuhkan. Apabila dirinci maka kebutuhan perangkat lunak dalam proses digitasi data arkeologi tersebut adalah sebagai berikut:

a. Perangkat lunak pengolah kata.

Perangkat lunak pengolah kata digunakan baik untuk membuat laporan kegiatan tercatat , presentasi, sampai dengan pembuatan laporan. Pada umumnya digunakan perangkat lunak *proprietary closed source Microsoft Office Word*. Selain itu terdapat juga beberapa perangkat lunak yang bersifat *proprietary closed source* yang dapat digunakan yaitu *Corel Word Perfect*, *Softmaker Office*, dan lain sebagainya. Adapun terdapat perangkat lunak *free open source* yang dapat digunakan sebagai alternatif yaitu *OpenOffice Writer*, dan *LibreOffice Writer*. Selain kedua perangkat lunak tersebut masih terdapat banyak lagi pilihan perangkat lunak *open source* yang dapat digunakan. Berbicara mengenai kemampuan yang dimiliki oleh perangkat lunak *open source* tersebut tidak kalah mumpuni dibanding dengan perangkat lunak *proprietary* seperti *Microsoft Office Word*. Ekstensi file yang dimiliki oleh *Microsoft Office Word* (.doc dan .docx) dapat dibuka dan diedit dengan menggunakan perangkat lunak *open source* tersebut. Adapun *OpenOffice* dan *LibreOffice* menggunakan standar ekstensi file dalam format .odf yang dapat juga dibuka dan diedit dengan menggunakan *Microsoft Office Word*. Selain itu format file .odf telah dikukuhkan sebagai Standar Nasional Indonesia dengan nomor SNI RSNi4 ISO/IEC 26300:2010 (http://sisni.bsn.go.id/index.php?/sni_main/sni/detail_sni/11722).

b. Perangkat lunak pembuatan ilustrasi dan editing photo

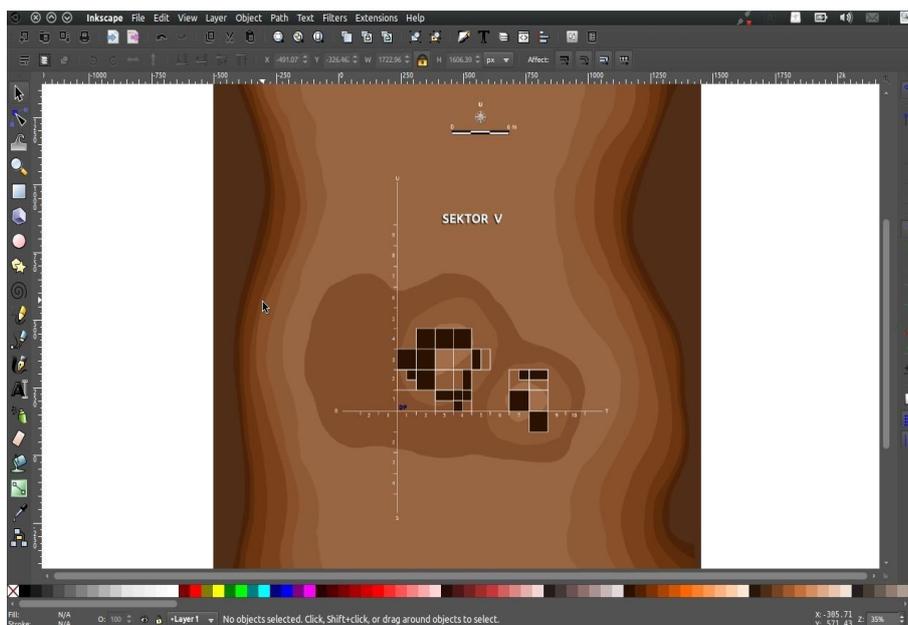
Foto dan gambar sangat penting dalam arkeologi. Fungsi dari foto dan gambar tersebut tidak lain menjadi keterangan atau penjelas dokumen tertulis. Selain itu, foto dan gambar juga dapat menjadi sebuah ilustrasi sampul buku atau laporan arkeologi. Dalam dokumen berupa foto, hal yang penting adalah proses pemotretan di lapangan pada objek yang dimaksud. Adapun perangkat lunak editing foto yang bersifat *proprietary closed source* pada umumnya menggunakan *Adobe Photoshop*. Sebagai perangkat lunak *open source* penggantinya dapat digunakan *Gimp* yang mempunyai fungsi dan keunggulan yang setara dengan *Adobe Photoshop*. Bahkan untuk kasus-kasus tertentu *Gimp* lebih unggul dibandingkan dengan perangkat lunak lain.



Antarmuka GIMP , perangkat lunak *open source* untuk editing foto

Adapun gambar pada umumnya dibuat untuk memvisualisasikan benda yang dimaksud serta melengkapi keterangan verbal. Adapun perangkat lunak *proprietary closed source* yang dapat digunakan antara lain *CorelDRAW*, dan *Adobe Illustrator*. Adapun perangkat lunak *open source* yang sebanding dengan perangkat lunak *proprietary* di atas dan dapat dengan handal mengerjakan pekerjaan-pekerjaan arkeologi adalah *Inkscape*, *XARA for Linux* dan masih banyak yang lainnya.

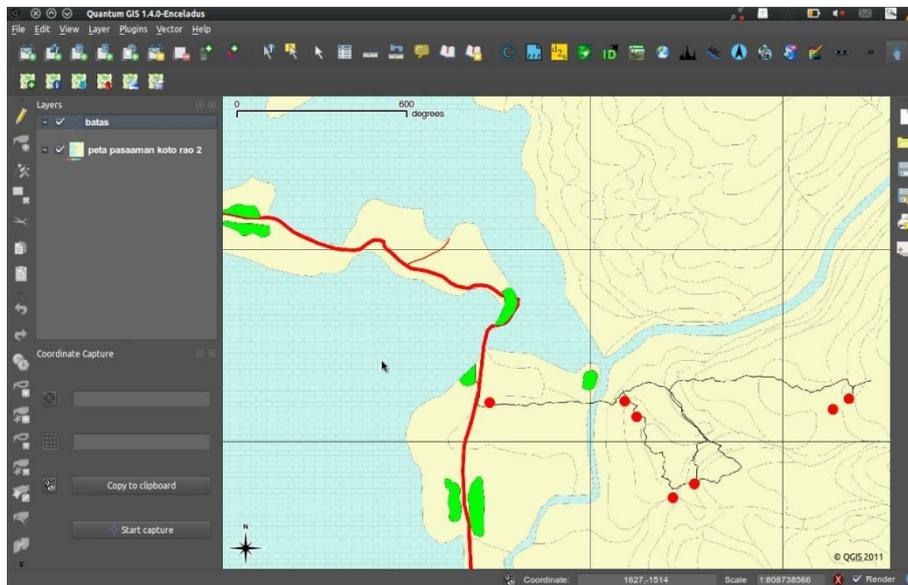
Adapun untuk keperluan scanning gambar manual dapat dilakukan dengan menggunakan *Xsane*, ataupun *Skanlite*.



Antarmuka Inkscape, perangkat lunak *open source* untuk membuat ilustrasi

c. Perangkat lunak pemetaan

Penggunaan perangkat GIS (*Geographic Informations System*) bagi arkeologi sudah berkembang seiring dengan kebutuhan pemetaan. Pemetaan sangat penting untuk arkeologi antara lain untuk mengetahui keletakan suatu situs. Posisi situs tersebut dapat digunakan sebagai bahan analisis lebih lanjut tentang sebaran pengaruh budaya. Penggunaan GIS dalam arkeologi nantinya akan terintegrasi dalam Sistem Informasi Arkeologi. Adapun Sistem Informasi Arkeologi akan merupakan integrasi dari database situs arkeologi dengan menggunakan perangkat GIS. Perangkat *proprietary* yang dapat digunakan untuk kepentingan GIS adalah *ArcView*, *ArcGIS*, *Autodesk Map 3D*. Di sisi lain terdapat alternatif penggunaan perangkat lunak berbasis *open source* yang kemampuannya dapat diandalkan seperti perangkat lunak *proprietary* yang disebutkan di atas. Adapun perangkat lunak berbasis *open source* yang berfungsi setara untuk mengerjakan GIS yaitu, *Quantum GIS*, *Grass GIS*, *Openjump*, *Saga*, *GvSIG*, dan masih banyak yang lainnya.



Tampilan *Quantum GIS (QGIS)*, sebuah perangkat *open source* untuk membuat peta

d. Perangkat lunak untuk pembuatan model

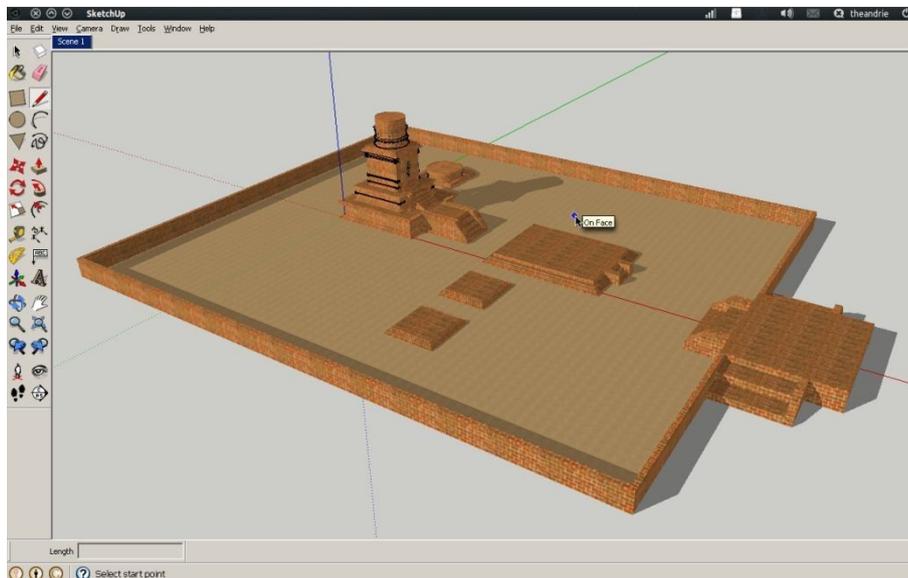
Pembuatan model tiga dimensi sangat membantu arkeolog untuk menganalisis, merekonstruksi, pemanfaatan, dan pengembangan suatu situs dan artefak. Terdapat beberapa kepentingan pembuatan model tiga dimensi yang berkaitan dengan aktivitas arkeologi antara lain:

- Melalui pembuatan model tiga dimensi, maka akan lebih jelas dibandingkan dengan dua dimensi. Hal tersebut karena model tiga dimensi lebih menyerupai kenyataan.
- Untuk rekonstruksi sebuah artefak secara langsung harus menyentuh artefak yang dimaksud beberapa kali, sedangkan artefak terlalu rapuh. Hal tersebut dapat diatasi antara lain dengan membuat replika dari objek yang dimaksud, akan tetapi akan lebih

banyak membutuhkan dana dan waktu.

- Melalui model tiga dimensi dapat diperoleh beberapa model rekonstruksi, sedangkan dengan objek asli ataupun replikanya terbatas.
- Model tiga dimensi dapat menggambarkan sebuah proses suatu peristiwa arkeologi dengan bantuan animasi.

Melihat pada kondisi di atas, maka model tiga dimensi penting untuk dilakukan dalam arkeologi. Terdapat beberapa perangkat lunak yang bersifat gratis ataupun *open source* yang dapat digunakan dalam pembuatan model tiga dimensi tersebut. Adapun kemampuannya tidak kalah apabila dibandingkan dengan perangkat lunak sejenis yang berbayar. Sebagai contohnya adalah *Google Sketchup*, *Blender 3D*, *QCAD*, dan lain sebagainya yang setara dengan *3D Max*, *AutoCAD*, *ArchiCAD*, sebagai perangkat lunak *proprietary* yang berfungsi sama.



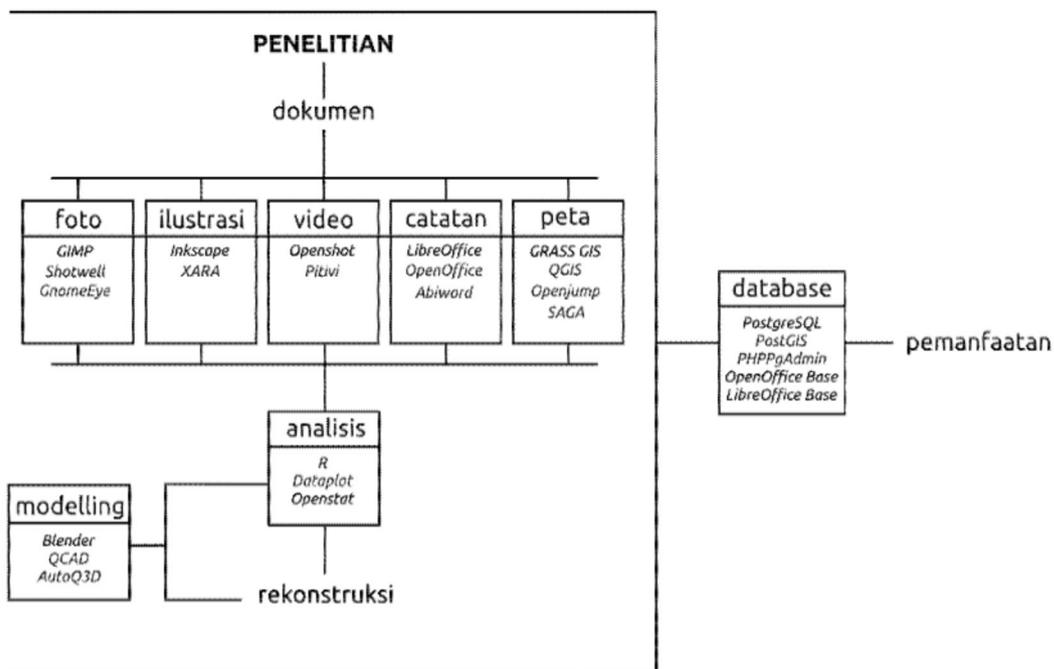
Biara Bahal I dalam model 3 dimensi dengan menggunakan *Google Sketchup*

e. Perangkat lunak untuk basis data (*database*)

Dalam segala aktivitas yang dilakukan oleh arkeologi, harus dirangkum menjadi satu kesatuan dalam sebuah basis data. Basis data tersebut akan senantiasa diakses untuk pengolahan maupun analisis selanjutnya. Karena basis data tersebut merupakan rangkuman dari beberapa data, termasuk di dalamnya, foto, ilustrasi, peta, dokumen, dan lain sebagainya, maka satu hal yang akan dapat membantu mempermudah pengorganisasian data adalah memanfaatkan teknologi komputer. Selain lebih mudah dalam pengorganisasiannya, hal ini tentu juga sangat membantu dalam hal pengaksesan, dan sinkronisasi antar data yang dimaksud.

Beberapa perangkat lunak *closed source proprietary* yang dapat digunakan antara lain *Dbase*, *Microsoft Access*, dan lain sebagainya. Adapun perangkat lunak *freeware open source* yang dapat menjadi alternatif adalah *Libreoffice Base*, *Open Office Base*, *Happydigger*, dan lain sebagainya.

Beberapa perangkat lunak *open source* yang disebutkan di atas hanya merupakan sebagian kecil dari banyak perangkat lunak *open source* yang beredar. Masih terdapat banyak lagi perangkat *open source* yang fungsinya mendukung pekerjaan arkeologi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat bagan di bawah ini tentang fungsi perangkat lunak *open source* untuk menangani digitalisasi data arkeologi.



Skema fungsionalitas perangkat lunak *open source* untuk kepentingan arkeologi

Bahkan terdapat sebuah sistem operasi komputer yang dikembangkan oleh *Arc-Team* yang khusus diperuntukkan bagi arkeologi. Nama dari sistem operasi tersebut adalah *ArcheOS*. Dalam situs webnya (<http://www.arc-team.com/archeos/wiki/doku.php?id=home>) dikatakan bahwa *ArcheOS* merupakan sebuah sistem operasi komputer berbasis Linux yang merupakan kepanjangan dari *Archaeological Operating System*.

Melihat pada uraian di atas, banyak sekali terdapat perangkat lunak *open source* yang beredar dan dapat dimanfaatkan untuk mempermudah dan mempercepat pekerjaan arkeologi yang lebih handal dibandingkan dengan perangkat lunak berbayar.

4. Penutup

Gambaran pemanfaatan perangkat lunak seperti yang diuraikan di atas memperlihatkan bahwa ternyata terdapat banyak hal yang dapat dimanfaatkan dari perangkat lunak *open source* untuk arkeologi. Mulai dari pembuatan, pengelolaan, sinkronisasi dokumen, analisis, ilustrasi, sampai dengan pembuatan model tiga dimensi. Bahkan telah dikembangkan pula sebuah sistem operasi berbasis *Linux* yang khusus menangani permasalahan-permasalahan yang muncul dalam arkeologi.

Pertimbangan untuk memanfaatkan perangkat lunak *open source* tersebut di antaranya adalah memperkecil anggaran untuk membeli perangkat lunak, dan dapat dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan karena menyertakan kode sumber. Selain itu juga untuk mendukung program *Indonesia Go Open Source* yang telah dicanangkan pada tahun 2004 yang lalu dan juga mengurangi tingkat pembajakan perangkat lunak *proprietary* di Indonesia.

Kepustakaan

- Riyanto, Sugeng. 2003. "Digitasi Dokumen Penelitian Arkeologi", dalam *Berkala Arkeologi Tahun XXIII Edisi No. 2*. Yogyakarta: Balai Arkeologi Yogyakarta, hal. 151--163
- Nugroho, Amin Rois Sinung. 2009. *Berbisnis Software Gratis*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo
- Usman, Ferdinan, Indarto, dan Arif Faisol. 2008. *Teori Dan Aplikasi Open Source GIS Menggunakan Map Windows*. Yogyakarta: CV. ANDI Offset (Penerbit ANDI)
- Dradjat, Hari Untoro. 2003. "Metode Perekaman Data Preserved By Record," dalam *Cakrawala Arkeologi Persembahan Untuk Prof. Dr. Mundardjito*. Depok: Jurusan Arkeologi Fakultas Ilmu Pengetahuan Budaya Universitas Indonesia, hal. 93--99
- J. D., Richards. 1985. *Data Processing In Archaeology*. Cambridge: Cambridge University Press
- Atmodjo, Junus Satrio. 1998. "Pengamanan Dokumen dan Data Arkeologi", dalam *Buletin arkeologi Amoghapasa Nomor 8/IV*. Batusangkar: Suaka Peninggalan Sejarah dan Purbakala Provinsi Sumatera Barat dan Riau, hal. 3--9
- Wirjana, I Made. 2010. "Berfantasi Tanpa Batas dengan OSS", dalam *InfoLINUX Edisi 10*. Jakarta; PT. InfoLINUX Media Utama, hal. 8
- <http://www.arc-team.com/archeos/wiki/doku.php?id=home>, diakses tanggal 4 Maret 2011
- <http://www.igos.web.id/index.php/program-igos/deklarasi>, diakses tanggal 2 Maret 2011
- <http://www.opensource.org>, diakses tanggal 2 Maret 2011
- http://sisni.bsn.go.id/index.php/?sni_main/sni/detail_sni/11722, diakses tanggal 6 Maret 2011