

Analisis Aplikasi Easeus Dan Autopsy Pada Recovery Data Usb Dalam Bidang It Forensik

Analisis Aplikasi Easeus Dan Autopsy Pada Recovery Data Usb Dalam Bidang It Forensik

Cindy Paramitha Lubis^{a,1}

^aProgram Studi Sistem Informasi, Universitas Potensi Utama, Kota Medan^a
cindyparamitha96@gmail.com¹

ABSTRAK

IT Forensik digunakan untuk mempermudah suatu oknum atau aparat negara untuk mengetahui kejahatan dan dapat dijadikan barang bukti yang sah. IT forensik sendiri memiliki beberapa tools yang dapat membantu dan lebih memudahkan dalam menangani masalah dengan menggunakan bukti digital. Dalam IT forensik dapat ditemukan barang bukti seperti dokumen, informasi keuangan, e-mail, log, video, transkripsi voice mail dan lain sebagai Terutama pada dokumen atau data yang sudah dengan sengaja diambil atau dihilangkan data dari perangkat USB dan harus di recovery data yang sudah hilang. Oleh sebab itu, penulis menganggap dibutuhkan tools yang dapat menganalisa tools mana yang lebih baik dan efisien dalam menangani salah satu permasalahan tersebut. Tools yang akan dibandingkan adalah EaseUS dan Autopsy..

Kata Kunci : IT Forensik, Tools, EaseUS, Autopsy

ABSTRACT

IT Forensic used to facilitate an individual or the state apparatus to determine a crime and can be used as legal evidence. IT forensic itself has several tools that can help and make it easier to deal with problems using digital evidence. In IT forensic evidence can be found such as documents, financial information, e-mail, logs, videos, voice mail transcriptions and so on. Especially for documents or data that have been deliberately taken or removed data from a USB device and must recover data that has been lost. Therefore, the authors consider the tools needed to analyze which tools are better and more efficient in handling one of these problems. Tools to be compared are EaseUS and Autopsy.

Keywords : IT Forensic, Tools, Easeus, Autopsy

Info Artikel :

Disubmit: 20 Mei 2023

Direview: 18 Juni 2023

Diterima : 22 Juli 2023

Copyright © 2022 - Journal UPU. All rights reserved.

1. PENDAHULUAN

Forensik merupakan suatu proses untuk mengumpulkan bukti dan menganalisa hasil bukti penemuannya dalam sidang pengadilan terkait suatu kasus hukum tertentu. Komputer Forensik merupakan suatu proses pemeliharaan, identifikasi, penyaringan data dan dokumen bukti dalam kejahatan dunia *digital*. Pada dunia *digital* kejahatan dapat disebut juga dengan *cybercrime*. *Cybercrime* merupakan kejahatan yang melawan hukum yang memanfaatkan ilmu pengetahuan dalam bidang teknologi. Kejahatan tersebut baik bersifat dokumen, video ataupun gambar sehingga memanipulasi data yang diperlukan ataupun menghapus barang bukti digital.

Mencegah adanya kerusakan data atau kehilangan data karena adanya kerusakan dibagian dalam sistem dikarenakan dimasuki oleh pengguna yang tidak diharapkan. Pengamanan sistem lebih baik terintegrasi pada keseluruhan subsistem yang dipersempit atau bahkan menutup adanya celah celah *unauthorised actions* yang merugikan.

Pada *recovery* data merupakan pemulihan atau pengmbalian data (*retrieving*) data yang rusak, hilang, tidak dapat diakses ataupun dihapus dengan sengaja. Universal Serial Bus (USB) merupakan

<http://e-journal.potensi-utama.ac.id/ojs/index.php/INFOSYS/index> | redaksijurnalupu@gmail.com

media penghubung anatar computer, laptop, atau alat elektronik lainnya yang dapat berisi data yang dipindahkan dari satu tempat ke tempat yang lain.

Pengembalian data dapat dikembalikan secara utuh bisa melalui media *tool* yang dapat diunduh di *google* dan dikembalikan dengan sempurna apabila data yang hilang baru saja terjadi akan tetapi jika sudah terlalu lama bisa saja data tersebut *corrupt* atau tidak dapat kembali utuh. Dan dipenulisan ini akan membahas *tools* yang dapat membantu *recovery* data yang hilang tersebut dengan menggunakan *tools* yang lebih baik.

Penyimpanan *Cloud* disediakan sebagai penyimpanan yang selama ini dilakukan secara online. Penyimpanan *Cloud* yang seperti itu sangat dibutuhkan untuk mengurangi kendala hilangnya file yang disimpan dalam bentuk *flashdisk drive* yang jatuh, rusak, atau mungkin dapat dicuri oleh orang lain dan disalah gunakan. Berbagai media penyimpanan *Cloud* yang dapat digunakan misalnya *Google Drive*, *Dropbox*, *Ms. Onedrive*, *Apple Cloud*. *Cloud Storage* merupakan sebuah metafora dari internet, sebagaimana yang dimaksud media penyimpanan yang sering digunakan pada diagram jaringan[4].

Perangkat Lunak atau yang sering disebut dengan *software* sangat dibutuhkan pada komputer. Pengertian dari *software* adalah program yang diperintahkan kepada computer untuk memberikan intruksi dari fungsi dan hasil kerja seperti yang diinginkan oleh user[5]. Aplikasi EaseUs memiliki fitur-fitur seperti *cloning*, *backup* data dan praktisi. Cloning yaitu proses menyalin isi dari satu *hardiks* ke *hardiks* yang lainnya untuk menjadikan ke dua *hardiks* tersebut menjadi sama persis[6]

Istilah dari *error* sering muncul tetapi tanpa ada peringatan langsung terlihat *error* hal tersebut bukan sekedar *error* atau *upgrading* ke unit yang terbaru, hal ini mengakibatkan tidak efisien karena memakan durasi yang cukup lama pada saat melakukan prosedu *maintenance* ataupun instalasi. Dalam suatau instalasi terdapat beberapa aplikasi yang leih efisien untuk melakukan proses cloning. [7]

Autopsy adalah sebuah antarmuka yang bersifat grafis untuk *tools* yang didalamnya ada *sleuth kit*, yang memudahkan pengguna dalam melakukan suatu investigasi terhaap beberapa bagian dalam komputer. *Autopsy* menyediakan fungsi manajemen terhadap kasus, integritas gambar, dari pencarian *keyword* dan operasi lainnya. *Autopsy* menggunakan perl untuk menjalankan program *sleuth kit* dan mengubah hasilnya ke HTML, oleh sebab itu maka *user* membutuhkan *web client* untuk mengakses dari setiap fungsi-fungsinya.[8]

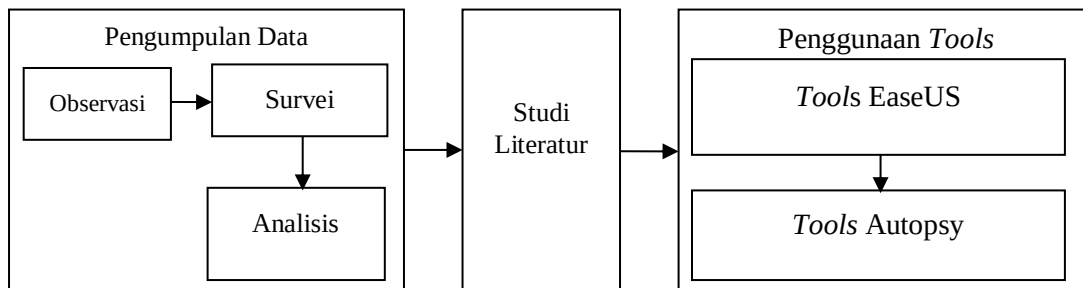
Adapun tujuan dari penelitian penulis ini adalah :

- a. Untuk identifikasi *recovery* data secara utuh.
- b. Untuk mengetahui jenis *tools* yang digunakan dalam *recovery data*.
- c. Untuk menganalisis perbandingan *tools* EaseUs dan *Autopsy*.

2. METODE

A. Teknik Pengumpulan Data

Adapun metodologi penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Alur Analisis Penelitian

Tahap awal adalah pengumpulan data melalui obseravasi langsung kelapangan dan mensurvei beberapa data yang dapat *recovery*, kemudian data di analisa dan dapat disimpulkan hipotesis awalnya tidak semua data dapat di *recovery*, mencari tau terkait *tools recovery* kemudian olah data yang akan direcovery dengan menggunakan *Tools EaseUS* dan *Tools Autopsy*

B. Studi Literatur

Forensik menurut Wekepedia merupakan rumpun ilmu pengetahuan sains yang dapat memproses penegakan keadilan. Komputer Forensik merupakan suatu proses identifikasi, pemeliharaan, penyaringan data dan dokumen bukti dalam kejahatan dunia *digital*. Bukti elektronik atau digital yang ditemukan dari tindak kejahatan merupakan jejak aktivitas kejahatan dan perlu dilakukan analisis terhadap setiap bukti jejak digital yang didapatkan dengan ilmu dan metode forensik. Analisa forensik terhadap barang bukti digital atau elektronik disebut dengan sebutan komputer forensik atau *digital forensic*[1].

Digital forensik itu sendiri berupa tindakan yang diperoleh, mengambil, melestarikan, dan menyajikan data sesuai dengan *tool* forensik yang diproses. Pada kasus kejahatan komputer dengan *proprietary opration system* menjadi permasalahan bagi seorang penyidik untuk menemukan dokumen, history, serta perubahan yang dilakukan oleh pelaku ketika *drive* pada *harddisk* yang dibekukan menggunakan aplikasi *software Deep Freeze*, karena jejak kejahatan akan terhapus otomatis dari media penyimpanan setelah komputer tersebut di *restart*.

Dalam buku Forensik *Examination of Digital Evidence*, terdapat 4 tahapan proses bukti dari digital, yaitu :

- 1) *Assesment*, menganalisis bukti digital sepenuhnya dengan mematuhi ruang lingkup dari kasus untuk menentukan tindakan yang harus diambil.
- 2) *Acquisition*, bukti digital lebih rentan dapat diubah, rusak, atau hancur oleh penanganan yang tidak tepat. Bukti asli harus diperoleh dengan cara melindungi dan mempertahankan bukti integritas.
- 3) *Examination*, tujuannya adalah untuk menganalisis dan mengekstrak bukti digital yang ditemukan. Maksud dari ekstrak disini mengaju pada proses pemulihan data (*recovery data*).
- 4) *Documenting dan Reporting*, tindakan harus diobservasi harus didokumentasi selama proses IT Forensik itu sendiri berlangsung. Bertujuan untuk persiapan laporan tertulis dari temuan yang ada

Forensik terdiri dari beberapa bagian seperti :

- 1) Komputer Forensik, merupakan cabang dari forensik yang berkaitan dengan bukti yang ada pada media penyimpanan digital dan bertujuan untuk memproses bukti dari kejahatan

- 2) *Mobile Device Forensik*, adalah cabang forensik mengenai akuisis perangkat seluler untuk mengembalikan buti digital yang akan digunakan sebagai kepentingan investigasi.
- 3) *Network Forensik*, adalah salah satu digital forensic yang digunakan untuk mendapatkan bukti seperti serangan keamanan yang terjadi pada suatu jaringan.

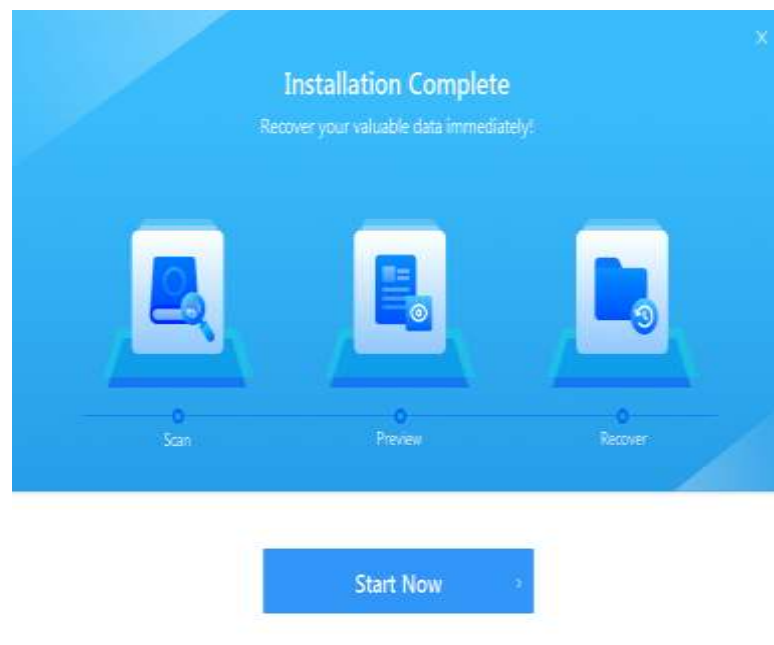
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tools EaseUS

EaseUS Data Recovery merupakan salah satu *software* atau *tools* yang digunakan untuk memulihkan data yang hilang dari media penyimpanan portable seperti USB *flash disk*. USB flash disk, *recovery data* adalah salah satu cara yang dapat ditempuh. Berbagai macam *tools* dapat ditemukan atau di *download* di google. Tapi pada penelitian ini lebih dibahas ke dalam Tools EaseUs. EaseUS data Recovery Wizard mendukung mode pemindaian dalam kasus system crash, serangan virus atau kerusakan hard drive.

EaseUS data Recovery Wizard Free bisa diunduh di google. Versi gratis dari EaseUS data Recovery Wizard bisa digunakan untuk melakukan *recovery data* dengan ukuran 500 MB. Setiap kali melakukan *recovery data*, jatah 500 MB ini akan berkurang sesuai ukuran *file* yang di *recovery*. Tetapi dapat menambangkan lagi jatah *recovery data* gratis tersebut sampai menjadi berkapasitas 2 GB dengan menge-*share* EaseUS data Recovery Wizard Free di media sosial seperti website, Facebook, Instagram, atau Twitter.

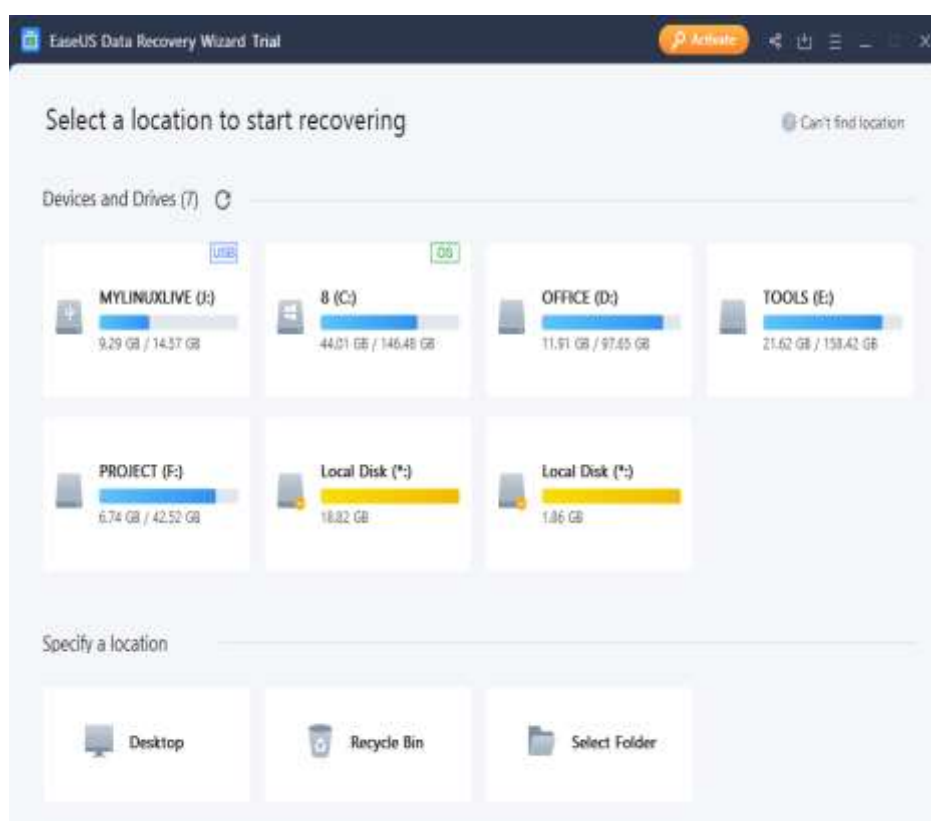
Pada aplikasi EaseUs terdapat aneka media penyimpanan yang terpasang yang dapat di deteksi oleh apliasi ini. Fitur yang terdapat pada EaseUs adalah *Recovery data*, *Backup data*, *Utility Software*, *Partition Manager*. Fitur – fitur tersebut berguna untuk mengamankan data dan mebackup data yang dianggap penting. Dalam kasus ini penulis membahas salah satu fitur saja yang terdapat di EaseUS yaitu fitur *Recovery data* dalam pengamanan data pada perangkat USB. Berikut ini adalah tampilan dari Tools EaseUs.



Gambar 2. Tampilan Awal



Gambar 3. Tampilan Setelah Loading Awal



Gambar 4. Tampilan *Select a Location to Start Recovering*

Setelah tampil menu utama pilih lah fitur yang akan digunakan yaitu *Recovery* data pada perangkat USB kemudian pilih *drive* nya, pilih *scan*, pilih *data*, dan klik *Recovery* data kemudian lihatlah hasil akhirnya apakah data tersebut kembali atau tidak. Tetapi ada hal yang perlu diingat apabila data yang sudah lama sekali terhapus tidak akan dapat kembali lagi dengan sempurna seperti aslinya kemungkinan data tersebut tidak terbaca atau *corrupt*.

B. *Tools Autopsy*

Pada penerapan ini terdapat beberapa aplikasi yang dapat digunakan dalam aktifasi forensik yang bayar maupun tidak atau sering disebut dengan *application open source* yaitu *HELIX*, *Autopsy*, *forensic toolkit*, *enCase* dan lain sebagainya. Dalam kasus ini aplikasi yang diuji yaitu aplikasi *Autopsy* yang berfokus pada kegiatan forensik dalam melacak rekam jejak suatu data dari berbagai sumber data dan tipe yang dijadikan sebagai bukti forensik digital melalui tahapan permodelan, pengujian, analisis dan dokumentasi laporan.

Autopsy forensic browser adalah sebuah aplikasi tatap muka untuk *tools* dalam sleuth kit, yang dapat memudahkan pengguna dalam melaksanakan investigasi. Dan dapat menganalisis Disk dan *filesistem* Windows dan UNIX (NTFS, FAT, UFS1/2, Ext2/3)[3]. *Autopsy* menyediakan fitur manajemen kasus, pencarian kata kunci, dan operasi lainnya. *Autopsy* menggunakan perlu untuk menjalankan program program *sleuth Kit* dan mengubah hasilnya ke HTML, oleh karena itu pengguna *Autopsy* membutuhkan *web client* untuk mengakses fungsi fungsinya[3].

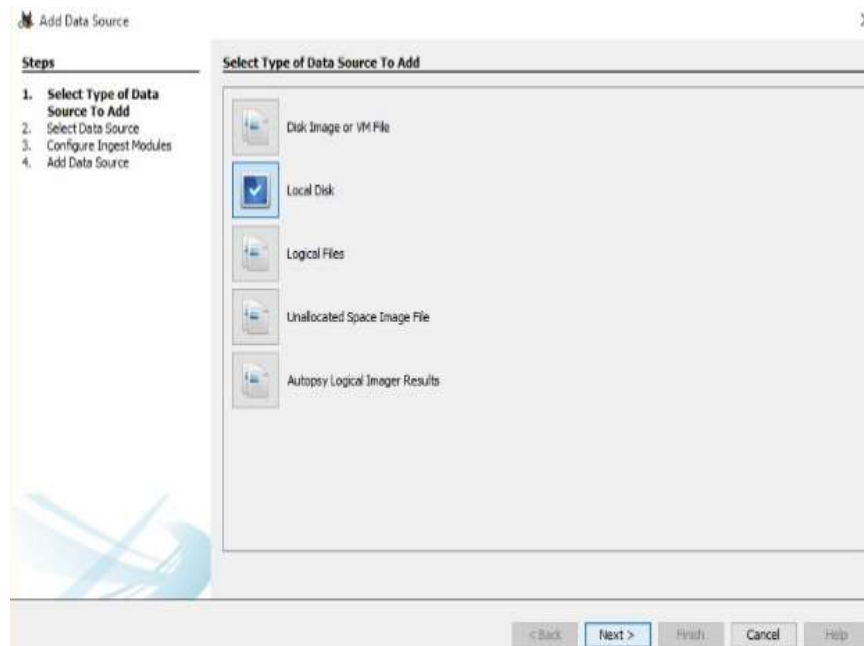
Keunggulan dari *Sleuth Kit Autopsy*, diantaranya adalah mampu untuk memproses analisis dari berbagai jenis file sistem yang berbeda. Selain itu merupakan sebuah *tool open source*, dan dapat dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pada setiap pengguna[3]. Dalam kasus ini membahas fitur *Recovery* data pada aplikasi *Autopsy*. Aplikasi *Autopsy* dapat dilihat dibawah ini :



Gambar 5. Tampilan Preload Autopsy



Gambar 6. Tampilan Menu Awal



Gambar 7. Tampilan *Select Type of data Source to Add*

C. Analisis Tools It Forensik

Tahapan analisis ini dapat kita uraikan satu persatu tahapan dari *tool* EaseUs dan *Autopsy* yang dibandingkan. Untuk dapat mengetahui yang lebih efektif dan lebih cepat untuk diakses. Aspek yang dibandingkan dari segi fitur-fitur, kecepatan, keamanan data, hasil *recovery data* dapat diakses di aplikasi EaseUs dan *Autopsy*.

Fitur - Fitur Pada Aplikasi EaseUs

Adapun fitur-fitur EaseUs yang dapat digunakan antara lain ;

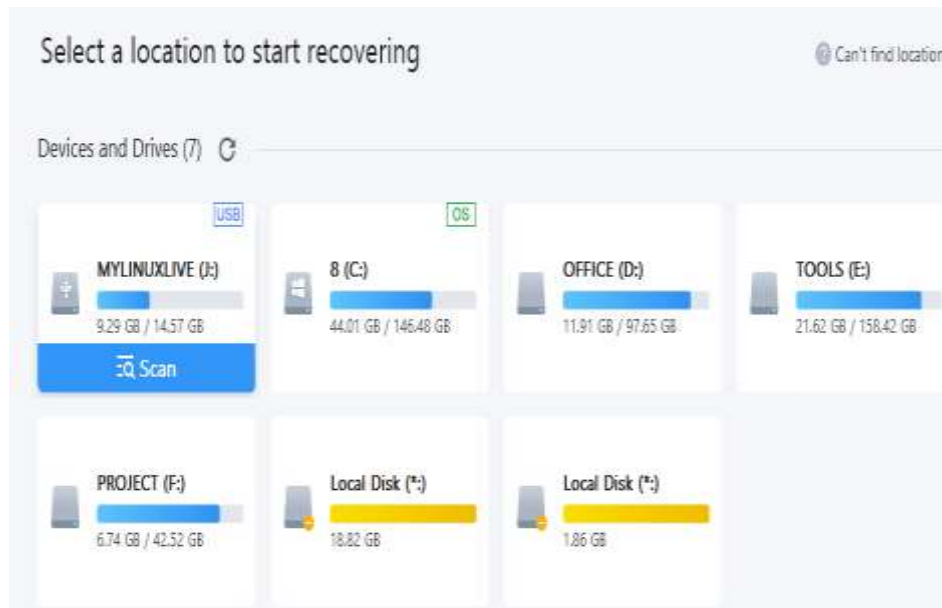
- Recovery Data** : proses memulihkan data dan penyelamatan (retrieving) data yang hilang rusak atau terformat dari media penyimpanan data.
- Backup Data** : proses membuat cadangan dengan menyalin atau membuat arsip data komputer sehingga terjaga dari kerusakan atau kehilangan data.
- Utility Software** : proses membantu dalam bidang menganalisis, mengkonfigurasi, mengoptimalkan, mempertahankan dan maintenance komputer.
- Partition Manager** : proses terdapat *action panel* dengan *shortcut* untuk tugas umum yang ditunda informasi hard disk, dan daftar partisi pada hard disk yang terpilih.

Hardware Requirements

- CPU: at least with x86.
- RAM: at least 128 MB.
- Disk space: the minimum of the space for installing Data Recovery is 32 MB. A standard PC system with mouse, keyboard and color monitor.

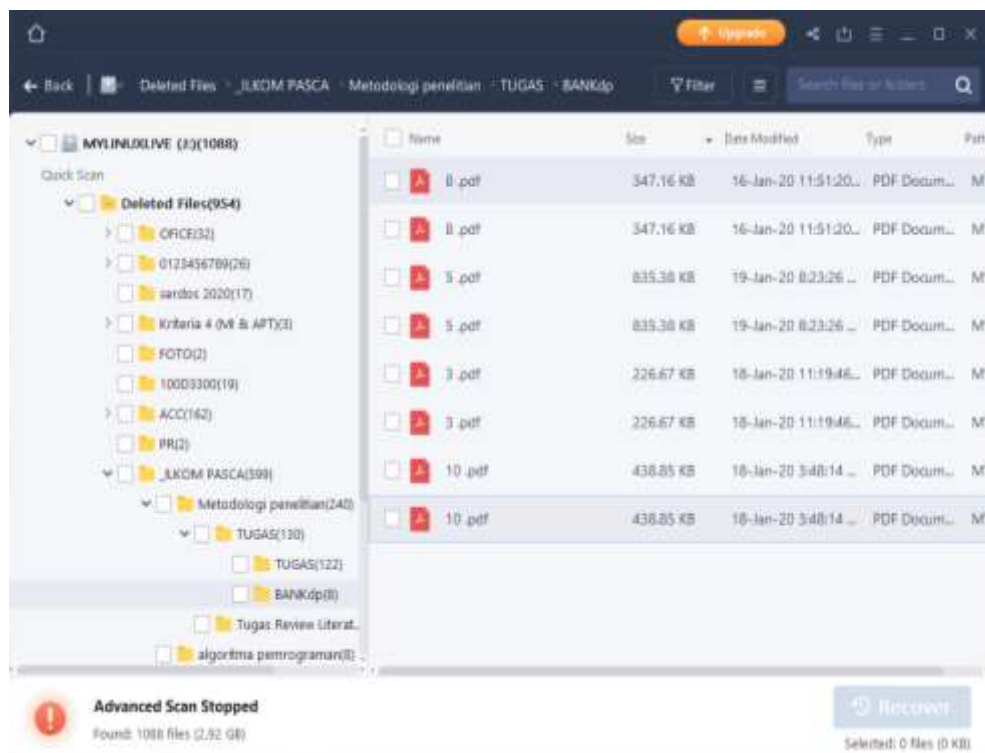
D. Proses Tools EaseUS

Berikut yang dibahas terkait dengan *Data Recovery* dengan menggunakan EaseUs *Data Recovery Wizard* Pada aplikasi ini, terlihat drive yang aktif. Drive yang akan kita lakukan uji coba adalah drive (J) USB. Lalu klik Scan pada *Drive* tersebut.



Gambar 8 . Tampilan Menu *Select a location to start recovering*

Pada Gambar 8 dapat dilihat pilihan *Select a location to start recovering*. Pilihlah drive yang akan diuji coba. Kemudian data tersebut di scanning.



Gambar 9. Hasil *Recovery Data*

Pada Gambar 9. Dapat dilihat hasil dari *recovery* data pada menu sebelah kiri aplikasi EaseUS yaitu “*Deleted Files*”, yang merupakan data-data yang telah di hapus pada *Driver* tersebut. Pada tahapan ini akan mencoba untuk melakukan *recovering* (pemulihan) data yaitu data pada “*Deleted Files/ _ILKOM PASCA/*

Metodologipenelitian/TUGAS/BANKdp/8.pdf” Perlu diketahui juga bahwa data yang akan kita *recovering* tidak semua data bisa pulih seperti aslinya dan terutama untuk data yang sudah lama dihapus akan *courrupt*.

Pada masa tunggu (proses *recovering* data) data yang di keluarkan oleh *tools* EaseUs membutuhkan waktu lebih/kurang dari 1 menit untuk pengembalian/pemulihan data yang hilang.

Fitur – Fitur Pada Aplikasi *Autopsy*

- Disk Image or VM File*, ditujukan hanya untuk file jpg, png ataupun file pada Virtual Machine.
- Local Disk*, ditujukan untuk setiap partisi yang ada pada laptop ataupun PC.
- Logical Files*, digunakan untuk pemilihan file atau folder.
- Unlocated space image file*, hanya ditujukan pada satu file gambarnya saja.

Dalam kasus ini yang dipilih adalah *local Disk* karena *evidence* yang diuji berupa data yang terdapat pada *Flash Disk*.

E. Proses Tools *Autopsy*

Proses awal, terlebih dahulu pilih *New Case* untuk mengcreate data baru untuk *recovery data*.



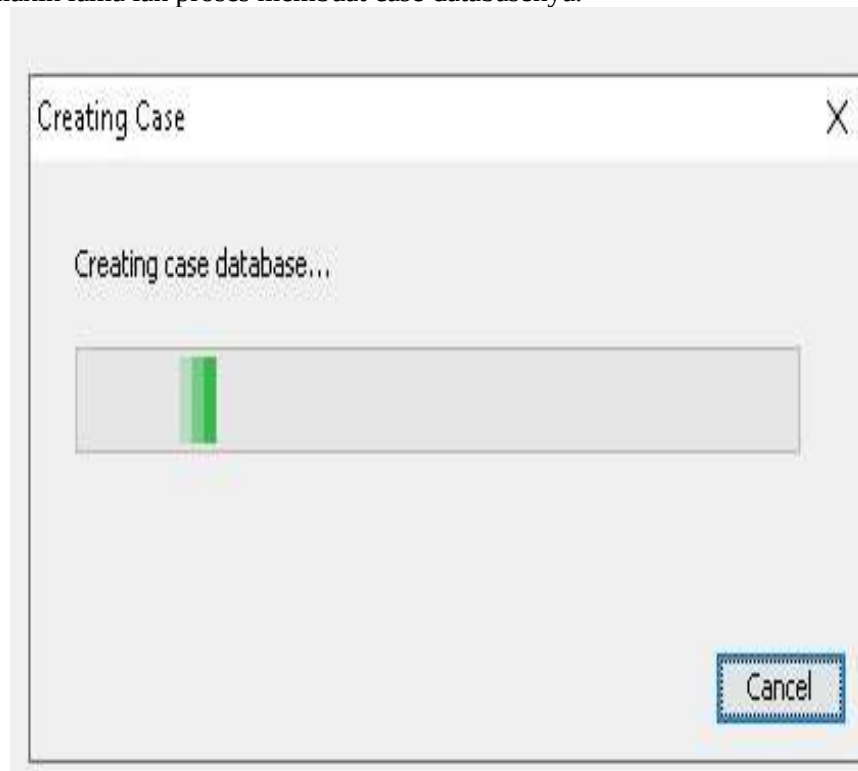
Gambar 10. Tampilan Menu Awal

Kemudian pilih *create name* dan pilih tempat penyimpanan.



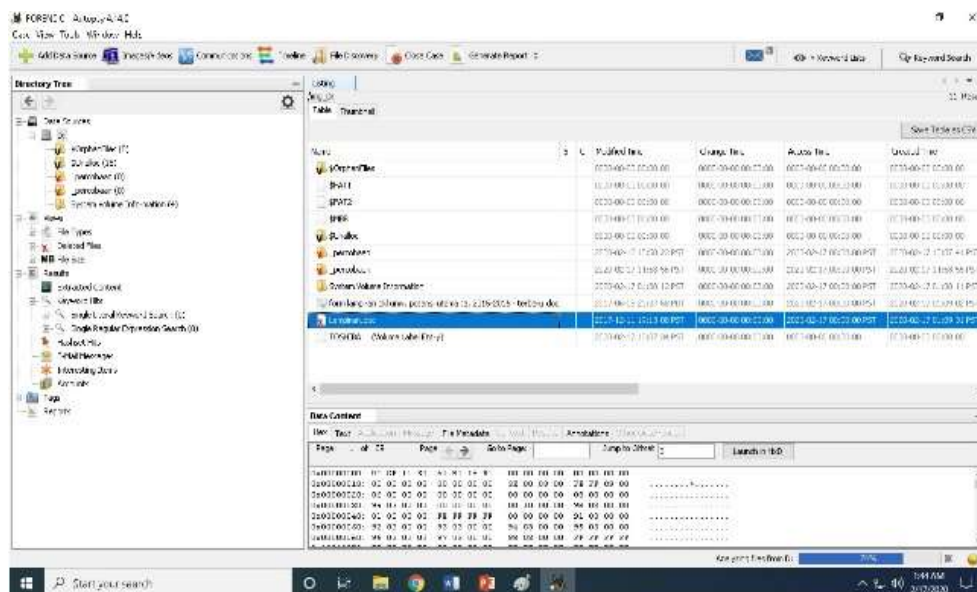
Gambar 11. Case Information

Setelah semua tahapan selesai dapat ditekan tanda finish. Kemudian dilanjutkan dengan membuat *case database*. Proses ini dapat membutuhkan waktu yang cukup lama tergantung dari besarnya kapasitas untuk penyimpanan data yang digunakan. Maka semakin besar kapasitasnya maka semakin lama lah proses membuat case databasenya.



Gambar 12. Proses *Creating Case*

Kemudian dilanjutkan dengan memilih local disk untuk *evidence* yang ditemukan berupa perangkat USB. Dan setelah dilakukan semua proses dapat dilihat data Source yang telah ditemukan.



Gambar 13. Data source yang telah di recovery

Pada Gambar 13. Dapat dilihat data yang sudah dihapus, terhidren, rusak dapat di kembalikan lagi. Akan tetapi sebagian data ada yang tidak utuh.

Proses mengembalikan data yang hilang pada *tools Autopsy* dapat memakan waktu lebih/kurang dari 7 menit. Dan hasilnya dapat dilihat dari hasil database yang terletak pada dibagian kanan *tools*.

F. Kjh Usulan Pengembangan Tools It Forensik

Pada tahap analisa proses pemulihan data dari *tools EaseUs* dan *Autopsy* durasi mana yang lebih cepat untuk digunakan dalam *recovering data* khususnya pada perangkat USB. Pada perbandingan *tools* tersebut dapat dilihat dari segi kecepatan proses ada pada *tools EaseUs*.

Penulis memberikan saran untuk pengembangan IT Forensik dapat di bantu lebih baik dengan *tools EaseUs* untuk *merecovery data*. Akan lebih baik lagi untuk penemuan selanjutnya dapat membuat aplikasi untuk pengembalian data yang lebih konkrit sehingga data yang hilang walaupun sudah lama dapat kembali utuh seperti aslinya.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Adapun kesimpulan dan saran yang dilakukan oleh penulis sebagai berikut :

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan terhadap *Tools EaseUs* dan *Autopsy* menghasilkan kesimpulan sebagai berikut:

- 1) *Tools EaseUs* dapat memproses *recovering* kembali data yang telah hilang berproses selama kurang lebih dari 1 menit.
- 2) *Tools Autopsy* dapat memproses *recovering* kembali data yang telah dihilangkan selama kurang lebih dari 7 menit tergantung kapasitas yang ada.
- 3) Sehingga dapat disimpulkan bahwa proses pengembalian data yang lebih cepat adalah *Tools EaseUs* untuk memproses *recovering data*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan rasa syukur kepada Allah S.W.T karena telah menyelesaikan penelitian ini dengan baik. Tidak lupa juga berterimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Potensi Utama yang telah membantu menerbitkan jurnal terkait Analisis Aplikasi Easeus Dan Autopsy Pada Recovery Data Usb Dalam Bidang It Forensik.

REFERENSI

- [1] Ridho, Faizin, Yudhana, Anton and Riadi, Imam. Analisis Forensik Router Untuk Mendeteksi Serangan Distributed Denial of Service (DDoS) Secara Real Time. 2016. Prosiding Annual Research Seminar 2016. 2(1), 111-116. ISBN: 979587-626-0.
- [2] Riadi imam, Rusydi Umar, Imam Mahfudl Nasrulloh. Analisis Forensik Digital Pada *Frozen Solid State Drive* dengan metode *National Institute Of Justice* (NIJ). 2018. ELINVO(Electronics, Informatics, and Vocational Education). 3(1), 70-82. ISSN 2580-6424 (printed), ISSN 2477-2399 (online), DOI:10.21831/elinvo.v3i1.19308
- [3] Haniati pamula, ayu hartina, rahmiyati, moh. Rifkan, sultiana namruddin, abdul wahab cahya, hilkia L tandung, Asyer S., https://www.academia.edu/33460131/PENGANTAR_FORENSIC_TEKNOLOGI_INFORMASI. (17 Februari 2020)
- [4] Santiko, I., Rosidi, R., & Wibawa, S. A. (2018). Pemanfaatan private cloud storage sebagai media penyimpanan data e-learning pada lembaga pendidikan. *J. Tek. Inform*, 10(2), 137-146.
- [5] Yahfizham, Dasar-Dasar Komputer, Medan : Perdana Publishing, 2019
- [6] I. Muhlisin dan M. Sujono, Cloning Windows dengan mudah, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas KH. A Wahab Hasbullah, 2021.
- [7] YANI, Faizal Rapsan, et al. Penerapan System Cloning Data Menggunakan AOMEI Partitions Assistant dan EaseUs ToDo Backup Terhadap Hardisk. *J-INTECH* (Journal of Information and Technology), 2022, 10.2: 56-62.
- [8] Yudhana, A., Riadi, I., & Anshori, I. (2018). Analisis Bukti Digital Facebook Messenger Menggunakan Metode Nist. *IT Journal Research and Development*, 3(1), 13-21.
- [9] Indra, Z., & Trisnawati, L. (2018). Pengembangan intelligent data collector untuk analisis big data artikel berita online. *Rabit: Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab*, 3(1), 47-57.
- [10] Hasa, M. F., Yudhana, A., & Fadlil, A. (2020). Implementation of Anti Forensics on Hard Drives Using the DoD 5220.22 M Method and British HMG IS5 E. *Jurnal RESTI* (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi), 4(4), 736-744.
- [11] Subli, M. (2017). Metadata forensik untuk mendukung proses investigasi digital.
- [12] Arifin, H. (2010). Merakit Sendiri Komputer Tahan Banting Dengan Modal 1 Jutaan. Penerbit Mediakom.
- [13] Tolla, A., & Maman, M. (2017). The Study of Parents' Words, Behavior and Attitude as the Means to Build the Children's Character in Bulukumba Regency. *Journal of Language Teaching and Research*, 8(4), 750.
- [14] GIANTSURI, N. A. (2019). ANALISIS FORENSIK TINGKAT KERUSAKAN DATA PADA SMARTPHONE BERBASIS ANDROID (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO).
- [15] Tukimin, R., Nik Yusoff, N. M. R., & Baharudin, H. (2021). Teacher's Innovative Behavior: A Qualitative Perspective on Determinants, Processes, Problems and Solving Strategies. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 12(9).
- [16] Mushlich, M. M. A. S., & Fernando, R. W. (2022). FORENSIC ANALYSIS USING AUTOPSY TO GET DELETED WHATSAPP DATA. *JURNAL TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI*, 13(2), 1-10.

- [17] Wahyuni, M. A. (2018). EKSPLORASI SOFTWARE AUTOPSY SEBAGAI SOFTWARE YANG MENDUKUNG AKTIVITAS KOMPUTER FORENSIK (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik Unpas).
- [18] Setyawan, M. R., & Hasa, M. F. (2022). Analisis Forensik Digital Pada Skype Berbasis Windows 10 Menggunakan Framework ACPO. JURNAL ILMIAH BETRIK: Besemah Teknologi Informasi dan Komputer, 13(2), 111-119.
- [19] Yuwono, D. T., Fadlil, A., & Sunardi, S. (2019). Perbandingan Kinerja Perangkat Lunak Forensik untuk File Carving dengan Metode NIST. Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer, 7(3), 89-92.
- [20] Pratama, Y. (2017). Network Forensic pada Jaringan Berbasis Awan (Doctoral dissertation, Program Studi Teknik Informatika FTI-UKSW).
- [21] Tuasikal, H. (2017). Akutansi Forensik Dalam Upaya Pemberantasan Tindak Pidana Korupsi. Al Daulah: Jurnal Hukum Pidana Dan Ketatanegaraan, 6(2), 199-205.
- [22] Saragih, G. M., & Fadly, Y. D. (2022). Analisis Yuridis Peranan Penegak Hukum Dalam Hal Autopsi Forensik Dalam Tindak Pidana Pembunuhan. Jurnal Ilmu Hukum, 11(2), 197-222.
- [23] Fadlil, A., Riadi, I., & Aji, S. (2017). Pengembangan Sistem Pengaman Jaringan Komputer Berdasarkan Analisis Forensik Jaringan. Jurnal Ilmu Teknik Elektro Komputer dan Informatika (JITEKI), 3(1), 11-19.
- [24] Arianto, B. (2020). Akuntansi Forensik dan Fenomena Korupsi Politik. Journal of Social Politics and Governance (JSPG), 2(1), 47-62.
- [25] Inggi, R., Prayudi, Y., & Sugiantoro, B. (2018). Penerapan System Development Life Cycle (Sdlc) Dalam Mengembangkan Framework Audio Forensik. Jurnal SemanTIK, 4(2), 193-200.