Jurnal of Business and Audit Information System (JBASE) *Vol. 8(No.1): 35 – 48. Th.2025*
Versi Online: http://journal.ubm.ac.id/index.php/jbase *p-ISSN: 2615-6431*
DOI: dx.doi.org/ 10.30813/jbase.v8i1.8062 *e-ISSN: 2620-7907*

Analisis Efektifitas *Recovery* Toolkit Untuk Media Penyimpanan Menggunakan Pendekatan *Criteria-Based Evaluation*

Analysis of the Effectiveness of the Recovery Toolkit for Storage Media Using a Criteria-Based Evaluation Approach

Wahyu Aji Purnama[1)*], Djumhadi[2)], Yustian Servanda[3)] dan Agus Wijayanto[4)]

[1), 2), 3), 4)]Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mulia

Diajukan 11 Februari 2025 / Disetujui 20 Maret 2025

Abstrak

Dalam era digital yang berkembang pesat, penggunaan berbagai macam media penyimpanan juga semakin meningkat. Namun, kehilangan data dapat terjadi karena berbagai alasan, termasuk kesalahan pengguna dalam memformat media penyimpanan. Oleh karena itu, Teknik pemulihan data menjadi suatu cara yang penting untuk mengembalikan informasi yang hilang. Dengan begitu penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas *toolkit recovery* data Wondershare Recoverit dan EaseUS Data dalam proses *recovery* data media penyimpanan dengan menggunakan pendekatan *Criteria-Based Evaluation*. Penelitian ini menggunakan metode Eksperimen sebagai tahapan untuk menguji kinerja kedua toolkit, dengan fokus akan berfokus untuk mengevaluasi dan membandingkan kefektivitasan kedua *tool recovery* data pada penemuan banyaknya data, kecepatan proses *recovery* data, dan kualitas data yang berhasil dipulihkan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan media penyimpanan yang telah di-format untuk mengetahui tingkat keberhasilan kedua toolkit tersebut. Hasil penelitian akan menunjukkan kefektivitasan toolkit *recovery* data antara EaseUS Data dan Wondershare Recoverit.
Kata Kunci: *Recovery* Data, Metode Eksperimen, Media Penyimpanan, Wondershare Recoverit, EaseUs Data, *Criteria-Based Evaluation*.

Abstract

In the rapidly developing digital era, the use of various storage media is also increasing. However, data loss can occur for various reasons, including user error in formatting storage media. Therefore, data recovery techniques become an important way to restore lost information. Thus, this study aims to compare the effectiveness of the Wondershare Recoverit and EaseUS Data data recovery toolkits in the storage media data recovery process using a Criteria-Based Evaluation approach. This study uses the Experiment method as a stage to test the performance of both toolkits, with a focus on evaluating and comparing the effectiveness of both data recovery tools in finding the amount of data, the speed of the data recovery process, and the quality of the data that has been successfully recovered. Testing is carried out using formatted storage media to determine the level of success of the two toolkits. The results of the study will show the effectiveness of the data recovery toolkit between EaseUS Data and Wondershare Recoverit.
Keywords: *Data Recovery, Experimental Method, Storage Media, Wondershare Recoverit, EaseUs Data, Criteria-Based Evaluation*

Pendahuluan

Dalam era digital saat ini, penggunaan perangkat penyimpanan digital seperti hard disk, *Flash Disk*, dan kartu memori semakin meningkat (Wijayanto et al., n.d.). Namun, kasus kehilangan data dalam media penyimpanan dapat disebabkan berbagai cara seperti;

*Korespondensi Penulis:
E-mail: wahyupurnama@students.universitasmulia.ac.id

format, hapus, media penyimpanan yang corrupt, dan kesalahan pengguna itu sendiri. Hal yang paling umum terjadi dalam pengolahan dokumen, seperti Word, Excel, PowerPoint, dan informasi lainnya, adalah kekurangan informasi, di mana sistem operasi tidak dapat mengenali sistem berkas, baik yang terdapat di dalam disk atau partisi, atau karena sistem operasinya mengalami kegagalan (Putra & Siahaan, n.d.). Kehilangan data mengakibatkan data pengguna tidak bisa di akses, data-data yang penting yang hilang tersebut dapat dilakukan proses pemulihan data dengan menggunakan aplikasi pemulihan data. Pemulihan data merupakan suatu proses memulihkan atau mengambil data yang hilang, rusak, terhapus, atau tidak dapat diakses dari media penyimpanan seperti *hard drive*, SSD, kartu memori, *Flash Disk* atau perangkat penyimpanan lainnya.

Menurut (Huda dkk., 2024.) dalam jurnalnya menjelaskan pemulihan data merupakan proses untuk memulihkan data yang berada dalam keadaan rusak, hilang, terhapus, atau tidak dapat diakses. Sedangkan menurut (Purnama et al., 2024) yang di jelaskan dalam jurnalnya pemulihan data adalah langkah penting untuk mengembalikan data yang hilang atau tidak dapat diakses. Proses ini menjadi sangat penting ketika data tidak bisa diakses dengan cara biasa karena kerusakan fisik pada perangkat penyimpanan, kegagalan sistem, serangan virus, atau kesalahan manusia. Proses dan tahapan *recovery* menurut (Abdillah. F, 2023) dalam jurnalnya berpendapat bahwa proses pemulihan atau *recovery* adalah upaya untuk memulihkan sistem yang *corrupt* atau hilang agar dapat berfungsi kembali seperti semula. Oleh karena itu, penting untuk memperhatikan keamanan saat melakukan pemulihan data antara berbagai media penyimpanan (Agus & Pratama, n.d.).

Untuk mengatasi masalah kehilangan data, banyak toolkit *recovery* data yang tersedia di pasaran. Dua di antaranya, Wondershare Recoverit dan EaseUS Data *Recovery*, telah banyak digunakan oleh pengguna untuk memulihkan data yang hilang. Masing-masing aplikasi ini memiliki fitur dan metode yang berbeda dalam melakukan *recovery data*. Oleh karena itu, penting untuk melakukan pendekatan *Criteria-Based Evaluation* untuk mengevaluasi kriteria dan membandingkan efektivitas kedua *tool* ini dalam proses *recovery data* pada media penyimpanan. Perangkat penyimpanan seperti memori utama sangat penting dalam menyimpan informasi pada sistem komputer (Tannady et al., n.d.)

Metode eksperimen merupakan metode pemberian kesempatan kepada anak didik perorangan atau kelompok untuk dilatih melakukan suatu proses atau percobaan (Puryadi et al., 2017), Oleh karena itu penerapan metode eksperimen sebagai tahapan untuk pengujian kedua tool *recovery* data serta untuk pengelolaan bukti digital dan proses pemulihan data. Dengan menggunakan metode ini, penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai kelebihan dan kekurangan masing-masing tool *recovery* data dalam konteks yang spesifik.

Pendekatan *Criteria-Based Evaluation* dilakukan untuk mengevaluasi kriteria yang akan digunakan sebagai tolak ukur untuk membandingkan efektivitas kedua *tool recovery data*. Evaluasi merupakan suatu proses atau kegiatan pemilihan, pengumpulan, analisis dan penyajian informasi yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan serta penyusunan program selanjutnya (Usman DP, 2023). Dengan menentukan kriteria yang jelas, proses evaluasi dapat lebih terstruktur dan objektif (Herlambang et al., 2019). Kriteria ini dapat mencakup aspek seperti kecepatan pemulihan, tingkat keberhasilan, dan kualitas data yang dihasilkan dari proses pemulihan data. Setelah kriteria ditetapkan, setiap tool akan dievaluasi berdasarkan sejauh mana mereka memenuhi standar yang telah ditentukan, sehingga hasil evaluasi dapat memberikan wawasan yang berguna bagi pengguna dalam memilih alat yang paling sesuai dengan kebutuhan mereka.

Dalam jurnal (Julian & Sutabri, 2023)menjelaskan untuk memastikan bahwa berkas yang telah dipulihkan tetap utuh dan identik dengan *file* aslinya, diperlukan langkah validasi dengan mencocokkan hash *file* antara berkas asli dan yang dipulihkan. Saat ini, salah satu algoritma *hash* yang paling banyak digunakan adalah Message-Digest 5 (MD5), Menurut pendapat (Santoso et al., 2019) bahwa *Hash*/checksum adalah kode unik yang mewakili suatu *file* pada waktu dan kondisi tertentu. Kode ini berfungsi sebagai identitas dari *file* tersebut.

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk melakukan Analisis perbandingan efektivitas toolkit *recovery* data Wondershare Recoverit dan EaseUS Data *Recovery* dalam proses *recovery* data media penyimpanan dengan pendekatan *Criteria-Based Evaluation*. Penelitian ini akan dilakukan dengan pengujian kedua toolkit *recovery* data yang mengacu pada metode eksperimen sebagai tahapan dalam proses pencarian dan penanganan barang bukti digital dalam proses *recovery* data. Dari pemantauan dan evaluasi penggunaan aplikasi akurat ini, diharapkan nantinya menghasilkan rekomendasi(Charolina et al., n.d.). Sehingga hasil dari penelitian memberikan rekomendasi kefektivitasan antara kedua toolkit *recovery* data tersebut.

Penelitian Terdahulu

Berbagai penelitian terdahulu telah dilakukan seperti Perbandingan tool forensik data *recovery* berbasis android menggunakan metode NIST yang dilakukan oleh (Riadi et al., 2020) dengan tujuan dari penelitian itu adalah untuk membandingkan kemampuan dua alat forensik, yaitu Wondershare dr. Fone for Android dan Oxygen Forensics Suite 2014 yang menghasilkan bahwa Oxygen lebih baik dalam menemukan bukti digital pada *smartphone.* Adapun penelitian yang dilakukan (Dasmen et al., 2024) yang membahas tentang aplikasi Photorec untuk memulihkan data pada *Flashdisk* yang menunjukkan bahwa Photorec dapat memulihkan *file* yang hilang dan rusak pada *Flashdisk* dengan tingkat keberhasilan yang tinggi. Photorec dapat memulihkan *file* yang hilang dan rusak secara cepat dan utuh, termasuk foto, video, dokumen, dan *file* lainnya. Serta penelitian yang dilakukan oleh (Marcellino et al., 2023) yang membahas analisis pada metode NIJ dalam melakukan forensik digital pada smartphone dengan menggunakan tools Wondershare Dr Fone dan EaseUS Data *Recovery* penelitian ini memberikan hasil bahwa metode NIJ dapat digunakan sebagai tahapan analisis forensik digital pada *mobile forensic* seperti *smartphone Android*, dengan EaseUS Data *Recovery* telah memberikan performa yang lebih baik dibandingkan dengan Wondershare Dr. Fone.

Metode Penelitian

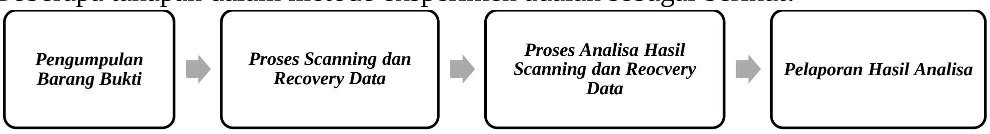
Metode penelitian adalah pendekatan atau teknik yang digunakan oleh peneliti dalam melakukan kegiatan penelitian. Metode penelitian terdiri dari serangkaian langkah-langkah yang terstruktur dan sistematis, yang dirancang untuk mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan. Berdasarkan pernyataan (Sugiyono, 2013) Metode penelitian merupakan suatu cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Berdasarkan hal tersebut terdapat empat kata kunci yang perlu diperhatikan yaitu cara ilmiah, data, tujuan dan kegunaan. Sedangkan menurut (Priyono, 2016), metode penelitian adalah cara atau pendekatan yang digunakan dengan pemikiran yang cermat dan seksama untuk mencapai tujuan tertentu

Metode Eksperimen

Metode eksperimen menurut (Sumantri, 2019), (Hidayat et al., 2018) adalah cara belajar mengajar yang melibatkan peserta didik untuk mengalami dan membuktikan sendiri proses dan hasil percobaan. Adapun tujuan metode eksperimen adalah:

1) Agar peserta didik mampu menyimpulkan fakta-fakta, informasi atau data yang diperoleh.
2) Melatih peserta didik merancang, mempersiapkan, melaksanakan dan melaporkan percobaan.
3) Melatih peserta didik menggunakan logika berfikir induktif untuk menarik kesimpulan dari fakta, informasi atau data yang terkumpul melalui percobaan.

Beberapa tahapan dalam metode eksperimen adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Tahapan Metode Eksperimen

Penjelasan Metode eksperimen pada Gambar 1. yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) **Pengumpulan Barang Bukti:** Tahap ini melibatkan pengumpulan barang bukti fisik berupa media penyimpanan yang akan dilakukan proses pencarian data dan proses pemulihan data.
2) **Proses *Scanning* dan *Recovery*:** Pada tahap ini, dilakukan proses *Scanning* barang bukti fisik berupa media penyimpanan dan akan dilakukan proses *Scanning file* secara mendalam dan melakukan proses *recovery* untuk mendapatkan data yang diinginkan.
3) **Proses Analisa Hasil *Scanning* dan Reocvery Data:** Pada tahapan ini akan dilakukan analisis hasil dari proses *Scanning* dan *recovery* data pada barang bukti dan akan dijelaskan secara deskriptif segala temuan data yang ditemukan pada saat menjalankan proses *Scanning* dan *recovery* data. Serta data yang ditemukan akan dilakukan perbandingan nilai hash dengan data sampel barang bukti.
4) **Pelaporan Hasil Analisa:** Tahap terakhir adalah membuat laporan atas segala temuan data dari tahapan yang dilakukan. Laporan akan disusun dengan menggunakan tabel untuk membandingkan temuan data yang di hasilkan dari dua tool *recovery* data.

Criteria-Based Evaluation

Menurut pendapat (Nelly et al., 2010) dalam jurnalnya menjelaskan bahwa Pendekatan yang berlandaskan kriteria (*Criteria-Based Evaluation*) mencakup berbagai metode seperti check list, prinsip, atau standar kualitas ideal. Ciri khas dari pendekatan ini adalah bahwa tampilan sistem TI dan interaksi pengguna dengan sistem tersebut menjadi dasar untuk evaluasi, yang kemudian dibandingkan dengan kriteria yang telah ditetapkan. Kriteria ini berasal dari satu atau lebih perspektif atau teori tertentu. Dengan menggunakan kriteria, fokus diarahkan pada aspek-aspek kualitas yang dianggap penting untuk dievaluasi berdasarkan perspektif tersebut. Berbeda dengan evaluasi yang berfokus pada tujuan (*goal-based Evaluation*), kriteria dalam pendekatan ini tidak berasal dari konteks organisasi tertentu, melainkan lebih bersifat umum (Herlambang et al., 2019). Pemilihan kriteria yang akan menjadi tolak ukur dalam mengevaluasi dan membandingkan kefektivitasan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa aspek seperti:

1) **Efektivitas Dalam Menemukan Banyaknya Data**
   Kriteria ini mengukur seberapa baik alat pemulihan data dapat menemukan dan mengidentifikasi jumlah data yang hilang atau terhapus. Efektivitas ini mencakup kemampuan untuk mendeteksi berbagai jenis *file*, termasuk foto, video, dokumen, dan jenis *file* lainnya. Adapun aspek yang dinilai sebagai berikut;
   - ***Recovery* Rate**: Persentase data yang berhasil ditemukan dan dipulihkan dari total data yang hilang.
   - **Dukungan Format *File***: Kemampuan untuk mendeteksi dan memulihkan berbagai format *file*.
   - **Skenario Pemulihan**: Efektivitas dalam menangani berbagai situasi kehilangan data, seperti *Quick Format* dan *Full Format*.
2) **Kecepatan Proses Pemulihan Data**
   Kriteria ini mengukur berapa lama waktu yang dibutuhkan oleh alat pemulihan untuk menyelesaikan proses pemulihan data. Kecepatan ini sangat penting, terutama dalam situasi darurat di mana waktu sangat berharga. Adapun aspek yang dinilai sebagai berikut;
   - **Waktu *Scanning*:** Seberapa cepat alat dapat memindai media penyimpanan dan mengidentifikasi data yang dapat dipulihkan.
   - **Waktu Pemulihan:** Durasi dari awal proses pemulihan hingga data berhasil dipulihkan.
3) **Kualitas Data Yang Dihasilkan**

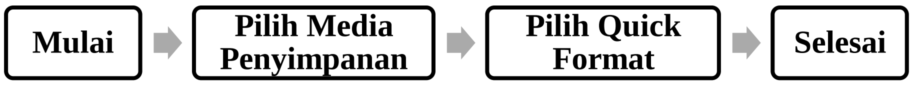
Kriteria ini menilai sejauh mana data yang dipulihkan dapat digunakan dan berkualitas baik. Kualitas ini mencakup integritas, keutuhan, dan kelengkapan data. Adapun aspek yang dinilai sebagai berikut;

- **Integritas Data:** Apakah nilai hash MD5 data yang dipulihkan memiliki nilai hash yang sama atau berbeda dengan sebelum dilakukan skenario pemulihan data**.**
- **Kesesuaian Format:** Apakah data yang dipulihkan dapat diakses dan digunakan dalam format aslinya.

Skenario Kasus

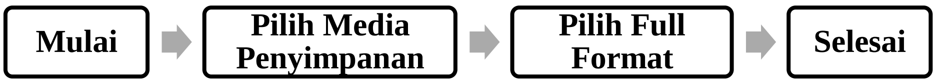
Perancangan skenario pemformatan data pada media penyimpanan berupa *Flashdisk* yang berisi sampel data-data dengan format data sebagai berikut; PDF, DOCX, JPG, PNG, MP3, MP4 dan MKV. Skenario kasus dibagi menjadi dua yaitu; *Quick Format* dan *Full Format*:

1) *Quick Format* merupakan suatu proses penghapusan data dari partisi pada media penyimpanan, tetapi tidak memindai disk untuk menemukan sektor yang rusak. Proses ini menghapus semua data pada media penyimpanan tersebut dan mempersiapkannya untuk digunakan kembali dengan sistem *file* baru. *Quick Format* tidak sama dengan penghapusan data secara aman yang biasanya diperlukan jika ingin mencegah pemulihan data di masa depan. Berikut Alur skenario dijelaskan pada Gambar 2.



Gambar 2. Proses Skenario *Quick Format*

2) *Full Format* merupakan suatu proses penghapusan data yang lebih komprehensif pada media penyimpanan, seperti *hard drive* atau *flash drive*. Proses ini tidak hanya menghilangkan data yang ada, tetapi juga akan menghapus partisi dan memeriksa serta memperbaiki kerusakan partisi yang terdapat pada perangkat penyimpanan. Berikut Alur skenario dijelaskan pada Gambar 3.



Gambar 3. Proses Skenario *Full Format*

Pada proses skenario kasus *Quick Format* dan *Full Format* menggunakan format *file*. Sebagai berikut:

Tabel 1. Tabel data pada *Flash Disk* Untuk Skenario Kasus

No	Jenis data	Jumlah data
1	DOCX	**25**
2	PDF	**18**
3	JPG	**28**
4	MKV	**3**
5	MP4	**10**
6	MP3	**18**
7	PNG	**28**
	Jumlah	**130**

Hasil Dan Pembahasan

Pengumpulan Barang Bukti

Tahapan ini dilakukan untuk pengumpulan data bukti fisik berupa *Flashdisk* SanDisk 16GB yang telah di format. Didalam *Flashdisk* tersebut terdapat data-data yang telah dijadikan barang bukti

Vol. 8(No.1): 35 – 48. Th.2025
p-ISSN: 2615-6431
e-ISSN: 2620-7907

digital pada penelitian ini. Penelitian ini menggunakan dua jenis skenario berupa; *Quick Format* dan *Full Format*.

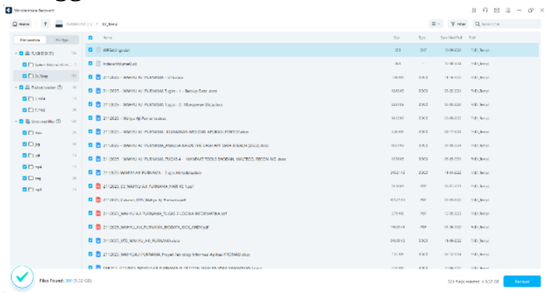
Gambar 4. Proses Skenario *Quick Format*

Proses *Scanning* dan *Recovery* Data

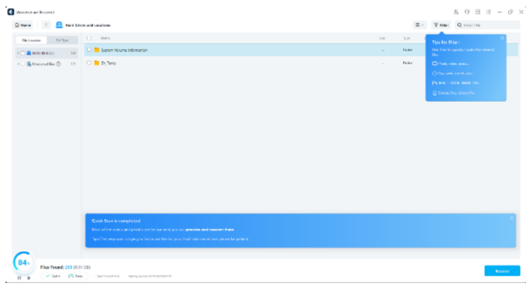
Pada tahapan ini dilakukan proses *Scanning* data dari dalam *Flashdisk* yang telah dijadikan barang bukti dengan menggunakan Wondershare Recoverit dan EaseUs Data *Recovery*. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan bukti digital di dalam *Flashdisk* tersebut. Tahapan *Scanning* data cukup memakan waktu karena dibutuhkan untuk proses menggali data yang telah terformat didalam *Flashdisk* tersebut dan setelah dilakukan proses *Scanning data*. Tahapan selanjutnya yaitu proses *Recovery Data* tahapan ini dilakukan untuk mendapatkan barang bukti digital dan membackup pada penyimpanan yang telah disediakan sebagai wadah untuk menampung hasil *recovery data* pada *Flashdisk*. Hasil akuisi data akan di jelaskan lebih detail sesuai dengan skenario kasus yang telah dilakukan.

Proses *Scanning* dan *Recovery* Data Skenario Kasus *Quick Format*

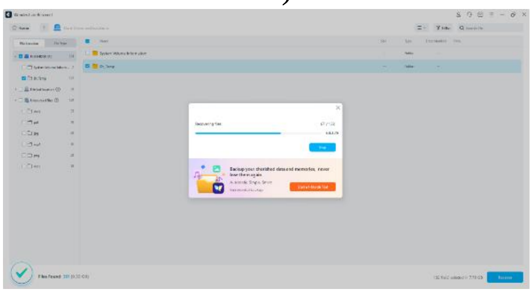
Pada sub bab ini akan membahas tahapan dan hasil pengujian Wondershare Recoverit dan EaseUs Data *Recovery* dalam menangani proses akusisi data yang bertujuan untuk memperoleh informasi yang terdapat pada *Flashdisk* yang telah dijadikan barang bukti pada skenario kasus *Quick Format*. Hasil dan proses *Scanning* dan *recovery* data dalam menanganikasus *Quick Format* menggunakan Wondershare Recoverit dan EaseUs Data *Recovery* akan diuraikan sebagai berikut:



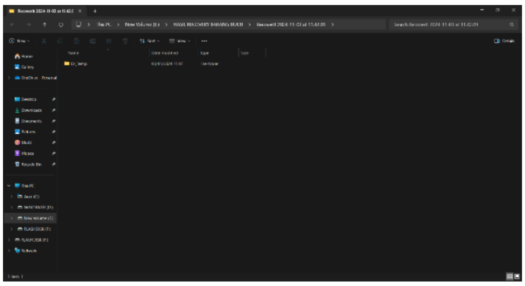
a)



b)



c)



d)

Gambar 5. Proses *Scanning* dan *Recovery* Data Wondershare Recoverit Pada Skenario *Quick Format*

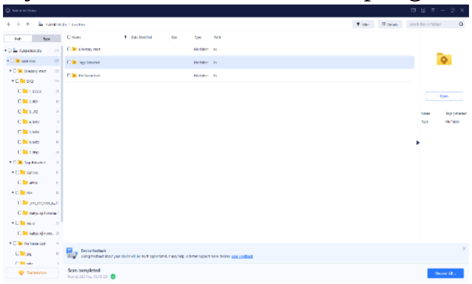
Gambar 5 bagian a) merupakan Proses *Scanning* untuk menemukan barang bukti digital dalam *Flashdisk* dilakukan dengan menggunakan toolkit Wondershare Recoverit; b) Setelah proses *Scanning* telah selesai, maka ditemukan 301 *file* yang pernah disimpan pada barang bukti berupa *Flashdisk*; c) Selanjutnya dilakukan proses *recovery data* terhadap folder dalam *Flashdisk* Bernama Dr_Temp 132 data ada didalam folder tersebut dengan total ukuran folder sebanyak 7.70 GB; d) Hasil

d)

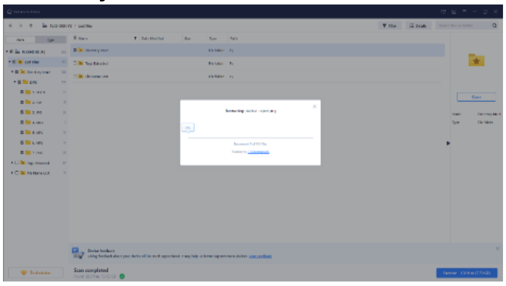
Jurnal of Business and Audit Information System (JBASE)
Versi Online: http://journal.ubm.ac.id/index.php/jbase
DOI: dx.doi.org/ 10.30813/jbase.v8i1.8062

Vol. 8(No.1): 35 – 48. Th.2025
p-ISSN: 2615-6431
e-ISSN: 2620-7907

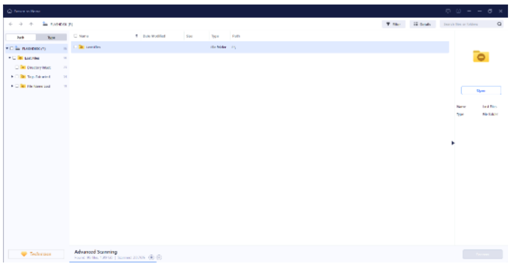
recovery data menggunakan wondershare recoverit disimpan dalam media penyimpanan yang dijadikan wadah untuk menampung data hasil dari proses *recovery data*.



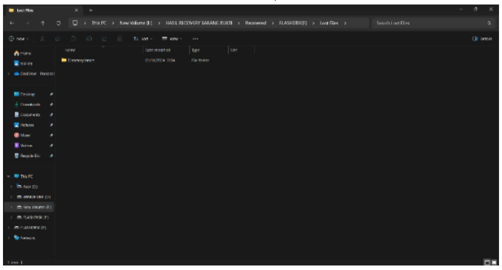
a)



b)



c)



d)

Gambar 6. Proses *Scanning* dan *Recovery* Data EaseUs Data *Recovery* Pada Skenario *Quick Format*

Gambar 6 bagian a) merupakan Proses *Scanning* untuk menemukan barang bukti digital dalam *Flashdisk* dilakukan dengan menggunakan toolkit EaseUs Data *Recovery*; b) Setelah proses *Scanning* telah selesai hasil penemuan data yang terdapat pada *Flashdisk* yang menjadi barang bukti ditemukan data sebanyak 263 data; c) Setelah proses *Scanning* selesai akan dilakukan proses *recovery data* guna mendapatkan barang bukti digital terhadap folder Directory Intact yang berisi 130 data yang pernah tersimpan didalam *Flashdisk* dengan total ukuran 7.70 GB; d) Hasil proses *recovery data* folder Directory Intact tersimpan dalam media penyimpanan yang digunakan sebagai wadah untuk menampung hasil *recovery data* dengan menggunakan toolkit EaseUs Data *Recovery*.

Tabel 2. Hasil Pengujian Proses *Scanning* dan *Recovery* Data Kasus *Quick Format*

No.	Nama Toolkit	Waktu *Scanning*	Hasil Temuan Data	Data Yang Di *Recovery*	Waktu *Recovery*	Ukuran data
1	Wondershare Recoverit	10 Menit	301	132	5 Menit	7,70GB
2	EaseUs Data *Recovery*	10 Menit	263	130	6 Menit	7,70GB

Penjelasan dalam Tabel 2 menyatakan bahwa hasil proses *Scanning* barang bukti berupa *Flashdisk* dengan menggunakan Wondershare Recoverit memakan waktu sebanyak 10 Menit. Proses *Scanning* juga berhasil menemukan temuan data yang tersimpan didalam *Flashdisk* sebanyak 301 data namun data yang ingin dipulihkan hanya 132 data pada folder Dr_Temp. Proses *recovery* data folder Dr_Temp dengan ukuran data 7,70GB memakan waktu 5 Menit hingga data telah selesai dipulihkan.

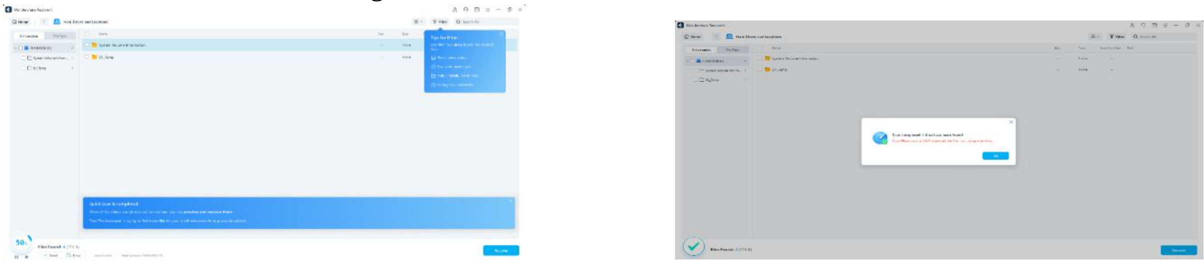
Hasil proses *Scanning* barang bukti berupa *Flashdisk* menggunakan EaseUs Data *Recovery* memakan waktu 10 Menit dan berhasil menemukan temuan data pada *Flashdisk* sebanyak 263 data. Namun, data yang ingin dipulihkan hanya 130 data yang terdapat pada *folder Directory Intact*. Proses *recovery* data dengan total ukuran data 7,70 GB memakan waktu 6 menit hingga data telah seslsai dipulihkan.

Jurnal of Business and Audit Information System (JBASE) *Vol. 8(No.1): 35 – 48. Th.2025*
Versi Online: http://journal.ubm.ac.id/index.php/jbase *p-ISSN: 2615-6431*
DOI: dx.doi.org/ 10.30813/jbase.v8i1.8062 *e-ISSN: 2620-7907*

Dengan hasil seperti pada Tabel 2 Wondershare Recoverit lebih unggul dalam menemukan data yang pernah tersimpan didalam *Flashdisk* barang bukti dengan temuan data sebanyak 301 data dan Wondershare Recoverit lebih unggul dalam waktu memproses *recovery* data barang bukti digital dengan hanya memerlukan waktu 5 Menit selisih 1 Menit dari EaseUs Data *Recovery*

Proses *Scanning* dan *Recovery* Data Skenario Kasus *Full Format*

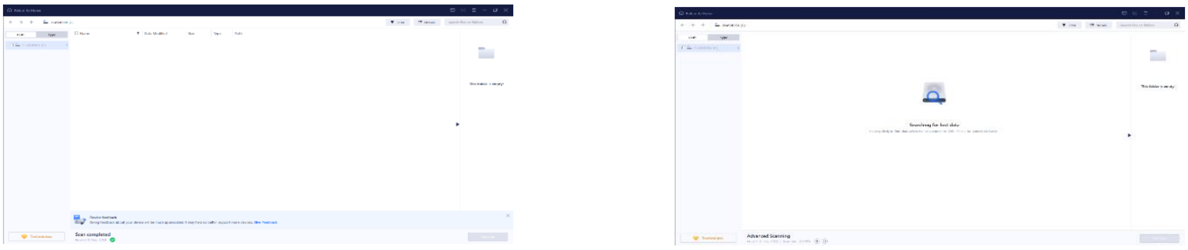
Pada tahapan ini dilakukan proses *Scanning* data dari dalam *Flashdisk* yang telah dijadikan barang bukti dengan menggunakan Wondershare Recoverit dan EaseUs Data *Recovery*. Hasil pengujian antara Wondershare Recoverit dan EaseUs Data *Recovery* dalam proses akusisi data dari dalam *Flashdisk* dengan skenario *Full Format* tidak berhasil dalam menangani kasus tersebut dalam hal ini kedua toolkit gagal dalam menemukan barang bukti digital. Tahapan dan hasil dari proses akuisi data akan diuraikan sebagai berikut:



a) b)

Gambar 7. Proses *Scanning* dan *Recovery* Data Wondershare Recoverit Pada Skenario *Full Format*

Gambar 7 bagian a) merupakan Proses *Scanning* untuk menemukan data dari skenario kasus *Full Format*; b) Hasil *Scanning* untuk menemukan barang bukti digital tidak berhasil dan hanya menghasilkan 2 Folder yang didalamnya terdapat 4 data. Namun tidak ada sampel data yang sesuai dengan Tabel 1 Sehingga dapat dikatakan bahwa proses akuisi data menggunakan Wondershare Recoverit tidak berhasil.



a) b)

Gambar 8. Proses *Scanning* dan *Recovery* Data EaseUs Data *Recovery* Pada Skenario *Full Format*

Gambar 8 bagian a) Proses *Scanning* menggunakan EaseUs Data *Recovery* untuk menemukan data dari skenario kasus *Full Format*; b) Hasil dari proses *Scanning* menggunakan EaseUs Data *Recovery* tidak dapat menemukan bukti digital yang sesuai dengan sampel data Tabel 1. akuisi data menggunakan EaseUs Data *Recovery* tidak berhasil dalam skenario *Full Format*.

Berikut adalah hasil dari pengujian akuisi data dengan proses *Scanning* dan *recovery* data dari Wondershare Recoverit dan EaseUs Data *Recovery* dalam menangani skenario kasus *Full Format* yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Proses *Scanning* dan *Recovery* Data Kasus *Full Format*

No.	Nama Toolkit	Waktu *Scanning*	Hasil Temuan Data	Waktu *Recovery*	Ukuran data
1	Wondershare Recoverit	9 Menit	4	0	0
2	EaseUs Data *Recovery*	9 Menit	0	0	0

Penjelasan dalam Tabel 3 menyatakan bahwa hasil proses *Scanning* barang bukti berupa *Flashdisk* dengan menggunakan Wondershare Recoverit memakan waktu sebanyak 9 Menit. Proses *Scanning* juga berhasil menemukan 4 temuan data yang tersimpan didalam *Flashdisk* berupa *file* dengan ekstensi .dat dan *file* dari informasi *volume*. Namun, tidak ada penemuan data barang bukti yang sesuai dengan Tabel 1 Dengan hasil yang ada dapat dikatakan Wondershare Recoverit gagal menemukan bukti digital dalam skenario kasus *Full Format*. Proses *recovery data* juga gagal dengan tidak adanya barang bukti yang ditemukan dalam *Flashdisk*.

EaseUs Data *Recovery* juga memiliki hasil yang gagal dalam menemukan bukti digital yang sesuai dengan Tabel 1 Dalam proses *Scanning Flashdisk* EaseUs Data *Recovery* membutuhkan waktu 9 Menit dengan tidak ditemukan bukti digital yang terdapat pada *Flashdisk*. Proses *recovery data* juga gagal dengan tidak adanya barang bukti yang ditemukan dalam *Flashdisk*. Dengan hasil yang didapatkan dapat dikatakan bahwa EaseUs Data *Recovery* gagal menemukan data dalam skenario kasus *Full Format*.

Dengan hasil pada Tabel 3 kedua toolkit sama sama gagal dalam menemukan bukti data, Wondershare Recoverit hanya menemukan temuan data berupa *file* WPSettings.dat dan IndexerVolumeGuid didalam folder *Sytem Volume Information file* tersebut bukan merupakan bagian dari sampel data yang digunakan dalam skenario kedua kasus dengan begitu Wondershare Recoverit gagal dalam mengembalikan data sesuai dengan sampel data yang telah disiapkan. Hasil EaseUs Data *Recovery* juga gagal dalam menemukan barang bukti digital yang sesuai dengan sampel data yang diinginkan. Sehingga kedua *toolkit recovery data* tersebut gagal dalam proses pemulihan data dalam skenario kasus *Full Format*.

Proses Analisa Hasil *Scanning* dan *Recovery* Data

Pada tahapan ini akan dilakukan proses analisis terhadap barang bukti digital yang telah dipulihkan pada proses sebelumnya sesuai dengan skenario yang dijalankan. Pencarian barang bukti digital akan berfokus sesuai dengan sampel data yang telah di jelaskan pada ***Tabel 1*** Pencarian data dilakukan dengan cara manual untuk menemukan setiap data dengan memfilter data dari jenis *file*nya. Hasil detail proses analisis data dari berbagai skenario kasus yang telah dilakukan akan dijelaskan pada sub bab di bawah ini.

Hasil Proses Analisa Skenario Kasus *Quick Format*

Pada sub bab ini akan membahas hasil dan tahapan analisis data terhadap barang bukti digital yang telah dipulihkan pada skenario *Quick Format*. menggunakan Wondershare Recoverit dan EaseUs Data *Recovery* akan diuraikan sebagai berikut:

Berikut merupakan hasil dari analisis pada setiap data yang ditemukan oleh Wondershare Recoverit dan hasil *compare* nilai hash MD5 dari sampel data yang di compare dengan semua bukti digital yang ditemukan dalam skenario kasus *Quick Format*. Hasil proses compare data dapat dilihat pada Tabel 4.

Penjelasan dalam Tabel 4 menjelaskan bahwa nilai hash MD5 tidak berubah antara *file* docx. sampel data dengan *file* docx. hasil akuisi data dengan begitu data tersebut merupakan data yang asli dan valid. Hasil analisis dengan semua *file* yang diakuisi membuktikan bahwa toolkit *recovery* data Wondershare Recoverit mampu mengembalikan semua data dari skenario kasus *Quick Format* dan data yang telah dipulihkan merupakan data yang asli dan valid.

Tabel 4. Tabel *Compare* Nilai MD5 *File* Sampel Data Dan Nilai MD5 *File* Hasil Akuisi Data Wondershare Recoverit

No	Nama *File* Sampel Data	Nama *File* Hasil Akuisi	Jenis Data	MD5 Sampel Data	MD5 *File* Akuisi

DOI: dx.doi.org/ 10.30813/jbase.v8i1.8062 *e-ISSN: 2620-7907*

		Barang Bukti DOCX			
1	2112025 - WAHYU AJI PURNAMA - UTS	**2112025 - WAHYU AJI PURNAMA - UTS**	**DOCX**	**3a7c64d5d24d8b0092c61c9ecfcd2d64**	**3a7c64d5d24d8b0092c61c9ecfcd2d64**
2	2112025 - WAHYU AJI PURNAMA Tugas - 1 - Backup Data	**2112025 - WAHYU AJI PURNAMA Tugas - 1 - Backup Data**	**DOCX**	**743604a1caa1c18df1c4fd986dfdfac8**	**743604a1caa1c18df1c4fd986dfdfac8**
3	2112025 - WAHYU AJI PURNAMA Tugas - 2- Manajemen Data	**2112025 - WAHYU AJI PURNAMA Tugas - 2- Manajemen Data**	**DOCX**	**a424ff3e13d483c27cd3260dcbb84449**	**a424ff3e13d483c27cd3260dcbb84449**

Berikut merupakan hasil dari analisis pada setiap data yang ditemukan oleh EaseUs Data *Recovery* dan hasil *compare* nilai hash MD5 dari sampel data yang di compare dengan semua bukti digital yang ditemukan dalam skenario kasus *Quick Format*. Hasil proses *compare* data dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Tabel Compare Nilai MD5 *File* Sampel Data Dan Nilai MD5 *File* Hasil Akuisi Data EaseUs Data *Recovery*

No	Nama *File* Sampel Data	Nama *File* Hasil Akuisi	Jenis Data	MD5 Sampel Data	MD5 *File* Akuisi
		Barang Bukti JPG			
1	1129996	**1129996**	**JPG**	**fd2e706a54409a2be0cac2f5fdd69a21**	**fd2e706a54409a2be0cac2f5fdd69a21**
2	1129998	**1129998**	**JPG**	**8602d45474aed75e8ae5bd19280469e4**	**8602d45474aed75e8ae5bd19280469e4**
3	1PVL0854	**1PVL0854**	**JPG**	**a759553bf11bd4a9324419462761d6d7**	**a759553bf11bd4a9324419462761d6d7**

Penjelasan dalam Tabel 5 menjelaskan bahwa nilai hash MD5 tidak berubah antara *file* docx. sampel data dengan *file* docx. hasil akuisi data dengan begitu data tersebut merupakan data yang asli dan valid. Hasil analisis dengan semua *file* yang diakuisi membuktikan bahwa toolkit *recovery* data Wondershare Recoverit mampu mengembalikan semua data dari skenario kasus *Quick Format* dan data yang telah dipulihkan merupakan data yang asli dan *valid*.

Pelaporan Hasil Analisa

Pembuatan laporan dari hasil analisis data yang telah dilakukan akan dibuat laporan yang rinci untuk menjelaskan temuan-temuan selama proses tersebut dilakukan. Hasil dalam skenario *Quick Format* membuktikan Wondershare Recoverit dan EaseUs Data *Recovery* berhasil menemukan semua barang bukti digital sesuai dengan sampel data yang berada pada Tabel 1. Namun, pada hasil dalam skenario *Full Format* kedua toolkit tersebut gagal dalam menemukan bukti digital. Hasil dari proses yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Laporan Hasil Pencarian Bukti Digital

Jurnal of Business and Audit Information System (JBASE)
Versi Online: http://journal.ubm.ac.id/index.php/jbase
DOI: dx.doi.org/ 10.30813/jbase.v8i1.8062
Vol. 8(No.1): 35 – 48. Th.2025
p-ISSN: 2615-6431
e-ISSN: 2620-7907

Ekstensi *File*	**Total Sampel Data**	***Quick Format***		***Full Format***	
		Wondershare Recoverit	**EaseUs Data *Recovery***	**Wondershare Recoverit**	**EaseUs Data *Recovery***
DOCX	**25**	25	25	0	0
PDF	**18**	18	18	0	0
JPG	**28**	28	28	0	0
MKV	**3**	3	3	0	0
MP4	**10**	10	10	0	0
MP3	**18**	18	18	0	0
PNG	**28**	28	28	0	0
Total	**130**	130	130	0	0

Evaluasi Kriteria Perbandingan Efektivitas Toolkit

Proses membandingkan kriteria kefektivitasan dari kedua toolkit sesuai dengan data yang dikumpulkan dari masing-masing toolkit parameter penilaian kefektivitasan dari kedua toolkit diambil dari beberapa aspek. Berikut penjelasan parameter dibawah ini dibawah ini:

1) Menghitung Nilai Efektivitas Dalam Menemukan Banyaknya Data

Banyaknya data yang berhasil dipulihkan oleh kedua toolkit akan dihitung dan dibandingkan dengan sampel total data yang hilang. Berikut rumus yang digunakan:

- Perhitungan kefektivitasan penemuan data oleh Wondershare Recoverit

$$\boldsymbol{Indeks\ Efektivitas} = \frac{130}{130}\ x\ 100\% \ = 100\%\ (\boldsymbol{Rumus\ 1})$$

Pada **Rumus 1** Membuktikan kefektivitasan kinerja Wondershare Recoverit dalam menemukan data dalam skenario kasus *Quick Format* dengan memberikan performa 100% dalam memulihkan data yang telah terformat.

- Perhitungan kefektivitasan penemuan data oleh EaseUs Data *Recovery*

$$\boldsymbol{Indeks\ Efektivitas} = \frac{130}{130}\ x\ 100\% \ = 100\%\ (\boldsymbol{Rumus\ 2})$$

Pada **Rumus 2** Membuktikan kefektivitasan kinerja EaseUs Data *Recovery* dalam menemukan data yang telah terformat dalam skenario kasus *Quick Format* dengan hasil 100%.

Sedangkan dalam skenario *Full Format* kedua toolkit gagal menemukan data yang sesuai dengan sampel data yang ada sehingga perhitungan tidak dapat dilakukan.

2) Menghitung Kecepatan Proses Pemulihan Data

Menghitung kecepatan proses yang diperlukan untuk memulihkan data, dari saat permintaan diajukan hingga data berhasil dipulihkan. Sesuai dengan hasil Tabel 2 hasil *recovery* dihitung agar dapat mengetahui perbandingan kecepatan proses *recovery data* dari kedua aplikasi. Rumus yang digunakan dalam menghitung kecepatan proses *recovery* data sebagai berikut

- Kecepatan Proses *Recovery* Wondershare Recoverit

$$\boldsymbol{Kecepatan\ Recovery} = \frac{7884.8\ \mathrm{MB}}{300\ Detik}\ \ = 26{,}28\ MB/Detik\ (\boldsymbol{Rumus\ 3})$$

Pada **Rumus 3** merupakan perhitungan waktu kecepatan proses pemulihan data menggunakan Wondershare Recoverit dalam skenario kasus *Quick Format.* Rumus tersebut total data dikonversi satuan dari GB (Gigabyte) menjadi MB (Megabyte). Lalu waktu proses *recovery* juga dikonversi dari satuan waktu Menit menjadi Detik. Sehingga perhitungan kecepatan menghasilkan kecepatan proses *recovery data* dengan hasil 26,28 MB/Detik.

- Kecepatan *Recovery* EaseUs Data *Recovery*

$$\boldsymbol{Kecepatan\ Recovery} = \frac{7884.8\ \text{MB}}{360\ Detik} = 21{,}90\ MB/Detik\ (\boldsymbol{Rumus\ 4})$$

Pada **Rumus 4** merupakan perhitungan waktu kecepatan proses pemulihan data menggunakan EaseUs Data *Recovery* dalam skenario kasus *Quick Format*. Rumus tersebut total data dikonversi satuan dari GB (*Gigabyte*) menjadi MB (*Megabyte*). Lalu waktu proses *recovery* juga dikonversi dari satuan waktu Menit menjadi Detik. Sehingga perhitungan kecepatan menghasilkan kecepatan proses *recovery data* dengan hasil 21,90 MB/Detik.

Hasil dari perbandingan dari perhitungan kecepatan proses pemulihan data terhadap dua *toolkit recovery data* membuktikan bahwa toolkit Wondershare Recoverit lebih unggul dari EaseUs Data *Recovery*. Wondershare Recoverit memiliki hasil kecepatan proses pemulihan data 26,28 MB/Detik dalam memproses data yang akan dipulihkan. Sedangkan dalam skenario *Full Format* kedua toolkit gagal memulihkan data yang sesuai dengan sampel data yang ada sehingga perhitungan tidak dapat dilakukan

3) Menghitung Nilai Efektivitas Kualitas Data

Melihat hasil kualitas data yang berhasil dipulihkan pada Tabel 4 dan Tabel 5 membuktikan bahwa Wondershare Recoverit dan EaseUs Data *Recovery* dapat memulihkan semua data pada skenario kasus *Quick Format* sesuai dengan sampel data yang digunakan. Wondershare Recoverit dan EaseUs Data *Recovery* memiliki hasil pemulihan data yang valid dan sesuai dengan nilai hash MD5 yang di *compare* dengan sampel datanya. Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung kualitas data yang bagus.

- Kualitas data bagus yang dihasilkan Wondershare Recoverit

$$\boldsymbol{Kualitas\ Data\ Bagus} = \frac{130}{130}\ x\ 100\% = 100\%\ (\boldsymbol{Rumus\ 5})$$

Pada **Rumus 5** merupakan perhitungan nilai efektivitas kualitas data yang bagus, dimana Wondershare recoverit dalam skenario kasus *Quick Format* dapat menemukan data yang telah terformat dengan kualitas bagus mencapai 100% yang Dimana data tersebut telah melalui proses validasi dengan membandingan nilai hash MD5 dengan sampel data yang digunakan pada skenario kasus, serta membuktikan bahwa data tersebut dapat digunakan dan tidak *corrupt*.

- Kualitas data bagus yang dihasilkan EaseUs Data *Recovery*

$$\boldsymbol{Kualitas\ Data\ Bagus} = \frac{130}{130}\ x\ 100\% = 100\%\ (\boldsymbol{Rumus\ 6})$$

Pada **Rumus 6** merupakan perhitungan nilai efektivitas kualitas data yang bagus, dimana EaseUs Data *Recovery* dalam skenario kasus *Quick Format* dapat menemukan data yang telah terformat dengan kualitas bagus mencapai 100% yang Dimana data tersebut telah melalui proses validasi dengan membandingan nilai hash MD5 dengan sampel data yang digunakan pada skenario kasus, serta membuktikan bahwa data tersebut dapat digunakan dan tidak *corrupt*.

Dengan hasil yang didapatkan membuktikan bahwa kedua toolkit memiliki kemampuan yang sama dalam memulihkan data yang asli dan valid pada skenario *Quick Format*. Sedangkan kualitas data buruk tidak di temukan pada skenario *Quick Format* dan *Full Format*. Hasil perbandingan toolkit dari berbagai perhitungan yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Perbandingan Efektivitas Kedua Toolkit *Recovery* Data

Nama Toolkit	Efektivitas Menemukan Data		Kecepatan Proses Pemulihan Data		Kualitas Data Bagus		Kualitas Data Buruk	
	Quick Format	***Full Format***	***Quick Format***	***Full Format***	***Quick Format***	***Full Format***	***Quick Format***	***Full Format***
Wondershare Recoverit	100%	0%	26,28 MB/Detik	0	100%	0	0	0

EaseUs Data *Recovery*	100%	0%	21,90 MB/Detik	0	100%	0	0	0

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan mengenai Perbandingan Efektivitas Toolkit Wondershare Recoverit Dan Easeus Data Pada Proses *Recovery* Data Media Penyimpanan Dengan Pendekatan *Criteria-Based Evaluation*, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut; Metode Eksperimen memberikan hasil pengujian *toolkit recovery data* antara Wondershare Recoverit dan EaseUs Data *Recovery* dengan hasil yang sangat memuaskan sehingga didapatkan hasil bukti data digital yang asli dan valid akan kebenarannya. Hasil pengujian dan proses mengevaluasi dengan menggunakan pendekatan *Criteria-Based Evaluation* dengan kriteria yang telah ditentukan seperti; Efektivitas Dalam Menemukan Banyaknya Data, Kecepatan Proses Pemulihan Data dan Kualitas Data. Hasil perbandingan kefektivitasan antara Wondershare Recoverit dan EaseUs Data *Recovery* dalam menangani skenario kasus *Quick Format* dan *Full Format.* Kedua toolkit memiliki perbandingan hasil yang signifikan dari segi kecepatan proses pemulihan data dalam skenario *Quick Format*, kecepatan proses pemulihan data yang dimiliki Wondershare Recoverit sebesar 26,28 MB/Detik jauh lebih unggul dibandingan dengan EaseUs Data *Recovery* yang hanya 21,90 MB/Detik. Dalam menemukan data berupa; PDF, DOCX, JPG, PNG, MP3, MP4 dan MKV yang telah terformat dalam skenario kasus *Quick Format* kedua toolkit sama sama memiliki hasil 100%. Kemampuan yang baik dari kedua toolkit ini mampu menemukan semua bukti sampel data yang ada dan hasil kualitas data bagus yang dihasilkan kedua toolkit ini mencapai 100% dalam menangani skenario *Quick Format*. Hasil tersebut dibuktikan kebenarnnya dengan membandingan nilai hash MD5 data yang ditemukan dengan sampel data yang disedikan. Dengan begitu kedua aplikasi mampu membalikan data yang asli dan valid. Sehingga kualitas data dengan kualitas buruk tidak ditemukan dalam kasus skenario *Quick Format*. Dalam kasus *Full Format* kedua toolkit memiliki hasil yang gagal dan tidak mampu menemukan data yang telah di format dalam skenario kasus *Full Format*. Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan dapat direkomendasikan untuk pengguna yang ingin membutuhkan *toolkit recovery data* yang cepat dengan hasil yang maksimal dapat menggunakan toolkit Wondershare Recoverit.

Daftar Pustaka

Abdillah, M. F. (2023). Analisis Perbandingan Data *Recovery* Menggunakan Tools Forensik berbasis Open Source Pada Linux. *Universitas Islam Indonesia*, 01–43.

Agus, I. P., & Pratama, E. (n.d.). Computer Forensic Using Photorec for Secure Data *Recovery* Between Storage Media: a Proof of Concept. In *International Journal of Science*. http://ijstm.inarah.co.id

Charolina, Y., Andry, J. F., Honni., & Lee, F. S. (n.d.). Evaluasi Kinerja Aplikasi Accurate Menggunakan Cobit 5 Domain MEA (Kasus Perusahaan Dagang) *Evaluation* of Accurate Application Performance Using Cobit 5 Domain MEA (Trading Company Case). *Jurnal of Business and Audit Information System*, *7*(2), 34–40. https://doi.org/10.30813/jbase.v7i1.6195

Dasmen, R. N., Triwulanda, A., Rasmila, R., Kurniawan, D., & Julia, J. (2024). Implementation of Digital Forensics Photorec in Recovering Lost *File*s on External Storage. *PIKSEL : Penelitian Ilmu Komputer Sistem Embedded and Logic*, *12*(1), 173–178. https://doi.org/10.33558/piksel.v12i1.9444

Herlambang, A. D, Wijoyo, S. H., Rachmadi, A., Felita, C., Alimah, N., & Informasi, J. S. (2019). *Evaluasi Berbasis Kriteria Untuk Kesuksesan Implementasi Sistem Informasi Kesehatan Berdasarkan Delone And Mclean Model*. *6*(3), 315–320. https://doi.org/10.25126/jtiik.201961321

Hidayat, A., Irawan, D., Susanto, L. J., & Pranoto, H. (2018). Comparative Analysis Of Applications OSforensics, GetDataBack, Genius and Diskdigger On Digital Data *Recovery* in the Computer Device. In *International Journal of Engineering & Technology* (Vol. 7, Issue 7). www.sciencepubco.com/index.php/IJET

Huda, S., Dasmen, R. N., Ardiansyah, A., Pranata, V., & Januarta, A. (n.d.). *Digital Analysis of Forensic Data Recovery on Flash Drive Using National Institute Of Justice (NIJ) Method*.

Julian, D., & Sutabri, T. (2023). Analisa Kinerja Aplikasi Digital Forensik Autopsy Untuk Pengembalian Data Menggunakan Metode NIST SP 800-86. *Jurnal Informatika Terpadu*, *9*(2), 136–142. https://journal.nurulfikri.ac.id/index.php/JIT

Marcellino, S., Seta, H. B., & Widi, W. (2023). Analisis Forensik Digital *Recovery* Data Smartphone pada Kasus Penghapusan Berkas Menggunakan Metode National Institute Of Justice (NIJ). *JURNAL INFORMATIK*, *19*(02), 141–156.

Nelly, N., Stevanus, S., Rosna, R., Haryono, I. (2010). Evaluasi Sistem Informasi Persediaan Pada Cv. Sarana Telemaxindo. *CommIT*, *4*(2), 98–102.

Priyono. (2016). *Meotde Penelitian Kuantitatif*. Zifatama Publishing.

Puryadi, Sahono, B., & Turdjai. (2017). Penerapan Metode Eksperimen Untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah Dan Prestasi Belajar Siswa (Studi pada Mata Pelajaran IPA di Kelas V SD Negeri Gugus II Taba Penanjung Bengkulu Tengah). *Jurnal Ilmiah Teknologi Pendidikan*, *7*(2).

Purnama, W. A., Servanda, Y., Djumhadi, D., & Wijayanto, A. (2024). Analisis Kasus Kehilangan Data Akibat Format dan Pemulihan Data Menggunakan Aplikasi Wondershare Recoverit. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi)*, *8*(4), 2024. https://doi.org/10.35870/jti

Putra, A., & Siahaan, M. D. L. (n.d.). *INFOKUM is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commer-cial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0) Comparative Analysis Of Data Recovery Using Easeus Data Recovery Wizard And Recuva Applications*. http://infor.seaninstitute.org/index.php/infokum/index

Riadi, I., Sunardi, & Sahiruddin. (2020). Perbandingan Tool Forensik Data *Recovery* Berbasis Android Menggunakan Metode NIST. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (JTIIK)*, *7*(1), 197–204. https://doi.org/10.25126/jtiik.202071921

Santoso, M. H., Girsang, N. D., Siagian, H., Wahyudi, A., & Sitorus, B. A. (2019). Perbandingan Algoritma Kriptografi Hash MD5 dan SHA-1. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informatika* (Vol. 2).

Sugiyono, S. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. CV ALFABETA.

Tannady, H., Isputrawan, M. F., Tjandra, K., Nicholas, M., & Andry, J. F. (n.d.). *Analisis Keamanan Informasi Terhadap Bencana Alam di Lab Komputer SMA XYZ Analysis of Information Security Against Natural Disasters in XYZ High School Computer Lab*. *6*(2), 1–15. https://doi.org/10.30813/jbase.v6i1.4670

Usman, D.P. (2023). Evaluasi Program Pendekatan Responsive *Evaluation* Model Terhadap Madrasah Man Model. *Jurnal Ilmiah Keagamaan,Pendidikan Dan Kemasyarakatan*, *14*(1), 2023.

Wijayanto, A., Alimyaningtyas, W. N., Zabrina, R. (n.d.). Penerapan Hybrid Cloud dan External Radius Server untuk Optimalisasi Manajemen Jaringan Implementation of Hybrid Cloud and External Radius Server for Network Management Optimization. *Jurnal of Business and Audit Information System*, *7*(2), 13–22. https://doi.org/10.30813/jbase.v7i1.6059