

ANALISIS PERBANDINGAN *TOOLKIT* RECUVA DATA *RECOVERY* DAN STELLAR PHOENIX WINDOWS DATA *RECOVERY* UNTUK DIGITAL FORENSIK

Handrizal

Program Studi D3 Manajemen Informatika AMIK Tunas Bangsa Pematangsiantar Jl. Jend. Sudirman Blok I No. 1, 2, & 3 Pematangsiantar e-mail : handrizal tanjung@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini menyajikan analisa perbandingan dua *toolkit* digital forensik untuk skenario pemulihan data yang sudah dihapus. *Toolkit* yang digunakan adalah Recuva Data *Recovery* dan Stellar Phoenix Windows Data *Recovery*. Kemampuan mereka dalam pemulihan data yang dihapus telah diuji dan dianalisa dalam sebuah USB *flash drive*. Hasil dari perbandingan menunjukkan bahwa kedua *toolkit* ini dapat berkerja dengan baik dalam hal menemukan data yang sudah dihapus maupun dalam memulihkan data yang sudah dihapus tersebut.

Kata Kunci-Data, Recovery, Forensik, Recuva, Stellar

Abstract

This paper presents an analysis with two digital forensic toolkits for deleted data scenarios. The used toolkit is Recuva Data Recovery and Stellar Phoenix Windows Data Recovery. They can recover data that is being and analyzed in a USB flash drive. The results of the comparison that the two toolkits can work well regarding finding data that has been discarded or in recovering the deleted data.

Keywords—Data, Recovery, Forensic, Recuva, Stellar

1. PENDAHULUAN

emajuan dibidang teknologi seperti media massa, game online dan media seperti facebook, sosial twitter. instagram telah menjangkiti kehidupan dalam bermasyarakat, khususnya generasi muda. Salah satu dampak negatif yang ditimbulkan kemajuan teknologi dari ini adalah penyalahgunaan teknologi tersebut untuk kejahatan. Kejahatan yang berkaitan dengan penggunaan komputer pada media tersebut biasanya dikenal dengan nama cybercrime.

Walaupun kejahatan *cybercrime* umumnya mengacu kepada aktivitas kejahatan dengan komputer atau jaringan komputer sebagai unsur utamanya, istilah ini juga digunakan untuk kegiatan kejahatan tradisional dimana komputer atau jaringan komputer digunakan untuk mempermudah atau memungkinkan kejahatan itu terjadi. keiahatan cvbercrime Contoh dimana komputer sebagai alat adalah spamming dan kejahatan terhadap hak cipta dan kekayaan intelektual. Contoh kejahatan cybercrime dimana komputer sebagai sasarannya adalah akses ilegal (mengelabui kontrol akses), malware dan serangan DoS. Contoh kejahatan cybercrime dimana komputer sebagai adalah penipuan identitas. tempatnya Sedangkan contoh kejahatan tradisional dengan komputer sebagai alatnya adalah pornografi anak dan judi online.

Perilaku *cybercrime* sudah tentu sangat merugikan korbannya dan bertentangan dengan hukum. Untuk memberi hukuman kepada pelaku *cybercrime* ini pihak berwajib biasanya akan mencari beberapa alat bukti. Salah satu alat bukti adalah komputer yang digunakan oleh pelaku. Data yang ada di dalam komputer akan diambil sebagai alat bukti dalam menghukum pelaku *cybercrime*. Dalam prakteknya data di dalam komputer tersebut sudah dihapus oleh pelaku sebelum komputer tersebut disita oleh pihak berwajib. Dalam hal inilah diperlukan *toolkit* untuk memulihkan data yang sudah dihapus tersebut.

2.METODE PENELITIAN

2.1. Data Recovery

Menurut [1], data *recovery* adalah proses pengembalian data dari kondisi yang rusak, gagal, korup atau tidak bisa diakses ke kondisi awal yang normal. Data yang dikembalikan bisa dari *hardisk*, *flash disk* dan media simpan lainnya seperti camera digital dan *camcorder*. Karena fungsinya adalah untuk menggembalikan data yang hilang maka proses data *recovery* ini bisa digunakan dalam konteks komputer forensik atau untuk matamata [2].

2.2. Digital Forensik

Menurut [3], digital forensik adalah ilmu yang membahas penemuan, validasi dan interpretasi bukti digital yang ditemukan pada perangkat elektronik yang sesuai dengan kejatahan komputer. Sedangkan menurut [4], digital forensik adalah pengaplikasian ilmu pengetahuan dalam mengidentifikasi, mengumpulkan, menguji dan menganalisa data, kemudian menghadirkan informasi yang dapat diandalkan.

2.3. Recuva Data Recovery

Recuva merupakan *software recovery file* penting yang digunakan untuk memulihkan *file* yang dihapus oleh pengguna dari PC Windows, *recycle bin* atau dari MP3 *player* [4]. Menurut [5], recuva merupakan *software* yang bekerja secara terpadu untuk memulihkan semua data, *file*, photo hanya dengan satu kali klik.

2.4. Stellar Phoenix Windows Data Recovery

Stellar Phoenix Windows Data *Recovery* merupakan *software* utilitas yang dapat mengembalikan *file* atau data yang hilang pada media penyimpanan seperti USB *flash disk* maupun *hardisk* [6]. Kehilangan data ini biasanya di sebabkan oleh banyak hal seperti kesalahan sewaktu melakukan format *hardisk*, terinfeksi virus, maupun karena disebabkan oleh program yang tidak berjalan dengan benar [4].

2.5. Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan untuk penelitian ini dibagi menjadi empat tahap yaitu tahap format media penyimpanan, tahap penghapusan data dan tahap pemulihan dengan perangkat lunak. Masing-masing fase yang berbeda ini dijelaskan sebagai berikut :

1. Format Media Penyimpanan

Format digunakan untuk menghapus informasi yang ada pada sebuah media penyimpanan seperti *hardisk*, disket, *flash disk* dan lain-lain. Dalam penelitian ini media penyimpan terlebih dahulu diformat untuk memastikan bahwa media tersebut dalam kondisi bersih sebelum dipergunakan untuk menyimpan data.

2. Pengisian Media Penyimpanan

Media penyimpanan yang sudah diformat sudah bisa dipergunakan untuk menyimpan data, dalam penelitian ini penulis menggunakan *flash disk* untuk media penyimpanan. *Flash disk* yang sudah diformat akan diisi dengan beberapa *file* yang sudah di dalam sebuah *hardisk*.

3. Penghapuskan Data

Secara umum, menghapus mengacu pada tindakan menghilangkan *file*, teks atau objek lain dari *hard drive* komputer atau media lainnya. Misalnya, jika memiliki gambar di komputer yang tidak lagi diinginkan, itu bisa dihapus.

File yang dihapus di Microsoft Windows dikirim ke *Recycle bin*. Di sebagian besar sistem operasi, ketika *file* dihapus, mereka hanya ditandai seperti itu, tetapi masih ada di *hard drive* sampai mereka ditimpa oleh data lain. Kondisi inilah yang memungkinkan pemulihan data. Dalam penelitian ini penulis juga akan menghapus *file* yang berada di dalam *Recycle bin* akan ikut dihapus, untuk memastikan bahwa *file* tersebut sudah tidak ada di dalam media bersangkutan. Metode yang secara konvensional digunakan untuk penghapusan *file* atau data digital dari informasi berharga terdiri dari menekan tombol "Del" atau menggunakan kombinasi "Shift + Del ".

4. Pemulihan dengan Perangkat Lunak

Tahapan ini adalah yang paling penting, dalam tahap ini akan dilakukan percobaan pemulihan data yang sudah dihapus dengan menggunakan dua buah *toolkit* yaitu, Recuva Data *Recovery* dan Stellar Phoenix Windows Data *Recovery*. Hasil dari kedua *toolkit* ini akan dianalisa untuk melihat perbandingannya.

2.6. Perangkat yang Digunakan

Dalam penelitian ini perangkat yang digunakan terdiri dari dua jenis, yaitu:

- a. Perangkat Keras
 - 1. Notebook
 - Prosessor : Intel Atom N 450 RAM : 1 GB Tipe Sistem : 32-Bit
 - Hardisk Hitachi 160 GB
 Flash disk
 - Kingston 512 MB
- b. Perangkat Lunak
 - 1. Sistem Operasi Windows 7 Professional
 - 2. Perangkat Lunak *Recovery*
 - a. RecuvaData *Recovery* Ver. 1.53.1087
 - b. Stellar Phoenix Windows Data *Recovery* Ver. 7.0.0.3
- 2.7 Data yang Digunakan

Dalam penelitian ini penulis menggunakan data milik penulis sendiri, data tersebut terdiri *file* umum (pdf, docx, ppt dan lain-lain), seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Data yang Digunakan

No.	Nama <i>File</i>	Ekstensi <i>File</i>	Ukuran <i>File</i> (Kb)
1.	А	.docx	13
2.	В	.pptx	32
3.	С	.pdf	78
4.	D	.xlsx	9
5.	Е	.xml	47
6.	F	.doc	22
7.	G	.ppt	100
8.	Н	.xls	23
9.	Ι	.rtf	32
10.	J	.html	1

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Implementasi

Penerapan toolkit Recuva Data Recovery dan Stellar Phoenix Windows Data Recovery, dilakukan pada sistem operasi windows 7. Kedua toolkit ini adalah software yang bisa didownload secara gratis. Setelah kedua software tersebut di-download kemudian diinstall. Tampilan awal untuk toolkit Recuva Data Recovery seperti pada Gambar 1.

🖌 All Local Disks	• Scan •				Difference or path	Options.
Filename	Path	Last Modified	*	Preview	Info Header	
🛛 🛞 Formulir Nilai SI 13-06.xkx	\\HarddiskVolume4\home\handrizaf\.locaf\share\Tr	14/10/2014 14:27				
🛛 👄 File 554	\\HarddiskVolume4\/%	14/10/2014 14:27				
🔋 👄 File 555	\\HarddiskVolume4\/\	14/10/2014 14:27				
🛛 📵 File 556	\\HarddiskVolume4\?\	14/10/2014 14:25				
9 File 557	\\HarddiskVolume4\/7\	14/10/2014 14:25				
9 File 558	\\HarddiskVolume4\/%	14/10/2014 14:26				
0434462Ad01	\\HarddiskVolume4\home\handrizal\.mooilla\firefox	14/10/2014 14:25				
🛛 🥮 webappsstore.sqlite	\\HarddiskVolume4\home\handrizaf\.mozilla\firefox	14/10/2014 14:27				
e linc-675-0-631c72b19c373	\\HarddiskVolume4\/%	14/10/2014 14:27				
🛛 🛞 Formulir Nilai SI 13-06.alex	\\HarddiskVolume4\home\handrizaf\.locaf\share\Tr	14/10/2014 14:27				
e a6213 cadf04ae317ed5//6057384	\\HarddiskVolume4\home\handrizaf\.thumbnails\n_	14/10/2014 14:27				
🛛 👄 File 559	\\HarddiskVolume4\/%	14/10/2014 14:27				
🗧 👄 File 560	\\HarddiskVolume4\//\	14/10/2014 14:27				
🛛 106d9da37aaaf8276d141335447	\\HarddiskVolume4\home\handrizaf\.compiz\session\	14/10/2014 14:27				
🛾 兽 cookies.sqlite	\\HarddiskVolume4\home\handrizaf\.mosilla\firefox	14/10/2014 14:27			No file selected	
e linc-675-0-631c72b19c373	\\HarddiskVolume4\/h	14/10/2014 14:27				
Formulir Nilai SI 13-06.akx	\\HarddiskVolume4\home\handrizaf\.locaf\share\Tr	14/10/2014 14:27				
🛛 🥮 File 561	\\HarddiskVolume4\?\	14/10/2014 14:27				
Binc-675-0-631c72b19c373	\\HarddiskVolume4\/\	14/10/2014 14:27				
Formulir Nilai SI 13-06.stor	\\HarddiskVolume4\home\handrizaf\.locaf\share\Tr	14/10/2014 14:27				
🛾 🛞 106d9da37aaaf8276d141335447	\\HarddiskVolume4\home\handrizaf\.compiz\session\	14/10/2014 14:27				
🛯 🔿 cookies.sqlite	\\HarddiskVolume4\home\handrizaf\.modila\firefox	14/10/2014 14:27				
@ a0903d6f4c1a0d06410aa3852b5	\\HarddiskVolume4\home\handrizaf\.thumbnails\n_	14/10/2014 14:27				
linc-675-0-631c72h19c373	\\HarddiskVolume4\?\	14/10/2014 14:27				
Formulir Nilai SI 13-06.xlsx	\\HarddiskVolume4\home\handrizaf\.locaf\share\Tr	14/10/2014 14:27				
🛯 🔘 webappsstore.solite	\\HarddiskVolume4\home\handrizaf\.mopilla\firefox	14/10/2014 14:27				
a0903d6f4c1a0d06410aa3852b5	\\HarddiskVolume4\home\handrizaf\.thumbnails\n	14/10/2014 14:27				
			v			

Gambar 1. Tampilan Recuva Data Recover

Sedangkan tampilan awal untuk Stellar Phoenix Windows Data *Recovery* seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan awal Stellar Phoenix Windows Data *Recovery*.

3.2. Pengujian

Pengujian kedua *toolkit* ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana kinerja *toolkit* dalam pencarian data yang sudah dihapus di dalam sebuah *flash drive*. Dalam pengujian ini akan dilihat hasilnya berdasarkan banyaknya jumlah data yang dapat di-*scan* dan jumlah data yang dapat dipulihkan. Tahap pertama pengujian akan dilakukan dengan menggunakan *toolkit* Recuva Data *Recovery*. Kemudian pengujian dilanjutkan dengan *toolkit* Stellar Phoenix Windows Data *Recovery*. Tahap-tahap pengujian untuk masing-masing *toolkit* seperti berikut:

- a. Memformat *flash drive*.
- b. Meng-*copy* sepuluh buah *file* dari *drive* D ke *flash drive*.
- c. Menghapus semua data di dalam *flash drive*.
- d. Mengosongkan recycle bin.
- e. Mengoperasikan toolkit
- 3.3. Pengujian Recuva Data *Recovery*

Untuk pengujian dengan Recuva Data *Recovery* dilakukan dengan langkah-langkah berikut ini:

- 1. Memasukkan USB *flash drive* ke port USB.
- 2. Memformat USB *flash drive*, seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Memformat USB Flash Drive

3. Meng-*copy* sepuluh buah *file* dari *drive* D ke *flash drive*, seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Proses Meng-copy File

4. Menghapus semua data di dalam *flash drive*, seperti terlihat pada Gambar 5.

Edit View Tools	Help				
anize 💌 🙀 Ope	n New folder				
Favorites	Name	*	Date modified	Type	Size
Desktop	A.docx		21/09/2018 15:41	Micresoft Word D	13 KB
Downloads	B.pptx		21/09/2018 15:42	Microsoft PowerP	32 KB
Recent Places	C.pdf		21/09/2018 15:43	Foxit Reader PDF	78 KB
	D.xisx		21/09/2018 15:44	Microsoft Excel W	9 KB
Libraries	Exml		21/09/2018 15:51	XML Document	47 KB
Documents	E.doc		21/09/2018 15:45	Microsoft Word 9	22 KB
Music	G.ppt		21/09/2018 15:46	Microsoft PowerP	100 KB
Pictures	H.sls		21/09/2018 15:46	Microsoft Excel 97	23 KB
Videos	Ertf		21/09/2018 15:47	Rich Test Format	32 KB
	C Lhtml	Delete Multiple Items			×
Computer					
System (C:)		Ane you sure yo	ou want to permanently i	selece coase to items:	
🝙 Data (D:)				Yes	No
AAN (E:)					

Gambar 5. Proses Menghapus Semua File

5. Mengosongkan *recycle bin*, seperti terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Proses Menghapus Recycle Bin

 Menjalankan Aplikasi Recuva Data *Recovery*. Pada langkah ini akan didapatkan tampilan pada layar aplikasi seperti Gambar 7.



Gambar 7. Proses Scanning Semua Drive

- Setelah proses *scanning* semua *drive* selesai, akan tampil hasil *scanning* semua *drive* tersebut seperti terlihat pada Gambar 8.
- 8. Untuk memilih *drive* tertentu, klik pada bagian "*Switch to advanced mode*", kemudian akan tampil seperti Gambar 9.

Handrizal

0	Recuva.com v1.53.108 Microsoft Windows 7 Utmate 3 Intel Atom CPU N450 (8) 1.66GH					à
elect or th	the files you want to Recover by ticking e best results, restore the files to a differ	the boxes and then pressing Recover. rent drive.				Switch to advanced mo
	Filename	Path	Last Modified	Size	State	Comment
1	SUQCV8E.html	C\\\$Recycle.Bin\\$-1-5-21-2708286364-2851857645-93	11/05/2015 08:19	544 bytes	Excellent	No overwritten clusters detected
63	SRWGXOVN.doc	C:\\$Recycle.8in\\$-1-5-21-2708286364-2851857645-93	19/06/2015 08:19	24 108	Excellent	No overwritten clusters detected.
63	SRERUXHG.pdf	C:\SRecycle.Bin\S-1-5-21-2708286364-2851857645-93	19/06/2015 08:19	95 KB	Excellent	No overwritten clusters detected.
13	Open//PN-SteakhVPN-Window	C//A	18/03/2015 14:29	14 KB	Unrecoverable	This file is overwritten with "C/U
8	ca.vprreactor.crt	C///OPEN/PM	16/11/2010 04:23	1 108	Excellent	No overwritten clusters detected.
8	chicago.vpnreactor.net.ovpn	C\7\OPEN/PM	18/04/2013 15:27	207 bytes	Excellent	No overwritten clusters detected.
13	@ denver.vpnreactor.net.ovpn	C//7/OPEN/PM	18/04/2013 15:27	206 bytes	Excellent	No overwritten clusters detected
8	@ denver2.vpnreactor.net.ovpn	CAROPENIPM.	18/04/2013 15:27	207 bytes	Excellent	No overwritten clusters detected
63	denver3.vpnreactor.net.ovpn	C\7\OPEN/PM	18/04/2013 16:15	207 bytes	Excellent	No overwritten clusters detected.
13	fremont.vpnreactor.net.ovpn	C//7/OPEN/PM	18/04/2013 16:14	207 bytes	Excellent	No overwritten clusters detected
3	houston.vpnreactor.com.ovpn	CAROPENIPM	18/04/2013 16:14	207 bytes	Excellent	No overwritten clusters detected
1	la.vpnreactor.net.ovpn	C:\?\OPENVPN,	18/04/2013 15:28	202 bytes	Excellent	No overwritten clusters detected
1	Interpreter net.ovpn	C//7/OPEN/PM	18/04/2013 15:28	202 bytes	Excellent	No overwritten clusters detected
8	my.vpnreactor.net.ovpn	CAROPENIPM	18/04/2013 15:28	202 bytes	Excellent	No overwritten clusters detected
	tw.vpnreactor.net.ovpn	C:\?\OPENVPN(18/04/2013 15:28	202 bytes	Excellent	No overwritten clusters detected
1	wkvpnreactor.net.ovpn	C\7\OPENVPM	18/04/2013 15:28	202 bytes	Excellent	No overwritten clusters detected
8	ca.vpreactor.crt	C\SRecycle.Bin\S-1-5-21-2708286364-2851857645-93	16/11/2010 04:23	1.68	Excellent	No overwritten clusters detected
2	chicago.vpnreactor.net.ovpn	C:\\$Recycle.Bir\\$-1-5-21-2708286364-2851857645-93	18/04/2013 16:09	198 bytes	Excellent	No overwritten clusters detected
1	denver.vpnreactor.net.ovpn	C/\SRecycle.Bin/S-1-5-21-2708285364-2851857645-93	18/04/2013 16:09	196 bytes	Excellent	No overwritten clusters detected
13	# denver2.vpnreactor.net.ovpn	C\\\$Recycle.Bin\\$-1-5-21-2708286364-2851857645-93	18/04/2013 16:09	196 bytes	Excellent	No overwritten clusters detected
	denver3.vpnreactor.net.ovpn	C:\\$Recycle.Bir\\$-1-5-21-2708286364-2851857645-93	18/04/2013 16:09	195 bytes	Excellent	No overwritten clusters detected
	Iremont.vpnreactor.net.ovpn	C:\SRecycle.Bir\S-1-5-21-2708286364-2851857645-93	18/04/2013 16:13	197 bytes	Excellent	No overwritten clusters detected
83	houston.vpnreactor.com.ovpn	C\\\$Recycle.Bin\\$-1-5-21-2708286364-2851857645-93	18/04/2013 16:13	199 bytes	Excellent	No overwritten clusters detected
	la.vpnreactor.net.ovpn	C:\\$Recycle.Bin\\$-1-5-21-2708286364-2851857645-93	18/04/2013 16:10	198 bytes	Excellent	No overwritten clusters detected
	I.vpnreactor.net.ovpn	C:\SRecycle.Bir\S-1-5-21-2708286364-2851857645-93	18/04/2013 16:09	195 bytes	Excellent	No overwritten clusters detected
83	my.vpnreactor.net.ovpn	C\SRecycle.Bin\S-1-5-21-2708286364-2851857645-93	18/04/2013 16:10	197 bytes	Excellent	No overwritten clusters detected
	tw.vpnreactor.net.ovpn	C:\\$Recycle.Bin\\$-1-5-21-2708286364-2851857645-93	18/04/2013 16:10	199 bytes	Excellent	No overwritten clusters detected
	Construction and even	C1 \$Records Riv(5.1.5.71.7708285354.2851857645.43	18/04/2013 16:09	19R hutes	Evrelient	No conversition clusters detected
	15 855 field) in Transfer Zeeronde					German

Gambar 8. Hasil Scanning Semua Drive

, All Local Disks	v Scan v			1	() File	name or path 🔹	Option
Filename	Path	Last Modified		Preview	Info	Header	
enver3.vprreactor.net.ovpn	CVD.	18/04/2013 16:15	2				
fremont.vpnreactor.net.ovpn	CIA	18/04/2013 16:14	- 2				
houston.vprreactor.com.ovpn	CIA	18/04/2013 16:14	- 2				
la vonreactor.net.ovpn	017	18/04/2013 15:28	2				
nl.vpnreactor.net.ovpn	CIA	18/04/2013 15:28	2				
· ny.vpnreactor.net.ovpn	CIA	18/04/2013 15:28	- 2				
tw.vpnreactor.net.ovpn	017	18/04/2013 15:28	2				
ukvpnreactor.net.ovpn	CIA	18/04/2013 15:28	2				
ca.vprreactor.crt	C:\\$Recycle.Bin\\$-1-5-21-2708286364-2851857645-93	16/11/2010 04:23					
chicago.vprreactor.net.ovpn	C\SRecycle.Bin\S-1-5-21-2708286364-2851857645-93	18/04/2013 16:09	1				
denver.vprreactor.net.ovpn	C\SRecycle.Bin\S-1-5-21-2708286364-2851857645-93	18/04/2013 16:09	2				
enver2.vprreactor.net.ovpn	C:\\$Recycla.Bin\\$-1-5-21-2708286364-2851857645-93	18/04/2013 16:09	1				
denver3.vprreactor.net.ovpn	C\SRecycle.Bin\S-1-5-21-2708286364-2851857645-93	18/04/2013 16:09	1				
fremont.vpnreactor.net.ovpn	C\SRecycle.Bin\S-1-5-21-2708286364-2851857645-93	18/04/2013 16:13	3				
houston.vpreactor.com.ovpn	C:\\$Recycle.Bin\\$-1-5-21-2708286364-2851857645-93	18/04/2013 16:13	1			No file selected	
Is.vpnreactor.net.ovpn	C/\SRecycle.Bin\S-1-5-21-2708286364-2851857645-93	18/04/2013 16:10	1				
nl.vpnreactor.net.ovpn	C\SRecycle.Bin\S-1-5-21-2708286364-2851857645-93	18/04/2013 16:09	1				
ny.vpnreactor.net.ovpn	C:\\$Recycla.Bin\\$-1-5-21-2708286364-2851857645-93	18/04/2013 16:10	1				
tw.vpnreactor.net.ovpn	C/\SRecycle.Bin\S-1-5-21-2708286364-2851857645-93	18/04/2013 16:10	1				
ukvpnreactor.net.ovpn	C\SRecycle.Bin\S-1-5-21-2708286364-2851857645-93	18/04/2013 16:09	1				
ca.vpreactor.crt	C:\\$Recycle.Bin\S-1-5-21-2708286364-2851857645-93	16/11/2010 04:23					
chicago.vprreactor.net.ovpn	C\\\$Recycle.Bin\\$-1-5-21-2708286364-2851857645-93	18/04/2013 15:33	1				
denver.vprreactor.net.ovpn	C\\\$Recycle.Bin\\$-1-5-21-2708286364-2851857645-93	18/04/2013 15:34	1				
enver2.vprreactor.net.ovpn	C:\\$Recycle.Bin\S-1-5-21-2708286364-2851857645-93	18/04/2013 15:43	1				
denver3.vprreactor.net.ovpn	C\\SRecycle.Bin\S-1-5-21-2708286364-2851857645-93	18/04/2013 15:40	1				
fremont.vpnreactor.net.ovpn	C\\\$Recycle.Bin\\$-1-5-21-2708286364-2851857645-93	18/04/2013 16:12	1				
houston.vprreactor.com.ovpn	C:\\$Recycle.Bin\S-1-5-21-2708286364-2851857645-93	18/04/2013 16:12	1				
in to unmeaster net none	C1/\$Records Riv(5.1.5.21.2358286364.2851857645.43	18/04/2013 15:41	1 *				

Gambar 9. Tampilan Mode Advanced

9. Meng-klik pada tulisan '*All local disks*", kemudian pilih USB *flash drive*. Pada proses ini akan tampil seperti Gambar 10.



Gambar 10. Proses Pemilihan Drive

10. Kemudian setelah *drive* USB *flash* dipilih, langkah selanjutknya klik "*scan*". Proses ini akan tampil seperti Gambar 11.





11. Langkah selanjutnya memberi tanda ceklist pada *file* yang akan di-*recovery*, seperti pada Gambar 12.



Gambar 12. Pemilihan File yang Akan Direcovery

12. Langkah selanjutnya klik "*Recovery*" dan tentukan tempat penyimpan *file* yang akan di-*recovery*, seperti pada Gambar 13.



Gambar 13. Proses Recovery File

13. Setelah proses *recovery* selesai akan tampil seperti Gambar 14.

25



Gambar 14. Proses Recovery Selesai

14. Setelah proses *recovery* selesai, langkah selanjutnya melihat *file* tersebut pada USB *flash drive*, seperti pada Gambar 15.

e Edit View Tools	: Help					
Irganize 🔹 Share u	ith • New folder				30	• CII - I
Favorites	Name	Date readified	Туре	Size		
Desktop	I.html	21/09/2018 15:48	Chrome HTML Do	1.68		
Downloads		21/09/2018 15:47	Rich Test Format	32 KB		
Secent Places	ats (199	21/09/2018 15:46	Microsoft Eccel 97	23 KB		
	(opt	21/09/2018 15:46	Microsoft PowerP	100 KB		
Libraries	S)_dec	21/09/2018 15:45	Microsoft Word 9	22 KB		
Documents	aml aml	21/09/2018 15:51	XMI, Document	47 KB		
Music	Cudex (State	21/09/2018 15:44	Microsoft Excel W	9 KD		
Pictures	🔛 _odf	21/09/2018 15:43	Foxit Reader PDF	78 KB		
Videos	E) B.potx	21/09/2018 15:42	Microsoft PowerP	32 KB		
	A deck	21/09/2018 15:41	Microsoft Word D	13 KB		
System (C:) Dete (D:) AAN (E)						
Network						

Gambar 15. File Hasil Recovery

3.4. Pengujian Stellar Phoenix Windows Data *Recovery*

Pada pengujian dengan Puran *file recovery* dilakukan dengan langkah-langkah berikut ini:

- 1. Memasukkan USB *flash drive* ke port USB.
- 2. Memformat USB *flash drive*, seperti terlihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Memformat USB Flash Drive

3. Meng-*copy* sepuluh buah *file* dari *drive* D ke *flash drive*, seperti terlihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Proses Meng-copy File

4. Menghapus semua data di dalam *flash drive*, seperti terlihat pada Gambar 18.

Openantic Import Data	hganiz W Works Fyorking Detektory Detektory Devendeding Devendendi	
Pervises Name Date modified Type Size IP charles IIII charles 21,00/2018 3:54 Microsoft Word D	Favorities Name Date modified Type Torkstop Adocx 21,00/2018 1541 Microsoft Word D Download Expert 22,00/2018 1541 Microsoft Word D Download Expert 22,00/2018 1541 Microsoft Word D Definition Expert 22,00/2018 1541 Microsoft Ready Devert Definition Expert 22,00/2018 1541 Microsoft Ready Devert Deverteine Expert 22,00/2018 1541 Microsoft Ready New H Deverteine Expert 22,00/2018 1541 Microsoft Ready New H Deverteine Expert 22,00/2018 1541 Microsoft New H Deverteine Expert 22,00/2018 1541 Microsoft New H Pictures Expert 22,00/2018 1542 Microsoft New H Pictures Expert 22,00/2018 1542 Microsoft New H Videos Expert Expert 22,00/2018 1542 Microsoft New H Videos Expert Expert Expert Expert	
Desktap £) A docx 21/00/2018 15:41 Microsoft Word D	Desktop ① Adocc 2,00/2013 1541 Microsoft Wood D., 200/2013 1541 Microsoft Wood D., 200/2013 1541 Desktop 0,00/2013 1541 Fair Banker PD- Microsoft Wood D., 200/2013 1541 Microsoft Wood D., 200/2013 1541 Desktop 0,00/2013 1541 Fair Banker PD- Microsoft Wood D., 200/2013 1551 Microsoft Read V., 200/2013 1546 Microsoft Read V., 200/	Size
Denomination ■ Baptar 21/00/2018 15-40 Microsoft Powerh 22 Become Piece C and 21/00/2018 15-40 Microsoft Powerh 22 Become Piece ■ Data 21/00/2018 15-44 Microsoft Early W 9 Become Piece ■ Data 21/00/2018 15-44 Microsoft Early W 9 Become Piece ■ Data 21/00/2018 15-44 Microsoft Early W 9 Maria ■ Data 21/00/2018 15-45 Microsoft Neuroft No 9 Worker ■ Data 21/00/2018 15-46 Microsoft Neuroft No 9 Worker ■ Data 21/00/2018 15-46 Microsoft Neuroft No 9 Worker ■ Data 21/00/2018 15-46 Microsoft Neuroft No 9 Worker ■ Data 21/00/2018 15-46 Microsoft Neuroft No 9 Videos ■ Lett 10/00/2018 15-46 Microsoft Neuroft No 9 Videos ■ Lett 10/00/2018 15-40 Each Tata Formut 10 © Joten Di ■ Lett Natito Soft No	Devended: Bypt 21,09/2018 154.4 Microsoft Peerdy Record Places C.pdf 21,09/2018 154.4 Finit Reader DFr. Datar 21,09/2018 154.4 Microsoft Reader DFr. Bub Andre Datar 21,09/2018 154.4 Microsoft Reader DFr. Bub Andre Datar 21,09/2018 154.4 Microsoft Read VEr. Microsoft Read VEr. Datar 21,09/2018 154.4 Microsoft Read VEr. Microsoft Read VEr. Datar 21,09/2018 154.4 Microsoft Read VEr. Microsoft Read VER. Minic Experiment 21,09/2018 154.4 Microsoft Read VER. Microsoft Read VER. Pictures Experiment Experiment 21,09/2018 154.4 Microsoft Read VER. Videos Experiment Experiment 21,09/2018 154.2 Microsoft Read VER. Videos Experiment Experiment 21,09/2018 154.2 Microsoft Read VER. Videos Experiment Deleter Multiple Items 21,09/2018 154.2 Bick Test Format	13 Ki
Recent Places C. pdf 21/00/2018.15:40 Frank Reader DPs Ps Bender D. ban 21/00/2018.15:41 Monosch Ender DPs Ps Bender DE Land 21/00/2018.15:43 Monosch Ender DPs Ps Bournerts D Fabce 21/00/2018.15:44 Monosch Ender DPs Ps Potemerts D Fabce 21/00/2018.15:45 Monosch PoselP 100 Potemerts D Fabce 21/00/2018.15:46 Monosch PoselP 100 Veters D Left Derivet Multiple Items 21/00/2018.15:40 Monosch PoselP 100 Computer D Left Derivet Multiple Items 20 20 20 D Left D0 Derivet write view wind to permanently delet thesiz 10 Item? 20 20 20 20	Recent Place Cpdf 22,09/2018 1541 Foit Reader PDF Data 22,09/2018 1541 Morecont East W. Detention Examt 22,09/2018 1551 MAL Document Detention Examt 22,09/2018 1551 MAL Document Maria Examt 22,09/2018 1554 Microsoft Wood St. Maria Examt 22,09/2018 1545 Microsoft Wood St. Videor Examt 22,09/2018 1545 Microsoft Wood St. Videor Examt 20,09/2018 1545 Microsoft Wood St. Videor Examt Deter Multiple Itams, And you pure you want to permanently delet these 10 Itams?	32 KE
Image: Data 21/00/2018 15-44 Microsoft facel Viv 9 Image: Data 21/00/2018 15-44 Microsoft facel Viv 9 Image: Data 21/00/2018 15-44 Microsoft facel Viv 9 Image: Data 21/00/2018 15-45 Microsoft facel Viv 9 Image: Data 21/00/2018 15-46 Microsoft facel Viv 9 Image: Data 21/00/2018 15-46 Microsoft facel Viv 10 Image: Data 21/00/2018 15-46 Microsoft facel Viv 10 Image: Data 10/00/2018 15-40 Bich Tata Format 10 Image: Data 10/00/2018 15-40 B	Data 21,09/2018 1544 Microsoft Early Decements End 21,09/2018 1545 Microsoft Early Decements Endec 21,09/2018 1545 Microsoft Early Maric Endept 21,09/2018 1545 Microsoft Early Photoes Endept 21,09/2018 1545 Microsoft Early Photoes Endept 21,09/2018 1545 Microsoft Early Photoes Endept 21,09/2018 1545 Microsoft Early Videos Endept 21,09/2018 1547 Early Findept Early Videos Endept 21,09/2018 1547 Early Findept Early Videos Endept Deleter Multiple Brans Early Findept Early	78 KF
Benniet QE Land 21/00/2018 15:53 30.4. Document 67 Discurrent QF date QF date P date P date P date P date P date P date Zimment Zimment Zimment Zimment Zimment Zimment Zimment Zimment Zimment Zimment Zimment	Benner Examin 22,050/2013 15:41 MAL Decument Discurrence Examin 22,050/2013 15:41 Marcan Wood % Maric Examin Examin 22,050/2013 15:41 Marcan Wood % Maric Examin Examin 22,050/2013 15:41 Marcan Power Video Examin 22,050/2013 15:41 Marcan Power Video Examin Delete Multiple Banni An yet upr you want to permanently delet these 10 fam:	9 KE
Decoursets ■ Educe 2100/2018 15-40 Microsoft Wood Film 222 Marke ■ Educe 2100/2018 15-40 Microsoft Provider 100 ■ Petures ■ Educe 2100/2018 15-40 Microsoft Provider 100 ■ Vetures ■ Left 2100/2018 15-40 Microsoft Provider 120 ● Vetures ■ Left Coletes Multiple Items ■ ■ ● Stemat Coletes Multiple Items ■ ■ ■ ● provider © Jatent ■ ■ ■ ■ ● provider © Jatent ■ ■ ■ ■ ■	☐ Documents ② Edac 22,09/2083.5545 Microsoft Words 5 ▲ Maric ③ Edapt 22,09/2083.5546 Microsoft Words 5 ■ Protves 圖 Adat 22,09/2083.5546 Microsoft Words 5 ■ Videes 圖 Ltdr 22,09/2083.5547 Microsoft Room 5 ● Videes ◎ Ltdr 22,09/2083.5547 Bick Test Format ● Comparier ▲ Arey usure you want to permanently delet these 10 Rem.? ▲	47 KB
Maile ① Expt# 21/00/2013.15.46 Microsoft PowrP	Andrei Capper 22,05/2013 3545 Microsoft Peerder Petrues Anter 22,05/2013 3547 Microsoft Peerder Vodes Anter 22,05/2013 3547 Microsoft Real 77, Vodes Anter 22,05/2013 3547 Microsoft Real 77, Vodes Anter 20,05/2013 Microsoft Real 77, Vodes Anter 20,05/2014 Microsoft Real 77, Vodes Ant	22 KE
Pictures Videos Let	Potters Video Video Video Stand Computer Computer Computer Computer	100 KE
Wodeos Itel 21,002/2018.15-19 Ech / East Formut 22 Computer Statemil Delete Multiple Items 22 Statemil (C) Are your user you want to permanently delete these 10 items? 24 Date (D) The DO item item item item item item item item	Videos V	23 KB
Computer Computer System (C) Defecte Multiple Items Are you sure you want to permanently delete these 10 items? Date (D)	Computer Com	32 KF
Computer System (C) Data (D) Are you sure you want to permanently delete these 10 items? Data (D)	Computer Are you sure you want to permanently delete these 10 items?	×
System (C) Data (D:) Are you sure you want to permanently delete these 10 items?	Are you sure you want to permanently delete these 10 items?	
Data (D:)	system (C)	
TAGE NO	👝 Data (D:)	No

Gambar 18. Proses Menghapus Semua File

5. Mengkosongkan *recycle bin*, seperti terlihat pada Gambar 19.



Gambar 19. Proses Menghapus Recycle Bin

6. Menjalankan aplikasi Stellar Phoenix Windows Data *Recovery*. Pada langkah ini akan didapatkan tampilan pada layar aplikasi seperti Gambar 20.

Stel	lar Phoenix Windows Data Recovery - Profe	isional —	
© 7 © ⊡ © ⊗		L	Stella
	Select What To Recover		
Everything			
All Data All Files, Folders, Documents and other useful data			
Documents, Folders & Emails	Diders	Emails Like MS Outlook Emails	
Multimedia Files			
Photos Such as JPG, PNG, BMP etc	Audio Such as MP3, WMA, WAV etc	Videos Such as MPEG, MOV, FLV	etc
			_

Gambar 20. Tampilan Awal Stellar Phoenix Windows Data *Recovery*

7. Langkah selanjutnya klik "Next" akan tampil seperti Gambar 21.



Gambar 21. Tampilan Pilihan Lokasi yang Akan Di-recovery

8. Langkah selanjutnya memberi tanda ceklist pada USB *flash drive* yang akan di*recovery* kemudian klik "*Scan*", seperti pada Gambar 22.

-	S	tellar Phoenix Windows Dat	ta Recovery - Pro	ofessional		- D
≡ ← ☆		74 (2)				Stella
File Type Tre	e View Deleted List	t 🍘 Stellar	Phoenix Window	s Data Recov	ery - Professional	£
🧭 🥮 AAN (E)		Sca 10 files found in Did not find what y	nning Con 1 1 folders. 351 ou are looking fo	npleted S	Successfully! ata Recoverable. Scarr for a thoroug	ih scan.
						ок
		File Name *	Туре	Size	Creation Date	OK Modification Date
		⊘ File Name *	Type Delile	Size 12.45 KB	Creation Date Sep 2131 PM	OK Modification Date Sep 21, 2018 03:41
		 ✓ File Name ✓ A.docx ✓ Apptx 	Type Delile Delile	Size 12.45 KB 31.02 KB	Creation Date Sep 2141 PM Sep 2142 PM	OK Modification Date Sep 21, 2018 03:41 Sep 21, 2018 03:42
		✓ File Name ✓ ♣ ✓ ♣ Ø ♣ Ø ♣ Ø ♣ Ø ♣	Type DeL.ile DeL.ile DeL.ile	Size 12.45 KB 31.02 K8 8.15 K8	Creation Date Sep 21341 PM Sep 21342 PM Sep 21344 PM	OK Sep 21, 2018 03:41 Sep 21, 2018 03:42 Sep 21, 2018 03:42
		✓ File Name ✓ Na Adocx ✓ Na Baptx ✓ Na Datisx ✓ Na Littral	Type Delile Delile Delile Delile	Size 12.45 KB 31.02 K8 8.15 K8 0.79 K8	Creation Date Sep 2141 PM Sep 2144 PM Sep 2144 PM Sep 2148 PM	OK Modification Date Sep 21, 2018 03:41 Sep 21, 2018 03:42 Sep 21, 2018 03:48 Sep 21, 2018 03:48
		✓ File Name ✓ Adox ✓ B Adox ✓ B Datisx ✓ B Datisx ✓ B XDDC	Type DeL.ile DeL.ile DeL.ile DeL.ile DeL.ile	Size 12.45 KB 31.02 KB 8.15 KB 0.79 KB 22 KB	Creation Date Sep 2141 PM Sep 2142 PM Sep 2144 PM Sep 2148 PM Sep 2145 PM	OK Modification Date Sep 21, 2018 03:41 Sep 21, 2018 03:42 Sep 21, 2018 03:44 Sep 21, 2018 03:45 Sep 21, 2018 03:45
		✓ File Name ✓ Na ✓ Na Ø Na	Type DeL.ile DeL.ile DeL.ile DeL.ile DeL.ile	Size 12.45 KB 31.02 KB 8.15 K8 0.79 KB 22 KB 77.33 KB	Creation Date Sep 2134 PM Sep 2134 PM Sep 2134 PM Sep 2134 PM Sep 2135 PM Sep 2135 PM	OK Sep 21, 2018 03:41 Sep 21, 2018 03:41 Sep 21, 2018 03:44 Sep 21, 2018 03:48 Sep 21, 2018 03:48 Sep 21, 2018 03:48 Sep 21, 2018 03:48
		✓ File Name ✓ Na Adocx ✓ Na Baptx ✓ Na Datisx ✓ Na XDDC ✓ Na XPDF ✓ Na XPPT	Type DeL.ile DeL.ile DeL.ile DeL.ile DeL.ile DeL.ile	Size 12.45 KB 31.02 KB 8.15 KB 0.79 KB 22 KB 77.33 KB 99.5 KB	Creation Date Sep 2134 PM Sep 2134 PM Sep 2134 PM Sep 2135 PM Sep 2135 PM Sep 2136 PM	OK Modification Date Sep 21, 2018 03:41 Sep 21, 2018 03:42 Sep 21, 2018 03:48 Sep 21, 2018 03:48 Sep 21, 2018 03:43 Sep 21, 2018 03:43 Sep 21, 2018 03:43
		If In Name Image: Addoc Image: Addoc <td>Type DeL.ile DeL.ile DeL.ile DeL.ile DeL.ile DeL.ile DeL.ile</td> <td>Size 12.45 KB 31.02 K8 8.15 K8 0.79 K8 22 K8 77.33 KB 99.5 K8 31.39 K8</td> <td>Creation Date Sep 2131 PM Sep 2134 PM Sep 2134 PM Sep 2134 PM Sep 2135 PM Sep 2135 PM Sep 2134 PM</td> <td>OK Sep 21, 2018 03:41 Sep 21, 2018 03:42 Sep 21, 2018 03:44 Sep 21, 2018 03:43 Sep 21, 2018 03:43 Sep 21, 2018 03:43 Sep 21, 2018 03:43 Sep 21, 2018 03:43</td>	Type DeL.ile DeL.ile DeL.ile DeL.ile DeL.ile DeL.ile DeL.ile	Size 12.45 KB 31.02 K8 8.15 K8 0.79 K8 22 K8 77.33 KB 99.5 K8 31.39 K8	Creation Date Sep 2131 PM Sep 2134 PM Sep 2134 PM Sep 2134 PM Sep 2135 PM Sep 2135 PM Sep 2134 PM	OK Sep 21, 2018 03:41 Sep 21, 2018 03:42 Sep 21, 2018 03:44 Sep 21, 2018 03:43 Sep 21, 2018 03:43 Sep 21, 2018 03:43 Sep 21, 2018 03:43 Sep 21, 2018 03:43
		File Name Image: State St	Type Delile Delile Delile Delile Delile Delile Delile	Size 12.45 KB 31.02 KB 8.15 KB 0.79 KB 22 KB 77.33 KB 99.5 KB 31.39 KB 22.5 KB	Creation Date Sep 2131 PM Sep 2132 PM Sep 2134 PM Sep 2135 PM Sep 2135 PM Sep 2136 PM Sep 2136 PM	OK Sep 21, 2018 03:41 Sep 22, 2018 03:42 Sep 21, 2018 03:42 Sep 21, 2018 03:48 Sep 21, 2018 03:48 Sep 21, 2018 03:46 Sep 21, 2018 03:46 Sep 21, 2018 03:46 Sep 21, 2018 03:46

Gambar 22. Akhir Proses Scan USB flash drive

9. Langkah selanjutnya klik "Recovery". Setelah proses recovery selesai, langkah selanjutnya melihat *file* tersebut pada USB *flash drive*, seperti pada Gambar 23 .

rpanize • Share v	with • New folder				38	• 0	1
Favorites	Name	Date modified	Type	Size			
Desktop	C Lbtml	21/09/2018 15-68	Chenme HTML Do-	1 68			
& Downloads	8) .H	21/09/2018 15:47	Rich Test Format	32 KB			
Recent Places	als (B)	21/09/2018 15:46	Microsoft Excel 97	23 KB			
	(S) act	21/09/2018 15:46	Microsoft PowerP	100 KB			
Libraries	al dec	21/09/2018 15:45	Microsoft Werd 9	22 KB			
Documents	aml	21/09/2018 15:51	XML Document	47 KB			
Music	(C) Dudex	21/09/2018 15:44	Microsoft Excel W	9 KB			
Pictures	ad	21/09/2018 15:43	Foxit Reader PDF	78 KB			
Videos	E) 8.potx	21/09/2018 15:42	Microsoft PowerP	32 KB			
	A docx	21/09/2018 15:41	Microsoft Word D	13 KB			
Computer							
System (C:)							
Data (D-)							
AAN (E)							
Network							

Gambar 23. File Hasil Recovery

3.5. HasilPengujian

Dari pengujian yang sudah dilakukan menggunakan USB *flash drive* seperti yang telah disebutkan, diperoleh hasil seperti terlihat pada Table 2.

Tabel 2. Perbandingan Recuva Data Recoverydan Stellar Phoenix Windows Data Recovery

No	Parameter	Recuva	Stellar
1	Jumlah data yang berhasil di Scan	10	10
2	Jumlah data yang berhasil di <i>recovery</i>	10	10

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa kedua *toolkit* yang digunakan dapat menemukan semua *file* yang sudah dihapus dan dapat memulihkan kembali semua *file* yang sudah dihapus tersebut.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

- 1. *Toolkit* Recuva Data *Recovery* dan Stellar Phoenix Windows Data *Recovery* dapat menemukan semua *file* yang sudah dihapus dalam sebuah *flash drive* dan sudah dikosong dari *recycle bin*.
- 2. *Toolkit* Recuva Data *Recovery*dan Stellar Phoenix Windows Data *Recovery* dapat memulihkan semua *file* yang sudah dihapus dalam sebuah *flash drive*.

5. SARAN

Saran untuk pengembangan dalam penelitian selanjutnya yaitu :

- 1. Untuk mengetahui lebih jauh mengenai kemampuan kedua *toolkit* ini, disarankan untuk melakukan pengujian terhadap media penyimpan yang lain.
- 2. Selain kedua *toolkit* yang sudah diuji dalam penelitian ini, masih banyak *toolkit* yang lainnya. Untuk itu disaran agar melakukan penelitian dengan menggunakan *toolkit* yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. EMS, *Mengatasi Data Hilang dan Serangan Virus*. Jakarta: Elex Media Komputindo, 2009.
- [2] B. Mathew, File Data Recovery: PC Hard drive Data Recovery, USB Data Recovery, Mac Data Recovery, Android Data Recovery, Data Recovery Services. South Carolina: Createspace Independent Pub, 2014.
- [3] I. Lazaridis, T. Arampatzis, and S. Pouros, "Evaluation of Digital Forensics Tools on Data Recovery and Analysis," in *Prosiding The Third International Conference on Computer Science, Computer Engineering and Social Media (CSCESM2016)*, 2016, pp. 67–71.
- [4] D. R. Kamblea, N. Jainb, and S. Deshpandec, "Comparison of Digital Forensic Tools Used in DFAI System," *History*, Vol. 2, No. 6, 2015.
- [5] F. Sulianta, *Komputer Forensik*. Jakarta: Elex Media Komputindo, 2000.
- [6] V. Singh, L. Kesharwani, V. Saran, A. K. Gupta, E. P. Lal, and A. Verma, "Efficacy of Open Source Tools for Recovery of Unconventionally Deleted Data for Forensic Consideration," *Int. J. Sos. Relev. Concern (IJSRC)*, Vol. 3, No. 9, pp. 53–59, 2015.