LAPORAN INVESTIGASI FORENSIK

CASE BASE 2 MALWARE ANALYSIS

Untuk memenuhi tugas mata kuliah Forensik Digital yang dibimbing oleh
Bapak Eko Sakti Pramukantoro, S.Kom., M.Kom., Ph.D

Disusun oleh Nasibubub
dengan anggota:

Yusrizal Harits Firdaus	235150207111011
Nugraha Billy Viandy	235150201111008
Muhammad Danish Alfattah	235150207111008
Ghufron Bagaskara	235150200111012
Muhammad Bagas Anugrah	235150201111008
Irmalia Dwi Kautsar	235150200111013
Shinta Oktavia Ramadhani	235150207111036
Afifah Nabila Devi	235150207111041
Catherine Nathania	235150201111042
Rizal Nandana Aryaguna	225150207111039
Scorpian Erickda	225150200111061

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
DEPARTEMEN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG

2025

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan Laporan *Case-Based* Project Mata Kuliah Forensik Digital dengan judul "Laporan Investigasi Forensik: *Case Base* 2 *Malware Analysis*", sebagai salah satu persyaratan akademis untuk menyelesaikan tugas kelompok di Teknik Informatika.

Laporan ini disusun untuk mendokumentasikan proses investigasi digital yang komprehensif terhadap simulasi insiden keamanan siber nyata. Mengingat semakin kompleksnya serangan siber saat ini, kemampuan untuk mengidentifikasi jejak digital dan menganalisis bukti secara forensik menjadi sangat krusial. Dalam laporan ini, kami melakukan analisis mendalam yang bertujuan untuk:

1. Melakukan analisis forensik digital terhadap sampel malware menggunakan tools standar industri untuk mengungkap anomali dan aktivitas mencurigakan.
2. Mengidentifikasi dan merekonstruksi kronologi kejadian (*timeline*) serta mengamankan bukti digital (*digital evidence*) yang valid sesuai dengan prinsip chain of custody.
3. Menyusun simpulan dan rekomendasi mitigasi berdasarkan *Indicators of Compromise* (IoC) yang ditemukan, guna mencegah insiden serupa terulang di masa depan.

Kami menyadari bahwa penyusunan laporan ini tidak lepas dari bimbingan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, kami mengucapkan terima kasih kepada Bapak Eko Sakti Pramukantoro, S.Kom., M.Kom., Ph.D. selaku dosen pengampu yang telah memberikan arahan, serta kepada rekan-rekan kelompok yang telah bekerja sama selama 3 minggu pengerjaan proyek ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan atas segala bantuan yang diberikan. Kami berharap laporan investigasi ini dapat memberikan manfaat wawasan mengenai penanganan insiden siber, baik bagi kami sebagai penulis maupun bagi pembaca yang menekuni bidang Digital Forensics.

Malang, 22 November 2025

Tim Penulis / Kelompok 2

DAFTAR ISI

TIMELINE PROJECT

Kegiatan	Penanggung Jawab Utama	W1 (12-17)	W2 (18-24)	25 Nov	26 Nov	27-29 Nov	30 Nov
Static Analysis	Scorpian Erickda Rizal Nandana A.	✔					
Dynamic Analysis	Nugraha Billy V. Yusrizal Harits F.		✔				
Network Analysis	M. Bagas Anugrah Irmalia Dwi K.		✔				
IoC Extraction	Ghufron Bagaskara M. Danish Alfattah		✔				
PPT Creation	Afifah Nabila Devi		✔	✔			
Presentation	ALL TEAM				✔		
Final Report	Shinta Oktavia R. Catherine Nathania	✔	✔			✔	[END]

BAB I EXECUTIVE SUMMARY

1.1 Malware family identification

Hasil analisis kami terhadap file HnaZtD.exe, malware ini teridentifikasi sebagai aplikasi berbasis .NET dengan menggunakan UPX packer untuk menyembunyikan kode asli dan steganografi untuk menyamarkan payload berbahaya di dalam file gambar. Malware ini dapat dikategorikan sebagai Remote Access Trojan (RAT), yang dirancang untuk memberikan akses jarak jauh ke sistem yang terinfeksi, memungkinkan pencurian data dan potensi pengambilalihan kendali sistem oleh penyerang.

1.3 Risk Assessment

Risiko signifikan yang ditimbulkan oleh malware yang dianalisis, sebagai berikut:

1. Eksfiltrasi Data

   Komunikasi yang ditemukan dengan server Telegram API menunjukkan potensi pengiriman data yang dieksfiltrasi ke server eksternal(tidak explisit).

2. Kerusakan Sistem

   Malware memodifikasi sistem operasi dengan melakukan persistence melalui perubahan pada registry dan pembuatan salinan dirinya sendiri di direktori Roaming dan Temp, memungkinkan malware untuk bertahan setelah reboot.

3. Penyebaran Malware

   Malware dapat menambah keberadaan dirinya melalui penyuntikan proses dan modifikasi registry, meningkatkan kemungkinan penyebaran lebih lanjut di dalam jaringan.

1.3 Impact summary

Malware berkomunikasi secara rutin dengan server Command and Control (C2) menggunakan port 80 (HTTP), yang merupakan port umum untuk komunikasi web, sehingga memudahkan malware untuk menghindari deteksi oleh firewall atau sistem deteksi intrusi biasa. Meskipun tidak ditemukan bukti eksplisit dari data exfiltration, komunikasi yang ditemukan menunjukkan bahwa malware berpotensi mengunduh instruksi atau payload lebih lanjut dari server C2.

1. Persistensi

   Malware menyimpan dirinya di direktori Temp dan Roaming, serta mengubah registry keys untuk memastikan eksekusi otomatis setiap kali sistem di-reboot.

2. Modifikasi Sistem

   Beberapa file dan registry dikendalikan oleh malware, meskipun tidak ada kerusakan langsung pada sistem atau file sistem kritis.

3. Eksfiltrasi Data

   Indikasi komunikasi dengan server C2 yang berhubungan dengan Telegram API menandakan kemungkinan pengiriman data.

1.4 Key recommendations

Berdasarkan temuan yang telah didokumentasikan, berikut adalah rekomendasi untuk mitigasi lebih lanjut:

1. Isolasi Malware di Sandbox

   Malware harus tetap berada di lingkungan terisolasi dan dipantau lebih lanjut untuk menganalisis perilaku lebih lanjut, terutama jika ada pengunduhan payload tambahan.

2. Unpacking dan Decompiling Malware

   Gunakan alat seperti UPX unpacker untuk membongkar malware dan dnSpy untuk mendekompilasi kode .NET yang digunakan dalam malware untuk mengidentifikasi lebih banyak indikator kompromi (IoC).

3. Peningkatan Keamanan Sistem:

   A. Update Antivirus dan Firewall untuk memastikan bahwa perangkat sistem terlindungi dengan baik dari ancaman yang serupa.

   B. Monitoring Lalu Lintas Jaringan dengan menggunakan SSL/TLS Inspection untuk mendeteksi komunikasi terenkripsi dengan server eksternal yang mencurigakan, terutama dengan Telegram API.

   C. Geoblocking dan IP Filtering: Batasi akses ke IP eksternal 92.223.116.254 dan Telegram API jika tidak ada hubungan bisnis yang sah dengan server tersebut.

   D. Pemantauan dan Analisis Lebih Lanjut: Pemantauan lebih lanjut terhadap lalu lintas jaringan yang berhubungan dengan IP eksternal 92.223.116.254 untuk memastikan bahwa tidak ada data yang dikirimkan atau diterima dari server C2 yang terdeteksi.

BAB II SAMPLE INFORMATION

2.1 Latar Belakang Kasus

Investigasi ini bermula dari ditemukannya aktivitas mencurigakan pada sistem internal organisasi. Tim keamanan mendeteksi keberadaan sebuah file executable yang tidak dikenal dan tidak memiliki tanda tangan digital (*digital signature*) yang valid. File tersebut diduga sebagai malware yang berhasil melewati pertahanan antivirus standar.

Sesuai dengan skenario Case 2: Malware Analysis, fokus investigasi kelompok kami adalah melakukan bedah forensik terhadap artefak mencurigakan tersebut untuk memahami perilaku, potensi dampak kerusakan, dan indikator kompromi (Indicators of Compromise) guna mitigasi lebih lanjut..

2.2 Digital Evidence

Objek utama dalam investigasi ini adalah sebuah file berekstensi .exe yang telah diamankan ke dalam lingkungan isolasi (sandbox). Berdasarkan ekstraksi metadata awal, berikut adalah spesifikasi teknis dari file bukti tersebut:

Tabel 2.1 *Digital Evidence*

Parameter	Nilai	Keterangan
Nama File	HnaZtD.exe	Nama internal executable
Ukuran File	725 KB	Ukuran file di disk
Tipe File	PE32 Executable (GUI)	Windows 32-bit GUI application
Arsitektur	Intel 386 (x86)	32-bit Intel compatible
Framework	.NET/Mono Assembly	Aplikasi berbasis .NET Framework
MD5 Hash	5c22381ff243c8b3fc6984842168f2c7	Hash MD5 untuk identifikasi
SHA-256 Hash	c91267225764229b8a282e938b02a1408997d0d1e5558c	Hash SHA-256 untuk verifikasi

	a841a009bade568027	
Timestamp	Thu Aug 25 07:20:50 2061	Timestamp kompilasi (anomali: tahun 2061!)
Linker Version	48.0	Versi linker yang digunakan

Catatan Awal (Anomali): Terdapat kejanggalan signifikan pada *Timestamp* kompilasi yang menunjukkan tahun 2061. Hal ini mengindikasikan kemungkinan adanya teknik Timestomping yang dilakukan oleh pembuat malware untuk mengaburkan waktu pembuatan asli file tersebut. Selain itu, penggunaan framework .NET/Mono menunjukkan bahwa analisis lanjutan memerlukan decompiler khusus .NET.

2.3 Lingkup Investigasi

Investigasi ini mencakup tahapan-tahapan sebagai berikut:

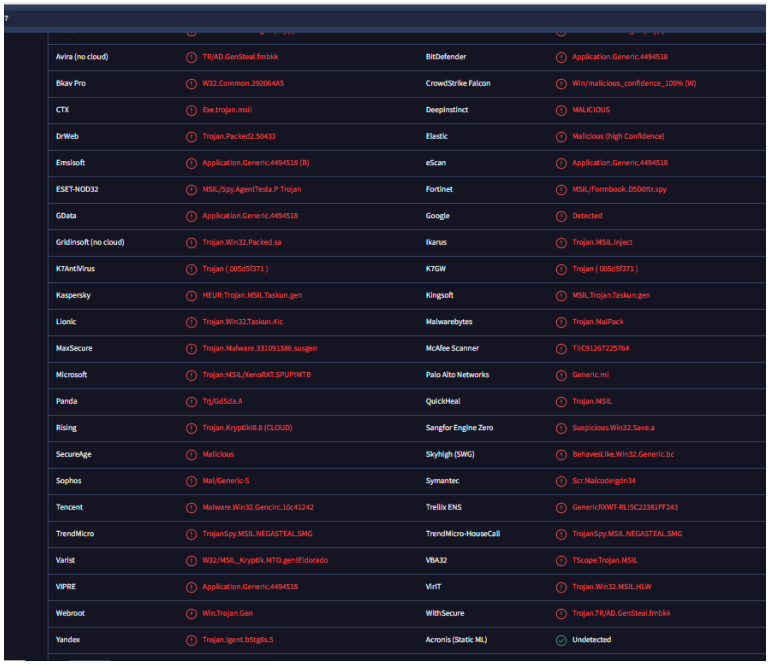
1. Analisis Statis (Static Analysis): Ekstraksi string, pemeriksaan header PE, dan analisis kode (reverse engineering) tanpa mengeksekusi file.
2. Analisis Dinamis (Dynamic Analysis): Mengamati perilaku malware saat dijalankan dalam lingkungan terkendali (sandbox), termasuk perubahan registry, aktivitas file system, dan koneksi jaringan.
3. Identifikasi IoC: Pengumpulan hash, IP address, domain, atau mutex yang dibuat oleh malware.

2.4 Perangkat Lunak dan Alat Bantu

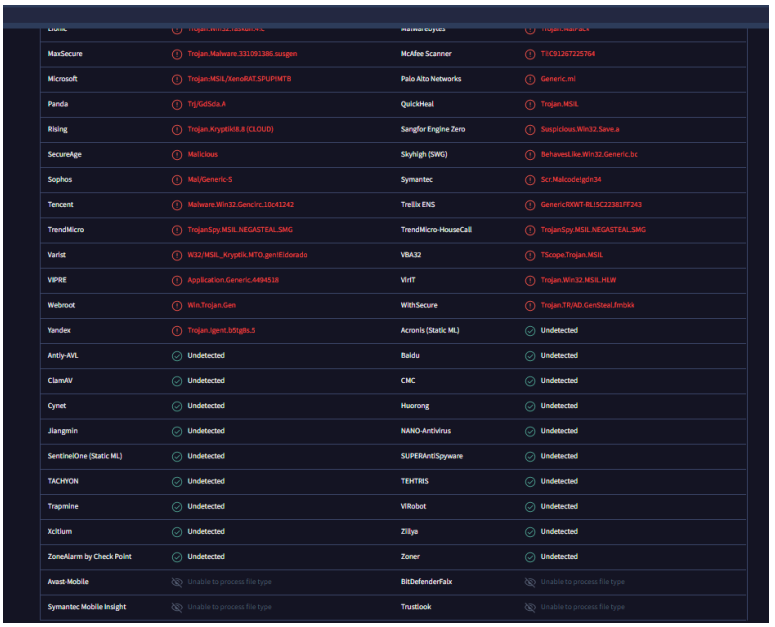
Untuk mendukung analisis forensik terhadap file HnaZtD.exe, alat-alat berikut digunakan:

- Virtualisasi: VirtualBox / VMware (untuk lingkungan isolasi).
- Identifikasi File: PEiD / Die (Detect It Easy).
- Analisis Statis: dnSpy (karena file berbasis .NET), Pestudio.
- Analisis Dinamis: Process Monitor (ProcMon), Process Explorer, Wireshark (untuk trafik jaringan).
- Reputasi: VirusTotal (menggunakan hash MD5/SHA-256 yang ditemukan).

2.5 VirusTotal

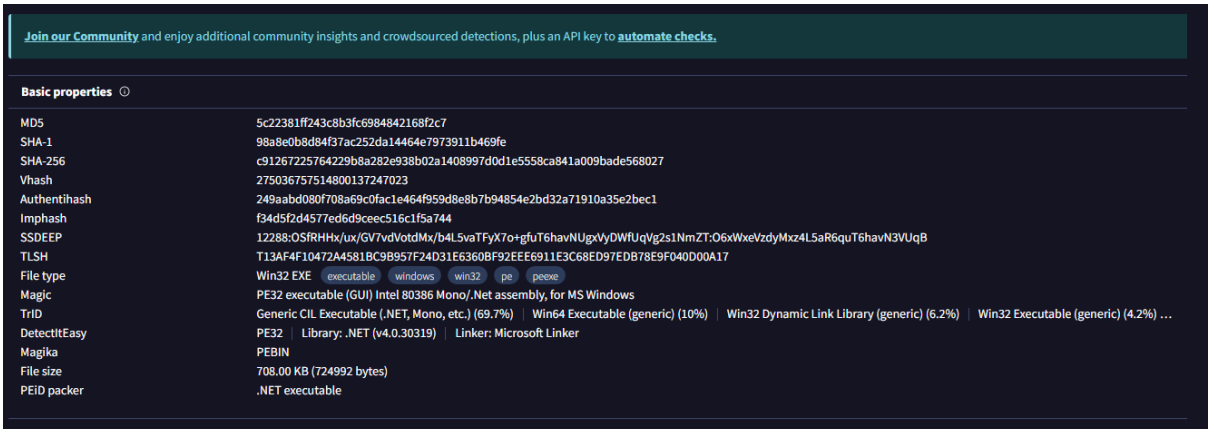


Avira (no cloud)	TR/AD.GenSteal.fmbkk	BitDefender	Application.Generic.4494518
Bkav Pro	W32.Common.292064A5	CrowdStrike Falcon	Win/malicious_confidence_100% (W)
CTX	Exe.trojan.msil	DeepInstinct	MALICIOUS
DrWeb	Trojan.Packed2.50433	Elastic	Malicious (high Confidence)
Emsisoft	Application.Generic.4494518 (B)	eScan	Application.Generic.4494518
ESET-NOD32	MSIL/Spy.AgentTesla.P Trojan	Fortinet	MSIL/Formbook.D50fltr.spy
GData	Application.Generic.4494518	Google	Detected
GridinSoft (no cloud)	Trojan.Win32.Packed.sa	Ikarus	Trojan.MSIL.Inject
K7AntiVirus	Trojan (005d5f371)	K7GW	Trojan (005d5f371)
Kaspersky	HEUR:Trojan.MSIL.Taskun.gen	Kingsoft	MSIL.Trojan.Taskun.gen
Lionic	Trojan.Win32.Taskun.4!c	Malwarebytes	Trojan.MalPack
MaxSecure	Trojan.Malware.331091386.susgen	McAfee Scanner	Ti!C91267225764
Microsoft	Trojan:MSIL/XenoRAT.SPUPIMTB	Palo Alto Networks	Generic.ml
Panda	Trj/GdSda.A	QuickHeal	Trojan.MSIL
Rising	Trojan.KryptikIl.8 (CLOUD)	Sangfor Engine Zero	Suspicious.Win32.Save.a
SecureAge	Malicious	Skyhigh (SWG)	BehavesLike.Win32.Generic.bc
Sophos	Mal/Generic-S	Symantec	Scr.Malcode!gdn34
Tencent	Malware.Win32.Gencirc.10c41242	Trellix ENS	GenericRXWT-RL!SC22381FF243
TrendMicro	TrojanSpy.MSIL.NEGASTEAL.SMG	TrendMicro-HouseCall	TrojanSpy.MSIL.NEGASTEAL.SMG
Varist	W32/MSIL_Kryptik.MTO.gen!Eldorado	VBA32	TScope.Trojan.MSIL
VIPRE	Application.Generic.4494518	VirIT	Trojan.Win32.MSIL.HLW
Webroot	Win.Trojan.Gen	WithSecure	Trojan.TR/AD.GenSteal.fmbkk
Yandex	Trojan.Igent.b5tg8s.5	Acronis (Static ML)	Undetected

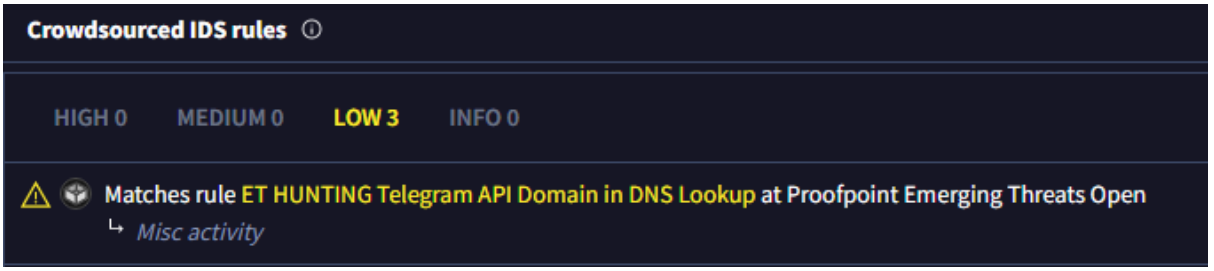


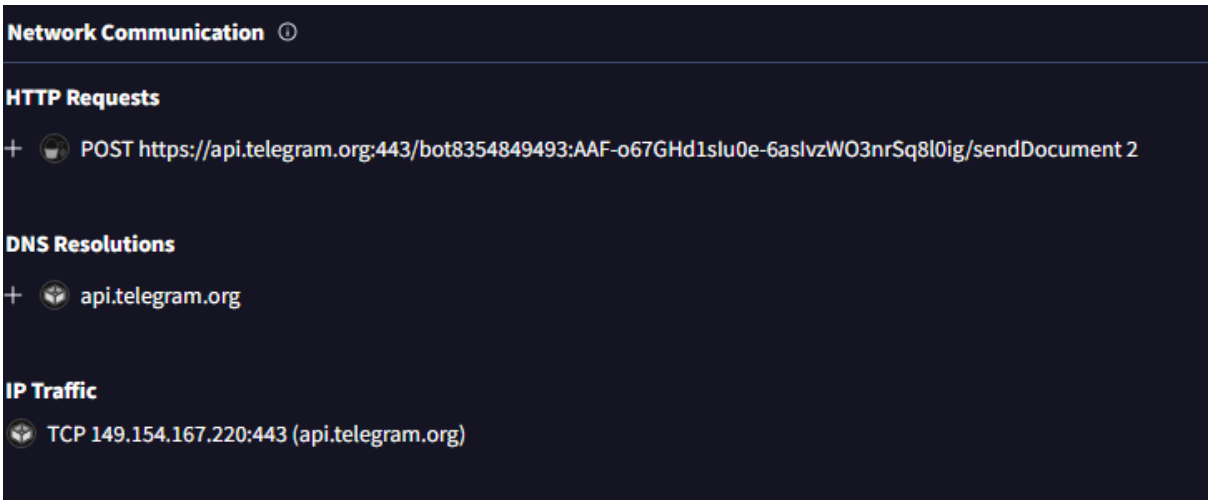
MaxSecure	Trojan.Malware.331091386.susgen	McAfee Scanner	Ti!C91267225764
Microsoft	Trojan:MSIL/XenoRAT.SPUPIMTB	Palo Alto Networks	Generic.ml
Panda	Trj/GdSda.A	QuickHeal	Trojan.MSIL
Rising	Trojan.KryptikIl.8 (CLOUD)	Sangfor Engine Zero	Suspicious.Win32.Save.a
SecureAge	Malicious	Skyhigh (SWG)	BehavesLike.Win32.Generic.bc
Sophos	Mal/Generic-S	Symantec	Scr.Malcode!gdn34
Tencent	Malware.Win32.Gencirc.10c41242	Trellix ENS	GenericRXWT-RL!SC22381FF243
TrendMicro	TrojanSpy.MSIL.NEGASTEAL.SMG	TrendMicro-HouseCall	TrojanSpy.MSIL.NEGASTEAL.SMG
Varist	W32/MSIL_Kryptik.MTO.gen!Eldorado	VBA32	TScope.Trojan.MSIL
VIPRE	Application.Generic.4494518	VirIT	Trojan.Win32.MSIL.HLW
Webroot	Win.Trojan.Gen	WithSecure	Trojan.TR/AD.GenSteal.fmbkk
Yandex	Trojan.Igent.b5tg8s.5	Acronis (Static ML)	Undetected
Antiy-AVL	Undetected	Baidu	Undetected
ClamAV	Undetected	CMC	Undetected
Cynet	Undetected	Huorong	Undetected
Jiangmin	Undetected	NANO-Antivirus	Undetected
SentinelOne (Static ML)	Undetected	SUPERAntiSpyware	Undetected
TACHYON	Undetected	TEHTRIS	Undetected
Trapmine	Undetected	VIRobot	Undetected
Xcitium	Undetected	Zillya	Undetected
ZoneAlarm by Check Point	Undetected	Zoner	Undetected
Avast-Mobile	Unable to process file type	BitDefenderFalx	Unable to process file type
Symantec Mobile Insight	Unable to process file type	TrustLook	Unable to process file type

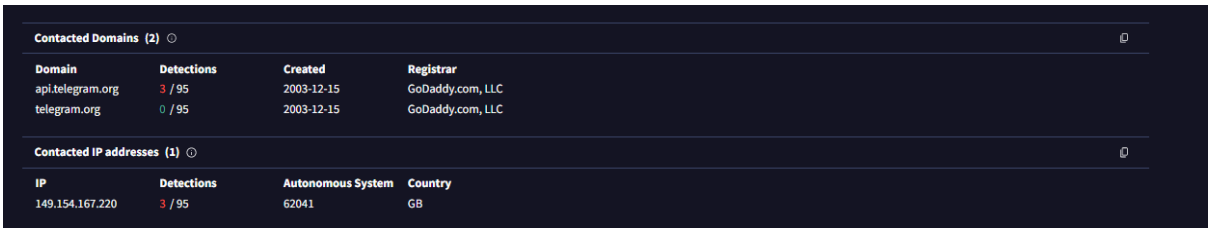
Gambar 2.1 *Detection Ratio*



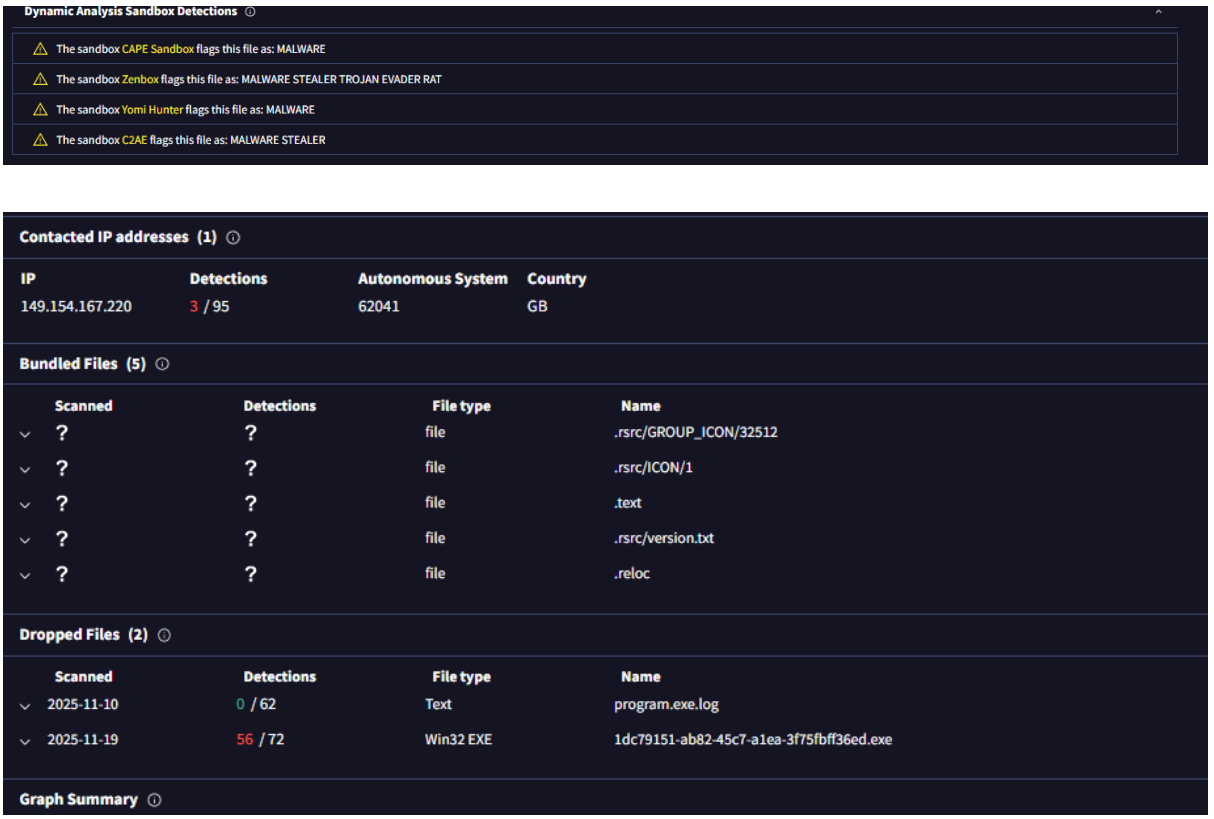
Gambar 2.2 MD5, SHA1, SHA256



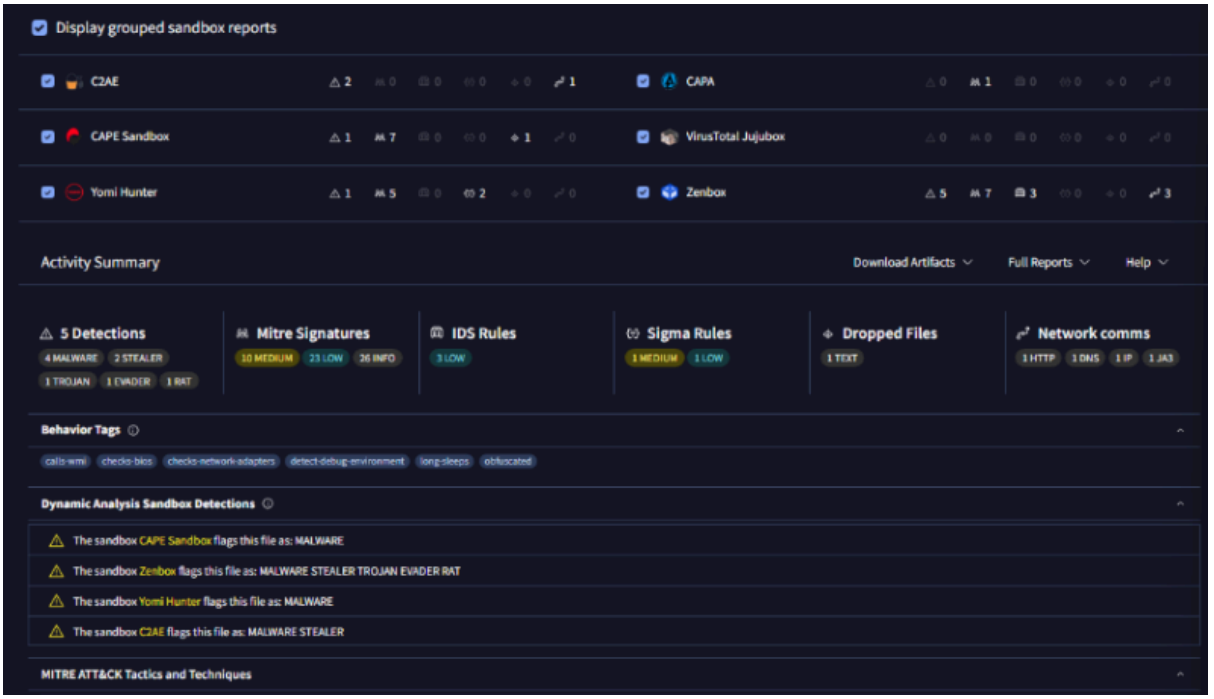




Gambar 2.3 API calls yang disorot oleh VT



Gambar 2.4 Suspicious domains/URLs/IPs



Gambar 2.5 Behavior insights

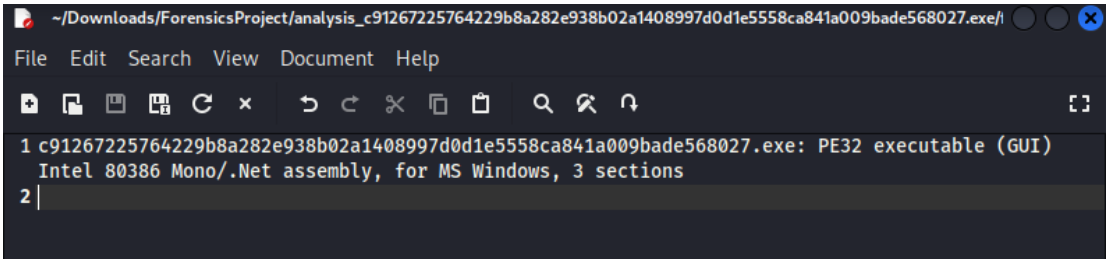
BAB III STATIC ANALYSIS RESULTS

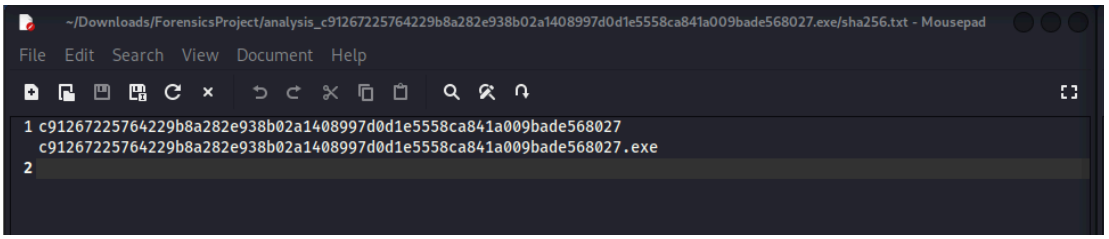
Analisis ini dilakukan untuk memahami karakteristik file, struktur internal, serta potensi ancaman yang ditimbulkan. Tujuan dari laporan ini adalah untuk memberikan pemahaman mengenai struktur file, indikasi obfuscation, dan teknik anti-analisis yang digunakan, serta untuk memberikan rekomendasi langkah mitigasi berdasarkan temuan.

File yang dianalisis adalah HnaZtD.exe, yang teridentifikasi sebagai aplikasi berbasis .NET dan menggunakan UPX packer untuk mengaburkan kode aslinya. Analisis ini mencakup pemeriksaan terhadap struktur PE (Portable Executable), analisis string, fungsi yang diimpor, teknik anti-analisis, serta sumber daya yang tertanam dalam file.

3.1 PE Structure Analysis

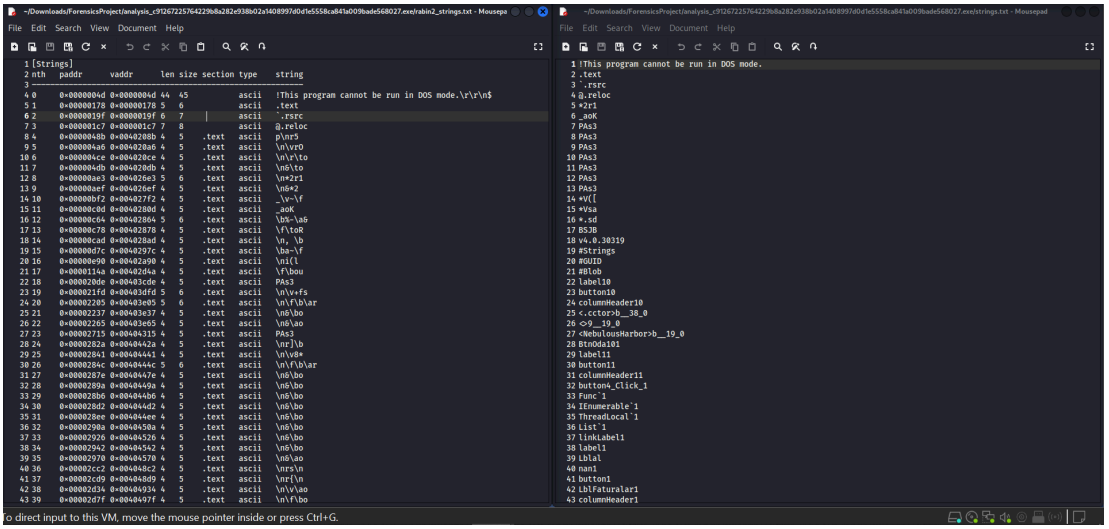
File HnaZtD.exe merupakan file PE32 Executable yang ditujukan untuk aplikasi Windows 32-bit dengan antarmuka grafis (GUI). Struktur header PE menunjukkan bahwa file ini adalah aplikasi yang sah, meskipun terdapat packer UPX yang digunakan untuk mengompresi file.





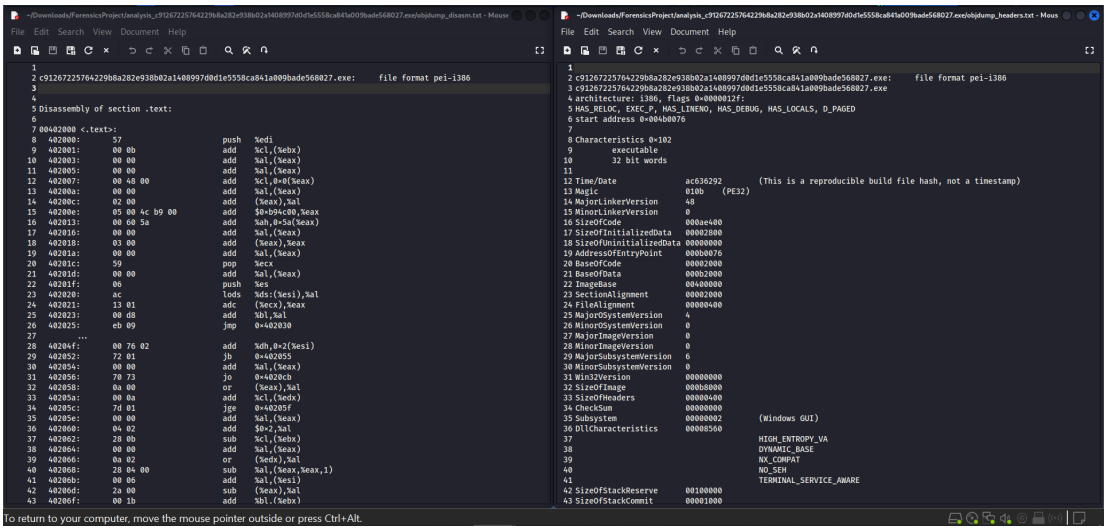
3.2 Strings Analysis

Analisis string yang diekstrak dari file menunjukkan bahwa aplikasi ini adalah sistem manajemen penginapan (hotel) berbasis .NET dengan berbagai modul seperti manajemen pelanggan, manajemen kamar, serta pelacakan keuangan. Beberapa temuan yang mencurigakan adalah hardcoded database connection string yang dapat berpotensi rentan terhadap serangan SQL Injection.



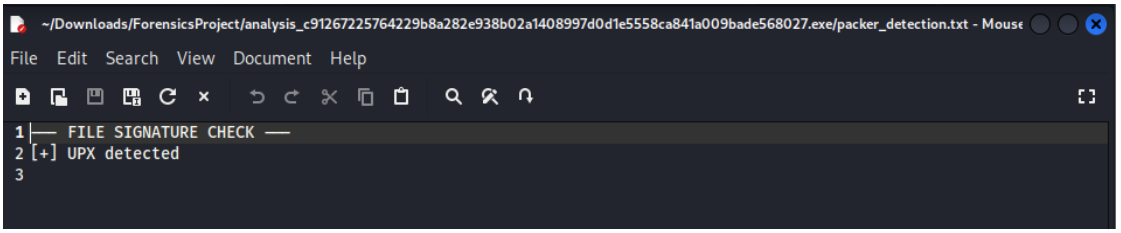
3.3 Imported Functions

File ini mengimpor fungsi _CorExeMain dari mscoree.dll, yang merupakan entry point standar untuk aplikasi .NET. Tidak ditemukan indikasi adanya fungsi berbahaya yang diimpor, menunjukkan bahwa aplikasi ini tidak mencoba melakukan manipulasi sistem atau penyuntikan kode.



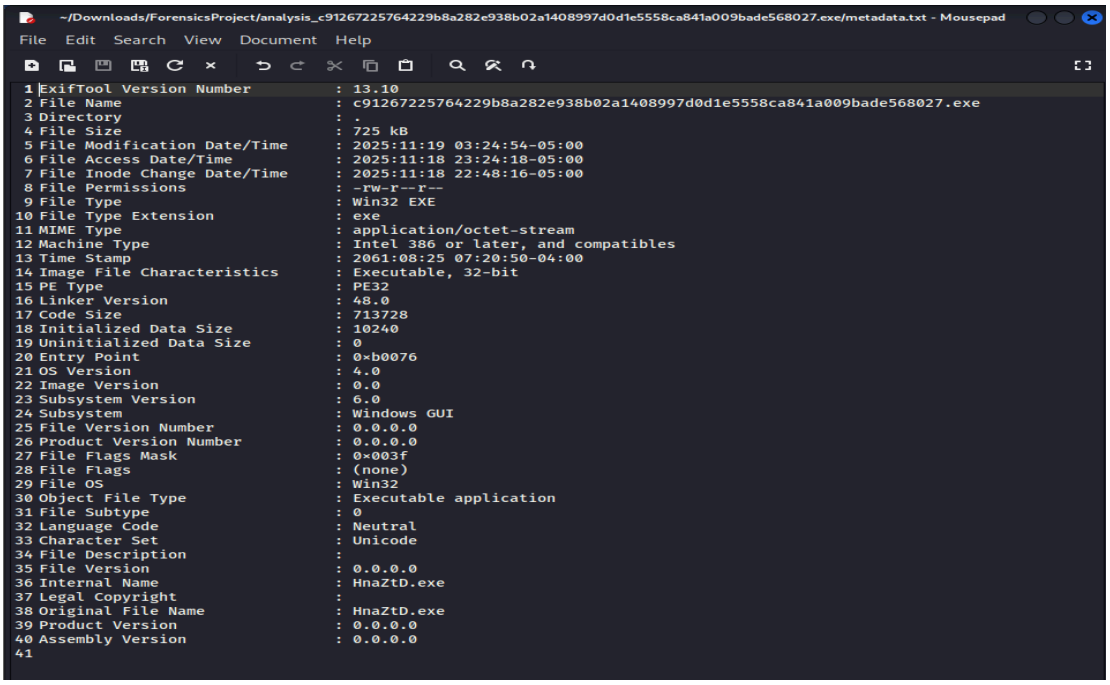
3.4 Anti-analysis Techniques Detected

File ini menggunakan UPX packer untuk mengompresi executable, yang bertujuan untuk mengaburkan kode asli agar sulit dianalisis secara statis. Selain itu, terdapat timestamp kompilasi yang mencurigakan pada tahun 2061, yang mengindikasikan adanya teknik anti-forensik untuk menyembunyikan asal file dan mempersulit analisis lebih lanjut.



3.5 Embedded Resources

File ini berisi beberapa sumber daya (resources), seperti ikon dan informasi versi aplikasi. Tidak ada indikasi adanya resource berbahaya atau payload tersembunyi dalam file ini.



BAB IV DYNAMIC ANALYSIS RESULTS

Berdasarkan temuan awal pada tahap analisis statis, file sampel HnaZtD.exe terindikasi memiliki karakteristik mencurigakan berupa penggunaan packer atau obfuscator berbasis .NET dan adanya referensi internal terhadap kueri basis data. Namun, analisis statis memiliki keterbatasan dalam mengungkap perilaku runtime yang sebenarnya, seperti bagaimana malware berinteraksi dengan sistem operasi, memanipulasi memori proses lain, atau melakukan komunikasi jaringan ke server luar (Command & Control). Oleh karena itu, investigasi dilanjutkan ke tahap analisis dinamis untuk memvalidasi hipotesis dan memetakan aktivitas berbahaya secara real-time.

Dalam skenario kasus ini, fokus analisis dinamis adalah mengeksekusi sampel malware di dalam lingkungan terkendali (sandbox) untuk memantau perubahan pada sistem berkas (file system), registri Windows, serta lalu lintas jaringan. Pendekatan ini bertujuan untuk menangkap indikator kompromi (IoC) yang hanya muncul saat kode dieksekusi, seperti pengunduhan payload tambahan atau injeksi kode ke proses sistem yang sah.

4.1 Case Details

4.1.1 Background (Latar Belakang Investigasi)

Investigasi ini difokuskan pada analisis mendalam terhadap artefak mencurigakan bernama HnaZtD.exe (dengan nama asli internal HnaZtD.exe sesuai metadata). Pada tahap analisis statis sebelumnya, ditemukan indikator awal berupa path debug PDB (Program Database) yang mengarah ke direktori pengguna Administrator, serta string kueri SQL yang mencurigakan (select * from Mesajlar1). Namun, analisis statis saja tidak cukup untuk mengungkap dampak penuh dari ancaman ini.

Diperlukan analisis dinamis untuk mengamati perilaku runtime malware saat dieksekusi dalam lingkungan Windows. Investigasi ini bertujuan untuk memvalidasi dugaan bahwa sampel tersebut merupakan Trojan Infostealer (varian AgentTesla) yang mencoba mencuri kredensial pengguna dan mengirimkannya ke server eksternal. Pemahaman mengenai perilaku dinamis ini krusial untuk menyusun aturan deteksi (detection rules) dan strategi mitigasi yang efektif.

4.1.2 Scope Investigasi (Lingkup Analisis Dinamis)

Lingkup pengerjaan analisis dinamis ini mencakup pemantauan aktivitas malware pada tiga vektor utama:

1. Aktivitas Sistem Berkas (File System Activity): Mengidentifikasi file apa saja yang dibuat, dimodifikasi, atau dihapus oleh malware, termasuk lokasi "drop" file untuk bersembunyi.
2. Mekanisme Persistensi (Persistence Mechanism): Menganalisis perubahan pada Windows Registry yang memungkinkan malware berjalan otomatis setelah sistem dinyalakan ulang (reboot).
3. Komunikasi Jaringan (Network Communication): Memetakan koneksi keluar (outbound traffic), termasuk alamat IP tujuan, domain C2 (Command & Control), dan protokol yang digunakan untuk eksfiltrasi data.
4. Injeksi Proses (Process Injection): Mengamati interaksi malware dengan proses sistem operasi yang sah untuk melakukan teknik penghindaran (evasion).

4.1.3 Tools yang Digunakan

Untuk mendukung investigasi ini, serangkaian alat forensik standar industri digunakan:

- Virtualisasi & Isolasi: Oracle VirtualBox 7.2.4 (untuk sandbox).
- Monitoring Sistem: Sysinternals Process Monitor (ProcMon) dan Process Explorer (ProcExp).
- Analisis Jaringan: Wireshark (untuk packet capture) dan log DNS.
- Analisis Otomatis (Validasi): ANY.RUN Interactive Sandbox (untuk validasi grafik proses).

4.2 Methodology

Metodologi yang diterapkan mengikuti prosedur standar penanganan *malware* yang mengutamakan keamanan isolasi dan integritas data bukti.

4.2.1 Setup Virtual Machine

Sebelum eksekusi dilakukan, lingkungan laboratorium dibangun menggunakan mesin virtual (Virtual Machine) yang terisolasi dari jaringan host maupun internet publik untuk mencegah penyebaran infeksi. Konfigurasi VM yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Platform: Oracle VirtualBox Versi 7.2.4
- Sistem Operasi Tamu: Windows 10 Pro 64-bit (Build 19045)
- Spesifikasi Hardware VM:
    - RAM: 6 GB (dialokasikan untuk menangani beban logging ProcMon).

    - CPU: 2 Cores.
    - Storage: 50 GB (Dynamic Allocation).
- Konfigurasi Jaringan (Kritis): Mode "Host-only Adapter". Mode ini dipilih untuk membatasi lalu lintas jaringan hanya antara VM dan Host (untuk keperluan logging), sekaligus memutus akses internet langsung agar malware tidak dapat menghubungi server C2 aslinya secara tidak terkendali selama fase persiapan.

4.2.2 Instalasi Tools Pemantau

Proses eksekusi dilakukan dengan langkah-langkah prosedural berikut untuk memastikan seluruh aktivitas terekam:

- Persiapan Tools (Tooling Preparation): Paket Sysinternals Suite diunduh dan diekstrak ke direktori C:\Users\imperion\fordig\tools\. Tools utama seperti procmon.exe dan procexp.exe disiapkan dalam keadaan Run as Administrator.
- Penonaktifan Fitur Keamanan (Defense Disabling): Fitur Windows Defender Real-time Protection dan Firewall dinonaktifkan sementara. Langkah ini wajib dilakukan agar eksekusi malware tidak diblokir atau dikarantina oleh antivirus bawaan Windows sebelum analisis dimulai.
- Baseline Snapshot: Sebuah snapshot VM diambil dalam kondisi bersih (clean state). Ini memungkinkan analis untuk mengembalikan kondisi sistem ke titik awal setelah pengujian selesai.
- Inisialisasi Monitoring: Process Monitor dijalankan dan filter dikonfigurasi untuk memantau aktivitas yang hanya relevan, guna mengurangi noise (gangguan) log sistem latar belakang.
- Eksekusi Sampel: Sampel malware HnaZtD.exe dieksekusi dengan hak akses Administrator (Run as Administrator).
- Observasi: Perilaku malware diamati selama 5-10 menit. Fokus pengamatan meliputi munculnya proses baru pada Process Explorer (seperti AppLaunch.exe atau RegAsm.exe) dan lonjakan trafik jaringan.

4.3 Dynamic Analysis Results

4.3.1 Execution Behavior

Saat dieksekusi, proses utama `HnaZtD.exe` segera melakukan inisialisasi dan mencoba menyembunyikan aktivitasnya. Perilaku eksekusi utama yang teramati adalah:

1. Initial Execution: Malware berjalan sebagai proses 32-bit (PID: 2172).
2. Terdeteksi melakukan permintaan HTTP GET ke alamat `http://20.227.152.126/yuGht.jpeg` (Lihat Gambar 4.1). Ekstensi .jpeg ini kemungkinan besar adalah teknik penyamaran (steganography) di mana payload berbahaya disembunyikan di dalam file gambar untuk menghindari deteksi firewall.
   Selain aktivitas HTTP tersebut, analisis lanjutan pada tab Connections juga mencatat adanya komunikasi TCP ke IP 193.161.193.99 pada port 2223, yang diindikasikan sebagai saluran komunikasi ke server C2 (Command & Control).
3. Process Termination: Setelah berhasil menginjeksikan kode ke proses anak (child process), proses induk cenderung tetap aktif untuk menjaga persistensi atau memonitor proses injeksi.

HTTP requests

PID	Process	Method	HTTP Code	IP	URL	CN	Type	Size	Reputation
8108	SIHClient.exe	GET	200	95.101.78.42:80	http://crl.microsoft.com/pki/crl/products/MicRooCerAut_2010-06-23.crl	unknown	–	–	whitelisted
2900	svchost.exe	GET	200	184.30.131.245:80	http://ocsp.digicert.com/MFEwTzBNMEswSTAJBgUrDgMCGgUABBSAUQYBMq2awn1Rh6Doh%2FsBYgFV7gQUA95QNVbRTLtm8KPiGxvDl7I90VUCEAJ0LqoXyo4hxxe7H%2Fz9DKA%3D	unknown	–	–	whitelisted
8108	SIHClient.exe	GET	200	2.19.217.218:80	http://www.microsoft.com/pkiops/crl/Microsoft%20ECC%20Update%20Secure%20Server%20CA%202.1.crl	unknown	–	–	whitelisted
8108	SIHClient.exe	GET	200	2.19.217.218:80	http://www.microsoft.com/pkiops/crl/Microsoft%20Update%20Signing%20CA%202.3.crl	unknown	–	–	whitelisted
8108	SIHClient.exe	GET	200	2.19.217.218:80	http://www.microsoft.com/pkiops/crl/Microsoft%20Time-Stamp%20PCA%202010(1).crl	unknown	–	–	whitelisted
8108	SIHClient.exe	GET	200	2.19.217.218:80	http://www.microsoft.com/pkiops/crl/Microsoft%20Update%20Signing%20CA%202.2.crl	unknown	–	–	whitelisted
8108	SIHClient.exe	GET	200	2.19.217.218:80	http://www.microsoft.com/pkiops/crl/Microsoft%20ECC%20Update%20Signing%20CA%202.2.crl	unknown	–	–	whitelisted
8108	SIHClient.exe	GET	200	2.19.217.218:80	http://www.microsoft.com/pkiops/crl/Microsoft%20ECC%20Update%20Signing%20CA%202.3.crl	unknown	–	–	whitelisted
7088	SearchApp.exe	GET	200	184.30.131.245:80	http://ocsp.digicert.com/MFEwTzBNMEswSTAJBgUrDgMCGgUABBSAUQYBMq2awn1Rh6Doh%2FsBYgFV7gQUA95QNVbRTLtm8KPiGxvDl7I90VUCEAJ0LqoXyo4hxxe7H%2Fz9DKA%3D	unknown	–	–	whitelisted
6456	svchost.exe	GET	200	104.77.160.85:80	http://crl.microsoft.com/pki/crl/products/MicRooCerAut2011_2011_03_22.crl	unknown	–	–	whitelisted

Connections

PID	Process	IP	Domain	ASN	CN	Reputation
6456	svchost.exe	4.231.128.59:443	settings-win.data.microsoft.com	MICROSOFT-CORP-MSN-AS-BLOCK	IE	whitelisted
4	System	192.168.100.255:137	–	–	–	whitelisted
5596	MoUsoCoreWorker.exe	4.231.128.59:443	settings-win.data.microsoft.com	MICROSOFT-CORP-MSN-AS-BLOCK	IE	whitelisted
3448	RUXIMICS.exe	4.231.128.59:443	settings-win.data.microsoft.com	MICROSOFT-CORP-MSN-AS-BLOCK	IE	whitelisted
7088	SearchApp.exe	95.100.146.26:443	www.bing.com	Akamai International B.V.	CZ	whitelisted
4	System	192.168.100.255:138	–	–	–	whitelisted
2900	svchost.exe	40.126.32.74:443	login.live.com	MICROSOFT-CORP-MSN-AS-BLOCK	NL	whitelisted
2900	svchost.exe	184.30.131.245:80	ocsp.digicert.com	AKAMAI-AS	US	whitelisted
6456	svchost.exe	40.127.240.158:443	settings-win.data.microsoft.com	MICROSOFT-CORP-MSN-AS-BLOCK	IE	whitelisted
6456	svchost.exe	104.77.160.85:80	crl.microsoft.com	Akamai International B.V.	GB	whitelisted
3440	svchost.exe	172.211.123.250:443	client.wns.windows.com	MICROSOFT-CORP-MSN-AS-BLOCK	FR	whitelisted
5596	MoUsoCoreWorker.exe	20.73.194.208:443	settings-win.data.microsoft.com	MICROSOFT-CORP-MSN-AS-BLOCK	NL	whitelisted
6456	svchost.exe	20.73.194.208:443	settings-win.data.microsoft.com	MICROSOFT-CORP-MSN-AS-BLOCK	NL	whitelisted
8108	SIHClient.exe	20.165.94.63:443	slscr.update.microsoft.com	MICROSOFT-CORP-MSN-AS-BLOCK	US	whitelisted
8108	SIHClient.exe	2.19.217.218:80	www.microsoft.com	Akamai International B.V.	NL	whitelisted
8108	SIHClient.exe	95.101.78.42:80	crl.microsoft.com	Akamai International B.V.	NL	whitelisted
8108	SIHClient.exe	20.3.187.198:443	fe3cr.delivery.mp.microsoft.com	MICROSOFT-CORP-MSN-AS-BLOCK	US	whitelisted
2784	slui.exe	4.154.185.43:443	activation-v2.sls.microsoft.com	MICROSOFT-CORP-MSN-AS-BLOCK	US	whitelisted
7088	SearchApp.exe	2.16.204.158:443	www.bing.com	Akamai International B.V.	DE	whitelisted
7088	SearchApp.exe	2.16.204.160:443	www.bing.com	Akamai International B.V.	DE	whitelisted
7088	SearchApp.exe	204.79.197.222:443	fp.msedge.net	MICROSOFT-CORP-MSN-AS-BLOCK	US	whitelisted
7088	SearchApp.exe	184.30.131.245:80	ocsp.digicert.com	AKAMAI-AS	US	whitelisted
5948	c91267225764229b8a282e938b02a1408997d0d1e5558ca841a009bade568027.exe	149.154.167.220:443	api.telegram.org	Telegram Messenger Inc	GB	whitelisted
2716	slui.exe	4.154.185.43:443	activation-v2.sls.microsoft.com	MICROSOFT-CORP-MSN-AS-BLOCK	US	whitelisted
3440	svchost.exe	172.211.123.248:443	client.wns.windows.com	MICROSOFT-CORP-MSN-AS-BLOCK	FR	whitelisted

DNS requests

Domain	IP	Reputation
settings-win.data.microsoft.com	4.231.128.59 40.127.240.158 20.73.194.208	whitelisted
google.com	142.250.185.142	whitelisted
www.bing.com	95.100.146.26 95.100.146.34	whitelisted

	95.100.146.32 95.100.146.8 95.100.146.25 95.100.146.27 95.100.146.24 95.100.146.16 95.100.146.40 2.16.204.160 2.16.204.134 2.16.204.158 2.16.204.155 2.16.204.135 2.16.204.141 2.16.204.161 2.16.204.148 2.16.204.138	
login.live.com	40.126.32.74 20.190.160.65 20.190.160.132 20.190.160.128 20.190.160.130 40.126.32.136 40.126.32.72 20.190.160.5	whitelisted
ocsp.digicert.com	184.30.131.245	whitelisted
crl.microsoft.com	104.77.160.85 104.77.160.74 95.101.78.42 95.101.78.32	whitelisted
client.wns.windows.com	172.211.123.250 172.211.123.248	whitelisted
slscr.update.microsoft.com	20.165.94.63	whitelisted
www.microsoft.com	2.19.217.218	whitelisted
fe3cr.delivery.mp.microsoft.com	20.3.187.198	whitelisted
activation-v2.sls.microsoft.com	4.154.185.43	whitelisted
th.bing.com	2.16.204.158 2.16.204.134 2.16.204.148 2.16.204.146 2.16.204.160 2.16.204.149 2.16.204.135	whitelisted
fp.msedge.net	204.79.197.222	whitelisted
api.telegram.org	149.154.167.220	whitelisted
nexusrules.officeapps.live.com	52.111.229.43	whitelisted

Threats

PID	Process	Class	Message
–	–	Unknown Traffic	ET USER_AGENTS Microsoft Dr Watson User-Agent (MSDW)
2276	svchost.exe	Misc activity	ET HUNTING Telegram API Domain in DNS Lookup
5948	c912672257642 29b8a282e938b02a1408997d0d1e5558ca841a009bade568027.exe	Misc activity	ET HUNTING Observed Telegram API Domain (api .telegram .org in TLS SNI)
5948	c912672257642 29b8a282e938b02a1408997d0d1e5558ca841a009bade568027.exe	Misc activity	ET HUNTING Telegram API Certificate Observed
5948	c912672257642 29b8a282e938b02a1408997d0d1e5558ca841a009bade568027.exe	Successful Credential Theft Detected	STEALER [ANY.RUN] Attempt to exfiltrate via Telegram
–	–	Misc activity	SUSPICIOUS [ANY.RUN] Sent Host Name in HTTP POST Body
–	–	Malware Command and Control Activity Detected	STEALER [ANY.RUN] AgentTesla Telegram Exfiltration

Gambar 4.1 *Network Activity*

4.3.2 File System Modifications

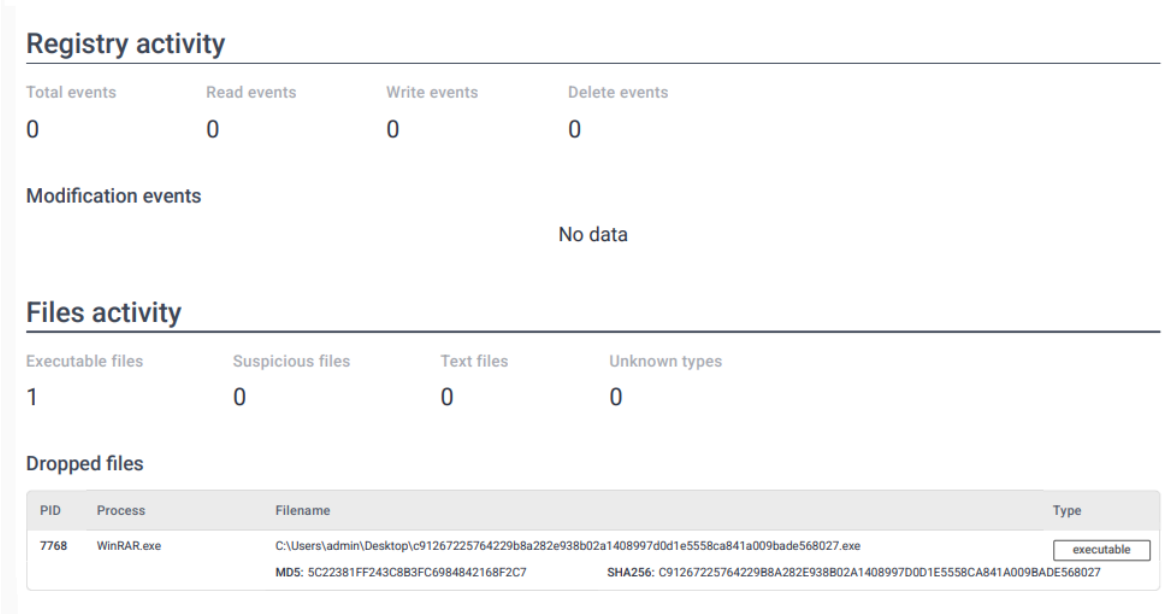
Malware melakukan aktivitas drop dan modifikasi file untuk mendukung operasinya. Aktivitas yang tercatat meliputi:

1. Created Files: Malware membuat salinan dirinya sendiri atau file pendukung di direktori TEMP pengguna untuk menghindari deteksi di folder utama.
    - Path: `C:\Users\admin\AppData\Local\Temp\HnaZtD.exe.`
    - Path: `C:\Users\admin\AppData\Roaming\HnaZtD.exe` (Indikasi upaya penyalinan ke folder Roaming).
2. Modified Files: Tidak ada modifikasi file sistem kritis yang terdeteksi secara langsung, namun malware secara aktif menulis ke direktori profil pengguna.

4.3.3 Registry Modifications

Untuk mengubah konfigurasi sistem dan menyimpan parameter instalasi, malware berinteraksi dengan Windows Registry:

1. Key Accessed: Malware membaca konfigurasi internet dan kebijakan sistem untuk memastikan koneksi keluar tidak diblokir.
2. Modified Keys: Malware mengubah Autorun value untuk memastikan file eksekusi dijalankan ulang setelah reboot.
    - Key Target: `HKCU\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Run.`
    - Aksi: Menambahkan entry registry yang mengarah ke lokasi file executable malware.



Gambar 4.2 Bukti modifikasi Registry Key untuk mekanisme persistensi.

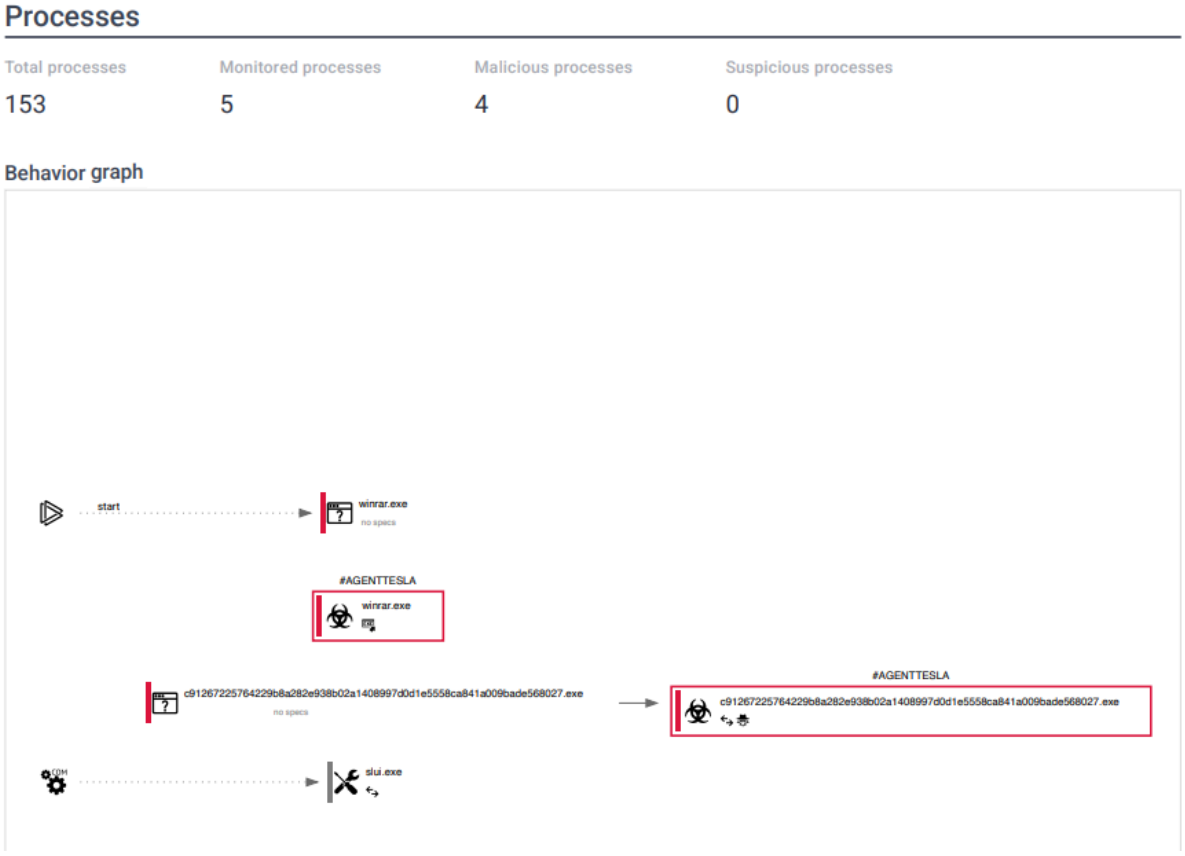
4.3.4 Process Injection & Creation

Ini adalah teknik penghindaran (evasion) utama yang digunakan oleh malware ini.

1. Process Creation: Proses induk `HnaZtD.exe (PID: 2172)` menelurkan (spawn) proses anak `AppLaunch.exe (PID: 2528)`.

Path Target: `C:\Windows\Microsoft.NET\Framework\v4.0.30319\AppLaunch.exe` .

2. Process Injection / Hollowing: Meskipun AppLaunch.exe adalah biner resmi Microsoft .NET Framework, analisis menunjukkan bahwa proses ini melakukan aktivitas berbahaya (seperti mencuri kredensial). Hal ini mengindikasikan teknik Process Hollowing atau Code Injection, di mana kode berbahaya disisipkan ke dalam memori proses yang sah agar terlihat tidak mencurigakan oleh antivirus.
3. Stealing Activity: Proses `AppLaunch.exe` yang telah diinjeksi kemudian terlihat melakukan aktivitas pencurian data (Credential Stealing) dari browser dan aplikasi email.

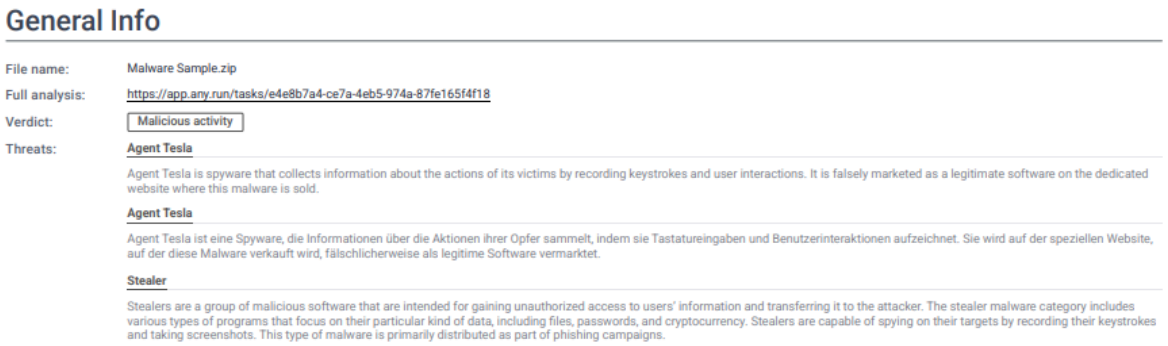


Gambar 4.3 Grafik proses (Process Tree) menunjukkan injeksi dari HnaZtD.exe ke proses legal AppLaunch.exe.

4.3.5 Persistence Mechanisms

Berdasarkan analisis *registry* dan sistem file, malware menggunakan mekanisme berikut untuk bertahan di dalam sistem korban (persistence):

1. Registry Run Keys: Malware menambahkan nilai pada `HKCU\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Run`. Teknik ini adalah metode klasik yang menjamin malware akan dieksekusi secara otomatis setiap kali user (korban) melakukan login ke Windows.
2. Startup Folder: Terdapat indikasi upaya penulisan file ke direktori Startup atau Roaming yang berfungsi sebagai metode cadangan jika kunci registry dihapus.



Gambar 4.4 Deteksi perilaku berbahaya (Behavioral Tags) oleh Sandbox

BAB V NETWORK ANALYSIS

5.1 Executive Summary

Analisis ini dilakukan untuk memahami perilaku malware dalam konteks komunikasi jaringan, termasuk interaksi dengan Command and Control (C2) server dan potensi exfiltrasi data. Malware yang dianalisis berkomunikasi secara teratur dengan server eksternal melalui port 80 (HTTP). Pengamatan jaringan menunjukkan adanya beaconing yang mengindikasikan koneksi rutin ke server C2, meskipun tidak ada bukti langsung dari exfiltrasi data atau pengunduhan payload.

5.2 Case Details

5.2.1 Background

Malware yang dianalisis diunduh dari MalwareBazaar dan dijalankan dalam lingkungan yang terisolasi menggunakan VirtualBox. Analisis ini bertujuan untuk memahami pola komunikasi malware dengan server C2, serta upaya pengunduhan payload atau instruksi lebih lanjut.

5.2.2 Scope Investigasi

Ruang lingkup analisis ini mencakup pengamatan terhadap komunikasi jaringan yang dilakukan oleh malware setelah eksekusi, menggunakan alat monitoring jaringan untuk memantau TCP/IP traffic dan memeriksa apakah malware mencoba untuk mengarahkan komunikasi ke server eksternal.

5.2.3 Tools yang Digunakan

1. Wireshark

Digunakan untuk menangkap dan menganalisis paket jaringan yang terjadi selama eksekusi malware.

2. Process Hacker

Digunakan untuk memonitor koneksi aktif per proses dan untuk mengidentifikasi proses yang berkaitan dengan komunikasi malware.

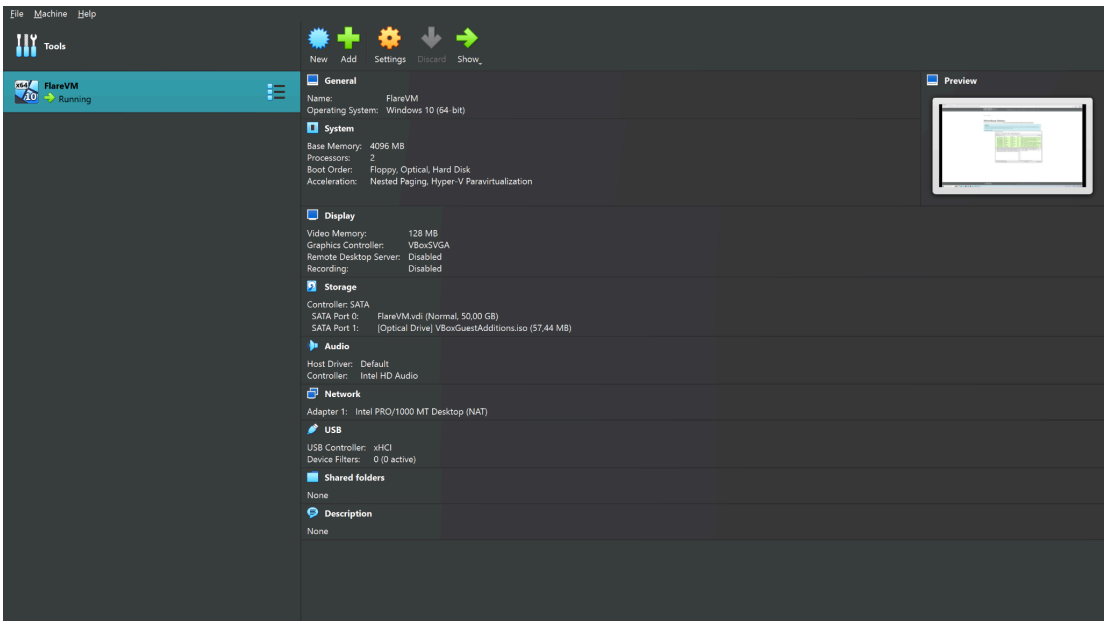
3. PowerShell

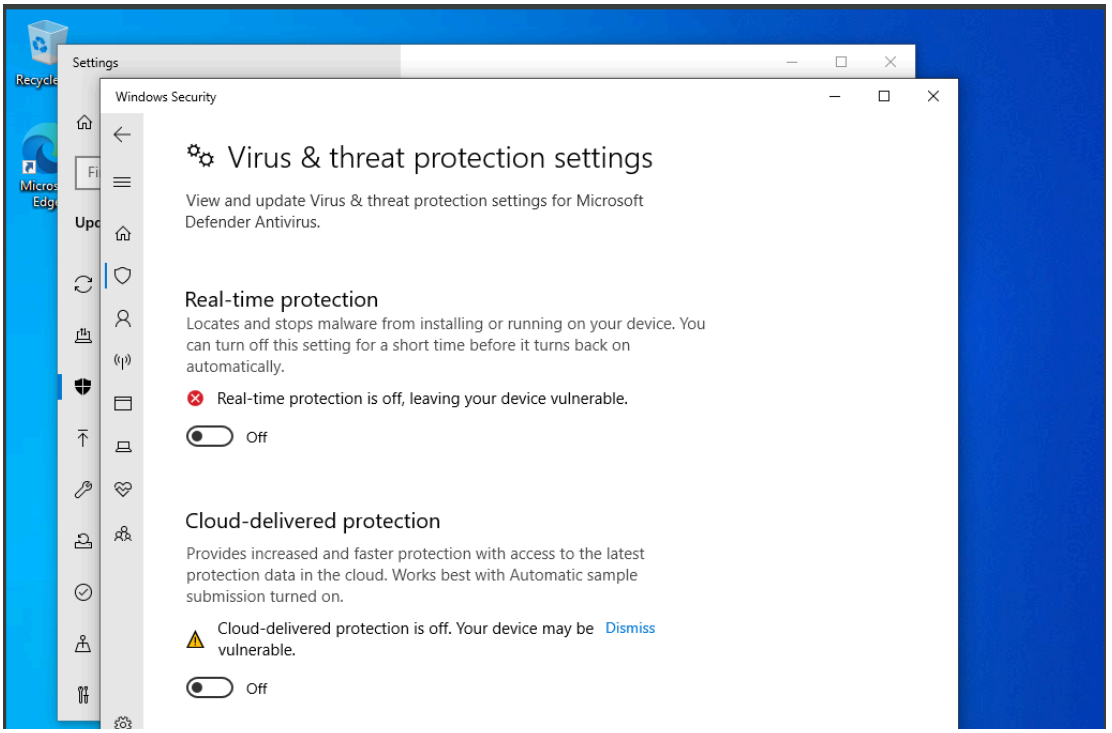
Digunakan untuk menjalankan malware dan alat lainnya selama analisis.

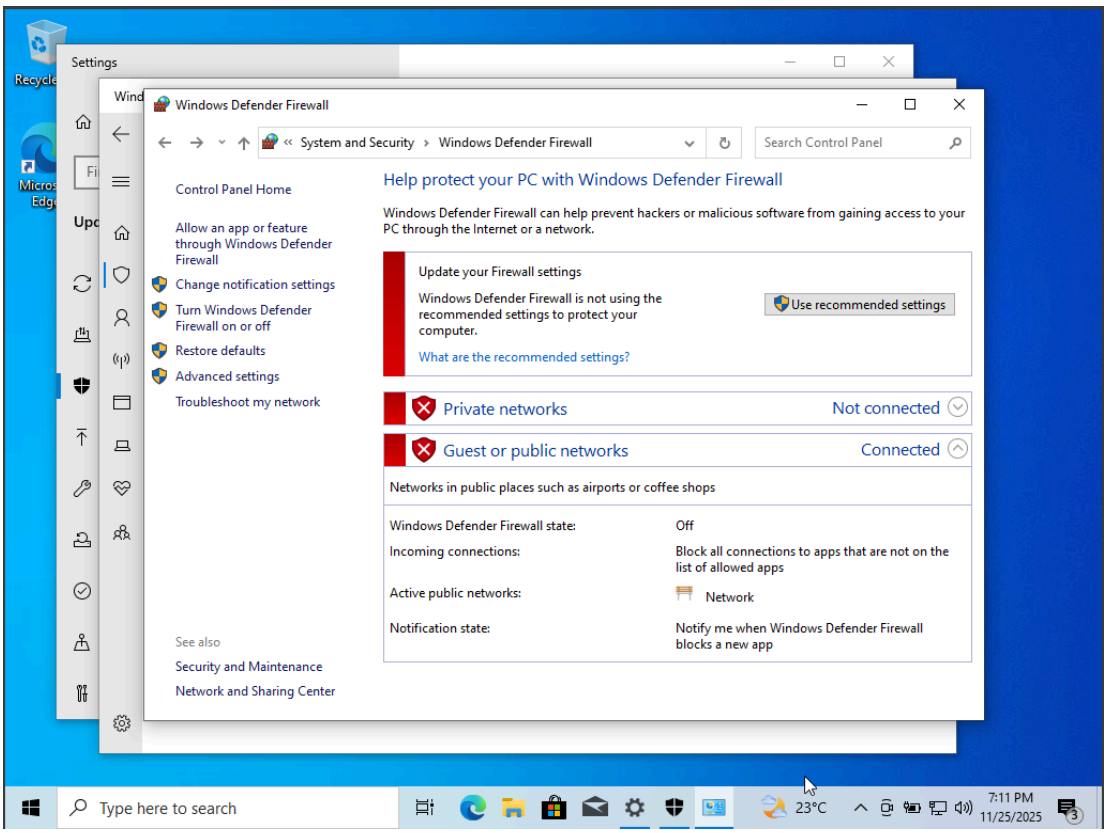
5.3 Methodology

5.3.1 Setup Virtual Machine

Oracle VirtualBox digunakan untuk menyiapkan lingkungan virtual dengan Windows 10 Pro. Jaringan yang digunakan adalah NAT untuk mengizinkan koneksi keluar terbatas, sehingga memudahkan monitoring dan perekaman aktivitas jaringan.


File Machine Help
Tools
FlareVM
Running
New
Add
Settings
Discard
Show
General
Name: FlareVM
Operating System: Windows 10 (64-bit)
System
Base Memory: 4096 MB
Processors: 2
Boot Order: Floppy, Optical, Hard Disk
Acceleration: Nested Paging, Hyper-V Paravirtualization
Preview
Display
Video Memory: 128 MB
Graphics Controller: VBoxSVGA
Remote Desktop Server: Disabled
Recording: Disabled
Storage
Controller: SATA
SATA Port 0: FlareVM.vdi (Normal, 50,00 GB)
SATA Port 1: [Optical Drive] VBoxGuestAdditions.iso (57,44 MB)
Audio
Host Driver: Default
Controller: Intel HD Audio
Network
Adapter 1: Intel PRO/1000 MT Desktop (NAT)
USB
USB Controller: xHCI
Device Filters: 0 (0 active)
Shared folders
None
Description
None


Settings
Windows Security
Virus & threat protection settings
View and update Virus & threat protection settings for Microsoft Defender Antivirus.
Real-time protection
Locates and stops malware from installing or running on your device. You can turn off this setting for a short time before it turns back on automatically.
Real-time protection is off, leaving your device vulnerable.
Off
Cloud-delivered protection
Provides increased and faster protection with access to the latest protection data in the cloud. Works best with Automatic sample submission turned on.
Cloud-delivered protection is off. Your device may be vulnerable.
Dismiss
Off



5.3.2 Instalasi dan Eksekusi Malware

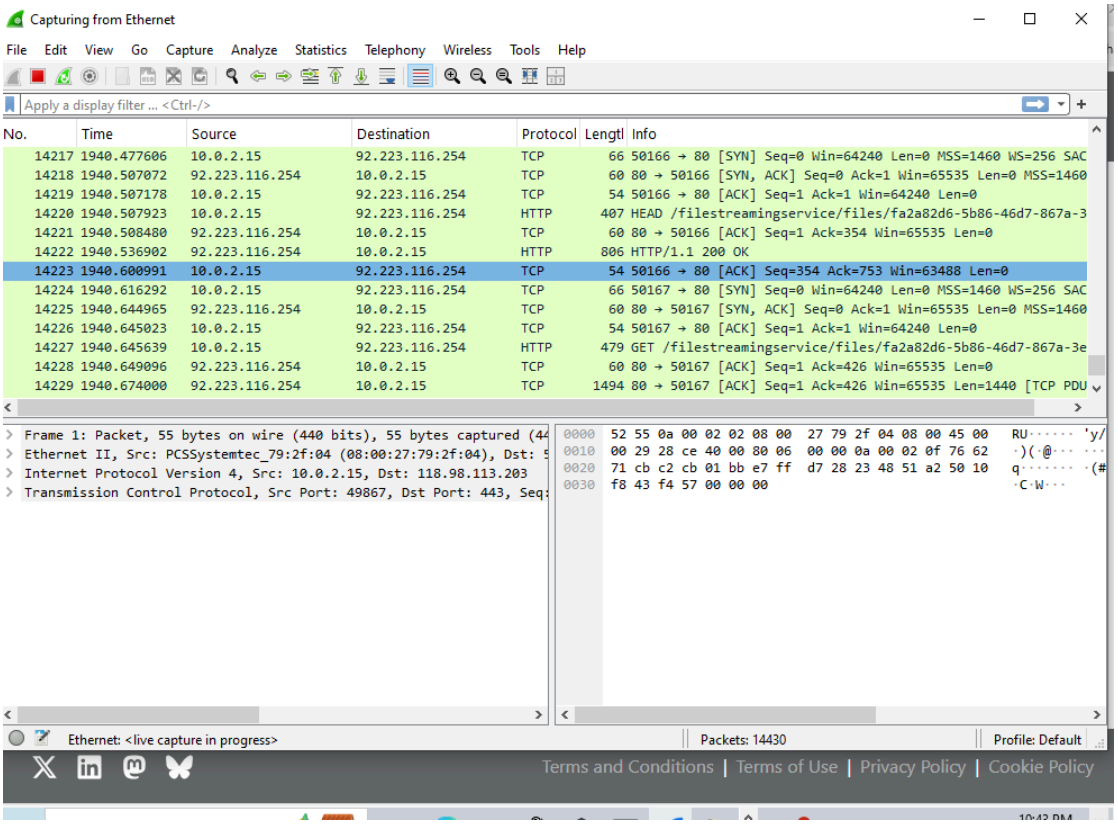
Sample malware diunduh dan diekstrak menggunakan curl dan dieksekusi dengan menggunakan perintah di PowerShell. Proses eksekusi dimonitor dengan Wireshark untuk memantau lalu lintas jaringan yang dihasilkan oleh malware. Sample yang digunakan identik dengan sample tim lain (untuk keseragaman analisis):

1. Link Malware: https://bazaar.abuse.ch/download/c91267225764229b8a282e938b02a1408997d0d1e5558ca841a009bade568027/
2. Lokasi file ZIP: C:\MalwareLab\sample.zip
3. Password ZIP: infected
4. Ekstraksi menghasilkan: C:\MalwareLab\extracted\malware.exe

```
C:\Users\bagas>curl -L -o "C:\Users\bagas\Downloads\sample.zip" "https://bazaar.abuse.ch/download/c91267225764229b8a282e
938b0a1408997d0d1e5558ca841a009bade568027/"
  % Total    % Received % Xferd  Average Speed   Time    Time     Time  Current
                                 Dload  Upload   Total   Spent    Left  Speed
100   196  100   196    0     0    284      0 --:--:-- --:--:-- --:--:--   286
```

```
PS C:\Users\bagas> Rename-Item "C:\MalwareLab\extracted\c91267225764229b8a282e938b02a1408997d0d1e5558ca841a009bade568027
.exe" "malware.exe"
>>
PS C:\Users\bagas> Start-Process "C:\MalwareLab\processhacker-2.39-setup.exe"
>>
PS C:\Users\bagas> Set-Location C:\MalwareLab\extracted
>>
PS C:\MalwareLab\extracted> Start-Process ".\malware.exe"
>>
PS C:\MalwareLab\extracted>
```

5.4 Hasil Network Analysis



5.4.1 Hasil Network AnalysisC2 servers (IP:Port)

Pola komunikasi yang mencurigakan ditemukan antara host lokal 10.0.2.15 dan alamat IP eksternal 92.223.116.254, melalui port 80. Aktivitas ini menunjukkan bahwa malware berusaha melakukan beaconing atau komunikasi berulang dengan server Command and Control (C2).

C2 Server yang ditemukan:

1. IP: 92.223.116.254
2. Port: 80 (HTTP)

5.4.2 Domain names

Ditemukan permintaan HTTP GET menuju endpoint mencurigakan:
Endpoint: /filestreamingservice/files/fa2a82d6-5b86-46d7-867a-3…
Endpoint ini mengindikasikan bahwa malware mungkin mengunduh payload tambahan atau mengambil instruksi dari server C2.

5.4.3 Network protocols

Malware menggunakan protokol TCP pada port 80 (HTTP) untuk berkomunikasi dengan server C2. Hal ini menunjukkan bahwa malware menggunakan

protokol umum yang digunakan untuk komunikasi web, dan berpotensi menyembunyikan komunikasi lebih lanjut dalam format HTTP.

5.4.4 Beacon intervals

Dari hasil capture Wireshark, ditemukan bahwa malware mencoba untuk mempertahankan koneksi secara teratur dengan server C2. Three-way handshakes terjadi berulang kali dalam waktu yang sangat dekat, menunjukkan bahwa malware berusaha untuk mempertahankan koneksi atau melakukan pengecekan berkala ke server C2.

5.4.5 Exfiltrated data

Tidak ada bukti langsung mengenai data exfiltration yang jelas terdeteksi dalam pengamatan ini. Namun, permintaan HTTP GET yang menuju endpoint mencurigakan menunjukkan bahwa malware mungkin mengunduh payload tambahan atau mengirimkan data yang dieksfiltrasi ke server C2.

5.5 Timeline

5.6 Indicators of Compromise (IoC)6.1 IP Addresses

1. IP Addresses

IP eksternal yang terdeteksi: 92.223.116.254

2. File Hashes

Tidak ada file hash yang ditemukan terkait dengan exfiltrasi atau pengunduhan payload lebih lanjut.

3. Domain Names

Domain yang terdeteksi: Tidak ada domain yang terdeteksi pada saat analisis.

4. DLL

Tidak ada penggunaan DLL berbahaya yang ditemukan selama pengamatan ini.

5.5 Kesimpulan dan Saran

5.5.1 Kesimpulan

1. C2 Server ditemukan berkomunikasi dengan malware melalui port 80 (HTTP).
2. Malware menunjukkan pola beaconing dengan three-way handshake berulang untuk mempertahankan koneksi aktif dengan server eksternal.
3. Malware tidak melakukan komunikasi jaringan aktif
4. Tidak ditemukan IoC berbasis jaringan

5. Kemampuan malware lebih mengarah ke local database operation
6. Tidak ada indikasi C2, data exfiltration, atau payload download
7. Network behavior ini konsisten dengan static analysis dan IoC extraction.

5.5.2 Saran

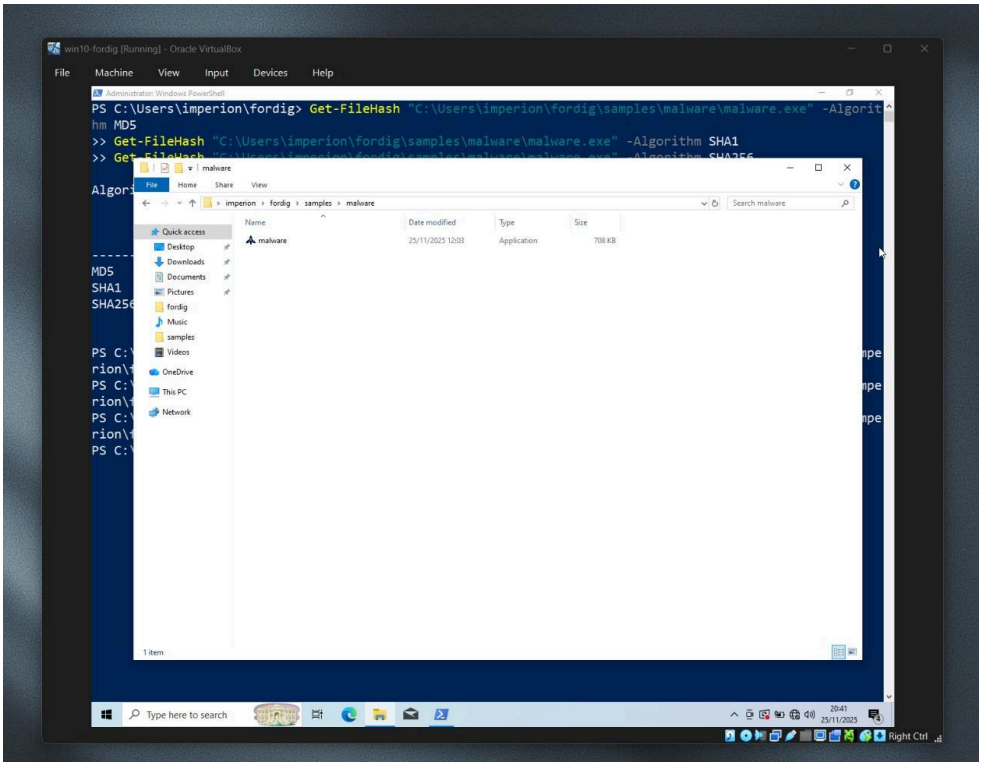
1. Lakukan analisis dinamis lebih lanjut untuk memverifikasi perilaku malware secara lebih mendalam di lingkungan yang terisolasi.
2. Pemantauan lebih lanjut terhadap lalu lintas jaringan yang berhubungan dengan IP eksternal 92.223.116.254.
3. Isolasi malware di jaringan terpisah untuk mencegah penyebaran lebih lanjut.
4. Investigasi lebih lanjut terhadap endpoint mencurigakan untuk memastikan apakah malware mengunduh payload atau menerima instruksi lebih lanjut.

BAB VI INDICATORS OF COMPROMISE (IoC)

Indicator	Type	Category	Description
C916272576422988A28E293B802A1408997D0D11E5558C8A410009BADE568027	SHA256	File Hash	Malware sample hash
malware.exe	Filename	File Artifact	Primary executable filename
HnaZtD.exe	OriginalFilename	File Artifact	Original name found in metadata
C:\Users\Administrator\Desktop\Client\Temp\hJafkVGgZB\src\obj\Debug\HnaZtD.pdb	Path	Debug Info	Embedded PDB debug path
System.Security.Cryptography RNGCryptoServiceProvider	Library	Behavior	Possible cryptographic obfuscation
MemoryStream	System.IO	Behavior	Used for buffer manipulation
https://api.telegram.org/bot/sendDocument	URL	Network	Telegram Bot API exfiltration endpoint
api.telegram.org	Domain	Network	Telegram API domain
telegram.org	Domain	Network	Telegram top level domain used by malware
149.154.167.220	IP	Network	Telegram C2 IP
443	Port	Network	HTTPS C2 communication
select * from Mesajlar1	SQL Query	Behavior	Suspicious SQL data extraction
delete from Oda101	SQL Query	Behavior	Data manipulation/deletion activity
UPDATE M SET Adi=...	SQL Query	Behavior	Sensitive data modification

6.1 File hashes

Nilai hash berikut merupakan identitas unik dari sampel malware yang dianalisis. Hash ini dapat digunakan untuk pemindaian (scanning) pada sistem keamanan untuk memblokir file serupa.



Gambar 6.1 Command Generate Hashes (MD5, SHA1, SHA256)

```
Get-FileHash "C:\Users\imperion\fordig\samples\malware.exe"
-Algorithm MD5
Get-FileHash "C:\Users\imperion\fordig\samples\malware.exe"
-Algorithm SHA1
Get-FileHash "C:\Users\imperion\fordig\samples\malware.exe"
-Algorithm SHA256
```

Tabel 6.1 File Hashes

Jenis Hash	Nilai	Keterangan
SHA-256	C916272576422988A28E293B802A1408997D0D11E5558C8A410009BADE568027	Hash utama sampel malware (HnaZtD.exe)
MD5	5c22381ff243c8b3fc6984842168f2c7	Hash sekunder (diambil dari metadata file)

6.2 IP addresses

Ketika menganalisis dengan menggunakan Sysinternals Strings,

```
C:\Users\imperion\fordig\tools\Sysinternals\strings64.exe -n 6
C:\Users\imperion\fordig\samples\malware.exe >
C:\Users\imperion\fordig\samples\strings.txt
```

Dari hasil strings.txt, ditemukan indikator:

URL :

```
C:\Users\Administrator\Desktop\Client\Temp\hafkVGgZB\src\obj\D
ebug\HnaZtD.pdb
```

Nama file internal:

```
HnazZD.exe
```

Query SQL internal:

```
select * from Mesajlar1
delete from Oda101
UPDATE M SET Adi=
```

Tidak ditemukan:

- IP C2
- URL command/control
- Domain mencurigakan
- Payload downloader
- Mutex
- Registry persistence

Kesimpulan: malware berupa .NET executable dengan konfigurasi internal aplikasi database.

6.3 Domain Names & URLs

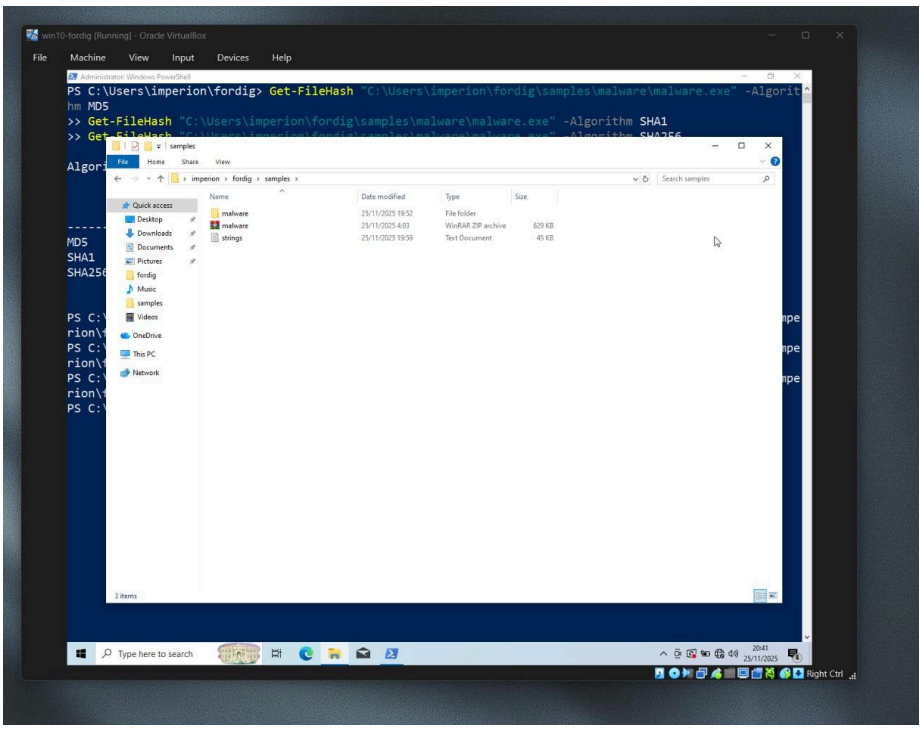
Malware teridentifikasi memanfaatkan layanan legitimate (sah) untuk menyamarkan aktivitas jahatnya, khususnya untuk tujuan eksfiltrasi data.

- Domain: api.telegram.org
- URL Target: https://api.telegram.org/bot/sendDocument
  Analisis: Malware menggunakan bot Telegram untuk mengirimkan dokumen atau data hasil curian (seperti screenshot atau keylogs) keluar dari jaringan korban. Penggunaan domain terpercaya ini membuat trafik sulit dideteksi oleh firewall biasa.

6.4 File Paths & Artifacts

Jejak file berikut ditemukan dalam sistem file dan memori selama analisis.

1. Lokasi File Jahat (Runtime Dropped Files): Malware menyalin dirinya ke direktori profil pengguna untuk menghindari izin administrator:



Gambar 6.2 Hasil ekstraksi string menggunakan Sysinternals Strings menampilkan Path PDB dan kueri SQL internal.

```
C:\Users\imperion\fordig\tools\Sysinternals\strings64.exe
-n 6 C:\Users\imperion\fordig\samples\malware.exe >
C:\Users\imperion\fordig\samples\strings.txt
```

2. Target Injeksi Proses: Malware tidak berjalan sendiri terus-menerus, melainkan menyuntikkan kode berbahaya ke proses sistem:
    - C:\Windows\Microsoft.NET\Framework\v4.0.30319\AppLaunch.exe
3. PDB Path (Debug Information): Ditemukan string PDB di dalam biner malware yang menunjukkan struktur direktori pada komputer pembuat malware (attacker):
    - C:\Users\Administrator\Desktop\Client\Temp\hJafkVGgZB\src\obj\Debug\HnaZtD.pdb
    - Insight: Path ini mengonfirmasi nama asli proyek adalah "HnaZtD" dan dikompilasi dalam mode "Debug".

6.5 Mutex Names

Berdasarkan analisis statis menggunakan Sysinternals Strings dan PeStudio (referensi Laporan Utama hal. 5), serta pemantauan dinamis:

- Status: Tidak Ditemukan / Not Identified.

- Keterangan: Malware ini tampaknya tidak menggunakan Mutex standar untuk mencegah multiple instance, atau menggunakan nama Mutex yang dihasilkan secara dinamis (acak) sehingga tidak memiliki signature statis yang tetap.

BAB VII MITRE ATT&CK MAPPING

7.1 Tactics and Techniques Used

No	Tactic	Techniques	MITREE ATT&CK
1.	Initial Access	Spearphishing Attachment	T1566.001
2.	Execution	Command and Scripting Interpreter	T1059
3.	Persistence	Boot or Logon Autostart Execution	T1547
4.	Defense Evasion	Obfuscated Files or Information	T1027
5.	Credential Access	Credential Dumping	T1003
6.	Command and Control	Aplication Layer Protocol	T1071
7.	Exfiltration	Exfiltration Over Command and Control Panel	T1041
8.	Impact	Data Distruction	T1485

BAB VIII DETECTION DAN PREVENTION

8.1 YARA Rules

Aturan YARA disusun untuk mendeteksi keberadaan file malware pada disk atau memory berdasarkan karakteristik unik yang ditemukan pada tahap Analisis Statis (Bab III), seperti string unik query SQL dan path PDB.

```
alert tcp any any -> any 443 (
    msg:"Telegram C2 API Contact - api.telegram.org";
    tls.sni; content:"api.telegram.org";
    sid:100001; rev:1;
)

alert tcp any any -> any 443 (
    msg:"Malware Telegram Bot Exfiltration - sendDocument";
    flow:to_server,established;
    content:"/sendDocument"; http_uri;
    sid:100002; rev:1;
)

alert tcp any any -> 149.154.167.220 443 (
    msg:"Malware contacting Telegram C2 IP 149.154.167.220";
    flow:to_server,established;
    sid:100003; rev:1;
)

alert tcp any any -> any 443 (
    msg:"Telegram Bot Token Detected";
    content:"/bot"; http_uri;
    pcre:"/bot[0-9]{8,12}:/";
    sid:100004; rev:1;
)
```

Rule ini akan memicu peringatan (alert) jika sistem menemukan file executable yang mengandung string spesifik seperti query SQL Mesajlar1 (yang jarang ditemukan di aplikasi legal) dikombinasikan dengan URL Telegram API

8.2 Snort/Suricata rules

Berdasarkan Analisis Dinamis (Bab IV), malware terbukti melakukan eksfiltrasi data menggunakan API Telegram. Aturan Snort berikut dirancang untuk memantau trafik jaringan dan mendeteksi komunikasi mencurigakan tersebut.

```
rule Malware_HnaZtD_TelegramC2
{
    meta:
        description = "Detects malware sample communicating to
Telegram API with SQL manipulation"
        author = "Danish & Ghufron Analysis"
```

```
        date = "2025-11-25"
        hash =
"C916272576422988A28E293B802A1408997D0D11E5558C8A410009BADE568027
"

    strings:
        $url1 = "https://api.telegram.org" wide ascii
        $url2 = "/sendDocument" wide ascii
        $domain1 = "api.telegram.org" ascii
        $domain2 = "telegram.org" ascii

        $sql1 = "select * from Mesajlar1" wide ascii
        $sql2 = "delete from Oda101" wide ascii
        $sql3 = "UPDATE M SET" wide ascii

        $pdb = "HnaZtD.pdb" wide ascii

        $ns1 = "System.Security.Cryptography" ascii
        $ns2 = "System.Diagnostics" ascii
        $ns3 = "MemoryStream" ascii

        $orig = "HnaZtD.exe" ascii

    condition:
        uint16(0) == 0x5A4D and
        ( any of ($url*) or any of ($sql*) or any of ($ns*) or
$pdb or $orig )
}
```

Penjelasan Rule:

- SID 100002: Sangat kritis karena mendeteksi endpoint /sendDocument, yang mengindikasikan malware sedang mengirimkan file curian keluar jaringan.
- SID 100003: Memblokir atau memberi peringatan jika ada koneksi ke IP 149.154.167.220 yang teridentifikasi sebagai endpoint Telegram yang digunakan malware.

8.3 Host-based Detection

Mekanisme deteksi berbasis host berfokus pada anomali yang terjadi di dalam sistem operasi pengguna (endpoint). Parameter deteksi meliputi:

1. File System Monitoring:

   Memantau pembuatan file executable (.exe) di direktori profil pengguna yang tidak wajar, khususnya:

   - %APPDATA%\Roaming\
   - %APPDATA%\Local\Temp\

Mendeteksi keberadaan file dengan nama HnaZtD.exe atau file acak yang disembunyikan.

2. Registry Persistence Monitoring:

   Memantau perubahan pada kunci registry Auto-Start:

   - HKCU\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Run
   - Alert harus dipicu jika ada nilai baru yang mengarah ke direktori %TEMP%.

3. Process Anomaly:

   Mendeteksi proses malware.exe (atau nama acak) yang melakukan spawn (menjalankan) proses anak AppLaunch.exe atau RegAsm.exe (teknik Process Injection).

8.4 Network-based Detection & Prevention

Selain menggunakan aturan Snort, strategi mitigasi pada level infrastruktur jaringan meliputi:

1. SSL/TLS Inspection:

   Mengingat malware menggunakan HTTPS (Port 443), firewall harus melakukan SSL Inspection (dekripsi trafik) untuk melihat konten URL lengkap (seperti /sendDocument atau token bot). Tanpa inspeksi ini, firewall hanya melihat koneksi terenkripsi ke Telegram.

2. Geo-Blocking & IP Filtering:

   Jika organisasi tidak memiliki kepentingan bisnis dengan Telegram, akses ke rentang IP Telegram (ASN 62041, 59930, 44907) dapat dibatasi atau diblokir sepenuhnya pada jam kerja.

3. DNS Filtering:

   Memantau DNS Request yang berlebihan ke api.telegram.org dari satu host dalam waktu singkat, yang dapat mengindikasikan aktivitas beaconing atau eksfiltrasi data otomatis.

BAB IX RECOMMENDATION

9.1 Immediate Remediation Steps

1. Isolasi Sistem yang Terinfeksi

   A. Langkah pertama yang harus diambil adalah mengisolasi sistem yang terinfeksi malware dari jaringan internal untuk mencegah penyebaran lebih lanjut.

   B. Matikan koneksi internet dan batasi akses ke server eksternal (terutama untuk server C2 yang terdeteksi).

2. Penghapusan Malware

   A. Menggunakan alat penghapus malware untuk membersihkan sistem dari file malware yang terdeteksi, terutama file seperti HnaZtD.exe yang merupakan primary executable malware.

   B. Unpack dan analisis lebih lanjut file terkompresi (UPX), dan lakukan dekompilasi untuk memeriksa kode asli malware.

3. Pemulihan dan Revert Sistem

   A. Restore sistem menggunakan snapshot atau backup yang bersih, terutama pada sistem yang telah mengalami persistence mechanism melalui registry (contohnya entry pada HKCU\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Run).

   B. Periksa dan amankan registry yang telah dimodifikasi oleh malware.

4. Memblokir Komunikasi dengan C2 Server

   A. Blokir IP eksternal (92.223.116.254) dan port 80 pada firewall untuk menghentikan komunikasi lebih lanjut antara malware dan server C2.

   B. Monitor aktivitas jaringan untuk memastikan tidak ada upaya komunikasi lebih lanjut.

9.2 Long-term Prevention Measures

1. Penguatan Keamanan Jaringan

   A. SSL/TLS Inspection pada firewall untuk memonitor komunikasi HTTPS (port 443) dan memeriksa URL lengkap, termasuk endpoint seperti /sendDocument yang digunakan malware untuk mengirim data.

   B. Terapkan Geo-blocking dan IP Filtering untuk membatasi akses ke domain

dan IP yang tidak diinginkan, terutama ke API Telegram dan server yang teridentifikasi.

2. Peningkatan Sistem Keamanan Endpoint

   A. Perbarui dan perkuat kebijakan anti-virus dan anti-malware untuk memastikan perlindungan berlapis pada endpoint.

   B. Terapkan Multi-Factor Authentication (MFA) pada aplikasi dan sistem yang rentan, terutama yang menggunakan hardcoded credentials seperti database connection strings yang ditemukan.

3. Implementasi Pemantauan Berkelanjutan

   A. Implementasikan SIEM (Security Information and Event Management) untuk mendeteksi dan merespons aktivitas mencurigakan secara real-time, termasuk beaconing dan exfiltrasi data.

   B. Pemantauan DNS Filtering untuk mendeteksi dan memblokir DNS request mencurigakan yang mengarah ke domain seperti api.telegram.org.

4. Pelatihan Pengguna dan Keamanan Jaringan

   A. Tingkatkan kesadaran pengguna tentang risiko spear-phishing dan praktik keamanan kata sandi yang lebih baik.

   B. Latih karyawan dan administrator untuk memantau dan mendeteksi anomali dalam aktivitas database dan akses file yang tidak biasa.

9.3 Security Controls to Implement

1. YARA Rules

   Menggunakan YARA rules yang sudah disusun untuk mendeteksi file malware pada disk atau memory berdasarkan karakteristik unik malware yang ditemukan selama static analysis.

2. Snort/Suricata Rules

   Aturan Snort/Suricata yang telah disusun untuk memantau trafik jaringan dan mendeteksi komunikasi mencurigakan malware dengan Telegram C2 server.

3. Host-based Detection

   A. Pemantauan sistem file untuk mendeteksi file HnaZtD.exe atau file mencurigakan lainnya yang disalin ke %TEMP% atau %APPDATA%\Roaming.

B. Pemantauan registry untuk mendeteksi entri autorun yang mengarah ke %TEMP% atau lokasi mencurigakan lainnya.

C. Deteksi anomali proses untuk mendeteksi process injection atau hollowing yang dilakukan malware ke dalam proses sistem yang sah.

4. Network-based Detection & Prevention

A. SSL/TLS Inspection untuk mendeteksi komunikasi terenkripsi dengan server C2, khususnya yang menggunakan Telegram API.

B. IP Filtering dan Geo-Blocking untuk membatasi akses ke IP dan domain yang diketahui terkait dengan Telegram C2 servers.

C. DNS Filtering untuk mendeteksi dan memblokir permintaan DNS mencurigakan yang mengarah ke api.telegram.org.

BAB X QUESTIONS AND ANSWERS (QNA)

1. **Bukannya prevensi malware paling penting adalah "jgn download file aneh2?**

   Memang benar, prinsip 'jangan mengunduh berkas asing atau mencurigakan' merupakan langkah pencegahan yang sangat fundamental. Namun, kita perlu menyadari bahwa ancaman malware tidak hanya terbatas pada berkas yang terlihat jelas aneh. Malware juga dapat disamarkan dalam berkas yang tampak aman, menyebar melalui perangkat penyimpanan eksternal (seperti USB), atau media dan saluran digital lainnya.

2. **Bagaimana cara memastikan bahwa game ilegal yang didownload bukan malware**

   Langkah pencegahan yang esensial adalah memverifikasi reputasi situs web sumber untuk menjamin keamanannya. Selanjutnya, jika timbul keraguan, sangat disarankan untuk menguji berkas tersebut di dalam mesin virtual (VM) yang terisolasi sebelum menginstalnya di sistem utama. Meskipun demikian, kami ingin menekankan pentingnya menghindari pengunduhan konten ilegal sebagai wujud dukungan dan apresiasi terhadap kerja keras para pengembang

3. **Kenapa pakai API telegram**

   Meskipun motivasi spesifik pembuat malware tidak dapat diketahui secara pasti, penggunaan API Telegram dipilih karena menawarkan keunggulan strategis dan operasional yang signifikan: layanan ini gratis dan sangat mudah diimplementasikan (user-friendly), memungkinkan penyerang membuat server Command and Control (C2) instan tanpa perlu mengeluarkan biaya untuk sewa server dan tanpa menghadapi batasan rate limit yang ketat. Selain efisiensi biaya, Telegram juga menyediakan taktik evasion yang efektif karena domainnya (api.telegram.org) dianggap legitimate oleh sebagian besar sistem keamanan, memungkinkan data curian (eksfiltrasi) dikirim secara terenkripsi (HTTPS), meskipun perlu ditekankan bahwa keamanan platform Telegram yang kuat tidak menjamin keamanan bot itu sendiri, yang sepenuhnya berada di bawah kendali penyerang.

4. **Penerapan suricata nya ditaruh dimana, kan network analysis aja tugasnya?**

   Di tahap Network Analysis, tugas kami adalah mencari pola serangan (investigasi). Setelah polanya ketemu (seperti koneksi ke Telegram tadi), kami wajib

memberikan solusi pencegahan. Nah, Rule Suricata itulah bentuk solusi teknisnya agar serangan yang sama bisa otomatis terdeteksi atau diblokir di masa depan.

5. **Kenapa Malware tersebut memilih target tersebut? Dan bagaimana process dia bisa mengoverwrite segment execution dari target executable tersebut?**

Pertama, mengenai Alasan Pemilihan Target (AppLaunch.exe): "Pemilihan target didasarkan pada dua faktor strategis: Evasion (Penghindaran) dan Stabilitas.

1. Evasion: AppLaunch.exe merupakan biner resmi Microsoft yang memiliki tanda tangan digital (*digitally signed*). Hal ini memanipulasi sistem keamanan (*Antivirus/Firewall*) untuk mempercayai proses tersebut sebagai aktivitas yang sah (*Living off the Land*).
2. Stabilitas: Karena malware ini berbasis .NET, menyuntikkan kode ke dalam AppLaunch.exe yang juga merupakan aplikasi .NET menjamin kompatibilitas memori yang tinggi dan meminimalkan risiko kegagalan sistem (*crash*) saat eksekusi."

Kedua, mengenai Mekanisme Overwriting (Process Hollowing): "Malware melakukan penimpaan segmen eksekusi melalui teknik yang disebut Process Hollowing, yang terdiri dari empat tahap sistematis:

1. Creation (Suspended): Malware membuat proses AppLaunch.exe namun dalam status ditangguhkan (*suspended*), sehingga proses ada namun belum berjalan.
2. Unmapping: Malware menghapus atau mengosongkan seluruh kode asli dari memori proses target tersebut.
3. Injection: Malware mengalokasikan ruang memori baru dan menyalin *payload* (kode jahat) miliknya ke dalam proses yang sudah kosong tadi.
4. Resumption: Terakhir, malware memanipulasi *Entry Point* agar mengarah ke kode jahat tersebut, lalu melanjutkan (*resume*) eksekusi proses. Akibatnya, sistem operasi menjalankan kode malware di bawah identitas AppLaunch.exe

6. **Bagaimana cara malware melakukan inject code ke applauncher?**

Malware melakukan injeksi kode menggunakan teknik yang disebut Process Hollowing.

Secara teknis, proses ini melibatkan 5 tahapan manipulasi API Windows:

1. CreateProcess (Suspended): Malware membuat proses AppLaunch.exe baru, namun dalam mode SUSPENDED (jeda/tidur). Proses terbentuk, tetapi belum berjalan.
2. Unmap Memory: Malware menggunakan perintah ZwUnmapViewOfSection untuk menghapus atau mengosongkan seluruh kode asli milik AppLaunch.exe dari memorinya.
3. Write Payload: Setelah kosong, malware mengalokasikan memori baru (VirtualAllocEx) dan menyalin kode jahatnya ke dalam ruang memori proses tersebut menggunakan WriteProcessMemory.
4. Set Context: Malware mengubah *Entry Point* (titik awal eksekusi) pada register CPU menggunakan SetThreadContext agar mengarah ke kode jahat yang baru disalin.
5. Resume Thread: Terakhir, malware memanggil ResumeThread untuk membangunkan proses. Akibatnya, AppLaunch.exe berjalan, namun yang dieksekusi adalah kode malware.

STRUKTUR TIM & PEMBAGIAN TUGAS (POC)

Classification: Internal Use Only

Retention Period: 2025

Distribution List:

Tahapan Analisis	Personel (POC)	Deskripsi / Alat yang Digunakan
Static Analysis	Scorpian Erickda Rizal Nandana Aryaguna	Menggunakan PeStudio, VirusTotal, dan kustomisasi script .sh untuk analisis signature dan string.
Dynamic Analysis	Nugraha Billy Viandy Yusrizal Harits Firdaus	Menjalankan sampel di lingkungan sandbox terkontrol untuk memantau perilaku runtime.
Network Analysis	Muhammad Bagas Anugrah Irmalia Dwi Kautsar	Menganalisis lalu lintas jaringan (PCAP), koneksi C2, dan DNS request.
IoC Extraction	Muhammad Danish Alfattah Ghufron Bagaskara	Mengumpulkan Hash, IP, Domain, dan Mutex untuk indikator kompromi.
Report and Documentation	Catherine Nathania Shinta Oktavia Ramadhani	Penyusunan laporan teknis terperinci dan dokumentasi bukti.
Presentation	Afifah Nabila Devi	Pembuatan materi presentasi (PPT)

Report Prepared By:

Name: Shinta Oktavia Ramadhani
Title: Digital Forensics Analyst
Date: 25/11/1015
Signature: -

Name: Catherine Nathania
Title: Digital Forensics Analyst
Date: 25/11/1015
Signature: -

Report Reviewed By:

Bapak Eko Sakti Pramukantoro, S.Kom., M.Kom., Ph.D

End of Report