

ANALISIS PERFORMA PERANGKAT LUNAK ANTIVIRUS DENGAN MENGGUNAKAN METODOLOGI PENGUKURAN *PERFORMANCE*

(Studi Kasus: Perusahaan Perlindungan Tenaga Kerja)

Ana Kurniawati¹, Ardiansyah²

Dosen Universitas Gunadarma¹, Mahasiswa Universitas Gunadarma²

Jalan Kenari I RT.4/RW.5 Kenari, Jakarta Pusat, 10430, Indonesia

Sur-el : anakur1708@gmail.com¹, ardiansyah@bpjsketenagakerjaan.go.id²

Abstract This research aims to observe the performance of licensed enterprise antivirus software. The company Antivirus researched is Trend Micro Worry-Free Service and Kaspersky Endpoint Security. To get the data done testing on the specified antivirus parameters using the help of tools like Rebooter, BootRacer, Teracopy, Process Explorer and IP Messenger. Testing both antivirus software did as many as 8 parameters are boot time, restart, full scan, copy-paste files and use memory capacity during a full scan or when idle. The results of the data found at random are analyzed with statistical tests using Test T and test F. Tests conducted to indicate there is no significant average score difference from the test result value of 8 antivirus parameters. The result of the T-Test statistical analysis and F-test is that both anti-virus product has the advantages and disadvantages in each of the parameters with the speed of time and memory capacity used. But when calculated as a whole, antivirus Kaspersky Endpoint Security becomes the best antivirus performance.

Keywords: Analysis, Performance, Virus, Antivirus, T-Test.

Abstrak : Penelitian ini bertujuan untuk mengobservasi performa perangkat lunak antivirus perusahaan berlisensi. Antivirus perusahaan yang diteliti adalah Trend Micro Worry-Free Service dan Kaspersky Endpoint Security. Untuk mendapatkan data dilakukan pengujian pada parameter antivirus yang ditentukan menggunakan bantuan tools seperti Rebooter, BootRacer, Teracopy, Process Explorer dan IP Messenger. Pengujian dilakukan sebanyak 8 parameter yaitu waktu boot, restart, full scan, copy paste file dan penggunaan kapasitas memori selama full scan maupun saat idle. Hasil data yang didapati secara random dianalisis dengan uji statistik menggunakan uji T dan uji F. Pengujian dilakukan untuk menunjukkan ada tidaknya perbedaan skor rata-rata yang signifikan dari nilai hasil pengujian 8 parameter antivirus. Hasil dari analisis statistik uji T dan uji F adalah kedua antivirus memiliki kelebihan dan kekurangan dalam masing-masing parameter dengan kecepatan waktu dan kapasitas memori yang digunakan. Namun setelah dikalkulasikan secara keseluruhan, antivirus Kaspersky Endpoint Security menjadi antivirus yang paling baik performanya.

Kata kunci: Analisis, Performa, Virus, Antivirus, Uji T

1. PENDAHULUAN

Saat ini Perusahaan Perlindungan Tenaga Kerja menggunakan antivirus *Trend Micro Worry-Free Services* maupun *Kaspersky Endpoint Security*. Antivirus merupakan suatu keharusan untuk keamanan komputer, tetapi

tidak boleh mengakibatkan kinerja komputer menjadi lambat terutama dalam aktivitas yang berhubungan dengan pekerjaan. Dalam hal menentukan produk antivirus yang berkualitas diperlukan kesesuaian dengan kebutuhannya atau spesifikasi komputernya. Untuk menentukan kualitas penilaian produk antivirus berdasarkan karakteristik *performance efficiency*

[3] dilakukan pengujian dengan membandingkan pengukuran performa parameter yang ditentukan melalui analisis statistik berdasarkan data hasil pengujian parameter kedua antivirus. Beberapa kriteria dan persyaratan analisis yaitu jenis data, skala pengukuran, menguji beberapa persyaratan analisis statistik deskriptif dan inferensial dengan memilih teknik analisis data yang tepat. Jenis data yang digunakan bersifat kuantitatif berskala interval atau rasio (angka). Analisis statistik deskriptif bertujuan untuk melaporkan hasil penelitian yang menggambarkan subjek sebenarnya sedangkan statistik inferensial bertujuan untuk menguji hipotesis dan mengambil kesimpulan keunggulan dari perbedaan signifikan nilai rata-rata hasil pengujian parameter kedua antivirus. [2]

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Perangkat Lunak

Perangkat lunak komputer merupakan produk yang dibuat oleh para profesional perangkat lunak yang kemudian mendukungnya dalam jangka waktu panjang. Perangkat lunak yang dimaksud mencakup didalamnya program-program komputer yang berjalan didalam suatu komputer dari berbagai ukuran dan berbagai arsitektur, terdapat pula isi yang akan diperlihatkan ketika program komputer berjalan, dan selain itu terdapat informasi yang bersifat deskriptif (menjelaskan) dalam bentuk salinan tercetak dan dalam bentuk berkas-berkas salinan secara maya yang meliputi didalamnya segala bentuk media elektronik [4].

2.2 Antivirus

Antivirus adalah sebuah jenis perangkat lunak yang digunakan untuk mengamankan, mendeteksi, dan menghapus virus komputer dari sistem komputer. Umumnya, perangkat lunak ini berjalan di latar belakang (*background*) dan melakukan pemindaian terhadap semua berkas yang diakses (dibuka, dimodifikasi, atau ketika disimpan).

Antivirus *Kaspersky* dengan type *Endpoint Security* yang menyediakan perlindungan menyeluruh terhadap berbagai jenis ancaman keamanan informasi. [7] Berbagai fungsi dan komponen proteksi yang tersedia adalah sebagai berikut: Perlindungan komputer, *File Anti-Virus*, *Mail Anti-Virus*, *Web Anti-Virus*, *IM Anti-Virus*, *System Watcher*, *Anti-Phishing*, *Keyboard Layar*.

Antivirus *Trend Micro* yang digunakan di Perusahaan Perlindungan Tenaga Kerja dengan type *Worry-Free Business Security Services* atau fitur keamanan yang kegunaannya sederhana. [8] Perangkat lunak ini dilengkapi dengan teknologi proaktif dan *real-time protection*, baik untuk melindungi komputer maupun dari berbagai ancaman. Berbagai fungsi dan komponen proteksi yang tersedia adalah sebagai berikut: Proteksi Penting, Proteksi Maksimal, Proteksi Privasi, Proteksi Perangkat *Mobile*, Optimalisasi Sistem.

2.3 Analisis Perangkat Lunak

Semua pendekatan rekayasa perangkat lunak memiliki satu tujuan: untuk menghasilkan perangkat lunak berkualitas tinggi. Berkonsentrasi pada kualitas dari awal

pengembangan perangkat lunak mengurangi jumlah pengerjaan ulang, biaya dan waktu.[9]

2.4 Metodologi Pengukuran Performa Perangkat Lunak

Penilaian kualitas perangkat lunak antivirus berdasarkan karakteristik *performance efficiency* telah dilakukan oleh Bhaskar Patil, Milind Joshi, dan Hanmant Renush pada tahun 2010. Bhaskar Patil, Milind Joshi, dan Hanmant Renush (2010) melakukan penelitian mengenai studi perbandingan pengukuran *performance* alat keamanan terpilih menggunakan “Metodologi Pengukuran *Performance*”. Penelitian ini menyoroti kinerja perangkat lunak antivirus, dengan menggunakan beberapa parameter seperti waktu instalasi, ukuran instalasi, memori yang digunakan, waktu *boot*, peluncuran antarmuka pengguna, dan waktu *full system scan*. [1]

2.5 Parameter Perbandingan

Beberapa fungsi keamanan yang dimiliki kedua antivirus dapat dijadikan acuan perbandingan pengujian bersamaan proses sistem komputer. Perbandingan parameter menggunakan satuan waktu dalam detik dan satuan memori dalam *MByte*. Parameter yang digunakan adalah: Waktu Boot, *Restart*, *Copy-Paste*, *Copy-Paste Network On Access*, *Transfer File*, *Full Scan*, Memori *Full Scan* dan *Memory Idle*.

Tools merupakan program utilitas sebagai alat bantu pengukuran parameter untuk menghasilkan data, pemilihan *tools* berpengaruh pada efektivitas dan efisiensi pengujian. Pemilihan alat bantu *tools* yang digunakan adalah:

1. *Rebooter* adalah program utilitas kecil yang dikembangkan oleh *PassMark Software* untuk membantu mengotomatiskan proses pengujian komputer dengan *booting system* yang berulang diakhiri *power off* dan dimulai kembali dengan menekan tombol power sampai komputer siap digunakan dan dapat terlihat waktu prosesnya.
2. *BootRacer* adalah fungsi utamanya menghitung berapa detik proses *restart windows* mulai aktif sampai tampilan desktop siap gunakan. Ketika komputer aktif kembali, maka *BootRacer* akan mulai menghitung waktu *booting* sampai tampilan *desktop* muncul dan siap pakai.
3. *Process Explorer* adalah untuk melihat program apa saja yang sedang berjalan beserta kapasitas penggunaan memori komputer yang digunakan antivirus.
4. *TeraCopy* merupakan program untuk menyalin dan memindahkan *file* pada kecepatan maksimum dan *file* yang besar dapat terlihat waktu prosesnya.
5. *IP Messenger* merupakan *software* untuk mengirimkan pesan antar jaringan komputer, dapat mengirim data dalam bentuk folder atau file dokumen, lagu-lagu, gambar, maupun *video* dan dapat dilihat lamanya waktu pengiriman file.

2.6 Analisis Data

Analisis data merupakan salah satu proses penelitian yang dilakukan setelah semua data yang diperlukan terkumpul guna memecahkan permasalahan yang diteliti sudah diperoleh

secara lengkap. Analisis data digunakan statistik untuk rekapitulasi atau ringkasan dari fakta yang membentuk angka-angka disusun dalam bentuk grafik dan diagram yang mendeskripsikan suatu permasalahan. Statistik dapat dibedakan menjadi dua, yaitu: statistik deskriptif dan statistik inferensial. [5]

a) Statistik Deskriptif

Statistik yang digunakan untuk menggambarkan atau menganalisis suatu statistik hasil penelitian, tetapi tidak digunakan untuk membuat kesimpulan yang lebih luas. Analisis yang sering digunakan untuk mendeskripsikan data antara lain:

1. Ukuran Pemusatan Data
Memperlihatkan suatu ukuran kecenderungan skor dalam suatu kelompok data yang sering digunakan dalam mendeskripsikan data kuantitatif diantaranya rata-rata. Rata-rata (\bar{X}) (Mean) adalah menjumlahkan seluruh data dalam satu kelompok kemudian dibagi dengan jumlah anggota kelompok tersebut.
2. Ukuran Penyebaran Data
Penjelasan keadaan sekelompok data dapat didasarkan pada ukuran penyebarannya atau variasinya. Ukuran penyebaran data biasanya dilakukan dengan melihat rentang skor, varians (S^2), dan simpangan baku (s) (standard deviation).

b) Statistik Inferensial

Statistik yang digunakan untuk menganalisis data sampel, dan hasilnya akan digeneralisasikan untuk populasi dimana sampel diambil secara random pada penelitian ini. Analisis data inferensial memiliki karakteristik

pada penggunaannya seperti uji F dan uji T. Hasil dari penggunaan formula statistik tersebut dijadikan landasan bagi penyusunan.

c) Pengujian Hipotesis

Penelitian kuantitatif pada umumnya diarahkan untuk menguji hipotesis. Berdasarkan sifat masalahnya dapat dibedakan dua jenis hipotesis yaitu:

1. Hipotesis Komparatif, yaitu hipotesis yang diajukan sebagai jawaban atas rumusan masalah penelitian yang menanyakan tentang ada atau tidaknya perbedaan keberadaan variabel dari dua kelompok data atau lebih.
2. Hipotesis Asosiatif, yaitu hipotesis yang diajukan sebagai jawaban atas rumusan masalah penelitian yang menanyakan tentang hubungan antar dua variabel atau lebih.

d) Uji T

Uji T atau uji *T-test* merupakan bagian dari uji hipotesis komparatif atau uji perbandingan data yang dapat digunakan untuk menguji kebenaran atau kepalsuan hipotesis nol, pada umumnya berskala interval atau rasio (data kuantitatif). Uji T digunakan menentukan 2 kelompok skor yang mempunyai perbedaan signifikan pada taraf probabilitas pilihan. Uji T untuk sampel independen dipakai guna memastikan apakah ada perbedaan rata-rata signifikan antar dua sampel independen. Sampel independen diambil random tanpa adanya pemadanan data jenis apapun. [10] *Software Microsoft Excel* digunakan untuk uji T. [12] Uji hipotesis perbedaan signifikan rata-rata kedua kelompok data antivirus diasumsikan:

Bila nilai probabilitas $P.Value < 0,05$, maka ada perbedaan signifikan.

Bila nilai probabilitas $P.Value > 0,05$, maka tidak ada perbedaan signifikan.

Nilai probabilitas $P.Value$ dapat dicari dengan Microsoft Excel:

$P.Value = TTEST(array1; array2; tails; type)$

e) Uji Homogenitas

Persyaratan uji statistik inferensial parametrik yang kedua adalah homogenitas. [13] Uji homogenitas dapat dilakukan dengan beberapa teknik uji, di antaranya uji F (Fisher) dilakukan apabila data yang diuji hanya ada 2 (dua) kelompok data atau sampel dan uji Bartlett diperuntukkan apabila data yang akan diuji lebih dari 2 (dua) kelompok data atau sampel. Salah satu syarat untuk menghasilkan estimasi yang akurat dalam uji perbedaan data diasumsikan homogen dan untuk membandingkan rerata dengan membandingkan varians dinamakan dengan uji homogenitas.

Uji homogenitas diperlukan sebagai asumsi dari uji *independen T-test* dan uji *Anova (analysis of variance)*. [14] Penggunaan uji F dilakukan untuk mengetahui perbedaan varians data kedua antivirus apakah sama/setara (*equal variance*) atau berbeda (*unequal variance*).

Uji hipotesis penggunaan uji F ditentukan dengan asumsi:

Bila nilai F-Hitung $<$ F-Tabel maka *F-test: Two-sample Assuming Equal Variances*.

Bila nilai F-Hitung $>$ F-Tabel maka *F-test: Two-sample Assuming Unequal Variances*.

Pengujian uji F dilakukan dengan cara membandingkan F-Hitung dengan F-Tabel : [6]

Uji-F dapat dicari dengan rumus:

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} \quad (1)$$

F = Nilai F-Hitung

S_1^2 = Nilai varians terbesar

S_2^2 = Nilai varians terkecil

Nilai varians dapat dicari dengan Microsoft Excel:

$S^2 = VAR(Number 1, [Number 2], \dots)$

$Number$ = Jumlah data pengujian 1 sampai 40 dari parameter kedua antivirus.

F-Tabel dapat dicari dengan menentukan nilai $\alpha, df1, df2$ pada Microsoft Excel:

$F-Tabel = FINV(probability; deg_freedom1; deg_freedom2)$

Probability = Menetapkan nilai alpha (α) sebesar 0,05 atau 5% yang berarti sama dengan menentukan taraf kepercayaan sebesar 0,95 atau 95%.

$df = Degree\ off\ freedom$, derajat bebas didapat dari tabel statistik F.

$df1 = (k - 1) = 2 - 1 = 1$

$df2 = (n - k) = 40 - 2 = 38$

k = jumlah variabel.

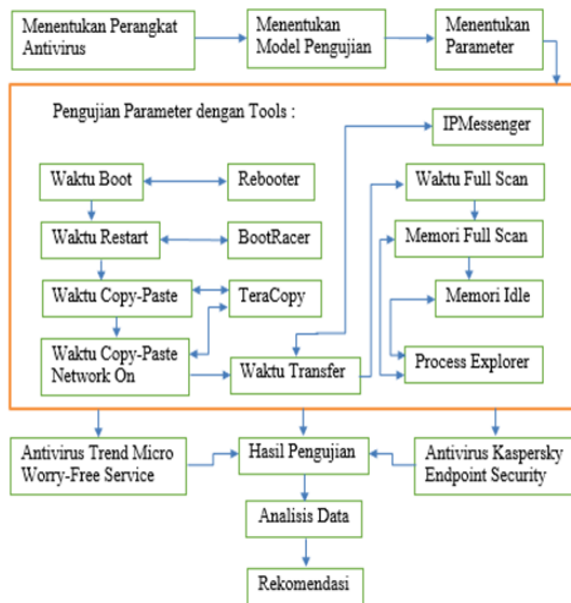
n = jumlah sampel kelompok data parameter Antivirus.

Berdasarkan Tabel Statistik F, dengan nilai $df1$ (*Numerator*) = 1, $df2$ (*Denominator*) = 38, dan taraf signifikansi 5% atau 0,05 maka didapatkan nilai Tabel F adalah sebesar 4,098 dibulatkan menjadi 4,10. [11]

2.7 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian merupakan cara yang digunakan dalam menyusun laporan. Tahapan yang dilakukan seperti pada gambar 2.1.

Menentukan perangkat antivirus, model pengujian, parameter, dilanjutkan pengujian parameter dengan tools untuk mendapatkan data dan hasil pengujian dianalisis untuk rekomendasi antivirus yang terbaik.



Gambar 1 Alur Tahapan Penelitian.

1. Menentukan Perangkat Antivirus

Perusahaan Perlindungan Tenaga Kerja belum melakukan penilaian kualitas perangkat lunak antivirus yang digunakan. Adapun antivirus yang digunakan penelitian adalah *Kaspersky Endpoint Security* dan *Trend Micro Worry-Free Security*.

2. Menentukan Metode Pengujian

Metode yang digunakan adalah Metodologi Pengukuran *Performance*. Untuk mengukur performa perangkat lunak antivirus dilakukan secara kuantitatif dalam bentuk angka-angka dari hasil pengujian parameter yang ditentukan. Menentukan parameter yang digunakan untuk melakukan pengujian yaitu:

1. Waktu *Boot*, lamanya proses mengaktifkan komputer dari menekan tombol aktif *power* sampai sistem *windows* siap digunakan,

satuannya detik.

2. Waktu *Restart*, lamanya proses *restart* komputer dari *logon windows* sampai kembali pada tampilan *desktop* yang siap digunakan, satuannya detik.
3. Waktu *Copy-Paste*, lamanya *copy paste file* maupun *folder* dari *usb disk* ke *drive windows*, satuannya detik.
4. Waktu *Copy-Paste Network on Access*, lamanya *copy paste file* maupun *folder* dari komputer lainnya melalui jaringan *wifi*, satuannya detik.
5. Waktu *Transfer*, lamanya waktu *transfer file* maupun *folder* dari komputer lainnya melalui jaringan *wifi*, satuannya detik.
6. Waktu *Full Scan*, lamanya waktu *full scan* sistem komputer yang dilakukan antivirus, satuannya detik.
7. Memori *Full Scan*, kapasitas memori yang digunakan antivirus, satuannya *MByte*.
8. Memori *Idle*, kapasitas memori yang digunakan antivirus saat kondisi *idle*, satuannya *MByte*.

3. Persiapan Pengujian

Instalasi antivirus dilakukan hanya dengan satu laptop secara bergantian, antivirus yang dipertama digunakan adalah *Trend Micro Worry-Free Service* dengan *database* terbaru dan melakukan pengujian pada parameter yang telah ditentukan. Setelah data terkumpul dilakukan *uninstall* berikut *folder* dan dilakukan *booting laptop*. Setelah dipastikan antivirus *Trend Micro Worry-Free Service* tidak aktif maka dilakukan *instalasi* antivirus *Kaspersky Endpoint Security* dengan *database* terbaru dan dilakukan kembali pengujian parameter.

4. Data

Jenis data yang digunakan adalah data kuantitatif diperoleh dari data primer yang dikumpulkan dari sumber asalnya. Data primer diperoleh dari hasil observasi melalui pengujian 8 parameter antivirus yang dilakukan secara berulang sebanyak 40 sampel. Untuk mendapatkan data digunakan alat bantu *tools software* pada pengujian masing-masing parameter antivirus dan data yang digunakan dalam bentuk file dokumen, gambar, lagu, *video*, dan *program*.

5. Perangkat Pengujian

Spesifikasi *Hardware* yang digunakan untuk melakukan pengujian adalah; *Laptop* dengan spesifikasi *Processor: Intel (R) Core (TM) i7, Memory: 8192 MByte* dan *Disk Drives: 256 GByte*. Sedangkan Spesifikasi *software* yang digunakan adalah; *Rebooter V1.3 Build:1007, BootRacer Version: 4.0, Process Explorer V16.26, Microsoft Office Standard 2013 dan Operating System: Windows 10 Pro 64-bit*.

6. Analisis Data

Analisis data menggunakan analisis statistik yang disesuaikan dengan tujuan penelitian bersifat menjelaskan atau menggambarkan data untuk mengetahui perbedaan signifikan dari nilai rata-rata hasil pengujian variabel parameter kedua antivirus. Analisis statistik yang digunakan dengan uji hipotesis dalam bentuk uji *T-test* dengan *Install Add-Ins Anaysis Toolpak pada Microsoft Excel*.

Uji *T-test* yang digunakan adalah:

1. *T-test: Two-sample Assuming Equal Variances*, yaitu uji *t-test* yang digunakan

untuk menguji perbedaan rata-rata (*mean*) 2 variabel dari sampel yang berbeda dengan mengasumsikan kedua sampel tersebut memiliki varians yang sama.

2. *T-test : Two-sample Assuming Unequal Variances*, yaitu uji *t-test* yang digunakan untuk menguji perbedaan rata-rata (*mean*) 2 variabel dari sampel yang berbeda dengan mengasumsikan kedua sampel tersebut memiliki varians yang tidak sama.

Uji hipotesis untuk penggunaan uji *T-test* dapat ditentukan terlebih dahulu uji F dengan cara membandingkan nilai F-Hitung terhadap nilai F-Tabel. Uji F dapat ditentukan dengan membandingkan nilai varians terbesar terhadap nilai varians terkecil, sedangkan untuk nilai F-Tabel dapat dicari dengan menentukan nilai $\alpha, df1, df2$ pada Microsoft Excel. Uji *T-test* digunakan untuk menentukan perbedaan signifikan nilai rata-rata kedua antivirus dengan cara membandingkan besarnya peluang nilai probabilitas (*P.Value*) terhadap nilai α (*alpha*) batas signifikan yang ditentukan. Dan hasil analisis data dari pengujian 8 parameter antivirus didapati keunggulan antivirus dengan melihat perbedaan rata-rata yang signifikan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Hasil Pengujian Waktu Boot

Pengujian waktu *boot* menggunakan alat bantu *Rebooter*.

Antivirus *Trend Micro*, Varians = 117,63

Antivirus *Kaspersky*, Varians = 40,10

Uji F:

$$F\text{-Hitung} = 117,63 / 40,10 = 2,93$$

$$F\text{-Tabel} (\alpha, df1, df2) = (0,05, 1, 38) = 4,10$$

Uji Hipotesis:

$$\text{Nilai } F\text{-Hitung} < F\text{-Tabel} = 2,93 < 4,10, \text{ (} F\text{-test:}$$

Two-sample Assuming Equal Variances)

Uji T:

$$P\text{-Value} = 0,000, \text{ Alpha } (\alpha) = 0,05$$

$$\text{Sig.} = 0,000 < 0,05 \text{ (ada perbedaan signifikan)}$$

Antivirus *Trend Micro*,

$$\text{Nilai Rata-rata} = 93,60 \text{ detik}$$

Antivirus *Kaspersky*,

$$\text{Nilai Rata-rata} = 79,50 \text{ detik}$$

$$\text{Perbedaan} = 14,10 \text{ detik}$$

$$\text{Keunggulan} = \text{Antivirus } Kaspersky.$$

3.2 Analisis Hasil Pengujian Waktu

Restart

Pengujian waktu *restart* menggunakan alat bantu *BootRacer*.

$$\text{Antivirus } Trend\ Micro, \quad \text{Varians} = 6,24$$

$$\text{Antivirus } Kaspersky, \quad \text{Varians} = 2,62$$

Uji F:

$$F\text{-Hitung} = 6,24 / 2,62 = 2,38$$

$$F\text{-Tabel} (\alpha, df1, df2) = (0,05, 1, 38) = 4,10$$

Uji Hipotesis:

$$\text{Nilai } F\text{-Hitung} < F\text{-Tabel} = 2,38 < 4,10, \text{ (} F\text{-test:}$$

Two-sample Assuming Equal Variances)

Uji T:

$$P\text{-Value} = 0,000, \text{ Alpha } (\alpha) = 0,05$$

$$\text{Sig.} = 0,000 < 0,05 \text{ (ada perbedaan signifikan)}$$

Antivirus *Trend Micro*,

$$\text{Nilai Rata-rata} = 33,29 \text{ detik}$$

Antivirus *Kaspersky*,

$$\text{Nilai Rata-rata} = 30,68 \text{ detik}$$

$$\text{Perbedaan} = 2,68 \text{ detik}$$

$$\text{Keunggulan} = \text{Antivirus } Kaspersky.$$

3.3 Analisis Hasil Pengujian Waktu Copy-Paste

Pengujian waktu *copy-paste* menggunakan alat bantu *TeraCopy*.

$$\text{Antivirus } Trend\ Micro, \quad \text{Varians} = 1,04$$

$$\text{Antivirus } Kaspersky, \quad \text{Varians} = 2,92$$

Uji F:

$$F\text{-Hitung} = 2,92 / 1,04 = 2,82$$

$$F\text{-Tabel} (\alpha, df1, df2) = (0,05, 1, 38) = 4,10$$

Uji Hipotesis:

$$\text{Nilai } F\text{-Hitung} < F\text{-Tabel} = 2,82 < 4,10, \text{ (} F\text{-test:}$$

Two-sample Assuming Equal Variances)

Uji T:

$$P\text{-Value} = 0,000, \text{ Alpha } (\alpha) = 0,05$$

$$\text{Sig.} = 0,000 < 0,05 \text{ (ada perbedaan signifikan)}$$

Antivirus *Trend Micro*,

$$\text{Nilai Rata-rata} = 16,20 \text{ detik}$$

Antivirus *Kaspersky*,

$$\text{Nilai Rata-rata} = 6,48 \text{ detik}$$

$$\text{Perbedaan} = 9,73 \text{ detik}$$

$$\text{Keunggulan} = \text{Antivirus } Kaspersky.$$

3.4 Analisis Hasil Pengujian Waktu Copy-Paste Network On Access

Paste Network On Access

Pengujian waktu *copy-paste network on access* menggunakan alat bantu *TeraCopy*.

$$\text{Antivirus } Trend\ Micro, \quad \text{Varians} = 1,56$$

$$\text{Antivirus } Kaspersky, \quad \text{Varians} = 2,41$$

Uji F:

$$F\text{-Hitung} = 2,41 / 1,56 = 1,55$$

$$F\text{-Tabel} (\alpha, df1, df2) = (0,05, 1, 38) = 4,10$$

Uji Hipotesis:

$$\text{Nilai } F\text{-Hitung} < F\text{-Tabel} = 1,55 < 4,10, \text{ (} F\text{-test:}$$

Two-sample Assuming Equal Variances)

Uji T:

$$P\text{-Value} = 0,016, \text{ Alpha } (\alpha) = 0,05$$

$Sig. = 0,016 < 0,05$ (ada perbedaan signifikan)

Antivirus *Trend Micro*,

Nilai Rata-rata = 37,33 detik

Antivirus *Kaspersky*,

Nilai Rata-rata = 36,55 detik

Perbedaan = 0,78 detik

Keunggulan = Antivirus *Kaspersky*.

3.5 Analisis Hasil Pengujian Waktu Transfer

Pengujian waktu transfer menggunakan alat bantu *IP Messenger*.

Antivirus *Trend Micro*, Varians = 0,84

Antivirus *Kaspersky*, Varians = 3,03

Uji F:

F-Hitung = $3,03 / 0,84 = 3,60$

F-Tabel ($\alpha, df1, df2$) = $(0,05, 1, 38) = 4,10$

Uji Hipotesis:

Nilai F-Hitung < F-Tabel = $3,60 < 4,10$, (*F-test: Two-sample Assuming Equal Variances*)

Two-sample Assuming Equal Variances)

Uji T:

P. Value = 0,522, Alpha (α) = 0,05

$Sig. = 0,522 > 0,05$ (ada perbedaan tidak signifikan)

Antivirus *Trend Micro*,

Nilai Rata-rata = 82,68 detik

Antivirus *Kaspersky*,

Nilai Rata-rata = 82,48 detik

Perbedaan = 0,20 detik

Keunggulan = Antivirus *Kaspersky*.

3.6 Analisis Hasil Pengujian Waktu Full Scan

Pengujian waktu *full scan* dilakukan secara manual fungsi antivirus.

Antivirus *Trend Micro*, Varians = 144,95

Antivirus *Kaspersky*, Varians = 27,27

Uji F:

F-Hitung = $144,95 / 27,27 = 5,32$

F-Tabel ($\alpha, df1, df2$) = $(0,05, 1, 38) = 4,10$

Uji Hipotesis:

Nilai F-Hitung > F-Tabel = $5,32 > 4,10$, (*F-test: Two-sample Assuming Unequal Variances*)

Uji T:

P. Value = 0,000, Alpha (α) = 0,05

$Sig. = 0,000 < 0,05$ (ada perbedaan signifikan)

Antivirus *Trend Micro*,

Nilai Rata-rata = 59,15 detik

Antivirus *Kaspersky*,

Nilai Rata-rata = 39,63 detik

Perbedaan = 19,53 detik

Keunggulan = Antivirus *Kaspersky*.

3.7 Analisis Hasil Pengujian Memori Full Scan

Pengujian memori *full scan* menggunakan alat bantu *Process Explorer*.

Antivirus *Trend Micro*, Varians = 8,45

Antivirus *Kaspersky*, Varians = 511

Uji F:

F-Hitung = $511 / 8,45 = 60,47$

F-Tabel ($\alpha, df1, df2$) = $(0,05, 1, 38) = 4,10$

Uji Hipotesis:

Nilai F-Hitung > F-Tabel = $60,47 > 4,10$, (*F-test: Two-sample Assuming Unequal Variances*)

Uji T:

P. Value = 0,000, Alpha (α) = 0,05

$Sig. = 0,000 < 0,05$ (ada perbedaan signifikan)

Antivirus *Trend Micro*,

Nilai Rata-rata = 69,00 MByte

Antivirus *Kaspersky*,

Nilai Rata-rata = 191,93 MByte

Perbedaan = -122,93 MByte
Keunggulan = Antivirus Trend Micro Worry-Free Services.

Uji Hipotesis:
Nilai F-Hitung < F-Tabel = 4,49 < 4,10, (F-test: Two-sample Assuming Unequal Variances)

3.8 Analisis Hasil Pengujian Memori Idle

Pengujian memori idle menggunakan alat bantu Process Explorer.

Antivirus Trend Micro, Varians = 0,03

Antivirus Kaspersky, Varians = 0,11

Uji F:

F-Hitung = $0,11 / 0,03 = 4,49$

F-Tabel ($\alpha, df1, df2$) = $(0,05, 1, 38) = 4,10$

Uji T:

P. Value = 0,000, Alpha (α) = 0,05

Sig. = 0,000 < 0,05 (ada perbedaan signifikan)

Antivirus Trend Micro,

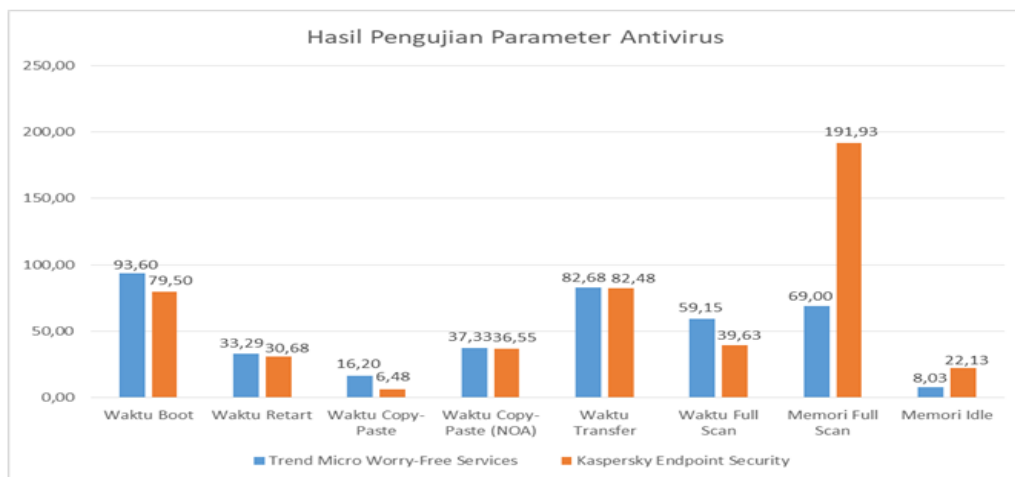
Nilai Rata-rata = 8,03 MByte

Antivirus Kaspersky,

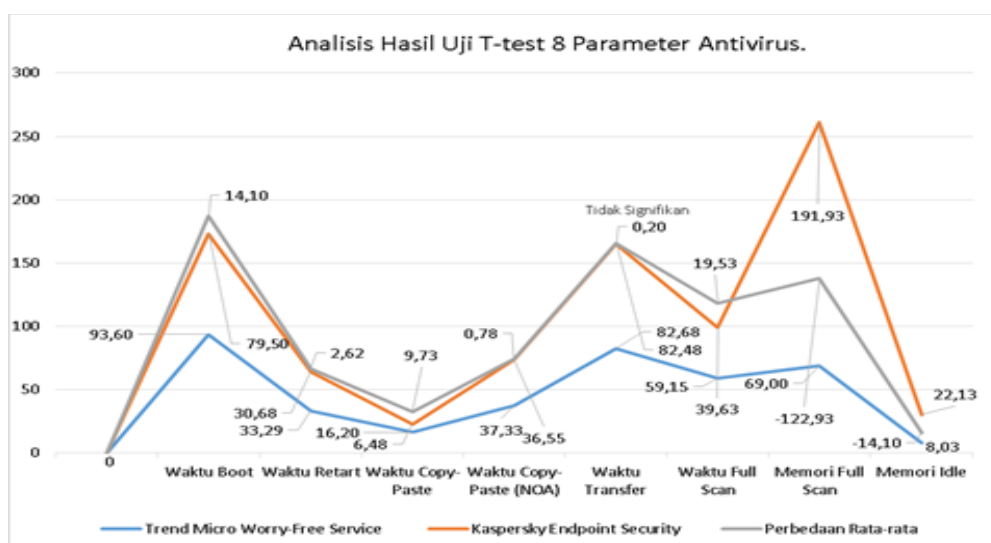
Nilai Rata-rata = 22,13 MByte

Perbedaan = -14,10 Mbyte

Keunggulan = Antivirus Trend Micro.



Gambar 2. Diagram Hasil Pengujian 8 Parameter Antivirus



Gambar 3. Grafik Analisis Hasil Uji T-test 8 Parameter Antivirus

4. KESIMPULAN

Hasil dari analisis uji statistik pengukuran 8 parameter menunjukkan ada tidaknya perbedaan perbandingan antivirus *Trend Micro Worry-Free Service* dengan *Kaspersky Endpoint Security*. Hasil dari analisis kedua antivirus memiliki kelebihan dan kekurangan dalam masing-masing parameter yang diukur. Kelebihan antivirus *Trend Micro Worry-Free Service* pada parameter memori (*full scan* dan *idle*), sedangkan kelebihan antivirus *Kaspersky Endpoint Security* pada parameter waktu (*boot*, *restart*, *copy-paste*, *copy-paste on network*, *transfer*, dan *full scan*), dan setelah dikalkulasi secara keseluruhan dari 8 parameter tersebut, Antivirus *Kaspersky Endpoint Security* menjadi antivirus yang paling baik performanya.

Berdasarkan pengujian beberapa parameter antivirus *Trend Micro Worry-Free Services* dan antivirus *Kaspersky Endpoint Security* disimpulkan:

1. Parameter waktu *boot*, antivirus yang unggul adalah *Kaspersky Endpoint Security* dengan perbedaan signifikan rata-rata waktu 14,10 detik.
2. Parameter waktu *restart*, antivirus yang unggul adalah *Kaspersky Endpoint Security* dengan perbedaan signifikan rata-rata waktu 2,62 detik.
3. Parameter waktu *copy-paste*, antivirus yang unggul adalah *Kaspersky Endpoint Security* dengan perbedaan signifikan rata-rata waktu 9,73 detik.
4. Parameter waktu *copy-paste network on access*, antivirus yang unggul adalah

Kaspersky Endpoint Security dengan perbedaan signifikan rata-rata waktu 0,78 detik.

5. Parameter waktu *transfer*, antivirus yang unggul adalah antivirus *Kaspersky Endpoint Security* namun perbedaannya tidak signifikan rata-rata waktu 0,20 detik.
6. Parameter waktu *full scan*, antivirus yang unggul adalah antivirus *Kaspersky Endpoint Security* dengan perbedaan signifikan rata-rata waktu 19,53 detik.
7. Parameter memori *full scan*, antivirus yang unggul adalah antivirus *Trend Micro Worry-Free Services* dengan perbedaan signifikan rata-rata memori -122,79 MByte.
8. Parameter memori *idle*, antivirus yang unggul adalah antivirus *Trend Micro Worry-Free Services* dengan perbedaan signifikan rata-rata memori -14,07 Mbyte.
9. Perbandingan performa secara keseluruhan, 6 dari 8 parameter pengujian antivirus yang paling unggul adalah antivirus *Kaspersky Endpoint Security*.
10. Dengan menggunakan uji *T-test* dapat membantu dalam analisis data untuk melihat perbedaan dari 2 sampel kelompok parameter antivirus *Trend Micro Worry-Free Services* dan antivirus *Kaspersky Endpoint Security*. Berdasarkan perhitungan analisis data dari hasil pengujian parameter terdapat perbedaan rata-rata yang tidak signifikan pada hasil pengujian waktu *transfer* dan melalui uji F dapat melihat skor hasil pengujian parameter yang tidak setara pada hasil pengujian waktu *full scan*, memori *full scan*, dan memori *idle*.

Penelitian yang dilakukan tidak terlepas dari kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu, masih perlu pengembangan penelitian agar hasil yang didapatkan menjadi lebih presisi, antara lain; Parameter untuk performa dapat ditambahkan parameter lainnya seperti pengujian berbagai *malware* dan virus, kinerja dengan *program* lain, fitur, dan lain lainnya. Selain itu dapat ditambahkan bantuan *software tools scan* yang dimiliki kedua antivirus yang belum dicoba. Pengujian dapat dicoba di sistem operasi *Windows* yang lebih baru terbaru setiap pengeluaran *reales*. Pengujian dapat dicobakan pada *smart phone*, *scan komputer network on acces* maupun *web browsing*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wattiheluw, Rochimah, dan Fatichah, "Klasifikasi Kualitas Perangkat Lunak Berdasarkan ISO/IEC 25010 Menggunakan Fuzzy Mamdani dan PSO untuk Situs *Web E-Commerce*", JUTI: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi - Volume 17, Nomor 1, Januari 2019: 73 – 83, Departemen Informatika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2019
- [2] Tegar Wahyudi, Fitra A. Bachtiar, Mochamad Chandra Saputra, "Analisis Pengujian *Usability* untuk Membandingkan Kemudahan Transaksi pada BukaLapak dengan Lazada Program Studi Sistem Informasi," Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya, 2018
- [3] Pressman, *Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Praktisi Buku I*. Andi Offset. Yogyakarta, 2015
- [4] "Antivirus Kaspersky Endpoint Security for Business", [Online]. Available: https://www.trendmicro.com/in_id/small-business/worry-free-services.html. [Accessed 02-Des-2019].
- [5] "Antivirus Trend Micro Worry-Free Services", [Online]. Available: <https://www.kaspersky.com/small-to-medium-business-security/endpoint-select>
- [6] Sitemaster, 2017, "Apa itu Rekayasa Perangkat Lunak?," [Online]. Available: <http://se.ittelkom-pwt.ac.id/apa-itu-rekayasa-perangkat-lunak/> [Accessed 05-Des-2019].
- [7] Achyar Romadhon Putra, "Analisis Perbandingan Performa Perangkat Lunak Antivirus *Freeware*," Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta, 2016
- [8] Dr. Asep Kurniawan, M. Ag., *Metodologi Penelitian Pendidikan*, Diterbitkan oleh: PT REMAJA ROSDAKARYA. Bandung, 2018
- [9] "Langkah-langkah Uji Independent Sample T Test Lengkap," [Online]. Available: <https://www.konsistensi.com/2014/03/uji-independent-sample-t-test-lengkap.html>. [Accessed 02-Des-2019].
- [10] Anwar Hidayat, 2012, "Tutorial Cara Uji Independent T-Test dengan *Excel*," [Online]. Available: <https://www.statistikian.com/2012/11/independen-t-test-dalam-excel.html>. [Accessed 03-Sept--2019]
- [11] Anwar Hidayat, 2013, "Penjelasan Lengkap Uji Homogenitas," [Online]. Available: <https://www.statistikian.com/2013/01/uji-homogenitas.html>. [Accessed 03-Sept-2019].
- [12] Anwar Hidayat, 2017, "Perbedaan Uji Normalitas dan Homogenitas," [Online]. Available: <https://www.statistikian.com/2017/03/perbedaan-uji-normalitas-dan-homogenitas.html>. [Accessed 03-Sept-2019].
- [13] Anwar Hidayat, 2012, "Tabel F: F Tabel dalam *Excel* dan Cara Baca Tabel F,," [Online]. Available: <https://www.statistikian.com/2012/07/f-tabel-dalam-excel.html>. [Accessed 03 Sept-2019].
- [14] Rachmat Hendayana, "Teknik Analisis Data Menggunakan Program *Excel*," Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Bogor, 2015