

Analisis Performance Central Processing Unit (CPU) Realtime Menggunakan Metode Benchmarking

An Analysis of Performance Central Processing Unit (CPU) for Real Time Using Benchmarking Method

Yunanri.W¹, Ammar Fauzan², Ahmad Yani³, Muhammad Abdul Aziz⁴

¹Universitas Teknologi Sumbawa, Indonesia

²Akademi Manajemen Informatika dan Komputer PGRI Kebumen, Indonesia

³Sekolah Tinggi Teknologi Industri Bontang, Indonesia

⁴Universitas Maarif Nahdatul Ulama Kebumen, Indonesia

Article Info

Article history:

Received, 29 Maret 2021

Revised, 15 Mei 2021

Accepted, 17 Mei 2021

Kata Kunci:

Analisis

Hardware

CPU

Benchmark

Realtime

Keywords:

Analysis

Hardware

CPU

Benchmark

Realtime

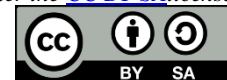
ABSTRAK

Perkembangan teknologi semakin berkembang cepat baik dari performa, grafik, *bandwidth* dan lain-lainnya sehingga di perlukanlah sebuah piranti dengan kemampuan yang handal dalam membantu kinerja yang lebih baik terutama pada *central processing unit*. Pada dunia bisnis, saat ini telah memanfaatkan kemajuan teknologi informasi demi kelancaran kerja dibidang yang digeluti baik sekala kecil maupun sekala besar. Metode yang digunakan *benchmarking* merupakan suatu proses mengidentifikasi terhadap *hardware* dan proses suatu tolak ukur sebuah performa yang diharapkan. Adapun langkah pengujian melakukan evaluasi kinerja *central processing unit* (CPU) yang dilakukan pada kinerja *hardware* atau perangkat keras baik *processor*, *ram*, *vega* dan lain sebagainya. Hasil pengujian yang dilaksanakan pada *central processing unit* (CPU) penggunaan *ram* oleh *processor i3* sebesar 3.1 Gb, GPU 3%, Disk uses 1%, penggunaan *network* atau jaringan 7.7 Mbps, penggunaan *power suplay very low*. *Processor i5* sebesar 4.2 Gb, GPU 0%, Disk uses 0%, penggunaan *network* atau jaringan 7.7 Mbps, penggunaan *power suplay low*. *Processor i7* sebesar 2.5 Gb, GPU 9%, Disk uses 9%, penggunaan *network* atau jaringan 104 Kbps, penggunaan *power suplay high*.

ABSTRACT

Technological developments are growing rapidly both in terms of performance, graphics, bandwidth, and others so we need a device with reliable capabilities to help better performance, especially in the central processing unit. In the business world, current advances in information technology have been taken advantage of for the smooth running of work in the fields they are engaged in both on a small and large scale. The method used by benchmarking is a process of identifying hardware and the process of measuring an expected performance. The test step is to evaluate the performance of the central processing unit (CPU) which is carried out on the performance of hardware or hardware both processor, RAM, vega, and so on. The results of tests carried out on the central processing unit (CPU), the use of ram by the i3 processor is 3.1 Gb, GPU 3%, disk uses 1%, network or network usage is 7.7 Mbps, the use of power supply is very low. The i5 processor is 4.2 Gb, GPU 0%, Disk uses 0%, network usage or network usage is 7.7 Mbps, low power supply usage. The i7 processor is 2.5 Gb, GPU 9%, Disk uses 9%, network usage is 104 Kbps, high power supply usage.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Penulis Korespondensi:

Yunanri.W,

Program Studi Teknik Informatika,

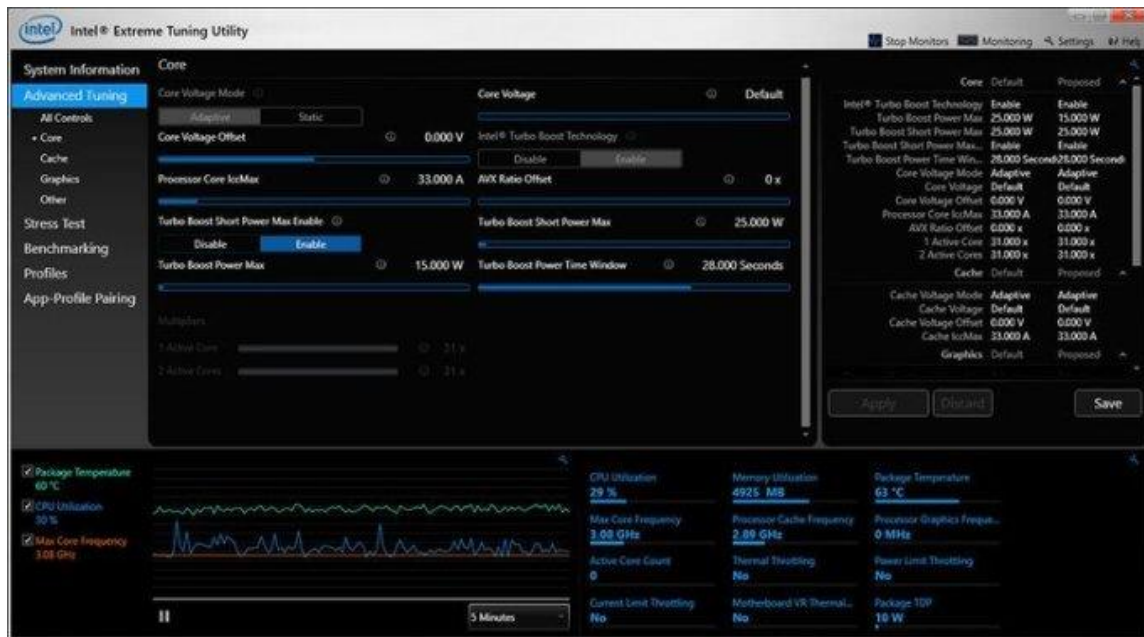
Universitas Teknologi Sumbawa, Indonesia

Email: yunanri.w@uts.ac.id

1. PENDAHULUAN

Di era globalisasi ini semua bidang dituntut harus mengikuti perkembangan zaman dimana semua nya menggunakan spektrum dengan kemampuan tinggi baik pada penggunaan *software* aplikasi maupun pada piranti perangkat keras atau *hardware* nya membutuhkan performa, grafik, *bandwidth* dan lain-lainnya. Dimana tujuan penelitian ini akan membahas *central prosessing unit* (CPU). Pada dunia bisnis, saat ini telah memanfaatkan kemajuan teknologi informasi demi kelancaran kerja dibidang yang digeluti baik sekala kecil maupun sekala besar[1].

Seorang programmer atau IT *security* membutuhkan *performa central prosessing unit* (CPU) yang mumpuni dalam menunjang kinerja jobdesk masing-masing. Seorang pengiat IT membutuhkan performa tinggi dalam menunjang kerja yang cepat dan akurat yang ditampilkan pada pengujian seperti pada gambar[2][3][4].

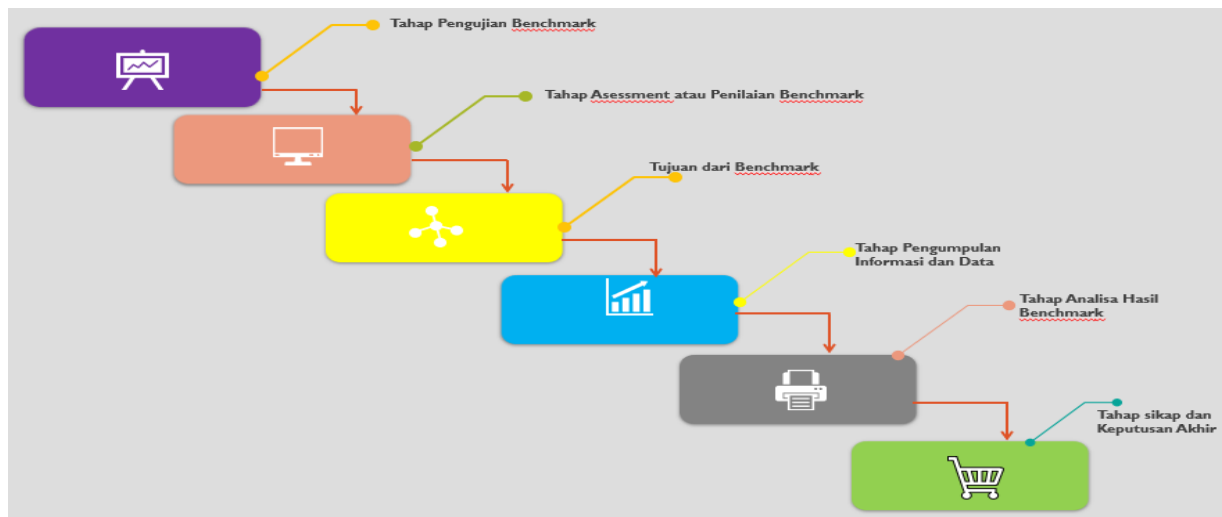


Gambar 1. Hasil pengujian pada *central prosessing unit* (CPU) Intel Tuning Utility

Gambar 1. Menjelaskan *Benchmark* yang dilakukan oleh pasar menunjukkan persaingan kemampuan dari setiap *processor* baik dari perusahaan Intel, dapat disimpulkan pemenang akan performa dan kemampuan dari grafik dimenangkan oleh perusahaan AMD Ryzen 7- 3700x, akan tetapi harga nya masih mahal dipasar global.

2. METODE PENELITIAN

Benchmarking merupakan sebuah pengujian pada piranti perangkat keras atau *hardware*. dan proses. *Hardware* sebagai yang di uji dengan kemampuan kinerja pada *central prosessing unit* (CPU) dimana menjadi tolak ukur, Metode evaluasi kinerja *central prosessing unit* yang dilakukan menggunakan metode *benchmark* meliputi pengujian dan perbandingan kinerja terhadap: Pengujian pada *hardware* yang akan di *benchmark*, Menilai kemampuan perangkat keras, Tujuan di lakukannya pengujian pada perangkat keras, Pengumpulan informasi data dan Analisa hasil Menetapkan pilihan akhir. Metode penelitian mengacu pada *Waterfall*.



Gambar 2. Metodologi *waterfall assessment* pada *benchmark central prosessing unit (CPU)*.

Merupakan metode yang digunakan sebagai acuan terstruktur sebagai proses penyusunan dalam merumuskan cakupan dari penelitian “*Analisis performance central prosessing unit (CPU) realtime menggunakan metode bechmarking*”. Sebagaimana yang ditampilkan pada gambar 2.

Tahapan-tahapan pengujian serta asesment terhadap perangkat keras atau hardware antara lain:

1. Pengujian pada hardware atau perangkat keras *dibenchmark*, Benchmark dapat dilakukan selama mengikuti aturan prinsip: pengujian, *assessment*, Tujuan, analisa baik informasi dan data. Suatu proses yang dilakukan sebagai barometer terhadap keputusan akhir yang diambil.
2. Asesment atau penilaian, Adanya standar yang digunakan dalam melakukan pengujian benchmark, mencakup hal-hal seperti pada penelitian ini, kita akan menentukan performance dari hardware yang kita pilih yaitu processor core i3, i5, i7. Dan ada pula hal-hal lain yang dapat di benchmark antara lain GPU, RAM , Main Board , Powersuplay dan lain-lain.
3. Tujuan dari *benchmark*, Menentukan organisasi atau perusahaan menjadi pilihan *benchmarking* ini. Pertimbangan yang perlu adalah tentu memilih perangkat keras atau hardware yang terbaik, efisien, *low cost*[5].
4. Pengumpulan Informasi dan data, Informasi serta data yang telah di peroleh dari hasil pengujian pererangkat keras akan di simpan untuk selanjutn akan di teruskan pada tahap analisa hasil, dengan tujuan akan melakukan observasi pengkajian apakah bisa di lanjutkan ketahap akhir[6].
5. Analisa hasil, Analisa hasil memiliki tujuan yaitu untuk melakukan perhitungan dan observasi bersama tim kerja untuk menilai apakah masuk dalam standar yang diinginkan[7][8].
6. Menetapkan pilihan akhir,Melakukan pemetaan dari hasil seluruh pengujian yang telah dilakukan agar bisa memutuskan terhadap apa menjadi standar hasil yang di harapkan.

Pengujian yang akan dilakukan antara lain :

1. Pengujian Sistem analisis menggunakan *central prosessing unit (CPU)* Processor core i3.
2. Pengujian Sistem analisis menggunakan *central prosessing unit (CPU)* Processor core i5.
3. Pengujian Sistem analisis menggunakan *central prosessing unit (CPU)* Processor core i7.

3. HASIL DAN ANALISIS

Simulasi pengujian *Benchmark* dilakukan pada *central processing unit* (CPU).



Gambar 3. *Central Processing Unit* (CPU).

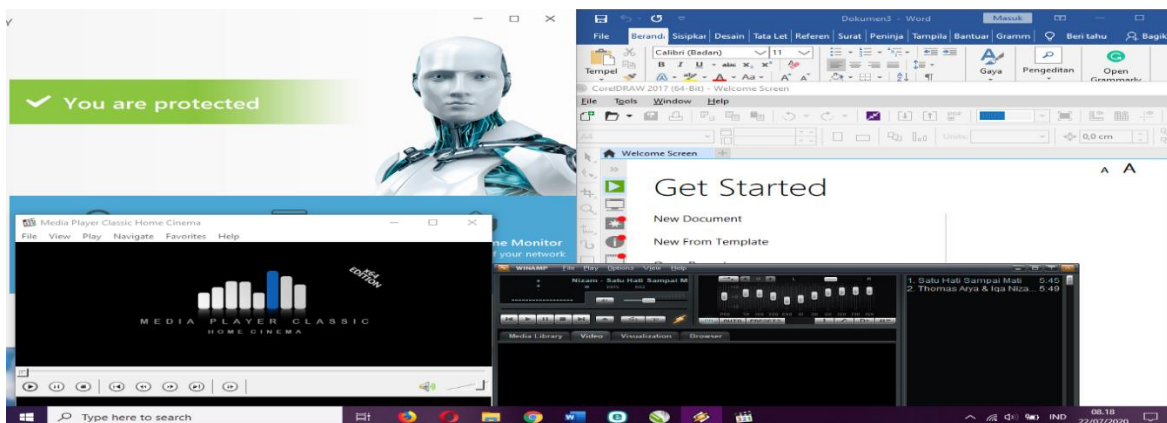
Menunjukkan *central processing unit* (CPU) terdiri dari beberapa perangkat komponen pendukung antara lain: *Processor*, *Motherboard*, *Random Acces Memory*, *Hardisk*, *Video Grafik*, *DVD Room* sebagaimana di tunjukan pada gambar 3.

3.1 Pengujian pada perangkat keras yang akan di *bechmark*.

Fungsi dari *benchmark* adalah pengujian terhadap perangkat keras pada *central processing unit* (CPU). Dimana komputer merupakan alat pengolah data yang sudah di tanamkan sebuah prosedur yang telah dirumuskan [9]. Komputer diciptakan dengan tujuan untuk melakukan perhitungan aritmetika dan tanpa ada mesin pembantu [10]. Seiring perkembangan sampai sekarang komputer sudah melalui berbagai tahapan seperti menghitung, mengetik, mendesain, editing video, monitoring trafik lalu lintas jaringan dan masih banyak lagi kegunaan dari perangkat komputer.

3.2. Penilaian atau Asessment.

Adapun objek penelitian yang dilakukan pada *software* aplikasi antara lain: *MS. Office 2016*, *CorelDraw 2017*, *Winamp* (media player *mp3* dan *mp4*), *Media player classic*, *Anti virus ES - ET (internet security)*.



Gambar 4. *Central Processing Unit* (CPU).

Simulasi pengujian pada beberapa *item software* aplikasi antarlain : *Microsoft Office 2016*, *Coreldraw 3*, *Winap* *mediaplayer mp3* dan *mp4*, *media player classic*, *antivirus ES-ET* edisi *Internet Security*. yang ditampilkan pada gambar 4.

3.3. Tujuan dari *benchmark*.

Peningkatan Mutu menentukan kemampuan dari *central processing unit* (CPU), menjadi acuan utama dalam pengambilan keputusan[11]. Akan menjadi sorotan baik atau buruk nya kemampuan dari sebuah *processor* yang memiliki kemampuan handal yang dapat digunakan untuk aktifitas keseharian baik perseorangan maupun perkantoran hal ini sebagai rekomendasi untuk dipilih sebagai keputusan utama mempunyai reputasi baik bahkan terbaik[12].

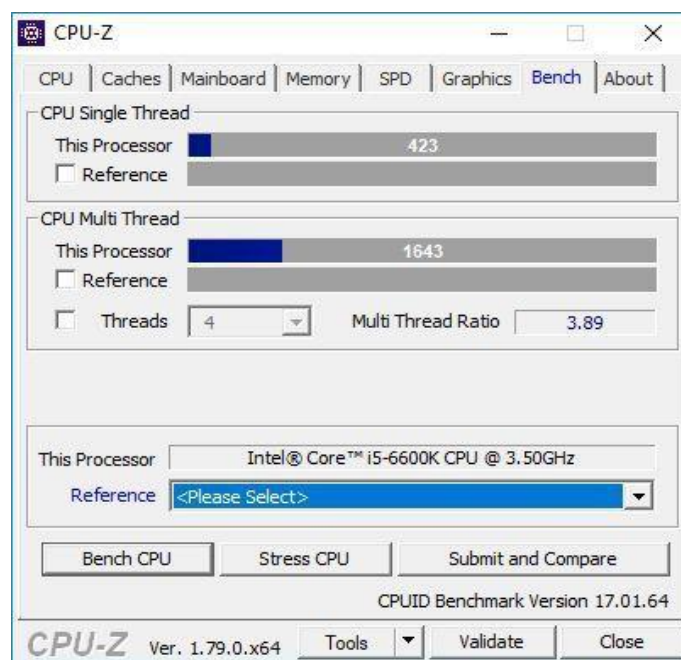


Gambar 5. 3 Jenis *type processor* i3 ,i5, i7 yang berbeda pada pengujian *Central Processing Unit* (CPU).

Jenis *type processor* antara lain: i3, i5, i7 ke tiga (3) jenis *processor* memiliki kemampuan masing-masing setiap *processor* keluaran generasi ke sepuluh (10) sebagaimana ditampilkan pada gambar 5[14].

3.4. Pengumpulan informasi dan data.

Salah satu upaya peningkatan mutu yaitu mengumpulkan data, analisis, observasi lapangan tetap sebagai acuan setiap penelitian. Untuk ukuran serta varian *processor* akan dipilih keluaran perusahaan Intel yang akan *benchmark*[15]. Adapun organisasi *avarge system performance* yang telah melakukan pengujian terhadap 2 jenis varian generasi sebelumnya pada gambar 6.

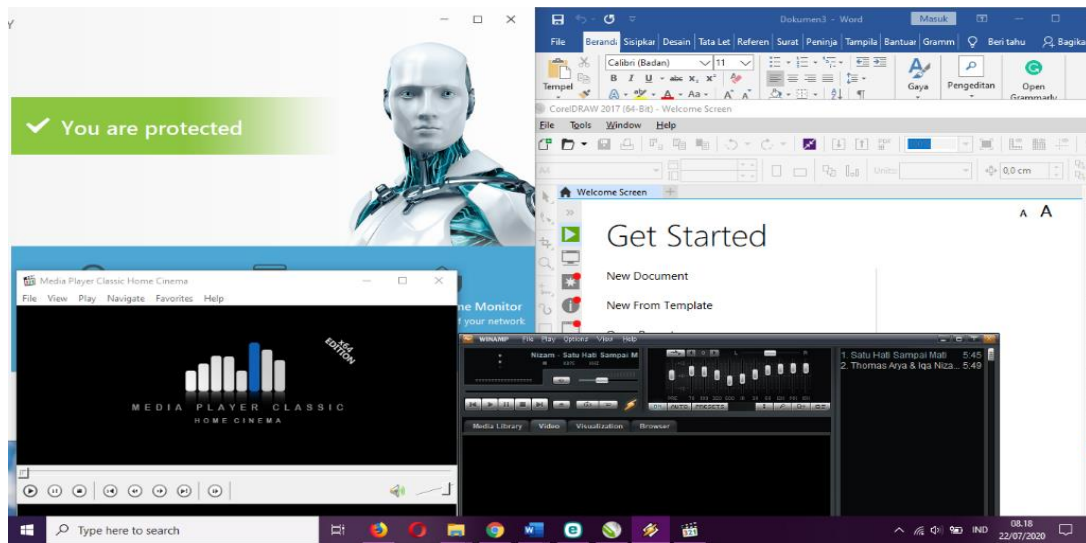


Gambar 6. *Benchmark* dari AnandTech survei market atau pasar Internasional.

Sumber *benchmark* oleh CPU-Z, pengujian pada yang bawah *intel pentium* Intel Core i5, 3.50 GHz sampai *intel core* i5 generasi sebelumnya Sebagaimana pada gambar 6.

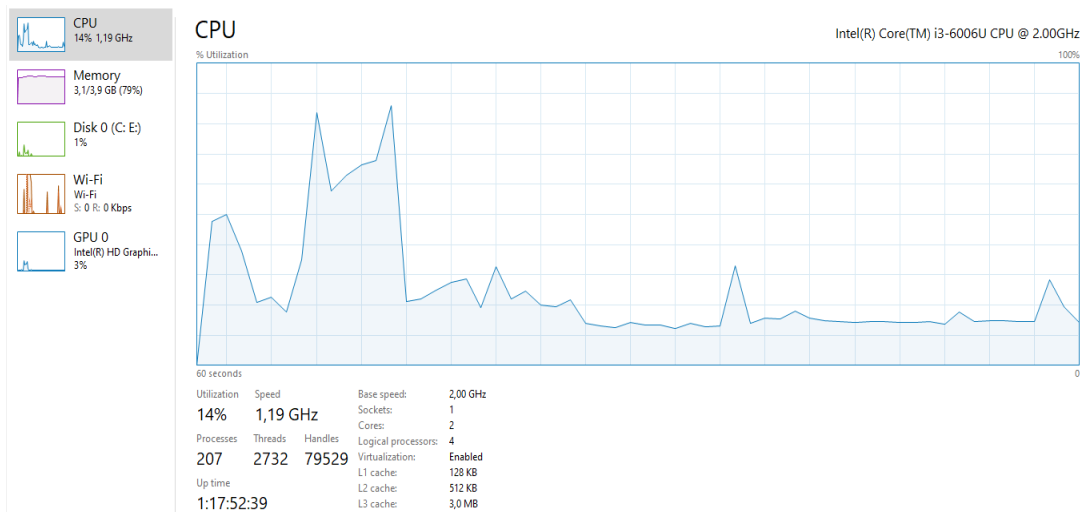
3.5. Analisis hasil.

Pengujian tahap pertama pada *central processing unit* dengan processor i3:



Gambar 7. Pengujian pada 5 jenis *software* aplikasi.

Software aplikasi yang digunakan sebagai penelitian ini menggunakan: *Anti Virus Es Et Internet Security*, *Windows media player classic*, *Winamp*, *Microsoft office 2016*, *Coreldraw*. Grafik 1 merupakan Grafik dari sistem operasi yang menunjukkan proses kerja *processor core i3* sebagaimana terdapat pada gambar 7.



Gambar 8. Menunjukkan *central processing unit* (CPU) bekerja dengan kecepatan 1,19 Ghz.

Proses kerja yang sedang berlangsung secara *realtime* Analisa *performance central processing unit* (CPU) mendeteksi kerja processor Intel core i3 yaitu pada posisi *setup login*: CPU = 1,19 Ghz, Memori = 3,1 Ghz, Disk = 1 %, Netwok = 7,7 Mbps, GPU / kartu grafik = 3 %, *Power use*= low / 12 volt, Sebagaimana terdapat pada gambar 8.

Tabel 1. Pengujian pada *processor core i3*

No.	Jenis Pengujian	Penggunaan Perangkat Keras/ <i>Hardware</i>					Jenis <i>Processor</i>
		CPU	Ram	Uses Disk	Uses VGA/ GPU	Power Suplay	
1	<i>Media Player Clasic</i>	16%	156 Mb	0.3 Mb	10.6 %	Low	Core i3
2	<i>Anti Virus</i>	45%	19.7 Mb	0 Mb	0	V.Low	
3	<i>Corel Drow</i>	0.45%	173 Mb	0 Mb	0	V.Low	
4	<i>Winamp</i>	32%	36.6 Mb	0.1 Mb	0	V.Low	
5	<i>Ms. Office</i>	53%	82.2 Mb	1 Mb	1	V.Low	

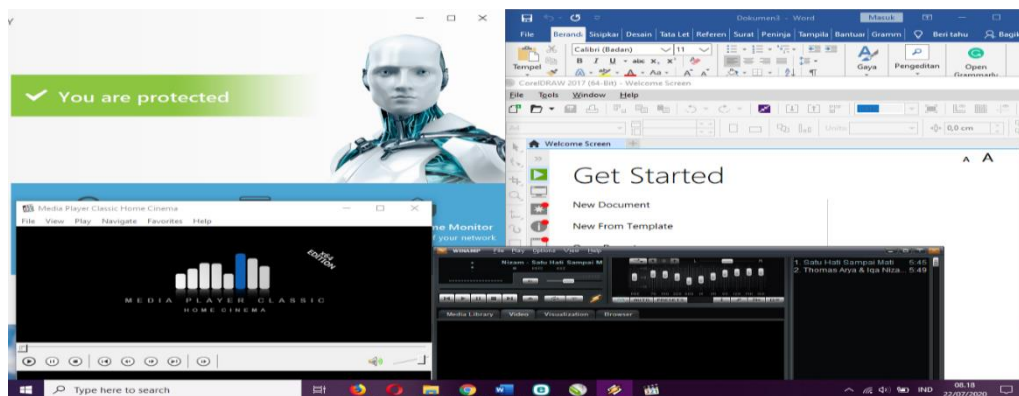
Sumber: Hasil pengujian *benchmark* terhadap 5 aplikasi yang berjalan secara *Real-Time* menggunakan *central processing unit* (CPU) *processor i3*[13].

Processor intel core i3 :

Non supot *Hyper-Treading*, Suport *turbo boost* dengan maksimum *overclock* pada range 2.933 Ghz sampai 3.2 Ghz. Suport *clock graphic prossor* 100 Mhz, Suport L3 *Cache* 4 Mb, Suport LGA *Soket* 1156, Suport *processor core i3* dapat mengintergrasikan *Virtuallizing* teknologi GPU (*Graphic Processor Unit*) sehingga bekerja lebih kencang.

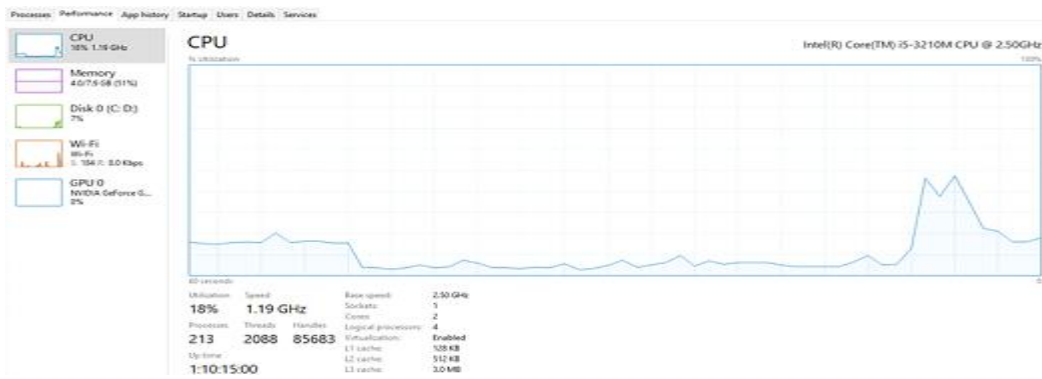
Processor Core i3 memiliki 2 prosessor (Dual Core). Kedua prosessor tersebut memiliki kelebihan yaitu melakukan 2 instruksi sekaligus dalam satu waktu.

Pengujian tahan kedua pada *central processing unit* (CPU) dengan *processor i5*:



Gambar 8. Pengujian pada 5 jenis *software* aplikasi.

Software aplikasi yang digunakan sebagai penelitian ini menggunakan: Anti Virus Es Et Internet Security, Windows media player classic, Winamp, Microsoft office 2016, Coreldraw. Grafik 1 merupakan Grafik dari sistem operasi yang menunjukkan proses kerja processor core i5 sebagaimana terdapat pada gambar 8, Grafik 2. Grafik dari sistem operasi yang menunjukkan proses kerja *processor core i5*.



Gambar 9. Grafik menunjukkan *central processing unit* bekerja dengan kecepatan 1,19 Ghz.

Proses kerja yang sedang berlangsung secara *realtime* Analisa *performance central processing unit* (CPU) mendeteksi kerja processor Intel core i5 yaitu pada posisi *setup login*: CPU = 1,19 Ghz, Memori = 4,2 Ghz, Disk = 4 %, Netwok = 7,7 Mbps, GPU / kartu grafik = 0 %, *Power use* = *low* / 12 volt, Sebagaimana terdapat pada gambar 9.

Tabel 2. Pengujian pada *processor core i5*

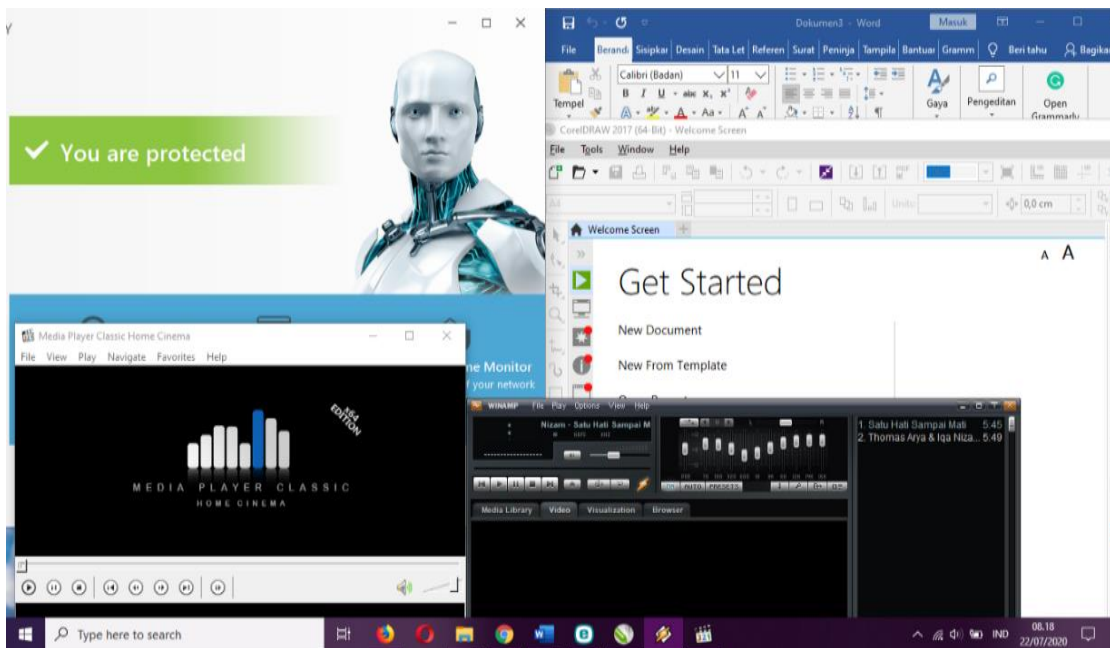
No.	Jenis Pengujian	Penggunaan Perangkat Keras / <i>Hardware</i>					Jenis <i>Processor</i>
		<i>CPU</i>	<i>Ram</i>	<i>Uses Disk</i>	<i>Uses VGA/ GPU</i>	<i>Power Suplay</i>	
1	<i>Media Player Clasic</i>	16%	156 Mb	0.3 Mb	10.6 %	<i>Low</i>	<i>Core i5</i>
2	<i>Anti Virus</i>	45%	19.7 Mb	0 Mb	0	<i>V. Low</i>	
3	<i>Corel Drow</i>	0.45%	173 Mb	0 Mb	0	<i>V. Low</i>	
4	<i>Winamp</i>	32%	36.6 Mb	0.1 Mb	0	<i>V. Low</i>	
5	<i>Ms. Office</i>	53%	82.2 Mb	1 Mb	1	<i>V. Low</i>	

Sumber: Hasil pengujian *benchmark* terhadap 5 aplikasi yang berjalan secara *Real-Time* menggunakan *central processing unit* (CPU) *processor i5*.

Processor intel core i5

Support hyper-treading, Terdapat 2 *Processor (dual-core)*. Processor core i5 juga memiliki fersi *processor quad core*, *Support turbo boost maximum overclock* pada 2.4 Ghz sampai 3.33 Ghz, *Support L3 Cache* 4-8 Mb, *Support LGA Socket* 1156, *Support Intel Hd Graphics*, *Support Maximal Ram* 16 Gb. *Processor Core i5* terdapat *Dual-Core*. Namun ada pula *Core i5* yang terdiri dari processor *Quad Core* namun tidak di lengkapi dengan teknologi *hyper-Treading*.

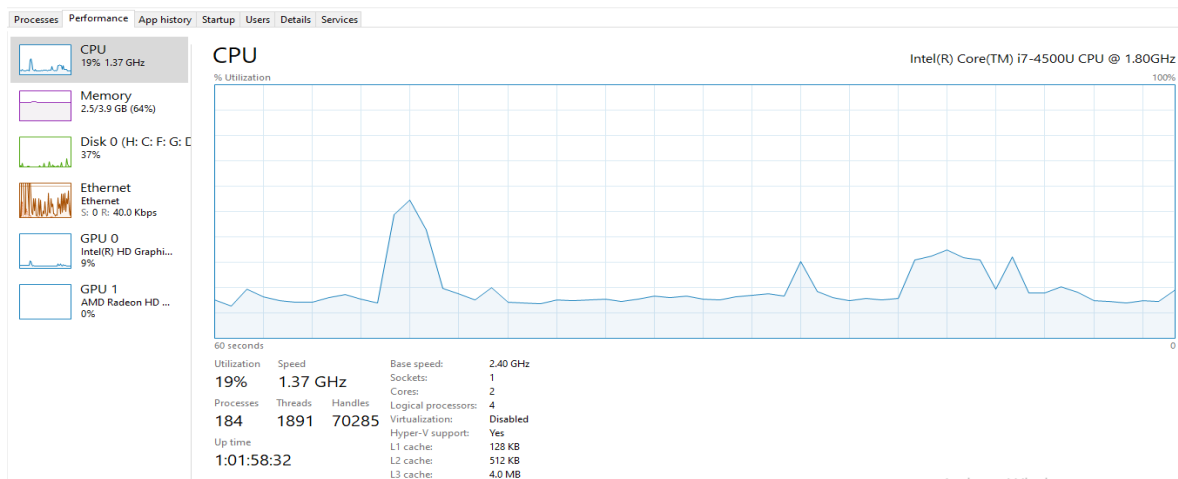
Pengujian tahan kedua pada *central processing unit* (CPU) dengan *processor i7*:



Gambar 10. Pengujian pada 5 jenis *software* aplikasi.

Software aplikasi yang digunakan sebagai penelitian ini menggunakan: Anti Virus Es Et Internet Security, Windows media player classic, Winamp, Microsoft office 2016, Coreldraw. Grafik 1 merupakan Grafik dari sistem operasi yang menunjukkan proses kerja processor core i7 sebagaimana terdapat pada gambar 10.

Software aplikasi yang digunakan sebagai penelitian ini menggunakan: *Anti Virus Es Et Internet Security*, *Windows media player classic*, *Winamp*, *Microsoft office 2016*, *Coreldraw*.



Gambar 11. Grafik dari sistem operasi yang menunjukkan proses kerja *processor core i7*.

Proses kerja yang sedang berlangsung secara *realtime* Analisa *performance central processing unit* (CPU) mendeteksi kerja processor Intel core i7 yaitu pada posisi *setup login*: CPU = 1, 27 Ghz, Memori = 3,9 Ghz, Disk = 37 %, Netwok = 40 kbps, GPU / kartu grafik = 9 %, *Power use* = *low* / 12 volt, Sebagaimana terdapat pada gambar 11.

Tabel 3. Pengujian pada *processor core i7*

No.	Jenis Pengujian	Penggunaan Perangkat Keras / Hardware					Jenis Processor
		CPU	Ram	Uses Disk	Uses VGA/ GPU	Power Suplay	
1	Media Player Clasic	16%	156 Mb	0.3 Mb	10.6 %	Low	Core i7
2	Anti Virus	45%	19.7 Mb	0 Mb	0	V. Low	
3	Corel Drow	0.45%	173 Mb	0 Mb	0	V. low	
4	Winamp	32%	36.6 Mb	0.1 Mb	0	V. low	
5	Ms. Office	53%	82.2 Mb	1 Mb	1	V.Low	

Sumber: Hasil pengujian *benchmark* terhadap 5 aplikasi yang berjalan secara *Real-Time* menggunakan *central processing unit* (CPU) *processor i7*.

Processor intel core i7

Supot *hyper-treading*, Suport *Tubo-boost* maksimum *overclocking* otomatis berkisar antara 1.73 Ghz sampai 3.33 Ghz , Suport L3 Cache 8-12 Mb, Perusahaan intel *QuickPath* Interconnet memiliki fungsi untuk mempercepat proses pembacaan data mencapai 25.6 gb / detik, Suport LGA Socket 1156, Suport intel HD Graphics, Suport maximal Ram sebesar 24 Gb.

Processor intel core i7

Processor intel core i7 memiliki 4 processor quad core mampu bekerja pada kecepatan 3.07 Ghz . memiliki kemampuan lebih seperti sistem kerja besar pengolahan data, memiliki daya tahan panas yang cukup baik , akan tetapi besar daya yang digunakan.

4. KESIMPULAN.

kesimpulan dari pengujian pada Processor *Intel i3,i5,i7* pada dasarnya merupakan *processor* yang sama yaitu *i7*. Akan tetapi apabila jika ada inti atau fitur yang tidak bekerja maka akan di jadikan produksi yang lebih rendah dari asalnya *i7*, menjadi *i5*, jika banyak inti yang tidak bekerja maka produksi akan melabeli dengan produk yang lebih rendah seperti *i3*. Metode ini menggunakan metode *bechmark*, yang mangacu pada lima aspek teknik perbandingan, analisis *performance central processing unit* (CPU), unit produksi terbaik, tindakan atau keputusan yang diambil dalam pemilihan *hardware* serta *software* yang kompetibel. *Benchmark* ini berhasil melakukan pengujian pada *hardware central processing unit* (CPU) dengan 3 (tiga) *type* antara lain *processor i3, processor i5, processor i7*. Tahap pengujian menemukan 6 (enam) kategori yang berbeda yaitu processor *i3* membutuhkan 3, 1 GB untuk *setup login* pada 1 *user*, processor *i5* membutuhkan 4,2 GB saat *setup login* 1 *user* program *login*, sedangkan processor *i7* membutuhkan 2,5 GB saat *setup login* pada 1 *user central processing unit* (CPU). Untuk hasil pengujian yang dilaksanakan pada *cental processing unit* (CPU) penggunaan *ram* oleh processor *i3* sebesar 3.1 Gb, *GPU* 3%, *Disk uses* 1%, penggunaan *network* atau jaringan 7.7 Mbps, penggunaan *power suplay* very low. Processor *i5* sebesar 4.2 Gb, *GPU* 0%, *Disk uses* 0%, penggunaan *network* atau jaringan 7.7 Mbps, penggunaan *power suplay* low. Processor *i7* sebesar 2.5 Gb, *GPU* 9%, *Disk uses* 9%, penggunaan *network* atau jaringan 104 Kbps, penggunaan *power suplay* high.

UCAPAN TERIMA KASIH

1. Terimakasih saya ucapkan kepada pengelola Journal Matrik yang telah memberikan kesempatan bisa berpartisipasi dalam publikasi Journal.
2. Terimakasih pula saya ucapkan kepada : 4N6Labs TIM, Universitas Teknologi Sumbawa (Fakultas Teknik), Kelas Pagi Yogyakarta (KPY), Tim *CyberComunity* 4N6labs Region Bima & Dompu, Perusahaan *Intel.Corp, Benchsmark App*.

REFERENSI

- [1] S. Sunter and P. Sarson, "A / MS Benchmark Circuits for Comparing Fault Simulation , DFT , and Test Generation Methods," IEEE Internasional Test Confrence. Vol. 1 , No. 2 , PP. 1- 7 2017.
- [2] P. Kotsampopoulos, Dimitris Lagos, H. Nikos, M. Omar Faruque, L. Georg, N. Onyi, F. Paul, S. Michael, F. Ponci, A. Monti, V. Dinacahi, Kai Strunz. "A Benchmark System for Hardware-in-the-Loop Testing of Distributed Energy Resources," IEEE Power Energy Technol. Syst. J., Vol. 5, No. 3, PP. 94-103, 2018.
- [3] Blesson Varghese, Ozgur Akgun, Ian Miguel, Long Thai and Adam Barker. "Cloud Benchmarking For Maximising Performance of Scientific Applications" IEEE Transactions on Cloud Computing. Vol. 7, No. 1, PP. 1-14, 2016.
- [4] Konstantinos Chasapis, Jean- Yves Vet, Jean-Thomas Acquaviva. "Benchmarking Parallel File System Sensitiveness to I/O Patterns" IEEE Internasional Symposium on Modeling, Analysis and Simulation of Computer and Telecommunication System. Vol. 27. No. 1, PP. 427 - 428, 2019.
- [5] Andrew S. Morgan, kaiyu Hang, Walter G. Bircher, Fadi M. Alladkain, Abhinav, Gandhi, Berk Calli, Aaron M. Dollar. "Benchmarking Cluttered Robot pick- and- Place Manipulation With the Box and Blocks Test ," IEEE Robotics and Automation Letters Vol. 5, No. 2, PP. 1–8, 2020.
- [6] S. Sidhanta, S. Mukhopadhyay, and W. Golab, "Dyn-YCSB : Benchmarking Adaptive Frameworks," 2019 IEEE World Congr. Serv., Vol. 2642–939X, PP. 392–393, 2019.
- [7] Beau Potre, Brett R. Cowan, Edward DiBella, Sancgeetha Kulaseharan, Devavrat Likhite, Nils Noorman, Lennart Tautz, Nicholas Tustison, gert Wollny, Alistair A. Young, Avan Suinesiaputra. "An Open Benchmark Challenge for Motion Correction of myocardial Perfusion MRI," IEEE. Vol. 21, No. 5, PP. 1–12, 2017.
- [8] Rui Han, Lizy Kurian John, Jianfeng Zhan. "Benchmarking Big Data System: A Review" IEEE Transaction on Services Computing. Vol. 11, No. 3 , PP. 1-18, 2018.
- [9] Peter Eckert, Auke J. Ijspeert "Benchmarking Agility For Multilegged Terrestrial Robots," IEEE Transactions On Robotics. Vol. 35, No. 2 , PP. 1-7, 2019.
- [10] Sebastian Gallenmüller, Stephan Günther , Maurice Leclaire , Samuele Zoppi , Fabio Molinari Richard Schöffauer , Wolfgang Kellerer, Georg Carle "Benchmarking Networked Control Systems," IEEE Workshop on Benchmarking Cyber-Physical Networks and Systems. Vol. 1 , No. 2 , PP.7-12, 2018.
- [11] Xuheng Duan, Haochen Pan, Lewis Tseng, Yingjian Wu.. " BBB : Make Benchmarking Blockchains Configurable and Extensible" IEEE Pacific rim Internasional Symposium on Dependable Computing. Vol. 24 , No.1 , PP. 61 - 62, 2019.
- [12] Raquel Almeida, Henrique Madeira "Evolving from Dependability to Resilience Benchmarks : Issues and Possibilities," IEEE Latin-American Symposium on Dependable Computing. Vol. 7 , No. 1 , PP. 127–130, 2016.
- [13] P. Studi, T. Elektro, F. Teknik, and U. Muhammadiyah, "Analisis Kinerja Prosesor terhadap Proses Overclocking dan Downclocking," Vol. 1, No. 1, PP. 7–12, 2019.
- [14] A. Karki, C. P. Keshava, and S. M. Shivakumar, "Tango : A Deep Neural Network Benchmark Suite for Various Accelerators," IEEE Int. Symp. Perform. Anal. Syst. Software., Vol. , No. , PP. 137–138, 2019.
- [15] Lin Li, Alfredo Alan Flores Saldivar, Yun Bai, Yi Chen, Qunfeng Liu, Yun Li "Benchmarks for Evaluating Optimization Algorithms and Benchmarking MATLAB Derivative-Free Optimizers for Practitioners ' Rapid Access," IEEE Access, Vol. 7, No. PP. 79657–79670, 2019.

