



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**ANALISA KINERJA PROSESOR PADA PROSES  
DOWNCLOCKING DAN OVERTCLOCKING**

**SKRIPSI**

**IBRAHIM BIMO SASONGKO**

**04 04 03 0482**

**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA**

**JUNI, 2009**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**ANALISA KINERJA PROSESOR PADA PROSES  
DOWNCLOCKING DAN OVERTCLOCKING**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik**

**IBRAHIM BIMO SASONGKO**

**04 04 03 0482**

**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA**

**JUNI, 2009**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Ibrahim Bimo Sasongko

NPM : 04040303482

Tanda Tangan :

Tanggal : 17 Juni 2009

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :  
Nama : Ibrahim Bimo Sasongko  
NPM : 0404030482  
Program Studi : Elektro  
Judul Skripsi : Analisa Kinerja Prosesor pada Proses  
Downclocking dan Overclocking

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia**

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. Ir. Anak Agung Putri Ratna M.Eng ( )  
Penguji : Muhammad Salman ST., MIT ( )  
Penguji : Ir. Endang Sriningsih MT, Si ( )

Ditetapkan di : Depok  
Tanggal : 29 Juni 2009

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada ALLAH SWT, Yang Maha Pengasih, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

### **Dr. Ir. Anak Agung Putri Ratna M.Eng**

Selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan pengarahan, diskusi dan bimbingan serta persetujuan sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik.

Selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua serta adik saya yang telah memberikan doa dan dukungan baik secara moril maupun materi sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Rekan seperjuangan, Dedi Kurniawan atas dukungannya selama ini.
3. Rekan-rekan Elektro khususnya angkatan 2004 atas semangat yang diberikan kepada penulis.

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ibrahim Bimo Sasongko  
NPM : 0404030482  
Program Studi : Komputer  
Departemen : Elektro  
Fakultas : Teknik  
Jenis karya : Skripsi

demikian demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**ANALISA KINERJA PROSESOR PADA PROSES DOWNCLOCKING  
DAN OVERCLOCKING**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 17 Juni 2009

Yang menyatakan

( ..... )

## ABSTRAK

Nama : Ibrahim Bimo Sasongko  
Program Studi : Elektro  
Judul : Analisa Kinerja Prosesor pada Proses Downclocking dan Overclocking

Terdapat 2 metode yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan sebuah komputer tanpa perlu mengubah atau menambah komponen yang ada pada komputer. Metode yang pertama adalah overclocking dimana tujuannya adalah untuk meningkatkan kinerja komputer dengan cara menaikkan frekuensi dari prosesor yang digunakan. Yang kedua adalah downclocking yang bertujuan untuk mengurangi panas yang dihasilkan dan konsumsi daya yang digunakan oleh prosesor dengan cara menurunkan frekuensinya. Dari hasil pengujian menunjukkan peningkatan frekuensi prosesor hampir berbanding linear dengan kinerjanya. Untuk perubahan daya dan suhu relatif lebih kecil terhadap perubahan frekuensi prosesor selama tidak terjadi penambahan voltase baik pada prosesor maupun memori.

Kata kunci :  
frekuensi, prosesor, suhu, daya

## ABSTRACT

Name : Ibrahim Bimo Sasongko  
Study Program: Elektro  
Title : Analysis of Processor Performance in Downclocking and Overclocking

There are 2 methods that can use to optimize a computer without changing or adding component in the computer. The first method is overclocking, the purpose is to increase computer performance with rising the frequency of the processor that used. The second method is downclocking, the purpose is to reduce heat that generate and power that used by the processor with decreasing it's frequency. From the test showing that the increasing of processor frequency is nearly linear with it's performance. For the fluctuation of power and temperature relatively smaller concerning to the fluctuation of processor frequency as long as the voltage is not increasing in processor or memori.

Key words :  
frequency, processor, temperature, power



# DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	vi
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR SINGKATAN .....	xvii
DAFTAR ISTILAH .....	xvii
<b>1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	1
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Pembatasan Masalah .....	2
1.5 Metodologi Penelitian .....	2
1.6 Sistematika Penulisan .....	2
<b>2. DASAR ARSITEKTUR MIKROPROSESOR SERTA PENGERTIAN OVERCLOCK DAN DOWNCLOCK .....</b>	<b>4</b>
2.1 Dasar Arsitektur Prosesor .....	4
2.1.1 Prosesor AMD .....	4
2.1.2 Prosesor Intel Atom .....	6
2.2 <i>Motherboard</i> .....	8

2.2.1	<i>Motherboard</i> Dekstop.....	8
2.2.2	<i>Motherboard</i> Laptop .....	9
2.3	RAM.....	10
2.4	<i>Overclock</i> dan <i>Downclock</i> .....	11
<b>3.</b>	<b>SPEKIFIKASI, PARAMETER DAN APLIKASI UJICоба</b> .....	<b>13</b>
3.1	Spesifikasi.....	13
3.1.1	Spesifikasi Dekstop.....	13
3.1.2	Spesifikasi Laptop.....	15
3.2	Parameter .....	16
3.2.1	Parameter Dekstop.....	17
3.2.2	Parameter Laptop.....	19
3.3	Aplikasi yang Digunakan .....	20
3.3.1	<i>Benchmark</i> Sintesis.....	20
3.3.1.1	PC Mark 05.....	21
3.3.1.2	3D Mark 2001SE.....	21
3.3.1.3	3D Mark 06.....	21
3.3.1.4	CineBench R10.....	22
3.3.1.5	Everest Ultimate Edition.....	22
3.3.1.6	Super Pi.....	25
3.3.2	<i>Benchmark Real Life</i> .....	25
3.3.2.1	Windows Boot Timer .....	26
3.3.2.2	Foxit Reader.....	26
3.3.2.3	WinRAR.....	26
3.3.2.4	Format Factory.....	26
3.3.3	Aplikasi Lainnya.....	27
3.3.3.1	Prime 95.....	27
3.3.3.2	Battery Eater.....	27
3.3.3.3	CPU-Z.....	27
3.4	Peralatan yang Digunakan.....	28
<b>4.</b>	<b>ANALISA DAN UJICоба</b> .....	<b>29</b>

4.1	Skenario Pengujian.....	29
4.1.1	Metode <i>Overclock</i> dan <i>Downclock</i> .....	29
4.1.2	Menentukan Rentang Frekuensi.....	29
4.1.3	Menentukan Interval Frekuensi.....	30
4.1.4	Ujicoba Tambahan.....	30
4.1.5	Pengukuran Suhu.....	31
4.1.6	Pengukuran Daya.....	32
4.2	Pelaksanaan Ujicoba .....	32
4.2.1	Ujicoba Desktop.....	32
4.2.2	Ujicoba Laptop.....	33
4.3	Hasil dan Analisa Ujicoba .....	35
4.3.1	Hasil dan Analisa Ujicoba Desktop.....	35
4.3.1.1	Uji Performansi Desktop.....	35
4.3.1.2	Pengukuran Suhu Desktop.....	73
4.3.1.3	Pengukuran Daya Desktop.....	76
4.3.2	Hasil dan Analisa Ujicoba Laptop.....	78
4.3.2.1	Uji Performansi Laptop.....	78
4.3.2.2	Pengukuran Suhu Laptop.....	110
4.3.2.3	Pengukuran Daya Laptop.....	112
4.3.2.4	Pengukuran Daya Tahan Baterai Laptop.....	114
<b>5.</b>	<b>KESIMPULAN</b> .....	117
	DAFTAR ACUAN .....	119
	DAFTAR REFERENSI .....	120

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram inti prosesor AMD Ahtlon X2 .....	5
Gambar 2.2 Intel Atom yang berjalan pada frekuensi 800MHz pada saat idle.....	7
Gambar 2.3 Teknologi Hyper Threading pada Intel Atom .....	8
Gambar 2.4 Diagram koneksi pada <i>motherboard</i> dengan <i>chipset</i> AMD 780.....	9
Gambar 2.5 DDR2 (atas) Vs DDR1 (bawah).....	11
Gambar 3.1 Detail spesifikasi dari prosesor desktop yang digunakan .....	14
Gambar 3.2 Everest menampilkan informasi suhu secara lengkap .....	25
Gambar 4.1 Sebelah kiri adalah kondisi <i>battery saver</i> dan sebelah kanan adalah kondisi <i>default</i> , keduanya memiliki spesifikasi yang sama .....	35
Gambar 4.2 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi Super Pi .....	36
Gambar 4.3 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi PC Mark 05 .....	37
Gambar 4.4 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi 3D Mark 2001SE ...	38
Gambar 4.5 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi 3D Mark 06 .....	40
Gambar 4.6 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi CineBench R10.....	41
Gambar 4.7 Grafik peningkatan kecepatan dengan memaksimalkan 2 inti prosesor desktop dibanding 1 inti pada aplikasi CineBech R10 .....	42
Gambar 4.8 Grafik perbandingan kinerja prosesor desktop pada tiap rentang frekuensi terhadap frekuensi standar pada <i>benchmark</i> sintesis.....	43
Gambar 4.9 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi Everest dengan tipe <i>benchmark</i> CPU Queen .....	44
Gambar 4.10 Grafik peningkatan kecepatan dengan memaksimalkan 2 inti prosesor desktop dibanding 1 inti pada aplikasi Everest dengan tipe <i>benchmark</i> CPU Queen.....	45
Gambar 4.11 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi Everest dengan tipe <i>benchmark</i> CPU PhotoWorxx .....	46
Gambar 4.12 Grafik peningkatan kecepatan dengan memaksimalkan 2 inti prosesor desktop dibanding 1 inti pada aplikasi Everest dengan tipe <i>benchmark</i> CPU PhotoWorxx .....	47

Gambar 4.13 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi Everest dengan tipe <i>benchmark</i> CPU Zlib.....	48
Gambar 4.14 Grafik peningkatan kecepatan dengan memaksimalkan 2 inti prosesor desktop dibanding 1 inti pada aplikasi Everest dengan tipe <i>benchmark</i> CPU Zlib .....	49
Gambar 4.15 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi Everest dengan tipe <i>benchmark</i> CPU AES.....	50
Gambar 4.16 Grafik peningkatan kecepatan dengan memaksimalkan 2 inti prosesor desktop dibanding 1 inti pada aplikasi Everest dengan tipe <i>benchmark</i> CPU AES.....	51
Gambar 4.17 Grafik perbandingan kinerja prosesor desktop pada tiap rentang frekuensi terhadap frekuensi standar pada aplikasi Everest bagian tes CPU.....	52
Gambar 4.18 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi Everest dengan tipe <i>benchmark</i> FPU Julia .....	53
Gambar 4.19 Grafik peningkatan kecepatan dengan memaksimalkan 2 inti prosesor desktop dibanding 1 inti pada aplikasi Everest dengan tipe <i>benchmark</i> FPU Julia.....	54
Gambar 4.20 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi Everest dengan tipe <i>benchmark</i> FPU Mandel.....	55
Gambar 4.21 Grafik peningkatan kecepatan dengan memaksimalkan 2 inti prosesor desktop dibanding 1 inti pada aplikasi Everest dengan tipe <i>benchmark</i> FPU Mandel .....	56
Gambar 4.22 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi Everest dengan tipe <i>benchmark</i> FPU SinJulia .....	57
Gambar 4.23 Grafik peningkatan kecepatan dengan memaksimalkan 2 inti prosesor desktop dibanding 1 inti pada aplikasi Everest dengan tipe <i>benchmark</i> FPU SinJulia.....	58
Gambar 4.24 Grafik perbandingan kinerja prosesor desktop pada tiap rentang frekuensi terhadap frekuensi standar pada aplikasi Everest bagian tes FPU .....	59
Gambar 4.25 Grafik peningkatan kinerja dengan memaksimalkan 2 inti prosesor desktop dibanding 1 inti pada aplikasi yang mendukung pengujian tersebut .....	60

Gambar 4.26 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi Everest dengan tipe <i>benchmark memory</i> .....	61
Gambar 4.27 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi Everest dengan tipe <i>benchmark latency memory</i> .....	62
Gambar 4.28 Grafik perbandingan kinerja prosesor desktop pada tiap rentang frekuensi terhadap frekuensi standar pada aplikasi Everest bagian tes <i>Memory</i> .....	64
Gambar 4.29 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi Windows Boot Timer .....	65
Gambar 4.30 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi Foxit Reader .....	66
Gambar 4.31 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi WinRAR.....	67
Gambar 4.32 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi Everest dengan media <i>benchmark audio</i> .....	69
Gambar 4.33 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi Everest dengan media <i>benchmark video</i> .....	70
Gambar 4.34 Grafik perbandingan kinerja prosesor desktop pada tiap rentang frekuensi terhadap frekuensi standar pada <i>benchmark real life</i> .....	72
Gambar 4.35 Grafik hasil pengukuran suhu yang dihasilkan oleh desktop.....	73
Gambar 4.36 Grafik perbandingan suhu yang dihasilkan prosesor desktop pada tiap rentang frekuensi terhadap frekuensi standar .....	75
Gambar 4.37 Grafik hasil pengukuran daya yang digunakan oleh desktop.....	76
Gambar 4.37 Grafik hasil pengukuran daya yang digunakan oleh desktop.....	76
Gambar 4.38 Grafik perbandingan daya yang digunakan oleh desktop pada tiap rentang frekuensi terhadap frekuensi standar .....	77
Gambar 4.39 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi Super Pi.....	79
Gambar 4.40 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi PC Mark 05.....	80
Gambar 4.41 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi 3D Mark 2001SE....	81
Gambar 4.42 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi 3D Mark 06.....	82
Gambar 4.43 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi CineBench R10 .....	83
Gambar 4.44 Grafik peningkatan kecepatan dengan mengaktifkan fitur Hyper Threading pada laptop dengan aplikasi CineBench R10 .....	84
Gambar 4.45 Grafik perbandingan kinerja prosesor laptop pada tiap rentang frekuensi terhadap frekuensi standar pada <i>benchmark sintesis</i> .....	85

Gambar 4.46 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi Everest dengan tipe <i>benchmark</i> CPU Queen.....	86
Gambar 4.47 Grafik peningkatan kecepatan dengan mengaktifkan fitur Hyper Threading pada laptop pada aplikasi Everest dengan tipe <i>benchmark</i> CPU Queen...	87
Gambar 4.48 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi Everest dengan tipe <i>benchmark</i> CPU PhotoWorxx .....	88
Gambar 4.49 Grafik peningkatan kecepatan dengan mengaktifkan fitur Hyper Threading pada laptop pada aplikasi Everest dengan tipe <i>benchmark</i> CPU PhotoWorxx.....	89
Gambar 4.50 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi Everest dengan tipe <i>benchmark</i> CPU Zlib .....	90
Gambar 4.51 Grafik peningkatan kecepatan dengan mengaktifkan fitur Hyper Threading pada laptop pada aplikasi Everest dengan tipe <i>benchmark</i> CPU Zlib .....	91
Gambar 4.52 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi Everest dengan tipe <i>benchmark</i> CPU AES .....	91
Gambar 4.53 Grafik peningkatan kecepatan dengan mengaktifkan fitur Hyper Threading pada laptop pada aplikasi Everest dengan tipe <i>benchmark</i> CPU AES .....	92
Gambar 4.53 Grafik peningkatan kecepatan dengan mengaktifkan fitur Hyper Threading pada laptop pada aplikasi Everest dengan tipe <i>benchmark</i> CPU AES .....	92
Gambar 4.54 Grafik perbandingan kinerja prosesor laptop pada tiap rentang frekuensi terhadap frekuensi standar pada aplikasi Everest bagian tes CPU.....	93
Gambar 4.55 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi Everest dengan tipe <i>benchmark</i> FPU Julia.....	94
Gambar 4.56 Grafik peningkatan kecepatan dengan mengaktifkan fitur Hyper Threading pada laptop pada aplikasi Everest dengan tipe <i>benchmark</i> FPU Julia.....	95
Gambar 4.57 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi Everest dengan tipe <i>benchmark</i> FPU Mandel .....	95
Gambar 4.58 Grafik peningkatan kecepatan dengan mengaktifkan fitur Hyper Threading pada laptop pada aplikasi Everest dengan tipe <i>benchmark</i> FPU Mandel .	96
Gambar 4.59 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi Everest dengan tipe <i>benchmark</i> FPU SinJulia.....	97

Gambar 4.60 Grafik peningkatan kecepatan dengan mengaktifkan fitur Hyper Threading pada laptop pada aplikasi Everest dengan tipe benchmark FPU SinJulia.	98
Gambar 4.61 Grafik perbandingan kinerja prosesor laptop pada tiap rentang frekuensi terhadap frekuensi standar pada aplikasi Everest bagian tes FPU .....	99
Gambar 4.62 Grafik peningkatan kinerja antara mengaktifkan dan menonaktifkan fitur Hyper Threading pada prosesor laptop pada aplikasi yang mendukung pengujian tersebut .....	100
Gambar 4.63 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi Everest dengan tipe <i>benchmark memory</i> .....	101
Gambar 4.64 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi Everest dengan tipe <i>benchmark latency memory</i> .....	102
Gambar 4.65 Grafik perbandingan kinerja prosesor laptop pada tiap rentang frekuensi terhadap frekuensi standar pada aplikasi Everest bagian tes <i>Memory</i> .....	103
Gambar 4.66 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi Windows Boot Timer .....	104
Gambar 4.67 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi Foxit Reader.....	105
Gambar 4.68 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi WinRAR .....	106
Gambar 4.69 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi Everest dengan media <i>benchmark audio</i> .....	107
Gambar 4.70 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi Everest dengan media <i>benchmark video</i> .....	108
Gambar 4.71 Grafik perbandingan kinerja prosesor laptop pada tiap rentang frekuensi terhadap frekuensi standar pada <i>benchmark real life</i> .....	109
Gambar 4.72 Grafik hasil pengukuran suhu yang dihasilkan oleh laptop .....	110
Gambar 4.73 Grafik perbandingan suhu yang dihasilkan prosesor laptop pada tiap rentang frekuensi terhadap frekuensi standar .....	112
Gambar 4.74 Grafik hasil pengukuran daya yang digunakan oleh laptop .....	113
Gambar 4.75 Grafik perbandingan daya yang digunakan oleh laptop pada tiap rentang frekuensi terhadap frekuensi standar .....	114
Gambar 4.76 Grafik hasil pengukuran daya tahan baterai laptop .....	115
Gambar 4.77 Grafik perbandingan daya tahan baterai pada laptop antara kondisi <i>battery saver</i> dan kondisi standar .....	116



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daftar prosesor AMD Athlon X2.....	5
Tabel 2.2 Daftar prosesor Intel Atom. ....	6
Tabel 2.3 Daftar spesifikasi DDR2.....	10
Tabel 4.1 Nilai frekuensi memori yang diperoleh ditiap rentang frekuensi prosesor	30
Tabel 4.2 Perincian spesifikasi desktop pada tiap rentang frekuensi yang diuji.....	33
Tabel 4.3 Perincian spesifikasi laptop pada tiap rentang frekuensi yang diuji. ....	34
Tabel 4.4 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan aplikasi Super Pi .....	36
Tabel 4.5 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan aplikasi PC Mark 05.....	37
Tabel 4.6 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan aplikasi 3D Mark 2001SE .....	39
Tabel 4.7 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan aplikasi 3D Mark 06.....	40
Tabel 4.8 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan aplikasi CineBench R10.....	41
Tabel 4.9 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan <i>benchmark</i> CPU Queen pada aplikasi Everest. ....	44
Tabel 4.10 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan <i>benchmark</i> CPU PhotoWorxx pada aplikasi Everest .....	46
Tabel 4.11 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan <i>benchmark</i> CPU Zlib pada aplikasi Everest.....	48
Tabel 4.12 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan <i>benchmark</i> CPU AES pada aplikasi Everest.....	50
Tabel 4.13 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan <i>benchmark</i> FPU Julia pada aplikasi Everest .....	53
Tabel 4.14 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan <i>benchmark</i> FPU Mandel pada aplikasi Everest.....	55

Tabel 4.15 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan <i>benchmark</i> FPU SinJulia pada aplikasi Everest. ....	57
Tabel 4.16 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan <i>benchmark memory</i> pada aplikasi Everest .....	61
Tabel 4.17 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan <i>benchmark memory latency</i> pada aplikasi Everest. ....	63
Tabel 4.18 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan aplikasi Windows Boot Timer.....	65
Tabel 4.19 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan aplikasi Foxit Reader .....	66
Tabel 4.20 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan aplikasi WinRAR.....	68
Tabel 4.21 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan aplikasi Format Factory dengan media <i>benchmark</i> audio.....	69
Tabel 4.22 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan aplikasi Format Factory dengan media <i>benchmark</i> video.....	70
Tabel 4.23 Perbandingan suhu yang dihasilkan di tiap frekuensi dengan frekuensi standar pada desktop.....	74
Tabel 4.24 Perbandingan daya yang digunakan di tiap frekuensi dengan frekuensi standar pada desktop.....	76
Tabel 4.25 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi <i>default</i> pada aplikasi Super Pi.....	79
Tabel 4.26 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi <i>default</i> pada aplikasi PC Mark 05.....	80
Tabel 4.27 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi <i>default</i> pada aplikasi 3D Mark 2001SE.....	82
Tabel 4.28 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi <i>default</i> pada aplikasi 3D Mark 06.....	83
Tabel 4.29 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi <i>default</i> pada aplikasi CineBench R10.....	84
Tabel 4.30 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi <i>default</i> pada <i>benchmark</i> CPU Queen pada aplikasi Everest. ....	86

Tabel 4.31 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi <i>default</i> pada <i>benchmark</i> CPU PhotoWorxx pada aplikasi Everest .....	88
Tabel 4.32 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi <i>default</i> pada <i>benchmark</i> CPU Zlib pada aplikasi Everest.....	90
Tabel 4.33 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi <i>default</i> pada <i>benchmark</i> CPU AES pada aplikasi Everest.....	92
Tabel 4.34 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi <i>default</i> pada <i>benchmark</i> FPU Julia pada aplikasi Everest. ....	94
Tabel 4.35 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi <i>default</i> pada <i>benchmark</i> FPU Mandel pada aplikasi Everest.....	96
Tabel 4.36 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi <i>default</i> pada <i>benchmark</i> FPU SinJulia pada aplikasi Everest. ....	97
Tabel 4.37 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi <i>default</i> pada <i>benchmark</i> <i>memory</i> pada aplikasi Everest .....	101
Tabel 4.38 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi <i>default</i> pada <i>benchmark</i> <i>memory latency</i> pada aplikasi Everest .....	102
Tabel 4.39 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi <i>default</i> pada aplikasi Windows Boot Timer.....	104
Tabel 4.40 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi <i>default</i> pada aplikasi Foxit Reader. ....	105
Tabel 4.41 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi <i>default</i> pada aplikasi WinRAR.....	106
Tabel 4.42 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi <i>default</i> pada aplikasi Format Factory dengan media <i>benchmark</i> audio. ....	107
Tabel 4.43 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi <i>default</i> pada aplikasi Format Factory dengan media <i>benchmark</i> video .....	108
Tabel 4.44 Perbandingan suhu yang dihasilkan oleh laptop terhadap kondisi <i>default</i> .....	111
Tabel 4.45 Perbandingan daya yang digunakan oleh laptop terhadap kondisi <i>default</i> .....	113
Tabel 4.46 Perbandingan daya tahan baterai pada laptop terhadap kondisi <i>default</i> . ....	115

## DAFTAR SINGKATAN

BIOS	Basic Input Output System
CPU	Central Processing Unit
DDR	Double Data Rate
FSB	Front Side Bus
GPU	Graphic Processing Unit
HT	HyperThreading /HyperTransport
L1	Level 1
L2	Level 2
NB	North Bridge
PCI	Peripheral Component Interconnect
RAM	Random Access Memory
SB	South Bridge
V	Volt
VGA	Video Graphic Array
W	Watt

## DAFTAR ISTILAH

BIOS	Komponen yang terdapat pada motherboard, yang berfungsi untuk mengatur <i>settingan motherboard</i> seperti jam dan tanggal, urutan <i>booting device</i> dan yang lebih <i>advance</i> juga bisa mengatur frekuensi dari prosesor dan memori. <i>User interface</i> BIOS muncul sesaat setelah komputer dinyalakan dan untuk mengubah pengaturannya perlu menekan tombol khusus, biasanya Del
<i>Blue Screen</i>	Tampilan yang dimunculkan oleh operating system Windows apabila terjadi konflik <i>hardware</i>
<i>Booting</i>	Proses yang dilakukan oleh komputer dari mulai dinyalakan sampai masuk kedalam <i>operating system</i>
<i>Bottleneck</i>	Istilah yang digunakan pada dunia komputer untuk menggambarkan kondisi yang tidak seimbang antara satu dengan yang lainnya, biasanya yang satu jauh lebih lambat dari yang lainnya
CPU	Biasa juga dikenal dengan prosesor
DDR	Generasi penerus SDRAM, memiliki kecepatan dan <i>bandwidth</i> 2 kali lipat dari SDRAM biasa
FSB	Jalur penghubung antara prosesor dengan <i>chipset northbridge</i> pada <i>motherboard</i>
GPU	Prosesor grafis yang berguna untuk menampilkan gambar pada monitor
<i>Hang</i>	Istilah yang digunakan pada komputer yang tiba-tiba berhenti merespon pengguna
HyperThreading	Teknologi dari Intel yang membuat prosesor 1 inti seolah-olah menjadi memiliki 2 inti
HyperTransport	Teknologi pada AMD yang mampu melipatgandakan kecepatan FSB
<i>Level 1 Cache</i>	<i>Cache</i> memori tingkat satu pada prosesor

<i>Level 2 Cache</i>	<i>Cache</i> memori tingkat dua pada prosesor, kecepatannya lebih lambat dari tingkat satu <i>cache</i> tapi memiliki kapasitas yang lebih besar
<i>North Bridge</i>	<i>Chipset</i> pada <i>motherboard</i> yang berfungsi untuk mengatur hubungan prosesor dengan <i>southbridge</i> , pada <i>motherboard</i> dengan <i>VGA OnBoard</i> , <i>chipset</i> VGAnya terdapat pada <i>Northbridge</i>
PCI	Slot pada <i>motherboard</i> yang biasa digunakan untuk memasang perangkat tambahan pada komputer, misalnya <i>TV Tuner</i>
RAM	Memori yang berfungsi untuk menampung data yang akan diproses oleh prosesor
<i>Restart</i>	Kondisi dimana komputer mati lalu kemudian menyala lagi secara otomatis
<i>South Bridge</i>	<i>Chipset</i> pada <i>motherboard</i> yang berfungsi untuk mengatur koneksi USB, kartu suara <i>OnBoard</i> , perangkat yang terkoneksi melalui <i>port</i> IDE atau SATA dan juga perangkat yang menggunakan slot PCI
VGA	Istilah lain yang biasa digunakan untuk menyebut GPU

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Perkembangan dunia komputer yang sangat pesat membuat komputer yang sudah agak lama menjadi tidak mampu lagi untuk menjalankan aplikasi-aplikasi terbaru. Di lain pihak, kecenderungan penggunaan komputer yang serba baru dan berkinerja tinggi menjadi tidak efisien untuk kebanyakan pengguna yang hanya sekedar melakukan kegiatan *office* dan *browsing* internet saja. Tentunya akan lebih efisien jika menggunakan komputer dengan spesifikasi biasa yang pastinya lebih irit daya dan lebih dingin.

Selain dengan membeli perangkat komputer baru atau *upgrade* yang tentunya tidak menghabiskan uang sedikit karena kebanyakan komponen komputer sering berganti dengan standar baru yang artinya *upgrade* komponen tidak bisa dilakukan pada satu komponen saja. Ada sebuah solusi yang sangat menarik untuk mengatasi 2 permasalahan diatas, yaitu *downclocking* dan *overclocking*. *Downclocking* sendiri adalah proses menurunkan frekuensi prosesor untuk mendapatkan komputer yang lebih hemat daya dan lebih dingin, sedangkan *overclocking* adalah menaikkan frekuensi prosesor untuk meningkatkan kinerja komputer. Kedua kegiatan tersebut dilakukan dengan komputer yang ada tanpa perlu membeli *hardware* baru apapun. Oleh karena itu pada skripsi ini akan dibahas mengenai efek dari *downclocking* dan *overclocking* terhadap kinerja komputasi, suhu yang dihasilkan dan daya yang digunakan.

## 1.2 Perumusan Masalah

Ujicoba akan dilakukan pada 2 perangkat yang berbeda, yaitu pada komputer dekstop dan satu lagi pada laptop. Akan dilihat seberapa efektif peningkatan frekuensi prosesor terhadap aplikasi khusus pengukuran kinerja dan juga aplikasi sehari-hari, serta seberapa besar pengurangan daya yang digunakan dan suhu yang dihasilkan pada prosesor yang diatur untuk bekerja pada frekuensi lebih rendah. Setiap perangkat akan dilihat performansinya masing-masing karena memang dalam hal arsitektur keduanya sudah jelas berbeda.

### **1.3 Tujuan**

Skripsi ini bertujuan untuk menunjukkan seberapa besar pengaruh yang diberikan oleh proses *downclocking* dan *overclocking* terhadap kinerja komputasi dan juga pengaruhnya terhadap suhu kerja yang dihasilkan serta daya listrik yang digunakan. Selain itu juga dilihat seberapa besar peningkatan kinerja yang didapat dari prosesor dengan 2 inti dibanding dengan menggunakan 1 intinya saja dan kemampuan dari teknologi HyperThreading pada prosesor Intel.

### **1.4 Pembatasan Masalah**

Pada skripsi ini komponen yang diubah-ubah variabelnya hanyalah prosesor dan yang berhubungan dengannya secara langsung seperti *motherboard* dan RAM. Komponen lain seperti kartu grafis tidak dibahas walaupun kinerjanya juga bisa dimaksimalkan dan cukup berpengaruh terhadap kinerja total.

### **1.5 Metodologi Penelitian**

Langkah awal dari ujicoba ini adalah mempelajari literturnya. Setelah itu ujicoba langsung dilakukan pada komputer dengan pengubahan variabel parameter melalui BIOS untuk mendapatkan frekuensi terendah dan tertinggi yang bisa diperoleh dimana sistem masih stabil, lalu kemudian diputuskan interval frekuensi yang akan diujicoba. Langkah selanjutnya adalah menguji kinerja prosesor pada tiap rentang frekuensi yang telah ditetapkan dengan aplikasi khusus *benchmarking* dan aplikasi sehar-hari, serta diukur suhu dan dayanya.. Tahap akhir baru menyimpulkan seberapa besar pengaruh perubahan frekuensi prosesor terhadap kinerja, suhu dan daya.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini meliputi :

Sistematika Penulisan Skripsi ini meliputi :

BAB I   Pendahuluan

Berisikan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan, pembatasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.



## BAB II Dasar Arsitektur Prosesor Pengertian *Overclock* dan *Downclock*

Bab ini membahas dasar arsitektur prosesor, dan bagan mengenai hubungannya dengan perangkat-perangkat lain pada satu komputer. Selain itu juga menjelaskan dasar pengertian dari *overclock* dan *downclock*.

## BAB III Spesifikasi, Parameter dan Aplikasi Ujicoba

Bab ini akan membahas lebih detail tentang spesifikasi komputer yang digunakan, parameter-parameter yang akan diubah-ubah dan aplikasi-aplikasi yang akan digunakan untuk pengukuran ujicoba.

## BAB IV Ujicoba dan Analisis

Bab ini membahas mengenai skenario pengujian, hasil pengujian dan analisa untuk ujicoba yang dilakukan dari segi kinerja, suhu kerja yang dihasilkan, dan daya listrik yang digunakan.

## BAB V Kesimpulan

Bab ini berisi kesimpulan dari ujicoba yang dilakukan.

## **BAB II**

### **DASAR ARSITEKTUR MIKROPROSESOR SERTA PENGERTIAN OVERCLOCK DAN DOWNCLOCK**

#### **2.1 Dasar Arsitektur Prosesor**

Pada awalnya prosesor hanya dirancang dengan memiliki satu inti, seiring dengan kebutuhan komputasi yang makin meningkat maka dirancanglah prosesor berinti ganda dan bahkan sekarang sudah ada prosesor yang memiliki 4 inti pada satu kepingnya. Sebelum kemunculan prosesor berinti lebih dari satu, untuk menangani kebutuhan komputasi yang tinggi seperti pada server digunakan teknologi *motherboard* yang mempunyai lebih dari satu slot prosesor dan juga untuk *research center* biasanya digunakan teknologi *parallel computing* yang juga biasa diterapkan pada super komputer yang ada didunia.

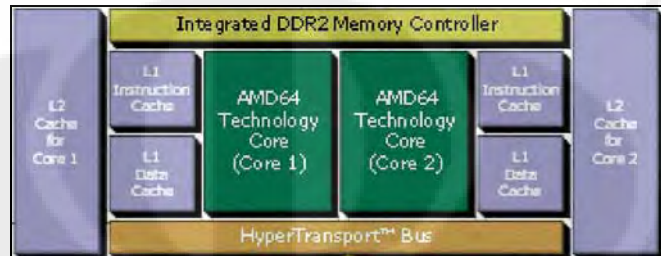
Inti prosesor sendiri sebenarnya adalah *transistor-transistor* yang jumlahnya sangat banyak, bahkan prosesor terbaru saat ini memiliki ratusan juta *transistor* didalamnya, hal ini sesuai dengan hukum Moore yang menyatakan bahwa kompleksitas sebuah mikroprosesor akan meningkat dua kali lipat tiap 18 bulan sekali[1], hal ini dimungkinkan karena ukuran *transistor* yang digunakan didalam prosesor semakin lama semakin kecil, sampai saat ini proses produksi *transistor* telah mencapai skala 45nm. Selain *transistor* komponen utama lainnya yang terdapat didalam inti prosesor adalah *L1 Cache* dan *L2 Cache* yang berfungsi untuk menyimpan data sementara sebelum diproses oleh prosesor. Kapasitas *L1 Cache* jauh lebih kecil dibanding *L2 Cache*, biasanya besaran *L1 Cache* hanya berkisar di 128KB sedangkan *L2 Cache* sudah ada yang mencapai 2MB, akan tetapi dalam hal kecepatan *L1 Cache* jauh lebih cepat dibanding *L2 Cache*.

Arsitektur prosesor yang dijabarkan disini adalah arsitektur dari prosesor AMD Athlon X2 yang mewakili prosesor desktop dan Intel Atom N270 yang mewakili prosesor laptop.

##### **2.1.1 Prosesor AMD**

AMD Athlon X2, prosesor yang digunakan pada proses pengujian desktop ini mempunyai dua inti fisik atau biasa disebut sebagai *Dual Core Processor*. Tipe yang digunakan pada pengujian ini yaitu AMD Athlon X2 4600+ yang bekerja pada frekuensi standar 2,4GHz, di produksi dalam proses produksi 90nm,

memiliki jumlah transistor sebanyak 227 juta dan memiliki L1 Cache sebesar 64KB untuk data dan 64KB untuk instruksi dan karena ini adalah prosesor dua inti maka jumlahnya dikali dua lagi, dan untuk L2 Cachanya sebesar 512KB x 2. Untuk lebih jelasnya mengenai diagram inti prosesor AMD Athlon X2 dapat dilihat pada Gambar 2.1 dibawah ini.



Gambar 2.1 Diagram inti prosesor AMD Ahtlon X2

Untuk varian Athlon X2, AMD mengeluarkan dari seri terendah Athlon X2 3600+ sampai yang tertinggi Athlon X2 6400+. Untuk perbedaan detail spesifikasinya dapat dilihat pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Daftar prosesor AMD Athlon X2

Seri Model	Frekuensi (MHz)	L2-Cache (KB)	HT (MHz)	Multiplier	VCore (V)	TDP (W)
Athlon 64 X2 3800+	2000	2 x 512	1000	10x	1.30/1.35	89
Athlon 64 X2 4000+	2000	2 x 1024	1000	10x	1.30/1.35	89
Athlon 64 X2 4200+	2200	2 x 512	1000	11x	1.30/1.35	89
Athlon 64 X2 4400+	2200	2 x 1024	1000	11x	1.30/1.35	89
Athlon 64 X2 4600+	2400	2 x 512	1000	12x	1.30/1.35	89
Athlon 64 X2 4800+	2400	2 x 1024	1000	12x	1.30/1.35	89
Athlon 64 X2 5000+	2600	2 x 512	1000	13x	1.30/1.35	89
Athlon 64 X2 5200+	2600	2 x 1024	1000	13x	1.30/1.35	89
Athlon 64 X2 5400+	2800	2 x 512	1000	14x	1.30/1.35	89
Athlon 64 X2 5600+	2800	2 x 1024	1000	14x	1.30/1.35	89
Athlon 64 X2 6000+	3000	2 x 1024	1000	15x	1.30/1.35	89
Athlon 64 X2 6400+	3200	2 x 1024	1000	16x	1.35/1.40	125

Athlon X2 termasuk kedalam kegenerasi K9 pada keluarga prosesor AMD. Athlon X2 yang digunakan pada proses pengujian ini telah menggunakan socket terbaru dari AMD yaitu AM2 yang memiliki 940 Pin dan telah mendukung teknologi DDR2. Tidak seperti Intel Pentium D (*dual core*) yang merupakan penggabungan dua inti prosesor *single core* pada satu keping prosesor, AMD Athlon X2 benar-benar merupakan prosesor yang dirancang sebagai *dual core*.

### 2.1.2 Prosesor Intel Atom

Intel Atom yang menjadi prosesor pada basis pengujian laptop merupakan prosesor revolusioner yang dikeluarkan oleh Intel, karena konsumsi daya prosesornya sendiri hanya berkisar 2,5W. Ukurannya pun sangat kecil, tidak lebih besar dari uang logam, untuk jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.3. Intel Atom yang digunakan pada pengujian memiliki tipe N270 yang berjalan pada frekuensi standar 1,6GHz. Untuk tipe-tipe Intel Atom lainnya dapat dilihat pada tabel 2.2 dibawah ini.

Tabel 2.2 Daftar prosesor Intel Atom

Intel Atom Models (Diamondville)

Model	Clock Rate	Cache	FSB	Platform
Atom 230	1.60 GHz	512 kB	533 MHz	Nettops
Atom N270	1.60 GHz	512 kB	533 MHz	Netbooks

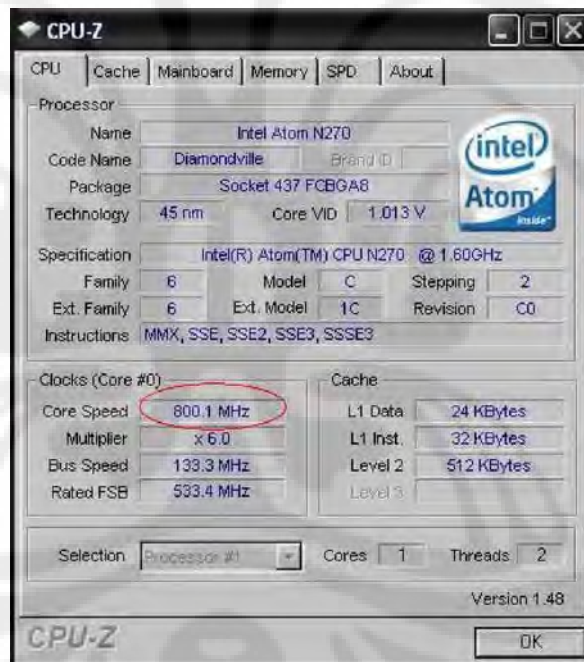
Intel Atom Models (Silverthorne)

Model	Clock Rate	Cache	FSB	Platform
Atom Z540	1.86 GHz	512 kB	533 MHz	MID
Atom Z530	1.60 GHz	512 kB	533 MHz	MID
Atom Z520	1.33 GHz	512 kB	533 MHz	MID
Atom Z510	1.10 GHz	512 kB	400 MHz	MID
Atom Z500	800 MHz	512 kB	400 MHz	MID

Walaupun berukuran kecil Intel Atom memiliki 47 juta transistor didalamnya, hal ini mungkin terjadi karena Intel Atom termasuk kedalam prosesor generasi terbaru Intel yang telah diproduksi dalam proses produksi 45nm. Intel Atom memiliki *L1 Cache* untuk data sebesar 24KB dan untuk instruksi sebesar 32KB serta *L2 Cache* sebesar 512KB. Intel Atom menggunakan *socket* yang

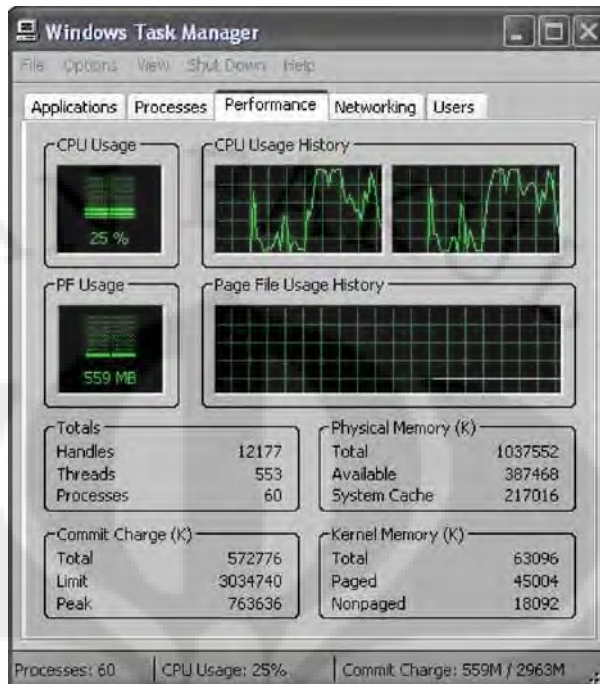
berbeda dengan kebanyakan produk Intel, socketnya sendiri bertipe PBGA437 yang artinya memiliki prosesor 437 Pin, dibandingkan dengan *socket* prosesor desktop Intel yang memiliki 775 Pin atau yang biasa disebut *socket* LGA 775.

Intel juga telah menerapkan Intel SpeedStep teknologi pada Intel Atom yang otomatis menurunkan frekuensi prosesor dengan memperkecil jumlah *multiplier* pada saat kondisi *idle* atau tidak menjalankan kegiatan komputasi yang berat. Hal ini bertujuan supaya baterai laptop menjadi lebih irit. Fungsi Intel SpeedStep dapat dilihat dengan jelas pada Gambar 2.5 dibawah dimana Intel Atom hanya berjalan pada kecepatan 800MHz, padahal secara *default* berjalan pada frekuensi 1,6GHz. Hal ini dimungkinkan karena jumlah *multiplier* diturunkan hanya menjadi setengahnya yaitu 6x pada kondisi idle.



Gambar 2.2 Intel Atom yang berjalan pada frekuensi 800MHz pada saat idle

Walaupun didesain khusus untuk konsumsi daya yang rendah, kinerja Intel Atom tidak dapat dipandang sebelah mata karena memiliki teknologi revolusioner yang hanya dimiliki oleh Intel, yaitu HyperThreading yang membuat seolah-olah Intel Atom sebagai dua buah prosesor, meski secara fisik hanya tersedia satu prosesor[2]. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 2.6



Gambar 2.3 Teknologi Hyper Threading pada Intel Atom

## 2.2 Motherboard

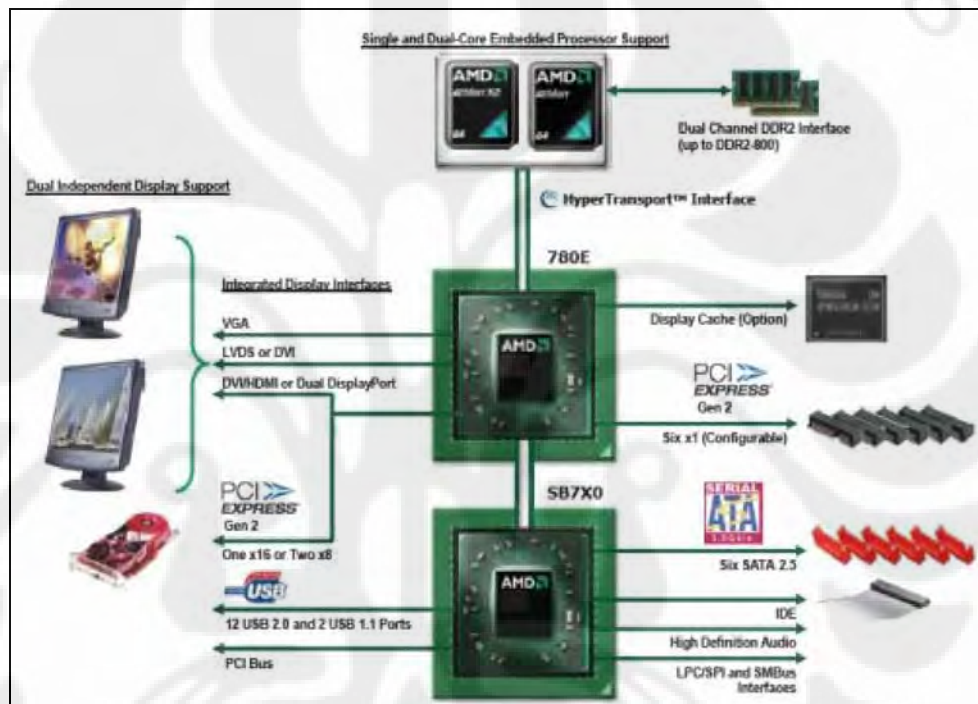
Prosesor sendiri sebenarnya adalah komponen pasif yang nilai frekuensinya sendiri dibangkitkan oleh *clock generator* dari *motherboard*, oleh karena itulah *motherboard* tidak kalah pentingnya dibanding prosesor. *Motherboard* merupakan tempat bersemayamnya komponen-komponen tambahan lain pada komputer, seperti kartu grafis, TV *Tuner* dan lain-lain. Komponen tersebut biasa terhubung melalui slot *PCI Express* untuk kartu grafis, yang dahulu *AGP* dan *PCI* untuk komponen seperti TV *Tuner*, kartu jaringan dan kartu suara.

Sebagian besar *motherboard* telah dilengkapi dengan komponen terintegrasi seperti kartu suara, kartu jaringan dan kartu grafis, Bahkan prosesor Intel Atom versi desktop dijual satu paket dengan *motherboard*, sehingga hanya perlu menambahkan RAM dan casing dengan *power supply* untuk menjadikannya sebuah CPU utuh.

### 2.2.1 Motherboard Dekstop

*Motherboard* yang digunakan pada proses pengujian desktop adalah J&W RS780UVD-M yang menggunakan *chipset* buatan AMD sendiri yaitu AMD 780G. Karena prosesor AMD memiliki kontroler memori yang terintegrasi maka,

*NorthBridge* tidak perlu mengatur memori lagi sehingga latensi menjadi lebih rendah. AMD juga telah menggunakan teknologi HyperTransport sehingga kecepatan koneksi antara *NorthBridge* dengan prosesor dapat berlangsung lebih cepat dari *bus speed* itu sendiri yang besarnya bisa diatur dari BIOS antara 1 sampai 13 kali dari *bus speed*. Skematik diagram hubungan koneksi pada *Motherboard* AMD sendiri dapat dilihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.4 Diagram koneksi pada *motherboard* dengan *chipset* AMD 780

### 2.2.2 *Motherboard* Laptop

Pada laptop *motherboard* yang digunakan biasanya adalah produksi produsen laptop itu sendiri, kebetulan merek laptop yang digunakan disini, MSI juga merupakan produsen *motherboard*. *Motherboard* yang digunakan mempunyai *chipset* bertipe i945GSE yang juga diproduksi oleh Intel, uniknya konsumsi daya *chipset* Intel i945GSE itu sendiri lebih besar dari konsumsi daya prosesor Intel Atomnya. Bahkan pada *motherboard* desktop tipe tersebut yang juga menggunakan prosesor Intel Atom, yang diberikan *heatsink* dengan kipas adalah *chipsetnya* bukan prosesor. Prosesornya hanya menggunakan *heatsink*

saja, itupun dengan ukuran yang lebih kecil dari *heatsink* yang digunakan oleh *chipset*. Karena memang panas yang dihasilkan prosesor lebih kecil dari *chipsetnya*, sebuah hal yang jarang terjadi pada *motherboard*. Hal ini terjadi karena sebenarnya *chipset* Intel i945GSE adalah *chipset* Intel lama yang sudah cukup berumur, yang oleh Intel diperbaiki lagi dan digunakan untuk prosesor Intel Atom, jadi *chipset* Intel i945GSE bukanlah *chipset* yang khusus diciptakan untuk Intel Atom.

Intel 945GSE juga telah memiliki solusi grafis terintegrasi yang bernama Intel Graphic Media Accelerator (GMA) 950, yang khusus untuk Intel Atom frekuensi kerjanya telah diturunkan sehingga kinerja grafisnya masih dibawah Intel GMA 900 yang merupakan generasi sebelum GMA 950. Selain itu pada *motherboard* ini telah tersedia kartu suara dan juga kartu jaringan terintegrasi.

### 2.3 RAM

RAM (*Random Access Memory*) atau yang biasa disebut juga sebagai memori secara tidak langsung ikut terlibat juga dalam proses perubahan frekuensi dari prosesor itu sendiri. Karena nilai *bus speed* yang diubah-ubah langsung berhubungan dengan memori. Oleh karena itu biasanya pada BIOS *motherboard* terdapat pengaturan *memory divider*, karena tidak semua memori dapat dipacu dengan frekuensi *bus speed* yang sama dengan prosesor. Sebagai acuan frekuensi memori dan kinerjanya dapat dilihat pada Tabel 2.3

Tabel 2.3 Daftar spesifikasi DDR2

Nama Standar	Frekuensi Memori	Waktu Cycle	I/O Frekuensi Bus	Transfer Data per Detik	Nama Modul	Transfer Rate Maksimum	Timing
DDR2-400	100 MHz	10 ns	200 MHz	400 Million	PC2-3200	3200 MB/s	3-3-3
							4-4-4
DDR2-533	133 MHz	7.5 ns	266 MHz	533 Million	PC2-4200	4266 MB/s	3-3-3
					PC2-4300		4-4-4
DDR2-667	166 MHz	6 ns	333 MHz	667 Million	PC2-5300	5333 MB/s	4-4-4
					PC2-5400		5-5-5



DDR2-800	200 MHz	5 ns	400 MHz	800 Million	PC2-6400	6400 MB/s	4-4-4
							5-5-5
							6-6-6
DDR2-1066	266 MHz	3.75 ns	533 MHz	1066 Million	PC2-8500	8533 MB/s	6-6-6
					PC2-8600		7-7-7

DDR2 sendiri merupakan pengembangan dari DDR1 atau yang biasa disebut DDR. Berbeda dengan DDR yang menggunakan chip memori TSOP yang berukuran persegi panjang, DDR2 menggunakan chip memori *Tiny* BGA yang berukuran persegi. Selain itu letak posisi *notch* atau belahan konektor slot RAM dengan *motherboard* berada pada posisi berbeda, hal ini untuk menegaskan bahwa DDR2 tidak kompatibel dengan slot DDR. Perbedaan DDR1 dengan DDR2 dapat dilihat dengan jelas pada Gambar 2.11.



Gambar 2.5 DDR2 (atas) Vs DDR1 (bawah)

#### 2.4 *Overclock* dan *Downclock*

Ada dua istilah yang biasa digunakan dalam hal perubahan frekuensi prosesor dari keadaan standar. Istilah yang pertama adalah *overclock*, sesuai katanya *over* artinya lebih dari, dan *clock* berarti frekuensi, jadi *overclock* adalah meningkatkan frekuensi kerja standar dari suatu prosesor sampai titik tertentu. Tujuannya pun bermacam-macam ada yang ingin meningkatkan kinerja komputernya tanpa perlu membeli perangkat baru terutama prosesor, hal ini yang biasa dilakukan oleh kalangan *mild overclocker*, yaitu *overclock* yang tidak terlalu

ekstrim yang artinya tidak sampai mengganti komponen standar pada komputernya seperti *fan* prosesor, *power supply* dan lain-lain.

Kalangan satunya lagi adalah *extreme overclocker*, kalangan ini biasanya bertujuan untuk memecahkan rekor dunia dalam pencapaian frekuensi prosesor tertinggi atau skor tertinggi pada suatu aplikasi benchmarking atau untuk memenangkan kontes lomba *overclock*. *Extreme overclocker* tidak akan membiarkan komputernya dalam keadaan standar, biasanya mereka menggunakan *water cooling* untuk mendinginkan prosesor atau yang lebih ekstrem lagi menggunakan kombinasi nitrogen cair dan helium cair yang suhu prosesornya bisa mencapai  $-232^{\circ}\text{C}$ [3]. Kompensasi dari *overclock* sendiri adalah prosesor menjadi lebih panas dan konsumsi dayanya menjadi lebih besar. Ujicoba yang dilakukan pada skripsi ini lebih mengarah kepada *mild overclock*, dimana komponen-komponen komputer tetap dibiarkan standar.

Sebaliknya *downclock* berarti menurunkan frekuensi kerja standar prosesor menjadi lebih rendah. Tujuannya sendiri adalah untuk mendapatkan prosesor yang lebih dingin dan lebih hemat daya. Dengan *downclock* pula, kebisingan yang dihasilkan oleh fan prosesor dapat diminimalisir dengan mengatur perputaran fan prosesor supaya berputar lebih pelan karena prosesor tidak terlalu panas.

## **BAB III**

### **SPESIFIKASI, PARAMETER DAN APLIKASI UJICOBA**

#### **3.1 Spesifikasi**

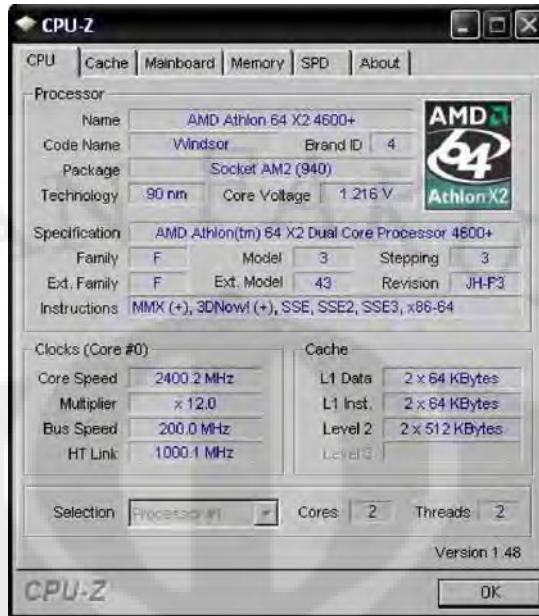
Sebelum melakukan proses *overclock* ataupun *downclock*, hal pertama yang perlu dilakukan adalah mengenal lebih dalam spesifikasi *hardware* yang digunakan pada ujicoba.

##### **3.1.1 Spesifikasi Desktop**

Spesifikasi desktop yang diujicobakan adalah :

- Prosesor : AMD Athlon X2 4600+ (2,4GHz)
- Motherboard* : J&W RS780UVD-AM2+
- RAM : DDR2 Corsair TwinX 1GB PC6400 x 2
- Kartu Grafis : GeCube ATI Radeon HD 4670 512MB GDDR3
- Hard Disk* : WDC 250GB 7200Rpm IDE
- Power Supply* : Power Logic 500W

Prosesor pada komputer desktop yang diujicoba memiliki spesifikasi *multiplier* 12x , sehingga frekuensi yang dihasilkan = *bus speed* x *multiplier* = 200MHz x 12 = 2400MHz = 2,4GHz dengan voltase standar prosesor sebesar 1,216V. Untuk lebih detail mengenai spesifikasi lainnya dapat melihat Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Detail spesifikasi dari prosesor desktop yang digunakan

*Motherboard* yang digunakan sebenarnya telah memiliki solusi grafis terintegrasi, tetapi karena solusi grafis terintegrasi memanfaatkan memori sistem utama untuk digunakan bersama, maka sengaja digunakan kartu grafis tambahan supaya tidak mengganggu kestabilan kinerja sistem, karena kartu grafis tambahan memiliki memori khusus sendiri.

Seperti telah dijelaskan sebelumnya memori yang digunakan disini berjenis DDR2, dimana spesifikasinya adalah DDR2 PC6400 yang artinya berjalan di frekuensi 200MHz. Dengan frekuensi yang berjalan sama dengan *bus speed* prosesor *bottleneck* antara prosesor dengan memori dapat diminimalkan. Jumlah memori yang digunakan adalah 2GB tepatnya 1GB x 2. Sengaja digunakan 2 keping memori identik supaya fitur *dual channel* pada memori aktif. *Dual channel* secara teori mampu melipat gandakan kemampuan transfer rate memori yang standarnya pada DDR2 PC6400 memiliki transfer rate sebesar 6,4GBps menjadi 12,8Gps.

Kartu grafis yang digunakan bertipe ATI Radeon HD 4670 dengan memori GDDR3 sebesar 512MB. Kartu grafis ini belum mendukung GPU *computing* dimana kartu grafis ikut membantu prosesor untuk melakukan

kalkulasi-kalkulasi berat seperti kartu grafis keluaran Nvidia, sehingga hasil uji kinerja disini benar-benar merupakan murni dari prosesor kecuali untuk beberapa aplikasi pengukuran kinerja yang menggunakan kartu grafis sebagai media uji.

Hard disk yang digunakan disini berkapasitas 250GB dengan kemampuan rotasi sebesar 7200Rpm yang merupakan standar untuk hard disk komputer *desktop* saat ini. Interface yang digunakan masih bertipe IDE.

Dalam proses *overclock*, *power supply* merupakan salah satu komponen yang perlu diperhatikan. Karena dengan meningkatnya frekuensi prosesor konsumsi dayanya pun turut meningkat. Salah satu penyebab tidak stabilnya komputer yang *dioverclock* adalah karena *power supply* yang tidak mampu lagi memasok daya yang dibutuhkan atau tidak mampu lagi memberikan tegangan yang stabil. *Power Supply* disini mencantumkan *standar rate power* yang bisa diberikan adalah 500W, tapi sebenarnya kondisi *real* atau *pure power* yang dihasilkan adalah 250W. 500W hanyalah bahasa *marketing* yang biasa diberikan oleh produsen casing komputer lokal.

### 3.1.2 Spesifikasi Laptop

Spesifikasi laptop yang diujicobakan adalah :

Prosesor : Intel Atom N270 (1,6GHz *HyperThreading*)

*Motherboard* : MSI U-100

RAM : DDR2 Transcend 1GB PC5300 + OnBoard DDR2 512MB

Grafis *OnBoard* : Intel Graphic Media Accelerator 950

*Hard Disk* : Fujitsu 200GB 5400Rpm SATA

Baterai : 3 Cell 2200MAh

Prosesor Intel Atom yang digunakan berjalan pada frekuensi 1,6GHz yang merupakan hasil perkalian dari *bus speed* sebesar 133MHz dengan multiplier sebanyak 12 pada kondisi normal, yang artinya kecepatan sebenarnya berjalan pada  $133\text{MHz} \times 12 = 1596\text{MHz}$ .

*Motherboardnya* sendiri merupakan buatan sang produsen laptop, MSI dengan chipset yang digunakan Intel i945GSE yang artinya sudah memiliki solusi grafis terintegrasi Intel Graphic Media Accelerator 950.

Pada laptop yang diuji terdapat 2 jenis memori yang digunakan, yang pertama adalah yang terintegrasi dengan *motherboard* yang tidak dapat dilepas dengan tipe DDR2 dengan kapasitas 512MB dan yang kedua adalah memori tambahan dengan spesifikasi SODIMM DDR2 1GB PC5300 yang berjalan pada frekuensi 166MHz. Perlu diperhatikan disini memori memiliki spesifikasi frekuensi *bus* yang lebih cepat dibanding prosesor yang berjalan pada 133MHz. Karena memori bersifat fleksibel maka memori akan mengikuti *bus speed* prosesor yang bekerja pada frekuensi 133MHz, yang artinya memori DDR2 PC5300 akan berjalan seperti memori DDR2 PC4200 yang memiliki kecepatan transfer data sebesar 4,2Gbps saja.

*Hard disk* yang digunakan pada laptop memiliki ukuran yang lebih kecil dibanding desktop, yaitu 2,5". Oleh karena itu kecepatan putar piringan *hard disk* laptop biasanya lebih lambat dibanding desktop yaitu 5400Rpm, hal ini supaya tidak terjadi getaran berlebih pada laptop ketika digunakan secara intensif dan juga supaya konsumsi baterainya lebih irit.

Baterai yang digunakan pada laptop yang diuji berkapasitas 2200Mah dengan spesifikasi 3 *cell*, termasuk kecil untuk ukuran laptop yang biasanya menggunakan baterai 6 *cell*. Tapi karena menggunakan prosesor Intel Atom yang hemat daya dan tidak terdapatnya *optical drive* maka daya tahan baterainya pun sanggup bertahan +/- 2 jam seperti laptop pada umumnya.

### **3.2 Parameter**

Setelah mengenal spesifikasi komputer yang digunakan selanjutnya perlu diketahui parameter-parameter yang bisa diubah-ubah dalam proses *overclock* maupun *downclock*.

### 3.2.1 Parameter Desktop

Pada BIOS komputer desktop ada banyak sekali parameter yang bisa diubah-ubah, yaitu :

Processor Frequency (FID)	: 4-12 (Interval 0,5)
Processor Voltage (VID)	: 0,85V, 0,825V, 0,8V
CPU-NB HT Link Speed	: 1-13
CPU/HT Reference Clock (MHz)	: 200-400
Memory Clock Value (MHz)	: 200, 266, 333, 400, 533
DIMM Voltage Control (V)	: -0,05, Auto, +0,05, +0,1, + 0,15, + 0,2, +0,25, +0,3
CPU Voltage Control (V)	: Auto, 1; 1,0; 1,1; 1,15; 1,2; 1,25; 1,3; 1,35; 1,4; 1,45
NB Voltage Control (V)	: Auto, +0,08, +0,16, 0,25
SB Voltage Control (V)	: Auto, +0,01, +0,02, +0,03
HT Voltage Control (V)	: Auto +0,01, +0,02, + 0,03
Memory 2T Mode	: Auto, 1T, 2T

*Processor Frequency* (FID) yang parameternya bisa diubah-ubah dari 4 sampai 12 dengan interval 0,5 sebenarnya adalah *multiplier*, yang artinya apabila prosesor yang diujicoba kali ini *Processor Frequency* (FID)nya diubah menjadi 10 maka prosesor AMD Athlon X2 4600+ yang diuji telah menjadi AMD Athlon X2 3800+ yang berajalan pada kecepatan 2000MHz dan memiliki *multiplier* 10 (untuk lebih jelasnya dapat dilihat tabel 2.1).

Nilai *Processor Frequency* (FID) yang terdapat pada pilihan di BIOS *motherboard* terbatas maksimal 12 karena prosesor yang digunakan disini memiliki *multiplier* 12, apabila menggunakan prosesor AMD Athlon X2 6400+ maka pilihan *Processor Frequency* (FID)nya akan mencapai 16 sesuai dengan *multiplier* prosesornya. Hal ini terjadi karena AMD mengunci nilai *multiplier* supaya tidak bisa dinaikkan keatas tapi hanya bisa diturunkan kebawah. Kebijakan

AMD yang membebaskan *user* untuk mengubah nilai *multiplier* kebawah merupakan langkah bijaksana karena sebagian besar prosesor Intel *multiplier*nya dikunci atau tidak dapat diubah sama sekali. AMD juga mengeluarkan seri prosesor Black Edition yang *multiplier*nya *full unlock* atau dapat dinaik atau diturunkan sesuai keinginan *user*.

Seperti telah dijelaskan sebelumnya, AMD telah mengadopsi teknologi HyperTransport dimana kecepatan koneksi antara prosesor dengan *NorthBridge* dapat dibuat berkali-kali lipat dari nilai *bus speed* itu sendiri. Pengaturan itu dapat ditemui pada CPU-NB HT *Link Speed* yang nilainya bisa diubah antara 1 sampai 13 kali. Nilai *default* yang diset oleh motherboard adalah 5x, jadi kecepatan HyperTransportnya adalah  $\text{bus speed} \times \text{CPU-NB HT Link Speed} = 200\text{MHz} \times 5 = 1000\text{MHz}$ . Tujuan pembuatan variabel ini bisa diubah-ubah adalah supaya dapat didapatkan bus speed maksimal untuk prosesor pada proses *overclock* karena kecepatan HyperTransport disarankan tidak lebih dari 1000MHz untuk kestabilan sistem, jadi apabila *bus speed* prosesor dinaikkan menjadi lebih dari 200MHz maka faktor pengalinya perlu diturunkan menjadi 4x supaya sistem tetap stabil. Pengubahan *bus speed* dapat dilakukan pada *CPU/HT Reference Clock* yang nilai maksimalnya adalah 400 dan minimalnya 200.

Karena prosesor yang diuji disini *multiplier*nya tidak bisa dinaikkan keatas maka untuk melakukan proses *overclock*, variable utama yang perlu diubah adalah *CPU/HT Reference Clock* yang bisa diatur dari rentang 200-400MHz. Proses menaikkan frekuensi ini juga perlu memperhatikan RAM yang ada karena menaikkan *CPU/HT Reference Clock* artinya juga menaikkan frekuensi RAM sedangkan RAM yang dipakai berspesifikasi PC6400 yang artinya maksimal berjalan di frekuensi 200MHz. Oleh karena itulah disediakan pengaturan variabel *Memory Clock Value* yang terdapat pada pilihan 200, 266, 333, 400, 533MHz.

Ketika suatu prosesor atau komponen lainnya pada komputer dipacu untuk bekerja pada frekuensi yang lebih tinggi, sebenarnya komponen tersebut membutuhkan tegangan lebih supaya tetap dapat bekerja dengan stabil. Oleh karena itulah disediakan pengaturan DIMM Voltage Control, CPU Voltage



*Control*, *NB Voltage Control*, *HT Voltage Control* dan *SB Voltage Control* semua pengaturan tersebut dibuat dalam bentuk persentase yang artinya bisa diatur beberapa persen lebih tinggi dari voltase standar, satu-satunya yang bisa diatur lebih rendah dari voltase standarnya adalah DIMM (*memori Voltage Control*) yang terdapat pilihan -0,05% dari voltase standar. Selain itu satu-satunya pengaturan voltase yang tidak dalam bentuk persen adalah *CPU Voltage Control* dimana bisa langsung diatur berapa besarnya voltase yang diinginkan antara 1; 1,0; 1,1; 1,15; 1,2; 1,25; 1,3; 1,35; 1,4 dan 1,45, dimana telah diketahui dari bab sebelumnya prosesor AMD Athlon X2 4600+ yang digunakan pada pengujian ini menggunakan voltase 1,2V.

Memori latensi bisa diubah melalui parameter *Memory 2T Mode*, dimana pilihannya adalah *Auto*, 1T dan 2T. Pada mode *Auto* latensi memori otomatis disesuaikan dengan kemampuan memori yang digunakan, mode 1T digunakan supaya latensi memori lebih rendah atau dengan kata lain memori menjadi lebih agresif tapi konsekuensinya apabila memorinya tidak bagus sistem menjadi tidak stabil, 2T adalah mode yang paling aman, karena hampir semua memori bisa menjalankannya, pada saat *dioverclock* sebaiknya digunakan modus 2T ini, karena memori sudah dipaksa bekerja difrekuensi yang lebih tinggi dari standar, sehingga sebaiknya latensinya dilonggarkan supaya sistem tetap stabil.

### 3.2.2 Parameter Laptop

Pada laptop parameter yang bisa diatur jauh lebih sedikit dibanding desktop, yaitu :

DOC Percentage	: Disabled, 8%, 15%, 24%
OnBoard Memory	: Disabled, Enabled

Sebagian besar *laptop* tidak dapat *dioverclock* karena tujuan dari peruntukkan *laptop* itu sendiri yang lebih bertujuan untuk mobilitas. Pada kondisi *teroverclock*, prosesor akan menjadi lebih panas sehingga bisa membuat pengguna *laptop* yang banyak juga yang menggunakannya dengan cara dipangku akan menjadi sangat tidak nyaman karena panas berlebih. Selain itu juga pada kondisi

*teroverclock*, konsumsi daya prosesor menjadi lebih besar yang membuat baterai pada *laptop* menjadi lebih cepat habis, padahal pengguna *laptop* kebanyakan berada ditempat yang tidak terdapat stop kontak listrik.

Walapun bisa *dioverclock* pada persentase 8%, 15% dan 24% dari *bus speed* standarnya yang sebesar 133MHz. Kondisi tersebut hanya bisa dilakukan pada saat *laptop* terhubung dengan stop kontak listrik. Pada saat tidak terhubung dengan stop kontak listrik, apabila kita menekan tombol *overclock* pada laptop yaitu Fn + F10 malah akan membuat laptop berada pada modus *battery saver*.

Laptop yang diuji memiliki onboard memori sebesar 512MB dengan tipe DDR2. Pada sesi uji performansi akan dites seberapa besar pengaruh kinerja dari *onboard* memori dan apakah berpengaruh terhadap kestabilan karena menurut perkiraan *onboard* memori yang digunakan adalah jenis DDR2 terendah yaitu PC4200 yang hanya dapat berjalan pada frekuensi 133MHz.

### **3.3 Aplikasi yang Digunakan**

Untuk aplikasi *benchmarking* terdapat 2 jenis *benchmarking* yang digunakan. Yang pertama adalah aplikasi *benchmarking* sintesis, yaitu aplikasi yang memang khusus dirancang untuk *benchmark* suatu komputer, contohnya seperti : PCMark, 3D Mark, Super Pi dan lain-lain. Jenis aplikasi satunya lagi adalah aplikasi *real life* yang juga bisa digunakan untuk *benchmark* suatu komputer seperti misalnya WinRAR. Selain itu juga terdapat beberapa aplikasi lainnya yang digunakan untuk menunjang kegiatan ujicoba ini seperti Prime 95 dan Battery Eater.

#### **3.3.1 Benchmark Sintesis**

Ada beberapa aplikasi benchmark sintesis yang akan dijabarkan disini, yaitu : PCMark 05, 3D Mark 2001SE, 3D Mark 2006, CineBench R10, Everest Ultimate Edition, dan Super Pi.

### 3.3.1.1 PC Mark 05

PC Mark 05 adalah versi terakhir yang dikeluarkan untuk Windows XP, versi selanjutnya PC Mark Vantage hanya bisa berjalan pada Windows Vista. Pengujian pada PC Mark 05 terbagi dalam 5 kategori utama, yaitu : *System*, CPU, *Memory*, *Graphic* dan *HDD Test Suite*, karena pada skripsi ini fokus pengujian hanya pada prosesor dan komponen yang berhubungan langsung dengannya seperti RAM maka pengujian yang akan dilakukan hanya akan mengikutsertakan 3 kategori, yaitu : *System*, CPU dan *Memory*. Pada kategori *System*, materi pengujian mencakup *HDD – XP Start Up*, *Physics and 3D*, *2D – Transparent Windows*, *3D – Pixel Shader*, *Web Page Rendering*, *File Decryption*, *2D – Graphic Memory – 64 lines*, *HDD General Usage*, *Multithreaded Test 1, 2 dan 3*, kebanyakan pengujian di *System* berhubungan dengan kinerja grafis, yang tidak lain karena pembuat PC Mark adalah pembuat 3D Mark juga.

Selanjutnya adalah pengujian CPU yang mencakup *File Compression*, *File Decompression*, *File Encryption*, *File Decryption*, *Image Decompression*, *Audio Compression*, *Multithreaded Test 1 dan 2*. Pada pengujian *Memory* cakupannya adalah *Memory Read 16MB, 8MB, 192KB, 4KB*, *Memory Write 16MB, 8MB, 192KB, 4KB*, *Memory Copy 16MB, 8MB, 192KB, 4KB*, *Memori Latency Random 16MB, 8MB, 192KB, 4KB*.

### 3.3.1.2 3D Mark 2001SE

Aplikasi ini sebenarnya dibuat untuk pengujian kartu grafis, tetapi pada kenyataannya pada versi 3D Mark 2001 ini spesifikasi komponen lain selain kartu grafis sangat mempengaruhi skor yang dihasilkan, apalagi kalau kartu grafis yang digunakan adalah versi *high end* yang biasanya terjadi *bottleneck* antara prosesor dengan kartu grafis, sehingga apabila prosesor di*upgrade* atau di*overclock* maka skor 3D Marknya juga akan meningkat lumayan besar.

### 3.3.1.3 3D Mark 06

Tidak seperti 3D Mark 2001SE dimana komponen lain sangat berpengaruh terhadap skor yang dihasilkan, pada 3D Mark 06 pengujian benar-benar

difokuskan kepada kartu grafis, sehingga biarpun komponen lainnya diganti atau *diupgrade* akan tetapi kartu grafis yang digunakannya masih sama, maka skor yang dihasilkan tidak akan berbeda jauh. Aplikasi ini diikutsertakan karena pada 3D Mark 06 terdapat *CPU Test*, dimana skor CPU terpisah dari skor kartu grafis. 3D Mark 06 juga merupakan aplikasi 3D Mark terakhir yang berjalan pada Windows XP karena masih menggunakan basis DirectX 9.0c, versi selanjutnya yang bernama 3D Mark Vantage sudah menggunakan basis DirectX 10 sehingga hanya bisa berjalan pada Windows Vista.

#### **3.3.1.4 CineBench R10**

Sesuai namanya CineBench adalah aplikasi yang berhubungan dengan dunia sinematografi. Pada dunia perfilman dikenal film dengan animasi 3 dimensi seperti Toy Story, Finding Nemo atau yang belakangan muncul Wall-E, pada awalnya desain animasi pada film-film tersebut didesain dalam bentuk kerangka sehingga tokoh yang ada dapat digerakkan sesuai dengan keinginan pembuat film, baru pada tahap akhir *di-render* dengan lapisan permukaan sehingga tampilannya menjadi menarik. Pada benchmark CineBench prosesor ditugaskan untuk *render* gambar sebuah motor yang aslinya hanyalah berupa kerangka saja menjadi sebuah tampilan 3 dimensi yang menarik. Tidak hanya itu aplikasi CineBench juga mendukung penggunaan lebih dari satu inti prosesor, sehingga pada pengujian dapat dilihat perbedaan performa antara penggunaan 1 inti prosesor atau dengan memaksimalkan kemampuan 2 inti prosesor yang ada baik secara logika maupun fisik.

#### **3.3.1.5 Everest Ultimate Edition**

Everest bukan hanya sekedar aplikasi *benchmarking* semata, Everest sebenarnya didesain sebagai *software* yang berguna untuk mengetahui informasi mengenai *hardware* dan *software* yang digunakan komputer secara mendetail. Pada Everest versi awal, fungsi *benchmark* yang bisa dilakukan hanyalah terbatas pada *memory read*, *write* dan *latency* saja baru pada versi yang keluar belakangan ini sudah bisa melakukan *benchmark memory copy*; CPU *Queen*, Photoworxx,

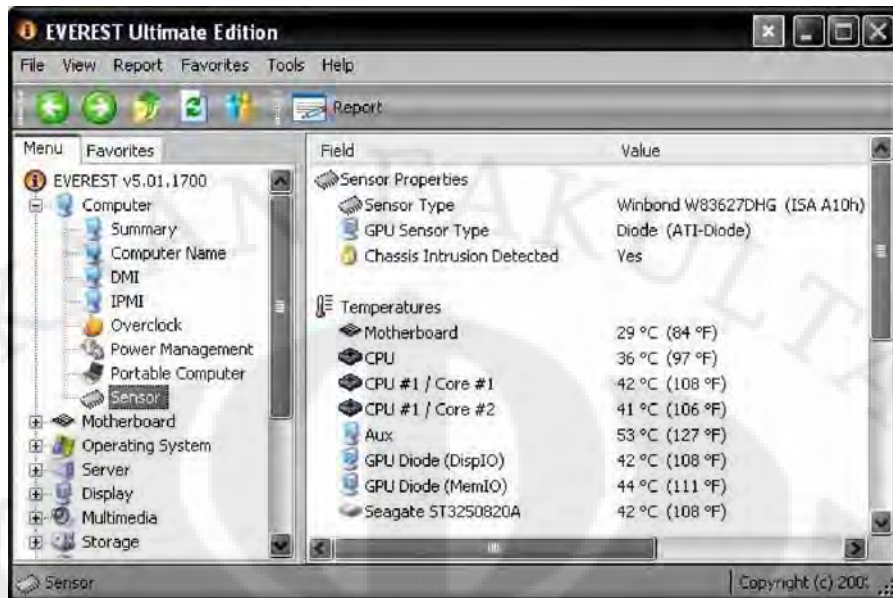
Zlib, AES; FPU Julia, Mandel dan SinJulia diluar *benchmark* yang sudah terdapat pada versi awal. Penjelasan detail *benchmark* dapat dilihat dibawah ini :

- *Memory read*, mengukur kecepatan baca RAM dengan cara memindahkan data sebanyak total 16MB dari memori ke *data buffer* pada prosesor secara kontinu tanpa jeda.
- *Memory write*, mengukur kecepatan tulis RAM dengan cara memindahkan data sebanyak total 16MB dari *data buffer* prosesor ke memori secara kontinu dan tanpa jeda .
- *Memori copy*, mengukur kecepatan salin RAM dengan cara menyalin 8MB data dari blok data RAM yang satu ke blok data RAM yang lain dengan bantuan *data buffer* prosesor.
- *Memori latency*, mengukur *delay* ketika prosesor membaca data dari RAM, waktunya sendiri diukur dari ketika perintah baca dikirim sampai data tiba di integer register pada prosesor.
- CPU *Queen*, *benchmark* integer simpel yang memfokuskan pada kemampuan prediksi dan penalti misprediksi dari sebuah prosesor yaitu dengan menemukan solusi dari problem klasik *Queen* pada papan catur ukuran 10x10.
- CPU Photoworxx, *benchmark* yang mengukur kemampuan prosesor dalam melakukan *Fill*, *Flip*, Rotasi 90° searah jarum jam, Rotasi 90° berlawanan arah jarum jam, mengisi gambar dengan pixel dengan warna acak, mengkonversi gambar menjadi hitam putih, *Difference* dan *Crop* pada gambar RGB dengan ukuran yang sangat besar.
- CPU Zlib, mengukur kemampuan prosesor dan memori dalam hal kompresi data dengan metode Zlib.
- CPU AES, mengukur kemampuan prosesor dalam enkripsi data dengan metode AES.

- FPU Julia, mengukur kemampuan *32bit floating point* prosesor, melalui komputasi dari beberapa *frame* dari *fractal* “Julia”.
- FPU Mandel, mengukur kemampuan *64bit floating point* prosesor melalui komputasi dari beberapa *frame* dari *fractal* “Mandelbrot”.
- FPU SinJulia, mengukur kemampuan *80bit floating point* prosesor melalui komputasi dari satu *frame* dari *fractal* “Julia” yang dimodifikasi.

Selain pada *benchmark memory* lainnya mendukung penggunaan teknologi prosesor lebih dari satu inti atau lebih dari satu prosesor serta teknologi HyperThreading. Pada aplikasi *benchmark* yang telah mendukung prosesor lebih dari satu inti dan teknologi Hyper Threading akan dilihat uji performansi antara mengoptimalkan kedua inti prosesor dan dengan hanya memakai satu inti saja pada prosesor AMD Athlon X2 serta dengan mengaktifkan dan menonaktifkan fungsi HyperThreading pada prosesor Intel Atom.

Karena fungsinya yang bukan hanya sebagai aplikasi *benchmark* semata, pengukuran suhu yang dilakukan pada ujicoba ini tidak menggunakan termometer eksternal, tetapi menggunakan termometer yang sudah terdapat pada sistem dan suhunya dapat dilihat pada software Everest. Tampilan detail informasi suhu pada aplikasi Everest dapat dilihat pada gambar 3.13.



Gambar 3.2 Everest menampilkan informasi suhu secara lengkap

### 3.3.1.6 Super Pi

Program ini banyak digunakan oleh para *overclocker* dalam mengadu kecepatan prosesornya. Program ini banyak disukai karena programnya sendiri simpel, proses pelaksanaan benchmark yang relatif singkat, terutama untuk modus 1M yang biasa digunakan. Super Pi sendiri bekerja dengan menghitung nilai secara tepat sampai jumlah tertentu dibelakang koma. Pilihan yang bisa dipilih adalah 16K, 32K, 64K, 128K, 256K, 512K, 1M, 2M, 4M, 8M, 16M, 32M yang artinya jumlah nilai dibelakang koma yang bisa dihitung mulai dari 16 ribu angka sampai paling banyak 32 juta angka. Hasil *benchmarknya* sendiri ditampilkan dalam satuan *second* yang detailnya mencapai skala *mili second*.

### 3.3.2 Benchmark Real Life

Pada pengujian *benchmark real life*, aplikasi yang digunakan adalah aplikasi sehari-hari yang biasa digunakan, kecuali pada aplikasi Windows Boot Timer yang merupakan aplikasi tambahan untuk menghitung waktu *booting* komputer. Pengukuran kinerjanya sendiri adalah dengan menghitung waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses pengujian, dengan bantuan stopwatch digital,

kecuali pada aplikasi Windows Boot Timer. Aplikasi-aplikasi yang digunakan adalah Windows Boot Timer, Foxit Reader, WinRAR dan Format Factory.

### **3.3.2.1 Windows Boot Timer**

Aplikasi ini mengukur lamanya waktu yang dibutuhkan Windows untuk melakukan *booting*. Proses penghitungannya dimulai ketika komputer mulai menyala sampai semua program yang ada di *start up* yang standarnya terletak dipojok kanan bawah pada tampilan utama desktop Windows selesai di *load*. Akurasi perhitungannya sampai *mili second*.

### **3.3.2.2 Foxit Reader**

Banyak mahasiswa yang menggunakan aplikasi ini untuk membaca file dalam format PDF. Versi yang digunakan pada ujicoba ini adalah Foxit Reader Suite yang selain bisa membaca file PDF juga bisa mengubah berbagai macam file menjadi format PDF. Ujicoba kali ini dilakukan dengan menghitung waktu yang diperlukan untuk mengubah file Word dengan ukuran 2,91MB yang isinya terdiri dari 45 halaman menjadi file PDF.

### **3.3.2.3 WinRAR**

Aplikasi WinRAR digunakan untuk mengekstrak file yang terkompres menjadi file aslinya atau mengarchive file menjadi file terkompresi, tujuannya jelas untuk mengecilkan ukuran file dan juga supaya lebih praktis karena banyak file bisa dijadikan satu file terkompres. Pada pengujian ini akan diukur waktu yang diperlukan untuk mengarchive file gambar dalam bentuk \*.jpg, lagu dengan format \*.mp3, video dengan format \*.mov, dokumen Word, Power Point, Excel, teks, dan PDF dan dengan total ukuran file 71,2MB menjadi satu file ringkas.

### **3.3.2.4 Format Factory**

Format Factory adalah aplikasi yang berfungsi untuk mengconvert file audio ataupun video dari satu format ke format lainnya. Pada pengujian ini akan digunakan masing-masing satu file audio dengan format \*.mp3 dengan bitrate 192KBps dan frekuensi 44100Hz dengan ukuran 4,89MB yang akan di *convert* ke



bitrate 32KBps dengan frekuensi 10025Hz dan video dengan format \*.mov dan resolusi 848x352 pixels dengan ukuran 56,12MB yang akan *diconvert* ke format \*.mp4 dengan resolusi 320x240 Pixel. Kinerjanya sendiri akan diukur dengan waktu yang dibutuhkan untuk proses konversinya.

### 3.3.3 Aplikasi Lainnya

Aplikasi ini merupakan penunjang dalam ujicoba ini, ada yang berupa penguji kestabilan seperti Prime 95, pengukur kemampuan baterai, Battery Eater dan ada yang berguna untuk menampilkan informasi mengenai sistem yang digunakan dengan detail tetapi dengan tampilan yang sederhana yaitu CPU-Z.

#### 3.3.3.1 Battery Eater

Pada pengukuran konsumsi daya baterai pada laptop digunakanlah aplikasi Battery Eater ini. Aplikasi ini dapat mengukur berapa lama baterai laptop dapat bertahan dari keadaan penuh sampai habis. Ada beberapa metode yang dapat dipilih pada aplikasi Battery Eater, yaitu *Classic*, *Reader's Test* dan *Idle*. Pada mode *classic* Battery Eater akan memanfaatkan semua *resource hardware* yang ada pada laptop sehingga dapat diketahui daya tahan baterai tersingkat dari suatu laptop. Pada mode *Reader's Test*, laptop akan disimulasikan seolah-olah sedang digunakan untuk membaca file TXT atau RTF yang pada defaultnya digunakan tulisan "The Tragedy of Hamlet, Prince of Denmark", atau dapat diganti juga oleh *user* dengan tulisan lain asalkan masih berformat TXT atau RTF. Yang terakhir adalah *Idle*, pada kondisi ini laptop dianggap tidak digunakan sama sekali, sehingga dengan metode *Idle* dapat memberi gambaran waktu maksimal yang bisa diperoleh oleh baterai laptop untuk menyala.

#### 3.3.3.2 CPU-Z

Aplikasi ini berguna untuk mengetahui detail spesifikasi dari prosessor yang digunakan. Walaupun namanya CPU-Z tapi informasi yang disampaikan tidak hanya CPU saja tetapi juga *Motherboard* dan *Memory* yang digunakan. Walaupun fungsinya sebenarnya bisa dicover oleh Everest akan tetapi CPU-Z

tetap diperlukan karena *interfacenya* yang simpel dan programnya yang ringan sehingga untuk mengaksesnya tidak diperlukan waktu yang lama.

### **3.4 Peralatan yang Digunakan**

Selain *hardware* berupa desktop maupun laptop itu sendiri, terdapat beberapa alat bantu yang digunakan pada ujicoba ini, diantaranya *Power Quality Analyzer* untuk mengukur konsumsi daya yang digunakan oleh desktop maupun laptop dan stopwatch digital.

## BAB IV UJICoba DAN ANALISA

### 4.1 Skenario Pengujian

Pada bagian ini akan dijelaskan metode pengujian yang dilakukan, yaitu berupa metode *overclock* dan *downclock* yang digunakan, penentuan rentang dan interval frekuensi, ujicoba tambahan yang dilakukan dan metode pengukuran suhu dan daya.

#### 4.1.1 Metode *Overclock* dan *Downclock*

Sebelum memasuki penjelasan metode *overclock* dan *downclock*, perlu ditekankan sekali lagi bahwa nilai frekuensi prosesor didapat dari rumus 4.1[4].

$$\text{Frekuensi Prosesor} = \text{Multiplier} \times \text{Bus Speed} \dots(4.1)$$

Karena *multiplier* dari prosesor AMD Athlon X2 yang digunakan hanya bisa diturunkan nilainya dari kondisi standar, maka untuk proses *downclock* dilakukan dengan menurunkan nilai *multiplier*nya sedangkan untuk *overclock* dilakukan dengan menaikkan nilai *bus speed*nya yang artinya juga menaikkan frekuensi memori dan dengan menaikkan voltase dari prosesor dan memori apabila dirasa sistem sudah tidak stabil.

#### 4.1.2 Menentukan Rentang Frekuensi

Pada platform laptop rentang frekuensi yang akan diuji sudah jelas, yaitu dengan kondisi standar, kondisi *teroverclock* 8%, 15% dan 24% sesuai dengan pilihan yang ada di BIOS, dan untuk modus *downclock*nya digunakan mode *battery saver*. Sedangkan pada desktop karena variabelnya sangat banyak maka perlu ditentukan rentang frekuensinya yang diuji terlebih dahulu. Untuk *overclock* nilai frekuensi maksimal ditetapkan sesuai varian tertinggi dari AMD Athlon X2, yaitu 6400+ yang berjalan pada frekuensi 3200MHz. Sedangkan untuk *downclock* nilai frekuensi terendahnya mengikuti nilai *multiplier* terendah yang bisa diatur dari BIOS, yaitu 4x, yang artinya AMD Athlon X2 4600+ yang standarnya berjalan pada frekuensi standar 2400MHz dimana nilai ini didapat dari perkalian *multiplier*nya yang sebanyak 12 dengan nilai standar dari *bus speed*nya yang

sebesar 200MHz, sehingga apabila multiplier diubah menjadi 4x, maka prosesor tersebut akan berjalan pada kecepatan 800MHz sesuai dengan rumus 4.1

#### 4.1.3 Menentukan Interval Frekuensi

Setelah mendapat rentang frekuensi antara 800MHz dengan 3200MHz, selanjutnya adalah menentukan interval frekuensi yang digunakan. Mengambil acuan dari varian Athlon X2 yang beredar dimana setiap tipenya berbeda frekuensi sebesar 200MHz, sesuai dengan nilai bus speednya, maka ditetapkan interval frekuensinya adalah 200MHz, sehingga frekuensi yang akan diuji adalah 800MHz, 1000 MHz, 1600 MHz, 1800 MHz, 2000 MHz, 2200 MHz, 2400 MHz, 2600 MHz, 2800 MHz, 3000MHz dan 3200MHz. Frekuensi 1200MHz dan 1400MHz tidak diikuti sertakan karena nilai multiplier 6x dan 7x tidak bisa dipilih (reserved).

#### 4.1.4 Ujicoba Tambahan

Pada desktop *memory clock value* pada BIOS di atur pada modus auto kecuali pengujian pada frekuensi 2,2GHz yang akan digunakan 2 jenis *memory clock value*. Nilai memori *divider* tertinggi adalah nilai frekuensi prosesor dibagi 5, dan karena *memory clock value* yang digunakan berada pada modus auto maka sesuai dengan rumus 4.2[5], memori akan berjalan dengan frekuensi sesuai dengan Tabel 4.1

$$\text{Frekuensi Memori} = \text{Frekuensi Prosesor} / \text{Memori Divider} \dots(4.2)$$

Tabel 4.1 Nilai frekuensi memori yang diperoleh di tiap rentang frekuensi prosesor

Frekuensi (MHz)		Memori Divider
Prosesor	Memori	
1000	200	5
1600	320	5
1800	360	5
2000	400	5
2200	366,67	6
2400	400	6

2600	433,33	6
2800	466,67	6
3000	500	6
3200	533,33	6

Untuk membuktikan seberapa besar pengaruh memori terhadap kinerja secara keseluruhan, maka ditambahkan rentang frekuensi baru yaitu 2200MHz dengan frekuensi memori 440MHz dengan cara mengatur *memory clock value* pada modus manual pada clock 533MHz. Nantinya hasil kinerjanya akan dibandingkan dengan prosesor yang berjalan dengan frekuensi 2200MHz tetapi dengan memori clock 366,67MHz (sesuai Tabel 4.1).

Selain itu juga pada frekuensi prosesor yang sama yaitu 2000MHz akan dilakukan 2 metode pengujian yaitu dengan memprioritaskan antara multiplier tinggi atau bus speed tinggi, yaitu dengan kombinasi multiplier x bus speed, 10x200MHz dan 8x250MHz dimana hasil dari perkalian itu adalah sama 2000MHz. Pada hasil ujicobanya akan dilihat apakah performanya lebih bagus dengan meninggikan bus speed atau dengan meninggikan multiplier. Begitu juga dengan konsumsi daya dan suhu yang dihasilkan, akan dilihat mana yang lebih efisien.

#### 4.1.5 Pengukuran Suhu

Suhu prosesor yang diuji diukur dalam 2 kondisi, yaitu *idle* dan *full load*. Pada *idle* komputer dibiarkan tidak dilakukan apa-apa dan dilihat nilai suhu yang dihasilkan dengan bantuan aplikasi Everest. Sedangkan pada kondisi *full load* dijalankan aplikasi CineBench R10 dengan tes Rendering Multi CPU dimana tes tersebut terbukti dapat membuat beban processor menjadi 100%. Pengujiannya sendiri dilakukan secara bergantian yang artinya ketika *idle* ditunggu selama 1,5-2 menit sampai suhu stabil lalu dicatat, kemudian menjalankan torture test selama 2-3 menit atau sampai suhu sudah stabil baru dicatat, kemudian kembali *idle* lagi, begitu seterusnya sampai sampel data yang diperlukan terpenuhi. Pengujian sendiri dilakukan dalam ruangan berAC yang suhunya berkisar 24-25<sup>0</sup>C.

#### 4.1.6 Pengukuran Daya

Mirip seperti pengukuran suhu, pengukuran daya juga dilakukan dalam 2 kondisi yaitu *idle* dan *full load*, metode pengetesan *idle* dan *full load*nya pun sama dengan pengukuran suhu. Bedanya adalah pada pengukuran daya tidak digunakan *software* melainkan *hardware* berupa *Power Quality Analyzer*. Pengukuran daya yang dilakukan disini adalah pengukuran daya sistem secara keseluruhan, yang artinya pada desktop satu set CPU lah daya yang diukur dimana didalamnya terdapat prosesor, RAM, *motherboard*, *VGA card*, *hard disk* dan lain-lain, sedangkan pada laptop pengukuran daya juga mengikutsertakan daya yang dihasilkan oleh LCD Monitornya.

#### 4.2 Pelaksanaan Ujicoba

Sebelum membahas mengenai hasil ujicoba perlu diketahui beberapa hal yang terjadi selama pelaksanaan ujicoba baik pada desktop maupun laptop.

##### 4.2.1 Ujicoba Desktop

Pada pelaksanaan ujicoba yang dilakukan pada desktop, prosesor tidak bisa diset supaya berjalan pada frekuensi 800Mhz, ketika dicoba melakukannya yaitu dengan mengatur *multiplier* pada pilihan 4x sesudah disimpan dan komputer *restart* kembali, posisi frekuensi berjalan pada frekuensi 1000MHz yang artinya *multiplier*nya adalah 5x, jadi kesimpulannya walaupun terdapat pilihan menu *multiplier* 4x pada BIOS tetapi pilihan *multiplier* terendah yang bisa digunakan adalah 5x. Begitu juga dengan frekuensi 3,2GHz tidak dapat diraih karena sistem tidak mampu mencapai frekuensi tersebut. Frekuensi tertinggi yang berhasil diraih berdasarkan interval yang ditentukan adalah 3,0GHz itupun dengan menaikkan voltase prosesor menjadi 1,35V dari standarnya sebesar 1,2V dan menaikkan voltase memori sebesar 0,05V.

Selain itu pada frekuensi prosesor 2,2GHz dengan frekuensi memori 440MHz muncul pesan *error* pada saat pengecekan sistem, pada awal komputer dinyalakan, akan tetapi *error* tersebut dapat dilewati dengan menekan tombol F1 pada keyboard dan ketika melakukan pengujian tidak ada masalah *error* satupun.

Untuk perincian pada tiap rentang frekuensinya termasuk frekuensi dalam kategori ujicoba tambahan dapat dilihat pada Tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4.2 Perincian spesifikasi desktop pada tiap rentang frekuensi yang diuji

Frekuensi (MHz)			<i>Multiplier</i>	<i>Bus Speed</i> (MHz)	Memori <i>Divider</i>
CPU	Memori	HyperTransport			
1000	200	1000	5	200	5
1600	320	1000	8	200	5
1800	360	1000	9	200	5
2000	400	1000	10	200	5
2000	400	1000	8	250	5
2200	366,67	1000	11	200	6
2200	440	1000	11	200	5
2400	400	1000	12	200	6
2604	434	1085	12	217	6
2808	468	1170	12	234	6
3000	500	1000	12	250	6
3000	500	1250	12	250	6

#### 4.2.2 Ujicoba Laptop

Pada pengujian laptop, kondisi *default* sebenarnya tetap dapat dijalankan pada saat laptop hanya menggunakan baterai saja, akan tetapi pada pengujian ini kondisi *default* diuji dengan keadaan terhubung dengan *stop* kontak, hal ini dilakukan supaya dapat memberi gambaran yang sesungguhnya dari kinerja pada frekuensi 1,6GHznya, karena berdasarkan percobaan singkat, pada kondisi yang sama yaitu *default* (1,6GHz) kinerjanya berbeda lumayan jauh antara pada saat menggunakan daya dari baterai saja dan dengan menggunakan daya dari *stop* kontak listrik. Untuk detail pada tiap rentang frekuensi yang diuji dapat dilihat pada Tabel 4.3 dibawah ini.

Tabel 4.3 Perincian spesifikasi laptop pada tiap rentang frekuensi yang diuji

OC <i>Percentage</i>	Frekuensi (MHz)		<i>Multiplier</i>	<i>Bus Speed</i> (MHz)	Memori : <i>Bus Speed</i>
	CPU	Memori			
<i>Battery Saver</i>	1600	266,7	12	133,3	8 : 4
<i>Default</i>	1600	266,7	12	133,3	8 : 4
8%	1728	288	12	144	8 : 4
15%	1856	309,3	12	154,7	8 : 4
24%	1984	330,7	12	165,3	8 : 4

Dari Tabel 4.3 diatas tertulis pada pilihan menu *overclock* 15% prosesor berjalan pada frekuensi 1856MHz. Kalau dihitung secara manual perbedaan persentase dibanding frekuensi standar yang sebesar 1600MHz sebenarnya adalah  $(1856-1600)/1600 \times 100\% = 16\%$ . Jadi rentang *overclock* yang bisa dilakukan sebenarnya dalah 8%, 16% dan 24%, kenaikannya setiap interval 8%, hanya saja pada pilihan menu *overclock* pada BIOS tertulis 15% bukan 16%.

Selain itu pengujian Windows Boot Timer tidak bisa dilakukan pada kondisi *battery saver*, karena ketika laptop baru mulai menyala setelah selesai *restart*, laptop tidak mau diatur pada kondisi *battery saver*. Kondisi *battery saver* baru bisa diaktifkan ketika Windows sudah selesai menyala, hal ini sekaligus menunjukkan bahwa sebenarnya kondisi *battery saver* tidak berbeda dengan kondisi *default*, kondisi *battery saver* hanyalah optimalisasi *software* untuk menghemat konsumsi daya seperti dengan menurunkan *brightness* layar. Hal ini juga terbukti dari detail spesifikasi yang terbaca oleh aplikasi CPU-Z seperti pada Gambar 4.1 dibawah ini, dimana kedua spesifikasinya sama antara *battery saver* dengan *default*.





Gambar 4.1 Sebelah kiri adalah kondisi *battery saver* dan sebelah kanan adalah kondisi *default*, keduanya memiliki spesifikasi yang sama

### 4.3 Hasil dan Analisa Ujicoba

Sub bab ini terbagi menjadi 2 bagian yaitu hasil dan analisa ujicoba desktop dan laptop. Masing-masing diukur kinerjanya masing-masing dan tidak dibandingkan karena mempunyai arsitektur dan *platform* yang berbeda.

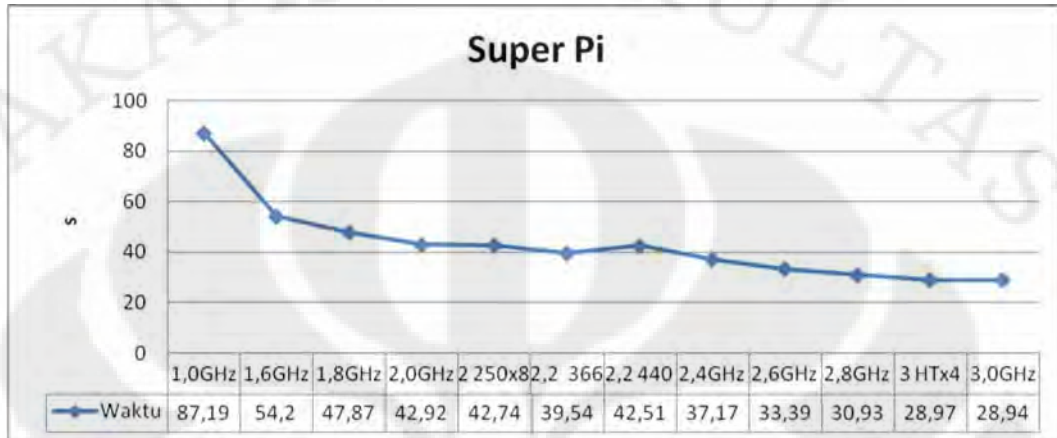
#### 4.3.1 Hasil dan Analisa Ujicoba Desktop

Segmen ini sendiri terbagi menjadi 3, yaitu pengujian performansi baik pada aplikasi khusus *benchmarking* maupun aplikasi sehari-hari yang digunakan untuk kegiatan *benchmarking*, selanjutnya pengukuran suhu prosesor yang dihasilkan dan terakhir penggunaan daya listrik.

##### 4.3.1.1 Uji Performansi Desktop

Pada pengujian bagian pertama, yaitu dengan aplikasi *benchmark* sintesis, grafik yang terpampang menunjukkan bahwa semakin tinggi nilainya maka semakin baik kinerjanya, kecuali pada aplikasi Super Pi yang menggunakan satuan waktu *second* (s) dan bagian *benchmark memory latency* pada aplikasi Everest yang menggunakan satuan *nano second* (ns) dimana semakin rendah nilainya berarti kinerja sistem semakin baik. Selain itu pada aplikasi CineBench

dan Everest bagian CPU dan FPU *benchmark* mampu menguji dengan mengoptimalkan 1 inti prosesor saja atau dengan kedua intinya sehingga pada *benchmark* yang menggunakan kedua aplikasi diatas akan ditambahkan grafik perbedaan kecepatan antara menggunakan 1 inti saja dengan kedua intinya.



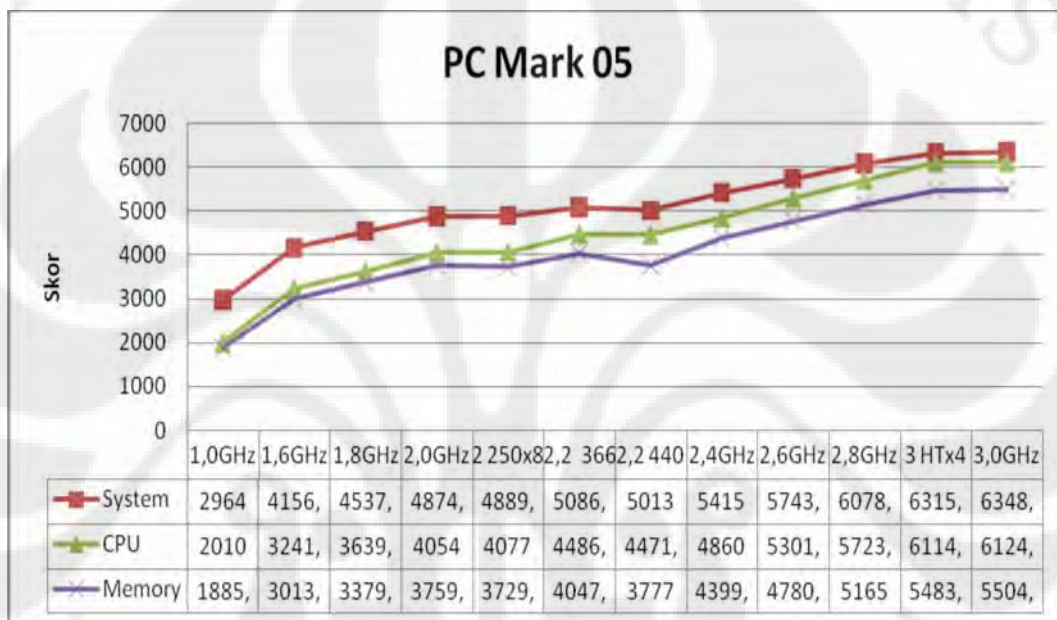
Gambar 4.2 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi Super Pi

Dari Gambar 4.2 diatas terlihat peningkatan kinerja yang sudah sesuai dengan literatur, kecuali pada frekuensi prosesor 2,2GHz dengan frekuensi memori 440MHz. Untuk perbandingan kinerja antara frekuensi standar dengan frekuensi pada saat *downclocking* dan *overclocking* dapat dilihat pada Tabel 4.4 dibawah ini.

Tabel 4.4 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan aplikasi Super Pi

Frekuensi	Super Pi 1M
1,0GHz	0,426
1,6GHz	0,686
1,8GHz	0,776
2,0GHz	0,866
2GHz (250x8) HTx4	0,870
2,2GHz 366,67MHz	0,940
2,2GHz 440MHz	0,874
2,4GHz	1
2,6GHz	1,113
2,8GHz	1,202
3,0GHz HTx4	1,283
3,0GHz	1,284

Pada kondisi frekuensi memori yang sama yaitu pada frekuensi prosesor 2,0GHz dan 2,4GHz dimana frekuensi memorinya sama-sama berjalan pada 400MHz, perbedaan kinerja yang didapat sebesar  $1-0,866=0,134$ , hal ini lebih kecil dari perbedaan frekuensi prosesor yang sebesar  $0,4/2,4=0,167$ .



Gambar 4.3 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi PC Mark 05

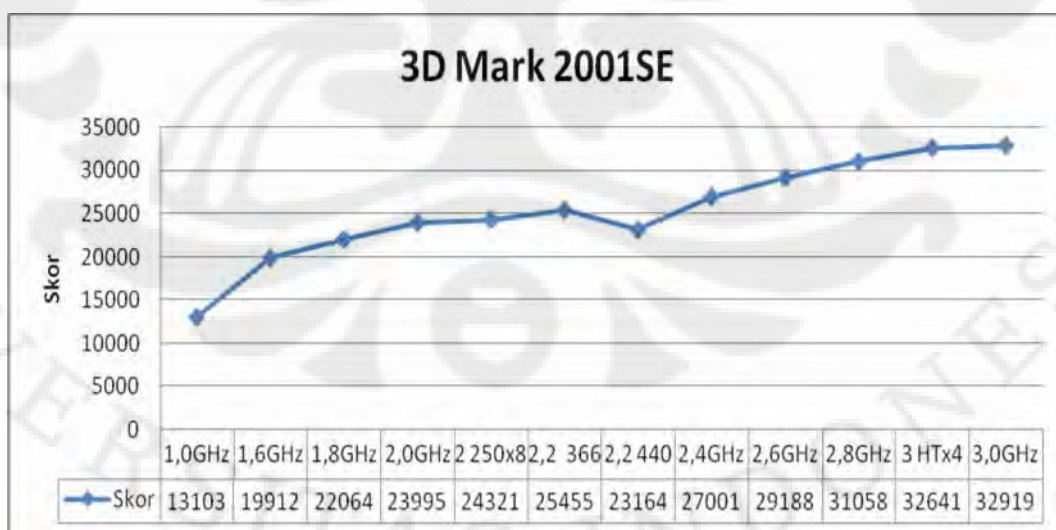
Dari Gambar 4.3 diatas terlihat peningkatan kinerja yang sudah sesuai dengan literatur, kecuali pada frekuensi prosesor 2,2GHz dengan frekuensi memori 440MHz. Untuk perbandingan kinerja antara frekuensi standar dengan frekuensi pada saat *downclocking* dan *overclocking* dapat dilihat pada Tabel 4.5 dibawah ini.

Tabel 4.5 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan aplikasi PC Mark 05

Frekuensi	PC Mark 05		
	System	CPU	Memory
1,0GHz	0,547	0,414	0,429
1,6GHz	0,768	0,667	0,685

1,8GHz	0,838	0,749	0,768
2,0GHz	0,900	0,834	0,854
2GHz (250x8) HTx4	0,903	0,839	0,848
2,2GHz 366,67MHz	0,939	0,923	0,920
2,2GHz 440MHz	0,926	0,920	0,858
2,4GHz	1	1	1
2,6GHz	1,061	1,091	1,086
2,8GHz	1,123	1,178	1,174
3,0GHz HTx4	1,166	1,258	1,246
3,0GHz	1,172	1,260	1,251

Pada kondisi frekuensi memori yang sama yaitu pada frekuensi prosesor 2,0GHz dan 2,4GHz dimana frekuensi memorinya sama-sama berjalan pada 400MHz, perbedaan kinerja yang didapat sebesar  $1-0,9=0,1$  pada sistem,  $1-0,834=0,166$  pada prosesor dan  $1-0,854=0,46$  pada memori. Hal ini hanya berbeda tipis dengan perbedaan frekuensi prosesornya yang sebesar  $0,4/2,4=0,167$ . Yang unik adalah kinerja memori yang berselisih sebesar 0,46, padahal frekuensi memori yang digunakan tetap sama, hal ini tidak lain karena perubahan frekuensi prosesor, yang secara tidak langsung ikut mempengaruhi kinerja memori, karena prosesor dan memori adalah 2 komponen yang berhubungan secara langsung pada komputer.



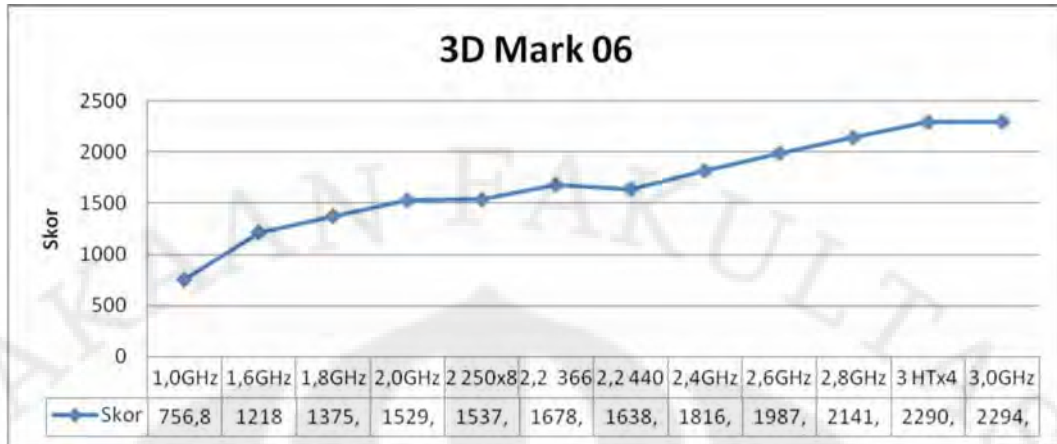
Gambar 4.4 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi 3D Mark 2001SE

Dari Gambar 4.4 diatas terlihat peningkatan kinerja yang sudah sesuai dengan literatur, kecuali pada frekuensi prosesor 2,2GHz dengan frekuensi memori 440MHz. Untuk perbandingan kinerja antara frekuensi standar dengan frekuensi pada saat *downclocking* dan *overclocking* dapat dilihat pada Tabel 4.6 dibawah ini.

Tabel 4.6 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan aplikasi 3D Mark 2001SE

Frekuensi	3DMark 2001SE
1,0GHz	0,485
1,6GHz	0,737
1,8GHz	0,817
2,0GHz	0,889
2GHz (250x8) HTx4	0,901
2,2GHz 366,67MHz	0,943
2,2GHz 440MHz	0,858
2,4GHz	1
2,6GHz	1,081
2,8GHz	1,150
3,0GHz HTx4	1,209
3,0GHz	1,219

Pada kondisi frekuensi memori yang sama yaitu pada frekuensi prosesor 2,0GHz dan 2,4GHz dimana frekuensi memorinya sama-sama berjalan pada 400MHz, perbedaan kinerja yang didapat sebesar  $1 - 0,889 = 0,111$ , hal ini lebih kecil dari perbedaan frekuensi prosesor yang sebesar  $0,4 / 2,4 = 0,167$ . Hal ini dikarenakan bahwa sebenarnya program *benchmark* 3D Mark 2001SE bukan merupakan program *benchmark* khusus untuk prosesor, sehingga apabila kartu grafis yang digunakan tetap sama maka perubahan kinerjanya tidak akan terlalu signifikan.



Gambar 4.5 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi 3D Mark 06

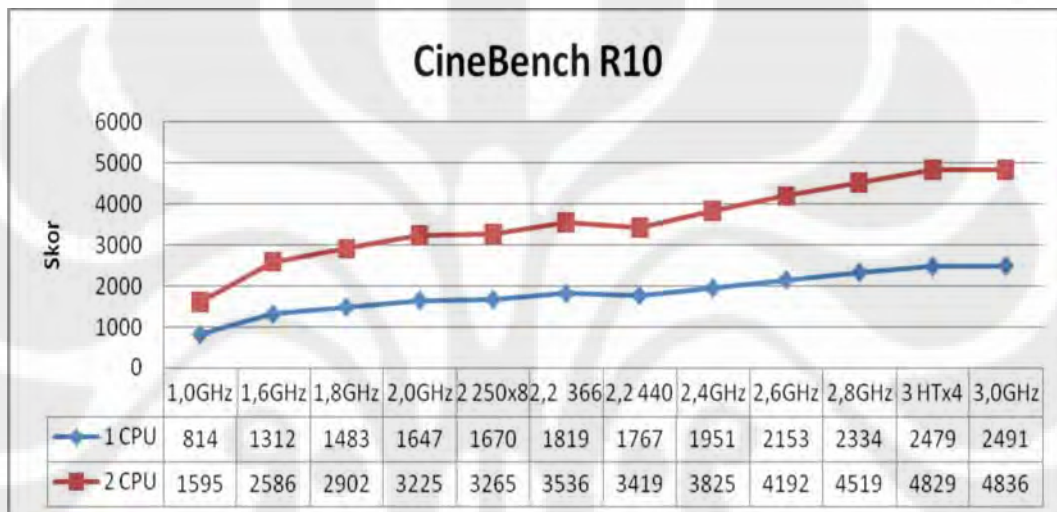
Berbeda dengan 3D Mark 2001SE yang hanya memiliki 1 pilihan modus benchmark, pada 3D Mark 06 terdapat pilihan *CPU Test*, sehingga pengujian yang dilakukan pada 3D Mark 06 benar-benar hanya mengukur kinerja prosesor saja, karena modus uji yang digunakan adalah *CPU Test*.

Dari Gambar 4.5 diatas terlihat peningkatan kinerja yang sudah sesuai dengan literatur, kecuali pada frekuensi prosesor 2,2GHz dengan frekuensi memori 440MHz. Untuk perbandingan kinerja antara frekuensi standar dengan frekuensi pada saat *downclocking* dan *overclocking* dapat dilihat pada Tabel 4.7 dibawah ini.

Tabel 4.7 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan aplikasi 3D Mark 06

Frekuensi	3D Mark 06
1,0GHz	0,417
1,6GHz	0,670
1,8GHz	0,757
2,0GHz	0,842
2GHz (250x8) HTx4	0,846
2,2GHz 366,67MHz	0,924
2,2GHz 440MHz	0,902
2,4GHz	1
2,6GHz	1,094
2,8GHz	1,179
3,0GHz HTx4	1,261
3,0GHz	1,263

Pada kondisi frekuensi memori yang sama yaitu pada frekuensi prosesor 2,0GHz dan 2,4GHz dimana frekuensi memorinya sama-sama berjalan pada 400MHz, perbedaan kinerja yang didapat sebesar  $1-0,842=0,158$ , hal ini sedikit lebih kecil dari perbedaan frekuensi prosesor yang sebesar  $0,4/2,4=0,167$ .



Gambar 4.6 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi CineBench R10

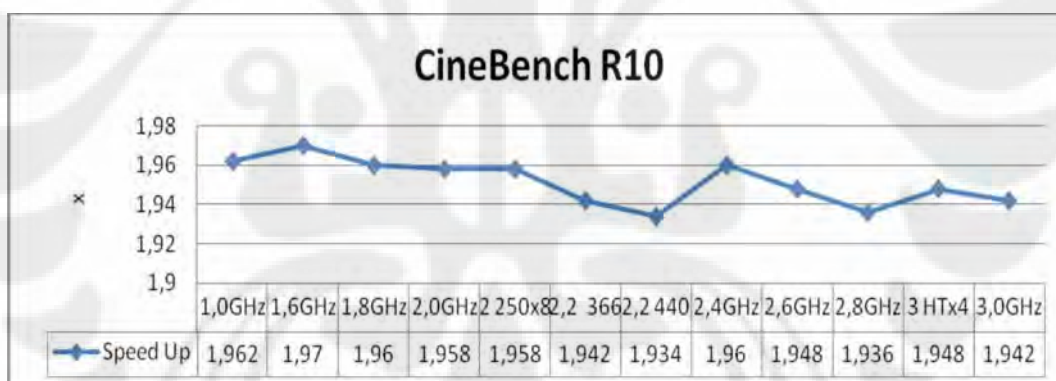
Dari Gambar 4.6 diatas terlihat peningkatan kinerja yang sudah sesuai dengan literatur, kecuali pada frekuensi prosesor 2,2GHz dengan frekuensi memori 440MHz. Untuk perbandingan kinerja antara frekuensi standar dengan frekuensi pada saat *downclocking* dan *overclocking* dapat dilihat pada Tabel 4.8 dibawah ini.

Tabel 4.8 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan aplikasi CineBench R10

Frekuensi	CineBench R10	
	1 CPU	2 CPU
1,0GHz	0,417	0,417
1,6GHz	0,672	0,676
1,8GHz	0,760	0,759

2,0GHz	0,844	0,843
2GHz (250x8) HTx4	0,856	0,854
2,2GHz 366,67MHz	0,932	0,924
2,2GHz 440MHz	0,906	0,894
2,4GHz	1	1
2,6GHz	1,104	1,096
2,8GHz	1,196	1,181
3,0GHz HTx4	1,271	1,262
3,0GHz	1,277	1,264

Pada kondisi frekuensi memori yang sama yaitu pada frekuensi prosesor 2,0GHz dan 2,4GHz dimana frekuensi memorinya sama-sama berjalan pada 400MHz, perbedaan kinerja yang didapat sebesar  $1-0,844=0,156$  pada 1 CPU dan  $1-0,843=0,157$  pada 2 CPU, hal ini sedikit lebih kecil dari perbedaan frekuensi prosesor yang sebesar  $0,4/2,4=0,167$ .

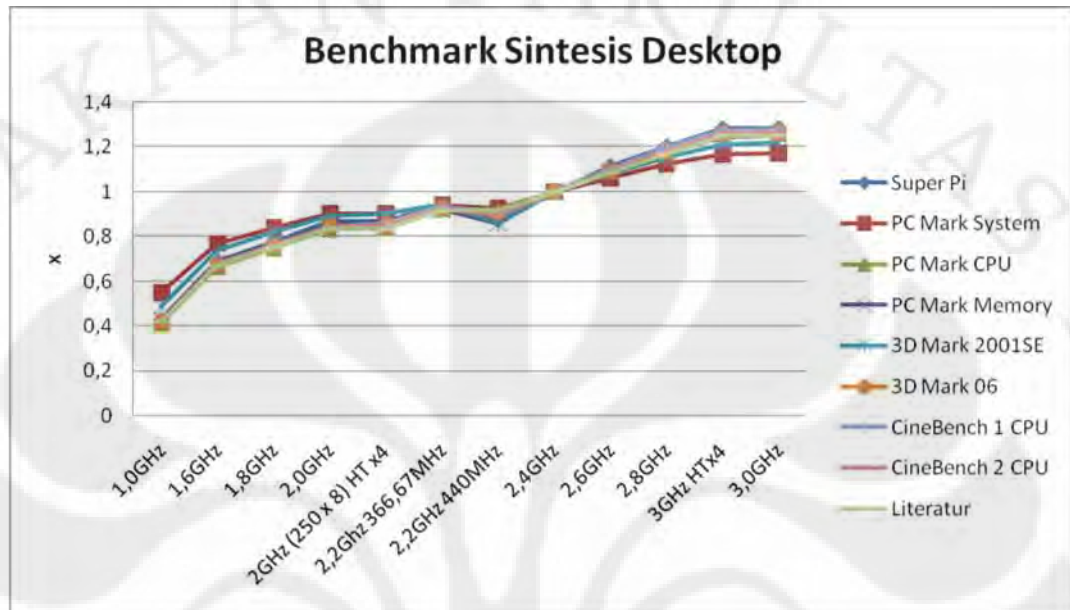


Gambar 4.7 Grafik peningkatan kecepatan dengan memaksimalkan 2 inti prosesor desktop dibanding 1 inti pada aplikasi CineBench R10

Dari Gambar 4.7 diatas peningkatan kinerja rata-rata yang diperoleh pada aplikasi CineBench R10 antara 1 CPU dengan 2 CPU adalah 1,952 kali, peningkatan terbesar sendiri terjadi pada frekuensi prosesor 1,6GHz dengan 1,97 kali dan terendahnya pada frekuensi prosesor 2,2GHz yang berjalan dengan frekuensi memori 440Mhz yaitu sebesar 1,934kali. Dengan rata-rata yang mencapai diatas 1,95 kali hal ini menunjukkan pemanfaatan kedua inti prosesor

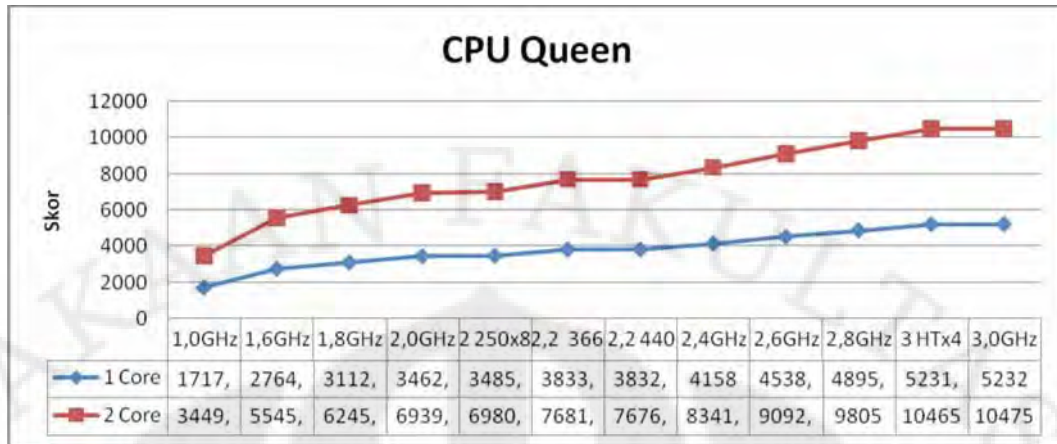


sudah sangat maksimal, karena peningkatan kinerja yang didapat benar-benar hampir mencapai 2 kali lipat sesuai dengan pertambahan jumlah inti prosesor.



Gambar 4.8 Grafik perbandingan kinerja prosesor desktop pada tiap rentang frekuensi terhadap frekuensi standar pada *benchmark* sintesis

Gambar 4.8 diatas merupakan perbandingan kinerja prosesor desktop pada tiap rentang frekuensi yang mengambil acuan kepada frekuensi standar yaitu 2,4GHz pada semua aplikasi *benchmark* sintesis yang digunakan kecuali Everest yang grafiknya dibuat terpisah. Dari grafik terlihat perubahan kinerjanya mendekati persentase perubahan frekuensinya, kecuali pada aplikasi PC Mark 05 dengan tipe *benchmark System* dan pada aplikasi 3D Mark 2001SE, hal ini karena kedua aplikasi tersebut merupakan pengujian yang tidak melibatkan prosesor saja, pada PC Mark 05 dengan tipe *benchmark System* penilaian dilakukan terhadap kinerja keseluruhan sistem sedangkan pada 3D Mark 2001SE penilaian lebih ditekankan kepada kartu grafis, dimana kartu grafis yang digunakan pada tiap pengujian tetap sama. Untuk nilai detailnya dapat dilihat pada tabel-tabel sebelumnya pada penjelasan di tiap aplikasinya.



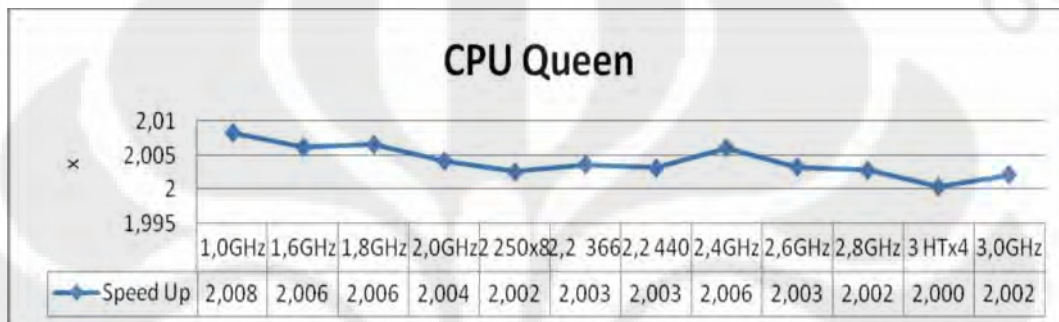
Gambar 4.9 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi Everest dengan tipe *benchmark* CPU Queen

Dari Gambar 4.9 diatas terlihat peningkatan kinerja yang sudah sesuai dengan literatur, kecuali pada frekuensi prosesor 2,2GHz dengan frekuensi memori 440MHz. Untuk perbandingan kinerja antara frekuensi standar dengan frekuensi pada saat *downclocking* dan *overclocking* dapat dilihat pada Tabel 4.8 dibawah ini.

Tabel 4.9 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan *benchmark* CPU Queen pada aplikasi Everest

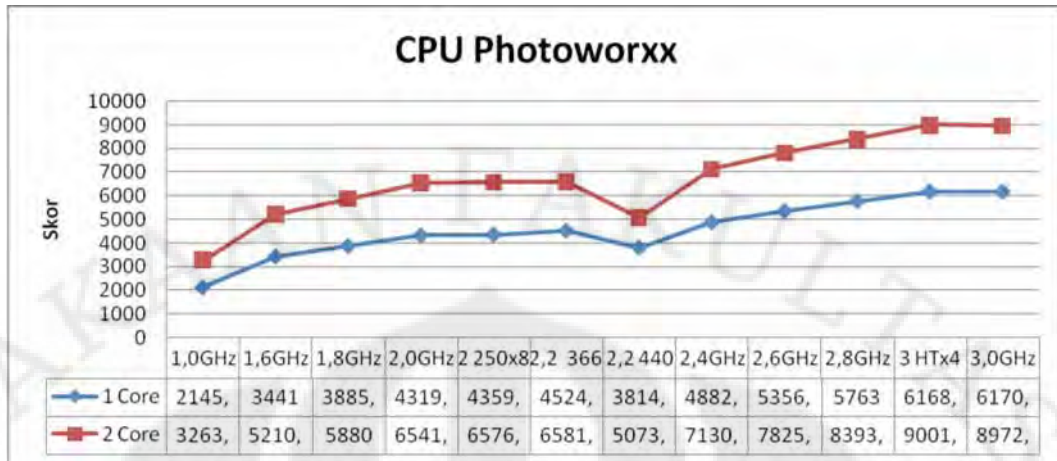
Frekuensi	CPU Queen	
	1 Core	2 Core
1,0GHz	0,413	0,414
1,6GHz	0,665	0,665
1,8GHz	0,749	0,749
2,0GHz	0,833	0,832
2GHz (250x8) HTx4	0,838	0,837
2,2GHz 366,67MHz	0,922	0,921
2,2GHz 440MHz	0,922	0,920
2,4GHz	1	1
2,6GHz	1,092	1,090
2,8GHz	1,177	1,175
3,0GHz HTx4	1,258	1,255
3,0GHz	1,258	1,256

Pada kondisi frekuensi memori yang sama yaitu pada frekuensi prosesor 2,0GHz dan 2,4GHz dimana frekuensi memorinya sama-sama berjalan pada 400MHz, perbedaan kinerja yang didapat sebesar  $1-0,833=0,167$  pada 1 CPU dan  $1-0,832=0,168$  pada 2 CPU, pada 1 CPU nilainya sama dengan perbedaan frekuensi prosesornya yang sebesar  $0,4/2,4=0,167$ , sedangkan pada 2 CPU sedikit lebih tinggi



Gambar 4.10 Grafik peningkatan kecepatan dengan memaksimalkan 2 inti prosesor desktop dibanding 1 inti pada aplikasi Everest dengan tipe *benchmark* CPU Queen

Dari Gambar 4.10 diatas nilai rata-rata yang diperoleh dari peningkatan kinerja antara 1 CPU dengan 2 CPU, adalah 2,004 kali, peningkatan terbesar sendiri terjadi pada frekuensi prosesor 1,0GHz dengan 2,008 kali dan terendahnya pada frekuensi prosesor 3,0GHz yang berjalan dengan HyperTransport 250x4=1000Mhz yaitu sebesar 2,0 kali. Uniknya peningkatan antara menggunakan 1 inti prosesor saja atau memaksimalkan kedua inti prosesor mencapai 2 kali lipat lebih, hal ini berarti perhitungan seperti CPU Queen ini akan lebih maksimal jika dilakukan secara paralel oleh lebih dari satu prosesor.



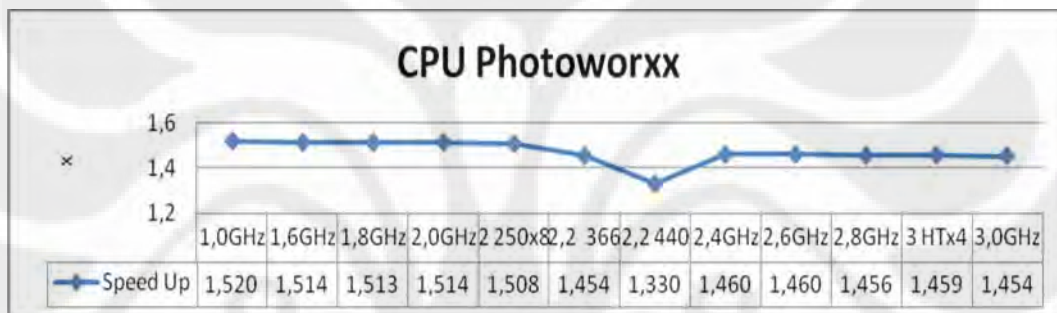
Gambar 4.11 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi Everest dengan tipe *benchmark* CPU PhotoWorxx

Dari Gambar 4.11 diatas terlihat peningkatan kinerja yang sudah sesuai dengan literatur, kecuali pada frekuensi prosesor 2,2GHz dengan frekuensi memori 440MHz yang skor 1 CPUnya justru lebih rendah dari yang prosesor yang berjalan pada frekuensi 1,8GHz dan bahkan skor 2 CPUnya lebih rendah dibanding prosesor yang hanya berjalan pada frekuensi 1,6GHz. Untuk perbandingan kinerja antara frekuensi standar dengan frekuensi pada saat *downclocking* dan *overclocking* dapat dilihat pada Tabel 4.8 dibawah ini.

Tabel 4.10 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan *benchmark* CPU PhotoWorxx pada aplikasi Everest

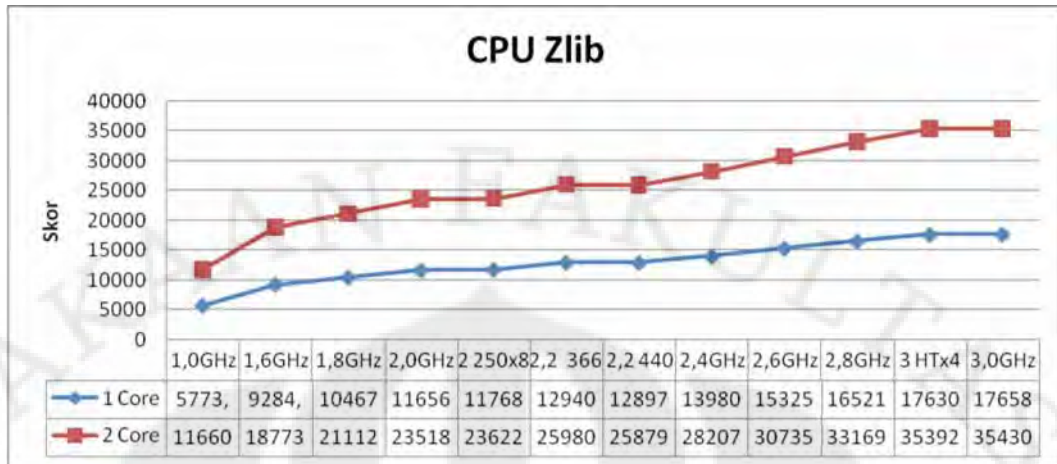
Frekuensi	CPU PhotoWorxx	
	1 Core	2 Core
1,0GHz	0,440	0,458
1,6GHz	0,705	0,731
1,8GHz	0,796	0,825
2,0GHz	0,885	0,917
2GHz (250x8) HTx4	0,893	0,922
2,2GHz 366,67MHz	0,927	0,923
2,2GHz 440MHz	0,781	0,711
2,4GHz	1	1
2,6GHz	1,097	1,097
2,8GHz	1,180	1,177
3,0GHz HTx4	1,264	1,262
3,0GHz	1,264	1,258

Pada kondisi frekuensi memori yang sama yaitu pada frekuensi prosesor 2,0GHz dan 2,4GHz dimana frekuensi memorinya sama-sama berjalan pada 400MHz, perbedaan kinerja yang didapat sebesar  $1-0,885=0,115$  pada 1 CPU dan  $1-0,917=0,083$  pada 2 CPU, perbedaan tersebut cukup terpaut jauh dengan perbedaan frekuensi prosesornya yang sebesar  $0,4/2,4=0,167$ , hal ini karena pada benchmark PhotoWorxx ini mengolah file gambar yang berukuran besar sehingga akan sangat tergantung pada kecepatan hard disk, sedangkan kecepatan *hard disk* sendiri jauh lebih lambat dibanding memori sehingga terjadi *bottleneck* yang cukup besar antara memori dengan *hard disk*.



Gambar 4.12 Grafik peningkatan kecepatan dengan memaksimalkan 2 inti prosesor desktop dibanding 1 inti pada aplikasi Everest dengan tipe *benchmark* CPU PhotoWorxx

Dari Gambar 4.12 diatas nilai rata-rata yang diperoleh dari peningkatan kinerja antara 1 CPU dengan 2 CPU, adalah 1,471 kali, peningkatan terbesar sendiri terjadi pada frekuensi prosesor 1,0GHz dengan 1,52 kali dan terendahnya pada frekuensi prosesor 2,2GHz yang berjalan pada frekuensi memori 440MHz yaitu sebesar 1,33 kali. Hal ini tentunya karena penjelasan sebelumnya dimana pada tipe benchmark ini sangat bergantung pada kecepatan hard disk, sedangkan hard disk yang digunakan disetiap pengujian sama saja, yang artinya tidak ada peningkatan kinerja dibanding prosesor dan memori.



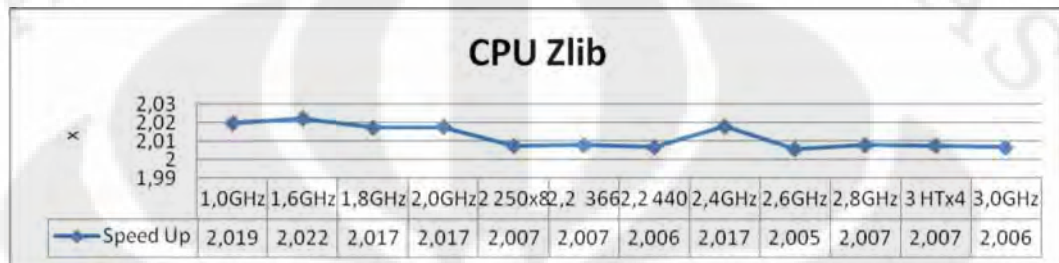
Gambar 4.13 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi Everest dengan tipe *benchmark* CPU Zlib

Dari Gambar 4.13 diatas terlihat peningkatan kinerja yang sudah sesuai dengan literatur, kecuali pada frekuensi prosesor 2,2GHz dengan frekuensi memori 440MHz. Untuk perbandingan kinerja antara frekuensi standar dengan frekuensi pada saat *downclocking* dan *overclocking* dapat dilihat pada Tabel 4.11 dibawah ini.

Tabel 4.11 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan *benchmark* CPU Zlib pada aplikasi Everest

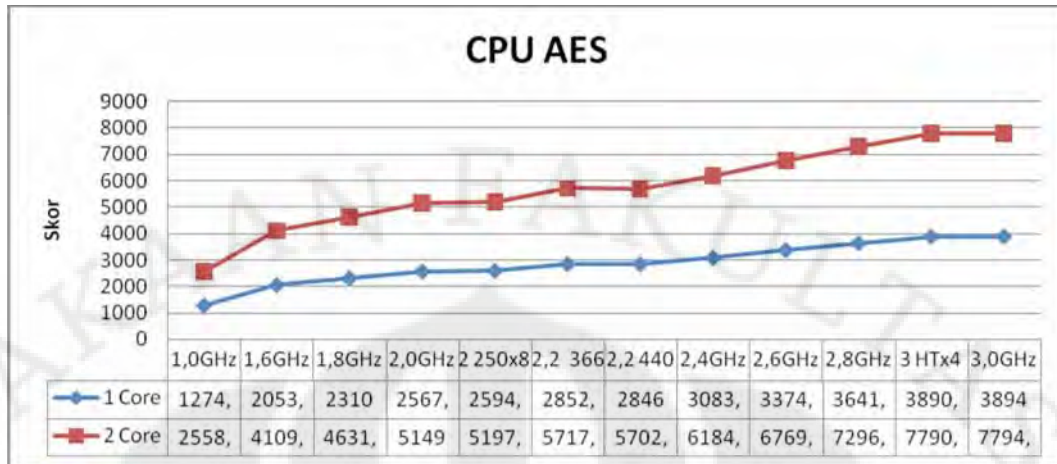
Frekuensi	CPU Zlib	
	1 Core	2 Core
1,0GHz	0,413	0,413
1,6GHz	0,664	0,666
1,8GHz	0,749	0,748
2,0GHz	0,834	0,834
2GHz (250x8) HTx4	0,842	0,837
2,2GHz 366,67MHz	0,926	0,921
2,2GHz 440MHz	0,923	0,917
2,4GHz	1	1
2,6GHz	1,096	1,090
2,8GHz	1,182	1,176
3,0GHz HTx4	1,261	1,255
3,0GHz	1,263	1,256

Pada kondisi frekuensi memori yang sama yaitu pada frekuensi prosesor 2,0GHz dan 2,4GHz dimana frekuensi memorinya sama-sama berjalan pada 400MHz, perbedaan kinerja yang didapat sebesar  $1-0,834=0,166$  pada 1 CPU dan  $1-0,834=0,166$  pada 2 CPU, hal ini hanya berbeda tipis dari perbedaan frekuensi prosesor yang sebesar  $0,4/2,4=0,167$ .



Gambar 4.14 Grafik peningkatan kecepatan dengan memaksimalkan 2 inti prosesor desktop dibanding 1 inti pada aplikasi Everest dengan tipe *benchmark* CPU Zlib

Dari Gambar 4.14 diatas nilai rata-rata yang diperoleh dari peningkatan kinerja antara 1 CPU dengan 2 CPU, adalah 2,012 kali, peningkatan terbesar sendiri terjadi pada frekuensi prosesor 1,6GHz dengan 2,022 kali dan terendahnya pada frekuensi prosesor 2,6GHz yaitu sebesar 2,005 kali. Uniknya peningkatan antara menggunakan 1 inti prosesor saja atau memaksimalkan kedua inti prosesor mencapai 2 kali lipat lebih, hal ini berarti perhitungan seperti CPU Zlib ini akan lebih maksimal jika dilakukan secara paralel oleh lebih dari satu prosesor.



Gambar 4.15 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi Everest dengan tipe *benchmark* CPU AES

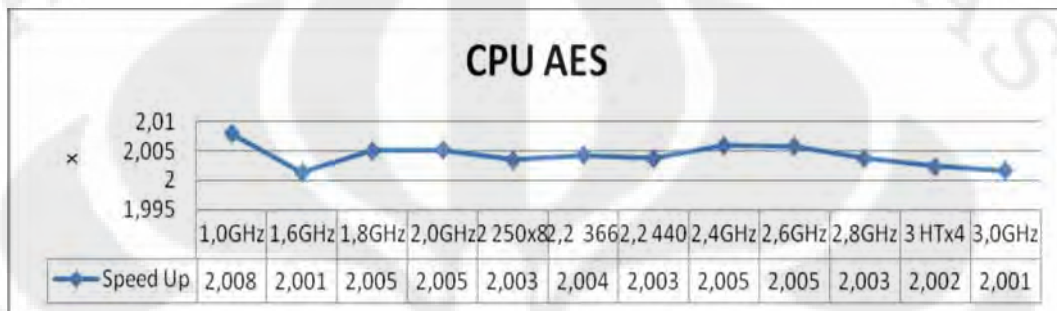
Dari Gambar 4.15 diatas terlihat peningkatan kinerja yang sudah sesuai dengan literatur, kecuali pada frekuensi prosesor 2,2GHz dengan frekuensi memori 440MHz. Untuk perbandingan kinerja antara frekuensi standar dengan frekuensi pada saat *downclocking* dan *overclocking* dapat dilihat pada Tabel 4.12 dibawah ini.

Tabel 4.12 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan *benchmark* CPU AES pada aplikasi Everest

Frekuensi	CPU AES	
	1 Core	2 Core
1,0GHz	0,413	0,414
1,6GHz	0,666	0,664
1,8GHz	0,749	0,749
2,0GHz	0,833	0,833
2GHz (250x8) HTx4	0,841	0,840
2,2GHz 366,67MHz	0,925	0,924
2,2GHz 440MHz	0,923	0,922
2,4GHz	1	1
2,6GHz	1,095	1,095
2,8GHz	1,181	1,180
3,0GHz HTx4	1,262	1,260
3,0GHz	1,263	1,260

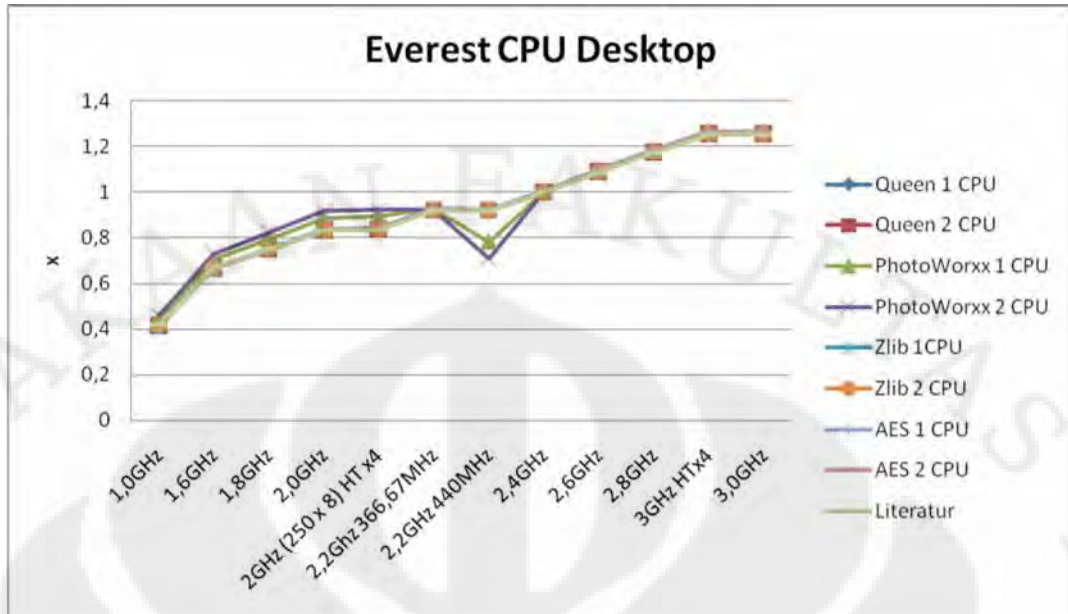


Pada kondisi frekuensi memori yang sama yaitu pada frekuensi prosesor 2,0GHz dan 2,4GHz dimana frekuensi memorinya sama-sama berjalan pada 400MHz, perbedaan kinerja yang didapat sebesar  $1-0,833=0,167$  pada 1 CPU dan  $1-0,833=0,167$  pada 2 CPU, hal ini sama dengan perbedaan frekuensi prosesornya yang sebesar  $0,4/2,4=0,167$ .



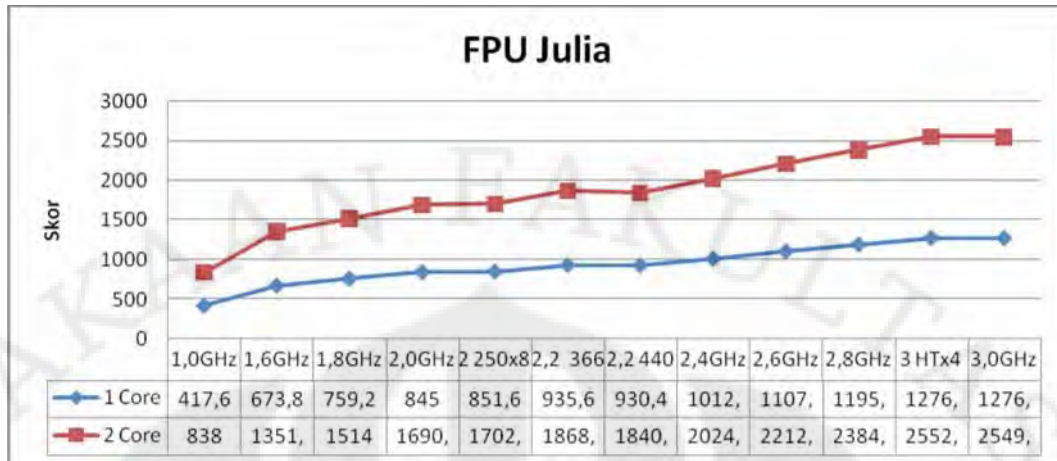
Gambar 4.16 Grafik peningkatan kecepatan dengan memaksimalkan 2 inti prosesor desktop dibanding 1 inti pada aplikasi Everest dengan tipe *benchmark* CPU AES

Dari Gambar 4.16 diatas nilai rata-rata yang diperoleh dari peningkatan kinerja antara 1 CPU dengan 2 CPU, adalah 2,004 kali, peningkatan terbesar sendiri terjadi pada frekuensi prosesor 1,6GHz dengan 2,008 kali dan terendahnya pada frekuensi prosesor 1,6GHz dan 3,0GHz yaitu sebesar 2,001 kali. Uniknya peningkatan antara menggunakan 1 inti prosesor saja atau memaksimalkan kedua inti prosesor mencapai 2 kali lipat lebih, hal ini berarti perhitungan seperti CPU AES ini akan lebih maksimal jika dilakukan oleh prosesor dengan 2 inti.



Gambar 4.17 Grafik perbandingan kinerja prosesor desktop pada tiap rentang frekuensi terhadap frekuensi standar pada aplikasi Everest bagian tes CPU

Gambar 4.17 diatas merupakan perbandingan kinerja prosesor desktop pada tiap rentang frekuensi yang mengambil acuan kepada frekuensi standar yaitu 2,4GHz pada aplikasi Everest bagian tes CPU. Dari grafik terlihat perubahan kinerjanya mendekati persentase perubahan frekuensinya, kecuali pada tes CPU PhotoWorxx baik pada modus 1 CPU maupun 2 CPU yang nilainya merosot cukup jauh pada frekuensi prosesor 2,2GHz dengan frekuensi memori 440MHz. Untuk nilai detailnya dapat dilihat pada tabel-tabel sebelumnya pada penjelasan di tiap tesnya.



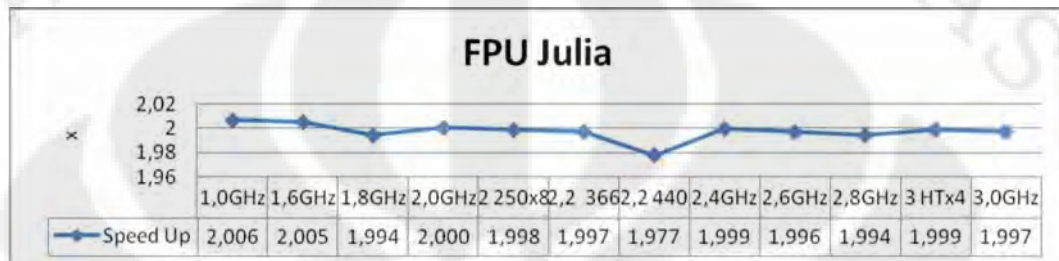
Gambar 4.18 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi Everest dengan tipe *benchmark* FPU Julia

Dari Gambar 4.18 diatas terlihat peningkatan kinerja yang sudah sesuai dengan literatur, kecuali pada frekuensi prosesor 2,2GHz dengan frekuensi memori 440MHz. Untuk perbandingan kinerja antara frekuensi standar dengan frekuensi pada saat *downclocking* dan *overclocking* dapat dilihat pada Tabel 4.13 dibawah ini.

Tabel 4.13 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan *benchmark* FPU Julia pada aplikasi Everest

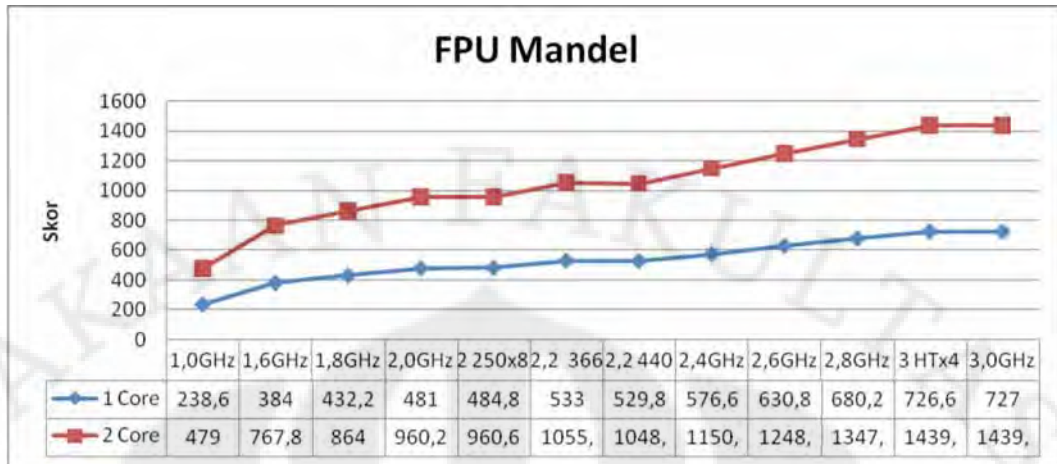
Frekuensi	FPU Julia	
	1 Core	2 Core
1,0GHz	0,412	0,414
1,6GHz	0,665	0,667
1,8GHz	0,750	0,748
2,0GHz	0,834	0,835
2GHz (250x8) HTx4	0,841	0,841
2,2GHz 366,67MHz	0,924	0,923
2,2GHz 440MHz	0,919	0,909
2,4GHz	1	1
2,6GHz	1,094	1,093
2,8GHz	1,181	1,178
3,0GHz HTx4	1,261	1,261
3,0GHz	1,261	1,259

Pada kondisi frekuensi memori yang sama yaitu pada frekuensi prosesor 2,0GHz dan 2,4GHz dimana frekuensi memorinya sama-sama berjalan pada 400MHz, perbedaan kinerja yang didapat sebesar  $1-0,834=0,166$  pada 1 CPU dan  $1-0,835=0,165$  pada 2 CPU, hal ini hanya berbeda tipis dari perbedaan frekuensi prosesor yang sebesar  $0,4/2,4=0,167$ .



Gambar 4.19 Grafik peningkatan kecepatan dengan memaksimalkan 2 inti prosesor desktop dibanding 1 inti pada aplikasi Everest dengan tipe *benchmark* FPU Julia

Dari Gambar 4.19 diatas nilai rata-rata yang diperoleh dari peningkatan kinerja antara 1 CPU dengan 2 CPU, adalah 1,997 kali, peningkatan terbesar sendiri terjadi pada frekuensi prosesor 1,0GHz dengan 2,006 kali dan terendahnya pada frekuensi prosesor 1,8GHz dan 2,8GHz yaitu sebesar 1,994 kali. Peningkatan antara menggunakan 1 inti prosesor saja atau memaksimalkan kedua inti prosesor hanya berselisih tipis dari angka 2, sesuai dengan jumlah inti prosesor, yang artinya tipe benchmark FPU Julia sudah sangat baik dalam memaksimalkan kinerja prosesor yang berinti lebih dari satu.



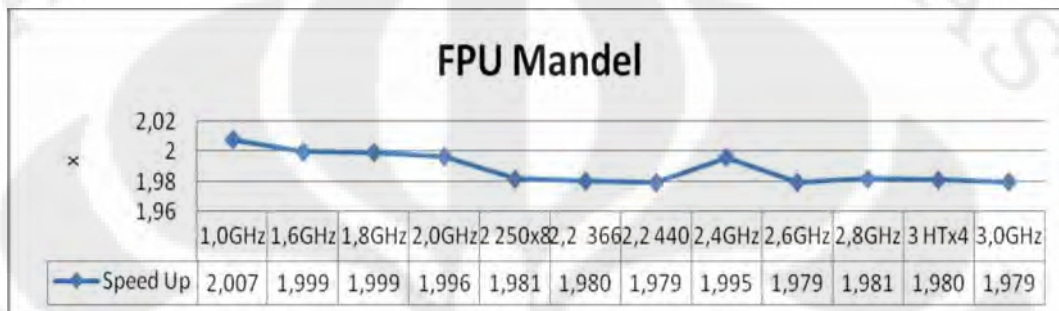
Gambar 4.20 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi Everest dengan tipe *benchmark* FPU Mandel

Dari Gambar 4.20 diatas terlihat peningkatan kinerja yang sudah sesuai dengan literatur, kecuali pada frekuensi prosesor 2,2GHz dengan frekuensi memori 440MHz. Untuk perbandingan kinerja antara frekuensi standar dengan frekuensi pada saat *downclocking* dan *overclocking* dapat dilihat pada Tabel 4.14 dibawah ini.

Tabel 4.14 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan *benchmark* FPU Mandel pada aplikasi Everest

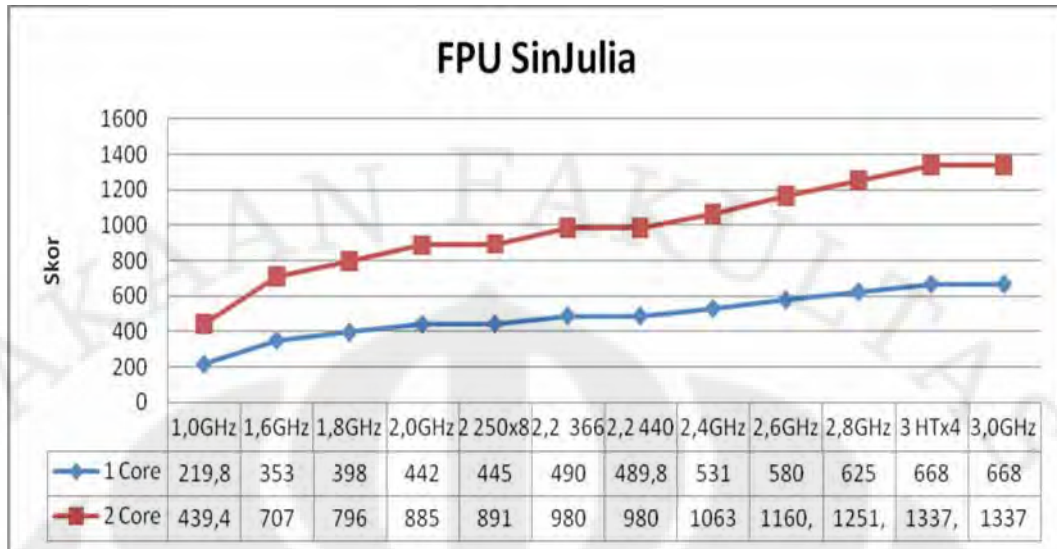
Frekuensi	FPU Mandel	
	1 Core	2 Core
1,0GHz	0,414	0,416
1,6GHz	0,666	0,667
1,8GHz	0,750	0,751
2,0GHz	0,834	0,834
2GHz (250x8) HTx4	0,841	0,835
2,2GHz 366,67MHz	0,924	0,917
2,2GHz 440MHz	0,919	0,911
2,4GHz	1	1
2,6GHz	1,094	1,085
2,8GHz	1,180	1,171
3,0GHz HTx4	1,260	1,251
3,0GHz	1,261	1,251

Pada kondisi frekuensi memori yang sama yaitu pada frekuensi prosesor 2,0GHz dan 2,4GHz dimana frekuensi memorinya sama-sama berjalan pada 400MHz, perbedaan kinerja yang didapat sebesar  $1 - 0,834 = 0,166$  pada 1 CPU dan  $1 - 0,834 = 0,166$  pada 2 CPU, hal ini hanya berbeda tipis dari perbedaan frekuensi prosesornya yang sebesar  $0,4/2,4 = 0,167$ .



Gambar 4.21 Grafik peningkatan kecepatan dengan memaksimalkan 2 inti prosesor desktop dibanding 1 inti pada aplikasi Everest dengan tipe *benchmark* FPU Mandel

Dari Gambar 4.21 diatas nilai rata-rata yang diperoleh dari peningkatan kinerja antara 1 CPU dengan 2 CPU, adalah 1,988 kali, peningkatan terbesar sendiri terjadi pada frekuensi prosesor 1,0GHz dengan 2,007 kali dan terendahnya pada frekuensi prosesor 2,2GHz dengan frekuensi memori 440MHz, 2,6GHz dan 3,0GHz yaitu sebesar 1,979 kali. Peningkatan antara menggunakan 1 inti prosesor saja atau memaksimalkan kedua inti prosesor hanya berselisih tipis dari angka 2, sesuai dengan jumlah inti prosesor, yang artinya tipe benchmark FPU Mandel sudah sangat baik dalam memaksimalkan kinerja prosesor yang berinti lebih dari satu.



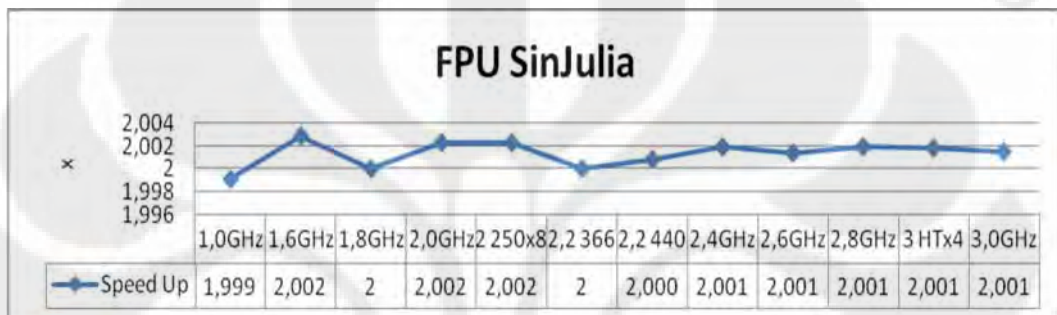
Gambar 4.22 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi Everest dengan tipe benchmark FPU SinJulia

Dari Gambar 4.22 diatas terlihat peningkatan kinerja yang sudah sesuai dengan literatur, kecuali pada frekuensi prosesor 2,2GHz dengan frekuensi memori 440MHz. Untuk perbandingan kinerja antara frekuensi standar dengan frekuensi pada saat *downclocking* dan *overclocking* dapat dilihat pada Tabel 4.15 dibawah ini.

Tabel 4.15 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan benchmark FPU SinJulia pada aplikasi Everest

Frekuensi	FPU SinJulia	
	1 Core	2 Core
1,0GHz	0,414	0,413
1,6GHz	0,665	0,665
1,8GHz	0,750	0,749
2,0GHz	0,832	0,833
2GHz (250x8) HTx4	0,838	0,838
2,2GHz 366,67MHz	0,923	0,922
2,2GHz 440MHz	0,922	0,922
2,4GHz	1	1
2,6GHz	1,092	1,092
2,8GHz	1,177	1,177
3,0GHz HTx4	1,258	1,258
3,0GHz	1,258	1,258

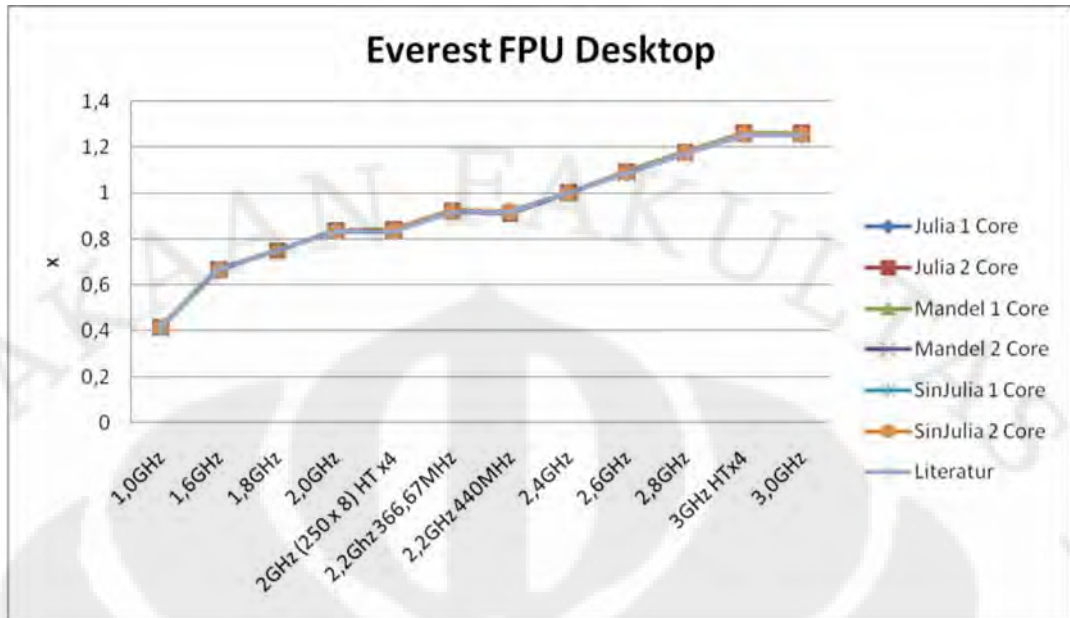
Pada kondisi frekuensi memori yang sama yaitu pada frekuensi prosesor 2,0GHz dan 2,4GHz dimana frekuensi memorinya sama-sama berjalan pada 400MHz, perbedaan kinerja yang didapat sebesar  $1-0,832=0,168$  pada 1 CPU dan  $1-0,833=0,167$  pada 2 CPU, pada 1 CPU nilainya lebih tinggi dari perbedaan frekuensi prosesornya yang sebesar  $0,4/2,4=0,167$  dan pada 2 CPU nilainya sama.



Gambar 4.23 Grafik peningkatan kecepatan dengan memaksimalkan 2 inti prosesor desktop dibanding 1 inti pada aplikasi Everest dengan tipe *benchmark* FPU SinJulia

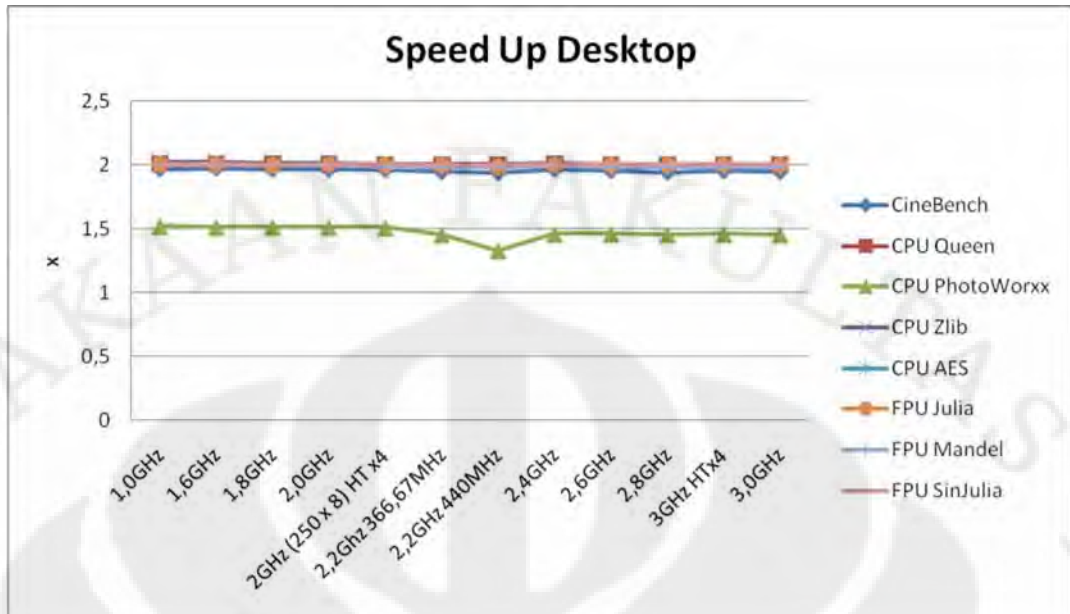
Dari Gambar 4.23 diatas nilai rata-rata yang diperoleh dari peningkatan kinerja antara 1 CPU dengan 2 CPU, adalah 2,001 kali, peningkatan terbesar sendiri terjadi pada frekuensi prosesor 1,6GHz dan 2,0GHz baik yang berjalan pada modus Multiplier x FSB sebesar 10x200 maupun 8x250 dengan 2,002 kali dan terendahnya pada frekuensi prosesor 1,0GHz sebesar 1,999 kali. Unikny peningkatan antara menggunakan 1 inti prosesor saja atau memaksimalkan kedua inti prosesor secara rata-rata mencapai 2 kali lipat lebih, hal ini berarti perhitungan seperti FPU SinJulia ini akan lebih maksimal jika dilakukan secara paralel oleh lebih dari satu prosesor.





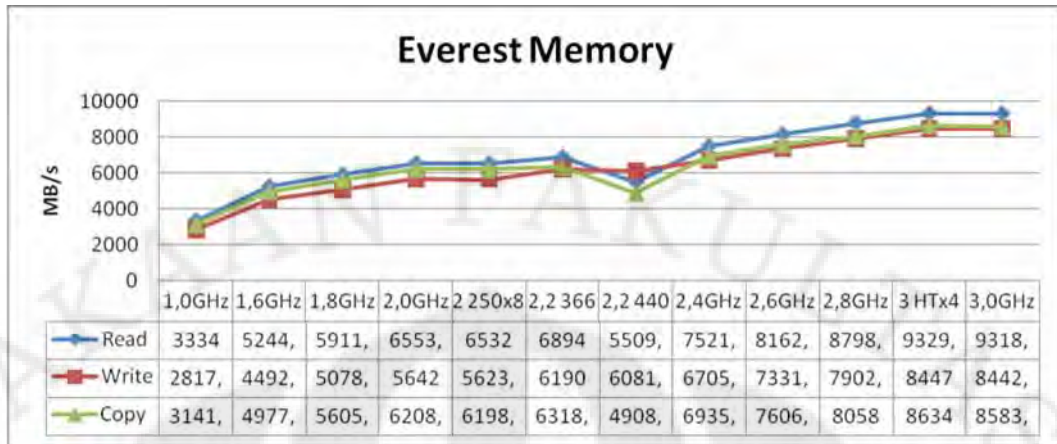
Gambar 4.24 Grafik perbandingan kinerja prosesor desktop pada tiap rentang frekuensi terhadap frekuensi standar pada aplikasi Everest bagian tes FPU

Gambar 4.24 diatas merupakan perbandingan kinerja prosesor desktop pada tiap rentang frekuensi yang mengambil acuan kepada frekuensi standar yaitu 2,4GHz pada aplikasi Everest bagian tes FPU. Dari grafik terlihat perubahan kinerjanya mendekati persentase perubahan frekuensinya. Untuk nilai detailnya dapat dilihat pada tabel-tabel sebelumnya pada penjelasan di tiap tesnya.



Gambar 4.25 Grafik peningkatan kinerja dengan memaksimalkan 2 inti prosesor desktop dibanding 1 inti pada aplikasi yang mendukung pengujian tersebut

Gambar 4.25 diatas merupakan perbandingan peningkatan kinerja prosesor desktop antara memaksimalkan 2 inti prosesor dibanding 1 inti pada tiap rentang frekuensi yang mengambil acuan kepada frekuensi standar yaitu 2,4GHz pada aplikasi yang mendukung pengujian tersebut yaitu CineBench R10 dan Everest pada bagian tes CPU dan FPU. Dari grafik terlihat rata-rata peningkatan kinerja yang didapat dengan memaksimalkan 2 inti adalah 2 kali lipat kecuali pada tes CPU PhotoWorxx pada aplikasi Everest yang besarnya hanya sekitar 1,5 kali. Untuk nilai detailnya dapat dilihat pada tabel-tabel sebelumnya pada penjelasan di tiap tesnya.



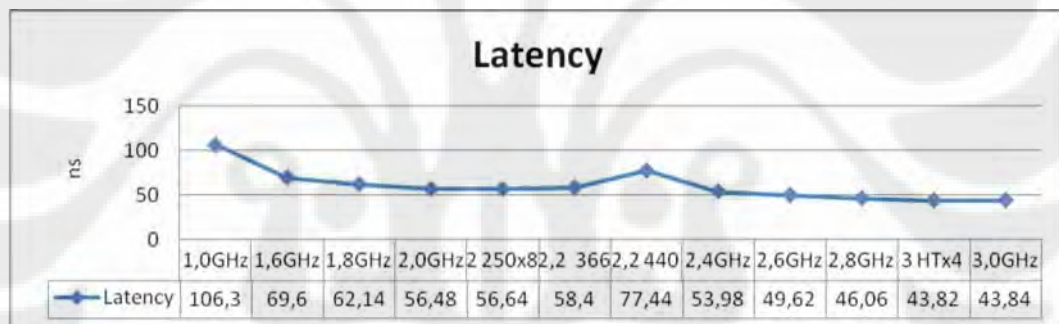
Gambar 4.26 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi Everest dengan tipe *benchmark memory*

Dari Gambar 4.26 diatas terlihat peningkatan kinerja yang sudah sesuai dengan literatur, kecuali pada frekuensi prosesor 2,2GHz dengan frekuensi memori 440MHz yang hasilnya justru lebih rendah dari yang berjalan pada frekuensi 366,67MHz pada modus write, lebih rendah dari memori yang berjalan pada frekuensi prosesor 1,8GHz pada modus read, dan bahkan lebih rendah dari memori yang berjalan pada frekuensi prosesor 1,6GHz pada modus copy. Untuk perbandingan kinerja antara frekuensi standar dengan frekuensi pada saat *downclocking* dan *overclocking* dapat dilihat pada Tabel 4.16 dibawah ini.

Tabel 4.16 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan *benchmark memory* pada aplikasi Everest

Frekuensi	Everest Memory		
	Read	Write	Copy
1,0GHz	0,443	0,420	0,453
1,6GHz	0,697	0,670	0,718
1,8GHz	0,786	0,757	0,808
2,0GHz	0,871	0,841	0,895
2GHz (250x8) HTx4	0,868	0,839	0,894
2,2GHz 366,67MHz	0,917	0,923	0,911
2,2GHz 440MHz	0,733	0,907	0,708
2,4GHz	1	1	1
2,6GHz	1,085	1,093	1,097
2,8GHz	1,170	1,178	1,162
3,0GHz HTx4	1,240	1,260	1,245
3,0GHz	1,239	1,259	1,238

Pada kondisi frekuensi memori yang sama yaitu pada frekuensi prosesor 2,0GHz dan 2,4GHz dimana frekuensi memorinya sama-sama berjalan pada 400MHz, perbedaan kinerja yang didapat sebesar  $1-0,871=0,129$  pada modus *read*,  $1-0,841=0,159$  pada modus *write* dan  $1-0,895=0,105$  pada modus *copy*. Hal ini hanya berbeda tipis dengan perbedaan frekuensi prosesornya yang sebesar  $0,4/2,4=0,167$ . Yang unik adalah kinerja memori yang berselisih sebesar 0,46, padahal frekuensi memori yang digunakan tetap sama, hal ini tidak lain karena perubahan frekuensi prosesor, yang secara tidak langsung ikut mempengaruhi kinerja memori, karena prosesor dan memori adalah 2 komponen yang berhubungan secara langsung pada komputer.



Gambar 4.27 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi Everest dengan tipe *benchmark latency memory*

Apabila diperhatikan, pada grafik-grafik hasil uji performansi desktop terlihat kinerja pada frekuensi prosesor 2,2GHz dengan frekuensi memori 440MHz lebih rendah dari yang berfrekuensi memori 366,67MHz pada frekuensi prosesor yang sama, bahkan ada yang lebih rendah dari prosesor dengan frekuensi 1,8GHz sekalipun seperti pada benchmark CPU PhotoWorxx pada aplikasi Everest.

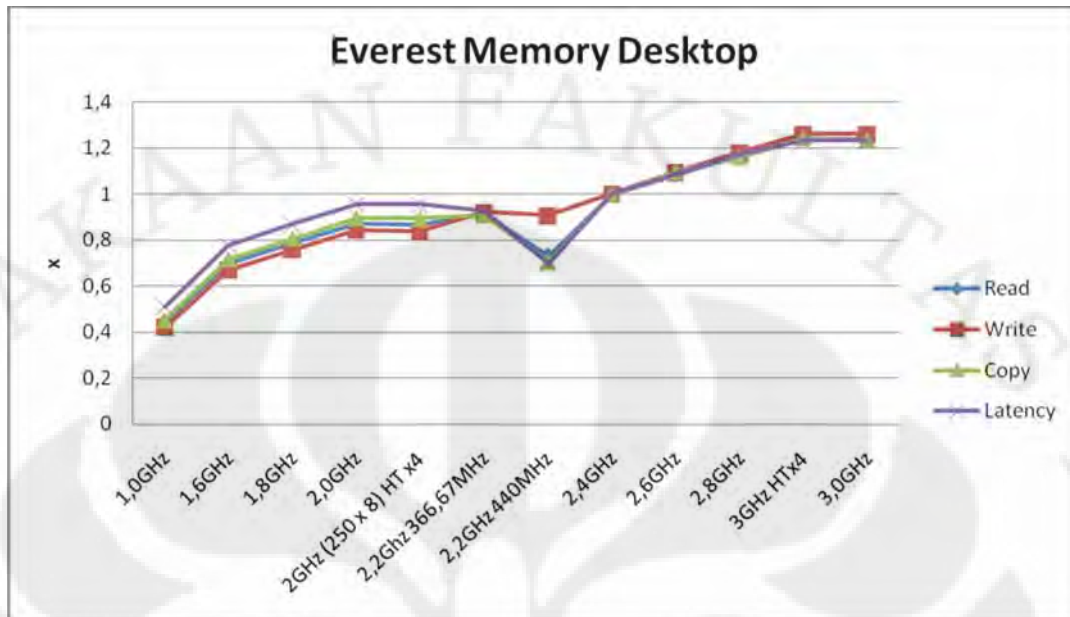
Pada frekuensi prosesor 2,2GHz dengan frekuensi memori 440MHz nilai *latency* memorinya sangat tinggi, yang artinya *delay* memorinya sangat tinggi. Dari grafik pada Gambar 4.27 terlihat *latency* memori pada frekuensi prosesor

2,2GHz dengan frekuensi memori 440MHz sebesar 77,44ns, jauh lebih pelan dari *latency* memori pada frekuensi prosesor 1,6GHz sekalipun. *Latency* memori tercepatnya sendiri diperoleh pada frekuensi prosesor 3GHz dengan nilai HyperTransport 250x4=1000MHz sebesar 43,2ns. Terlambatnya ada pada frekuensi prosesor 1,0GHz dengan 106,3ns. Untuk perbandingan kinerja antara frekuensi standar dengan frekuensi pada saat *downclocking* dan *overclocking* dapat dilihat pada Tabel 4.17 dibawah ini.

Tabel 4.17 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan *benchmark memory latency* pada aplikasi Everest

Frekuensi	Latency
1,0GHz	0,508
1,6GHz	0,776
1,8GHz	0,869
2,0GHz	0,956
2GHz (250x8) HTx4	0,953
2,2GHz 366,67MHz	0,924
2,2GHz 440MHz	0,697
2,4GHz	1
2,6GHz	1,088
2,8GHz	1,172
3,0GHz HTx4	1,232
3,0GHz	1,231

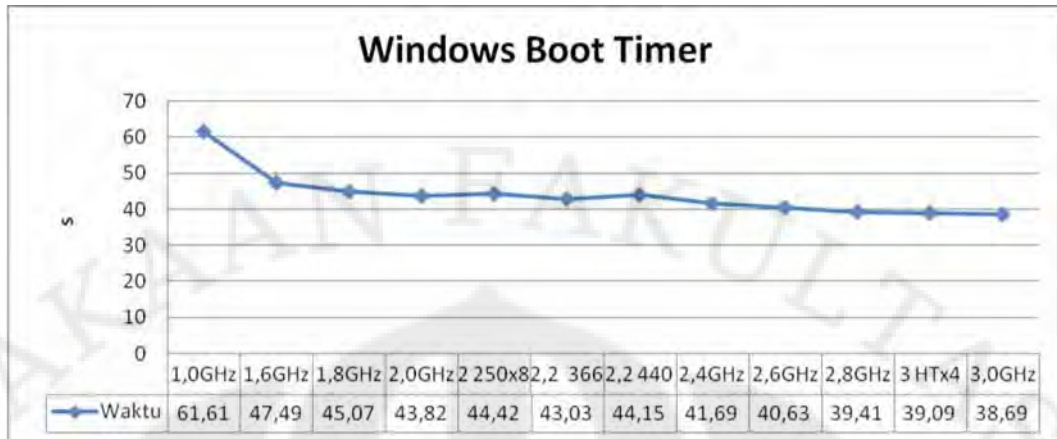
Pada kondisi frekuensi memori yang sama yaitu pada frekuensi prosesor 2,0GHz dan 2,4GHz dimana frekuensi memorinya sama-sama berjalan pada 400MHz, perbedaan kinerja yang didapat sebesar  $1 - 0,956 = 0,044$ , nilai ini jauh berbeda dengan perbedaan frekuensi prosesornya yang sebesar  $0,4 / 2,4 = 0,167$ , hal ini menandakan frekuensi prosesor tidak terlalu mempengaruhi *latency* memori.



Gambar 4.28 Grafik perbandingan kinerja prosesor desktop pada tiap rentang frekuensi terhadap frekuensi standar pada aplikasi Everest bagian tes *Memory*

Gambar 4.28 diatas merupakan perbandingan kinerja prosesor desktop pada tiap rentang frekuensi yang mengambil acuan kepada frekuensi standar yaitu 2,4GHz pada aplikasi Everest bagian tes *Memory*. Dari grafik terlihat perubahan kinerjanya mendekati persentase perubahan frekuensinya, kecuali pada tes *Memory Read*, *Copy* dan *Latency* yang nilainya merosot cukup jauh pada frekuensi prosesor 2,2GHz dengan frekuensi memori 440MHz. Untuk nilai detailnya dapat dilihat pada tabel-tabel sebelumnya pada penjelasan di tiap tesnya.

Pada bagian selanjutnya ini merupakan aplikasi sehari-hari yang pada skripsi ini sengaja digunakan untuk mengukur kinerja prosesor, kecuali aplikasi Windows Boot Timer yang merupakan alat bantu untuk mengukur waktu *booting* komputer. Pada bagian ini satuan yang digunakan adalah second (s) sehingga semakin kecil angkanya artinya kinerja sistem semakin cepat.



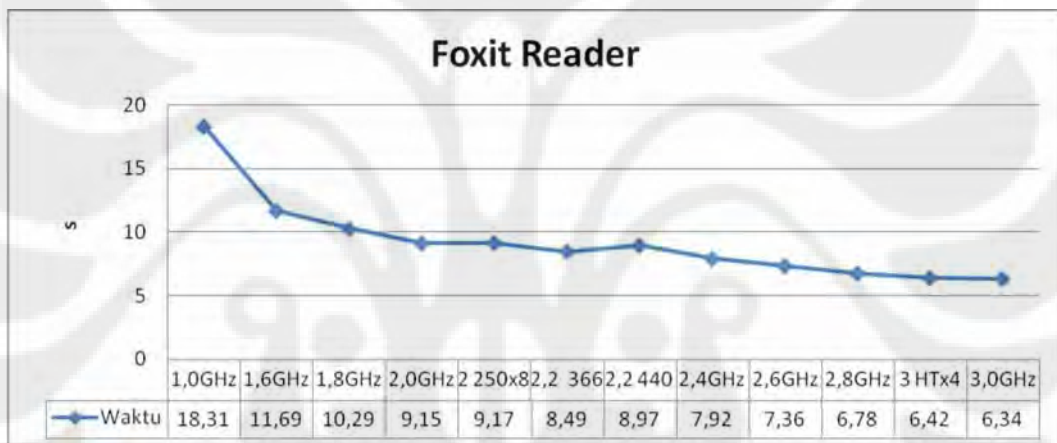
Gambar 4.29 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi Windows Boot Timer

Dari Gambar 4.29 diatas terlihat peningkatan kinerja yang sudah sesuai dengan literatur, kecuali pada frekuensi prosesor 2,2GHz dengan frekuensi memori 440MHz. Untuk perbandingan kinerja antara frekuensi standar dengan frekuensi pada saat *downclocking* dan *overclocking* dapat dilihat pada Tabel 4.18 dibawah ini.

Tabel 4.18 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan aplikasi Windows Boot Timer

Frekuensi	Boot Timer
1,0GHz	0,677
1,6GHz	0,878
1,8GHz	0,925
2,0GHz	0,951
2GHz (250x8) HTx4	0,939
2,2GHz 366,67MHz	0,969
2,2GHz 440MHz	0,944
2,4GHz	1
2,6GHz	1,026
2,8GHz	1,058
3,0GHz HTx4	1,066
3,0GHz	1,077

Pada kondisi frekuensi memori yang sama yaitu pada frekuensi prosesor 2,0GHz dan 2,4GHz dimana frekuensi memorinya sama-sama berjalan pada 400MHz, perbedaan kinerja yang didapat sebesar  $1-0,951=0,049$ , nilai ini jauh berbeda dengan perbedaan frekuensi prosesor yang sebesar  $0,4/2,4=0,167$ , hal ini karena pada proses *booting* benar-benar mengandalkan kemampuan *hard disk* yang notabene pada setiap frekuensi prosesor, *hard disk* yang digunakan masih sama dan kemampuan *hard disk* tidak terlalu berpengaruh besar dengan peningkatan frekuensi prosesor, tidak seperti pada memori, yang akhirnya menimbulkan *bottleneck* antara memori dan *hard disk*.



Gambar 4.30 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi Foxit Reader

Dari Gambar 4.30 diatas terlihat peningkatan kinerja yang sudah sesuai dengan literatur, kecuali pada frekuensi prosesor 2,2GHz dengan frekuensi memori 440MHz. Untuk perbandingan kinerja antara frekuensi standar dengan frekuensi pada saat *downclocking* dan *overclocking* dapat dilihat pada Tabel 4.19 dibawah ini.

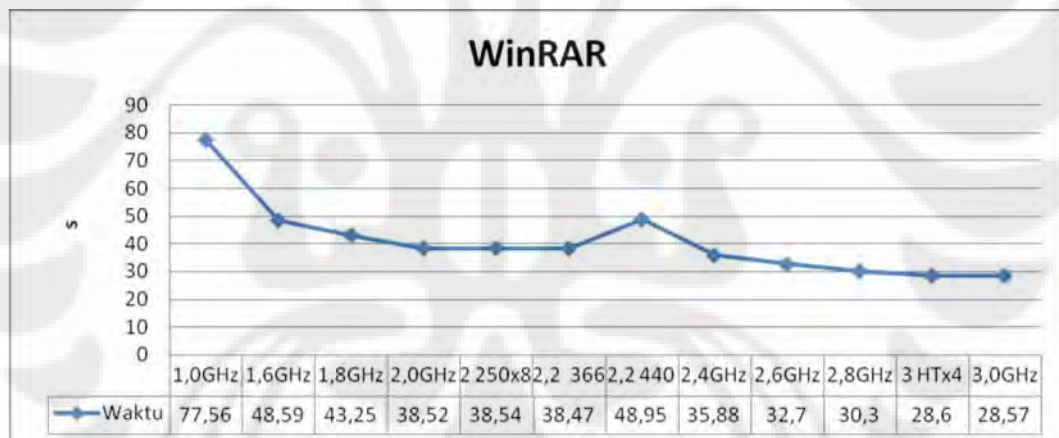
Tabel 4.19 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan aplikasi Foxit Reader

Frekuensi	Foxit Reader
1,0GHz	0,433
1,6GHz	0,678
1,8GHz	0,770



2,0GHz	0,866
2GHz (250x8) HTx4	0,864
2,2GHz 366,67MHz	0,933
2,2GHz 440MHz	0,883
2,4GHz	1
2,6GHz	1,076
2,8GHz	1,168
3,0GHz HTx4	1,234
3,0GHz	1,249

Pada kondisi frekuensi memori yang sama yaitu pada frekuensi prosesor 2,0GHz dan 2,4GHz dimana frekuensi memorinya sama-sama berjalan pada 400MHz, perbedaan kinerja yang didapat sebesar  $1 - 0,866 = 0,134$ , nilai ini lebih kecil dari perbedaan frekuensi prosesornya yang sebesar  $0,4 / 2,4 = 0,167$ .



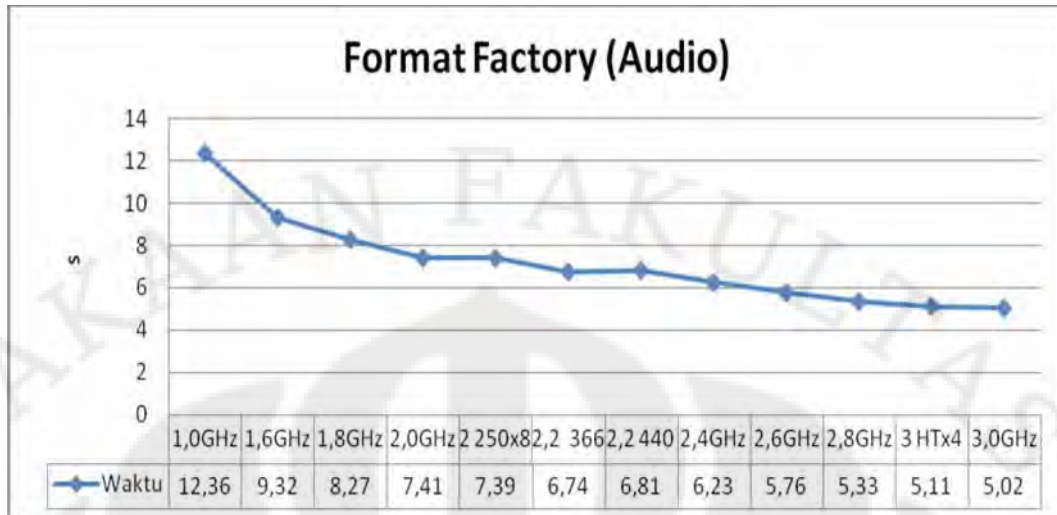
Gambar 4.31 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi WinRAR

Dari Gambar 4.31 diatas terlihat peningkatan kinerja yang sudah sesuai dengan literatur, kecuali pada frekuensi prosesor 2,2GHz dengan frekuensi memori 440MHz yang waktunya bahkan lebih lambat dari prosesor dengan frekuensi 1,6GHz, hal ini menandakan aplikasi WinRAR sangat sensitif dengan *latency memory*. Untuk perbandingan kinerja antara frekuensi standar dengan frekuensi pada saat *downclocking* dan *overclocking* dapat dilihat pada Tabel 4.20 dihalaman berikut.

Tabel 4.20 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan aplikasi WinRAR

Frekuensi	WinRAR
1,0GHz	0,463
1,6GHz	0,738
1,8GHz	0,830
2,0GHz	0,931
2GHz (250x8) HTx4	0,931
2,2GHz 366,67MHz	0,933
2,2GHz 440MHz	0,733
2,4GHz	1
2,6GHz	1,097
2,8GHz	1,184
3,0GHz HTx4	1,255
3,0GHz	1,256

Pada kondisi frekuensi memori yang sama yaitu pada frekuensi prosesor 2,0GHz dan 2,4GHz dimana frekuensi memorinya sama-sama berjalan pada 400MHz, perbedaan kinerja yang didapat sebesar  $1 - 0,931 = 0,069$ , nilai ini jauh lebih kecil dari perbedaan frekuensi prosesor yang sebesar  $0,4 / 2,4 = 0,167$ , ini menandakan tanpa penambahan frekuensi memori perubahan kinerja yang didapat tidak signifikan. Hal ini terlihat dari perbedaan kinerja dengan 1,0GHz dan 3,0GHz yang masing-masing sebesar  $1 - 0,463 = 0,537$  dan  $1,256 - 1 = 0,256$  tidak terlalu berbeda jauh dengan perbedaan frekuensi prosesor yang  $1,4 / 2,4 = 0,583$  dan  $0,6 / 2,4 = 0,25$ , ini dikarenakan pada frekuensi prosesor tersebut frekuensi memorinya ikut berubah yaitu 200MHz pada 1,0GHz dan 500MHz pada 3,0GHz.



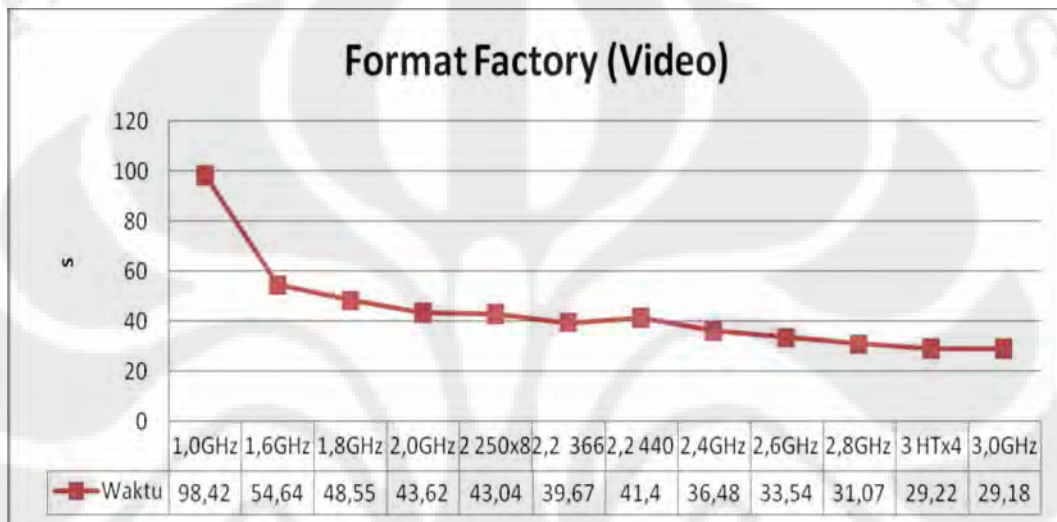
Gambar 4.32 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi Format Factory dengan media *benchmark* audio

Dari Gambar 4.32 diatas terlihat peningkatan kinerja yang sudah sesuai dengan literatur, kecuali pada frekuensi prosesor 2,2GHz dengan frekuensi memori 440MHz. Untuk perbandingan kinerja antara frekuensi standar dengan frekuensi pada saat *downclocking* dan *overclocking* dapat dilihat pada tabel 4.21 dibawah ini.

Tabel 4.21 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan aplikasi Format Factory dengan media *benchmark* audio

Frekuensi	Audio
1,0GHz	0,504
1,6GHz	0,668
1,8GHz	0,753
2,0GHz	0,841
2GHz (250x8) HTx4	0,843
2,2GHz 366,67MHz	0,924
2,2GHz 440MHz	0,915
2,4GHz	1
2,6GHz	1,082
2,8GHz	1,169
3,0GHz HTx4	1,219
3,0GHz	1,241

Pada kondisi frekuensi memori yang sama yaitu pada frekuensi prosesor 2,0GHz dan 2,4GHz dimana frekuensi memorinya sama-sama berjalan pada 400MHz, perbedaan kinerja yang didapat sebesar  $1-0,841=0,159$ , nilai ini tidak berbeda jauh dengan perbedaan frekuensi prosesor yang sebesar  $0,4/2,4=0,167$ .



Gambar 4.33 Grafik hasil uji performansi desktop pada aplikasi Format Factory dengan media *benchmark* video

Dari Gambar 4.33 diatas terlihat peningkatan kinerja yang sudah sesuai dengan literatur, kecuali pada frekuensi prosesor 2,2GHz dengan frekuensi memori 440MHz. Untuk perbandingan kinerja antara frekuensi standar dengan frekuensi pada saat *downclocking* dan *overclocking* dapat dilihat pada Tabel 4.22 dibawah ini.

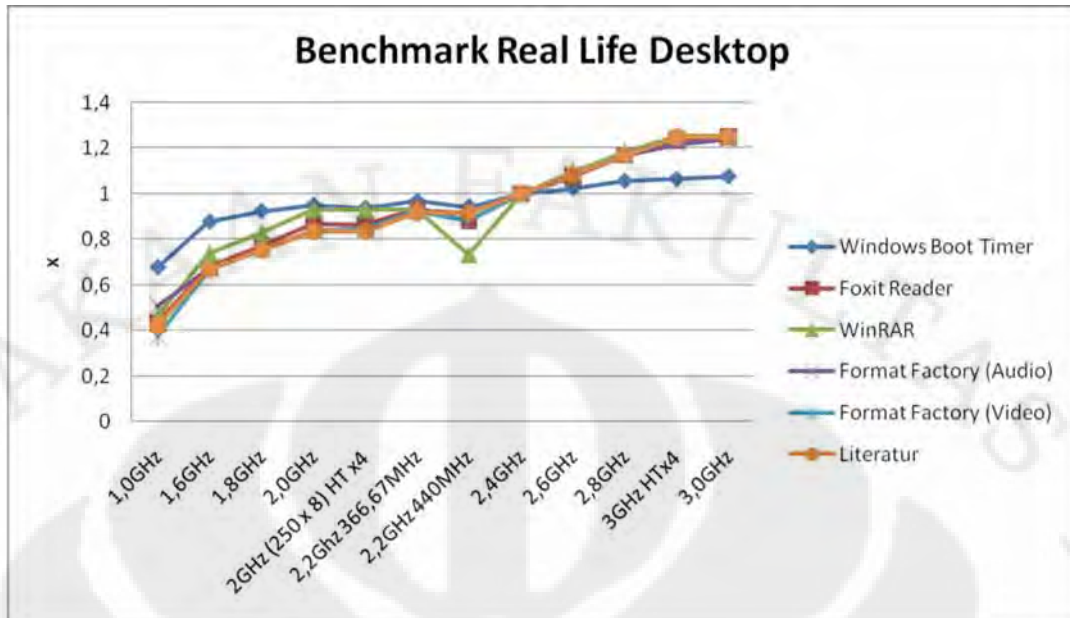
Tabel 4.22 Perbandingan kinerja dengan frekuensi standar pada desktop dengan aplikasi Format Factory dengan media *benchmark* video

Frekuensi	Video
1,0GHz	0,371
1,6GHz	0,668
1,8GHz	0,751
2,0GHz	0,836

2GHz (250x8) HTx4	0,848
2,2GHz 366,67MHz	0,920
2,2GHz 440MHz	0,881
2,4GHz	1
2,6GHz	1,088
2,8GHz	1,174
3,0GHz HTx4	1,248
3,0GHz	1,250

Pada kondisi frekuensi memori yang sama yaitu pada frekuensi prosesor 2,0GHz dan 2,4GHz dimana frekuensi memorinya sama-sama berjalan pada 400MHz, perbedaan kinerja yang didapat sebesar  $1 - 0,836 = 0,164$ , nilai ini tidak berbeda jauh dengan perbedaan frekuensi prosesor yang sebesar  $0,4 / 2,4 = 0,167$ .

Pada aplikasi benchmark yang menggunakan aplikasi sehari-hari diatas peristiwa yang terjadi pada aplikasi benchmark sintesis juga terjadi lagi, yaitu pada frekuensi prosesor 2,2GHz dengan frekuensi memori 440MHz kinerjanya lebih buruk dibanding prosesor pada frekuensi yang sama dengan frekuensi memori 366,67Mhz, bahkan pada aplikasi WinRAR lebih rendah dari prosesor yang berjalan pada frekuensi 1,6GHz. Alasannya seperti yang telah dijelaskan sebelumnya yaitu karena latency memori pada frekuensi prosesor 2,2GHz dengan frekuensi 440MHz nilainya sangat tinggi yang artinya kinerjanya sangat rendah.

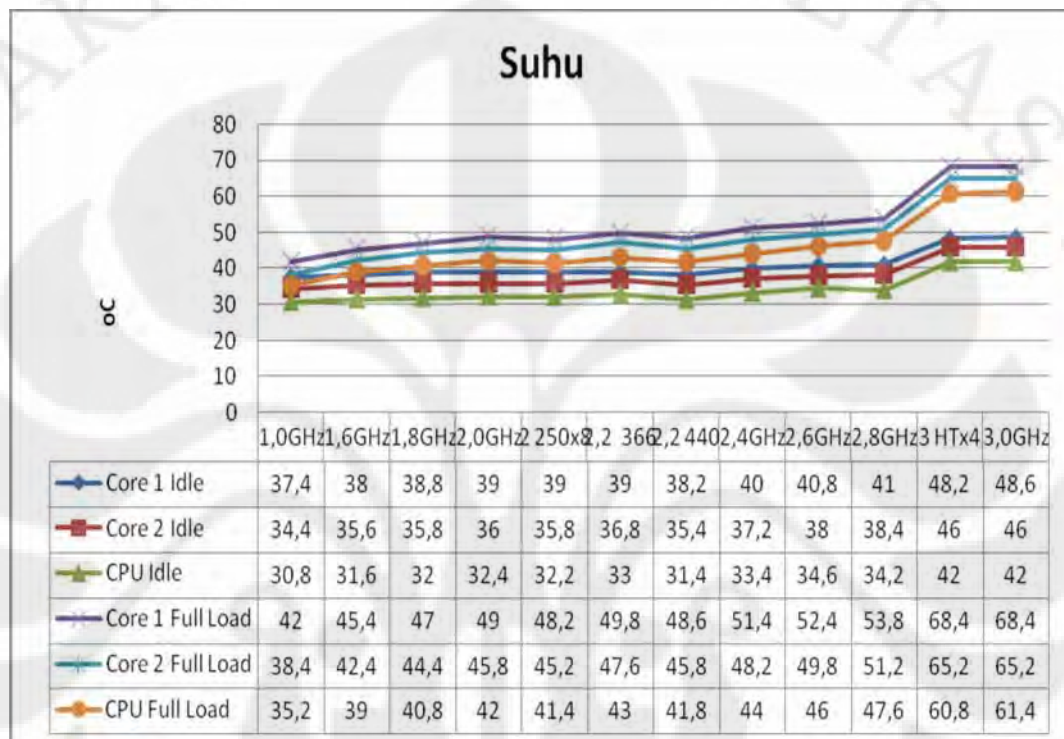


Gambar 4.34 Grafik perbandingan kinerja prosesor desktop pada tiap rentang frekuensi terhadap frekuensi standar pada *benchmark real life*

Gambar 4.34 diatas merupakan perbandingan kinerja prosesor desktop pada tiap rentang frekuensi yang mengambil acuan kepada frekuensi standar yaitu 2,4GHz pada semua aplikasi *benchmark real life*. Dari grafik terlihat perubahan kinerjanya mendekati persentase perubahan frekuensinya, kecuali pada aplikasi Windows Boot Timer, hal ini karena pada aplikasi tersebut lebih tergantung kepada kemampuan *hard disk*, dimana pada proses pengujian *hard disk* yang digunakan tetap sama pada tiap rentang frekuensi. Dari grafik juga dapat dilihat pada frekuensi prosesor 2,2GHz dengan frekuensi memori 440MHz kinerja WinRARnya sangat buruk, hal ini memandakan *latency* memori sangat berpengaruh terhadap aplikasi WinRAR dimana dari grafik sebelumnya telah diketahui *latency* memori pada frekuensi tersebut sangat tinggi yang artinya kinerjanya sangat buruk. Untuk nilai detailnya dapat dilihat pada tabel-tabel sebelumnya pada penjelasan di tiap aplikasinya.

### 4.3.1.2 Pengukuran Suhu Desktop

Pada pengukuran suhu semakin tinggi angkanya berarti suhu prosesor semakin panas, satuannya sendiri yang digunakan adalah  $^{\circ}\text{C}$ .



Gambar 4.35 Grafik hasil pengukuran suhu yang dihasilkan oleh desktop

Dari grafik pada Gambar 4.35 pengukuran suhu dapat ditarik kesimpulan bahwa pada frekuensi dan kondisi yang sama, suhu dari inti pertama pasti lebih tinggi dari suhu pada inti kedua dan suhu dari prosesor secara keseluruhan masih lebih rendah dari suhu pada inti pertama maupun kedua. Hal ini karena walaupun mempunyai 2 inti, nyatanya inti pertama lebih banyak melakukan kegiatan *processing* dibanding inti kedua, karena sebagian besar aplikasi masih belum mendukung multi inti secara penuh, selain itu juga inti kedua biasanya diaktifkan apabila inti pertama sudah memiliki beban penuh. Untuk suhu prosesor secara keseluruhan bisa lebih dingin karena area perhitungan suhu yang lebih luas sehingga suhu menjadi lebih dingin, apalagi biasanya terdapat *heat spreader* pada prosesor yang berfungsi untuk menyebar panas.

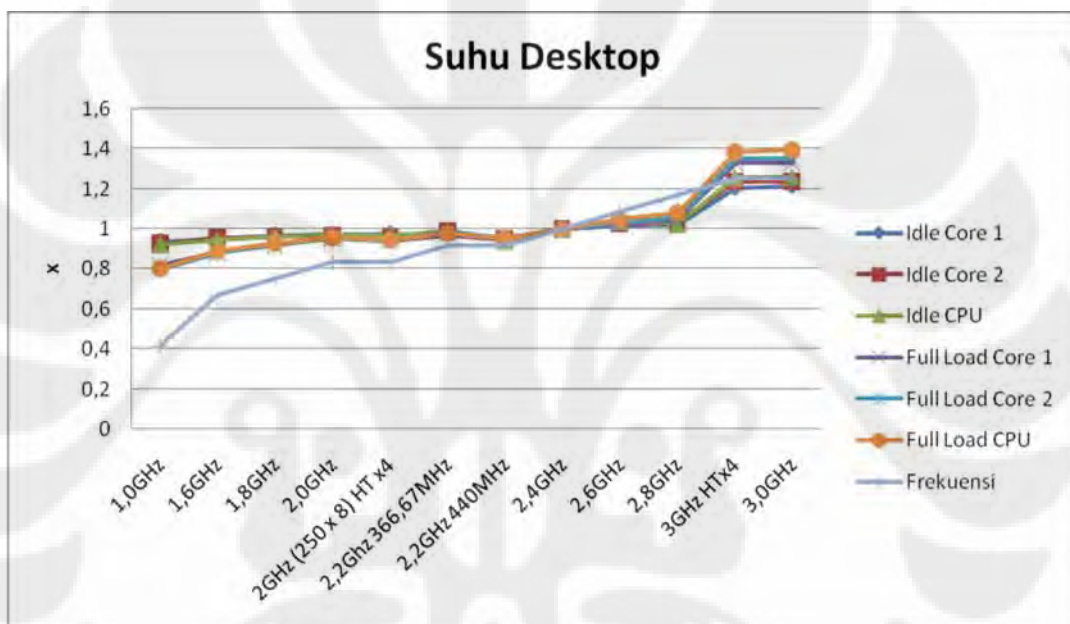
Lonjakan suhu terbesar sendiri terjadi pada clock 3GHz, yang nilainya dibanding frekuensi 2,8GHz pada kondisi idle sebesar  $48,6/41=1,185$  kali pada core 1,  $46/38,4=1,1978$  kali pada core 2 dan  $42/34,2=1,228$  kali pada prosesor secara keseluruhan, dan pada kondisi full load perbandingannya sebesar  $68,4/53,8=1,271$  kali pada core 1,  $65,2/51,2=1,273$  kali pada core 2 dan  $61,4/47,6=1,29$  kali pada prosesor secara keseluruhan. Padahal peningkatan frekuensi prosesor, memori dan HyperTransportnya hanyalah  $3,0/2,8=500/466,67=1,071$  kali. Hal ini disebabkan karena mulai frekuensi 3,0GHz sistem sudah mulai tidak stabil jika menggunakan voltase standar prosesor sebesar 1,2V sehingga voltase prosesor dinaikkan menjadi 1,35V dan voltase RAM ditambah 0,05V supaya sistem tetap dapat berjalan dengan stabil. Hal inilah yang membuat suhu yang dihasilkan pada frekuensi prosesor 3,0GHz menjadi jauh lebih panas dibanding 2,8GHz. Untuk detail lengkapnya pada perbandingan suhu antara frekuensi standar dengan frekuensi pada saat *downclocking* dan *overclocking* dapat dilihat pada Tabel 4.23 dibawah ini.

Tabel 4.23 Perbandingan suhu yang dihasilkan di tiap frekuensi dengan frekuensi standar pada desktop

Frekuensi	Idle			Full Load		
	Core 1	Core 2	CPU	Core 1	Core 2	CPU
1,0GHz	0,935	0,925	0,922	0,817	0,797	0,800
1,6GHz	0,950	0,957	0,946	0,883	0,880	0,886
1,8GHz	0,970	0,962	0,958	0,914	0,921	0,927
2,0GHz	0,975	0,968	0,970	0,953	0,950	0,955
2GHz (250x8) HTx4	0,975	0,962	0,964	0,938	0,938	0,941
2,2GHz 366,67MHz	0,975	0,989	0,988	0,969	0,988	0,977
2,2GHz 440MHz	0,955	0,952	0,940	0,946	0,950	0,950
2,4GHz	1	1	1	1	1	1
2,6GHz	1,020	1,022	1,036	1,019	1,033	1,045
2,8GHz	1,025	1,032	1,024	1,047	1,062	1,082
3,0GHz HTx4	1,205	1,237	1,257	1,331	1,353	1,382
3,0GHz	1,215	1,237	1,257	1,331	1,353	1,395



Pada kondisi frekuensi memori yang sama yaitu pada frekuensi prosesor 2,0GHz dan 2,4GHz dimana frekuensi memorinya sama-sama berjalan pada 400MHz, perbedaan suhu yang didapat sebesar rata-rata 0,029 pada kondisi *idle* dan 0,047 pada kondisi full load, nilai ini jauh lebih rendah dari perbedaan frekuensi prosesor yang sebesar  $0,4/2,4=0,167$ . Hal ini berarti apabila tidak ada penambahan voltase baik pada prosesor maupun memori perbedaan suhu yang terjadi relatif lebih kecil dibanding perbedaan frekuensinya.

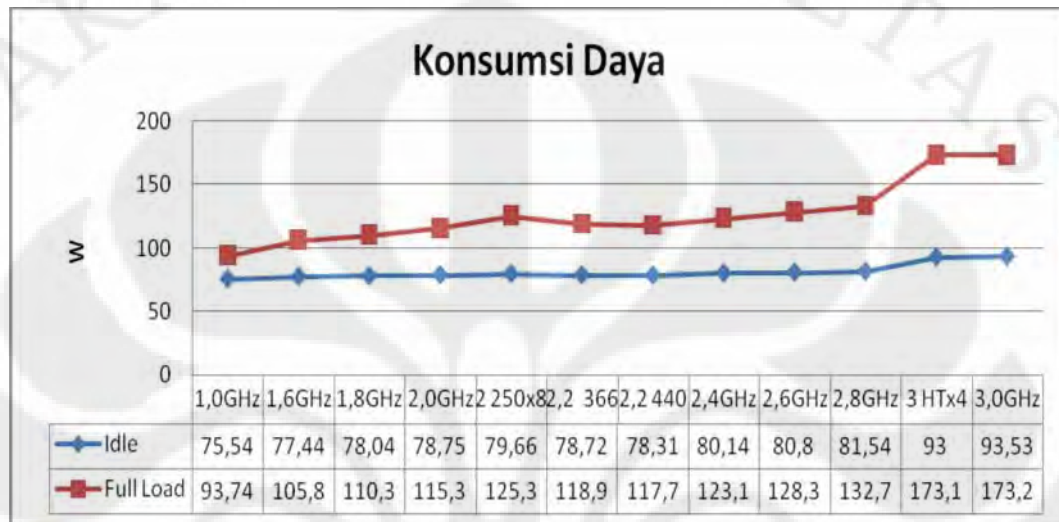


Gambar 4.36 Grafik perbandingan suhu yang dihasilkan prosesor desktop pada tiap rentang frekuensi terhadap frekuensi standar

Gambar 4.36 diatas merupakan perbandingan suhu yang dihasilkan prosesor desktop pada tiap rentang frekuensi yang mengambil acuan kepada frekuensi standar yaitu 2,4GHz. Dari grafik terlihat perubahan suhu yang dihasilkan tidak signifikan seperti persentase perubahan frekuensinya. Satu-satunya perubahan yang signifikan adalah dari frekuensi 2,8GHz ke 3,0GHz, itupun karena mulai frekuensi 3,0GHz voltase prosesor yang digunakan mulai dinaikkan. Untuk nilai detailnya dapat dilihat pada Tabel 4.23.

### 4.3.1.3 Pengukuran Daya Desktop

Pada pengukuran daya semakin tinggi angkanya berarti daya yang digunakan sistem semakin tinggi, satuannya sendiri yang digunakan adalah °C.



Gambar 4.37 Grafik hasil pengukuran daya yang digunakan oleh desktop

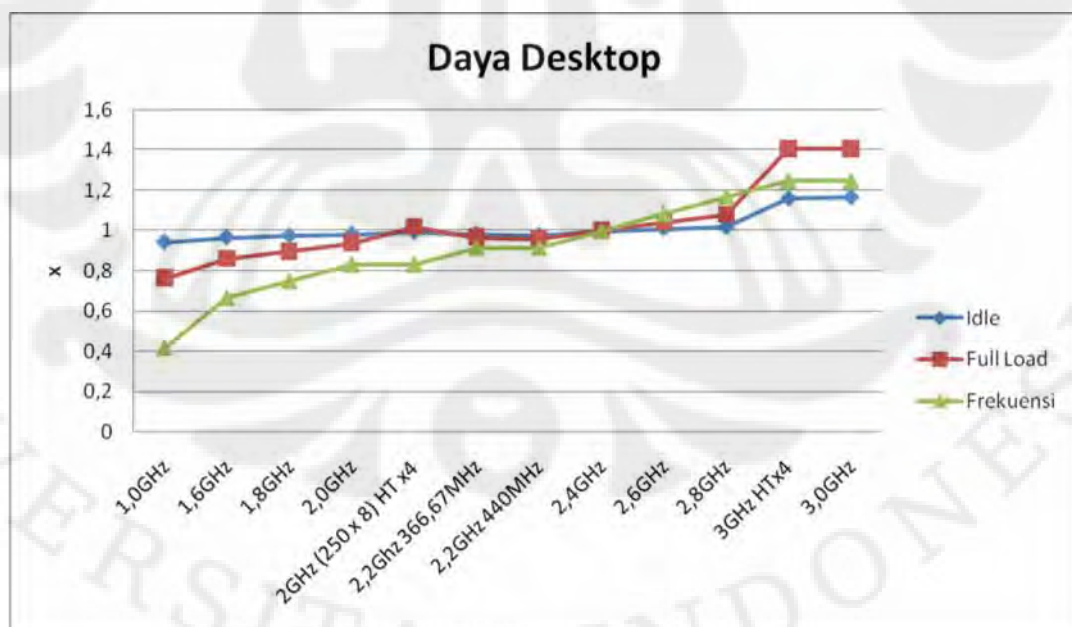
Dari grafik pada Gambar 4.37 lonjakan daya terbesar terjadi pada clock 3GHz, yang nilainya dibanding frekuensi 2,8GHz sebesar  $93,53/81,54=1,147$  kali pada kondisi *idle* dan  $173,2/132,7=1,305$  pada kondisi *full load*. Padahal peningkatan frekuensi prosesor, memori dan HyperTransportnya hanyalah  $3,0/2,8=500/466,67=1,071$  kali. Hal ini menunjukkan karakteristik pada suhu dan daya memiliki kesamaan dimana apabila terjadi penambahan voltase baik pada prosesor maupun memori, daya yang digunakan pun ikut meningkat drastis. Untuk *detail* lengkapnya pada perbandingan daya antara frekuensi standar dengan frekuensi pada saat *downclocking* dan *overclocking* dapat dilihat pada Tabel 4.24 dibawah ini.

Tabel 4.24 Perbandingan daya yang digunakan di tiap frekuensi dengan frekuensi standar pada desktop

Frekuensi	Idle	Full Load
1,0GHz	0,943	0,761
1,6GHz	0,966	0,859

1,8GHz	0,974	0,895
2,0GHz	0,983	0,937
2GHz (250x8) HTx4	0,994	1,017
2,2GHz 366,67MHz	0,982	0,966
2,2GHz 440MHz	0,977	0,956
2,4GHz	1	1
2,6GHz	1,008	1,042
2,8GHz	1,017	1,078
3,0GHz HTx4	1,160	1,406
3,0GHz	1,167	1,406

Pada kondisi frekuensi memori yang sama yaitu pada frekuensi prosesor 2,0GHz dan 2,4GHz dimana frekuensi memorinya sama-sama berjalan pada 400MHz, perbedaan suhu yang didapat sebesar  $1-0,983=0,017$  pada kondisi *idle* dan  $1-0,937=0,063$  pada kondisi full load, nilai ini jauh lebih rendah dari perbedaan frekuensi prosesor yang sebesar  $0,4/2,4=0,167$ . Hal ini berarti sama seperti pada daya, dimana apabila tidak ada penambahan voltase baik pada prosesor maupun memori, perbedaan suhu yang terjadi relatif lebih kecil dibanding perbedaan frekuensinya.



Gambar 4.38 Grafik perbandingan daya yang digunakan oleh desktop pada tiap rentang frekuensi terhadap frekuensi standar

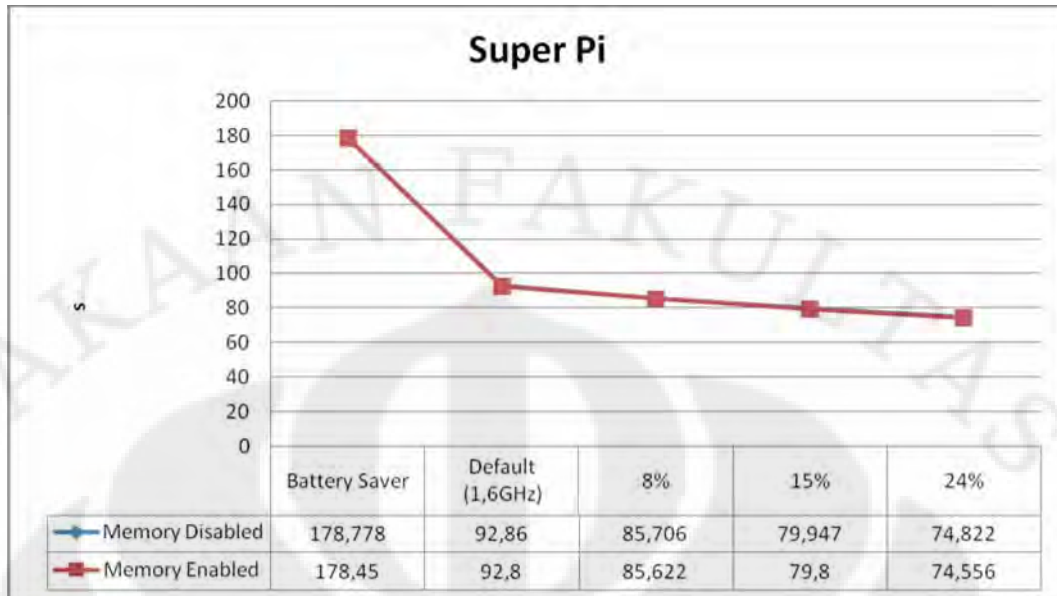
Gambar 4.38 diatas merupakan perbandingan daya yang digunakan oleh desktop pada tiap rentang frekuensi yang mengambil acuan kepada frekuensi standar yaitu 2,4GHz. Dari grafik terlihat perubahan daya yang digunakan tidak signifikan seperti persentase perubahan frekuensinya. Satu-satunya perubahan yang signifikan adalah dari frekuensi 2,8GHz ke 3,0GHz. Penyebabnya sama seperti pada suhu yang dihasilkan yaitu karena mulai frekuensi 3,0GHz voltase prosesor yang digunakan mulai dinaikkan. Untuk nilai detailnya dapat dilihat pada Tabel 4.24.

### **4.3.2 Hasil dan Analisa Ujicoba Laptop**

Segmen ini sendiri terbagi menjadi 4, yaitu pengujian performansi baik pada aplikasi khusus *benchmarking* maupun aplikasi sehari-hari yang digunakan untuk kegiatan *benchmarking*, selanjutnya pengukuran suhu prosesor yang dihasilkan, penggunaan daya listrik dan terakhir pengukuran daya tahan baterai.

#### **4.3.2.1 Uji Performansi Laptop**

Pada pengujian bagian pertama pada laptop, yaitu dengan aplikasi *benchmark* sintesis ketentuannya sama dengan dekstop karena menggunakan jenis dan tipe aplikasi yang sama. Dan pada pengujian laptop sebagai sampel diambil satu kondisi yaitu antara kondisi *teroverclock* 8% dan 15%, karena kondisi prosesor dan memori pada laptop sebenarnya *teroverclock* pada besaran dan interval yang sama ditiap rentang kecuali pada modus *battery saver* yang termasuk *downclock*.

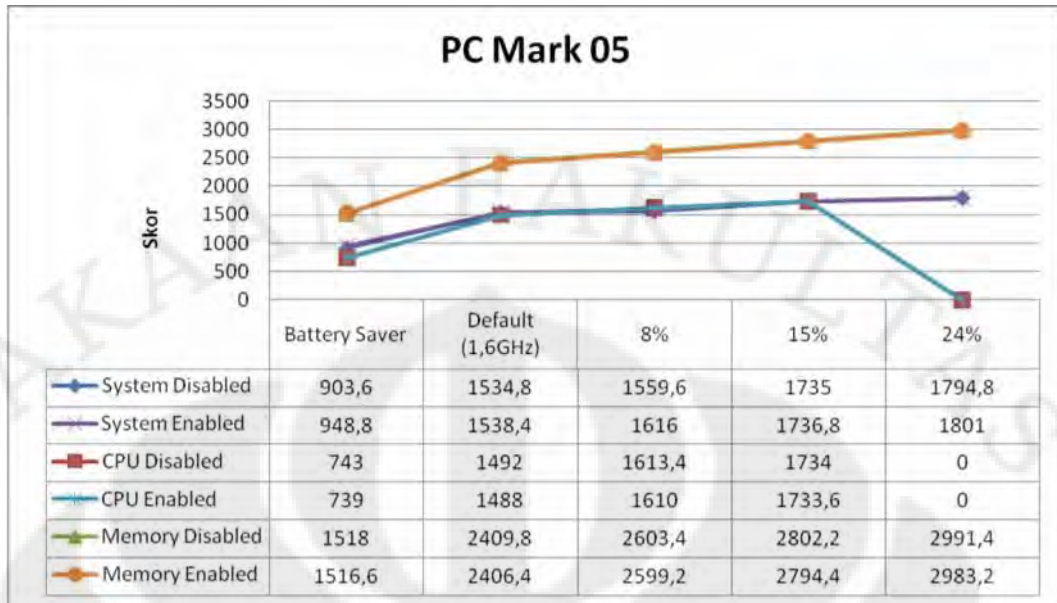


Gambar 4.39 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi Super Pi

Dari grafik pada Gambar 4.39 diatas peningkatan kecepatan antara 8% dan 15% yaitu sebesar  $85,706/79,947=1,072$  kali pada modus memori *disabled* dan  $85,622/79,8=1,073$  kali pada modus memori *enabled*, hampir sama dengan perbedaan kecepatan antara prosesor dan memorinya sendiri pada modus *overclock* 8% dan 15% yang sebesar  $1856,2/1728,2=309,4/288=1,074$  kali. Untuk perbandingan kinerja secara lengkap terhadap kondisi *default* dapat dilihat pada Tabel 4.25 dibawah ini.

Tabel 4.25 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi *default* pada aplikasi Super Pi

OC Percentage	Memory	
	Disabled	Enabled
Battery Saver	0,519	0,520
Default (1,6GHz)	1	1
8%	1,083	1,084
15%	1,162	1,163
24%	1,241	1,245



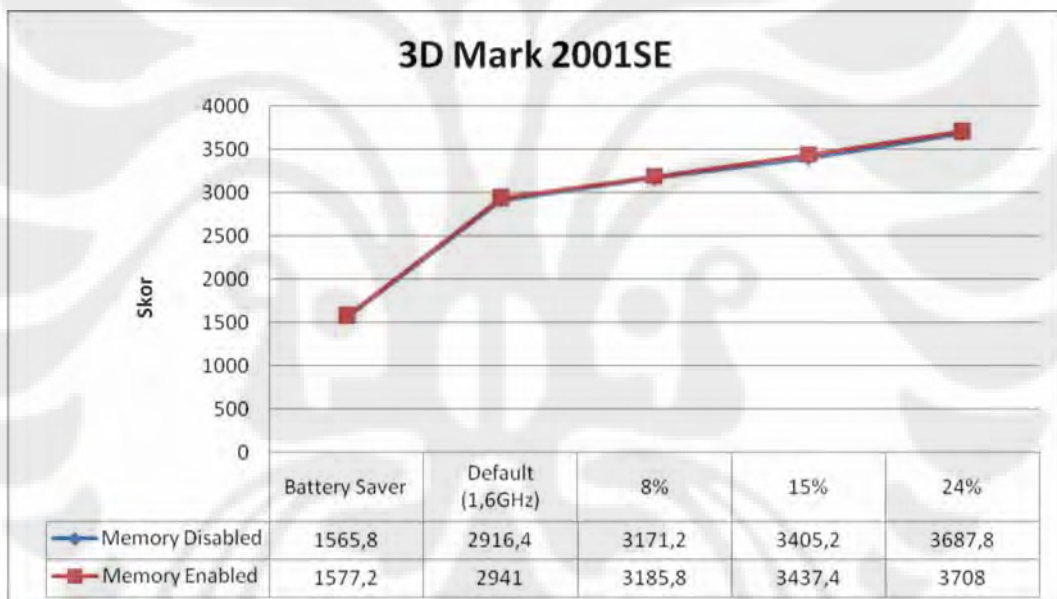
Gambar 4.40 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi PC Mark 05

Dari grafik pada Gambar 4.40 diatas peningkatan kecepatan antara 8% dan 15% yaitu sebesar  $1735/1559,6=1,12$  kali pada modus *system disabled*,  $1736,8/1616=1,075$  kali pada modus *system enabled*,  $1734/1613,4=1,074$  kali pada modus *CPU disabled*,  $1733,6/1610=1,076$  kali pada modus *CPU enabled*,  $2802,2/2603,4=1,076$  kali pada modus *memory disabled* dan  $2794,4/2603,4=1,073$  kali pada modus *memory enabled*, hampir sama dengan perbedaan kecepatan antara prosesor dan memorinya sendiri pada modus *overclock* 8% dan 15% yang sebesar  $1856,2/1728,2=1,074$  kali. Untuk perbandingan kinerja secara lengkap terhadap kondisi *default* dapat dilihat pada Tabel 4.26 dibawah ini.

Tabel 4.26 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi *default* pada aplikasi PC Mark 05

OC Percentage	System		CPU		Memory	
	Disabled	Enabled	Disabled	Enabled	Disabled	Enabled
Battery Saver	0,589	0,617	0,498	0,497	0,630	0,630
Default (1,6GHz)	1	1	1	1	1	1
8%	1,016	1,050	1,081	1,082	1,080	1,080
15%	1,130	1,129	1,162	1,165	1,163	1,161
24%	1,169	1,171	n/a	n/a	1,241	1,240

Yang menjadi catatan disini adalah pada modus *overclock* 24% baik dalam kondisi *memory disabled* maupun *enabled*, skor CPU tidak pernah muncul karena pada beberapa tes mengalami kegagalan, hal ini membuktikan bahwa sistem sudah mulai tidak stabil pada kondisi *overclock* 24%. Misalnya seperti laptop mengalami *restart*, *blue screen* atau *hang* yang biasa dialami pada saat *memory enabled*, sedangkan pada saat *memory disabled* biasanya yang terjadi hanyalah gagal pada tes terakhir. Hal ini membuktikan kualitas *memory onboard* yang ditanamkan pada laptop tidak sebgus *memory add onnya*.

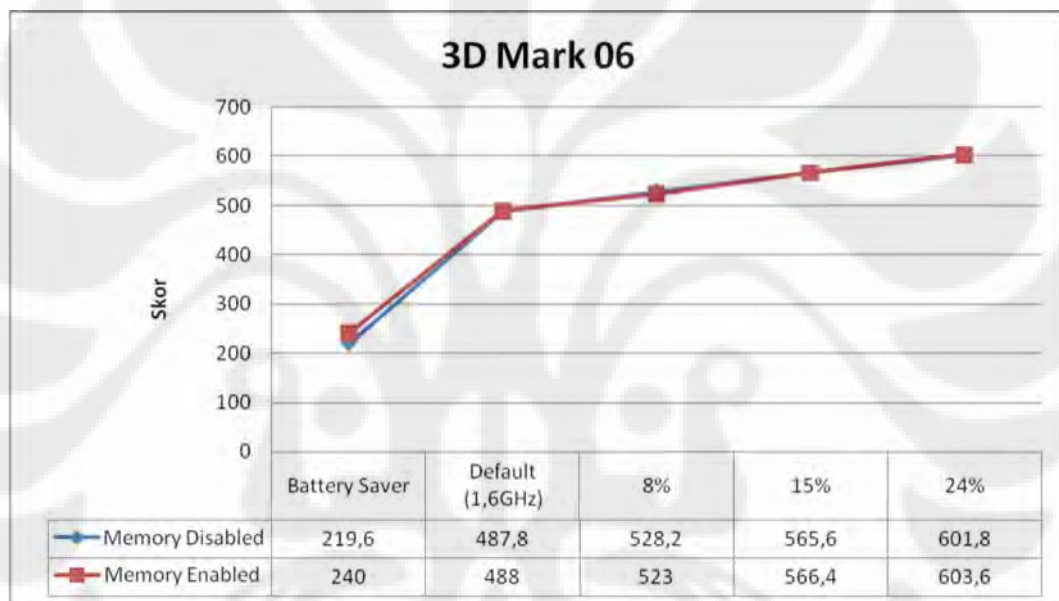


Gambar 4.41 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi 3D Mark 2001SE

Dari grafik pada Gambar 4.41 diatas peningkatan kecepatan antara 8% dan 15% yaitu sebesar  $3405,2/3171,2=1,074$  kali pada modus memori *disabled* dan  $3437,4/3185,8=1,079$  kali pada modus memori *enabled*, hampir sama dengan perbedaan kecepatan antara prosesor dan memorinya sendiri pada modus *overclock* 8% dan 15% yang sebesar  $1856,2/1728,2=309,4/288=1,074$  kali. Untuk perbandingan kinerja secara lengkap terhadap kondisi *default* dapat dilihat pada Tabel 4.27 dihalaman berikut.

Tabel 4.27 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi *default* pada aplikasi 3D Mark 2001SE

OC Percentage	Memory	
	Disabled	Enabled
Battery Saver	0,537	0,536
Default (1,6GHz)	1	1
8%	1,087	1,083
15%	1,168	1,169
24%	1,265	1,261



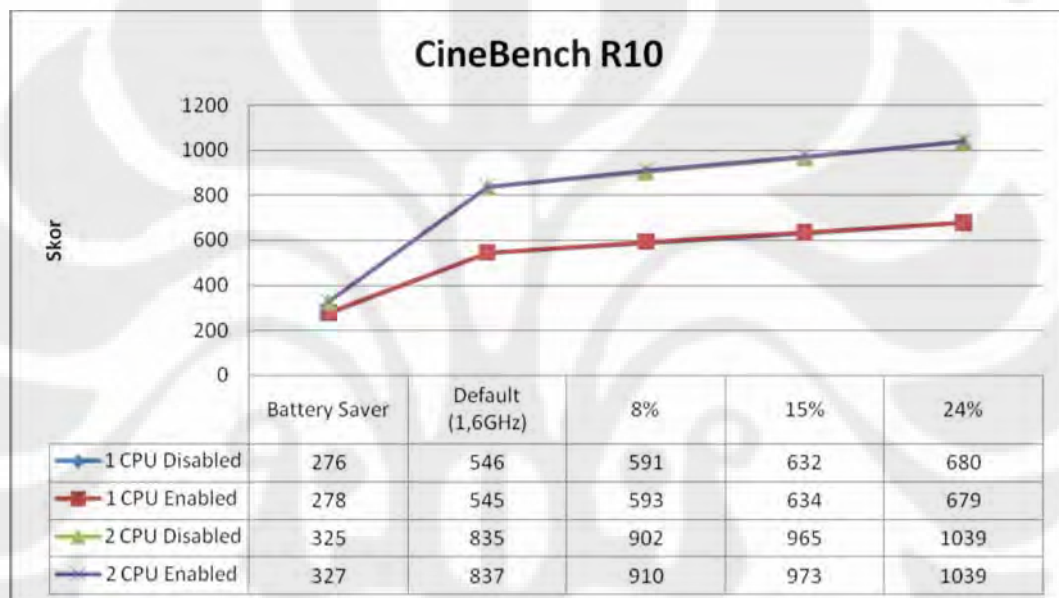
Gambar 4.42 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi 3D Mark 06

Dari grafik pada Gambar 4.42 diatas peningkatan kecepatan antara 8% dan 15% yaitu sebesar  $565,6/528,2=1,071$  kali pada modus memori *disabled* dan  $566,4/523=1,083$  kali pada modus memori *enabled*, hampir sama dengan perbedaan kecepatan antara prosesor dan memorinya sendiri pada modus *overclock* 8% dan 15% yang sebesar  $1856,2/1728,2=309,4/288=1,074$  kali. Untuk perbandingan kinerja secara lengkap terhadap kondisi *default* dapat dilihat pada Tabel 4.28 dihalaman berikut.



Tabel 4.28 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi *default* pada aplikasi 3D Mark 06

OC Percentage	Memory	
	Disabled	Enabled
Battery Saver	0,450	0,492
Default (1,6GHz)	1	1
8%	1,083	1,072
15%	1,159	1,161
24%	1,234	1,237

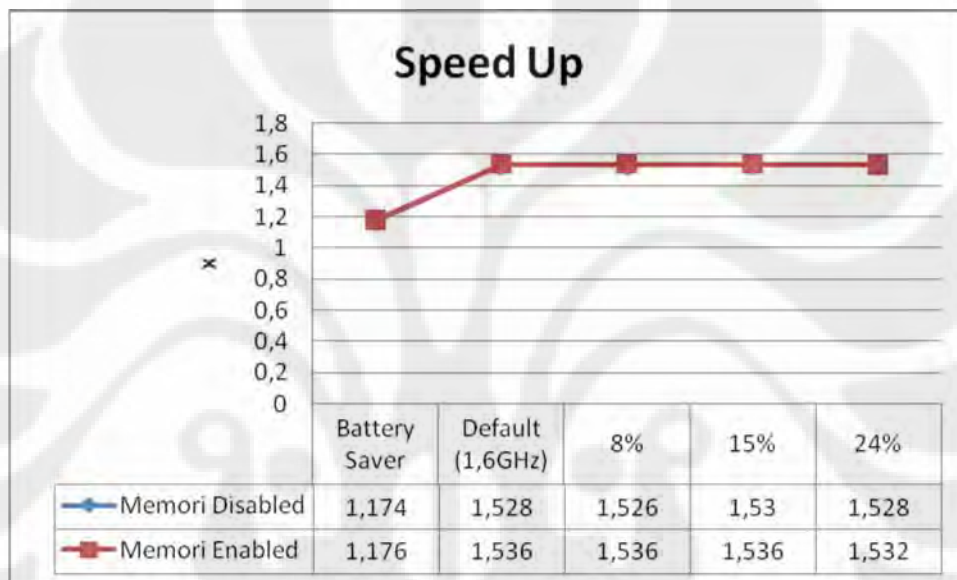


Gambar 4.43 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi CineBench R10

Dari grafik pada Gambar 4.43 diatas peningkatan kecepatan antara 8% dan 15% yaitu sebesar  $632/591=1,069$  kali pada modus 1 CPU *disabled*,  $634/593=1,069$  kali pada modus 1 CPU *enabled*,  $965/902=1,07$  kali pada modus 2 CPU *disabled*,  $973/910=1,069$  kali pada modus 2 CPU *enabled* hampir sama dengan perbedaan kecepatan antara prosesor dan memorinya sendiri pada modus *overclock* 8% dan 15% yang sebesar  $1856,2/1728,2=309,4/288=1,074$  kali. Untuk perbandingan kinerja secara lengkap terhadap kondisi *default* dapat dilihat pada Tabel 4.29 dihalaman berikut.

Tabel 4.29 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi *default* pada aplikasi CineBench R10

OC Percentage	1 CPU		2 CPU	
	Disabled	Enabled	Disabled	Enabled
Battery Saver	0,505	0,510	0,389	0,391
Default (1,6GHz)	1	1	1	1
8%	1,082	1,088	1,080	1,087
15%	1,158	1,163	1,156	1,162
24%	1,245	1,246	1,244	1,241

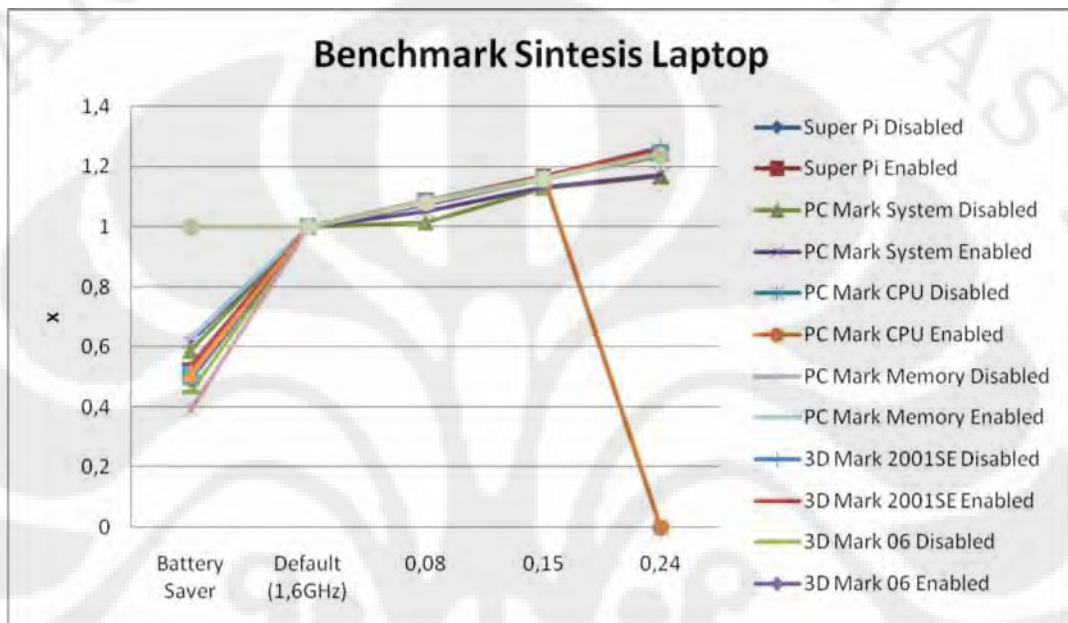


Gambar 4.44 Grafik peningkatan kecepatan dengan mengaktifkan fitur Hyper Threading pada laptop dengan aplikasi CineBench R10

Dari grafik pada Gambar 4.44 diatas, peningkatan kecepatan rata-rata antara mengaktifkan fitur Hyper Threading atau tidak pada aplikasi CineBench R10 berada dikisaran 1,457 kali pada modus *memory disabled* sedangkan pada modus *memory enabled* besarnya naik menjadi 1,463 kali.

Dari grafik hasil pengujian Super Pi, PC Mark 05, 3D Mark 06 dan CineBench diatas tentunya menjadi pertanyaan mengapa perbedaan paling signifikan terjadi antara kondisi *Battery Saver* dan *Default* padahal keduanya sama-sama berjalan difrekuensi 1,6GHz. Hal ini sesuai dengan yang sudah dijelaskan pada sub bab sebelumnya yaitu pelaksanaan ujicoba laptop yaitu karena pengujian *default* dilakukan dengan daya dari stop kontak sedangkan pada *battery*

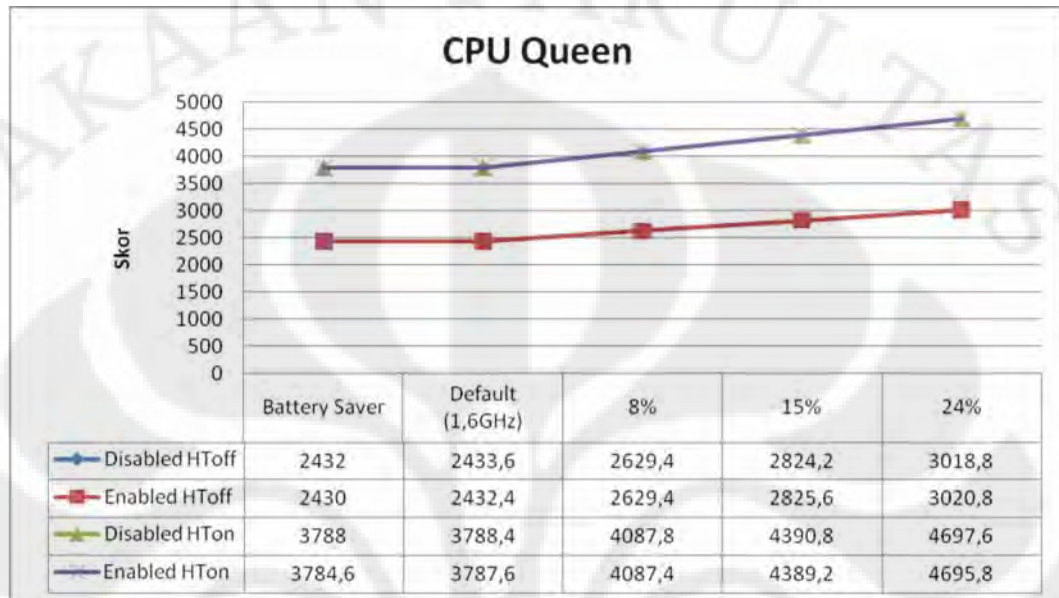
*saver* dayanya mengandalkan baterai, hal ini membuat pada kondisi *battery saver* prosesor akan lebih sering berada pada frekuensi 800MHz karena fitur Intel Speed Step. Dan juga dari grafik-grafik diatas terlihat bahwa antara modus memori *disabled* maupun *enabled* tidak terjadi perbedaan yang signifikan pada kinerjanya.



Gambar 4.45 Grafik perbandingan kinerja prosesor laptop pada tiap rentang frekuensi terhadap frekuensi standar pada *benchmark* sintesis

Gambar 4.45 diatas merupakan perbandingan kinerja prosesor laptop pada tiap rentang frekuensi yang mengambil acuan kepada kondisi standar pada semua aplikasi *benchmark* sintesis yang digunakan kecuali Everest yang grafiknya dibuat terpisah. Dari grafik terlihat perubahan kinerjanya mendekati persentase perubahan frekuensinya, kecuali pada aplikasi PC Mark 05 dengan tipe *benchmark System*, hal ini karena aplikasi tersebut merupakan pengujian yang melibatkan kinerja keseluruhan sistem. Dari grafik juga terlihat pada aplikasi PC Mark 05 dengan tipe *benchmark CPU*, pada kondisi *teroclock* 24% hasilnya tidak tersedia, hal ini karena laptop gagal menjalankan tes dikarenakan terjadi *error*. Perlu diingat pada modus *battery saver*, prosesor laptop lebih sering bekerja pada frekuensi 800MHz yang artinya hanya setengahnya dari kondisi standar, hal inilah yang menyebabkan kinerja pada modus *battery saver* rata-rata

hanya setengah dari kondisi standar. Untuk nilai detailnya dapat dilihat pada tabel-tabel sebelumnya pada penjelasan di tiap aplikasinya.



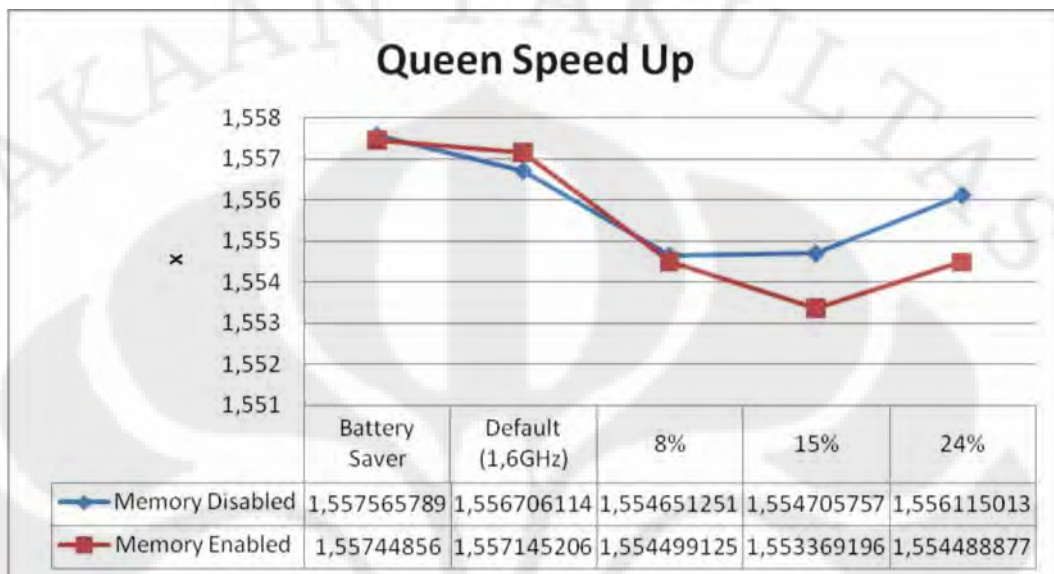
Gambar 4.46 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi Everest dengan tipe *benchmark* CPU Queen

Dari grafik pada Gambar 4.46 diatas peningkatan kecepatan antara 8% dan 15% yaitu sebesar  $2824,2/2629,4=1,074$  kali pada modus *disabled* HToff,  $2825,6/2629,4=1,075$  kali pada modus *enabled* HToff,  $4390,8/4087,8=1,074$  kali pada modus *disabled* HTon,  $4389,2/4087,4=1,074$  kali pada modus *enabled* HTon, perbedaan tersebut sama dengan perbedaan kecepatan antara prosesor dan memorinya sendiri pada modus *overclock* 8% dan 15% yang sebesar  $1856,2/1728,2=309,4/288=1,074$  kali, kecuali pada modus *enabled* HToff yang berbeda 0,001. Untuk perbandingan kinerja secara lengkap terhadap kondisi *default* dapat dilihat pada Tabel 4.30 dibawah ini.

Tabel 4.30 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi *default* pada *benchmark* CPU Queen pada aplikasi Everest

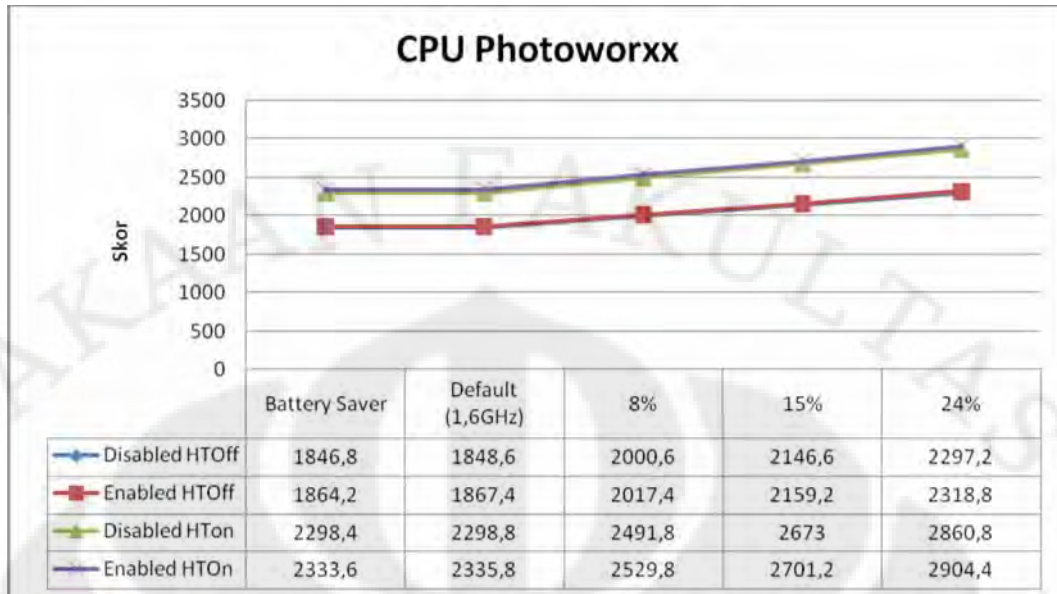
OC Percentage	HT Off		HT On	
	Disabled	Enabled	Disabled	Enabled
Battery Saver	0,999	0,999	0,999	0,999
Default (1,6GHz)	1	1	1	1

8%	1,080	1,081	1,079	1,079
15%	1,161	1,162	1,159	1,159
24%	1,240	1,242	1,240	1,240



Gambar 4.47 Grafik peningkatan kecepatan dengan mengaktifkan fitur Hyper Threading pada laptop pada aplikasi Everest dengan tipe benchmark CPU Queen

Dari grafik pada Gambar 4.47 diatas, peningkatan kecepatan rata-rata antara mengaktifkan fitur Hyper Threading atau tidak pada *benchmark* CPU Queen pada aplikasi Everest berada dikisaran 1,556 kali baik pada modus *memory disabled* maupun pada modus *memory enabled*.

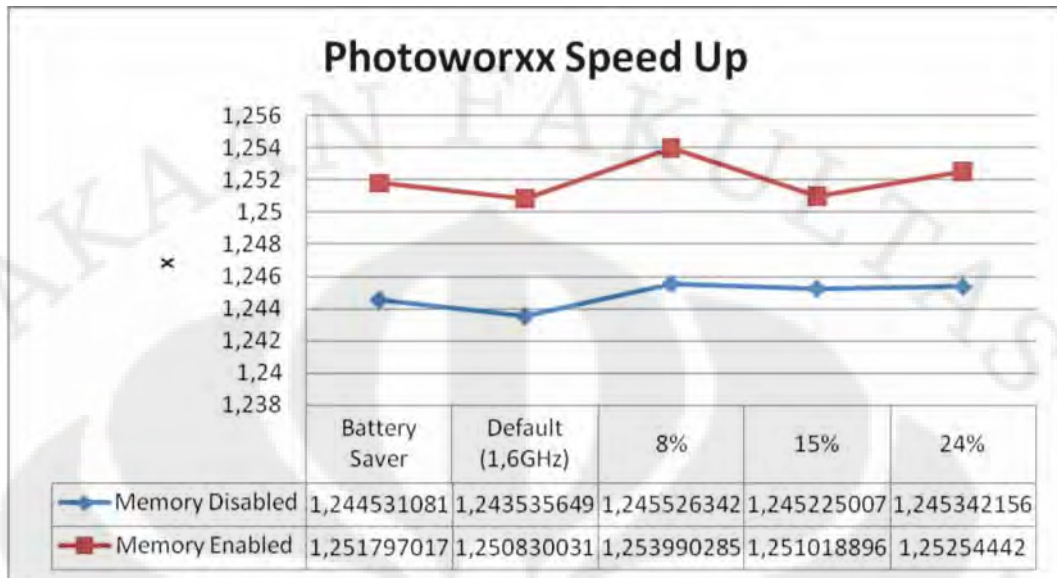


Gambar 4.48 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi Everest dengan tipe benchmark CPU PhotoWorxx

Dari grafik pada Gambar 4.48 diatas peningkatan kecepatan antara 8% dan 15% yaitu sebesar  $2146,6/2000,6=1,073$  kali pada modus *disabled* HTOff,  $2159,2/2017,4=1,07$  kali pada modus *enabled* HTOff,  $2673/2491,8=1,073$  kali pada modus *disabled* HTOn,  $2701,2/2529,8=1,068$  kali pada modus *enabled* HTOn, tidak berbeda jauh dengan perbedaan kecepatan antara prosesor dan memorinya sendiri pada modus *overclock* 8% dan 15% yang sebesar  $1856,2/1728,2=309,4/288=1,074$  kali. Untuk perbandingan kinerja secara lengkap terhadap kondisi *default* dapat dilihat pada Tabel 4.31 dibawah ini.

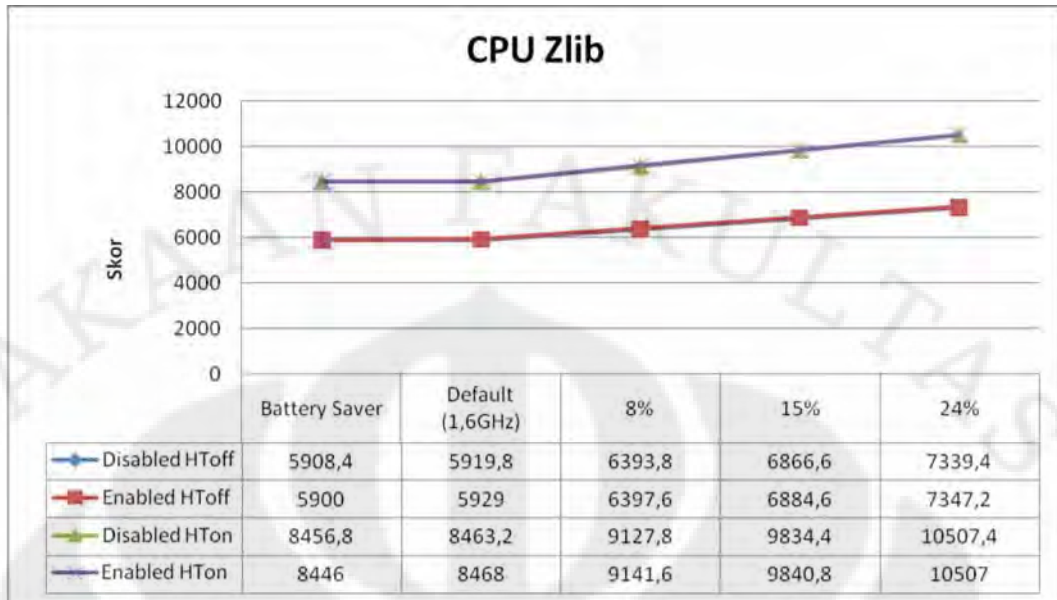
Tabel 4.31 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi *default* pada benchmark CPU PhotoWorxx pada aplikasi Everest

OC Percentage	HT Off		HT On	
	Disabled	Enabled	Disabled	Enabled
Battery Saver	0,999	0,998	0,999	0,999
Default (1,6GHz)	1	1	1	1
8%	1,082	1,080	1,084	1,083
15%	1,161	1,156	1,163	1,156
24%	1,243	1,242	1,244	1,243



Gambar 4.49 Grafik peningkatan kecepatan dengan mengaktifkan fitur Hyper Threading pada laptop pada aplikasi Everest dengan tipe benchmark CPU PhotoWorxx

Dari grafik pada Gambar 4.49 diatas, peningkatan kecepatan rata-ratanya antara mengaktifkan fitur Hyper Threading atau tidak berada pada *benchmark* CPU PhotoWorxx pada aplikasi Everest berada dikisaran 1,245 kali pada modus *memory disabled* dan 1,252 kali pada modus *memory enabled*. Penurunan peningkatan kecepatan yang terjadi bila dibandingkan dengan CPU Queen adalah karena pada CPU PhotoWorxx *hard disk* menentukan peranan yang cukup besar pada proses *benchmarking*. Seperti yang terjadi pada desktop, dimana *hard disk* memiliki kecepatan yang lebih lambat, sehingga *bottleneck* yang timbul antara prosesor-memori dengan *hard disk* cukup besar.



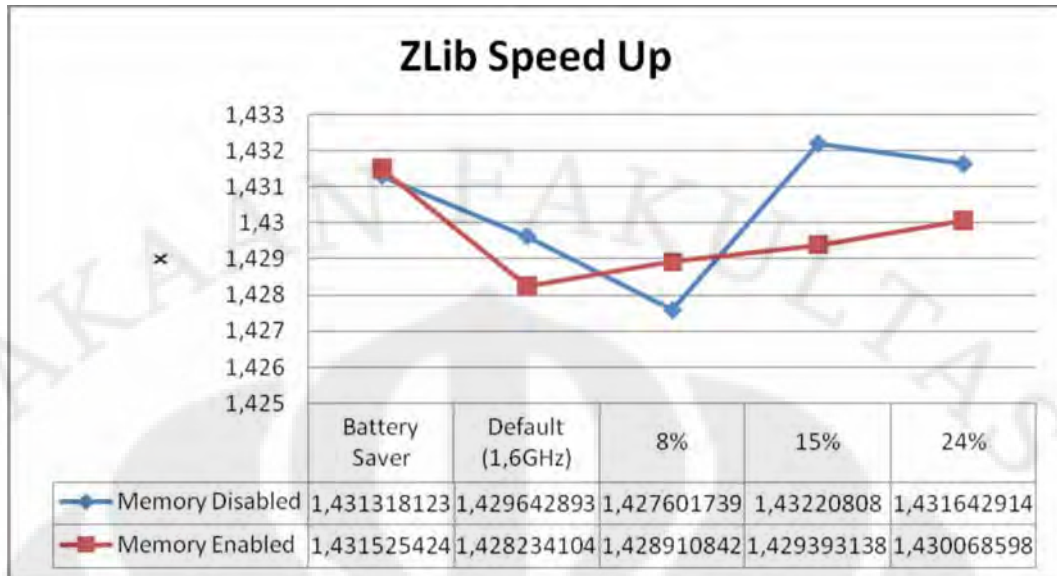
Gambar 4.50 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi Everest dengan tipe *benchmark* CPU Zlib

Dari grafik pada Gambar 4.50 diatas, peningkatan kecepatan antara 8% dan 15% yaitu sebesar  $6866,6/6393,8=1,074$  kali pada modus *disabled* HToff,  $6884,6/6397,6=1,076$  kali pada modus *enabled* HToff,  $9834,4/9127,8=1,077$  kali pada modus *disabled* HTon,  $9840,8/9141,6=1,076$  kali pada modus *enabled* HTon, tidak berbeda jauh dengan perbedaan kecepatan antara prosesor dan memorinya sendiri pada modus *overclock* 8% dan 15% yang sebesar  $1856,2/1728,2=309,4/288=1,074$  kali. Untuk perbandingan kinerja secara lengkap terhadap kondisi *default* dapat dilihat pada Tabel 4.32 dibawah ini.

Tabel 4.32 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi *default* pada *benchmark* CPU Zlib pada aplikasi Everest

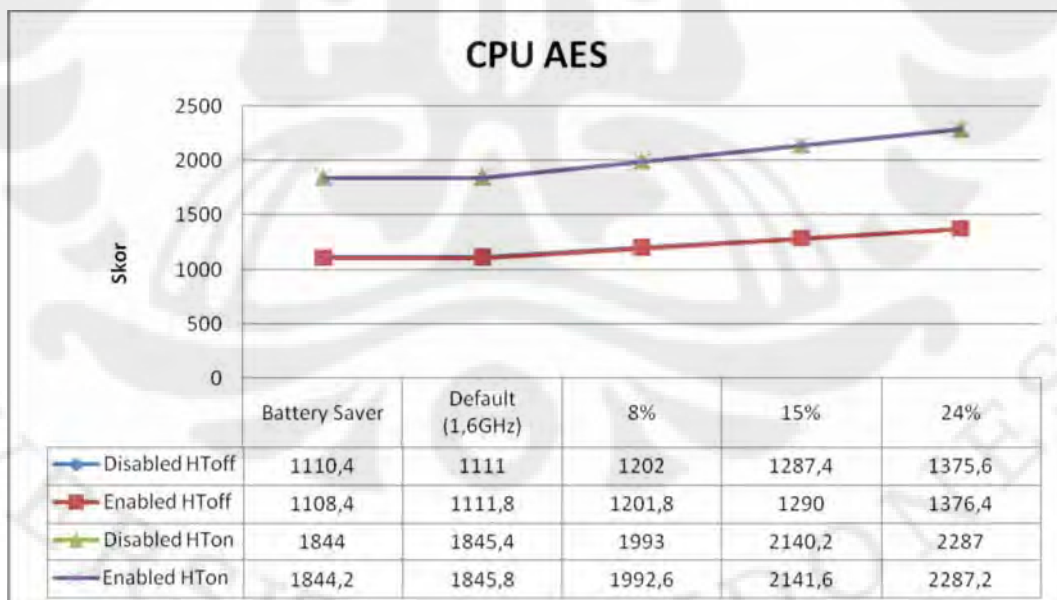
OC Percentage	HT Off		HT On	
	Disabled	Enabled	Disabled	Enabled
Battery Saver	0,998	0,995	0,999	0,997
Default (1,6GHz)	1	1	1	1
8%	1,080	1,079	1,079	1,080
15%	1,160	1,161	1,162	1,162
24%	1,240	1,239	1,242	1,241





Gambar 4.51 Grafik peningkatan kecepatan dengan mengaktifkan fitur Hyper Threading pada laptop pada aplikasi Everest dengan tipe benchmark CPU Zlib

Dari grafik pada Gambar 4.51 diatas, peningkatan kecepatan rata-rata antara mengaktifkan fitur Hyper Threading atau tidak pada *benchmark* CPU Zlib pada aplikasi Everest berada dikisaran 1,43 kali baik pada modus *memory disabled* maupun pada modus *memory enabled*.

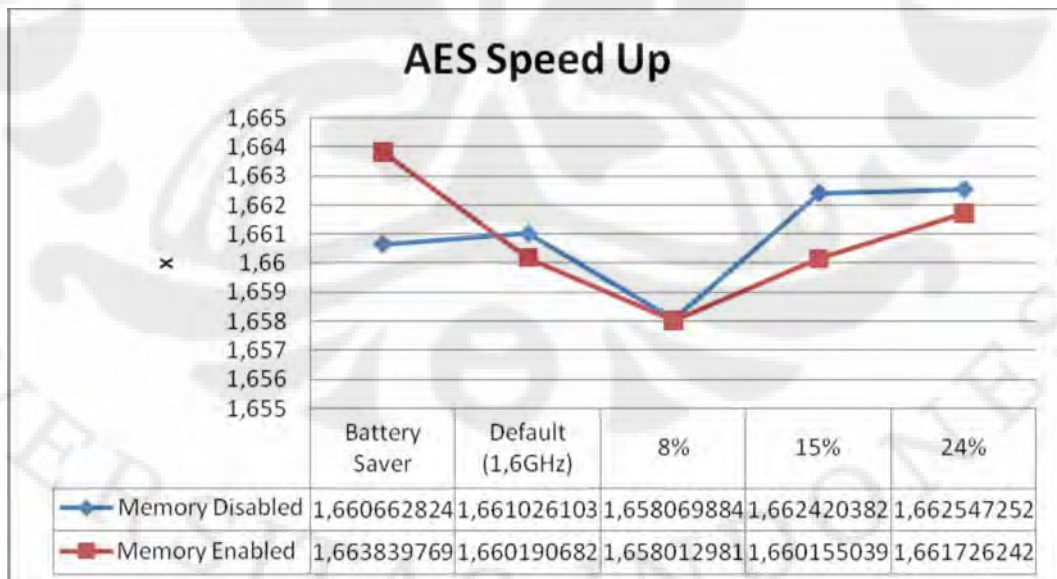


Gambar 4.52 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi Everest dengan tipe *benchmark* CPU AES

Dari grafik pada Gambar 4.52 diatas, peningkatan kecepatan antara 8% dan 15% yaitu sebesar  $1287,4/1202,0=1,071$  kali pada modus *disabled* HToff,  $1290/1201,8=1,073$  kali pada modus *enabled* HToff,  $2140,2/1993=1,074$  kali pada modus *disabled* HTon,  $2141,6/1992,6=1,075$  kali pada modus *enabled* HTon, tidak berbeda jauh dengan perbedaan kecepatan antara prosesor dan memorinya sendiri pada modus *overclock* 8% dan 15% yang sebesar  $1856,2/1728,2=309,4/288=1,074$  kali. Untuk perbandingan kinerja secara lengkap terhadap kondisi *default* dapat dilihat pada Tabel 4.33 dibawah ini.

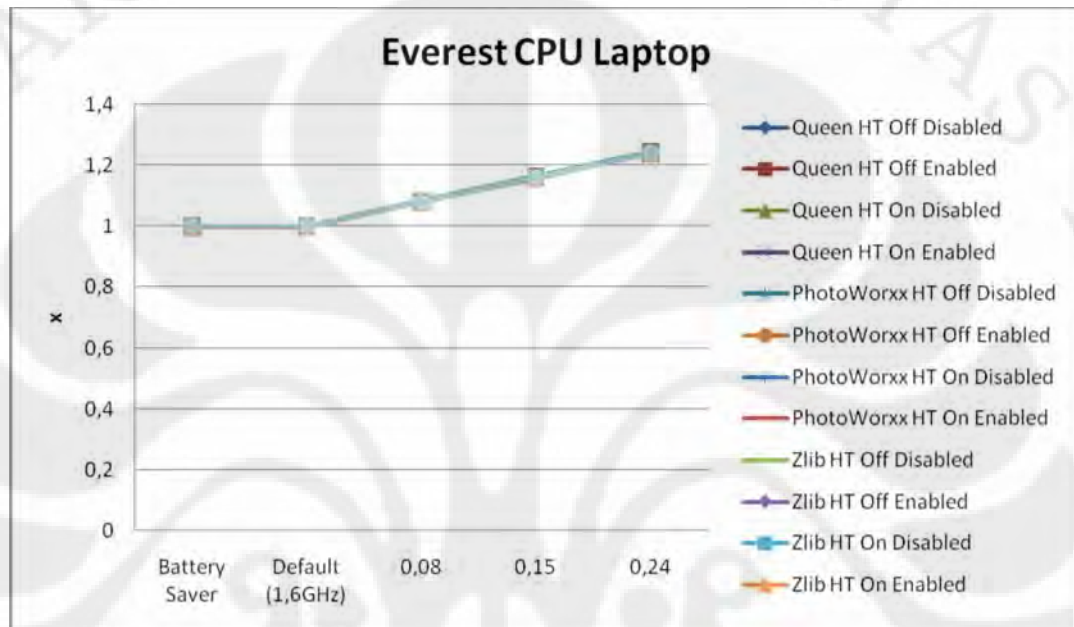
Tabel 4.33 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi *default* pada benchmark CPU AES pada aplikasi Everest

OC Percentage	HT Off		HT On	
	Disabled	Enabled	Disabled	Enabled
Battery Saver	0,999	0,997	0,999	0,999
Default (1,6GHz)	1	1	1	1
8%	1,082	1,081	1,080	1,080
15%	1,159	1,160	1,160	1,160
24%	1,238	1,238	1,239	1,239



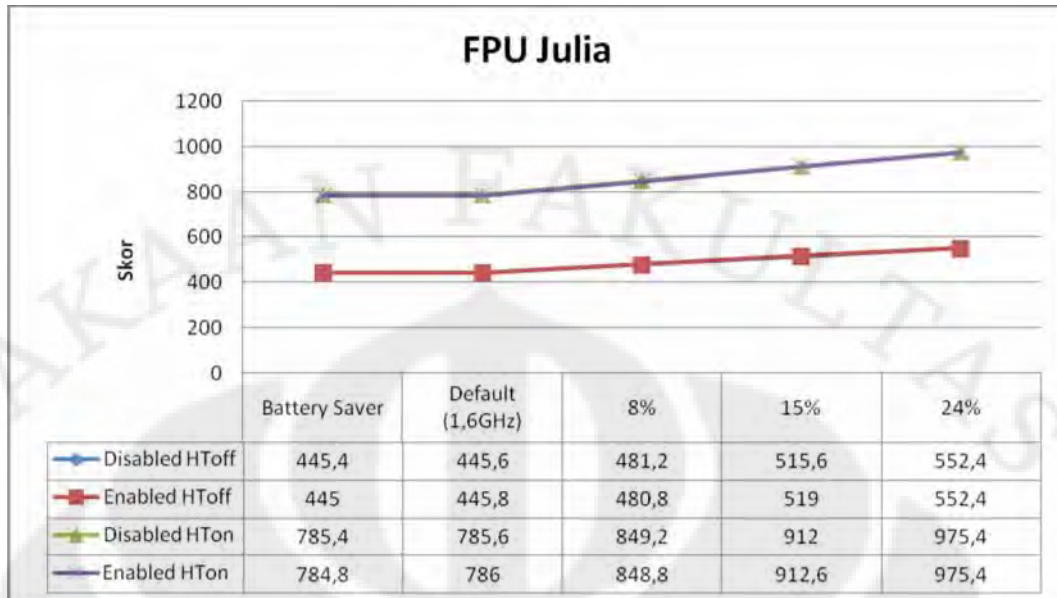
Gambar 4.53 Grafik peningkatan kecepatan dengan mengaktifkan fitur Hyper Threading pada laptop pada aplikasi Everest dengan tipe benchmark CPU AES

Dari grafik pada Gambar 4.53 diatas, peningkatan kecepatan rata-rata antara mengaktifkan fitur Hyper Threading atau tidak pada *benchmark* CPU AES pada aplikasi Everest berada dikisaran 1,661 kali baik pada modus *memory disabled* maupun pada modus *memory enabled*.



Gambar 4.54 Grafik perbandingan kinerja prosesor laptop pada tiap rentang frekuensi terhadap frekuensi standar pada aplikasi Everest bagian tes CPU

Gambar 4.54 diatas merupakan perbandingan kinerja prosesor laptop pada tiap rentang frekuensi yang mengambil acuan kepada kondisi standar pada aplikasi Everest bagian tes CPU. Dari grafik terlihat perubahan kinerjanya mendekati persentase perubahan frekuensinya, bahkan pada kondisi *battery saver* yang kinerjanya mendekati kondisi *default*, hal ini menandakan pengujian CPU pada aplikasi Everest dapat memaksa prosesor untuk bekerja pada frekuensi maksimum yang diatur. Untuk nilai detailnya dapat dilihat pada tabel-tabel sebelumnya pada penjelasan di tiap tesnya.

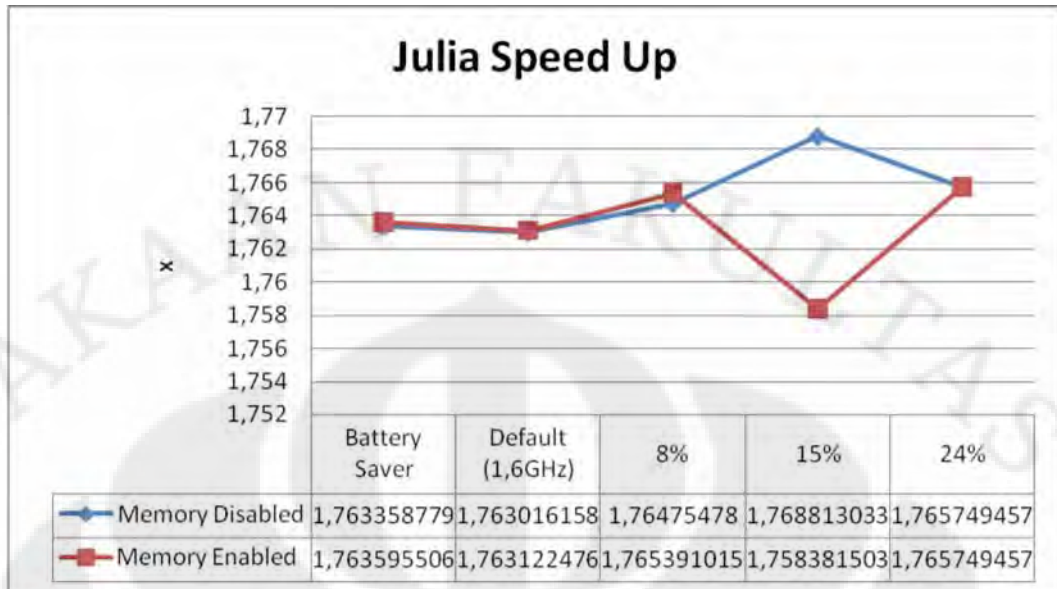


Gambar 4.55 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi Everest dengan tipe *benchmark* FPU Julia

Dari grafik pada Gambar 4.55 diatas, peningkatan kecepatan antara 8% dan 15% yaitu sebesar  $515,6/481,2=1,071$  kali pada modus *disabled* HToff,  $519/480,8=1,079$  kali pada modus *enabled* HToff,  $912/849,2=1,074$  kali pada modus *disabled* HTon,  $912,6/848,8=1,075$  kali pada modus *enabled* HTon, tidak berbeda jauh dengan perbedaan kecepatan antara prosesor dan memorinya sendiri pada modus *overclock* 8% dan 15% yang sebesar  $1856,2/1728,2=309,4/288=1,074$  kali. Untuk perbandingan kinerja secara lengkap terhadap kondisi *default* dapat dilihat pada Tabel 4.34 dibawah ini.

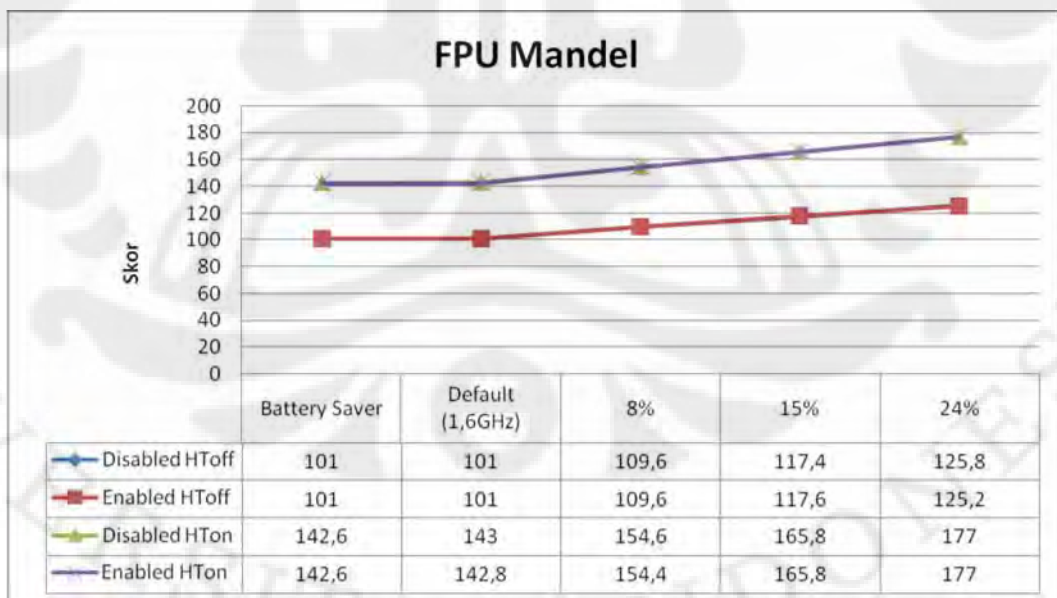
Tabel 4.34 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi *default* pada *benchmark* FPU Julia pada aplikasi Everest

OC Percentage	HT Off		HT On	
	Disabled	Enabled	Disabled	Enabled
Battery Saver	0,999	0,998	0,999	0,998
Default (1,6GHz)	1	1	1	1
8%	1,080	1,079	1,081	1,080
15%	1,157	1,164	1,161	1,161
24%	1,240	1,239	1,242	1,241



Gambar 4.56 Grafik peningkatan kecepatan dengan mengaktifkan fitur Hyper Threading pada laptop pada aplikasi Everest dengan tipe benchmark FPU Julia

Dari grafik pada Gambar 4.56 diatas, peningkatan kecepatan rata-rata antara mengaktifkan fitur Hyper Threading atau tidak pada *benchmark* FPU Julia pada aplikasi Everest berada dikisaran 1,765 kali pada modus *memory disabled* dan 1,763 kali pada modus *memory enabled*.

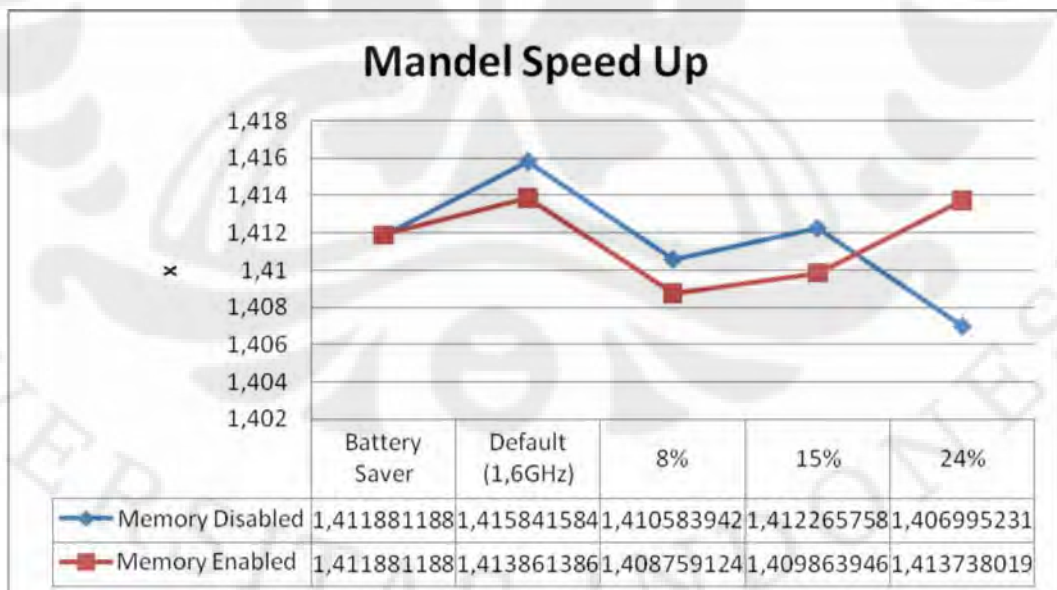


Gambar 4.57 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi Everest dengan tipe *benchmark* FPU Mandel

Dari grafik pada Gambar 4.57 diatas, peningkatan kecepatan antara 8% dan 15% yaitu sebesar  $117,4/109,6=1,071$  kali pada modus *disabled* HTOff,  $117,6/109,6=1,073$  kali pada modus *enabled* HTOff,  $165,8/154,6=1,072$  kali pada modus *disabled* HTon,  $165,8/154,4=1,074$  kali pada modus *enabled* HTon, tidak berbeda jauh dengan perbedaan kecepatan antara prosesor dan memorinya sendiri pada modus *overclock* 8% dan 15% yang sebesar  $1856,2/1728,2=309,4/288=1,074$  kali. Untuk perbandingan kinerja secara lengkap terhadap kondisi *default* dapat dilihat pada Tabel 4.35 dibawah ini.

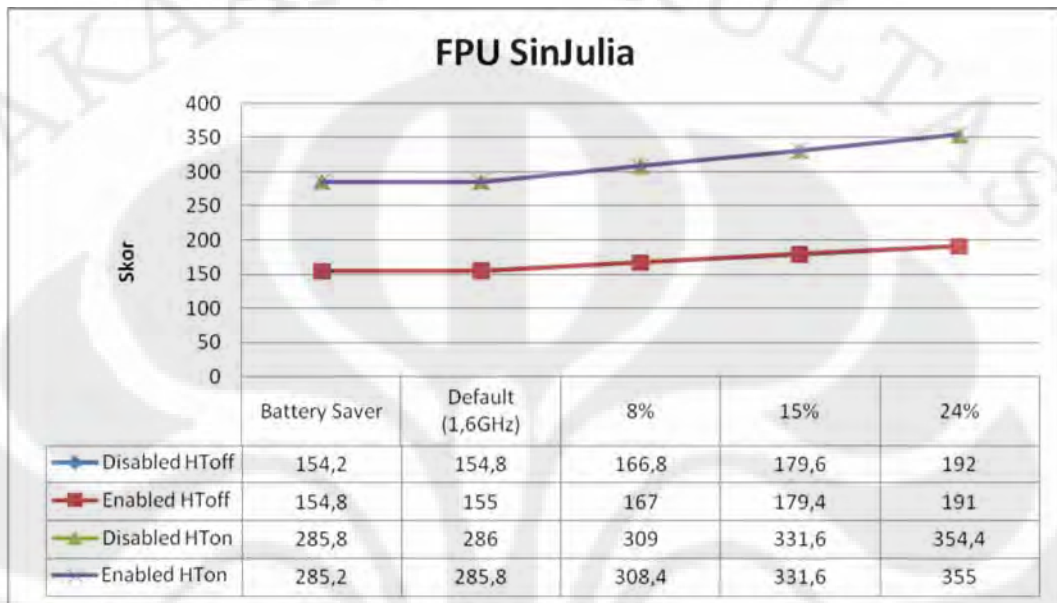
Tabel 4.35 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi *default* pada benchmark FPU Mandel pada aplikasi Everest

OC Percentage	HT Off		HT On	
	Disabled	Enabled	Disabled	Enabled
Battery Saver	1,000	1,000	0,997	0,999
Default (1,6GHz)	1	1	1	1
8%	1,085	1,085	1,081	1,081
15%	1,162	1,164	1,159	1,161
24%	1,246	1,240	1,238	1,239



Gambar 4.58 Grafik peningkatan kecepatan dengan mengaktifkan fitur Hyper Threading pada laptop pada aplikasi Everest dengan tipe benchmark FPU Mandel

Dari grafik pada Gambar 4.58 diatas, peningkatan kecepatan rata-rata antara mengaktifkan fitur Hyper Threading atau tidak pada *benchmark* FPU Mandel pada aplikasi Everest berada dikisaran 1,412 kali baik pada modus *memory disabled* maupun pada modus *memory enabled*.



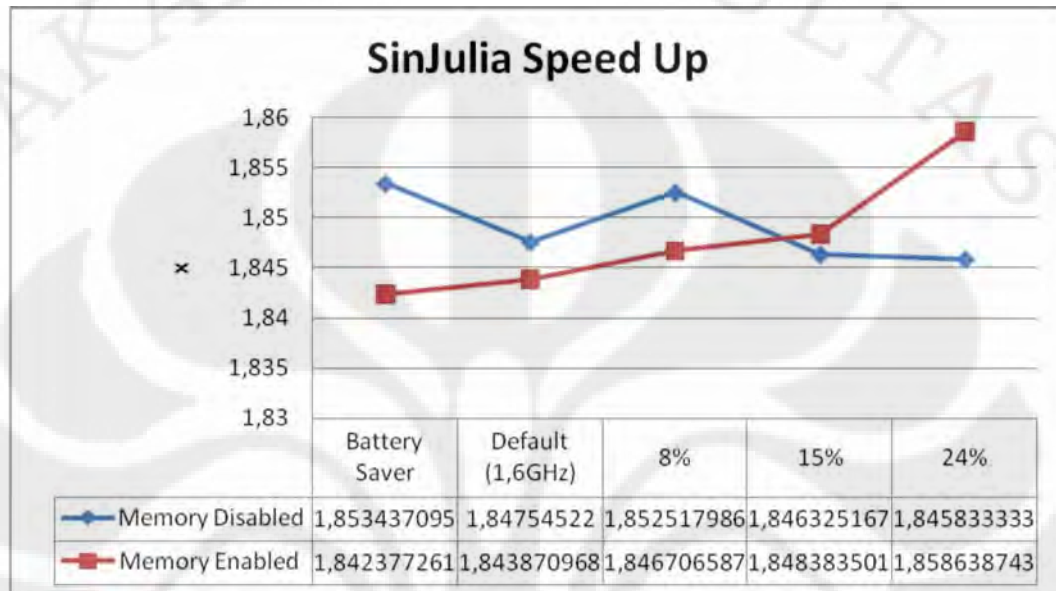
Gambar 4.59 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi Everest dengan tipe *benchmark* FPU SinJulia

Dari grafik pada Gambar 4.59 diatas, peningkatan kecepatan antara 8% dan 15% yaitu sebesar  $179,6/166,8=1,077$  kali pada modus *disabled* HToff,  $179,4/167=1,074$  kali pada modus *enabled* HToff,  $331,6/309=1,073$  kali pada modus *disabled* HTon,  $331,6/308,4=1,075$  kali pada modus *enabled* HTon, tidak berbeda jauh dengan perbedaan kecepatan antara prosesor dan memorinya sendiri pada modus *overclock* 8% dan 15% yang sebesar  $1856,2/1728,2=309,4/288=1,074$  kali. Untuk perbandingan kinerja secara lengkap terhadap kondisi *default* dapat dilihat pada Tabel 4.36 dibawah ini.

Tabel 4.36 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi *default* pada *benchmark* FPU SinJulia pada aplikasi Everest

OC Percentage	HT Off		HT On	
	Disabled	Enabled	Disabled	Enabled
Battery Saver	0,996	0,999	0,999	0,998
Default (1,6GHz)	1	1	1	1

8%	1,078	1,077	1,080	1,079
15%	1,160	1,157	1,159	1,160
24%	1,240	1,232	1,239	1,242

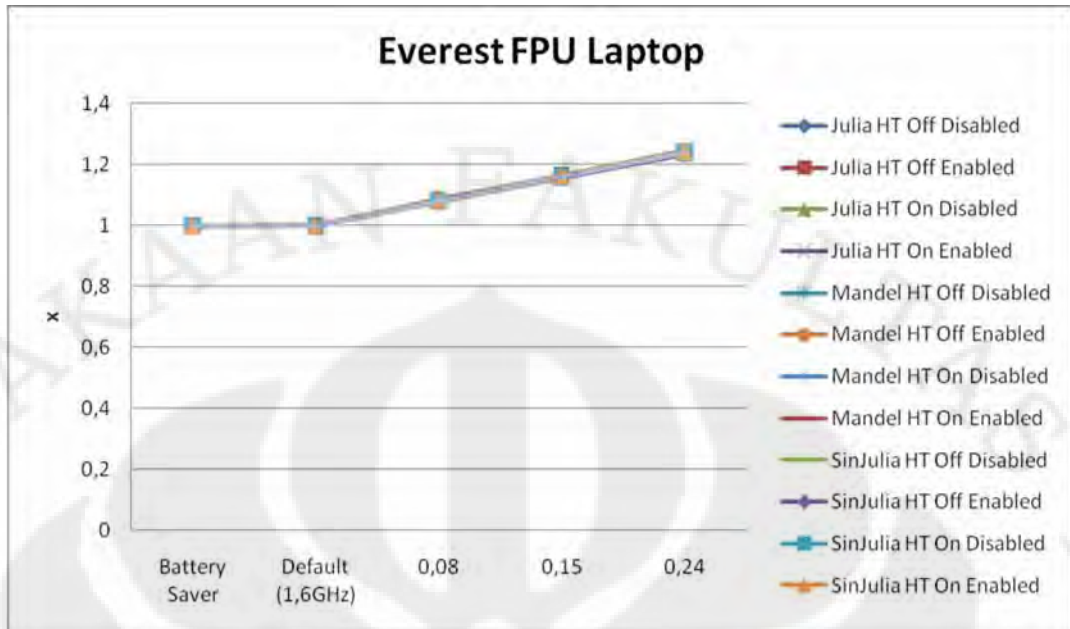


Gambar 4.60 Grafik peningkatan kecepatan dengan mengaktifkan fitur Hyper Threading pada laptop pada aplikasi Everest dengan tipe benchmark FPU SinJulia

Dari grafik pada Gambar 4.60 diatas, peningkatan kecepatan rata-rata antara mengaktifkan fitur Hyper Threading atau tidak pada *benchmark* FPU SinJulia pada aplikasi Everest berada dikisaran 1,849 kali pada modus *memory disabled* dan 1,848 kali pada modus *memory enabled*.

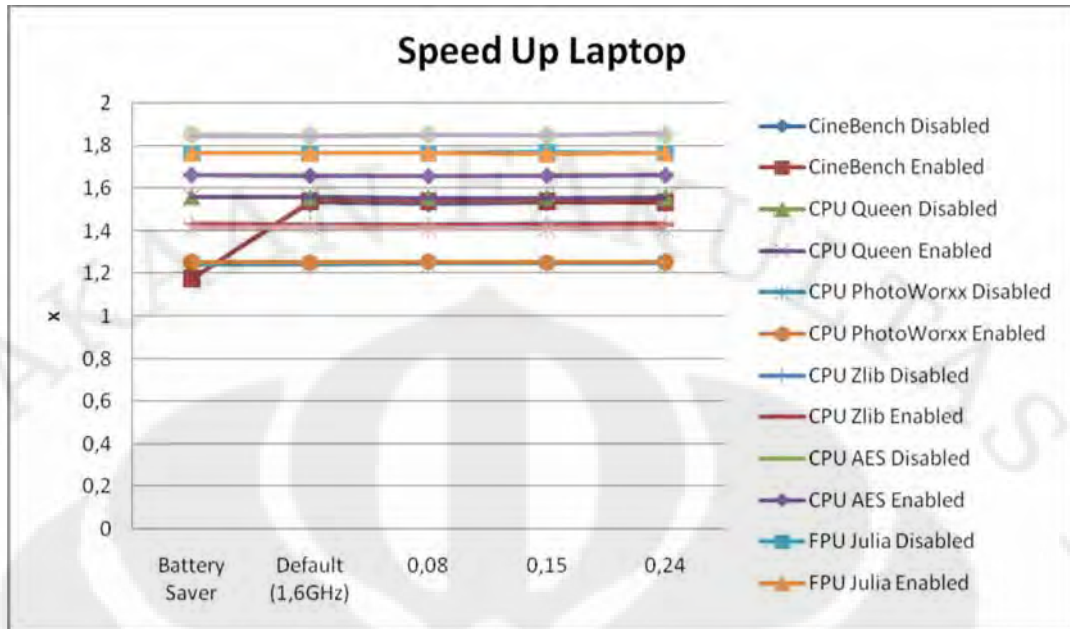
Dari pengujian yang dilakukan dengan membandingkan kecepatan antara mengaktifkan dan menonaktifkan fitur Hyper Threading pada aplikasi CineBench R10 dan Everest dengan benchmark CPU dan FPUnya, rata-rata peningkatan kecepatan yang didapat sebesar 1,51 kali. Hal ini membuktikan teknologi Hyper Threading cukup ampuh mendongkrak kinerja prosesor walaupun besarnya peningkatan kinerja belum mampu menyamai prosesor dua inti sesungguhnya.





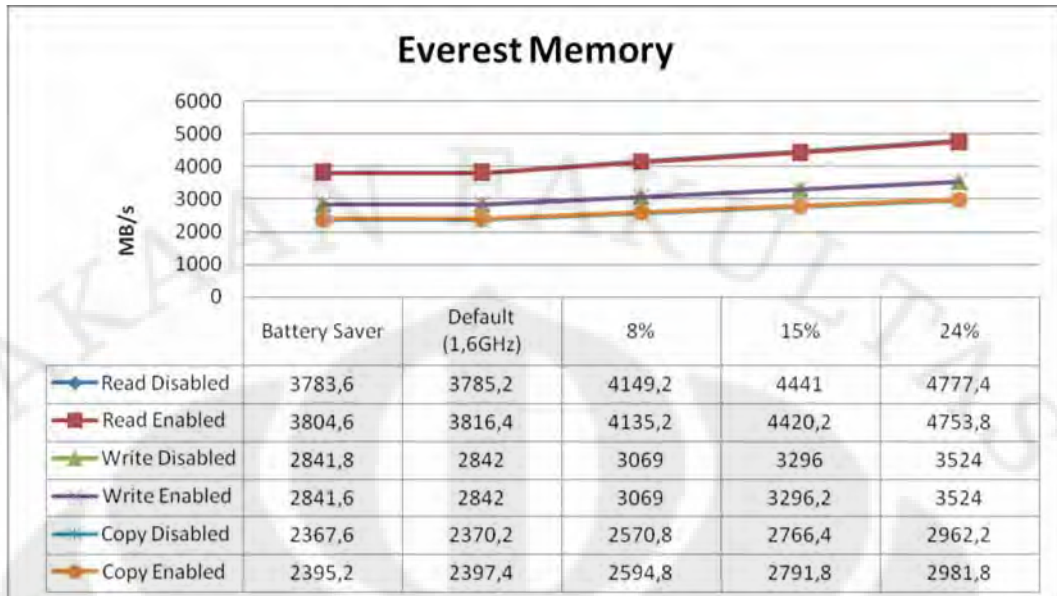
Gambar 4.61 Grafik perbandingan kinerja prosesor laptop pada tiap rentang frekuensi terhadap frekuensi standar pada aplikasi Everest bagian tes FPU

Gambar 4.61 diatas merupakan perbandingan kinerja prosesor laptop pada tiap rentang frekuensi yang mengambil acuan kepada kondisi standar pada aplikasi Everest bagian tes FPU. Dari grafik terlihat perubahan kinerjanya mendekati persentase perubahan frekuensinya, bahkan pada kondisi *battery saver* yang kinerjanya mendekati kondisi *default*, hal ini menandakan pengujian FPU pada aplikasi Everest dapat memaksa prosesor untuk bekerja pada frekuensi maksimum yang diatur. Untuk nilai detailnya dapat dilihat pada tabel-tabel sebelumnya pada penjelasan di tiap tesnya.



Gambar 4.62 Grafik peningkatan kinerja antara mengaktifkan dan menonaktifkan fitur Hyper Threading pada prosesor laptop pada aplikasi yang mendukung pengujian tersebut

Gambar 4.62 diatas merupakan perbandingan peningkatan kinerja prosesor laptop antara mengaktifkan dan menonaktifkan fitur Hyper Threading pada tiap rentang frekuensi yang mengambil acuan kepada kondisi standar pada aplikasi yang mendukung pengujian tersebut yaitu CineBench R10 dan Everest pada bagian tes CPU dan FPU. Dari grafik terlihat rata-rata peningkatan kinerja yang didapat dengan mengaktifkan fitur Hyper Threading adalah 1,5 kali lipat. Yang unik adalah pada pengujian CineBench dimana pada kondisi *battery saver* peningkatan kinerjanya tidak terlalu signifikan. Untuk nilai detailnya dapat dilihat pada tabel-tabel sebelumnya pada penjelasan di tiap tesnya.

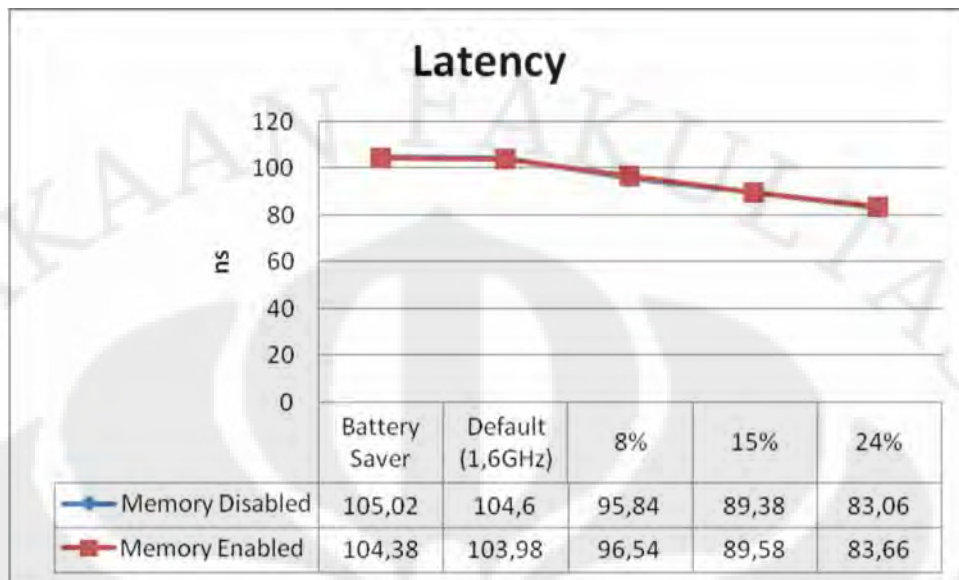


Gambar 4.63 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi Everest dengan tipe *benchmark memory*

Dari grafik pada Gambar 4.63 diatas, peningkatan kecepatan antara 8% dan 15% yaitu sebesar  $4441/4149,2=1,07$  kali pada modus *read disabled*,  $4420,2/4135,2=1,069$  kali pada modus *read enabled*,  $3296/3069=1,074$  kali pada modus *write disabled*,  $3296,2/3069=1,074$  kali pada modus *write enabled*,  $2766,4/2570,8=1,076$  kali pada modus *copy disabled*,  $2791,8/2594,8=1,076$  kali pada modus *copy enabled*, tidak berbeda jauh dengan perbedaan kecepatan antara prosesor dan memorinya sendiri pada modus *overclock* 8% dan 15% yang sebesar  $1856,2/1728,2=309,4/288=1,074$  kali. Untuk perbandingan kinerja secara lengkap terhadap kondisi *default* dapat dilihat pada Tabel 4.37 dibawah ini.

Tabel 4.37 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi *default* pada *benchmark memory* pada aplikasi Everest

OC Percentage	Read		Write		Copy	
	Disabled	Enabled	Disabled	Enabled	Disabled	Enabled
Battery Saver	0,999	0,997	0,999	0,999	0,999	0,999
Default (1,6GHz)	1	1	1	1	1	1
8%	1,096	1,084	1,080	1,080	1,085	1,082
15%	1,173	1,158	1,160	1,160	1,167	1,165
24%	1,262	1,246	1,240	1,240	1,250	1,244



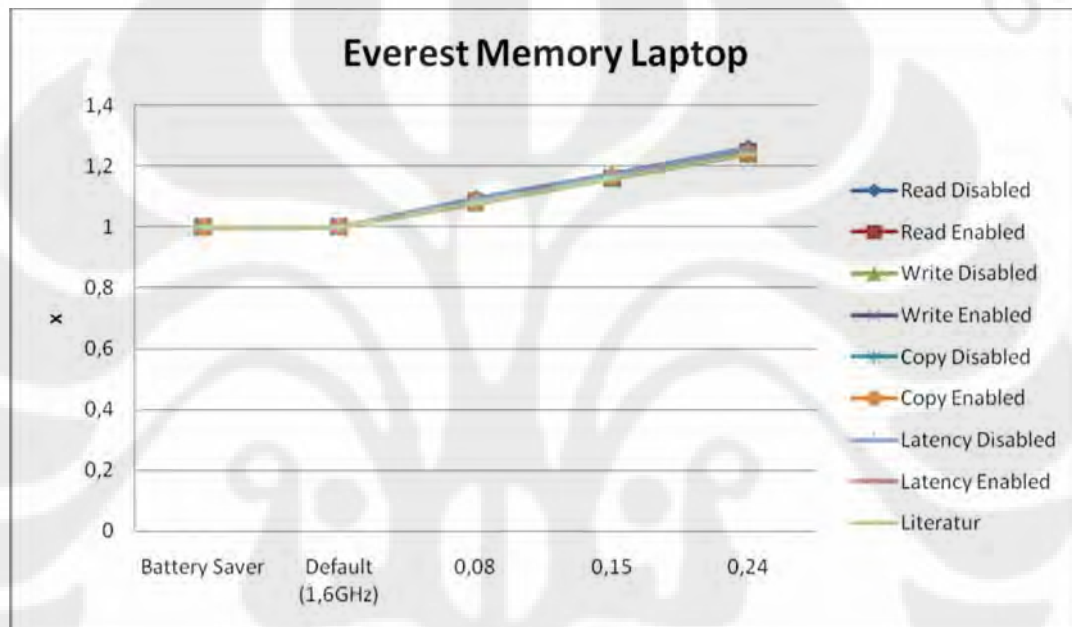
Gambar 4.64 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi Everest dengan tipe *benchmark latency memory*

Dari grafik pada Gambar 4.64 diatas, peningkatan kecepatan antara 8% dan 15% yaitu sebesar  $95,84/89,38=1,072$  kali pada modus *memory disabled*,  $96,54/89,58=1,078$  kali pada modus *memory enabled*, tidak berbeda jauh dengan perbedaan kecepatan antara prosesor dan memorinya sendiri pada modus *overclock* 8% dan 15% yang sebesar  $1856,2/1728,2=309,4/288=1,074$  kali. Untuk perbandingan kinerja secara lengkap terhadap kondisi *default* dapat dilihat pada Tabel 4.38 dibawah ini.

Tabel 4.38 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi *default* pada *benchmark memory latency* pada aplikasi Everest

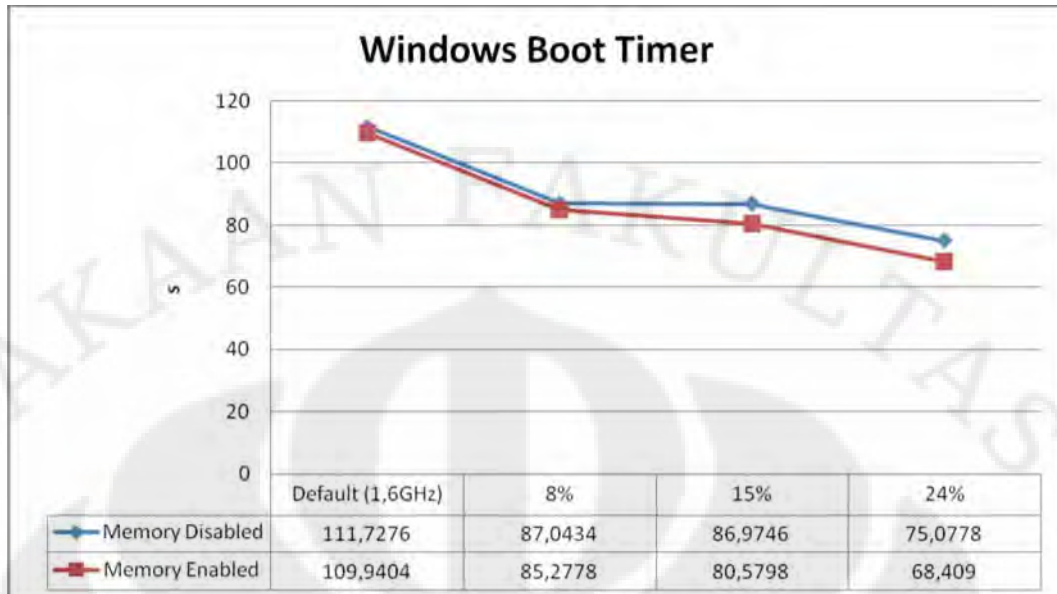
OC Percentage	Memory	
	Disabled	Enabled
Battery Saver	0,996	0,996
Default (1,6GHz)	1	1
8%	1,091	1,077
15%	1,170	1,161
24%	1,259	1,243

Berbeda dengan pengujian pada aplikasi-aplikasi *benchmark* sintesis sebelumnya, pada aplikasi Everest perbedaan kecepatan antara modus *battery saver* dengan *default* tidaklah signifikan, hal ini karena pada saat menjalankan aplikasi benchmark Everest interferensi dari Intel Speed Step minim, sehingga pada kedua kondisi tersebut prosesor benar-benar berjalan pada frekuensi yang sama-sama 1,6GHz.



Gambar 4.65 Grafik perbandingan kinerja prosesor laptop pada tiap rentang frekuensi terhadap frekuensi standar pada aplikasi Everest bagian tes *Memory*

Gambar 4.65 diatas merupakan perbandingan kinerja prosesor laptop pada tiap rentang frekuensi yang mengambil acuan kepada kondisi standar pada aplikasi Everest bagian tes *Memory*. Dari grafik terlihat perubahan kinerjanya mendekati persentase perubahan frekuensinya, bahkan pada kondisi *battery saver* yang kinerjanya mendekati kondisi *default*, hal ini meandakan pengujian *Memory* pada aplikasi Everest dapat memaksa prosesor untuk bekerja pada frekuensi maksimum yang diatur. Untuk nilai detailnya dapat dilihat pada tabel-tabel sebelumnya pada penjelasan di tiap tesnya.



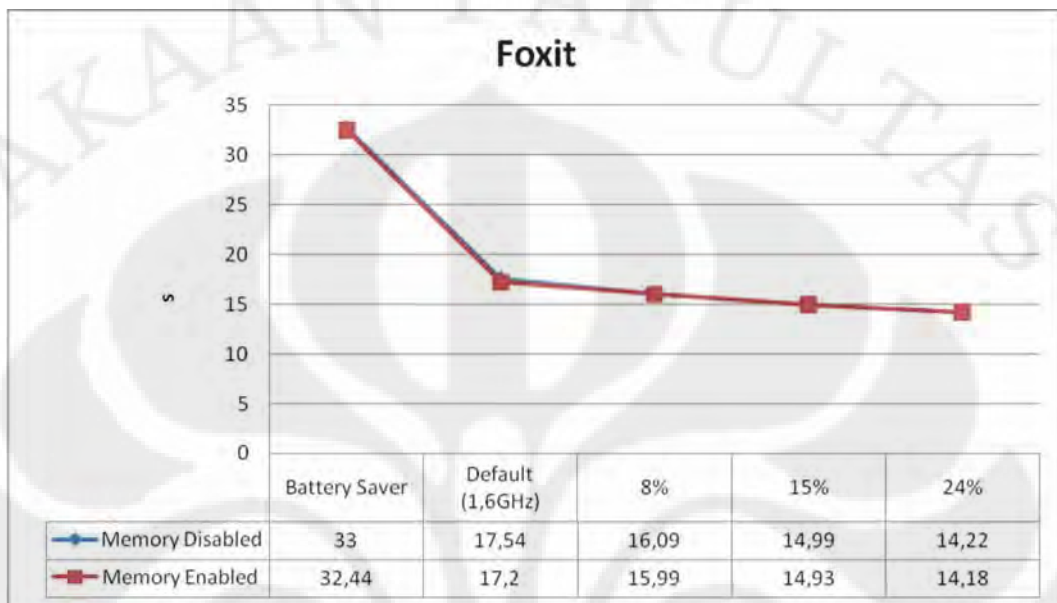
Gambar 4.66 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi Windows Boot Timer

Dari grafik pada Gambar 4.66 diatas, peningkatan kecepatan antara 8% dan 15% yaitu sebesar  $87,0434/86,9746=1,001$  kali pada modus *memory disabled*,  $85,2778/80,5798=1,058$  kali pada modus *memory enabled*. Dari sini terlihat bahwa peningkatan kinerja prosesor lumayan jauh dibawah peningkatan frekuensi prosesor dan memori yang secara teoritis sebesar  $1856,2/1728,2=309,4/288=1,074$  kali terutama untuk modus *memory disabled*, hal ini karena pada proses *booting* benar-benar mengandalkan kemampuan *hard disk* yang notabene pada setiap frekuensi prosesor, *hard disk* yang digunakan masih sama dan kemampuan *hard disk* tidak terlalu berpengaruh besar dengan peningkatan frekuensi prosesor, tidak seperti pada memori, yang akhirnya menimbulkan *bottleneck* antara memori dan *hard disk*. Untuk perbandingan kinerja secara lengkap terhadap kondisi *default* dapat dilihat pada Tabel 4.39 dibawah ini.

Tabel 4.39 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi *default* pada aplikasi Windows Boot Timer

OC Percentage	Memory	
	Disabled	Enabled
Default (1,6GHz)	1	1

8%	1,284	1,289
15%	1,285	1,364
24%	1,488	1,607

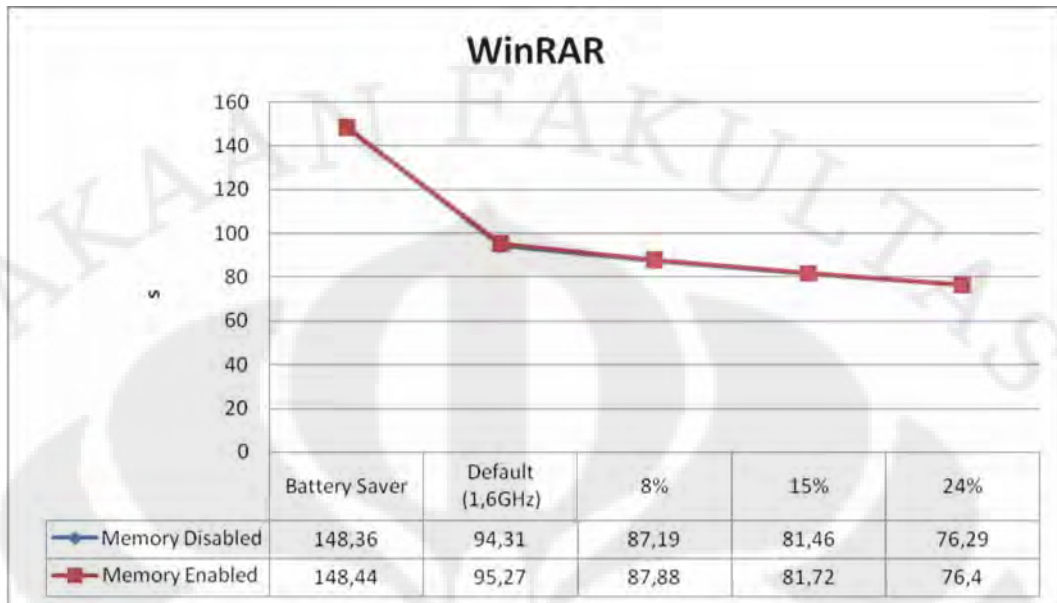


Gambar 4.67 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi Foxit Reader

Dari grafik pada Gambar 4.67 diatas, peningkatan kecepatan antara 8% dan 15% yaitu sebesar  $16,09/14,99=1,073$  kali pada modus *memory disabled*,  $15,99/14,93=1,071$  kali pada modus *memory enabled*. tidak berbeda jauh dengan perbedaan kecepatan antara prosesor dan memorinya sendiri pada modus *overclock* 8% dan 15% yang sebesar  $1856,2/1728,2=309,4/288=1,074$  kali. Untuk perbandingan kinerja secara lengkap terhadap kondisi *default* dapat dilihat pada Tabel 4.40 dibawah ini.

Tabel 4.40 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi *default* pada aplikasi Foxit Reader

OC Percentage	Memory	
	Disabled	Enabled
Battery Saver	0,537	0,530
Default (1,6GHz)	1	1
8%	1,090	1,076
15%	1,170	1,152
24%	1,233	1,213



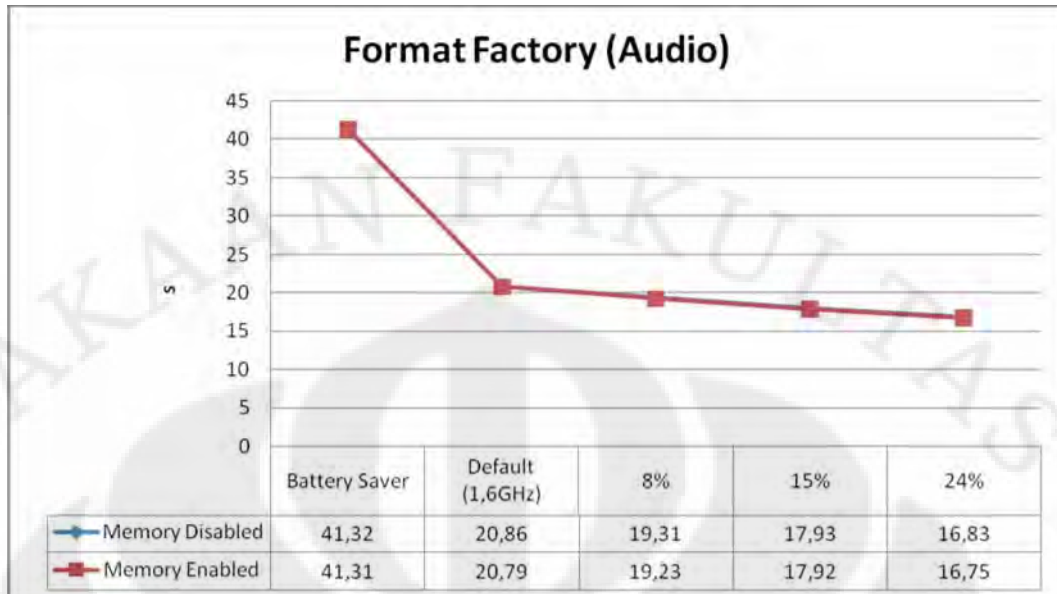
Gambar 4.68 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi WinRAR

Dari grafik pada Gambar 4.68 diatas, peningkatan kecepatan antara 8% dan 15% yaitu sebesar  $87,19/81,46=1,07$  kali pada modus *memory disabled*,  $87,88/81,72=1,075$  kali pada modus *memory enabled*. tidak berbeda jauh dengan perbedaan kecepatan antara prosesor dan memorinya sendiri pada modus *overclock* 8% dan 15% yang sebesar  $1856,2/1728,2=309,4/288=1,074$  kali. Untuk perbandingan kinerja secara lengkap terhadap kondisi *default* dapat dilihat pada Tabel 4.41 dibawah ini.

Tabel 4.41 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi *default* pada aplikasi WinRAR

OC Percentage	Memory	
	Disabled	Enabled
Battery Saver	0,636	0,642
Default (1,6GHz)	1	1
8%	1,082	1,084
15%	1,158	1,166
24%	1,236	1,247



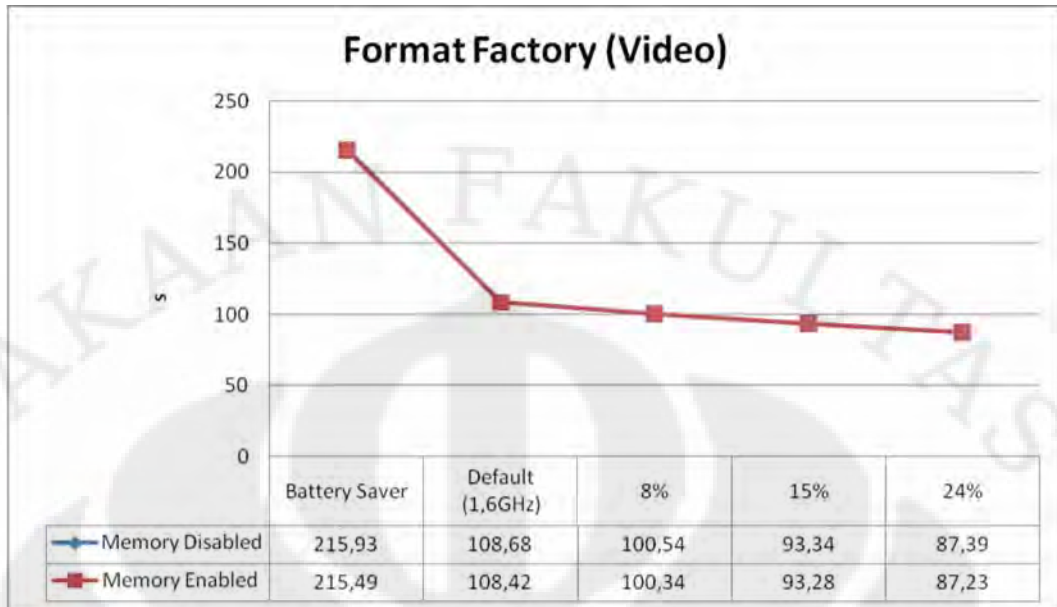


Gambar 4.69 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi Format Factory dengan media *benchmark* audio

Dari grafik pada Gambar 4.69 diatas, peningkatan kecepatan antara 8% dan 15% yaitu sebesar  $87,19/81,46=1,07$  kali pada modus *memory disabled*,  $87,88/81,72=1,075$  kali pada modus *memory enabled*. tidak berbeda jauh dengan perbedaan kecepatan antara prosesor dan memorinya sendiri pada modus *overclock* 8% dan 15% yang sebesar  $1856,2/1728,2=309,4/288=1,074$  kali. Untuk perbandingan kinerja secara lengkap terhadap kondisi *default* dapat dilihat pada Tabel 4.42 dibawah ini.

Tabel 4.42 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi *default* pada aplikasi Format Factory dengan media *benchmark* audio

OC Percentage	Memory	
	Disabled	Enabled
Battery Saver	0,505	0,503
Default (1,6GHz)	1	1
8%	1,080	1,081
15%	1,163	1,160
24%	1,239	1,241



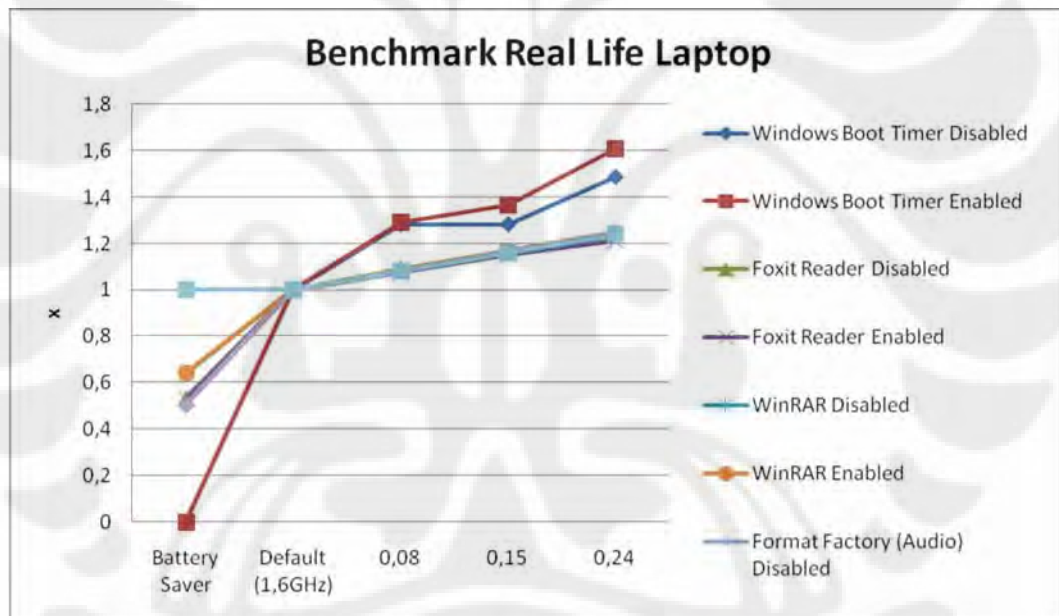
Gambar 4.70 Grafik hasil uji performansi laptop pada aplikasi Format Factory dengan media *benchmark* video

Dari grafik pada Gambar 4.70 diatas, peningkatan kecepatan antara 8% dan 15% yaitu sebesar  $100,54/93,34=1,077$  kali pada modus *memory disabled*,  $100,34/93,28=1,076$  kali pada modus *memory enabled*. tidak berbeda jauh dengan perbedaan kecepatan antara prosesor dan memorinya sendiri pada modus *overclock* 8% dan 15% yang sebesar  $1856,2/1728,2=309,4/288=1,074$  kali. Untuk perbandingan kinerja secara lengkap terhadap kondisi *default* dapat dilihat pada Tabel 4.43 dibawah ini.

Tabel 4.43 Perbandingan kinerja laptop terhadap kondisi *default* pada aplikasi Format Factory dengan media *benchmark* video

OC Percentage	Memory	
	Disabled	Enabled
Battery Saver	0,503	0,503
Default (1,6GHz)	1	1
8%	1,081	1,081
15%	1,164	1,162
24%	1,244	1,243

Sama seperti yang terjadi pada hasil uji performansi pada aplikasi *benchmark* sintesis kecuali Everest, perbedaan paling signifikan terjadi antara kondisi *battery saver* dan *default* padahal keduanya sama-sama berjalan difrekuensi 1,6GHz. Hal ini sesuai dengan yang sudah dijelaskan pada sub bab sebelumnya yaitu pelaksanaan ujicoba laptop yaitu karena pengujian *default* dilakukan dengan daya dari stop kontak sedangkan pada *battery saver* dayanya mengandalkan baterai, hal ini membuat pada kondisi *battery saver* prosesor akan lebih sering berada pada frekuensi 800MHz karena fitur Intel Speed Step. Dan juga dari grafik-grafik diatas terlihat bahwa antara modus memori *disabled* maupun *enabled* tidak terjadi perbedaan yang signifikan pada kinerjanya.



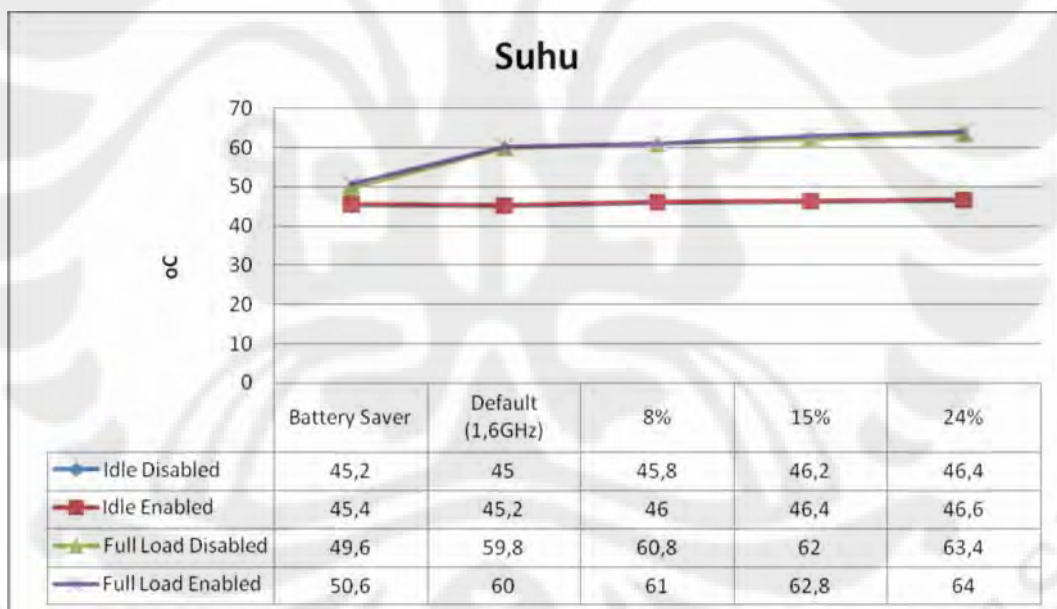
Gambar 4.71 Grafik perbandingan kinerja prosesor laptop pada tiap rentang frekuensi terhadap frekuensi standar pada *benchmark real life*

Gambar 4.71 diatas merupakan perbandingan kinerja prosesor laptop pada tiap rentang frekuensi yang mengambil acuan kepada kondisi standar pada semua aplikasi *benchmark real life* yang digunakan. Dari grafik terlihat perubahan kinerjanya mendekati persentase perubahan frekuensinya, kecuali pada aplikasi Windows Boot Timer, hal ini karena pada aplikasi tersebut lebih tergantung kepada kemampuan *hard disk*, dimana pada proses pengujian *hard disk* yang

digunakan tetap sama pada tiap rentang frekuensi. Dari grafik juga terlihat pada aplikasi Windows Boot Timer, pada kondisi *battery saver* hasilnya tidak tersedia, hal ini karena laptop tidak bisa diatur pada kondisi tersebut sesaat setelah dinyalakan. Perlu diingat pada kondisi *battery saver*, prosesor laptop lebih sering bekerja pada frekuensi 800MHz yang artinya hanya setengahnya dari kondisi standar, hal inilah yang menyebabkan kinerja pada kondisi *battery saver* rata-rata hanya setengah dari kondisi standar. Untuk nilai detailnya dapat dilihat pada tabel-tabel sebelumnya pada penjelasan di tiap aplikasinya.

#### 4.3.2.2 Pengukuran Suhu Laptop

Gambar 4.72 dibawah ini adalah grafik suhu pada pengujian laptop yang bersatuan  $^{\circ}\text{C}$ .



Gambar 4.72 Grafik hasil pengukuran suhu yang dihasilkan oleh laptop

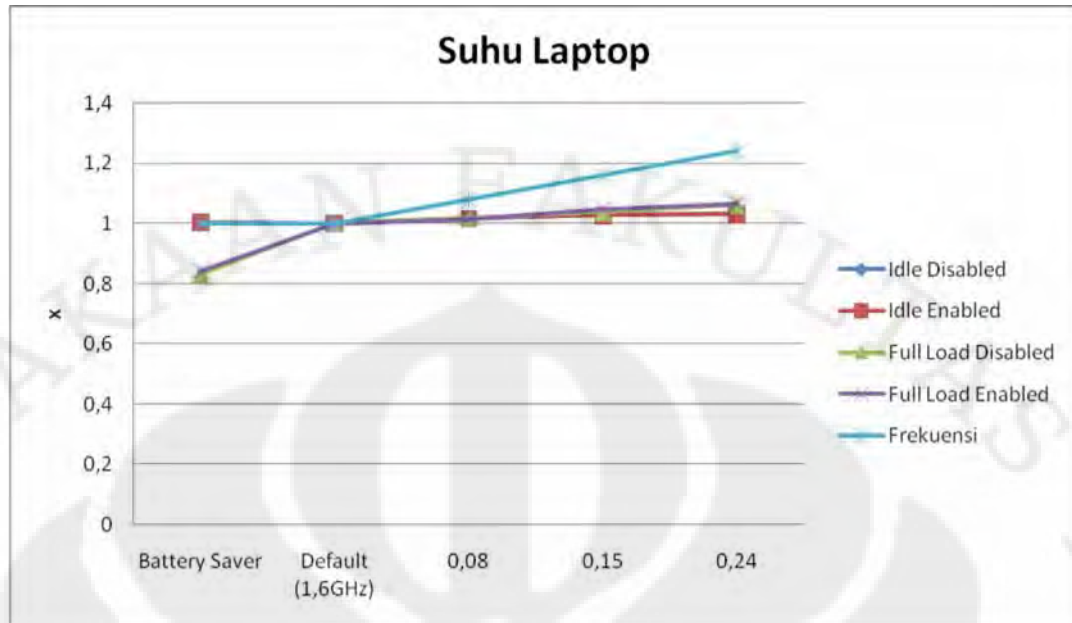
Dari grafik pada Gambar 4.72 diatas dapat ditarik kesimpulan peningkatan suhu pada laptop tidaklah signifikan bahkan pada kondisi *idle* cenderung stabil. Unikny pada kondisi *battery saver* suhu yang dihasilkan pada saat *idle* baik pada saat *memory disabled* maupun *memory enabled* lebih tinggi dibanding pada saat *default*, hal ini disebabkan karena pada saat pengujian *battery saver* baterai

terpasang pada laptop dan karena posisinya berdekatan dengan prosesor sehingga mempengaruhi suhu prosesor sedangkan pada pengujian *default* dan dalam kondisi *overclock* baterai tidak terpasang alias hanya mengandalkan *power* dari *stop* kontak saja. Hal itu pulalah yang membuat kondisi *full load* dari *battery saver* dengan *default* berbeda jauh, padahal keduanya berjalan pada frekuensi yang sama yaitu 1,6GHz. Akan tetapi terdapat kompensasinya, yaitu kinerja pada saat *default* dengan keadaan terhubung ke *stop* kontak kinerjanya jauh lebih tinggi dari *battery saver*, hal ini dapat dilihat pada grafik hasil pengujian benchmark sebelum-sebelumnya.

Sebagai sampel diambil satu kondisi yaitu antara 8% dan 15%, hal ini karena kondisi prosesor dan memori sebenarnya *teroverclock* pada besaran dan interval yang sama ditiap rentang. Peningkatan daya yang digunakan antara 8% dan 15% yaitu sebesar  $46,2/45,8=1,009$  kali pada modus *idle disabled*,  $46,4/46=1,009$  kali pada modus *idle enabled*,  $62/60,8=1,02$  kali pada modus *full load disabled* dan  $62,8/61=1,03$  kali pada modus *full load enabled*, peningkatan suhu yang dihasilkan masih lebih rendah dibanding dengan perbedaan kecepatan antara prosesor dan memorinya sendiri pada modus *overclock* 8% dan 15% yang sebesar  $1856,2/1728,2=309,4/288=1,074$  kali. Untuk perbandingan suhu yang dihasilkan secara lengkap terhadap kondisi *default* dapat dilihat pada Tabel 4.44 dibawah ini.

Tabel 4.44 Perbandingan suhu yang dihasilkan oleh laptop terhadap kondisi *default*

OC Percentage	Idle		Full Load	
	Disabled	Enabled	Disabled	Enabled
Battery Saver	1,004	1,004	0,829	0,843
Default (1,6GHz)	1	1	1	1
8%	1,018	1,018	1,017	1,017
15%	1,027	1,027	1,037	1,047
24%	1,031	1,031	1,060	1,067

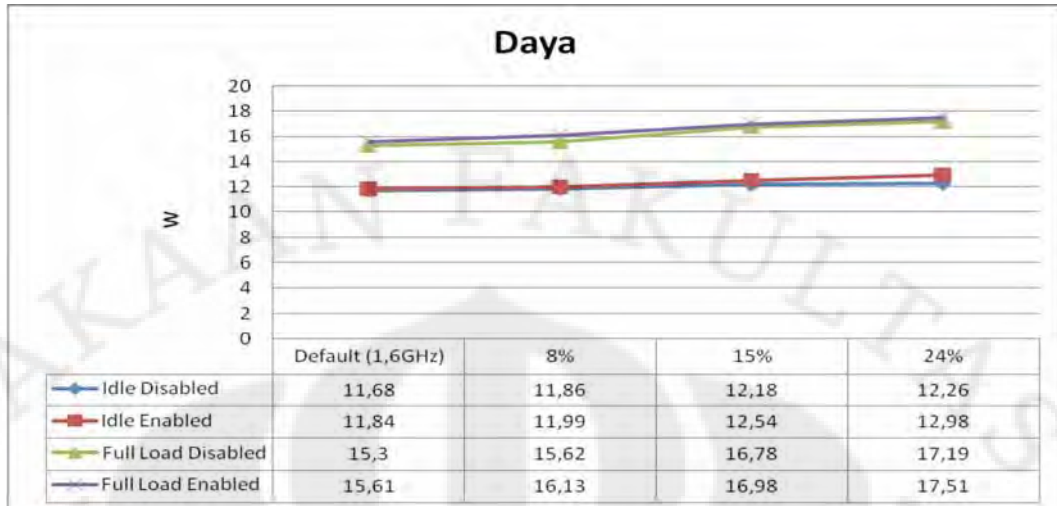


Gambar 4.73 Grafik perbandingan suhu yang dihasilkan prosesor laptop pada tiap rentang frekuensi terhadap frekuensi standar

Gambar 4.73 diatas merupakan perbandingan suhu yang dihasilkan prosesor laptop pada tiap rentang frekuensi yang mengambil acuan kepada kondisi standar. Dari grafik terlihat perubahan suhu yang dihasilkan tidak signifikan seperti persentase perubahan frekuensinya. Satu-satunya perubahan yang signifikan adalah pada modus *battery saver*, itupun karena pada kondisi *battery saver* prosesor laptop lebih sering bekerja pada frekuensi 800MHz yang artinya hanya setengahnya dari kondisi standar. Untuk nilai detailnya dapat dilihat pada Tabel 4.44.

#### 4.3.2.3 Pengukuran Daya Laptop

Pada pengukuran daya yang hasilnya dapat dilihat pada grafik dari Gambar 4.74 dibawah ini, pengukurannya tidak dilakukan pada modus *battery saver*, karena *modus battery saver* hanya dapat aktif pada saat laptop tidak terhubung ke *stop* kontak. Sesangkan satuannya sendiri menggunakan Watt (W).

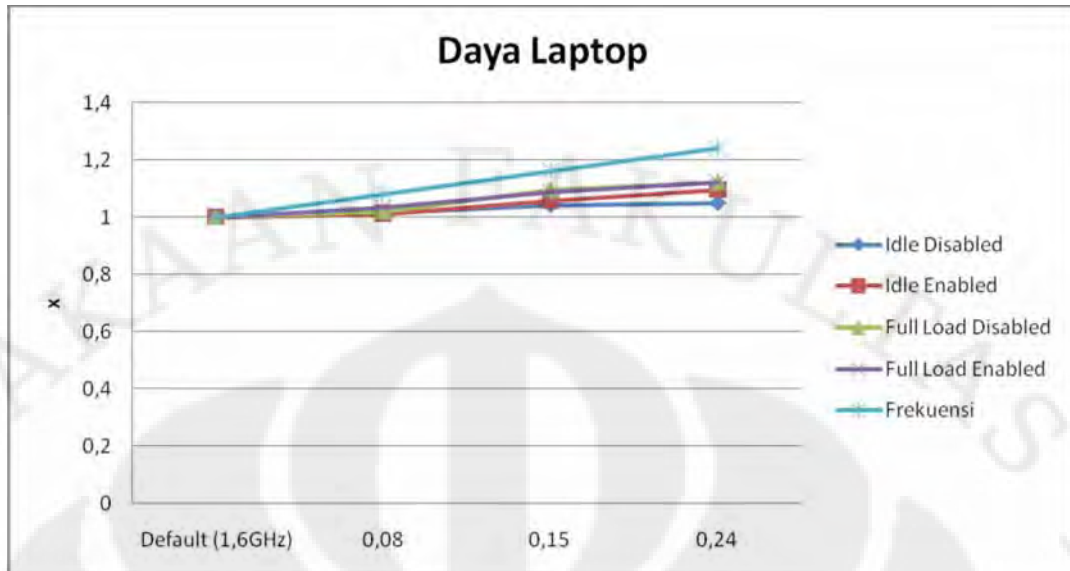


Gambar 4.74 Grafik hasil pengukuran daya yang digunakan oleh laptop

Sebagai sampel diambil satu kondisi yaitu antara 8% dan 15%, hal ini karena kondisi prosesor dan memori sebenarnya *teroverclock* pada besaran dan interval yang sama ditiap rentang. Peningkatan daya yang digunakan antara 8% dan 15% yaitu sebesar  $12,18/11,86=1,027$  kali pada modus *idle disabled*,  $12,54/11,99=1,049$  kali pada modus *idle enabled*,  $16,78/15,62=1,074$  kali pada modus *full load disabled* dan  $16,98/16,13=1,053$  kali pada modus *full load enabled*. Pada modus *full load* terutama ketika memori *disabled* peningkatan daya yang digunakan tidak berbeda dengan perbedaan kecepatan antara prosesor dan memorinya sendiri pada modus *overclock* 8% dan 15% yang sebesar  $1856,2/1728,2=309,4/288=1,074$  kali. Untuk perbandingan daya yang digunakan secara lengkap terhadap kondisi *default* dapat dilihat pada Tabel 4.45 dibawah ini.

Tabel 4.45 Perbandingan daya yang digunakan oleh laptop terhadap kondisi *default*

OC Percentage	Idle		Full Load	
	Disabled	Enabled	Disabled	Enabled
Default (1,6GHz)	1	1	1	1
8%	1,015	1,013	1,021	1,033
15%	1,043	1,059	1,097	1,088
24%	1,050	1,096	1,124	1,122



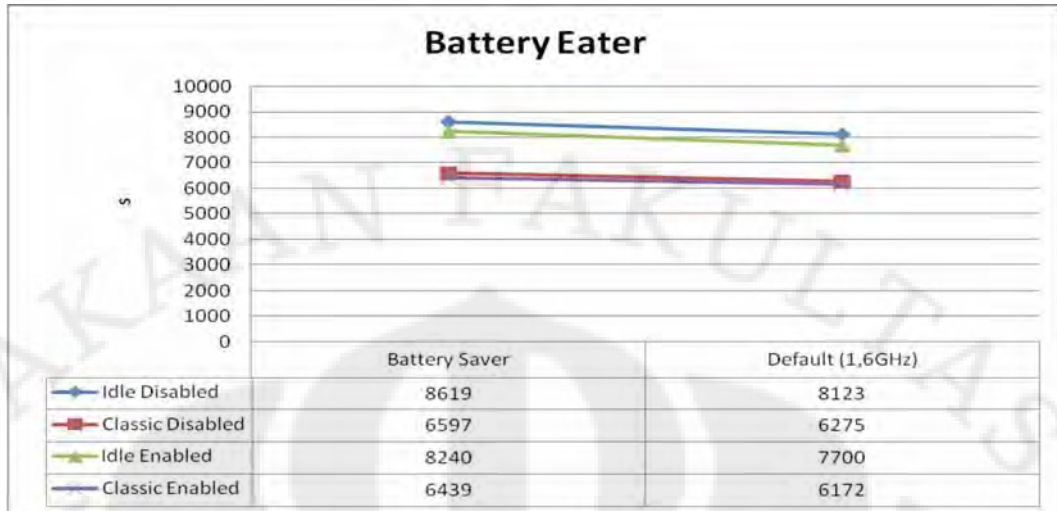
Gambar 4.75 Grafik perbandingan daya yang digunakan oleh laptop pada tiap rentang frekuensi terhadap frekuensi standar

Gambar 4.75 diatas merupakan perbandingan daya yang digunakan oleh laptop pada tiap rentang frekuensi yang mengambil acuan kepada kondisi standar. Dari grafik terlihat perubahan daya yang digunakan tidak signifikan seperti persentase perubahan frekuensinya. Untuk nilai detailnya dapat dilihat pada Tabel 4.45.

#### 4.3.2.4 Pengukuran Daya Tahan Baterai Laptop

Grafik pada Gambar 4.76 dibawah ini adalah pengukuran daya tahan baterai dengan aplikasi Battery Eater yang sudah dikonversi kedalam satuan *second* (s).





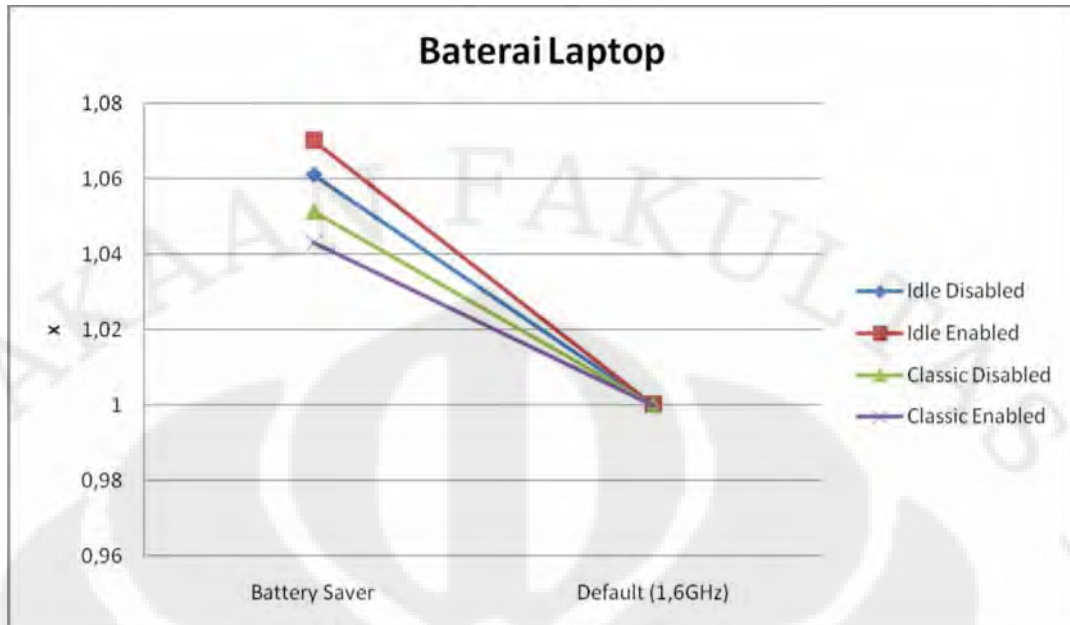
Gambar 4.76 Grafik hasil pengukuran daya tahan baterai laptop

Dari grafik pada Gambar 4.76 diatas pengukuran daya tahan baterai dengan aplikasi Battery Eater diatas terlihat penurunan yang signifikan terjadi antara modus *idle* dengan *classic* hal ini tentunya karena pada saat *idle* prosesor tidak melakukan proses apa-apa sehingga baterai menjadi sangat irit. Dari grafik juga dapat kita ketahui pada kondisi yang sama antara memori *enabled* dengan *disabled*, lebih boros pemakaian baterai pada kondisi memori *enabled* hal ini tentunya karena untuk mengaktifkan memori onborad yang sebesar 512MB tersebut memerlukan tambahan daya dari baterai. Satuannya sendiri yang digunakan pada grafik diatas sudah dikonversi menjadi *second* (s).

Penghematan yang diberikan oleh kondisi *battery saver* sendiri dibanding pada kondisi *default* adalah 6,1% pada kondisi *idle disabled*, 5,1% pada kondisi *classic disabled*, 7% pada kondisi *idle enabled* dan 4,3% pada kondisi *classic enabled*. Untuk perbandingan daya tahan baterai secara terhadap kondisi *default* dapat dilihat pada Tabel 4.46 dibawah ini.

Tabel 4.46 Perbandingan daya tahan baterai pada laptop terhadap kondisi *default*

OC Percentage	Idle		Classic	
	Disabled	Enabled	Disabled	Enabled
Battery Saver	1,061	1,070	1,051	1,043
Default (1,6GHz)	1	1	1	1



Gambar 4.77 Grafik perbandingan daya tahan baterai pada laptop antara kondisi *battery saver* dan kondisi standar

Gambar 4.77 diatas merupakan perbandingan daya tahan baterai pada laptop antara kondisi *battery saver* dan kondisi standar. Dari grafik terlihat daya tahan baterai pada kondisi *battery saver* lebih irit sekitar 5% dibanding kondisi standar. Untuk nilai detailnya dapat dilihat pada Tabel 4.46.

## BAB V

### KESIMPULAN

1. Frekuensi ideal yang didapat dari pengujian desktop adalah pada frekuensi 2,8GHz dimana kenaikan kinerjanya masih linear dengan kenaikan frekuensi, dengan kenaikan suhu dan daya yang tidak signifikan karena voltase yang digunakan tetap sama dengan kondisi standar.
2. Frekuensi ideal yang didapat dari pengujian laptop adalah pada modus *overclock* 15% yang merupakan kondisi tertinggi frekuensi yang dapat dicapai tanpa terjadi *error* satupun.
3. Peningkatan kinerja rata-rata yang didapat dari prosesor berinti ganda sejati yang dalam hal ini adalah AMD Athlon X2 pada aplikasi yang mendukung multi prosesor adalah sebesar 1,929 kali.
4. Peningkatan kinerja rata-rata yang didapat dari teknologi Hyper Threading Intel pada aplikasi yang mendukung multi prosesor adalah 1,51 kali.
5. Peningkatan kinerja prosesor baik pada laptop maupun pada desktop hampir berbanding linear dengan peningkatan kinerjanya.
6. *Latency* memori sangat berpengaruh terhadap kinerja sistem secara keseluruhan.
7. Pengaktifan memori *onboard* pada laptop tidak berpengaruh besar terhadap kinerja yang dihasilkan.
8. Pada frekuensi yang sama pada desktop, secara rata-rata *bus speed* tinggi menghasilkan kinerja yang lebih baik dan suhu yang lebih dingin dibanding dengan *multiplier* banyak, walaupun konsumsi dayanya lebih tinggi.
9. Suhu yang dihasilkan meningkat tajam pada saat voltase prosesor dan memori pada desktop dinaikkan, kenaikannya mencapai 1,29 kali padahal, kenaikan frekuensi prosesor dan memorinya hanyalah 1,071 kali.

10. Daya yang digunakan meningkat tajam pada saat voltase prosesor dan memori pada desktop dinaikkan, kenaikannya mencapai 1,305 kali padahal, kenaikan frekuensi prosesor dan memorinya hanyalah 1,071 kali.
11. Peningkatan suhu yang dihasilkan pada laptop rata-rata 1,017 kali, relatif lebih kecil dibandingkan dengan peningkatan frekuensi prosesor dan memorinya yang sebesar 1,074 kali.
12. Peningkatan daya yang digunakan pada laptop rata-rata 1,051 kali, relatif lebih kecil dibandingkan dengan peningkatan frekuensi prosesor dan memorinya yang sebesar 1,074 kali.
13. Modus *battery saver* pada laptop memiliki kinerja rata-rata hanya 0,532 kali dibanding modus *default* yang terhubung dengan *stop* kontak walaupun keduanya sama-sama berjalan pada frekuensi 1,6GHz, satu-satunya pengecualian adalah pada aplikasi Everest.
14. Penghematan baterai laptop yang didapat dengan mengaktifkan modus *battery saver* adalah sebesar rata-rata 5,625% dibanding pada saat *default*.

## DAFTAR ACUAN

- [1] “Hukum Moore”. Wikipedia, [http://id.wikipedia.org/wiki/Hukum\\_Moore](http://id.wikipedia.org/wiki/Hukum_Moore), terakhir diakses 12 Mei 2009
- [2] “Hyper-Threading”. Wikipedia. <http://id.wikipedia.org/wiki/Hyper-Threading>. Terakhir diakses : 15 Mei 2009
- [3] “Clock 6,124 GHz untuk Dragon Master Indonesia”. Kabar IT. <http://kabarit.com/2009/04/clock-6124-ghz-untuk-dragon-master-indonesia>. Terakhir diakses : 15 Mei 2009
- [4] “Teori Overclock”. SMKN One. <http://www.geocities.com/smkn1cmi/hardware/hardware.htm>. Terakhir diakses : 21 Mei 2009
- [5] “Panduan OC AMD Part II : AMD Athlon X2 64 AM2 : Bagian 6 Isolasi pada Memori”. NOi GameXeon. <http://www.gamexeon.com/forum/488554-post7.html>. Terakhir diakses : 21 Mei 2009

## DAFTAR REFERENSI

Chip edisi Spesial Benchmark . ISSN 1829-9539

“Netbook Overclock”. Chip 01/2009. Hal. 108-109

“Overclock”. Wikipedia, <http://id.wikipedia.org/wiki/Overclock>, terakhir diakses 24 April 2009

“Computer Benchmark”. Wikipedia, [http://en.wikipedia.org/wiki/Category:Computer\\_benchmarks](http://en.wikipedia.org/wiki/Category:Computer_benchmarks), terakhir diakses 24 April 2009

“DDR2 SDRAM”. Wikipedia, [http://en.wikipedia.org/wiki/DDR2\\_SDRAM](http://en.wikipedia.org/wiki/DDR2_SDRAM), terakhir diakses 30 April 2009

“Memory Divider”. Wikipedia, [http://en.wikipedia.org/wiki/Memory\\_divider](http://en.wikipedia.org/wiki/Memory_divider), terakhir diakses 30 April 2009

“Tutorial Overclocking”. Chip Online. <http://forum.chip.co.id/overclocking-pc-modding/103751-overclocking.html>, terakhir diakses 13 April 2009

“Mengoverclock AMD 64bit Series”. Blog Ucubz. <http://ucubz.web.id/blog/2006/03/12/mengoverclock-amd-64bit-series/>, terakhir diakses 30 April 2009

“Panduan OC AMD Athlon X2 64”. NOi forum.amd-ers.com, <http://forum.amd-ers.com/viewtopic.php?f=20&t=14&start=0&sid=ae910eb8fd8380a82aca197fad5ccb24>, terakhir diakses 30 April 2009