

**PARAREL PROSESING SEBAGAI METODE DALAM PENINGKATAN KINERJA CPU  
(CENTRAL PROSESING UNIT) , STUDI KASUS : KINERJA STEGANOGRAFI**

**Ari Asmawati<sup>1)</sup>, Fredy Susanto<sup>2)</sup>\***

<sup>1)</sup>Teknik Informatika, Universitas Raharja

<sup>2)</sup>Teknik Informatika, Institute Teknologi dan Bisnis Bina Sarana Global

\* [fredysusanto@global.ac.id](mailto:fredysusanto@global.ac.id)

**ABSTRACT**

*Hardware or peripherals are providers of resources for computing. Hardware is objects that can be seen and touched. Software is a means that tells the hardware what to do. In contrast to hardware, software is something abstract. And it can only be seen from what it does to the hardware. Software is further divided into two parts, namely the operating system and application programs. The operating system is software that is responsible for controlling and coordinating the use of hardware for various applications for various users. Meanwhile, application programs are software that determines how resources are used to solve user problems. Then, brainware/user is a computer user. It can be a human, another machine, or another computer. In increasing the number of processes that can be completed in one unit of time (increased throughput). It should be remembered that this does not mean that the computing power increases by the number of processors. What increases is the amount of work that can be done in a certain time. So it is necessary to develop processor systems by sharing work in parallel.*

*Keywords: multiprocessor, parallel, steganography*

**ABSTRAK**

Hardware atau peripheral adalah penyedia sumber daya untuk komputasi. Hardware merupakan benda yang dapat dilihat dan disentuh. Software adalah sarana yang memberitahukan hardware apa yang harus dikerjakannya. Berbeda dengan hardware, software adalah sesuatu yang abstrak. Dan hanya dapat dilihat dari apa yang dilakukannya terhadap hardware. Software dibagi lagi menjadi dua bagian yaitu sistem operasi dan program aplikasi. Sistem Operasi adalah software yang bertugas mengontrol dan mengkoordinasikan penggunaan hardware untuk berbagai Aplikasi untuk bermacam-macam pengguna. Sementara program aplikasi, adalah Software yang menentukan bagaimana sumber daya digunakan untuk

menyelesaikan masalah user. Kemudian, brainware/user adalah pengguna komputer. Ia bisa berupa manusia, mesin lain, atau komputer lain. Dalam meningkatkan jumlah suatu proses yang dapat diselesaikan dalam satu unit waktu (pertambahan throughput). Perlu diingat hal ini tidak berarti daya komputasinya menjadi meningkat sejumlah prosesornya. Yang meningkat adalah jumlah pekerjaan yang bisa dilakukannya dalam waktu tertentu. Maka diperlukan dan pengembangan sistem prosesor dengan berbagai pengerjaan secara paralel.

Kata kunci : multiprosesor, paralel, steganografi

## I. PENDAHULUAN

Multiprocessor adalah sistem komputer dengan dua atau lebih CPU identik yang membagi akses secara penuh kepada common RAM (Shared Memory MultiProcessor).

Pengertian lainnya multiprocessing dalam teknologi informasi adalah :

1. Dukungan sebuah sistem untuk mendukung lebih dari satu processor dan mengalokasikan tugas kepada prosesor-prosesor tersebut.
2. Kemampuan eksekusi terhadap beberapa proses perangkat lunak dalam sebuah sistem secara serentak.

Sistem multiprosesor Terlihat bahwa memori dibagi secara merata ke semua prosesor

- Semua prosesor mempunyai waktu akses yang sama ke semua word memori
- Setiap prosesor menggunakan private cache

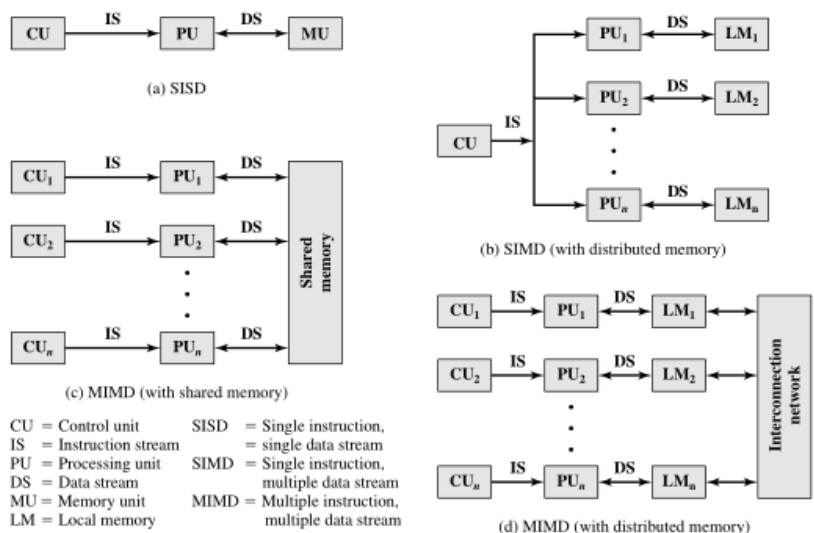
Keunggulan multiprosesor [3]

- Peningkatan throughput, karena lebih banyak proses/thread yang berjalan dalam satu waktu sekaligus (jika proses yang antri di ready queue sedikit). Perlu diingat hal ini tidak berarti daya komputasinya menjadi meningkat sejumlah prosesornya. Yang meningkat adalah jumlah pekerjaan yang bisa dilakukannya dalam waktu tertentu.
- Economy of sale (ekonomis), ekonomis dalam devices yang dibagi bersama-sama. Prosesor-prosesor terdapat dalam satu komputer dan dapat membagi peripheral (ekonomis) seperti disk dan catu daya listrik.
- Peningkatan kehandalan (reliabilitas), jika satu prosesor mengalami suatu gangguan, maka proses yang terjadi masih dapat berjalan dengan baik karena tugas prosesor yang terganggu diambil alih oleh prosesor lain. Hal ini dikenal dengan istilah Graceful Degradation. Sistemnya sendiri dikenal bersifat fault tolerant atau failsoft system [1].

**Jenis-jenis multiprosesor**

Multiprocessing dapat dibagi ke dalam beberapa kelas, yakni :

- Berdasarkan simetrinya, multiprocessing dapat dibagi ke dalam
  - Asymmetric Multiprocessing (ASMP)
  - Symmetric Multiprocessing (SMP)
  - Non-uniform memory access (NUMA) multiprocessing
  - Clustering
- Berdasarkan jumlah instruksi dan datanya, dapat dibagi ke dalam (lihat Taksonomi Flynn)
  - SISD (Single Instruction on Single Data Stream)
  - SIMD (Single Instruction on Multiple Data Stream)
  - MISD (Multiple Instruction on Single Data Stream)
  - MIMD (Multiple Instruction on Multiple Data Stream)



Gambar 1. Penggolongan prosesor berdasarkan jumlah instruksi [3]

- Berdasarkan kedekatan antar prosesor, dapat dibagi ke dalam
  - Loosely coupled
  - Thightly coupled

**II. METODOLOGI PENELITIAN**

**LITERATUR REVIEW**

Sebagai penunjang penelitian dan makalah ini maka perlu adanya perbandingan dengan *paper-paper* dan makalah-makalah lainnya yang gunanya apakah *paper* ini sudah ada yang membuat atau meneruskan hasil *paper* yang lain

sebagai perbaikan. Maka dibandingkan dengan paper dalam maupun luar negeri sebagai acuan. Diantaranya adalah

1. “Desain Rancangan Algoritma dan Arsitektur dari Model Rancangan Prosesor Paralel Topologi Ring Menggunakan Perangkat Lunak Syndex “ , paper yang ditulis oleh Eri Prasetyo Wibowo dan Bangun Kurniawan dalam Jurnal pada Universitas Gunadarma, yang menjelaskan, Berbagai rancangan arsitektur jaringan multi-prosesor juga ditelaah oleh para peneliti. Uraian abstrak dari sistem multiprosesor telah dijelaskan oleh Barthelemy Heyrman. Desain yang dihasilkan mampu meningkatkan kecepatan, namun masih memiliki kemungkinan kemacetan pada disain jaringan interkoneksinya. Untuk mengatasi hal ini, Amerijck telah memperkenalkan arsitektur baru dengan menerapkan topologi ring. Penulisan ini akan menerapkan model yang telah dibuat oleh Amerijck ke dalam algoritma dan arsitektur pada perangkat lunak Syndex 6.8.5 yang kemudian akan didapat skrip m4 dan m4x yang dapat digunakan dalam penelitian selanjutnya dengan mengimplementasikan VHDL yang dihasilkan pada FPGA.
2. “ *Efficient Tasks scheduling for heterogeneous multiprocessor using Genetic algorithm with Node duplication* “ oleh Jaspal singh dan Harsharanpal Singh dalam jurnal *Journal of Computer Science and Engineering (IJCSSE)*, menjelaskan *The prime function of the effective utilization of heterogeneous multiprocessor system is accurately mapping of tasks and makes their scheduling on different processors for reducing their total finish time. Total runtime is time taken time for all jobs with the individual runtime of tasks and their communication cost among tasks. An optimal scheduling of parallel tasks with some precedence relationship onto a multiprocessor system is considered as NP-complete problem. The scheduling problem considered in this paper is bringing out the optimal mapping of tasks and their efficiently possible execution stream on multiprocessor system configuration. Several solutions and heuristics are proposed to solve this problem. We exhibit efficiency of Node duplication GA based technique by comparing against some of the existing deterministic scheduling techniques for minimizing inter processor traffic communication.*
3. Penelitian yang dilakukan oleh Hendrikus Zebua, Setia Wirawan, pada Jurusan Teknik Informatika Universitas Gunadarma (2010) dengan Judul “Implementasi Steganografi Pada Berkas Audio Wav Untuk Penyisipan Pesan Gambar Menggunakan Metode Low Bit Coding” bahwa Dengan semakin berkembangnya teknologi informasi dan telekomunikasi, maka perhatian pada tingkat keamanan akan menjadi semakin penting. Salah satunya adalah tingkat kewananan pengiriman data atau informasi. Peningkatan keamanan pengiriman data dapat dilakukan dengan menggunakan steganografi. Steganografi adalah teknik menyembunyikan pesan ke dalam sebuah media pembawa (*carrier*).
4. Penelitian yang dilakukan oleh Thiyagarajan P, Prasanna Venkatesan V, Aghila G, (2012) pada CDBR-SSE Lab Department of Computer Science, Pondicherry University dengan judul “*Stego-Image Generator (SIG) - Building Steganography*

*Image Database". Yang berisi There are numerous tools available either in free or licensed version in the Internet for the production of Stego-Images. Mother of all Steganography algorithms in spatial domain is Least Significant Bit (LSB) algorithm. Our proposed SIG tool uses the LSB algorithm combined with choice in selecting the no of LSB bits to be replaced, choice in selecting the colour channel, choice in selecting the no of rows to be affected. In table 1 the proposed SIG tool is compared with various Stego-Tools against various parameters.*

Tabel 1. Stego Image Generator

S.No	Tools	Input such as Channel, Number of LSB to be replaced in Cover Image	Format	Number of Stego-Images Produced on per Cover Image
1	S-Tools	No	BMP	1
2	Camera Shy	No	JPEG	1
3	Steganos	No	BMP	1
4	Steghide	No	BMP	1
5	Info Stego	No	BMP, JPEG, PNG	1
6	SIG (Stego-Image Generator)	Yes	All format expect compressed image format	63

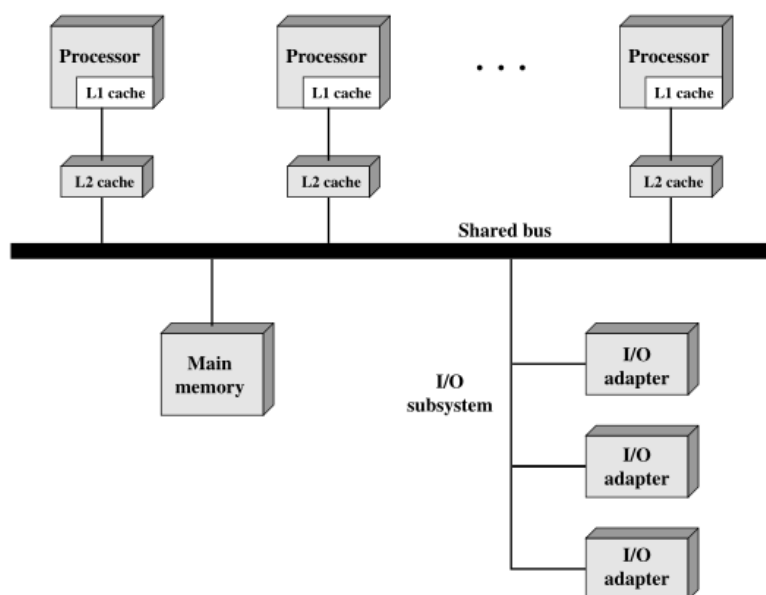
### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada beberapa sistem komputer, jumlah mikroprosesor yang didukung bisa lebih dari satu. Pada saat ini sebuah PC-pun bisa memiliki 2 sampai 4 prosesor, sedangkan workstation dapat memiliki 20 prosesor. Bahkan superkomputer IBM yang digunakan Departemen Energi Amerika Serikat memiliki 8192 prosesor yang bekerja secara bersamaan dan dapat menjalankan 10 trilyun perhitungan per detik.

Sistem multiprosesor dapat dibedakan menjadi: SMP, prosesor vektor, prosesor paralel, dan MMP.

- SMP (*symetric multiprocessor*) merupakan sistem multiprosesor dengan masing-masing prosesor bekerja secara-sendiri-sendiri (tidak saling bergantung). Pada sistem ini, sebuah CPU bisa jadi sedang menangani suatu proses misalkan sedang mengolah lembar kerja dan CPU lain sedang melakukan proses grafis.
- Prosesor vektor menyatakan suatu sistem multiprosesor dengan masing-masing prosesor dapat bekerja secara serentak dalam menangani proses perhitungan vektor.
- Prosesor paralel menyatakan sistem yang memiliki sejumlah prosesor yang memiliki karakteristik sebagai berikut:
  - Tidak ada prosesor yang bertindak sebagai prosesor utama.

- o Sejumlah prosesor tidak selalu mengerjakan operasi yang sama dalam waktu yang sama.



Gambar 2. Skema SMP [1]

**Komputasi paralel** adalah salah satu teknik melakukan komputasi secara bersamaan dengan memanfaatkan beberapa komputer independen secara bersamaan. Ini umumnya diperlukan saat kapasitas yang diperlukan sangat besar, baik karena harus mengolah data dalam jumlah besar (di industri keuangan, bioinformatika, dll) ataupun karena tuntutan proses komputasi yang banyak. Kasus kedua umum ditemui di kalkulasi numerik untuk menyelesaikan persamaan matematis di bidang fisika (fisika komputasi), kimia (kimia komputasi) dll.

Untuk melakukan berbagai jenis komputasi paralel diperlukan infrastruktur mesin paralel yang terdiri dari banyak komputer yang dihubungkan dengan jaringan dan mampu bekerja secara paralel untuk menyelesaikan satu masalah. Untuk digunakan perangkat lunak pendukung yang biasa disebut middleware yang berperan mengatur distribusi antar titik dalam satu mesin paralel. Selanjutnya pemakai harus membuat pemrograman paralel untuk merealisasikan komputasi. Salah satu middleware yang asli dikembangkan di Indonesia adalah OpenPC yang dipelopori oleh GFTK LIPI dan diimplementasikan di LIPI Public Center.

Pemrograman Paralel sendiri adalah teknik pemrograman komputer yang memungkinkan eksekusi perintah/operasi secara bersamaan. Bila komputer yang digunakan secara bersamaan tersebut dilakukan oleh komputer-komputer terpisah yang terhubung dalam satu jaringan komputer, biasanya disebut sistem terdistribusi. Bahasa pemrograman yang populer digunakan dalam pemrograman paralel adalah MPI (Message Passing Interface) dan PVM (Parallel Virtual Machine).

Yang perlu diingat adalah komputasi paralel berbeda dengan multitasking. Pengertian multitasking adalah komputer dengan processor tunggal mengeksekusi beberapa tugas secara bersamaan. Walaupun beberapa orang yang bergelut di

bidang sistem operasi beranggapan bahwa komputer tunggal tidak bisa melakukan beberapa pekerjaan sekaligus, melainkan proses penjadwalan yang berlakuan pada sistem operasi membuat komputer seperti mengerjakan tugas secara bersamaan. Sedangkan komputasi paralel sudah dijelaskan sebelumnya, bahwa komputasi paralel menggunakan beberapa processor atau komputer. Selain itu komputasi paralel tidak menggunakan arsitektur Von Neumann [3].

Untuk lebih memperjelas lebih dalam mengenai perbedaan komputasi tunggal (menggunakan 1 processor) dengan komputasi paralel (menggunakan beberapa processor), maka kita harus mengetahui terlebih dahulu pengertian mengenai model dari komputasi. Ada 4 model komputasi yang digunakan, yaitu:

- SIMD
- SIMD
- MISD
- MIMD
- **SISD**

Yang merupakan singkatan dari Single Instruction, Single Data adalah satu-satunya yang menggunakan arsitektur Von Neumann. Ini dikarenakan pada model ini hanya digunakan 1 processor saja. Oleh karena itu model ini bisa dikatakan sebagai model untuk komputasi tunggal. Sedangkan ketiga model lainnya merupakan komputasi paralel yang menggunakan beberapa processor. Beberapa contoh komputer yang menggunakan model SISD adalah UNIVAC1, IBM 360, CDC 7600, Cray 1 dan PDP 1 [3].

### **SIMD**

Yang merupakan singkatan dari Single Instruction, Multiple Data. SIMD menggunakan banyak processor dengan instruksi yang sama, namun setiap processor mengolah data yang berbeda. Sebagai contoh kita ingin mencari angka 27 pada deretan angka yang terdiri dari 100 angka, dan kita menggunakan 5 processor. Pada setiap processor kita menggunakan algoritma atau perintah yang sama, namun data yang diproses berbeda. Misalnya processor 1 mengolah data dari deretan / urutan pertama hingga urutan ke 20, processor 2 mengolah data dari urutan 21 sampai urutan 40, begitu pun untuk processor-processor yang lain. Beberapa contoh komputer yang menggunakan model SIMD adalah ILLIAC IV, MasPar, Cray X-MP, Cray Y-MP, Thinking Machine CM-2 dan Cell Processor (GPU).[3]

### **MISD**

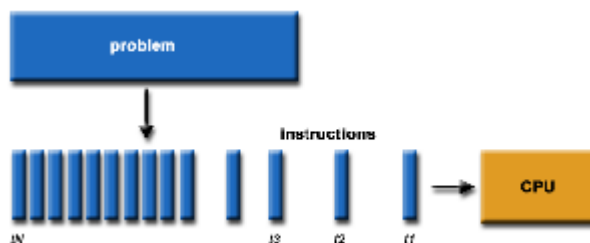
Yang merupakan singkatan dari Multiple Instruction, Single Data. MISD menggunakan banyak processor dengan setiap processor menggunakan instruksi yang berbeda namun mengolah data yang sama. Hal ini merupakan kebalikan dari model SIMD. Untuk contoh, kita bisa menggunakan kasus yang sama pada contoh model SIMD namun cara penyelesaian yang berbeda. Pada MISD jika pada komputer pertama, kedua, ketiga, keempat dan kelima sama-sama mengolah data dari urutan

1-100, namun algoritma yang digunakan untuk teknik pencariannya berbeda di setiap processor. Sampai saat ini belum ada komputer yang menggunakan model MISD.[3]

**MIMD**

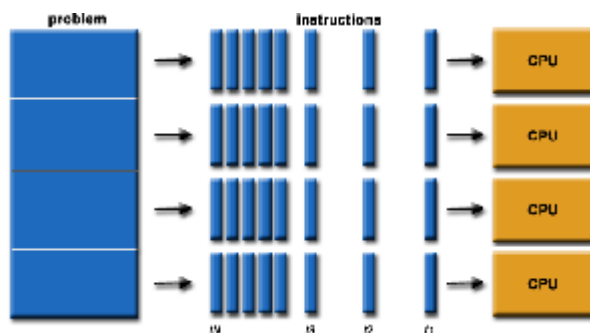
Yang merupakan singkatan dari Multiple Instruction, Multiple Data.MIMD menggunakan banyak processor dengan setiap processor memiliki instruksi yang berbeda dan mengolah data yang berbeda. Namun banyak komputer yang menggunakan model MIMD juga memasukkan komponen untuk model SIMD. Beberapa komputer yang menggunakan model MIMD adalah IBM POWER5, HP/Compaq AlphaServer, Intel IA32, AMD Opteron, Cray XT3 dan IBM BG/L.[3]

Singkatnya untuk perbedaan antara komputasi tunggal dengan komputasi paralel, bisa digambarkan pada gambar di bawah ini:



Gambar 3, skema komputasi tunggal [1]

Penyelesaian Sebuah Masalah pada Komputasi Tunggal



Gambar 4, skema komputasi paralel [1]

Penyelesaian Sebuah Masalah pada Komputasi Paralel

Dari perbedaan kedua gambar di atas, kita dapat menyimpulkan bahwa kinerja komputasi paralel lebih efektif dan dapat menghemat waktu untuk pemrosesan data yang banyak daripada komputasi tunggal.

Dari penjelasan-penjelasan di atas, kita bisa mendapatkan jawaban mengapa dan kapan kita perlu menggunakan komputasi paralel.Jawabannya adalah karena komputasi paralel jauh lebih menghemat waktu dan sangat efektif ketika kita harus mengolah data dalam jumlah yang besar. Namun keefektifan akan hilang ketika kita



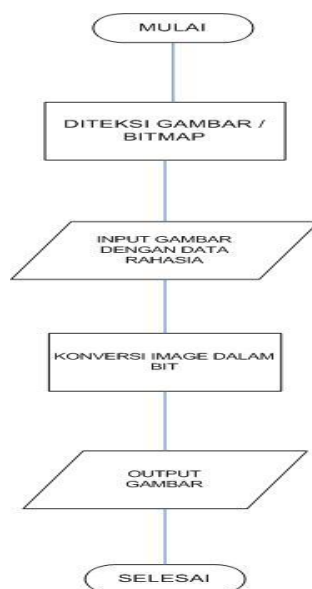
hanya mengolah data dalam jumlah yang kecil, karena data dengan jumlah kecil atau sedikit lebih efektif jika kita menggunakan komputasi tunggal.

### Hubungan antara Komputasi Modern dengan Paralel Processing

Hubungan antara komputasi modern dan parallel processing sangat berkaitan, karena penggunaan komputer saat ini atau komputasi dianggap lebih cepat dibandingkan dengan penyelesaian masalah secara manual. Dengan begitu peningkatan kinerja atau proses komputasi semakin diterapkan, dan salah satu caranya adalah dengan meningkatkan kecepatan perangkat keras. Dimana komponen utama dalam perangkat keras komputer adalah processor. Sedangkan parallel processing adalah penggunaan beberapa processor (multiprocessor atau arsitektur komputer dengan banyak processor) agar kinerja computer semakin cepat.

Kinerja komputasi dengan menggunakan parallel processing itu menggunakan dan memanfaatkan beberapa komputer atau CPU untuk menemukan suatu pemecahan masalah dari masalah yang ada. Sehingga dapat diselesaikan dengan cepat daripada menggunakan satu komputer saja. Komputasi dengan parallel processing akan menggabungkan beberapa CPU, dan membagi-bagi tugas untuk masing-masing CPU tersebut. Jadi, satu masalah terbagi-bagi penyelesaiannya. Tetapi ini untuk masalah yang besar saja, komputasi yang masalah kecil, lebih murah menggunakan satu CPU saja [1].

Contoh aplikasi dalam steganografi, yaitu penggunaan parallel multiprosesing dalam pengolahan gambar yang didalamnya disisipi sebuah text. Berikut gambar flow chartnya :



Gambar 5. Flow chart pemrosesan text dalam gambar

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Perbedaan yang paling mendasar antara multi prosesor dan multi core adalah: *Multiprocessor* adalah sistem komputer dengan dua atau lebih CPU identik yang membagi akses secara penuh kepada common RAM (*Shared Memory Multiprocessor*). *Multi core-prosesor* adalah sebuah prosesor yang memiliki banyak inti. Inti adalah bagian dari prosesor yang melakukan read dan execute instruction. Dalam aplikasi stdi kasus pemrosesan text dalam gambar , pada aplikasi steganografi. Disini lah peranan prosesor untuk melakukan proses multiprosesing sehingga aplikasi tersebut dapat berjalan dengan baik

#### V. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Singh Jaspal “ *Efficient Tasks scheduling for heterogeneous multiprocessor using Genetic algorithm with Node duplication* “ *Journal of Computer Science and Engineering (IJCSE)* Vol. 2 No. 3 Jun-Jul 2011
- [2]. Prasetyo Wibowo “Desain Rancangan Algoritma dan Arsitektur dari Model Rancangan Prosesor Paralel Topologi Ring Menggunakan Perangkat Lunak Syndex “ *Jurnal Universitas Gunadarma*.
- [3]. Stallings William, “ *COMPUTER ORGANIZATION AND ARCHITECTURE, DESAIN AND PERFORMANCE* “ EIGHTH EDITION Prentice Hall
- [4]. Maris Stella, Satria Gondokarya Yudi (2012) “*Virtual memory simulator equipped by cache using PIN*”, *Jurnal Sarjana ITB bidang Teknik Elektro dan Informatika*, volume 1 No 1
- [5]. Shaily dan Nitin (2012) “*Memory Map: A Multiprocessor Cache Simulator Nowaday*” *Journal of Electrical and Computer Engineering* Volume 2012
- [6]. Tarasimhulu T (2011) “*C-Pack: Cache Compression for Microprocessor Performance*”, *Journal Of Power System Operation and Energy Management (IJPSOEM)* Volume-1, Issue-1
- [7]. Stallings William, “ *COMPUTER ORGANIZATION AND ARCHITECTURE, DESAIN AND PERFORMANCE* “ EIGHTH EDITION Prentice Hall
- [8]. Heri Andrianto.. *Pemrograman Mikrokontroler AVR Atmega16A + CD*. Informatika, Computer 2008
- [9]. Winoto, Ardi. *Mikrokontroler AVR ATmega8/16/32/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR*. Informatika, Bandung. Mikrokontroler ATmega8535, Andi, Yogyakarta. 2008.
- [10]. Thiyagarajan P, Prasanna Venkatesan V, Aghila G (2012), *Stego-Image Generator (SIG) - Building Steganography Image Database*. DBR-SSE Lab Department of Computer Science, Pondicherry University