

INTISARI

RANCANG BANGUN PROTOTIPE SUPER KOMPUTER MINI DENGAN KLUSTER RASPBERRY PI

Oleh:

WILSON LISAN

12/334943/PA/15067

Super komputer adalah komputer paralel yang digunakan untuk komputasi tinggi, yang tidak bisa diselesaikan dengan komputasi biasa. Pembangunan super komputer membutuhkan biaya yang sangat besar dan infrastruktur yang kompleks. Pada tahun 2012, dunia diperkenalkan dengan Raspberry Pi, komputer kecil dengan ukuran kartu kredit, murah, dan sangat hemat daya. Dengan segala kelebihanannya tersebut maka dibuatlah komputer paralel berbasis Raspberry Pi dengan nama Wisanggeni 01 sebagai prototipe super komputer ‘mini’ untuk kebutuhan komputasi tinggi, riset, dan edukasi.

Wisanggeni 01 dibuat dengan metode kluster dengan total 33 buah Raspberry Pi 2. Masing-masing Raspberry Pi dilengkapi dengan media penyimpanan MicroSD 16GB. Wisanggeni 01 berjalan dengan sistem operasi Raspbian Wheezy dan menggunakan MPICH sebagai protokol paralel. Kemudian Wisanggeni 01 di optimalisasikan performanya dengan overclocking. Sebagai sistem pendingin setiap Raspberry Pi dilengkapi dengan heatsink pasif. Pada bagian akhir, dibuat case khusus berukuran ATX untuk memuat semua perangkat keras dan mendefinisikan Wisanggeni 01 sebagai super komputer mini yang mobil. Case dibuat dari metal dan rak akrilik serta lengkap dengan sistem pendingin kipas *push-pull*.

Pengujian Wisanggeni 01 meliputi pengujian performa melalui benchmark HPL, pengujian suhu, dan pengujian konsumsi daya. Performa tertinggi Wisanggeni 01 menurut benchmark HPL adalah 6020 MFLOPS N=59000 pada clock default dan 9943 MFLOPS N=55000 pada clock overclocked. Suhu rerata Wisanggeni 01 adalah idle 27.1°C – 30.2°C sedangkan saat menjalankan HPL adalah 31.2°C – 34.6°C. Suhu pada node overclocked meningkat 2°C dengan suhu tertinggi yang teramati adalah 40.6°C. Konsumsi daya keseluruhan maksimum Wisanggeni 01 adalah 110W pada clock default dan 125W pada clock overclocked. Rasio penggunaan daya pada Wisanggeni 01 adalah 56% Raspberry Pi, 31% switch, dan 13% pendingin – LED. Hasil pengujian diatas menunjukkan Wisanggeni 01 siap digunakan untuk komputasi paralel dengan performa diatas rata-rata Raspberry Pi 2 pada umumnya dan mempunyai suhu operasional yang aman untuk komputasi tinggi yang lama.

Kata kunci : *Raspberry Pi, kluster, super komputer, overclocking, mpich*

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF MINI SUPERCOMPUTER PROTOTYPE BASED ON RASPBERRY PI CLUSTER

Written by:

WILSON LISAN

12/334943/PA/15067

Supercomputer is massive parallel computer that extensively used for high performance computing which is impossible to be processed with standard computation. Supercomputer building needs huge amount of budget and complex infrastructure. At 2012, the world was introduced with Raspberry Pi, credit card size computer, inexpensive, and low power consumption. With all of those attributes, it's decided to build parallel computer based on Raspberry Pi named Wisanggeni 01 as mini-supercomputer prototype for high performance computing, research, and education.

Wisanggeni 01 is made with cluster method consist of 33 node Raspberry Pi 2. Each of Raspberry Pi equipped with 16GB MicroSD as storage. Wisanggeni 01 runs Rasbian Whezzy OS with MPICH as parallel protocol. Then Wisanggeni 01 performance is optimized with overclocking. Each of Raspberry Pi uses heatsink as passive cooling solution. At the end of the project, one custom case is built for cluster housing and clearly define the Wisanggeni 01 as mini and mobile supercomputer. The custom case is made with metal and acrylic, completed with air-cooling push-pull system.

Wisanggeni 01 tests included performance test with HPL benchmark, temperature test, and power consumption test. The peak performance of Wisanggeni 01 are 6020 MFLOPS N=59000 at default clock and 9943 MFLOPS N=55000 at overclocked clock. Average temperature of Wisanggeni 01 is 27.1°C – 30.2°C idle and 31.2°C – 34.6°C when running HPL benchmark. Average temperature at overclocked mode increase 2°C higher with highest temperature recorded is 40.6°C. Maximum wattage load of Wisanggeni 01 are 110W at default clock and 125W at overclocked clock. Power consumption ratio of Wisanggeni 01 are 56% Raspberry Pi, 31% switch, and 13% cooler – LED. From all of those rest results, could be concluded that Wisanggeni 01 is ready for parallel computing with higher performance than default Raspberry Pi 2 with save operational temperature range for long term computation.

Keywords : *Raspberry Pi, cluster, supercomputer, overclocking, mpich*