

IMPLEMENTASI STORAGE AREA NETWORK MENGGUNAKAN PROTOCOL INTERNET SMALL COMPUTER STANDARD INTERFACE PADA SISTEM TERDISTRIBUSI

Hendra Wiratama¹, Tody Ariefianto Wibowo², Yudha Purwanto³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Saat ini DAS (Direct Attached Storage) dan NAS (Network Attached Storage) merupakan solusi media penyimpanan yang banyak digunakan secara luas oleh perusahaan untuk memenuhi kebutuhan media penyimpanan. Kedua metode diatas sangat tidak cocok jika digunakan pada jaringan dengan skala besar. Kekurangan utama pada kedua solusi diatas adalah tidak adanya solusi fault tolerance yang dapat menjaga sesi hubungan saat terjadi kerusakan. Pada DAS saat harddisk yang terpasang mengalami kerusakan maka akan mengakibatkan unavailability aplikasi didalam jaringan. Dewasa ini NAS sudah memiliki fault tolerance yang didapatkan melalui scheduling backup ke storage NAS yang lain. Saat NAS master mengalami kerusakan maka akan membutuhkan waktu tertentu yang menyebabkan unavailability aplikasi didalam jaringan. Sehingga kedua solusi diatas belum dapat dikatakan sebagai full availability.

Pada tugas akhir ini, saya membuat iSCSI SAN (internet Small Computer Standard Interface Storage Area Network) yang dapat menutupi kekurangan tersebut sehingga mampu menawarkan media penyimpanan yang full availability. iSCSI SAN memiliki kemampuan multipath dan RAID Over Network yang menjadikannya sangat terjamin kehandalannya. iSCSI SAN menggunakan protocol iSCSI yang pada dasarnya menggunakan perintah-perintah SCSI untuk mengakses block device. iSCSI SAN dapat dibangun dengan mudah dan pengerjaannya sangat cepat, hal tersebut dikarenakan iSCSI SAN dibangun diatas protocol TCP/IP sehingga dapat menggunakan jaringan eksisting. Untuk mengetahui kinerja iSCSI SAN dilakukan pengukuran yang meliputi throughput, IOPS (Input Output per Second), delay failover, delay failback.

iSCSI SAN yang dihasilkan pada tugas akhir ini adalah sebuah solusi storage yang dapat memberikan tingkat availability dan kinerja yang cukup bagus. Pengujian yang telah dilakukan menghasilkan bahwa iSCSI SAN dapat memberikan delay failover sebesar 20 detik dan failback 6 detik tanpa adanya putus hubungan, kecepatan rata-rata mencapai 32.740,77 IOPS, dan tidak menunjukkan adanya perhubungan terputus saat salah satu link iSCSI SAN terputus.

Kata Kunci : iSCSI SAN, DAS, NAS Failover, Failback, IOPS.

Telkom
University

Abstract

DAS (Direct Attached Storage) and NAS (Network Attached Storage) are storage solution which oftenly used by companies to fulfill their storage demand. Both of them do not recommended while used in large-scale network. Main disadvantage of DAS and NAS there isn't disaster recovery to keep connection while there's any faulty in storage connection. While in DAS if there's any harddisk fault will result an unavailability of service. Nowadays NAS have already fault tolerance feature that achieved by using scheduling backup to another NAS box. While NAS master faulty, it needs much time to fault tolerance which is result unavailability of service. So that both of above solution do not fit to be said as full availability option of storage.

In this last project, I make iSCSI SAN box to cover up main disadvantage of DAS and NAS so that it can provide full availability storage. iSCSI SAN have multipath and RAID over Network ability which make iSCSI SAN very reliable. iSCSI SAN using iSCSI protocol that using SCSI commands to access block device such as harddisk, optical drive, tape drive, and flashdisk. iSCSI SAN can be built easily and fast, that because iSCSI SAN using TCP/IP protocol so that it can using existing Ethernet network. Testing need to be done to determine the performance of iSCSI SAN such as IOPS, throughput, failover delay, failback delay.

The result of iSCSI SAN in this last project is a storage solution that can provide quite good availability and performance. Test result show us that iSCSI SAN can provide us delay fail over about 20 seconds and fail back about 6 seconds without any terminated connection, it can provide up to 32.740,77 IOPS in write and reading, and there's not show any closed connection while one of iSCSI SAN terminated.

Keywords : iSCSI SAN, NAS, DAS, Failover, Failback, IOPS.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

ICT(*Information and Communication Technology*) sudah menjadi bagian kehidupan manusia yang tidak dapat dilepaskan. Perkembangannya sangat pesat, terutama dalam perkembangan *content application* yang memberikan banyak layanan kepada para pengguna. Setiap layanan tersebut akan menghasilkan sumberdaya data dalam jumlah besar dan akan terus bertambah, contohnya dalam layanan IPTV (*Internet Protocol Television*), pihak penyedia layanan harus menyediakan media penyimpanan dalam jumlah yang sangat besar untuk dapat menampung data billing, data registrasi, resource media seperti film, iklan, acara yang telah disiarkan dan yang akan disiarkan, dll. Dalam jangka waktu yang sangat singkat, maka pihak penyedia layanan akan membutuhkan media penyimpanan yang lebih besar dalam jumlah berkali lipat lebih besar.

Menurut InfoPro, “rata-rata penggunaan storage array di dalam data center sekitar 35%. Dan rata-rata pertumbuhan storage dipatok 50% setiap tahun, sehingga penggunaan storage array dapat bertahan paling lama dua tahun sebelum melakukan upgrade storage saat menyentuh 80 persen utilisasi storage”. Dengan pertumbuhan kebutuhan storage yang sangat besar, maka akan membutuhkan management storage yang lebih baik. Solusi yang bisa menangani masalah tersebut bisa diatasi dengan menggunakan network storage seperti NAS(*Network Attached Storage*) ataupun SAN (*Storage Area Network*). Karakter kerja SAN adalah proses Direct IO kedalam harddisk. Dengan menggunakan Direct IO maka access time yang dihasilkan menjadi lebih cepat dibandingkan dengan NAS yang menggunakan File IO. Hal ini sangat berguna untuk mendapatkan kinerja yang maksimal dalam beragam aplikasi jaringan.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan tugas akhir ini adalah melakukan implementasi SAN pada Distributed System adalah :

1. Membuat iSCSI SAN dengan konfigurasi yang optimal agar dapat dikembangkan untuk beragam aplikasi jaringan,
2. Sebagai media penyimpanan tambahan bagi *Application server*,
3. Menyediakan fasilitas *fault-tolerance* pada saat terjadi kesalahan sistem.

1.3 Rumusan Masalah

Masalah – masalah yang muncul dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana membuat topologi storage area network sehingga memberikan kinerja yang maksimal berdasarkan parameter IOPS, throughput aplikasi, failover dan failback delay, dan beban kerja processor.
2. Bagaimana melakukan konfigurasi media penyimpanan agar sesuai dengan kebutuhan aplikasi yang digunakan.
3. Bagaimana melakukan interkoneksi antar server.

1.4 Batasan Masalah

Batasan Tugas Akhir yang saya buat adalah:

1. Implementasi SAN sebagai media penyimpanan untuk semua layanan dan *database* yang diperlukan.
2. Pembangunan iSCSI target dan iSCSI initiator menggunakan sistem operasi Windows 2008 Server
3. Program yang digunakan untuk membangun iSCSI target adalah Starwind iSCSI target,

4. Program yang digunakan untuk membangun web server adalah Microsoft iSCSI Initiator, Multipath IO, Apache, FileZilla, phpmyadmin
5. Pembuatan web untuk digunakan sebagai *interface* antara *user/client* dengan jaringan penyedia layanan,
6. RAID yang digunakan adalah RAID 5 dan RAID 0,
7. Multipath IO digunakan sebagai sarana untuk menyediakan fail over dan fail back, agar memiliki availability yang baik.
8. Interface yang digunakan adalah Gigabit Ethernet.

1.5 Metodologi atau Alternatif Pemecahan Masalah

Metode penelitian yang dilakukan penulis terbagi dalam 4(empat) tahap, yaitu:

1. Tahap studi literature

Pada tahap ini penulis melakukan studi secara mendalam dari literatur-literatur yang tersedia di internet atau buku-buku, berdiskusi dengan orang-orang yang memiliki kompetensi di bidang yang sama,

2. Tahap Implementasi

Pada tahap ini penulis akan mencoba melakukan implementasi yang dibagi menjadi beberapa tahap lagi.

Tahap implementasi 1:

Penulis melakukan pembuatan *prototypeweb* yang akan digunakan, pengerjaan desain dan juga pembuatan program-program web berdasarkan layanan yang akan dibuat seperti *video streaming*, berita, ftp server.

Tahap Implementasi 2:

Penulis melakukan pembuatan *prototype* SAN pada jaringan yang telah tersedia.

Tahap implementasi 3:

Pada tahap ini akan melakukan implementasi *prototype* web kedalam *web server* yang sebenarnya. Implementasi SAN yang telah dibuat kedalam jaringan sebenarnya juga dilakukan. Dan pembuatan *application server* untuk menyediakan layanan.

Tahap Implementasi 4:

Integrasi *application server* dengan SAN yang dibuat, dan memastikan semua layanan yang dibuat dapat berjalan dengan baik.

3. Tahap percobaan dan pengukuran parameter jaringan

Pada tahap ini penulis akan melakukan pengukuran dengan parameter yang akan di uji adalah :

1. *Troughput* antara iSCSI *target* dan iSCSI *initiator*
2. IOPS(*Input-Output Per Second*) pada iSCSI *target*
3. Beban kerja processor di iSCSI *target* dan iSCSI *initiator* saat terjadi pengaksesan data secara penuh dari *initiator* .
4. *Failover* dan *failback delay*.
5. *Throughput* pada layanan *Video On Demand*

4. Tahap penulisan Laporan Tugas Akhir

Pada tahap ini dilakukan penulisan tentang segala sesuatu yang didapatkan selama proses penelitian.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika pembahasan tugas akhir ini disusun dalam lima bab, yaitu :

BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang masalah, tujuan penulisan, perumusan masalah dan metodologi penulisan masalah yang digunakan, dan sistematika penulisan tugas akhir ini

BAB II Dasar Teori

Dalam bab ini diuraikan landasan teori yang menjadi dasar dan pendukung penulisan Tugas Akhir ini

BAB III Perancangan dan Implementasi Sistem

Dalam bab ini diuraikan tentang proses perancangan dan implementasi topologi jaringan yang digunakan, *protocol* yang akan digunakan, konfigurasi hardware dan software, dan penjelasan singkat untuk desain webnya.

BAB IV Pengujian Sistem

Bab ini berisi pengujian terhadap sistem SAN yang sedang di akses oleh user – user pada beberapa parameter jaringan yang ada.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Bab ini diuraikan kesimpulan yang didapatkan selama proses kegiatan terutama pada bagian implemenstasi konfigurasi jaringan,perangkat keras, dan perangkat lunak dan juga saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut dari Tugas Akhir yang telah disusun pada bab ini.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan :

1. Hasil yang didapatkan menyimpulkan bahwa kinerja yang optimal didapatkan pada konfigurasi RAID 0, menggunakan Jumbo Frame dan Multipath IO. Dengan penggunaan ukuran block harddisk 4KB untuk aplikasi Database yang didasarkan pada pengukuran IOPS menghasilkan 32.740,77 IOPS untuk proses tulis dan 15.624 IOPS untuk proses baca, dan ukuran blok harddisk 64KB untuk aplikasi Video On Demand yang didasarkan pada pengukuran throughput IO yang mencapai 166,67 MBps untuk proses baca dan 161,27 MBps untuk proses tulis.
2. Skalabilitas yang didapatkan dengan menggunakan iSCSI SAN meningkat drastis. Batasan media penyimpanan hanya terdapat pada SCSI Architecture Model 3 dan File System yang digunakan.
3. Multipath dapat memberikan peningkatan kinerja dan juga memberikan *fault-tolerance* dengan *failover* maupun *failback* saat terjadi putus jalur. Pada penggunaan *multipath io* tidak ada tanda-tanda putus koneksi saat terjadi jalur putus pada salah satu jalur. *Failover delay* mencapai 20 detik, sedangkan product lain biasanya mencapai 15 detik sampai dengan 180 detik.
4. Kelebihan dari penggunaan iSCSI SAN adalah dibandingkan dengan solusi DAS dan NAS adalah:
 - a. Skalabilitas media penyimpanan meningkat,
 - b. Utilisasi media penyimpanan menjadi lebih merata dan efisien,
 - c. Menyediakan *fault tolerance*, sehingga menghilangkan *single point of failure* pada storage dan meningkatkan availability,
 - d. Mempermudah manajemen storage,

- e. Lebih cepat dibandingkan dengan solusi NAS dengan penggunaan block level protocol, direct IO, dedicated network sehingga menghilangkan saturasi trafik antara trafik IO dan trafik LAN.
- f. Beban kerja processpr lebih ringan dibandingkan dengan aplikasi NAS.

Saran :

1. Untuk implementasi lebih lanjut dapat mengimplementasikan Cluster File System kedalam LUN agar dapat digunakan oleh beberapa inicator secara bersamaan untuk penggunaan yang berbeda.
2. Mengimplemtasikan iSCSI dengan RAID Over Network (DRBD) untuk men
3. ingkatkan availability.
4. Gunakan protocol ATA Over Ethernet selain iSCSI untuk mendapatkan solusi SAN yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Chaturvedi, Ashish.(2007). *SAN-The Network For Storage*.TATA Consultancy Service
- [2] NN.(2001). *iSCSI Protocol Concepts and Implementation*. USA:California. Cisco System
- [3] NN.(2007). *Network Protocol Handbook*.(4th Ed). USA: California. Javvin Tech.
- [4] L Hufferd, John.(2011). *IP Storage Protocol :iSCSI*. USA. Storage Networking Industry Association.
- [5] Long, James.(2006). *Storage Networking Protocol Fundamentals*, (2nd Ed). Cisco Press.
- [6] Martin, Dennis. (2011, Oktober). Storage Networking Alternatives. *Storage Magazine Online*,23-31.
- [7] Siebert, Eric.(2011,September). Pros and Cons of FC, iSCSI and NAS. *Storage Magazine Online*, 12-23.
- [8] Tate, John. (dkk).2006.*Introduction of Storage Area Network*.(4th Ed). USA: New York. IBM Corp.
- [9] Troppens, Ulf.(dkk). 2004. *Storage Network Explained Basics and Application of Fiber Channel SAN, NAS, iSCSI and Infiniband*. England:Chichester. John Wiley & Sons, Ltd.
- [10]NN,(2009). *IP Storage Inside White Paper*. USA. Storage Networking Indstry Association.
- [11] Lusinsky, Robert&Christensen, David.2007. *Exploring iSCSI And iSCSI Boot For SAN Implementation*. USA. Dell Inc.