Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan
E-ISSN : 2540-7600
P-ISSN : 2540-7597

ANALISIS KINERJA NON CDN DAN GEO DNS PADA CDN MENGGUNAKAN NS-2

Sahat Parulian Sitorus[1], M. Zarlis[2], Suherman[3]
Magister Teknik Informatika Universitas Sumatera Utara
Jl. Universitas No.9A Kampus USU, Medan, Sumatera Utara-Indonesia
sahatsitorus3@gmail.com

Abstrak—Pengakses jaringan *single server* pada saat ini meningkat pesat. Ketika banyak pengguna terhubung pada jaringan *single server*. Ketika *single server* atau non CDN (non *Content Delivery Network*) melayani permintaan dari banyak pengguna. Besar kemungkinan *server* yang melayani akan terjadi *overload* dan *crash*. Melihat dari kebutuhan *user* dan waktu yang diperlukan menjadi hal yang diutamakan adalah kecepatan akses pengirim paket data *video streaming* sampai kepada tujuan penerima. Geo DNS yang diterapkan adalah salah satu solusi yang efektif dan efisien untuk mengatasi masalah tersebut. Arsitektur CDN ini dibangun dengan menggunakan konsep Network Simulator-2 (NS-2) yang memungkinkan proses pentransmisi paket data *video streaming* didistribusi dengan cepat ke *server* terdekat yang melayani permintaan client *server*. pengujian dan percobaan yang dilakukan maka parameter yang diukur adalah *delay* dan *packet loss*. Dari hasil pengujian didapat *delay* 0,279296 s dan *packet loss* 44,30 % non CDN, sedangkan *Delay* 0,067609 s dan *packet loss* 4,12 % Geo DNS diterapkan pada CDN. Maka kesimpulannya adalah jauh lebih baik kinerja Geo DNS pada CDN dibandingkan non CDN.

Keywords— Kr Non CDN, Geo DNS, CDN, NS-2.

I. PENDAHULUAN

Single server atau non CDN (*Content Delivery Network*) merupakan suatu sistem jaringan satu *server* untuk didistribusikan paket data *video streaming* ke banyak pengakses di tiap-tiap negara [1], distribusi non CDN dilakukan dengan tanpa algoritma.

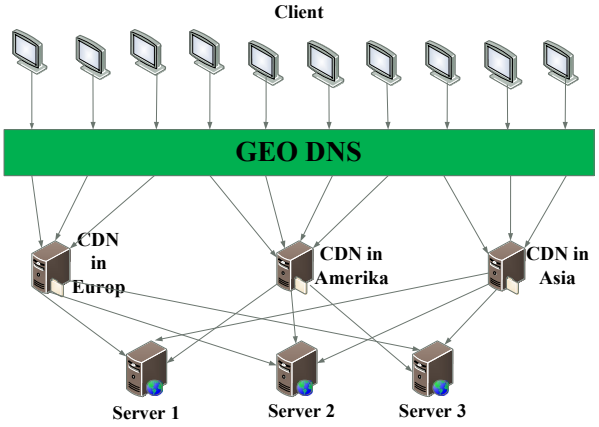
CDN (*Content Delivery Network*) adalah suatu sistem jaringan *server-server* untuk mendistribusikan paket data *video streaming* ke pengakses ditiap-tiap negara agar konten *video* yang dikirim dan diterima pengguna lebih cepat [2], jadi distribusi CDN dilakukan dengan teknik algoritma.

Algoritma CDN yang sudah digunakan yaitu *load balancer, round robin* dan *weighted round robin* sedangkan yang belum ada diselidiki ialah Geo (*Geografis*) DNS (*Domain Name System*).

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Geo DNS

Geo DNS adalah teknik membagi dan memetakan pengguna *single server* menurut lokasinya. *Server* CDN ditempatkan pada setiap lokasi yang telah dipetakan sesuai dengan pemetaan dan setiap *client* yang melakukan permintaan *video steraming* akan dilayani oleh *server* terdekat [3]. Gambar 2.1 Geo DNS pada CDN sebagai berikut :



Gbr. 1 Geo DNS

B. Keunggulan Geo DNS

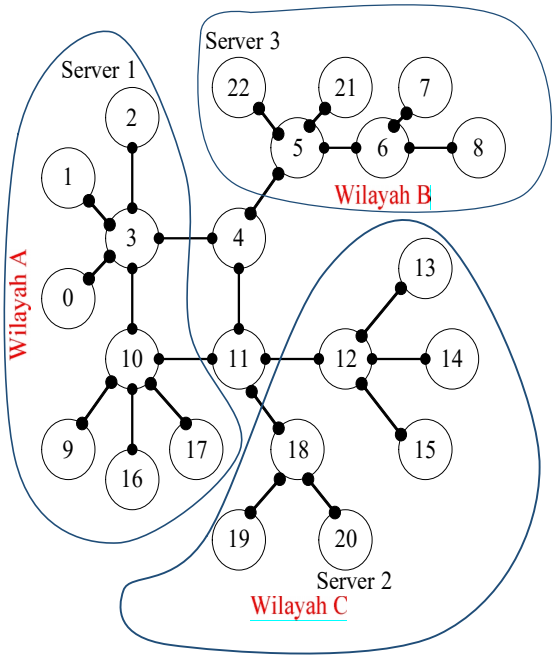
Geo DNS memiliki keunggulan diantaranya adalah sebagai berikut [4]:

1. Beban *server* lebih sedikit
2. Mengurangi biaya pengiriman konten *video streaming*
3. Pengiriman konten *video* yang lebih cepat
4. Ketersediaan konten *video streaming* 100 persen

5. Pengiriman konten *video* lebih terkontrol menurut wilayah *request* terdekat.

C. Lokasi Pemetaan Geo DNS

Lokasi *server* CDN dipetakan menjadi 3 *server* berdasarkan lokasi wilayah *server* dimasing-masing tiap negara. Gambar 2 Pemetaan Geo DNS pada CDN.



Gbr. 2. Pemetaan Geo DNS pada CDN

Gambar 2 merupakan pemetaan Geo DNS pada CDN yang difungsikan untuk meminimalisir jarak terdekat lokasi antara pengakses (*client*) dengan *server* penyedia layanan *streaming video online*. Pada desain ini dikelompokan lokasi negara berdasarkan benua :

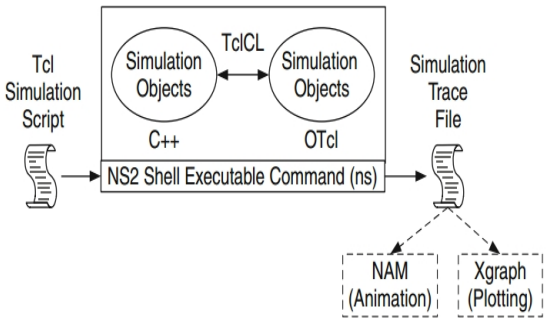
1. Wilayah A : Negara-negara yang berada di Benua Eropa akan dilayani oleh server yang berlokasi di negara Inggris.
2. Wilayah B : Negara-negara yang berada di Benua Amerika akan dilayani oleh server yang berlokasi di negara Amerika.
3. Wilayah C : Negara-negara yang berada di Benua Asia akan dilayani oleh server yang berlokasi di negara Singapura.

D. Network Simulator-2 (NS-2)

NS-2 adalah perangkat lunak simulasi jaringan yang banyak digunakan dalam mempelajari struktur dinamika dari jaringan komunikasi. NS-2 mampu mensimulasikan jaringan kabel/ LAN (*Local Area Network*) dan jaringan nirkabel/ WLAN (*Wireless Local Area Network*).

Gambar 2.4 dibawah ini menunjukan arstektur dasar NS-2. NS-2 menggunakan dua jenis bahasa pemrograman, C++ dan TCL. C++ digunakan sebagai cre proses simulasi, sementara TCL untuk konfigurasi jaringan. NS-2 bersifat *open source* di

bawah GPL (*Gnu Public License*) dapat digunakan pada sistem operasi *windows* dan sistem operasi *linux*[5].



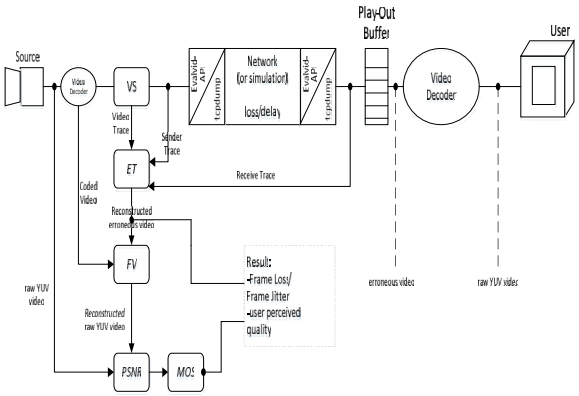
Gbr. 3 Arsitektur dasar NS-2

TclCL dan OTcl adalah komponen TCL berfungsi untuk menjembatani konfigurasi jaringan komunikasi dengan proses simulasi. NS-2 dieksekusi melalui perintah eksekusi *command line.* Hasil simulasi berupa catatan atau *trace* yang dapat dipergunakan oleh *network animator* (NAM) maupun plot grafik *xgraph*.

E. Evalvid (Evaluasi video)

NS-2 menyediakan presentasi data menggunakan *xgraph*. Namun *xgraph* kehilangan *detail* kejadian pengiriman data dan hanya menampilkan data rata-rata untuk parameter yang ditinjau. Sedangkan, untuk mempresentasikan parameter yang dievaluasi, penelitian ini menggunakan evalvid.

Evalvid adalah *framework* dan *tool set* untuk evaluasi kualitas *video* yang dikirimkan melalui jaringan komunikasi nyata atau simulasi [6]. Struktur dari *framework* evalvid ditunjuk Gambar 4 [7].



Gbr. 4 Struktur *Framework* Evalvid

Komponen utama dari struktur evalvid dijelaskan sebagai berikut :

1. *Source* : sumber *video* dapat berupa *raw file* YUV dengan resolusi *Quarter Common Intermediate Format* (QCIF, 176 x 144) atau di *Common Intermediate Format* (CIF, 352 x 288).
2. *Video Encoder* dan *Decoder* : Evalvid mendukung dua *codec* MPEG4, yaitu *codec* NCTU dan ffmpeg.

3. VS (*Video Sender*) : komponen VS membaca *file video* yang dikompres dari *output encoder*, menfragmentasi setiap *frame video* yang berukuran besar menjadi segmen yang berukuran kecil dan kemudian mengirimkan segmen ini melalui paket UDP (*Unit Data Protocol*) pada jaringan nyata atau simulasi. Untuk setiap pengiriman paket UDP, *framework* mencatat tanda waktu, id paket, dan ukuran paaket di *sender trace file* dengan bantuan *tcp dump* atau *win dump*, jika jaringan adalah *link* nyata. Namun, jika jaringan disimulasikan, *sender trace* file disediakan oleh entitas pengirim. komponen VS juga membangkitkan *video trace file* yang berisi informasi tentang settiap *frame* pada *file video real*. *Video trace file* dan *sender trace file* yang kemudian digunakan untuk evaluasi kualitas *video* berikutnya.
4. ET (*Evaluate Trace*) : Evaluasi berlangsung di sisi pegirim. Oleh karena itu, informasi tanda waktu, *id packet*, dan ukuran paket yang diterima pada penerima harus dikirim kembali ke pengirim. Berdasarkan *file video* asli yang dikodekan, *file video trace*, *file sender trace*, dan *file received trace*, komponen ET menghasilkan laporan *delay* dan *packet loss* serta file *video* rekonstruksi untuk melihat hasil *video* pada sisi penerima mengalami kerusakan atau tidak.
5. FV (*Fix Video*) : penilaian kualitas *video* digital dilakukan dari *frame* demi *frame*. Oleh karena itu, jumlah total *frame video* di sisi penerima, termasuk yang salah, harus sama seperti *video* asli di sisi pengirim.
6. PSNR (*Peak Signal Noise Ratio*) : PSNR adalah salah satu objek untuk menilai QoS aplikasi pada transmisi *video*.
7. MOS (*Mean Opinion Score*) : suatu subjektif untuk mengukur kualitas *video* digital pada aplikasi [8].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini yang dibahas adalah hanya *output* penerima paket data pada simulasi NS-2 yang digunakan. Kemudian, untuk menganalisa kinerja non CDN dan meningkatkan kinerja CDN menerapkan Geo DNS dengan masing-masing uji coba dilakukan 20 kali skenario percobaan. Dalam pengujian dilakukan percobaan pengirim dan penerima paket data *steraming video online* dari *server* ke *client*. Parameter kinerja yang di ukur antara lain *delay* dan *packet loss*.

A. *Delay*

Delay adalah waktu tunda yang disebabkan oleh proses pentransmisian paket data *steraming video online* yang menjadi tujuannya. Rumus untuk mencari *delay* yaitu ;

$$Delay = \frac{(Waktu\ terima\ paket - Waktu\ kirim\ paket)}{Jumlah\ paket}$$

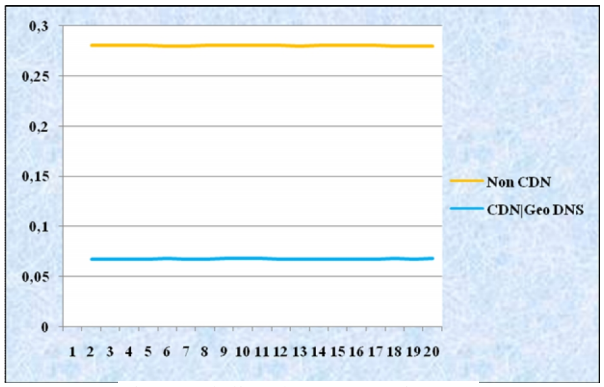
TABEL I
PERBANDINGAN *DELAY* NON CDN DAN CDN

Percobaan	*Delay* (s)	
	Non CDN	Geo DNS
1	0,264373	0,06663
2	0,280332	0,067416
3	0,280363	0,067557
4	0,280186	0,067609
5	0,280338	0,067526
6	0,279745	0,067829
7	0,279691	0,067589
8	0,280308	0,067721
9	0,280371	0,067806
10	0,280204	0,067829
11	0,280373	0,06775
12	0,280469	0,06741
13	0,27929	0,067534
14	0,280371	0,067584
15	0,280281	0,06768
16	0,279912	0,067609
17	0,2803	0,067695
18	0,279848	0,06777
19	0,279644	0,067558
20	0,279529	0,068076
Rata-Rata	**0,279296**	**0,067609**

Delay dapat dipengaruhi oleh jarak, besarnya paket kapasitas *video* dan waktu lama proses pengirim dan terima paket. Menurut versi TIPHON (*Telecommunications and Single server Protocol Harmonization Over Networks*), besarnya *delay* dapat diklasifikasikan pada tabel berikut :

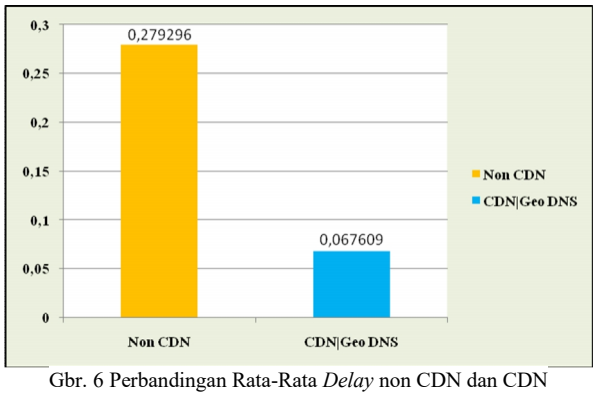
TABEL II
DELAY MENURUT TIPHON

Kategori *Delay*	Besar *Delay*
Sangat bagus	< 150 ms
Bagus	150 s/d 300 ms



Gbr. 5 Statistik *Delay* non CDN dan CDN

Gambar menunjukan *delay* 20 kali skenario percobaan non CDN naik atau lebih besar. Sedangkan *delay* 20 kali skenario percobaan Geo DNS pada CDN lebih kecil/sedikit. Maka dengan diterapkan Geo DNS pada CDN jauh lebih baik dibandingkan non CDN.



Gbr. 6 Perbandingan Rata-Rata *Delay* non CDN dan CDN

Menurut standart TIPHON, maka *delay* Geo DNS pada CDN masuk pada kategori sangat bagus (<150 ms) dan nilai *delay* non CDN masuk pada kategori bagus (150 s/d 300 ms).

Menurut versi TIPHON (*Telecommunicationsand Single server Protocol Harmonization Over Networks*). Tabel *delay* dapat diklasifikasikan sebagai berikut ;

TABEL III
DELAY Geo DNS pada CDN MENURUT TIPHON

Kategori *Delay*	Nilai *Delay*
Sangat Bagus	< 150 ms
Bagus	150 s/d 300 ms

B. *Packet loss*

Packet loss adalah jumlah paket data yang hilang saat proses pentransmisian terjadi. Rumus untuk mencari *packet loss* yaitu :

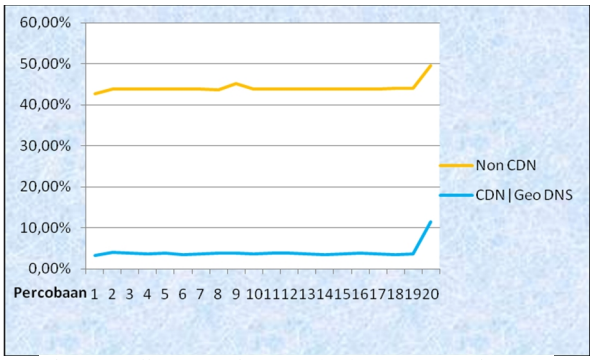
$$Packet\ loss = \frac{(jlh\ paket\ dikirim - jlh\ paket\ diterima)}{jlh\ paket\ dikirim} \ x100\%$$

Hasil *receive* dari pentransmisian paket data *streaming video online* dapat dilihat pada tabel *packet loss* dibawah ini :

TABEL IV
PERBANDINGAN *PACKET LOSS* NON CDN DAN CDN

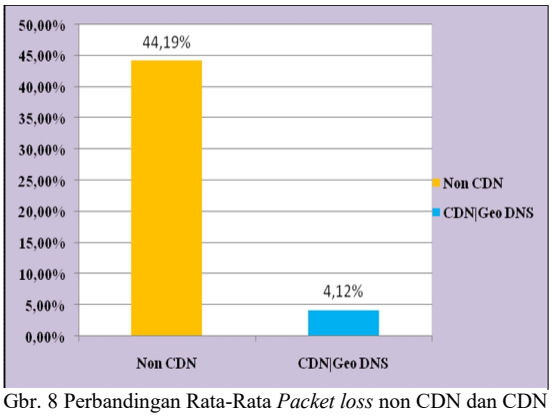
***Packet loss* (%)**		
Percobaan	**Non CDN**	**CDN**
		Geo DNS
1	42.67%	3.31%
2	44.00%	3.99%
3	44.00%	3.97%
4	44.00%	3.62%
5	44.00%	3.88%
6	44.00%	3.47%
7	44.00%	3.72%
8	44.00%	3.83%
9	45.33%	3.82%
10	44.00%	3.73%
11	44.00%	3.89%
12	44.00%	3.79%
13	44.00%	3.78%
14	44.00%	3.56%
15	44.00%	3.74%
16	44.00%	3.97%
17	44.00%	3.72%
18	44.00%	3.54%
19	44.33%	3.66%
20	49.67%	11.42%
Rata-Rata	**44.30%**	**4.12%**

Setelah data 20 kali hasil percobaan *packet loss* sudah di dapat. Maka dibuat Gambar statistik non CDN dan CDN sebagai berikut ini :



Gbr. 7 Stastik 20 Percobaan *Packet loss* non CDN dan CDN

Kemudian hasil gambar perbandingan rata-rata 20 kali skenario percobaan *packet loss* non CDN dan CDN dapat dilihat perbedaan dibawah ini:



Gbr. 8 Perbandingan Rata-Rata *Packet loss* non CDN dan CDN

Menurut versi TIPHON (*Telecommunicationsand Single server Protocol Harmonization Over Networks*). Tabel *packet loss* dapat diklasifikasikan sebagai berikut ;

TABEL V
PACKET LOSS MENURUT TIPHON

Kategori *Packet loss*	**Nilai *Packet loss***
Sangat Bagus	0%
Bagus	3%
Sedang	15%
Jelek	25%

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari menyelidiki yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Hasil dari percobaan non CDN dibandingkan dengan menerapkan Geo DNS pada CDN jauh lebih baik *delay* dan *packet loss* lebih kecil.
2. Diterapkan Geo DNS pada CDN untuk meminimalisir jarak request client dengan *server* terdekat agar pengiriman paket data *video streaming* lebih cepat sampai ke *user* dan data yang dikirim atau diterima tidak mengalami kerusakan pada paket data.

REFERENSI

[1] S. Chen, "*Content Delivery Network*", Cina: Springer-Verlag, April 21, 1998.
[2] I. Gede, "Distribusi Konten Web *Server* Menggunakan Metode Cotent Delivery Network", *Jurnal Sistem Informatika*, vol. 160, pp. 159–169, Nov. 2015.
[3] M. J. Rajabi, "Analisa Literatur Jaringan," [Online], Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia, 2008. Related:lib.ui.ac.id/file?file=digital/126425-T-642-Analisa%20pemanfaatanLiteratur.pdf [11 Februari 2016].
[4] N. Aine, and Omar, FSKKP alumni system, Diss. Universiti Malaysia Pahang, 2009.
[5] (2002) The IEEE website. [Online]. Available: http://www.ieee.org/
[6] M. Shell. (2002) IEEEtran homepage on CTAN. [Online]. Available: http://www.ctan.org/tex-archive/macros/latex/contrib/supported/IEEEtran/
[7] *FLEXChip Signal Processor (MC68175/D)*, Motorola, 1996.
[8] "PDCA12-70 data sheet," Opto Speed SA, Mezzovico, Switzerland.