

BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada jaringan saat ini, permintaan akan konten video terus meningkat dan akan menjadi masalah pada jaringan masa depan. *Cisco* memperkirakan pada tahun 2022 mendatang, hampir 79% dari trafik data yang dihasilkan oleh perangkat bergerak adalah trafik data video [1]. Selain itu aplikasi video sangat sensitif terhadap performansi *network* di jaringan.

Jaringan internet saat ini memiliki beberapa kelemahan, terutama dalam pengoperasiannya. Salah satu contohnya adalah proses mentransfer paket data yang mengakibatkan data yang diakses oleh *user* menjadi cukup lama saat melakukan transfer paket data, bahkan tidak jarang terjadi *request time out* (RTO), Van Jacobson mengusulkan arsitektur jaringan internet masa depan yang terbaru yaitu *Named Data Network* (NDN) yang dapat mengatasi kelemahan jaringan internet saat ini [2].

Named Data Network (NDN) merupakan arsitektur jaringan internet yang baru, arsitektur jaringan internet NDN memiliki beberapa tujuan yaitu salah satunya adalah untuk mengatasi kelemahan pada jaringan internet sebelumnya yaitu pada jaringan Internet Protocol (IP) [3].

Named Data Network mengirimkan paket ke alamat tujuan tertentu untuk mengambil data yang diidentifikasi dengan nama, yang mana *user* tidak memerlukan IP *address* untuk mengakses sebuah konten pada internet melainkan menggunakan nama konten. Komunikasi pada jaringan NDN dilakukan melalui pertukaran 2 jenis paket yaitu, *interest* paket dan *data* paket dimana kedua paket ini bisa mengidentifikasi nama yang ditransmisikan kedalam suatu paket data [4]. Salah satu kelebihan yang dimiliki jaringan NDN ini adalah kemampuan *caching* konten pada setiap *router* NDN, dengan kemampuan tersebut *user* akan lebih dekat dengan konten yang diharapkan mampu mengurangi latensi dan akan meningkatkan kecepatan pada permintaan konten [2].

Penelitian NDN yang sudah dilakukan di lab NDN-RG masih belum memenuhi kebutuhan kecepatan data yang diinginkan dan juga masih tertinggal dengan jaringan IP untuk mendapatkan *Quality of Service* (QoS) yang baik sehingga dibutuhkan jaringan

NDN-HighSpeed yang dapat mendukung perkembangan aplikasi yang beragam khususnya *video streaming*.

1.2 Informasi Pendukung Masalah

Pada tahun 2022 ini pengguna internet di Indonesia meningkat sebanyak 210 juta jiwa meningkat dari tahun 2021, pada tahun 2021 pengguna internet di Indonesia mencapai 202,6 juta jiwa dan total jumlah penduduk Indonesia pada saat ini mencapai 273 juta jiwa, dengan pengguna internet sebanyak itu dari berbagai macam usia, dari usia 13 tahun – 55 tahun menggunakan internet. Adapun alasan untuk mengakses internet karena pengguna ini ingin mengakses media sosial seperti, Youtube, Instagram, Whatsapp, Telegram, Line, Twitter dan Facebook ada sebanyak 98,02 % memilih alasan itu untuk menggunakan internet [5].

1.3 Analisis Umum

1.3.1 Aspek Keberlanjutan

Named Data Network merupakan arsitektur jaringan internet masa depan, terciptanya NDN ingin memberikan solusi yang dirasa memiliki kekurangan pada jaringan sebelumnya *host-centric* menjadi *data-centric*, pada NDN ingin menggantikan dengan nama konten data dari sebelumnya adalah alamat IP. Pada penelitian yang dilakukan di NDN-RG sebelumnya, kecepatan pengiriman *content* menggunakan *router* NDN hanya mencapai *up to* 0,8 Mbps. Dengan adanya penelitian ini diharapkan kecepatan pengiriman *content* di NDN-RG bisa lebih cepat dari penelitian sebelumnya dan bisa mendapatkan QoS yang maksimum.

1.3.2 Aspek Sosial

Perkembangan zaman yang sangat pesat ini disertai dengan perkembangan teknologi dan komunikasi menyebabkan permintaan konten video akan terus meningkat setiap tahunnya, oleh karena itu optimasi dan transmisi video perlu untuk dilakukan. Dengan adanya implementasi *video streaming* pada NDN diharapkan bisa memenuhi permintaan *content* video dengan kecepatan yang maksimum.

1.3.3 Aspek Ekonomi

Named Data Network merupakan arsitektur jaringan yang baru dan masih dalam tahap penelitian untuk membuat jaringan NDN memiliki QoS yang baik, sehingga dapat menggantikan jaringan IP yang sekarang dipakai. Arsitektur dan mekanisme yang ditawarkan oleh jaringan NDN, banyak keuntungan bisa didapat seperti memudahkan

pemberian nama konten yang sebelumnya menggunakan alamat IP, pemberian nama konten yang tidak ada batasan atau *unlimited*, jaringan yang *secure*, serta QoS yang baik. Sehingga hal tersebut dapat dijadikan peluang untuk menghasilkan keuntungan dalam segi ekonomi saat diimplementasikan kepada pengguna di masa yang akan datang.

1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

Membangun arsitektur NDN membutuhkan *router* yang mempunyai kemampuan untuk mendukung NDN. Selain itu, memiliki kemampuan *caching content* agar *user* bisa lebih dekat dengan *content* yang diharapkan mampu mengurangi latensi dan akan meningkatkan kecepatan pada permintaan konten [2].

1.5 Solusi Sistem yang Diusulkan

1.5.1 Karakteristik Produk

Mampu mentransfer data dengan kecepatan lebih dari penelitian sebelumnya, yaitu 0,8 MBps dan menaikkan *throughput* secara maksimum sehingga menghasilkan QoS yang baik.

1.5.1.1 *Named Data Networking – Data Plane Development Kit (NDN-DPDK)*

NDN DPDK mengalokasikan sebagian besar struktur datanya dalam 100 Gbps, berfungsi untuk menghilangkan latensi yang tidak dapat diprediksi pada saat pemrosesan paket. Selain itu, NDN DPDK mengurangi kegagalan alokasi memori pada saat sistem bekerja [6].

DPDK menggunakan akses memori lokal (memori yang terletak di *socket NUMA*), dengan menggunakan NUMA kecepatan transfer data lebih cepat *up to* 20%. Saat penerapan awal, NDN memiliki *interest forwarding* yang berbeda-beda. NDN-DPDK menggunakan *forwarding strategy* kesetiap *entry FIB*, ketika *interest* sampai dan tidak dipenuhi oleh *Content Store (CS)*, *forwarding plane* melakukan pencarian FIB yang sesuai selain itu menentukan *next hop* yang bisa mengatasi *interest* tersebut.

1.5.1.2 *Multi Worker - Networking Forwarding Daemon (MW - NFD)*

Multi Worker NFD kompatibel dengan *NFD Forwarder* dengan kemampuan *forwarding* paralel pada *multi - core CPU*. MW - NFD dapat memiliki *high forwarding performance* yang tiga belas kali lebih tinggi dari *NFD Performance* [7]. Kecepatan *Multi Worker* dua kali lebih tinggi dibandingkan YANFD namun, CPU

dan RAM yang dibutuhkan lebih tinggi dibandingkan dengan YANFD [8]. MW – NFD memiliki mekanisme yang terdiri dari 3 *threads*, yaitu:

1. *Input Thread*

Menerima dan mengurai paket lalu mendistribusikan paket ke *forwarding worker* dengan *hashing prefix* ke *forwarding worker* dengan panjang yang telah ditentukan sebelumnya.

2. *Forwarding Worker Thread*

Melakukan semua tahap pemrosesan paket yang tersisa seperti: memproses NDN *Link Protocol* (NDNLP), operasi PIT/CS/FIB, dan menerapkan *forwarding* strategi transmisi paket menuju *output faces*.

3. *Management Thread*

Manajemen *thread* memiliki peran sebagai *input threads* dalam aplikasi lokal dan memiliki fitur manajemen.

1.5.1.3 *Yet another Named Data Networking Forwarding Daemon* (YaNFD)

YaNFD merupakan salah satu metode yang dapat dipakai untuk mempercepat atau menaikkan transfer data *up to* 800 Mbps. YaNFD mempunyai kelebihan dalam mengatur *resource* menjadi lebih efisien karena ketika suatu sistem sedang tidak digunakan YaNFD tidak memakai *resource* apapun sehingga dapat memperpanjang *lifetime* perangkat [8].

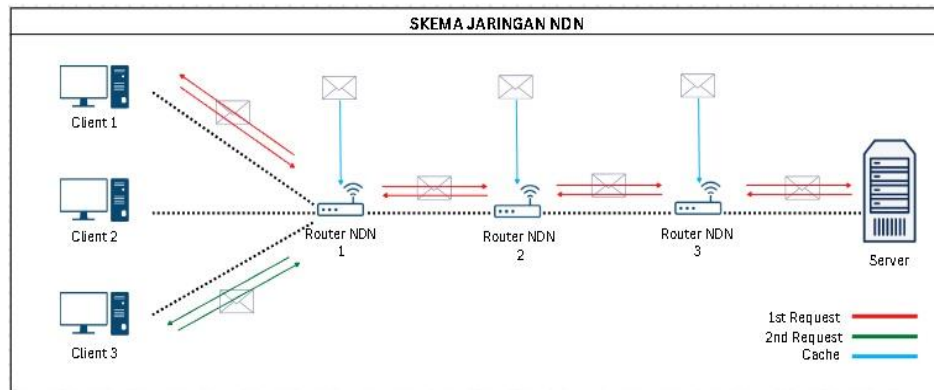
YaNFD menggunakan *hashing full name* untuk mengirimkan paket, yang berarti YaNFD menggunakan *hash* dari seluruh *interest name* untuk mengirimkan paket. *Hashing* sendiri adalah proses mengubah nama lengkap menjadi kode unik yang tidak dapat langsung diidentifikasi. Sehingga *hashing full name* di YaNFD dapat melindungi privasi identitas nama.

1.5.1.4 *Programming Protocol – Independent Packet Processor* (P4)

P4 adalah sebuah bahasa pemrograman yang dapat memprogram aturan pengrutean paket. Selain itu, P4 memiliki kemampuan memodifikasi *protocol* komunikasi yang digunakan antara *control plane* dan *data plane*, sehingga dapat diatur sesuai dengan kebutuhan sistem yang akan digunakan.

1.5.2 Skenario Penggunaan

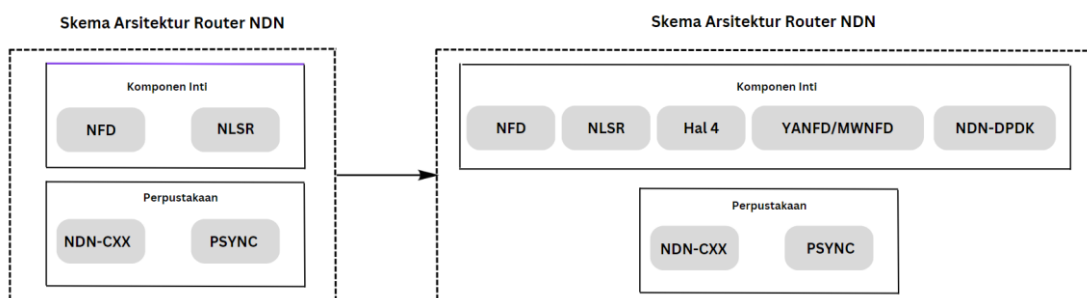
1.5.2.1 Skema Jaringan NDN



Gambar 1.1. Skema jaringan NDN.

Pada Gambar 1.1 menunjukkan kondisi pada saat *client* meminta data kepada *server* maka *client* akan melewati beberapa *router* NDN terlebih dahulu. kemudian *router* tersebut akan meneruskan *request* dari *client* menuju *server*. Setelah itu *server* yang dituju akan mengirimkan paket data yang diminta oleh *client*. Pada jaringan NDN, *router* memiliki kelebihan yaitu menyimpan data. *Router* NDN akan menyimpan setiap data yang sudah *client request*. Pada *line* hijau artinya *client* tidak perlu meminta data kembali ke *server* karena data sudah disimpan pada *cache router* NDN yang terdekat dengan *client*.

1.5.2.2 Skema Arsitektur Router NDN



Gambar 1.2. Skema Arsitektur Router NDN.

Pengimplementasian pada Gambar 1.2 menggunakan *router* NDN dengan skema yang sama dengan *router* NDN umumnya. Namun, dalam penelitian ini metode NDN-DPDK digunakan sebagai *hardware acceleration* dan mengubah *forwarding method* dengan mendukung *multi-core* dan *multi-threads* serta menambahkan P4 untuk menghapus protokol tidak digunakan yang diharapkan akan mengurangi latensi dan meningkatkan kecepatan pengiriman data.

1.6 Kesimpulan dan Ringkasan CD-1

Jaringan internet saat ini memiliki beberapa kelemahan, terutama dalam pengoperasiannya. Salah satu contohnya adalah proses *transfer* paket data yang mengakibatkan data yang diakses oleh *user* menjadi cukup lama saat melakukan *transfer* paket data, bahkan tidak jarang terjadi *request time out* (RTO), Van Jacobson mengusulkan arsitektur jaringan internet masa depan yang terbaru yaitu *Named Data Network* (NDN). *Named Data Network* merupakan arsitektur jaringan internet baru, terciptanya NDN ingin memberikan solusi yang dirasa memiliki kekurangan pada jaringan sebelumnya *host-centric* menjadi *data-centric*. Dengan adanya metode yang telah diusulkan diharapkan kecepatan pengiriman *content* bisa lebih cepat dan bisa mendapat QoS yang maksimum.