**LAPORAN AKHIR PENELITIAN DASAR & TERAPAN**

****

**UJI COBA IMPLEMENTASI PROTOTIPE NDN ROUTER PADA DEVELOPMENT BOARD**

**Oleh:**

**Tody Ariefianto Wibowo, S.T., M.T.**

**Dr. Leanna Vidya, S.T., M.T.**

**Tony Mardyansyah**

**FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO**

**UNIVERSITAS TELKOM**

**BANDUNG**

**SEPTEMBER**

**2022**

**HALAMAN PENGESAHAN PROPOSAL PENELITIAN DASAR**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Judul Penelitian | UJI COBA IMPLEMENTASI PROTOTIPE NDN ROUTER PADA DEVELOPMENT BOARD |
| 2 | Ketua Peneliti / Pengusul | Tody Arifianto Wibowo, S.T., M.T. |
| NIP / NIDN | 10820052 / 0424088202 |
| Telp / Email | 081214726787/ ariefianto@telekomuniversity.ac.id |
| Jab. Fungsional / Struktural | Asisten Ahi |
| Jurusan / Fakultas | S1 Teknik Telekomunikasi/Fakultas Teknik Elektro |
| Kelompok Keahlian | NCM |
| 3 | Anggota Peneliti Dosen | 1. Leanna Vidya Yovita, S.T., M.T. |
|  |
|  |
| Anggota Peneliti Mahasiswa | 1. Tony Mardyansyah (1104203080) |
| 2. |
|  |
| 4. | Jadwal | 6 Bulan |
| 7. | Rencana Luaran | Jurnal Terindeks Sinta 2/3 |
| 8. | Pembiayaan | Rp 8.000.000 (Delapan juta rupiah) |

Bandung, 18 September 2022

Ketua Peneliti

A picture containing drawing

Description automatically generated

Tody Ariefianto Wibowo, ST, MT

(NIP. 10820052)

Dekan Fakultas Teknik Elektro Ketua Kelompok Keilmuan

Dr. Bambang Setia Nugroho Dr.Eng. Favian Dewanta, S.T., M.Eng

(NIP 99760035) (NIP. 15870022)

Direktur PPM,

Dr. Kemas Muslim L.

NIP. 13820075

**SURAT PERNYATAAN KETUA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tody Arifianto Wibowo, S.T., M.T.

NIP/NIDN : 10820052/0424088202

Pangkat/ Golongan :   
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

Alamat : Komp. Manglayang Regensi Blok C2 no 33-34

Dengan ini menyatakan bahwa proposal penelitian saya dengan judul “UJI COBA IMPLEMENTASI PROTOTIPE NDN ROUTER PADA DEVELOPMENT BOARD” yang diusulkan dalam skema Penelitian Dasar & Terapan untuk tahun anggaran 2022 bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh Lembaga/sumber dana lain. Bilamana ada permasalahan dibelakang hari maka siap dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke institusi

Demikian pernyatan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Bandung, 18 September 2022

|  |  |
| --- | --- |
| Direktur PPM,  Dr. Kemas Muslim L.  NIP. 13820075 | Ketua Peneliti  A picture containing drawing  Description automatically generated  Tody Ariefianto Wibowo, ST, MT  (NIP. 10820052 |

DAFTAR ISI

[DAFTAR ISI 2](#_Toc95716246)

[RINGKASAN 3](#_Toc95716247)

[PENDAHULUAN 4](#_Toc95716248)

[1.1 Latar Belakang 4](#_Toc95716249)

[1.2 Tujuan Penelitian 5](#_Toc95716250)

[1.3 Manfaat Penelitian 5](#_Toc95716251)

[1.4 Luaran Penelitian 5](#_Toc95716252)

[TINJAUAN PUSTAKA 1](#_Toc95716253)

[2.1 Arsitektur Named Data Network 1](#_Toc95716254)

[2.2 Routing Pada NDN 2](#_Toc95716255)

[2.3 Development Board 5](#_Toc95716256)

[2.3.1 Solidrun ClearFog GT 8K 5](#_Toc95716257)

[2.3.1 Banana Pi BPI-R2 Router board 7](#_Toc95716258)

[2.4 Roadmap Penelitian 9](#_Toc95716259)

[METODE PENELITIAN 11](#_Toc95716260)

[3.1 Desain Sistem 11](#_Toc95716261)

[3.2 Tahapan Penelitian 12](#_Toc95716262)

[BIAYA, FASILITAS DAN JADWAL PELAKSANAAN 13](#_Toc95716263)

[Anggaran Biaya 13](#_Toc95716264)

[Penggunaan Fasilitas 13](#_Toc95716265)

[Jadwal Penelitian 14](#_Toc95716266)

[LAMPIRAN 16](#_Toc95716267)

RINGKASAN

Named Data Network (NDN) membawa paradigma baru dan memberikan perubahan mendasar dalam implementasi komunikasi data di internet masa depan. Pada NDN pengiriman informasi lebih dinamis tidak hanya peran dari client dan server saja, namun merupakan peran serta seluruh komponen di jaringan. Routing adalah merupakan salah satu faktor penting dalam mekanisme pengiriman pesan pada NDN dalam menentukan jalur terbaik dalam melakukan transmisi informasi. Skalabilitas pada routing, dalam rangka melayani jumlah user dan konten yang semakin besar, merupakan masalah yang timbul dengan semakin banyaknya entitas di internet. NDN membutuhkan protokol routing yang scalable, tangguh namun sangat efisien dalam pengiriman konten

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan penerapan implementasi prototype router NDN pada jaringan NDN sederhana dalam skala lab. Berdasarkan pada penelitian sebelumnya [1], [2] bahwa jaringa NDN akan memiliki performa yang lebih baik dibandingkan jaringan IP. Sehingga dianggap penting untuk diamati seberapa jauh router NDN dapat memberikan peningkatan performansi terhadap komunikasi data di jaringan.

Performansi yang diamati yaitu cache hit ratio, CPU usage, throughput dan RTT, dengan skenario perubahan prefix length dan ukuran konten pada jaringan menggunakna routing statik NDN. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa Perubahan Panjang prefix tidak terlalu mempengaruhi CHR, namun sangat berpengaruh pada CPU Usage. Perubahan ukuran data tidak terlalu mempengaruhi CHR, namun sangat berpengaruh pada CPU Usage, RTT, maupun Throughput.

**Kata kunci :** *NDN, Prototype , Router. Performansi*

# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Named Data Networking pertama kali diusulkan oleh Van Jacobson [3], [4] yang dimaksudkan untuk menghadapi maslah kritis terkait peningkatan penggunaan internet untuk koneksi end to end dalam menerima dan mengirimkan konten/data, alih-alih secara langsung mencari konten/data itu sendiri. Dalam hal ini artinya dalam rangka pencarian konten/data pada jaringan berbasis IP sesungguhnya berfokus pada pembentukan koneksi bukan mencari konten/data. Hal tersebut dikatakan oleh Van Jacobson sebuah “misconduct of internet’s behavior”, yang diprediksi akan menyebabkan kolaps pada jaringan internet pada masa depan dalam waktu dekat, disebabkan pembangkitan trafik yang sangat besar pada proses komunikasi diatas.

Saat ini routing pada IP merupakan salah satu teknik yang bisa dikatakan telah mapan, hal ini dibuktikan dengan dapat terhubungnya semua entitas internet di dunia. Dengan mudah kita dapat terhubung dari entitas satu ke entitas lain, walaupun secara geografis bisa saja keduanya terpisah amat jauh, selama keduanya merupakan bagian dari jaringan internet. Namun kondisi “mapan” di jabarkan oleh Internet Architecture Board (IAB), sebuah komite sebagai gabungan dari [Internet Engineering Task Force](https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_Engineering_Task_Force) (IETF) dan [Internet Society](https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_Society) (ISOC), dalam laporannya pada tahun 2007 [5], bahwa routing pada internet bermasalah pada skalabilitasnya. Lalu bagaimana dengan routing pada NDN?

Pada dasarnya mekanisme routing yang secara luas digunakan pada jaringan IP adalah routing proaktif. Routing ini memiliki kemampuan melakukan update link secara berkala ada maupun tidak ada paket yang akan dikirimkan. Routing pada NDN yang telah diusulkan pada penelitian sebelumnya seperti OSPFN [6], dan NLSR [7] juga merupakan protokol routnig reaktif. Sehingga sangatlah penting untuk dapat mengamati mekanisme routing tersebut sebagai pembuka peluang penelitian terhadap protokol routing reaktif pada NDN.

Kebutuhan untuk melakukan implementasi jaringan NDN semakin tinggi. Hal tersebut dalam rangka untuk melakukan pembuktian konsep NDN pada jaringan komunikasi data secara real. Dengan membangun implementasi jaringan NDN maka akan semakin dekat langah menuju prototyping hardware NDN. Adapun penelitian ini merupakan penelitian yang berkelanjutan dari penelitian sebelumnya. Pada proposal ini akan diajukan uji coba implementasi prototipe router NDN pada development board

## 1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari uraian latar belakang, dapat dirumuskan tujuan dari penelitian kali ini adalah sebagai berikut :

1. Uji coba implementasi prototipe router NDN pada development board.
2. Uji coba jaringna NDN sederhana
3. Melakukan pengukuran dan analisa performansi router skala lab.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini antara lain untuk mendukung visi Universitas Telkom sebagai research university. Penelitian tersebut diatas diharpkan menjadi jembatan bagi Telkom University mengembangkan penelitian mengenai internet masa depan dan persiapan hilirisasi penelitian.

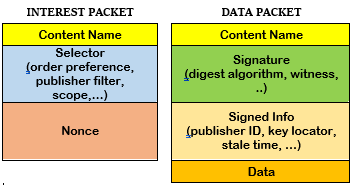
## 1.4 Luaran Penelitian

Luaran penelitian ini adalah publikasi pada Jurnal Terindeks Sinta 2/3.

# TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1 Arsitektur Named Data Network

Pada NDN, terdapat dua jenis paket yang beredar di jaringan, yaitu Interest Packet dan Data Packet [3]. Interest Packet berisi informasi terkait konten yang diminta oleh consumer dan Data packet adalah paket yang berisi data konten sesuai informasi interest yang dikirimkan dari producer (asal mula sebuah konten) ataupun node (biasa juga disebut router) lainnya yang diminta oleh consumer (entitas yang meminta sebuah konten) sebagai respon dari Interest packet yang dikirimkan sebelumnya. Struktur paket tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Tipe paket pada NDN [3], [4]

Bagian Content Name pada Interest Packet dan Data packet serta Nonce merupakan elemen yang harus ada, sedangkan bagian Selector merupakan bagian opsional yang digunakan untuk menyeleksi konten apa yang diinginkan oleh consumer. Nonce berisi 4 octet byte string yang digenerate secara random [8].

Terdapat tiga bagian utama dari node NDN, dapat dilihat pada Gambar II.2, dilihat dari perbedaan fungsinya (i) Content Store (CS) bagian dimana konten yang telah dikirimkan untuk request sebelumnya disimpan untuk sementara waktu; (ii) Pending Interest Table (PIT), rekaman/catatan dari interest yang telah dilayani oleh router, namun konten yang diminta belum terkirim; (iii) Forward Information Base (FIB), rekaman/catatan terkait jalur posisi keberadaan konten di jaringan.



Gambar 2.2 Router NDN

Adapun mekanisme forwarding pada NDN dapat dijabarkan sebagai berikut, dapat dilihat pada Gambar 2.2. Pertama, consumer mengirimkan paket interest untuk meminta sebuah konten. Router membaca name prefix dan mencari konten yg diminta pada CS. Jika ada kecocokan, maka konten akan segera dikirimkan ke konsumer, jika tidak, maka paket interest akan diteruskan ke PIT. Kemudian PIT memeriksa apakah ada rekaman/catatan untuk permintaan yang sama yang telah dipesan. Jika ada, PIT akan menambahkan interface konsumer kedalam catatan interest yang pending, jika tidak maka catatan baru akan dibuat dan juga meneruskan paket interest ke FIB untuk mencari jalur dimana konten berada (node lain atau prodeser.

## 2.2 Routing Pada NDN

Mekanisme routing NDN cukup berbeda dari mekanisme routing pada jaringan IP. Sebelum melangkah lebih jauh maka ada baiknya kita lihat lagi dasar terkait pengiriman paket. Secara umu dalam memastikan sebuah paket dapat terkirim dari satu node ke node lain pada jaringan maka dibutuhkan paling tidak dua mekanisme yaitu routing dan forwarding. Routing adalah mekanisme pencarian jalur terbaik bagi tujuan paket. Forwarding adalah mekanisme meneruskan paket ke jalur terbaik yang sudah di tentukan oleh mekanisme routing.

Yi, [9] menggambarkan perbedaan antara forwarding dan routing pada jaringan IP terhadap jaringan NDN sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 2.1. Pada mekanisme routing NDN dan IP sama-sama menjalankan mekanisme stateful routing, dimana sama-sama menggunakan algoritma pencarian jalur terbaik untuk menentukan jalur mana yang nanti dipilih sebagai best route. Dikatakan stateful karena algoritma berjalan smart dan adaptif dapat menyesuakan dengan perubahan-perubahan yang terjadi di jaringan. Jalur yang merupakan perhitungan sebagai jalur terbaik hasil dari mekanisme routing kemudian direkam/dicatat sebagai log database yang akan digunakan untuk prose forwarding.

Tabel 2.1 Perbandingan Routing dan Forwarding.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tipe Jaringan | Tipe Routing | Tipe Forwarding |
| Jaringan NDN | Stateful | Stateful |
| Jaringan IP | Stateful | Stateless |

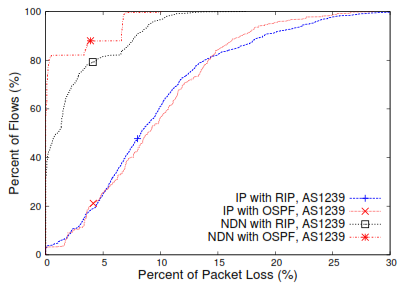
Pada mekanisme forwarding, jaringan IP menjalankan mekanisme stateless, juga disebut dumb forwarding, dimana mekanisme yang terjadi hanya melihat log database rute yang telah dibuat mekanisme routing dan meneruskan paket sesuai log rute tersebut. Sedangkan pada jaringan NDN menjalankan mekanisme stateful karena tidak hanya melihat log database rute dan meneruskan paket, forwarding juga mencatat dan mengukur performa rute selama pengiriman. Sehingga jika terjadi perubahan performasi jalur yang semual dipilih (link putus / penurunaan performa karena peningkatan utilitas jalur) forwarding dapat mengupdate log rute pada database dengan jalur yang lebih baik. Sehingga yang amat jauh berbeda dari jaringan NDN dibandingkan jaringan IP adalah mekanisme forwardingnya, dimana mekanisme forwarding NDN lebih “pintar” dibandingkan dengan IP. Hal ini juga menimbulkan perdebatan apakah mekanisme routing masih dibutuhkan di jaringan NDN

Yi, [9] menjelaskan pada penelitiannya bahwa mekanisme forwarding sendirian, tanpa melibatkan mekanisme routing, pada router NDN dapat menangani kegagalan link secara efektif. Hal ini dikarenakan strategi forwarding pada jaringan NDN memiliki fitur untuk menangani kegaglan link dimana hal ini biasanya ditangani oeleh mekanisme routing seperti pada jaringan IP. Hal ini mengundang pertanyakan “apakah NDN router masih membutuhkan mekanisme routing?”. Namun disayangkan penelitian ini tidak menjabarkan bagaimana mekanisme routing pada waktu awal terbentuk.

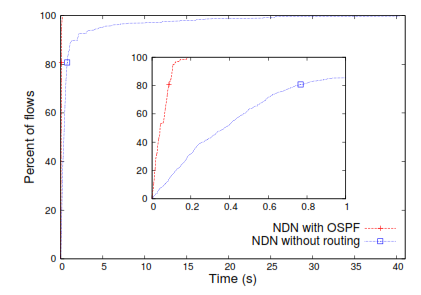
Yi, [10] memperbaiki penelitian sebelumnya dimana juga menjawab pertanyaan tentang kebutuhan keberadaan mekanisme routing. Dimana pada penelitian ini ditunjukkan bahwa mekanisme forwarding telah gagal dalam (i) menentukan peringkat interface pada fase inisial (ii) mengembalikan log link yang telah recovery dan sebelumnya telah dihapus dari database.

Pada penelitian ini [10] menguji coba pengaruh routing pada jaringan NDN. Melihat pengaruh protokol routing RIP dan OSPF pada jaringan IP dan NDN. Menguji coba pengaruh jaringan NDN jika menggunakan protokol routing dan hanya mengandalkan kemampuan probe dari mekanisme forwarding.

Pada percobaan menggunakan protokol RIP dan OSPF pad jaringan IP dan NDN, dapat dilihat pada Gambar 2.3. NDN dengan RIP (distance vector) terlihat mengungguli IP dengan RIP dan OSPF (proaktif). Distance vector dikenal dengan waktu konvergensi yang lambat, namun NDN memiliki kemampuan stateful forwarding yang dapat membantu meningkatkan kemampuan konvergensi route. Proaktif pada NDN paling suporior diantara ketiga percobaan, karena OSPF memiliki kemampuan yang lebih dalam memetakan cost link di jaringan, sehingga pemeringkatan pilihan jalur alternatif dapat lebih baik.



Gambar 2.3 Protokol Routing RIP dan OSPF Pada Jaringan IP dan NDN



Gambar 2.4 NDN Dengan dan Tanpa Protokol Routing

Percobaan dengan dan tanpa protokol routing pada NDN , sebagaimana ditunjukan pada Gambar 2.4, memberikan pembuktian bahwa protokol routing masih dibutuhkan pada jaringan NDN. Dapat dilihat dari persentase flow yang dapat diteruskan berdasarkan waktu. Seiring jumlah node yang bertambah perbedaan performansi dengan dan tanpa protokol routing akan semakin signifikan.

Yi, [10] telah membuktikan bahwa routing protokol memiliki peranan yang tidak tergantikan oleh mekanisme forwarding, setidaknya dalam (i) menentukan peringkat interface pada fase inisial; (ii) mengembalikan log link yang telah recovery dan sebelumnya telah dihapus dari database.

## 2.3 Development Board AAEON FWS-2365 Intel Atom C3000

AAEON FWS-2365 merupakan white box dengan berbagai aplikasi seperti uCPE dan SD-WAN. Perangkat ini didukung oleh Intel Atom C3000 processor dengan supporting processor 4-16 core. Fitur-fiturnya meliputi:

 Intel® Atom® Processor C3000 series

 10/100/1000Base-TX Ethernet x 6

 Supports 1 pair bypass (LAN 3 ~ 4)

 Up to 4 x 10G SFP+ Port (C3558 only supports 2 port)

 DDR4 SODIMM socket x 2

 SATA III Port x 2

 On board 16GB eMMC, up to 128GB

 Mini-card slot x 1 (Half-size, PCIe), Mini-card slot x 1 (Full-size, PCIe + USB2.0) with SIM slot

 M.2 B key 3052 x 1 (USB3.0) with SIM slot

 USB3.0 TypeA Port x 2 (1 Port only support USB2.0 signal)

## 2.4 Roadmap Penelitian

Peta jalan (roadmap) penelitian ini mengacu kepada peta jalan riset pada Kelompok Keilmuan (KK) Networking, Cybernetics, and Engineering Management (NCM) sebelumnya KK JMM seperti pada Gambar 2.10 dan sesuai dengan pengalaman riset dari pengusul. Peta jalan riset KK NCM mentargetkan jaringan yang kreatif dan adaptif pada 2025 dimana NDN merupakan salaah satu bagian dari kandidat teknologi internet masa depan.

Timeline

Description automatically generated with medium confidence

Gambar 2.10 Roadmap KK NCM /JMM

Adapun fokus riset pada NDN kami bagi pada 3 tahapan besar seperti dapat dilihat pada Gambar 2.11 yaitu dimulai dari tahap *R&D*, usulan *New Algorithm*, dan ditargetkan menjadi sebuah *Product* di 2025. Penelitian terhadap routing proaktif merupakan pembuka jalan untuk penelitian algoritma routing lebih lanjut



Gambar 2.11 Roadmap RG-NDN

# METODE PENELITIAN

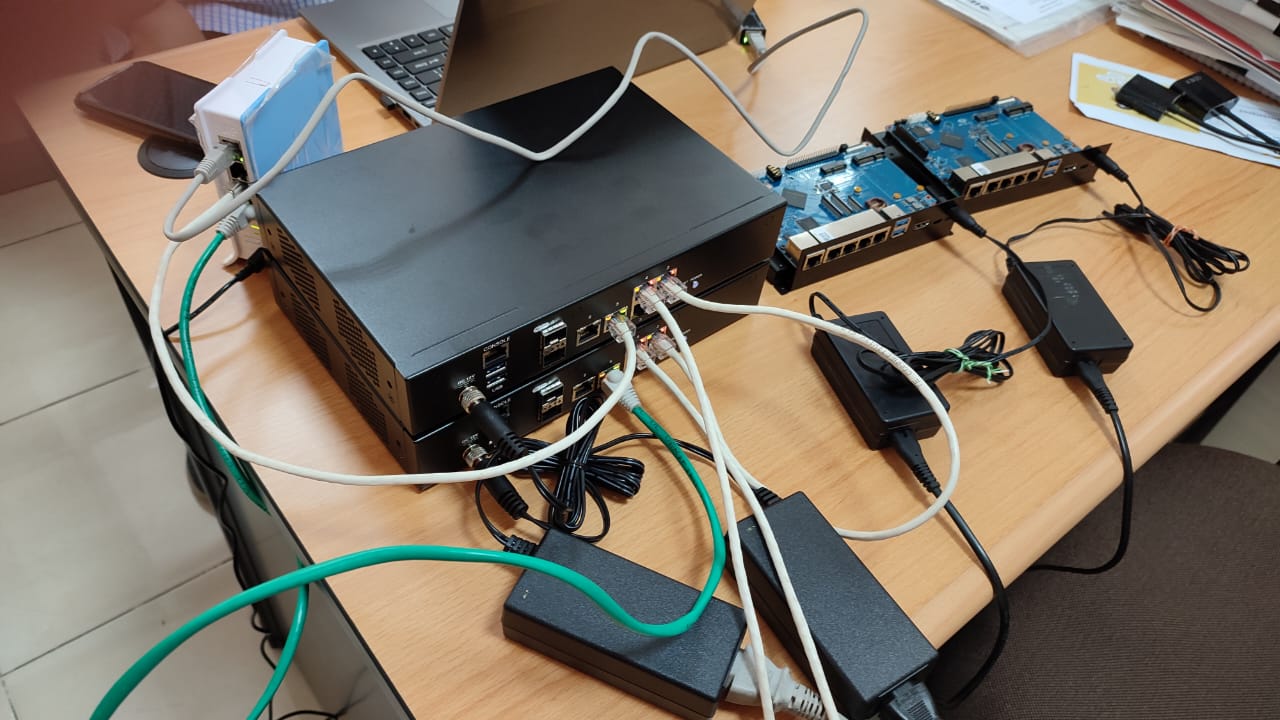
Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental dengan melakukan serangkaian uji coba dan pengukuran. Dari hasil pengukuran akan dianalisa bagimanakah performa dari NDN Core dan NDN Edge router pada jaringan NDN.

## 3.1 Desain Sistem

Sistem NDN dirancang seperti dapat kita lihat pada Gambar 3.1. Pada development board diimplementasikan node-node NDN dengan mengimplementasikan pula routing statik NDN. Implementasi dilakukan di Laboratorium Adaptive Network, sesuai dengan Gambar 3.2.



Gambar 3.1 NDN Router Prototipe



Gambar 3.2 Implementasi router NDN menggunakan FSW-2365

## 3.2 Tahapan Penelitian

Pada dasarnya penelitian ini telah didahuli dengan penelitian awal (1 tahun) sebelumnya, dapat dilihat pada. Pada penelitian awal, difokuskan pada studi literatur mengenai NDN dan pemetaan masalah khususnya routing di pada jaringan NDN. Tahapan ini bertujuan untuk memetakan state of the art dari penelitian routing pada NDN yang skup penelitian yang disesuaikan dengan roadmap. Dari apa yang telah dilakukan ditemukan peluang penelitian terkait routing pada NDN memiliki potensi besar dalam pengembangan jaringan internet masa depan. Hasil penelitian pendahuluan telah dipublikasikan pada beberapa seminar internasional seperti pada [1], [2], [11] .

Dalam menjawab tantangan yang masalah yang terjada pada mekanisme routing di NDN terutama pada lingkungan real maka kami akan membangun NDN router pada jaringan NDN sederhana sehingga dapat dilihat bagaimana performanya. Kemudian dari hasil penelitian ini akan terus berlanjut sessuai roadmap yang telah di jabarkan pada bab sebelumnya atau dapat dilihat pada Gambar 2.11.

# HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan implementasi router NDN dengan scenario pengujian sebagai berikut:

1. Pengujian performansi terhadap perubahan prefix length

* Ukuran CS: 30 paket
* Interest: (Zipf, exp factor =0.8, flattened factor= 3, 500 int/s)
* Prefix di producer Panjang slash berubah-ubah : 4,8,16 ,32

1. Pengujian performansi terhadap Panjang paket
   * Ukuran CS: 30 paket
   * Interest: (Zipf, exp factor =0.8, flattened factor= 3, 1000 int/s)
   * Ukuran paket konten dengan ukuran berubah-ubah : 1kb,2kb,4kb

## 4.1 Pengujian performansi terhadap perubahan prefix length

Chart, line chart

Description automatically generated

Pada scenario perubahan Panjang prefix length, tidak banyak mempengaruhi cache hit ratio. Panjang

Chart, line chart

Description automatically generated

Pada router, makin Panjang prefix length, makin besar pula beban CPU. Hal ini disebabkan karena beban pembacaan nama konten yang makin besar. Pada scenario ini digunakan kecepatan permintaan sebesar 500 int/s. Pada consumer, CPU usage juga bertambah terus karena consumer perlu memporses permintaan dengan nama yang cukup Panjang. Hal yang berbeda terjadi pada producer. Pada interest 500 int/s, router masih dapat menangani permintaan. Sehingga permintaan ini belum sampai ke producer.

Chart, line chart

Description automatically generated

RTT makin besar untuk prefix length yang makin besar, dan meningkat signifikan pada prefix length 32, karena pada saat ini waktu tunggu bacanya besar.Chart, line chart

Description automatically generated

Seiring dengan meningkatnya RTT, throughput pun menurun pada prefix length 32.

## 4.2 Pengujian perubahan Panjang konten

Line chart

Description automatically generated

Pada scenario perubahan ukuran paket mulai dari 1kB, 2kB dan 4 KB, terlihat bahwa cache hit ratio tidak terlalu terpengaruh. Karena ukuran CS adalah adalah paket, maka perubahan ukuran paket ini tidak berpengaruh terhadap cache hit ratio.

Chart, line chart

Description automatically generated

Secara umum, baik pada producer maupun router, pertambahan ukuran konten berpengaruh pula pada CPU usage, Hal ini karena producer maupun router harus memproses paket yang lebih Panjang pula. Pada Consumer, makin Panjang paket maka CPU usage jika menggunakna LRU, makin menurun.

Chart, line chart

Description automatically generated

RTT makin besar untuk paket yang makin Panjang. Hal ini disebabkan karena waktu proses yang makin Panjang pula untuk semua konten.Chart, line chart

Description automatically generated

Throughput juga makin besar dengan makin besarnya ukuran paket. Hal ini disebabkan karena makin besar konten yang keluar masuk di jaringan dan menambah besar throughput per detiknya.

# KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan:

* + 1. Telah berhasil diimplementasikan NDN mengunakan FWS-2365, dimana semua mekanisme kerja node sudah sesuai dengan NDN
    2. Perubahan Panjang prefix tidak terlalu mempengaruhi CHR, namun sangat berpengaruh pada CPU Usage
    3. Perubahan ukuran data tidak terlalu mempengaruhi CHR, namun sangat berpengaruh pada CPU Usage, RTT, maupun Throughput.

Saran:

* 1. Lebih lanjut perlu dilakukan pengujian dengan berbagai skema routing dan dalam skala jaringan yang lebih besar

# BIAYA, FASILITAS DAN JADWAL PELAKSANAAN

## Anggaran Biaya

Ringkasan biaya penelitian seperti pada tabel berikut:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Keterangan** | **Besaran** |
| 1 | Honor Tenaga Penunjang | Rp. 2.500.000 |
| 2 | Bahan Habis Pakai dan Peralatan | Rp. 9.480.000 |
| **Total** | | Rp. 12.420.000 |

Rincian biaya penelitian :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Honor (1) | | | |
| Item | Jumlah | Harga | Total |
| Mahasiswa 1 | 50 | Rp25,000 | Rp1,250,000 |
| Mahasiswa 1 | 50 | Rp25,000 | Rp1,250,000 |
| Sub Total |  |  | Rp2,500,000 |
|  |  |  |  |
| BHP (2) | | | |
| Item | Jumlah | Harga | Total |
| Solidrun ClearFog GT 8K | 1 | Rp7.500.000 | Rp7.500.000 |
| Banana Pi BPI-R2 Router board | 1 | Rp1.500.000 | Rp1.500.000 |
| Kertas | 3 | Rp40,000 | Rp120,000 |
| Konsumsi Rapat | 4 | Rp200,000 | Rp800,000 |
| Sub Total |  |  | Rp9,920,000 |
|  |  |  |  |
| Total Anggaran yang diajukan | | | Rp12,420,000 |

## Penggunaan Fasilitas

Penelitian ini dilakukan di lingkungan Universitas Telkom, khususnya di lingkungan Fakultas Teknik Elektro. Beberapa fasilitas yang digunakan antara lain adalah (1) ruang laboratorium (2) peralatan pendukung.

## Jadwal Penelitian

Berikut adalah rencana kegiatan penelitian yang akan dilaksanakan selama maksimal 6 bulan

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Kegiatan | Bulan | | | | | |
|  |  | I | II | III | IV | V | VI |
| 1 | Studi Literatur |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Perancangan prototipe NDN router |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Implementasi prototipe |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Pengukuran dan Analisis |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Publikasi |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Laporan kegiatan |  |  |  |  |  |  |

**DAFTAR REFERENSI**

[1] W. T. Ariefianto and N. R. Syambas, “Routing in NDN network: A survey and future perspectives,” in *2017 11th International Conference on Telecommunication Systems Services and Applications (TSSA)*, 2017, pp. 1–6.

[2] T. A. Wibowo, N. R. Syambas, and Hendrawan, “Overhead of Named Data Networking Routing Protocol,” in *2018 12th International Conference on Telecommunication Systems Services and Applications (TSSA)*, 2018, pp. 1–5.

[3] V. Jacobson, D. K. Smetters, J. D. Thornton, M. F. Plass, N. H. Briggs, and R. L. Braynard, “Networking named content,” in *Proceedings of the 5th international conference on Emerging networking experiments and technologies - CoNEXT ’09*, 2009, p. 1.

[4] L. Zhang *et al.*, “Named data networking,” *ACM SIGCOMM Comput. Commun. Rev.*, vol. 44, no. 3, pp. 66–73, Jul. 2014.

[5] D. Meyer, “RFC 4984 - Report from the IAB Workshop on Routing and Addressing,” 2007.

[6] L. Wang and A. K. M. M. Hoque, “OSPFN : An OSPF Based Routing Protocol for Named Data Networking,” pp. 1–15, 2012.

[7] V. Lehman, M. M. Hoque, Y. Yu, L. Wang, B. Zhang, and L. Zhang, “A Secure Link State Routing Protocol for NDN,” 2016.

[8] “Interest Packet — NDN Packet Format Specification 0.2-2 documentation.” [Online]. Available: https://named-data.net/doc/ndn-tlv/interest.html. [Accessed: 16-Nov-2017].

[9] C. Yi, A. Afanasyev, I. Moiseenko, L. Wang, B. Zhang, and L. Zhang, “A case for stateful forwarding plane,” *Comput. Commun.*, vol. 36, no. 7, pp. 779–791, Apr. 2013.

[10] C. Yi, J. Abraham, A. Afanasyev, L. Wang, B. Zhang, and L. Zhang, “On the role of routing in named data networking,” in *Proceedings of the 1st international conference on Information-centric networking - INC ’14*, 2014, pp. 27–36.

[11] T. A. Wibowo, N. R. Syambas, and Hendrawan, “Named Data Network ( NDN ) Scalability Problem,” in *IEEE Asia Pacific Conference on Wireless and Mobile (APWiMob)*, 2019.

# LAMPIRAN

1. **Identitas Diri Ketua**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Nama Lengkap ( Dengan Gelar ) | Tody Ariefianto Wibowo, ST.,MT. |
| 2 | Jenis Kelamin | L |
| 3 | Jabatan Fungsional | Asisten Ahli |
| 4 | NIP/NIK | 10820584-1 |
| 5 | NIDN | 0424088202 |
| 6 | Tempat dan tanggal lahir | Jakarta, 24-08-1982 |
| 7 | E-mail | ariefianto@telkomuniversity.ac.id |
| 8 | No telepon/HP | 08996829882 |
| 9 | Alamat kantor | Jl. Telekomunikasi no 1 Terusan Buah batu Dayeuhkolot bandung |
| 10 | Nomor Telepon/Faks | 022-7564108/022-7565200 |
| 11 | Lulusan Yang telah Dihasilkan | S1 : 52 |
| 12 | Mata Kuliah yang Diampu | 1. Jaringan Telekomunikasi dan Informasi |
| 2. Jaringan Komunikasi Data |
| 3. Jaringan Nirkabel |

B. Riwayat Pendidikan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | S1 | S2 |
| Nama Perguruan Tinggi | STT Telkom | ITB |
| Bidang Ilmu | Elektro Telekomuikasi | Elektro Telekomunikasi |
| Tahun Masuk- Lulus | 2001-2006 | 2006-2008 |
| Judul Skripsi/Thesis/desertasi | Perencanaan BTS Indoor pada Universitas XYZ | Analisis Performansi Sistem Komunikasi WCDMA PadaRadio over Fiber |
| Nama Pembimbing/Promotor | 1. Asep Mulyana MT. | 1. Dr. Sugihartono |
| 2. Nachwan Mufti MT | 2. Dr.ingEueung Mulyana |

C.Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun terakhir

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | Tahun | Judul Penelitian | Pendanaan | |
| Sumber | Jumlah |
| 1 | 2014-2015 | Perancangan Dan *Prototyping* Sistem Informasi Geografis Puskesmas Nasional (Sigapnas) Untuk Meningkatkan Pelayanan KesehatanMasyarakat Indonesia Tahun Pertama | Hibah Bersaing (Dikti) | 62.500.000 |
| 2 | 2015-2016 | Perancangan Dan *Prototyping* Sistem Informasi Geografis Puskesmas Nasional (Sigapnas) Untuk Meningkatkan Pelayanan KesehatanMasyarakat Indonesia Tahun Kedua | Hibah Bersaing (Dikti) | 60.000.000 |

D. Pengalaman Pengabdian kepada masyarakat 5 tahun terakhir

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | Tahun | Judul Pengabdian Kepada Masyarakat | Pendanaan | |
| Sumber | Jumlah |
|  | 2015 | Workshop Blog dan Milist untuk AL Mukhlisin | Universitas Telkom | 9.875.225 |
|  | 2014 | Workshop Pengenalan LAN dan Internet untuk AL Mukhlisin | Universitas Telkom | 10.000.000 |
| 1 | 2012 | Training Linux dan Jaringan | IT Telkom | 10.000.000 |
| 2 | 2011 | Workshop Teknologi Informasi dan Komunikasi ( TIK ) | SMPT Firdaus bandung | IT Telkom | 10.000.000 |
| 3 | 2010 | Program peningkatan keterampilan siswa SMA/SMK | Kabupaten Garut | IT Telkom | 10.000.000 |

E. Publikasi artikel Ilmiah dalam jurnal selama 5 tahun terakhir

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Judul Artikel Ilmiah | Nama Jurnal | Volume/Nomor/Tahun |
| 1 | Health Services Monitoring System Based on Web-GIS for Puskesmas | International Journal of Information and Electronics Engineering | Maret 2015 Vol. 5 No. 2 |
| 2 | Evaluasi Kinerja Sistem W-CDMA Radio Over Fiber (WCDMA-ROF) | Jurnal Penelitian dan Pengembangan Telekomunikasi | Desember 2009 Vol. 14 No.2 |

F.Pemakalah seminar ilmiah ( oral presentation ) selama 5 tahun terakhir

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar | Judul Artikel Ilmiah | Waktu dan Tempat |
| 1 | APWiMob 2019 | Named Data Network (NDN) Scalability Problem | November 2019, Bali |
|  | APWiMob 2019 | Modified-LRU algorithm for caching in named data network on mobile network | November 2019, Bali |
| 2 | ICWT 2019 | [Experiment OLSR Routing in Named Data Network for MANET](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85084642181&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=1e83b772a066c9ba93a1580cd3b9982e&sot=autdocs&sdt=autdocs&sl=18&s=AU-ID%2857216785399%29&relpos=1&citeCnt=0&searchTerm=) | July 2019, Yogyakarta |
| 3 | ICWT 2019 | [Analysis Operation NLSR with Ubuntu as NDN Router](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85084661618&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=1e83b772a066c9ba93a1580cd3b9982e&sot=autdocs&sdt=autdocs&sl=18&s=AU-ID%2857216785399%29&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm=) | July 2019, Yogyakarta |
| 4 | ICEEI 2019 | Modified-LRU Algorithm for Caching on Named Data Network | July 2019, Bandung |
| 5 | TSSA 2018 | Overhead of Named Data Networking Routing Protocol | Oktober 2018, Yogyakarta |
| 6 | TSSA 2017 | Routing in NDN Network: a Survey and Future Perspectives | Oktober 2017, Lombok |

G.Karya buku dalam 5 tahun terakhir

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Judul Buku | Tahun | Jumlah Halaman | Penerbit |
|  |  |  |  |  |

H. Perolehan HKI dalam 5-10 tahun terakhir

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Judul/Tema HKI | Tahun | Jenis | Nomor P/ID |
|  |  |  |  |  |

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 5 Tahun Terakhir

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan | Tahun | Tempat Penerapan | Respon Masyarakat |
|  |  |  |  |  |

J.Penghargaan dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Jenis Penghargaan | Institusi Pemberi Penghargaan | Tahun |
| 1 | Inovasi TIK | Gubernur JABAR | 2012 |

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penelitian Dana Internal.

Bandung, 13 Februari 2022

Pengusul

A picture containing drawing

Description automatically generated

( Tody Ariefianto Wibowo)

1. **Identitas Diri Anggota 1**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Nama Lengkap (dengan gelar) | Dr. Leanna Vidya Yovita, S.T., M.T. |
| 2 | Jenis Kelamin | Perempuan |
| 3 | NIP/NIK/Identitas lainnya | 08830038 |
| 4 | NIDN | 0410088301 |
| 5 | Tempat dan Tanggal Lahir | Bandung, 10 Agustus 1983 |
| 6 | E-mail | [leanna@telkomuniversity.ac.id](mailto:leanna@telkomuniversity.ac.id) ; [leanna.vidya@gmail.com](mailto:leanna.vidya@gmail.com) |
| 7 | Nomor Telepon/HP | 081224880234 |
| 8 | Nama Institusi Tempat Kerja | Universitas Telkom |
| 9 | Alamat Kantor | Jl. Telekomunikasi no 1, Dayeuh Kolot, Bandung. |
| 10 | Nomor Telepon/Faks | (022) 7565933 |

1. **Riwayat Pendidikan**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | S1 | S2 | S3 |
| Institusi | STT Telkom | IT Telkom | Bandung Institute of Technology (ITB) |
| Jurusan | Elektro | Elektro Telekomunikasi | Elektro Telekomunikasi |
| Masa Studi | 2001-2005 | 2009-2011 | 2017-sekarang |

1. **Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir**

(Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)

*\* Tuliskan sumber pendanaan baik dari skema penelitian DIKTI maupun dari sumber lainnya*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | Tahun | Judul Penelitian | Pendanaan | |
| Sumber | Jumlah |
| 1 | 2015 | Hibah Pekerti Metode Pembelajaran Algoritma (Univ Telkom Dan Univ Tanjungpura | Hibah Pekerti (Dikti) | 75.000.000 |
| 2 | 2015 | Penelitian Dana Internal (Simulasi Delay Tolerant Network Menggunakan Development Board) | Penelitian Dana Internal (Universitas Telkom) | 10.030.000 |
| 3 | 2017 | Pendekatan Clustering untuk Komunikasi D2D Proximity service (ProSe) pada Public Safety Network | Penelitian Dana Internal (Universitas Telkom) | 7.000.000 |
| 4 | 2018 | Purwarupa Monitoring Polusi Udara menggunakan WSN over DTN | Penelitian Dana Internal (Universitas Telkom) | 7.000.000 |

## D. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Name of journal | Paper Subject | Year |
| 1 | Future Internet | Performance Analysis of Cache based on Popularity and Class in Named Data Network  Leanna Vidya Yovita, Nana Rachmana Syambas, Ian Yosef Matheus E., Noriaki Kamiyama | 2020 |
| 2 | Internetworking Indonesia Journal | The Effect of Cache Partitioning and Sharing on Named Data Network  Leanna Vidya Yovita, Nana Rachmana Syambas, dan Ian Yosef Matheus Edward | 2019 |
| 3 | International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE) | Caching on Named Data Network: a Survey and Future Research  Leanna Vidya Yovita, Nana Rachmana Syambas | 2018 |
| 4 | National journal : Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi dan Teknik Elektronika (ELKOMIKA) | Analisis Performansi Algoritma *Routing First Contact* dengan *Stationary Relay Node* pada *Delay Tolerant Network* (“Performance Analysis of First Contact Routing Algorithm with Stationary Relay Node on Delay Tolerant Network”)  *Leanna Vidya Y., Jodi Nugroho* | 2016 |
| 5 | National journal : Jurnal Penelitian dan Pengembangan Telekomunikasi, Kendali, Komputer, Elektrik dan Elektronika (TEKTRIKA) | Simulasi dan analisis performansi dari protokol routing berbasis posisi GPRS dan Gytar untuk Vehicle communication pada VANET  (“Simulation and performance analysis of position-based routing protocol GPRS and Gytar for Vehicle communication on VANET”)  *irma ND, Rendy Munadi, Leanna Vidya Y.* | 2015 |

## 

## E. Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*) dalam 5 Tahun Terakhir

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Conference | Paper Subject | Place and Date |
| 1 | ICOIN 2021 | Caching Performance of Named Data Networking with NDNS  Seshariana Rahma Melati, Leanna Vidya Y., Ratna Mayasari | Korea, 2021 |
| 2 | International Conference on Telecommunication Systems, Services, and Applications (TSSA) 2020 | Performance of Multiclass Caching with Static Proportion in Mobile Named Data Network  Leanna Vidya Yovita, Nana Rachmana Syambas, Ian Joseph Matheus Edward | Bandung, 2020 |
| 3 | APWiMob 2019 | Cache based on Popularity and Class in Mobile Named Data Network  Leanna Vidya Yovita, Nana Rachmana Syambas, Ian Yosef M. A. | Bali, 2019 |
| 4 | APWiMob 2019 | Modified-LRU Algorithm for Caching in Named Data Network on Mobile Network  Fandi Setio Kurniawan, Leanna Vidya Yovita, Tody Ariefianto Wibowo | Bali, 2019 |
| 5 | International Conference on Electrical Engineering and Informatics 2019 | Modified-LRU Algorithm for Caching on Named Data Network  Fandi Setio Kurniawan, Leanna Vidya Yovita, Tody Ariefianto Wibowo | Bandung, Juli 2019 |
| 6 | 4th International Conference on Control, Electronics, Renewable Energy, and Communications 2018 (ICCEREC 2018) | CAPIC : Cache based on Popularity and Class in Named Data Network  *Leanna Vidya Yovita, Nana Rachmana Syambas, Ian Josef Matheus E.* | December 2018 |
| 7 | TSSA 2017 | Content Storage Effect on the Named Data Network Traffic Load  *Leanna Vidya Yovita, Nana Rachmana Syambas* | Lombok, Oct 2017 |
| 8 | ICCEREC 2016 | Performance Analysis of Dlife Routing in a Delay Tolerant Networks  *Zulkhan Hafiidh, Tody Ariefianto W., Leanna Vidya Y.* | Bandung, Sept 2016 |
| 9 | ICCEREC 2016 | Performance Analysis of Social-aware Content-based Opportunistic Routing Protocol on MANET Based on DTN  *I Gede Agus., Leanna Vidya Y., Tody ARiefianto W.* | Bandung, Sept 2016 |
| 10 | ICCEREC 2016 | Analysis Secure Socket Layer Protocol with Heartbleed Bug and Distributed Denial-of-Service  *Jafar Alim A., Rendy M., Leanna Vidya Y.* | Bandung, Sept 2016 |
| 11 | Seminar Nasional PGRI Yogyakarta  (National Seminary PGRI) | Analisis Peformansi Vehicular Ad-hoc Network menggunakan protokol Routing DTN Direct Delivery dan First Contact  (“Performance Analysis of Vehicular Ad-hoc Network using DTN routing protocol : Direct Delivery and First Contact”)  *Jodi NR, Leanna Vidya Y., Doan P.* | Yogya, Dec 19, 2015 |

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak- sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penelitian Dasar & Terapan.

Bandung, 13 Februari 2022

Anggota Pengusul

Sebuah gambar berisi teks

Deskripsi dibuat secara otomatis

(Dr. Leanna Vidya Yovita, S.T., M.T.)