



## Pengenalan Teknologi Jaringan Named Data Networking dan Metaverse pada SMKN 1 Padang Cermin

Andi Nurkholis<sup>1\*</sup>, Donaya Pasha<sup>2</sup>, Masnia Rahayu<sup>3</sup>, Alvi Suhartanto<sup>4</sup>, Fahreza Aditya Aryatama<sup>5</sup>, Tiyas Utami<sup>6</sup>, Zahrina Amalia<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia  
<sup>2,3,4,5,6,7</sup>Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia

Email: <sup>1\*</sup>andinh@teknokrat.ac.id, <sup>2</sup>donaya@teknokrat.ac.id, <sup>3</sup>masnia.rahayu@teknokrat.ac.id, <sup>4</sup>alvi\_suhartanto.mhs@teknokrat.ac.id, <sup>5</sup>fahreza\_aditya.mhs@teknokrat.ac.id, <sup>6</sup>tiyas\_utami.mhs@teknokrat.ac.id, <sup>7</sup>zahrina\_amalia.mhs@teknokrat.ac.id

Received	Accepted	Publish
26-Mei-2023	28-Juni-2023	31-Juli-2023

**Abstrak**– Mitra program PKM skema sekolah binaan ini adalah SMK N Padang Cermin yang berlokasi di Jl. Raya Way Ratai, Kel. Way Urang. Kec. Padang Cermin, Kabupaten Pesawaran. Pesatnya perkembangan teknologi informasi merupakan fenomena yang sangat signifikan dalam era modern ini. Berbagai inovasi dan perubahan revolusioner terjadi di bidang teknologi informasi dalam waktu yang relatif singkat, seperti halnya Teknologi Jaringan Named Data Networking (NDN) dan Metaverse. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk memperkenalkan Teknologi Jaringan Named Data Networking (NDN) dan Metaverse kepada siswa SMKN 1 Padang Cermin. Melalui kegiatan yang dilakukan, siswa memperoleh pemahaman mendalam tentang konsep NDN dan Metaverse, serta meningkatkan keterampilan teknis dan kreativitas mereka. Kegiatan ini melibatkan 3 dosen dan 3 mahasiswa yang membantu. Pengenalan NDN dilakukan oleh Alvi Suhartanto yang menjelaskan arsitektur jaringan masa depan yang berfokus pada pengiriman data berdasarkan nama. Kegiatan ini membantu siswa memahami perkembangan teknologi dan meningkatkan minat mereka dalam bidang teknologi. Selanjutnya, Donaya Pasha memberikan pengenalan dan pelatihan pengembangan metaverse kepada siswa. Melalui pemaparan materi dan demo penggunaan kacamata metaverse, siswa dapat langsung mengenal dan mencoba metaverse. Kegiatan ini meningkatkan pengetahuan siswa, mengembangkan kreativitas, dan memberikan pemahaman tentang implikasi sosial dan etika teknologi. SMKN 1 Padang Cermin mengapresiasi kegiatan ini karena dapat membantu siswa dalam pemahaman teknologi terbaru dan persiapan karir di industri teknologi.

**Kata Kunci:** metaverse, named data networking, pengabdian, teknologi jaringan

**Abstract**– The PKM program partner for the assisted school scheme is SMK N Padang Cermin which is located on Jl. Raya Way Ratai, Kel. Way Urang. district Padang Cermin, Pesawaran Regency. The rapid development of information technology is a very significant phenomenon in this modern era. Various innovations and revolutionary changes have occurred in the field of information technology in a relatively short time, such as Named Data Networking (NDN) and Metaverse Network Technology. This service activity aims to introduce Named Data Networking (NDN) and Metaverse Network Technology to Padang Cermin Vocational High School students. Through the activities carried out, students gain an in-depth understanding of the concepts of NDN and Metaverse, and improve their technical skills and creativity. This activity involved 3 lecturers and 3 students who helped. The introduction of NDN was carried out by Alvi Suhartanto who explained the future network architecture that focuses on sending data by name. This activity helps students understand technological developments and increase their interest in technology. Furthermore, Donaya Pasha provides an introduction and metaverse development training to students. Through presentation of material and demos using metaverse glasses, students can immediately recognize and try metaverse. These activities increase students' knowledge, develop creativity, and provide an understanding of the social and ethical implications of technology. SMKN 1 Padang Cermin appreciates this activity because it can help students understand the latest technology and prepare for careers in the technology industry.

**Keywords:** community service, metaverse, named data networking, network technology



## 1. PENDAHULUAN

Situasi pandemi covid 19 yang melanda Indonesia mencapai puncaknya pada tahun 2020 dan sempat melumpuhkan dunia pendidikan (Kastrena et al., 2020). Akibat dari adanya pandemi, pemerintah sempat melarang kegiatan belajar mengajar tatap muka secara langsung karena dapat menjadi pusat mata rantai penularan virus. Berawal dari kejadian tersebut, siswa belajar secara mandiri dirumah cukup lama. Pandemi covid-19 telah membawa dampak yang besar pada metode belajar di dunia pendidikan (Martoredjo, 2020). Bidang pendidikan harus secara cepat dan sigap dalam menghadapi kemajuan teknologi, menggunakannya sebagai media untuk melakukan efisiensi dalam proses pendidikan, khususnya kegiatan belajar mengajar. Belajar yang tadinya bertemu tatap muka antara pendidik dan peserta didik kini dapat dilakukan secara online yang memiliki berbagai keunggulan, yakni dapat dilakukan kapan dan dimana saja (Firman & Rahayu, 2020).

Perkembangan pesat teknologi informasi telah memberikan dampak yang signifikan dalam bidang pembelajaran (Awan, 2019; Bela & Pasaribu, 2021; Halimsyah et al., 2019). Berikut ini adalah beberapa perkembangan penting dalam teknologi informasi untuk pembelajaran: 1) Akses Informasi yang Luas (Sucipto et al., 2022): Teknologi informasi, terutama internet, telah mengubah cara kita mengakses informasi. Siswa dan pendidik dapat dengan mudah mengakses berbagai sumber belajar, buku, jurnal, dan materi pembelajaran online dari mana saja dan kapan saja. Ini memperluas jangkauan pembelajaran dan memberikan akses ke pengetahuan yang luas. 2) Pembelajaran Jarak Jauh (E-learning) (Riskiono, 2021): Kemajuan dalam teknologi informasi telah memungkinkan perkembangan model pembelajaran jarak jauh. Platform e-learning dan aplikasi pembelajaran online menyediakan lingkungan virtual di mana siswa dapat mengakses materi pembelajaran, berinteraksi dengan pengajar dan sesama siswa, dan menyelesaikan tugas atau ujian secara online. Ini memungkinkan akses pendidikan bagi siswa yang terbatas oleh faktor geografis atau keterbatasan lainnya. 3) Pembelajaran Berbasis Multimedia (Sintaro et al., 2020): Teknologi informasi telah memungkinkan pengembangan konten pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik. Penggunaan gambar, audio, video, simulasi, dan animasi dalam materi pembelajaran membantu siswa memahami konsep dengan lebih baik dan mempertahankan informasi dengan lebih efektif. Pembelajaran berbasis multimedia juga dapat memfasilitasi gaya belajar yang berbeda-beda. Perkembangan teknologi informasi untuk pembelajaran telah membuka peluang baru dan mengubah cara kita belajar dan mengajar. Dengan penggunaan yang tepat, teknologi informasi dapat meningkatkan efisiensi, aksesibilitas, dan kualitas pendidikan secara keseluruhan.

Dengan konsep dunia virtual yang diusung oleh Metaverse, pembelajaran secara online dapat dilakukan dengan lebih interaktif (Sari et al., 2020). Metaverse menyediakan dukungan pada pembelajaran online dengan tidak menghilangkan pengalaman belajar di sekolah (Pangestu & Rahmi, 2022). Metode belajar di mana saja dan kapan saja menjadi konsep menarik yang disenangi banyak pihak. Waktu, ruang dan biaya dapat dipangkas dengan kehadiran teknologi. Sebagai contoh, dalam pelajaran geografi, guru dapat mengajak peserta didik melihat peristiwa gunung meletus, pada pelajaran Sejarah tidak perlu membawa peserta didiknya ke museum di dunia nyata dan pada pelajaran Biologi saat praktik peserta didik bisa mengetahui bagaimana organ-organ tubuh hewan tanpa harus membedahnya.

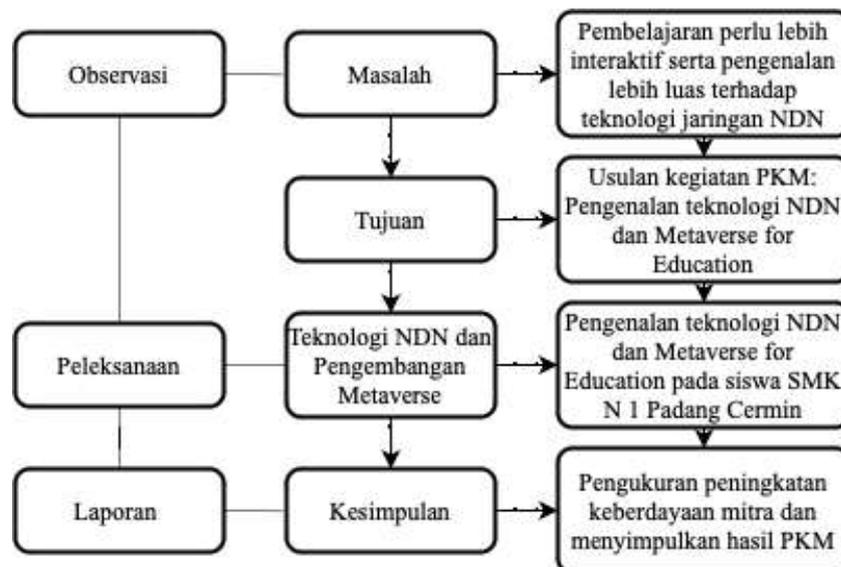
Lebih lanjut, Named Data Networking (NDN) adalah sebuah model jaringan baru yang dikembangkan sebagai alternatif dari model jaringan saat ini yang berbasis pada protokol Internet Protocol (IP). Konsep dasar NDN adalah memperlakukan data sebagai objek yang diberi nama daripada alamat jaringan. Dalam NDN, data tidak lagi diidentifikasi oleh alamat IP dan port, melainkan oleh nama yang dapat diakses dan dikenali oleh aplikasi dan perangkat jaringan. Konsep ini memungkinkan jaringan untuk fokus pada data yang dipertukarkan, bukan hanya pada identitas dan lokasi pengirim dan penerima. Pengenalan terkait NDN sebagai teknologi jaringan masa depan sangat diperlukan bagi stakeholder bidang jaringan, tidak terkecuali bagi siswa Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ).

Berdasarkan wawancara kepada Kepala Sekolah, SMK Negeri 1 Padang Cermin sangat terbuka dalam peningkatan kualitas pembelajaran berbasis teknologi informasi. Hal tersebut dibuktikan dengan telah diterapkan sistem pembelajaran daring (SPADA) oleh tim PKM UTI pada

periode sebelumnya. Teknologi NDN dan metaverse yang telah dipaparkan juga sangat menarik untuk dapat dikenalkan dan diterapkan dalam pembelajaran siswa agar menjadi lebih interaktif.

## 2. METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan pengabdian dalam Program Kemitraan Masyarakat (PKM) ini terdiri dari tiga tahapan kegiatan inti agar tercapai solusi yang diusulkan dalam pelaksanaan PKM ini, yaitu: Observasi, Pelaksanaan, dan Pelaporan yang ditunjukkan pada Gambar 2.



**Gambar 1.** Tahapan Pengabdian

Berdasarkan tahapan pengabdian pada Gambar 1, berikut adalah deskripsi masing-masing tahap yang dilaksanakan:

### 1. Observasi

Tahap observasi adalah pengamatan sistematis dan teliti terhadap objek atau fenomena yang diamati. Dalam metode ini, peneliti secara langsung mengamati dan mencatat informasi tentang perilaku, interaksi, kejadian, atau karakteristik dari subjek yang diamati. Observasi dilakukan dengan metode wawancara kepada Kepala Sekolah SMKN 1 Padang Cermin, Bapak Hadi Suwarno, A.Pi., M.Si. Berdasarkan hasil wawancara, diperoleh bahwasanya pihak sekolah sangat terbuka terhadap peningkatan kualitas pembelajaran berbasis teknologi informasi. Dalam hal ini, beliau mengatakan bahwasanya sangat tertarik dalam pengenalan teknologi NDN dan penerapan teknologi metaverse pada siswa maupun guru SMKN 1 Padang Cermin yang dapat meningkatkan interaksi dalam pembelajaran. Hal tersebut dimungkinkan dikarenakan teknologi metaverse dapat membuat objek seolah-olah berada pada dunia nyata yang pada dasarnya virtual. Berdasarkan hal tersebut, dimunculkan dua materi kegiatan PKM yang hendak dilaksanakan oleh tim PKM pada SMKN 1 Padang Cermin, yakni pengenalan teknologi NDN dan metaverse for education.

### 2. Pelaksanaan PKM

Pengenalan teknologi NDN dan pengembangan metaverse dilakukan dan diterapkan sebagai pembelajaran ke siswa maupun guru SMKN 1 Padang Cermin. Sebagai hasil dari kegiatan, dilakukan pengukuran peningkatan pemberdayaan mitra terhadap teknologi NDN dan metaverse melalui monitoring dan evaluasi terhadap siswa dan guru. Adapun rincian kegiatan kunjungan kepada mitra:

- Kegiatan pertama berupa kunjungan untuk melakukan survei tempat mitra
- Kegiatan kedua berupa pengenalan teknologi NDN dan pembelajaran berbasis metaverse pada siswa yang disertai evaluasi peningkatan mitra

### 3. Pelaporan



Tahap pelaporan adalah proses menyampaikan informasi akhir dari kegiatan yang dilaksanakan atau ditemukan dalam pengabdian kepada masyarakat sebagai bentuk pertanggungjawaban kegiatan yang dilakukan. Kegiatan ini dilakukan untuk mengukur peningkatan keberdayaan mitra sebagai hasil kegiatan PKM yang telah dilakukan. Selanjutnya, hasil tersebut kemudian dituangkan sebagai simpulan dalam laporan akhir kegiatan PKM. Selain itu, pada tahap ini dilakukan pembuatan laporan akhir dan publikasi artikel pada jurnal dan membuat luaran-luaran lainnya seperti publish media online, video kegiatan dan luaran tambahan lainnya.

Adapun kepakaran dan pembagian tugas tim pelaksana PKM dijelaskan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kepakaran dan Pembagian Tugas Tim Pelaksana Pengabdian

No	Nama	Bidang Ilmu	Uraian Tugas
1	Andi Nurkholis, S.Kom., M.Kom.	Teknologi Informasi	Ketua PKM, penanggung jawab kegiatan, mengatur jadwal, biaya dan pelaksanaan serta pelaporannya
2	Donaya Pasha, S.Kom., M.Kom.	Teknologi Informasi	Membantu ketua PKM dalam membuat perencanaan, analisis situasi, pelaksanaan kegiatan Metaverse, video dokumentasi kegiatan
3	Masnia Rahayu, S.S., M.Hum.	Sastra Inggris	Membantu ketua PKM dalam membuat perencanaan, membantu membuat laporan, dan membuat artikel untuk publikasi pada jurnal
4	Alvi Suhartanto	Mahasiswa	Membantu ketua dalam melaksanakan kegiatan PKM, membantu dalam pengenalan teknologi NDN
5	Fahreza Aditya Aryatama	Mahasiswa	Membantu ketua dalam melaksanakan kegiatan PKM, membantu dalam pengembangan metaverse untuk pembelajaran
6	Tiyas Utami	Mahasiswa	Membantu ketua dalam melaksanakan kegiatan PKM, bagian perlengkapan, dokumentasi, dan editing video
7	Zahrina Amalia	Mahasiswa	Membantu ketua dalam melaksanakan kegiatan PKM, membantu dalam pengembangan metaverse untuk pembelajaran

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**



**Gambar 2.** Dokumentasi pengabdian 1

Tim Dosen Program Studi Teknologi Informasi Universitas Teknokrat Indonesia melaksanakan peningkatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) pada 24 November 2022 sebagai bentuk Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM). Kegiatan PKM yang dilaksanakan merupakan skema sekolah binaan yang diselenggarakan oleh UTI sebagai salah satu tridharma perguruan tinggi. Kegiatan ini dilaksanakan di SMKN 1 Padang Cermin Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. Tim PKM dari Universitas Teknokrat Indonesia yang melaksanakan kegiatan ini terdiri atas 3 dosen. Dosen yang terlibat dalam PKM adalah Andi Nurkholis, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua PKM dan dibantu oleh dosen-dosen Universitas Teknokrat Indonesia lainnya yaitu Donaya Pasha, S.Kom., M.Kom., dan Masnia Rahayu, S.S., M.Hum. Dalam kegiatan PKM tersebut ikut serta empat orang mahasiswa Program Studi S1 Teknologi Informasi sebagai tim yang membantu kegiatan PKM.



**Gambar 3.** Dokumentasi pengabdian 2

Ada dua kegiatan yang dilaksanakan dalam PKM kali ini, yakni pengenalan Teknologi Named Data Networking (NDN) dan pelatihan pengembangan metaverse pada siswa SMKN 1 Padang Cermin. Kegiatan pertama adalah pengenalan NDN yang merupakan arsitektur jaringan internet masa depan oleh Mahasiswa Prodi TI, yakni Alvi Suhartanto. Arsitektur internet saat ini menggunakan *hourglass architectur center* pada lapisan jaringan yang universal, yaitu IP dengan mengimplementasikan minimal fungsional yang diperlukan untuk interkoneksi global. Arsitektur NDN pada dasarnya tetap mempertahankan *hourglass* yang sama bentuknya

dengan arsitektur sebelumnya, akan tetapi merubah sedikit *hourglass* untuk fokus pada data secara langsung bukan pada lokasi. Secara spesifik, NDN merubah semantik komunikasi jaringan dari pengiriman sebuah paket untuk diberikan ke alamat tujuan dengan mengidentifikasi berdasarkan nama yang diberikan. Melalui kegiatan ini, siswa SMKN 1 Padang Cemin mengetahui perkembangan teknologi yang akan datang, sehingga cakupannya semakin terbuka luas. Selain itu, kegiatan ini juga memantik minat dan rasa keingintahuan siswa terhadap pengembangan teknologi, sehingga meningkatkan kreativitas dan inovativitas di bidang teknologi.



**Gambar 4.** Dokumentasi pengabdian 3

Kegiatan kedua adalah pengenalan sekaligus pelatihan berupa praktik pengembangan metaverse sendiri oleh Dosen Prodi TI, yakni Donaya Pasha, S.Kom., M.Kom. Dengan kemajuan teknologi saat ini, metaverse memiliki potensi yang sangat besar. Metaverse, menurut beberapa pakar, akan menjadi "next big thing". Metaverse memiliki potensi untuk menyederhanakan banyak kegiatan bagi manusia, sama seperti kemajuan teknologi pada umumnya. Metaverse, yang biasa disebut sebagai dunia virtual, memungkinkan manusia memasuki dunia virtual sebagai representasi diri mereka sendiri melalui avatar. Avatar tersebut dapat mewakili manusia untuk melakukan interaksi sosial. Tidak hanya berbicara, namun avatar juga bisa menyentuh barang-barang yang ada di dunia virtual. Tim PKM UTI memberikan pengenalan metaverse pada siswa SMKN 1 Padang Cermin melalui pemaparan materi beserta demo penggunaan kacamata metaverse, sehingga siswa dapat langsung mengetahui metaverse seperti apa. Selain itu, siswa juga diberikan pelatihan untuk pengembangan metaverse nya masing-masing, sehingga kegiatan PKM menjadi lebih interaktif. Para siswa sangat antusias dalam mengikuti pelatihan pengembangan metaverse yang hasilnya dapat mereka coba sendiri diakhir kegiatan. Melalui kegiatan ini, pengetahuan siswa menjadi lebih berkembang dengan memunculkan ide-ide metaverse yang hendak mereka kembangkan sendiri.



**Gambar 5.** Dokumentasi pengabdian 4

Kegiatan PKM ini disambut dengan sangat baik oleh pihak sekolah dengan disiapkannya siswa jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) sebagai peserta dan support yang baik dalam kegiatan PKM. Pihak sekolah berharap, melalui kegiatan PKM ini dapat membantu peningkatan IPTEK siswa SMKN 1 Padang Cermin dengan terus mengikuti perkembangan teknologi terbaru.



**Gambar 6.** Dokumentasi pengabdian 5

Pengenalan Teknologi Jaringan Named Data Networking (NDN) dan Metaverse pada SMKN 1 Padang Cermin dapat memberikan berbagai manfaat bagi siswa dan sekolah. Berikut adalah beberapa manfaat yang dirasakan:

1. Pemahaman tentang Teknologi Jaringan Masa Depan: Pengenalan NDN akan membantu siswa memahami konsep dan prinsip dasar di balik teknologi jaringan masa depan. NDN



merupakan paradigma baru yang berpotensi menggantikan arsitektur jaringan tradisional berbasis IP. Siswa akan mendapatkan pemahaman tentang bagaimana data diidentifikasi, disimpan, dan dikirim menggunakan pendekatan NDN.

2. Peningkatan Keterampilan Jaringan: NDN dan konsep yang terkait dengannya akan membantu siswa memperdalam pemahaman mereka tentang jaringan komputer secara umum. Mereka akan belajar tentang topologi jaringan, routing, keamanan, dan manajemen jaringan, yang merupakan keterampilan berharga dalam dunia teknologi informasi.
3. Peningkatan Kreativitas dan Inovasi: Pengenalan Metaverse pada SMKN 1 Padang Cermin akan memberikan peluang untuk mengembangkan kreativitas dan inovasi siswa. Metaverse adalah dunia virtual yang menyatukan realitas maya dengan dunia nyata, dan memungkinkan interaksi dan kolaborasi dalam skala yang lebih besar. Siswa dapat mengembangkan konten dan aplikasi unik dalam Metaverse, seperti pengembangan simulasi pembelajaran, tur virtual, atau pengalaman interaktif lainnya.
4. Pemahaman tentang Implikasi Sosial dan Etika Teknologi: Pengenalan Metaverse juga dapat membantu siswa memahami implikasi sosial dan etika yang terkait dengan teknologi. Mereka dapat mempelajari tentang privasi, keamanan, penggunaan yang bertanggung jawab, dan dampak teknologi terhadap masyarakat dan individu.

Dengan demikian, pengenalan Teknologi Jaringan Named Data Networking dan Metaverse di SMKN 1 Padang Cermin dapat memberikan manfaat penting bagi siswa dalam meningkatkan pemahaman teknologi serta keterampilan di industri.

## 4. KESIMPULAN

Pengabdian ini berhasil melaksanakan kegiatan Pengabdian Pengenalan Teknologi Jaringan Named Data Networking (NDN) dan Metaverse pada SMKN 1 Padang Cermin sebagai upaya memberikan manfaat kepada siswa dalam hal pemahaman teknologi, peningkatan keterampilan, dan persiapan karir di industri teknologi. Kegiatan ini dapat membantu siswa memahami konsep dasar NDN, mengembangkan aplikasi berbasis NDN, meningkatkan keterampilan jaringan, dan mengembangkan kreativitas dalam Metaverse. Selain itu, siswa juga akan memperoleh pemahaman tentang implikasi sosial dan etika teknologi yang relevan. Dengan melibatkan siswa secara aktif dalam kegiatan pengenalan NDN dan Metaverse, pihak SMKN 1 Padang Cermin mengucapkan terimakasih serta merasa sangat terbantu dalam menciptakan lingkungan yang merangsang dan mendukung perkembangan mereka di bidang teknologi jaringan masa depan dan pengalaman virtual. Saran pengembangan yang dapat ditindaklanjuti adalah Pembentukan Klub atau Komunitas Teknologi yang berfokus pada teknologi NDN dan Metaverse. Kelompok ini dapat menjadi wadah bagi siswa yang tertarik untuk mempelajari lebih lanjut dan berkolaborasi dalam pengembangan proyek-proyek berbasis NDN dan Metaverse. Klub ini juga dapat mengadakan pertemuan rutin, sesi presentasi, dan berbagi pengetahuan antara anggota.

## DAFTAR PUSTAKA

- Awan. (2019). Perancangan Sistem Pembelajaran Online Untuk Mata Pelajaran PKN. *Jurnal Ilmiah Core It*, x. <http://ijcoreit.org/index.php/coreit/article/viewFile/172/207>
- Bela, S., & Pasaribu, F. (2021). PENGEMBANGAN SISTEM PEMBELAJARAN DARING BERBASIS WEB STUDY KASUS SDN SIDOASIH LAMPUNG SELATAN. *TELEFORTECH: Journal of Telematics and Information Technology*, 1(2), 55–60.
- Firman, F., & Rahayu, S. (2020). Pembelajaran online di tengah pandemi covid-19. *Indonesian Journal of Educational Science (IJES)*, 2(2), 81–89.
- Halimsyah, B. H., Akhiro, R., Nurkholis, E., & Rasyid, A. (2019). PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PEMBELAJARAN BERBASIS WEB (E-LEARNING) PADA SEKOLAH TINGGI ILMU EKONOMI GANESHA MENGGUNAKAN METODE V MODEL. *Strategy: Jurnal Teknologi Industri*, 1(1).
- Kastrena, E., Setiawan, E., Patah, I. A., & Nur, L. (2020). Pembelajaran Peer teaching berbasis zoom video sebagai solusi untuk meningkatkan hasil belajar passing bawah bola voli saat situasi COVID-19. *Indonesian Journal of Primary Education*, 4(1), 69–75.
- Martoredjo, N. T. (2020). Pandemi Covid-19: Ancaman atau Tantangan bagi Sektor Pendidikan. *Jurnal Binus*, 7(1), 1–15.
- Pangestu, D. M., & Rahmi, A. (2022). Metaverse: Media Pembelajaran di Era Society 5.0 untuk Meningkatkan Kualitas Pendidikan Indonesia. *Journal of Pedagogy and Online Learning*, 1(2), 52–61.



- Riskiono, S. D. (2021). Media Pembelajaran Pengenalan Kunci Dasar Gitar Akustik Menggunakan Construct 2. *Jurnal Ilmiah Infrastruktur Teknologi Informasi*, 2(1).
- Sari, A. K., Ningsih, P. R., Ramansyah, W., Kurniawati, A., Siradjuddin, I. A., & Sophan, M. K. (2020). Pengembangan Kompetensi Guru SMKN 1 Labang Bangkalan melalui Pembuatan Media Pembelajaran Augmented Reality dengan Metaverse. *Panrita Abdi-Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 4(1), 52–59.
- Sintaro, S., Surahman, A., & Khairandi, N. (2020). Aplikasi Pembelajaran Teknik Dasar Futsal Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android. *TELEFORTECH: Journal of Telematics and Information Technology*, 1(1), 22–31.
- Sucipto, A., Jupriyadi, J., Nurkholis, A., Budiman, A., Pasha, D., Firmansyah, G., & Sangha, Z. K. (2022). PENERAPAN SISTEM INFORMASI PROFIL BERBASIS WEB DI DESA BANDARSARI. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, 3(1), 29–37.