

## ANALISIS DAN PERANCANGAN JARINGAN KOMPUTER DI SMK

**Pernus Wenda<sup>1</sup>, Arje Cerullo Djamen<sup>2</sup>, Alfrina Mewengkang<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi, Fakultas Teknik,  
Universitas Negeri Manado  
e-mail: <sup>1</sup>15208351@gmail.com, <sup>2</sup>arjedjamen@unima.ac.id,  
<sup>3</sup>mewengkangalfrina@unima.ac.id

### ABSTRAK

*Pada penelitian ini dilakukan proses identifikasi di SMK Negeri 1 Motoling Timur Kabupaten Minahasa Selatan Provinsi Sulawesi Utara. Proses indentifikasi ini memaparkan kondisi awal dimana sekolah tersebut memiliki beberapa Jumlah Guru yang mengajar pada SMK Tersebut Dan Siswa/Siswi Yang Menenuntut ilmu di Sekolah Tersebut. Jumlah Guru = 43 yang di dalamnya tenanga guru laki-laki berjumlah 13 orang dan perempuan berjumlah 30 Siswa/siwi yang berjumlag 300 yang terbagi menjadi beberapa jurusan yang di dalamnya jurusan TKJ (Multi Media) berjumlah 100 siswa, jurusan mesin berjumlah 100 siswa dan siswa manajemen mikro berjumlah 100 siswa. Berdasarkan hasil penelitian, kesimpulan yang dapat peneliti ambil dengan merancang dan mengimplementasikan jaringan komputer di SMK Negeri 1 Motoling Timur ialah SMK Negeri 1 Motoling Timur awalnya hanya menggunakan 1 laboratorium komputer yang memiliki 40 unit komputer dan kecepatan internet 20 mbps yang hanya digunakan pada 1 komputer saja, melalui penelitian ini maka rekomendasi mengenai tatakelola jaringan komputer yang lebih baik dapat dihasilkan.*

**Kata Kunci:** Jaringan Komputer, Perancangan, Implementasi.

### PENDAHULUAN

Jaringan komputer bukanlah sesuatu yang baru saat ini, hampir di setiap tempat terdapat jaringan komputer untuk memperlancar arus informasi (Yulianeu dan Wahab, 2017). Sama halnya dalam bidang pendidikan, perkembangan teknologi yang semakin pesat menuntut setiap sekolah memiliki jaringan komputer guna mempermudah dalam proses belajar mengajar.

SMK Negeri 1 Motoling Timur Kabupaten Minahasa Selatan sudah memiliki sebuah jaringan komputer dengan kapasitas kecepatan 20 Mbps yang terbagi pada ruangan lab dan beberapa pada jaringan *wireless*. Seperti yang diketahui, dikarenakan adanya wabah covid19 proses belajar mengajar sangat terbatas untuk bertatap muka. Pemerintah mewajibkan proses belajar mengajar menggunakan sistem pembelajaran *daring* atau yang biasa disebut pembelajaran online. Oleh karena itu jaringan tersebut hanya digunakan untuk jaringan *wireless* saja. Pendidikan sebagai suatu proses melibatkan beberapa unsur yang saling berhubungan, meliputi guru, sarana dan prasarana, kurikulum, serta pengelola. Unsur-unsur tersebut diharapkan mampu

menciptakan sistem pendidikan yang berkaitan sehingga keberhasilan pendidikan dapat tercapai (Bararah, 2017).

Perubahan paradigma dalam dunia pendidikan juga terjadi pada pola penyampaian informasi. Konsep lama guru berperan sebagai ahli yang menyampaikan informasi kepada siswa, dengan kata lain tanpa guru siswa tidak dapat belajar di lingkungan sekolah. Paradigma tersebut mulai bergeser menjadi siswa sebagai pusat pembelajaran, dengan demikian siswa dituntut untuk dapat aktif dan mandiri (Asmani, 2016).

Inovasi teknologi dalam pendidikan tidak terbatas dalam mata pelajaran TIK, tetapi mata pelajaran lain dapat diramu dengan kemajuan teknologi (Juwaini dan Rejokirono, 2022). Sekolah yang maju telah didukung sarana pendidikan dengan fasilitas multimedia elektronik misalnya komputer, laptop, layar *television (TV)*, *Liquid Crystal Display (LCD)*, proyektor, *Video Compact Disc (VCD)*, dan lain-lain.

SMK Negeri 1 Motoling Timur Kabupaten Minahasa Selatan sudah memiliki jaringan internet yang memiliki kapasitas kecil atau sedang sedangkan penggunaan dan pengaksesan jaringan tersebut berjumlah kurang lebih 343 yang di dalamnya terbagi menjadi beberapa pengguna jaringan internet, yaitu : guru yang berjumlah 43 orang, tenaga pengajar dan siswa siswi berjumlah 300 yang di dalamnya terbagi menjadi beberapa jurusan di dalamnya jurusan mesin 100 siswa dan lep Tkj berjumlah 100 siswa dan lep Mesin berjumlah 100 siswa pada proses mengakses jaringan tersebut sering mengalami hambatan di karenakan pengguna sangat banyak dikarenakan tidak sesuai dengan kapasitas dan lokasi dari bandwidth yang di miliki juga. Belum adanya rancangan jaringan yang sesuai dengan standar Spk *bandwidth* maka dengan itu kesempatan untuk melakukan penelitian di SMK Negeri 1 Motoling Timur Kabupaten Minahasa Selatan.

## KAJIAN TEORI

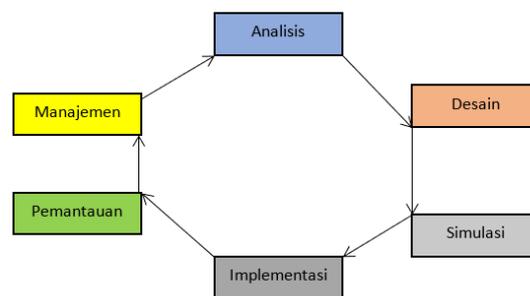
Jaringan komputer adalah sebuah kumpulan komputer, printer dan perangkat jaringan lainnya yang terhubung dalam satu kesatuan yang bekerja bersama-sama untuk mencapai suatu tujuan yang sama (Haryanto, 2012; Syafrizal, 2020). Menurut Tangkowitz dkk (2021), pertukaran Informasi dan data melalui kabel-kabel atau tanpa kabel sehingga memungkinkan pengguna jaringan komputer dapat saling bertukar dokumen dan data atau mencetak pada printer yang sama dan bersama-sama menggunakan hardware/software yang terhubung dengan jaringan. Setiap komputer, printer atau periferal yang terhubung dengan jaringan disebut *node* dan sebuah jaringan komputer dapat memiliki dua, puluhan, ribuan atau bahkan jutaan node (Kabenarang dkk, 2022; Kamoun dan Kleinrock, 1980).

Jaringan mempunyai beberapa manfaat yang lebih dibandingkan dengan komputer yang berdiri sendiri (*stand-alone*), yaitu dalam hal : Jaringan memungkinkan manajemen sumber daya lebih (Kim dan Feamster, 2013), jaringan membantu mempertahankan informasi agar tetap handal dan *up-to-date* (Aydin dkk, 2009), Jaringan membantu mempercepat proses berbagi data (Byabazaire dkk, 2020), dan Jaringan memungkinkan kelompok kerja berkomunikasi dengan lebih efisien (Kovalevskaia dkk, 2021).

Agar dapat mencapai tujuan yang sama, setiap bagian dari jaringan komputer meminta dan memberikan layanan (*service*). Pihak yang meminta layanan disebut klien (*client*) dan yang memberi layanan disebut pelayan (*server*). Arsitektur ini disebut dengan sistem *client-server*, dan digunakan pada hampir seluruh aplikasi jaringan komputer.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Pengembangan Perangkat Lunak NDLC. Design Jaringan *Life Cycle* (NDLC) berasal dari Analisis Sistem dan Design terkenal *Life Cycle* (SDLC), yang merupakan teknik analisis terstruktur yang digunakan untuk merencanakan dan mengelola proses pengembangan sistem (Sanjaya dan Setiyadi, 2019). Meskipun belum ada standar yang ditetapkan untuk NDLC yang secara universal disepakati, para perancang jaringan yakin bahwa NDLC harus bisa menggantikan SDLC khususnya dalam proses perancangan jaringan. Hal ini karena biaya yang dibutuhkan dalam instalasi jaringan berbeda dengan biaya pengembangan sistem lainnya, dan sistem jaringan perlu diganti lebih sering dibandingkan sistem lain karena perubahan yang cepat. Adapun proses dalam NDLC dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Siklus NDLC

### **Analysis**

Tahap awal ini dilakukan analisa kebutuhan, analisa permasalahan yang muncul, analisa keinginan user, dan analisa topologi/jaringan yang sudah ada saat ini. Metode yang biasa digunakan pada tahap ini diantaranya;

1. Wawancara: dilakukan dengan pihak terkait melibatkan dari struktur manajemen atas sampai ke level bawah/operator agar mendapatkan data yang konkrit dan lengkap.
2. Langsung kelapangan, pada tahap analisis juga biasanya dilakukan survey langsung kelapangan untuk mendapatkan hasil sesungguhnya dan gambaran seutuhnya sebelum masuk ke tahap design, survey biasa dilengkapi dengan alat ukur seperti GPS dan alat lain sesuai kebutuhan untuk mengetahui detail yang dilakukan.
3. Membaca manual atau *blueprint dokumentasi*, pada analisis awal ini juga dilakukan dengan mencari informasi dari manual-manual atau blueprint dokumentasi yang mungkin pernah dibuat sebelumnya. Sudah menjadi keharusan dalam setiap pengembangan suatu sistem, dokumentasi menjadi pendukung akhir dari pengembangan tersebut, begitu juga pada project jaringan, dokumentasi menjadi

syarat mutlak setelah sistem selesai dibangun.

4. Menelaah setiap data yang didapat dari data-data sebelumnya, maka perlu dilakukan analisa data tersebut untuk masuk ke tahap berikutnya. Salah satunya adalah menentukan solusi vendor yang tepat untuk kasus yang ada.

### ***Design***

Dari data-data yang didapatkan sebelumnya, tahap *Design* ini akan membuat gambar *design topology* jaringan interkoneksi yang akan dibangun, diharapkan dengan gambar ini akan memberikan gambaran seutuhnya dari kebutuhan yang ada. Design bisa berupa design struktur topology, design akses data, design tata layout perkabelan, dan sebagainya yang akan memberikan gambaran jelas tentang project yang akan dibangun. Biasanya hasil dari design berupa;

1. Gambar-gambar topology (server farm, firewall, datacenter, storages, lastmiles, perkabelan, titik akses dan sebagainya).
2. Gambar-gambar detail estimasi kebutuhan yang ada

### ***Simulation***

Beberapa perancang jaringan akan membuat dalam bentuk simulasi dengan bantuan tools khusus di bidang network seperti *BOSON*, *PACKET TRACERT*, *NETSIM*, dan sebagainya, hal ini dimaksudkan untuk melihat kinerja awal dari network yang akan dibangun dan sebagai bahan presentasi dan sharing dengan *team work* lainnya. Namun karena keterbatasan perangkat lunak simulasi ini, banyak yang hanya menggunakan alat bantu *tools VISIO* untuk membangun topology yang akan didesign.

### ***Implementation***

Tahapan ini akan memakan waktu lebih lama dari tahapan sebelumnya. Dalam implementasi, akan menerapkan semua yang telah direncanakan dan di design sebelumnya. Implementasi merupakan tahapan yang sangat menentukan dari berhasil/gagalnya project yang akan dibangun dan ditahap inilah *Team Work* akan diuji dilapangan untuk menyelesaikan masalah teknis dan non teknis. Ada beberapa Masalah-masalah yang sering muncul pada tahapan ini, diantaranya:

1. Jadwal yang tidak tepat karena faktor-faktor penghambat,
2. Masalah dana/anggaran dan perubahan kebijakan
3. *Team work* yang tidak solid

### ***Monitoring***

Setelah tahap implementasi, tahapan monitoring merupakan tahapan yang penting, agar jaringan komputer dan komunikasi dapat berjalan sesuai dengan keinginan dan tujuan awal dari user pada tahap awal analisis, maka perlu dilakukan kegiatan *monitoring*.

Untuk mendapatkan data yang akurat dari hasil penelitian maka ditetapkan sumber data. Sumber data dalam penelitian ini adalah untuk mendapatkan data atau informasi yang jelas tentang masalah yang diteliti. Wijaya (2020) mengemukakan bahwa sumber data dapat berupa orang (informan) yang di wawancarai, peristiwa, hal atau

situasi yang diobservasikan.

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka yang menjadi informan dalam penelitian ini yaitu:

1. Kepala Sekolah SMK Negeri 1 Motoling Timur Kabupaten Minahasa Selatan.
2. Guru mata pelajaran kelas X Tkj SMK Negeri 1 Motoling Timur yang mengabdikan Kabupaten Minahasa Selatan
3. Siswa siswi Kelas X TKJ SMK Negeri 1 Motoling Timur Kabupaten Minahasa Selatan.

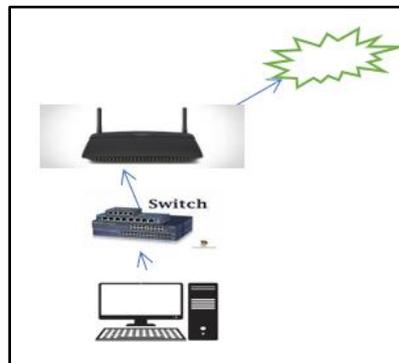
## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### *Analysis*

Pada penelitian ini dilakukan proses identifikasi di SMK Negeri 1 Motoling Timur Kabupaten Minahasa Selatan Provinsi Sulawesi Utara. Proses identifikasi ini memaparkan kondisi awal dimana sekolah tersebut memiliki beberapa jumlah guru yang mengajar pada SMK tersebut dan siswa/siswi yang menuntut ilmu di sekolah tersebut.

Guru berjumlah 43 guru, laki-laki berjumlah 13 guru dan perempuan berjumlah 30 guru. Siswa/siswi berjumlah 300 yang terbagi menjadi beberapa jurusan yang di dalamnya jurusan TKJ (Multi Media) berjumlah 100 siswa, jurusan mesin berjumlah 100 siswa dan siswa manajemen mikro berjumlah 100 siswa. Setelah identifikasi peneliti melakukan wawancara terhadap kepala sekolah, staf tata usaha dan pengelola laboratorium. Peneliti menemukan masalah yaitu para pekerja administrator harus melakukan pengisian dapodik sekolah dan urusan administrator sekolah lainnya hanya pada satu komputer saja. Selain itu guru-guru yang mengisi data-data sekolah pada SIA (*Sistem Informasi Akademik*) SMK Negeri 1 Motoling Timur, harus dilakukan di satu komputer saja.

Hasil wawancara dari kepala sekolah dan pengelola laboratorium komputer SMK Negeri 1 Motoling Timur Kab. Minahasa Selatan, bahwa pihak sekolah belum memiliki perancangan jaringan komputer untuk di implementasikan agar perangkat-perangkat yang tersedia dapat digunakan semaksimal mungkin. Adapun rancangan topologi jaringan yang digunakan saat ini dapat dilihat pada gambar 2.



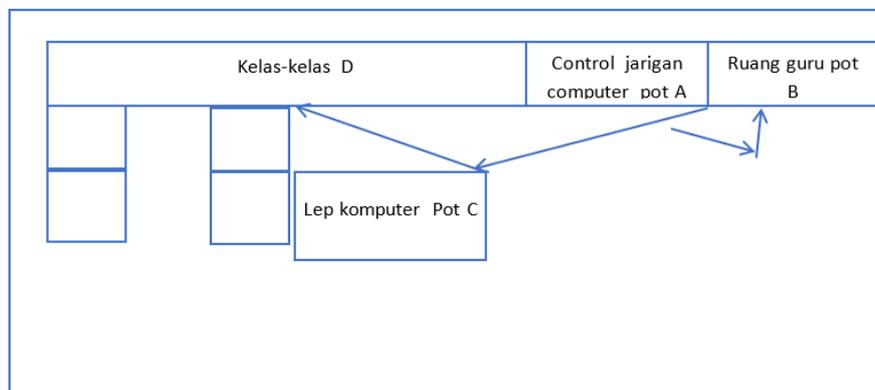
Gambar 2. Design Jaringan Lama

Setelah identifikasi dan wawancara dilakukan maka peneliti memiliki kesimpulan permasalahan jaringan komputer saat ini yaitu:

1. SMK Negeri 1 motoling Timur Kab. Minahasa Selatan tidak memiliki rancangan jaringan komputer.
2. Pengelolaan administrasi mendapat kesulitan dalam pengelolaan data-data sekolah.
3. Guru-guru mendapat kesulitan dalam pengisian SIA (Sistem Informasi Akademik).
4. Perangkat-perangkat yang ada tidak digunakan sebagaimana mestinya.

### **Design**

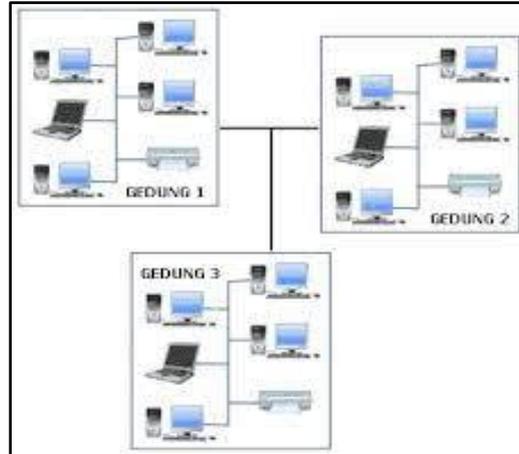
Menurut data yang didapatkan sebelumnya maka tahap selanjutnya adalah perancangan. Sesuai dengan kapasitas dari provider yaitu hanya 20 Mbps, seluruh siswa dan guru hanya mendapatkan 40 kbps. Pada tahap ini peneliti menggunakan IP kelas C dikarenakan IP kelas C digunakan untuk jaringan dengan cakupan yang kecil. Peneliti menggunakan topologi star dengan menyesuaikan dengan ruangan-ruangan dan denah sekolah. Rancangan dari sistem jaringan di SMK Negeri 1 Motoling Timur Kab. Mianahasa Selatan menggunakan layanan ISP (*Internet Service Provider*) yaitu *indihome* untuk akses ke internet, dimana koneksinya menggunakan Modem Router TP-LINK TD-W8951ND dengan kapasitas dari *provider bandwidth* 10 Mbps hanya digunakan pada satu komputer di laboratorium komputer dengan menggunakan kabel LAN, dan komputer ini digunakan untuk mengisi data-data sekolah di SIA (*Sistem Informasi Akademik*). ini adalah daftar perangkat jaringan yang akan peneliti gunakan untuk membuat perancangan jaringan dan perangkat jaringan tersebut sudah ada di sekolah. Adapun rancangan yang dibuat dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Tempat Jaringan Berserta Ruang Kontrol dan pembagian

### **Simulation Prototype**

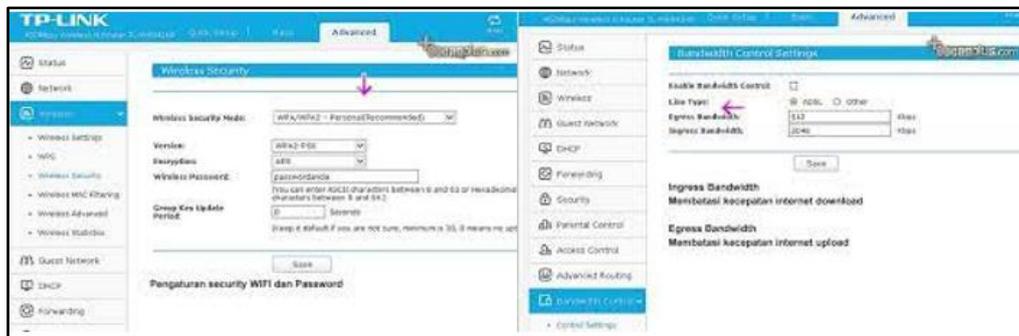
Pada tahap *simulation prototype* ini peneliti menggunakan *software* sebagai tempat simulasi network. Peneliti memilih aplikasi cisco packet tracer sebagai simulasi karena peneliti dapat melakukan uji coba tanpa menggunakan kinerja jaringan yang sedang berjalan, karena sistem dari simulasi ini terpisah dengan jaringan yang ada. Simulasi jaringan dengan menggunakan cisco packet tracer dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Simulasi Jaringan

### Implementation

Pada tahap implementasi, peneliti menerapkan semua yang telah direncanakan dan di *design* sebelumnya. Seperti pada tahap *design*, konsep jaringan komputer yang telah di design akan diimplementasikan secara langsung, di mulai dari laboratorium komputer. Pada ruangan laboratorium komputer peneliti akan mulai mengkonfigurasi Modem Router TP-LINK TD-W8951ND dengan konfigurasi seperti pada gambar 5.

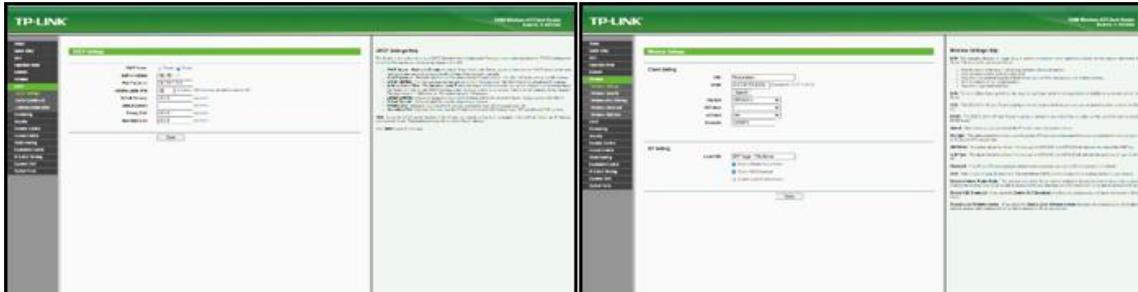


Gambar 5. Konfigurasi ISP, LAN dan Wireless Laboratorium

Kemudian konfigurasi pengaturan jaringan LAN untuk perpustakaan dikonfigurasi seperti pada gambar 6 dan gambar 7.



Gambar 6. Setting Operation Mode dan Setting LAN Perpustakaan



Gambar 7. Setting DHCP dan Setting Wireless Perpustakaan

Setelah melakukan konfigurasi pada Access Point yang berada di perpustakaan peneliti melakukan konfigurasi pada Access Point TP-LINK TL-WR743ND yang berada di ruangan guru seperti pada gambar 8 dan gambar 9.



Gambar 8. Setting Operation Mode dan Setting LAN Ruang Guru



Gambar 9. Setting DHCP dan Setting Wireless Ruang Guru

### Monitoring

Setelah sistem dirancang dan diimplementasi maka tahap selanjutnya adalah monitoring apakah sistem jaringan sudah berjalan dan berfungsi dengan baik. Pada tahap ini hal yang dilakukan adalah pengecekan melalui handphone atau laptop untuk memastikan wifi yang telah buat sudah berfungsi.

### Pembahasan

Peneliti sudah melakukan analisis diantaranya menganalisis perangkat-perangkat yang ada di sekolah agar bisa digunakan untuk pembuatan jaringan komputer. setelah mengetahui perangkat-perangkat yang ada peneliti menganalisis kebutuhan para

pengguna jaringan komputer. Setelah melakukan analisis peneliti membuat design jaringan komputer yaitu design struktur topologi star dan disimulasikan menggunakan aplikasi Cisco Packet Tracer.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, kesimpulan yang dapat peneliti ambil dengan merancang dan mengimplementasikan jaringan komputer di SMK Negeri 1 Motoling Timur ialah perancangan jaringan komputer dapat dilakukan dengan menggunakan metode NDLC yang didalamnya terdiri dari beberapa tahap yaitu analisis kebutuhan, perancangan, simulasi, implementasi, dan pemantauan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Asmani, J. M. M. (2016). *Tips Efektif Cooperative Learning: Pembelajaran Aktif, Kreatif, dan Tidak Membosankan*. Diva Press.
- Aydın, M. A., Zaim, A. H., & Ceylan, K. G. (2009). A hybrid intrusion detection system design for computer network security. *Computers & Electrical Engineering*, 35(3), 517-526.
- Bararah, I. (2017). Efektifitas perencanaan pembelajaran dalam pembelajaran pendidikan agama islam di sekolah. *Jurnal MUDARRISUNA: Media Kajian Pendidikan Agama Islam*, 7(1), 131-147.
- Byabazaire, J., O'Hare, G., & Delaney, D. (2020). Data quality and trust: Review of challenges and opportunities for data sharing in iot. *Electronics*, 9(12), 2083.
- Haryanto, E. V. (2012). *Jaringan Komputer*. Penerbit Andi.
- Juwaini, M., & Rejokirono, R. (2022). Manajemen Pembelajaran Berbasis Blended Learning Pada Mata Pelajaran Praktik di SMK NI Wonosari Gunungkidul. *Media Manajemen Pendidikan*, 5(2), 213-226.
- Kabenaarang, J. H., Pardanus, R. H. W., & Parinsi, M. T. (2022). Analisis dan Perancangan Jaringan Wireless Local Area Network di SMK. *EduTIK: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 2(3), 332-344.
- Kamoun, F., & Kleinrock, L. (1980). Analysis of shared finite storage in a computer network node environment under general traffic conditions. *IEEE Transactions on communications*, 28(7), 992-1003.
- Kim, H., & Feamster, N. (2013). Improving network management with software defined networking. *IEEE Communications Magazine*, 51(2), 114-119.
- Kovalevskaia, N., Gilyazeva, E. N., Lobazova, O. F., Duborkina, I. A., & Sokolova, A. P. (2021). Impact of digital services of hybrid cloud-based learning environment on efficiency of education. *Revista Tempos E Espaços Em Educação*, 14(33), 19.
- Sanjaya, T., & Setiyadi, D. (2019). Network Development Life Cycle (NDLC) Dalam Perancangan Jaringan Komputer Pada Rumah Shalom Mahanaim. *Jurnal Mahasiswa Bina Insani*, 4(1), 1-10.
- Syafrizal, M. (2020). *Pengantar jaringan komputer*. Penerbit Andi.

- Tangkowit, A. E., Palilingan, V. R., & Liando, O. E. S. (2021). Analisis Dan Perancangan Jaringan Komputer Di Sekolah Menengah Pertama. *Edutik: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 1(1), 69-82.
- Wijaya, H. (2020). *Analisis data kualitatif teori konsep dalam penelitian pendidikan*. Sekolah Tinggi Theologia Jaffray.
- Yulianeu, A., & Wahab, A. (2017). Simulasi Alat Bantu Pembelajaran Topologi Jaringan Secara Visual. *Jurnal Teknik Informatika (JUTEKIN)*, 4(1).