

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Gambaran Umum Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Universitas Multimedia Nusantara (UMN) dengan fokus pada penerapan data visualisasi terhadap jaringan internet yang ada di lingkungan kampus. Data jaringan yang digunakan dalam penelitian ini mencakup empat gedung utama di UMN, yang masing-masing memiliki peran penting dalam menunjang kegiatan akademik dan administratif. Jaringan internet di setiap gedung dianalisis untuk memahami pola penggunaan, kinerja, serta potensi perbaikan melalui visualisasi data yang lebih efisien. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat ditemukan solusi yang tepat untuk mengoptimalkan kualitas jaringan internet di seluruh area kampus.

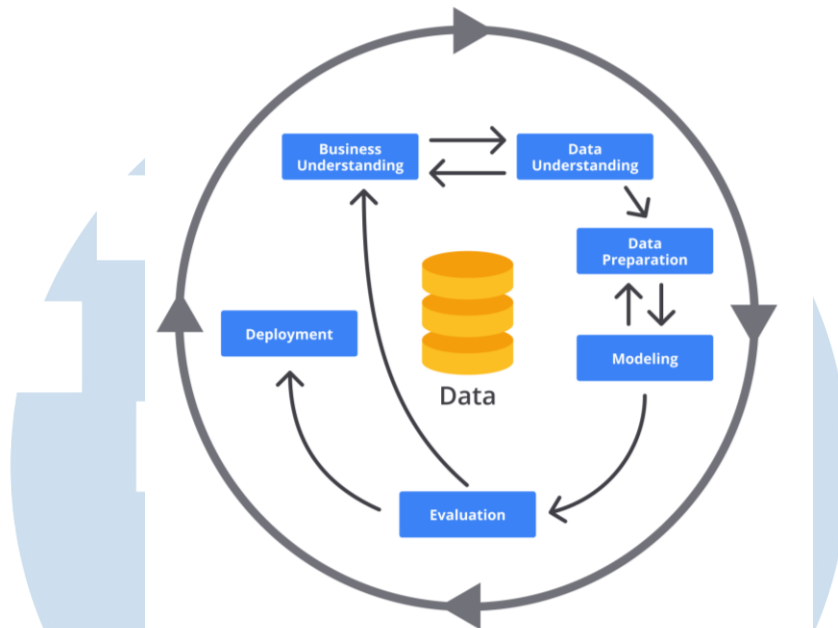
3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Pengumpulan Data Jaringan

Data yang digunakan dalam penelitian mencakup berbagai informasi jaringan *latency*, *download speed*, *upload speed*, *packet loss*, dan *jitter*. Data ini menjadi elemen penting untuk mengidentifikasi permasalahan serta mengevaluasi kinerja jaringan secara menyeluruh.

3.2.2 Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) sebagai kerangka kerja analisis data. Metodologi CRISP-DM terdiri dari enam tahapan utama, yaitu pemahaman bisnis (*business understanding*), pemahaman data (*data understanding*), persiapan data (*data preparation*), pemodelan (*modeling*), evaluasi (*evaluation*), dan penyebaran (*deployment*) [34]. Tahapan tersebut diterapkan untuk menganalisis dan memvisualisasikan jaringan Universitas Multimedia Nusantara.



Gambar 3. 1 Diagram CRISP-DM

1. Pemahaman bisnis (*Business Understanding*)

Pada tahap ini, dilakukan analisis mendalam terhadap data jaringan untuk mengidentifikasi kebutuhan dan tantangan dalam pengelolaan jaringan UMN. Fokus utama adalah memahami faktor-faktor yang memengaruhi kinerja jaringan dan merancang langkah-langkah untuk meningkatkan efisiensi operasional.

2. Pemahaman data (*Data Understanding*)

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari sistem jaringan UMN. Informasi yang dikumpulkan mencakup parameter penting yaitu *latency*, *download speed*, *upload speed*, *packet loss*, dan *jitter*. Analisis awal dilakukan untuk memahami pola distribusi data serta mengidentifikasi potensi anomali atau masalah kualitas data.

3. Persiapan data (*Data Preparation*)

Tahap ini melibatkan pembersihan dan pengolahan data mentah untuk memastikan data siap digunakan dalam proses pemodelan. Aktivitas utama mencakup seleksi atribut yang relevan, penanganan data yang

hilang, penghapusan duplikasi, dan transformasi data ke dalam format yang sesuai. Parameter utama yang digunakan meliputi enam atribut kinerja jaringan, yaitu *latency*, *download speed*, *upload speed*, *packet loss*, dan *jitter*.

4. Pemodelan (*Modeling*)

Tahap pemodelan dilakukan untuk mengelompokkan data berdasarkan atribut yang telah dipilih sebelumnya. Dalam hal ini, aplikasi Tableau menyediakan fitur bawaan yang memungkinkan pengguna untuk mengelompokkan data secara langsung tanpa memerlukan pemrograman tambahan. Fitur ini memungkinkan pengguna untuk mengelompokkan data jaringan secara otomatis berdasarkan parameter yang telah ditentukan, seperti trafik, latensi, dan penggunaan bandwidth. Dengan fitur pengelompokan di Tableau, data jaringan yang telah dikumpulkan dapat dikelompokkan ke dalam kategori yang memberikan wawasan lebih mendalam mengenai performa jaringan. Hasil pemodelan ini kemudian divisualisasikan untuk memudahkan pemahaman lebih lanjut, termasuk grafik garis untuk mengamati perubahan trafik, diagram batang untuk memantau penggunaan bandwidth, dan heatmap untuk mengidentifikasi titik masalah dalam jaringan. Dengan cara ini, Tableau menyediakan solusi yang komprehensif untuk analisis dan visualisasi data jaringan yang efisien.

5. Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi bertujuan menilai keakuratan dan efektivitas model clustering yang telah dibangun. Validasi dilakukan untuk memastikan bahwa hasil pengelompokan relevan dengan kebutuhan analisis dan memberikan wawasan yang dapat diterapkan dalam peningkatan kinerja jaringan.

Pada penelitian ini tahapan Deployment tidak dilakukan dikarenakan CRISP-DM (*Cross Industry Standard Process for Data Mining*) dipilih dalam penelitian ini karena merupakan metodologi yang fleksibel, iteratif, dan berbasis tahapan yang dirancang untuk mengembangkan dan mengelola proyek

data mining dengan struktur yang jelas. CRISP-DM menyediakan panduan terperinci dari tahap awal hingga akhir, mulai dari pemahaman masalah bisnis hingga implementasi model. Dibandingkan dengan KDD (Knowledge Discovery in Databases), CRISP-DM memiliki keunggulan dalam adaptabilitasnya di berbagai industri serta penekanan yang lebih kuat pada pemahaman bisnis sebagai landasan untuk proses data mining.

Berikut adalah perbandingan antara CRISP-DM dan KDD:

Tabel 3. 1 Perbedaan CRISP-DM dan KDD

| Aspek | CRISP-DM | KDD | Aspek |
|---------------|--|--|---------------|
| Pendekatan | Iteratif dan berbasis siklus, fokus pada pemahaman masalah bisnis | Linear, fokus pada eksplorasi data dalam basis data | Pendekatan |
| Tahapan Utama | Enam tahap: Business Understanding, Data Understanding, Data Preparation, Modeling, Evaluation, Deployment | Lima tahap: Selection, Preprocessing, Transformation, Data Mining, Interpretation/Evaluation | Tahapan Utama |
| Fleksibilitas | Sangat fleksibel untuk diterapkan dalam berbagai industri | Terbatas pada eksplorasi berbasis basis data | Fleksibilitas |
| Fokus Utama | Pemecahan masalah bisnis dengan analisis data | Penemuan pola dan hubungan dalam data | Fokus Utama |
| Dokumentasi | Menyediakan kerangka kerja dokumentasi di setiap tahap | Dokumentasi kurang terstruktur | Dokumentasi |

| | | | |
|-----------------------------|--|--|-----------------------------|
| Kesesuaian dengan Studi Ini | Sangat cocok karena berorientasi pada analisis kebutuhan jaringan kampus | Kurang sesuai karena lebih fokus pada eksplorasi data basis data | Kesesuaian dengan Studi Ini |
|-----------------------------|--|--|-----------------------------|

Dalam penelitian ini, CRISP-DM dipilih karena memberikan kerangka kerja yang sistematis untuk memahami kebutuhan jaringan di kampus Universitas Multimedia Nusantara (UMN) dan menghasilkan solusi berbasis data yang relevan dengan masalah bisnis yang dihadapi. Di sisi lain, KDD lebih cocok untuk aplikasi yang memerlukan penemuan pola mendalam dalam basis data besar, yang tidak menjadi fokus utama penelitian ini.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Data diambil dari Divisi IT Universitas Multimedia Nusantara dengan rentang waktu September 2024. Dataset ini mencakup informasi tentang timestamp, sumber data, dan pesan yang mencatat peristiwa-peristiwa yang terjadi dalam jaringan. Pengambilan data performa jaringan dilakukan dalam interval waktu 6 menit. Pengukuran performa jaringan dengan interval waktu 6 menit memberikan keseimbangan optimal antara granularitas data dan efisiensi operasional. Sejalan dengan penelitian Darsono & Wayangkau (2020), bahwa pendekatan ini sejalan dengan metode *Fixed Daily Measurement Interval* (FDMI), yang merekomendasikan pemantauan pada interval tetap untuk menangkap pola trafik puncak dan anomali dengan efisien tanpa membebani sistem. Dibandingkan dengan penelitian lain, interval pendek seperti 1 menit (Sugiantoro & Mahardhika, 2017) memberikan data sangat rinci tetapi berisiko membebani penyimpanan, sementara interval panjang seperti 50 menit (Sari, 2022) cenderung melewatkan fluktuasi trafik jangka pendek. Penelitian lain dengan interval 42 detik (Hasbi & Saputra, 2022) menunjukkan kemampuan menangkap data granular, namun membutuhkan kapasitas monitoring yang lebih besar. Interval 6 menit cukup detail untuk mengidentifikasi fluktuasi signifikan pada metrik seperti throughput, latency, dan packet loss, serta mendukung analisis tren yang andal. Dengan demikian, interval

ini ideal untuk memastikan performa jaringan tetap optimal tanpa mengorbankan efisiensi atau keakuratan data.

3.4 Teknik Analisis Data

Quality of Service (QoS) adalah suatu metode yang digunakan untuk menilai kualitas jaringan komputer dan bertujuan untuk menentukan karakteristik serta sifat dari layanan yang diberikan. QoS berfungsi untuk mengevaluasi serangkaian atribut kinerja yang telah dispesifikasikan dan dihubungkan dengan layanan tertentu. Dalam konteks ini, QoS mengacu pada kemampuan jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik dalam mengelola trafik jaringan komputer dengan berbagai teknologi yang berbeda.

Tabel 3. 2 Kategori Quality of Service (QoS)

| Kategori Penilaian | Rentang Skor |
|--------------------|--------------|
| High | 80-100 |
| Medium | 50-79 |
| Low | 0-49 |

Sumber: TIPHON

Penilaian QoS umumnya dilakukan berdasarkan beberapa parameter kinerja jaringan, yaitu *latency*, *download speed*, *upload speed*, *packet loss*, dan *jitter*. Parameter-parameter ini digunakan untuk mengukur seberapa baik suatu jaringan dapat menangani beban lalu lintas data dan mempertahankan kualitas layanan yang stabil. Dalam standar Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON), yang dikeluarkan oleh European Telecommunications Standards Institute (ETSI), parameter-parameter ini digunakan sebagai acuan untuk menilai kualitas layanan jaringan secara menyeluruh.

Dalam penelitian ini, parameter utama yang digunakan untuk mengukur kinerja jaringan mencakup enam atribut, yaitu *latency*, *download speed*, *upload speed*, *packet loss*, dan *jitter*. Atribut-atribut ini dipilih karena masing-masing memiliki pengaruh langsung terhadap kualitas pengalaman pengguna dan performa jaringan secara keseluruhan.

3.4.1 Parameter QoS (*Quality of Service*)

Parameter Quality of Service terdiri dari:

1. Packet Loss

Packet Loss merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang dapat terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan. Indeks dan kategori packet loss menurut TIPHON ditunjukkan pada tabl berikut.

2. Delay (*Latency*)

Delay (*latency*) merupakan waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. Delay dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, congesti atau juga waktu proses yang lama. Pada tabel berikut diperlihatkan kategori dari *latency* dan besar *latency*.

3. Jitter

Jitter adalah variasi dalam delay pengiriman paket data. Jitter tinggi dapat menyebabkan distorsi dalam komunikasi suara atau video.

4. Download Speed

Download speed adalah kecepatan di mana data dapat diunduh dari jaringan ke perangkat pengguna, diukur dalam megabit per detik (Mbps) atau gigabit per detik (Gbps).

5. Upload Speed

Upload speed adalah kecepatan di mana data diunggah dari perangkat pengguna ke jaringan, diukur dalam megabit per detik (Mbps).

Skoring Parameter QoS (*Quality of Service*) ditampilkan pada table berikut.

Tabel 3. 3 Kategori Skoring Parameter QoS

| Kategori QoS | Latency (ms) | Packet Loss (%) | Jitter (ms) | Download Speed (Mbps) | Upload Speed (Mbps) |
|--------------|--------------|-----------------|-------------|-----------------------|---------------------|
| High | < 150 | < 1% | < 30 | > 100 | > 50 |
| Medium | 150 – 300 | 1% – 5% | 30 – 60 | 20 – 100 | 10 – 50 |
| Low | > 300 | > 5% | > 60 | < 20 | < 10 |

Sumber: TIPHON

Perhitungan skoring parameter QoS menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Score} = (0,5 \times \text{Download}) + (0,4 \times \text{Upload}) + (0,3 \times \text{Latency}) + (0,2 \times \text{Packet Loss}) + (0,1 \times \text{Jitter})$$

3.4.2 Visualisasi Skoring Parameter QoS (Quality of Service)

Langkah-langkah analisis dimulai dengan proses pengumpulan data terkait jaringan internet di empat gedung utama di UMN, yang mencakup informasi seperti kecepatan internet, penggunaan bandwidth, durasi akses, serta jumlah perangkat yang terhubung. Data ini kemudian diolah dan dibersihkan untuk memastikan konsistensi dan keakuratan sebelum digunakan dalam visualisasi. Setelah data siap, analisis dimulai dengan membuat beberapa jenis visualisasi di Tableau. Visualisasi pertama yang dibuat adalah heatmap untuk menunjukkan distribusi penggunaan internet berdasarkan waktu dan lokasi, yang membantu dalam mengidentifikasi pola penggunaan tertinggi dan terendah di seluruh kampus. Selanjutnya, line chart digunakan untuk melihat tren kecepatan internet dan penggunaan bandwidth dari waktu ke waktu, yang memungkinkan analisis fluktuasi kinerja jaringan.

Selain itu, bar chart digunakan untuk membandingkan performa jaringan antar gedung, memperlihatkan perbedaan signifikan dalam hal kecepatan internet atau jumlah pengguna. Pie chart atau donut chart dapat digunakan untuk memvisualisasikan distribusi persentase perangkat yang terhubung melalui Wi-Fi, sementara scatter plot membantu dalam mengidentifikasi korelasi antara jumlah pengguna aktif dengan penurunan kualitas jaringan.

