

# LAPORAN LAB VIII (UNIFIED COMMUNICATION AND COLLABORATION NETWORK)

Nama: Aswan Muhammad Azizi

NPM : 2310017514009

1. media dan sinyal berada di Physical Layer (Layer Fisik).

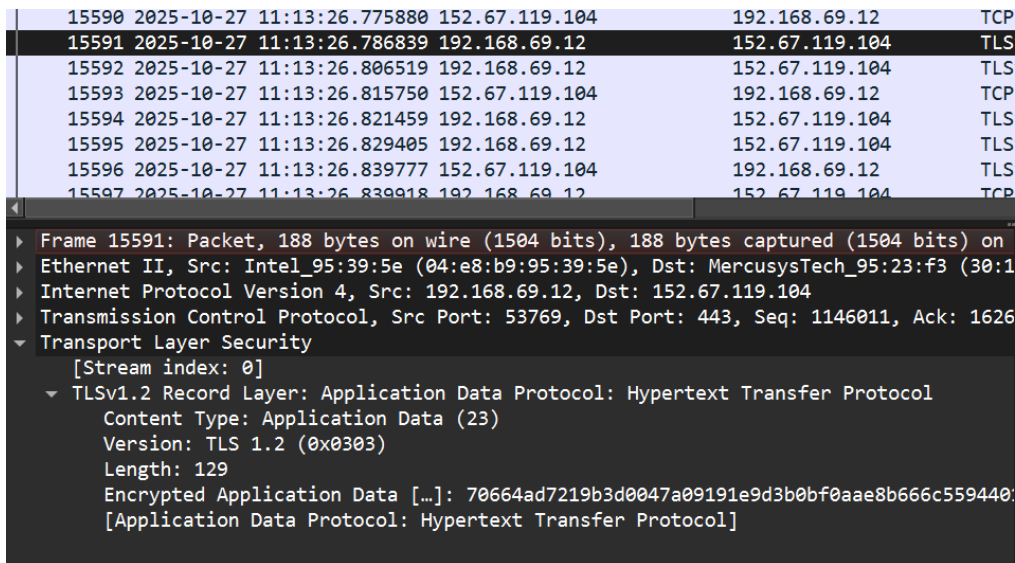
Layer fisik adalah lapisan pertama dalam model OSI yang berhubungan langsung dengan fisik perangkat keras jaringan.

Fungsi dari layer fisik secara spesifik mencakup:

- Mendefinisikan media transmisi jaringan (seperti kabel tembaga, fiber optik, atau wireless) .
- Mendefinisikan metode persinyalan , yaitu bagaimana bit data (0 dan 1) diubah menjadi sinyal listrik, pulsa cahaya, atau gelombang radio untuk dikirimkan.
- Standar layer fisik juga secara eksplisit menentukan persyaratan untuk sinyal, konektor, dan kabel.

2. Dalam sistem UCC, SIP berperan sebagai pengatur sesi komunikasi (*signaling*), sedangkan WebRTC menjadi pengantar media yang membuat komunikasi bisa langsung terjadi dari browser tanpa perangkat khusus. Keduanya saling melengkapi: SIP mengatur, WebRTC mengantarkan.

3.

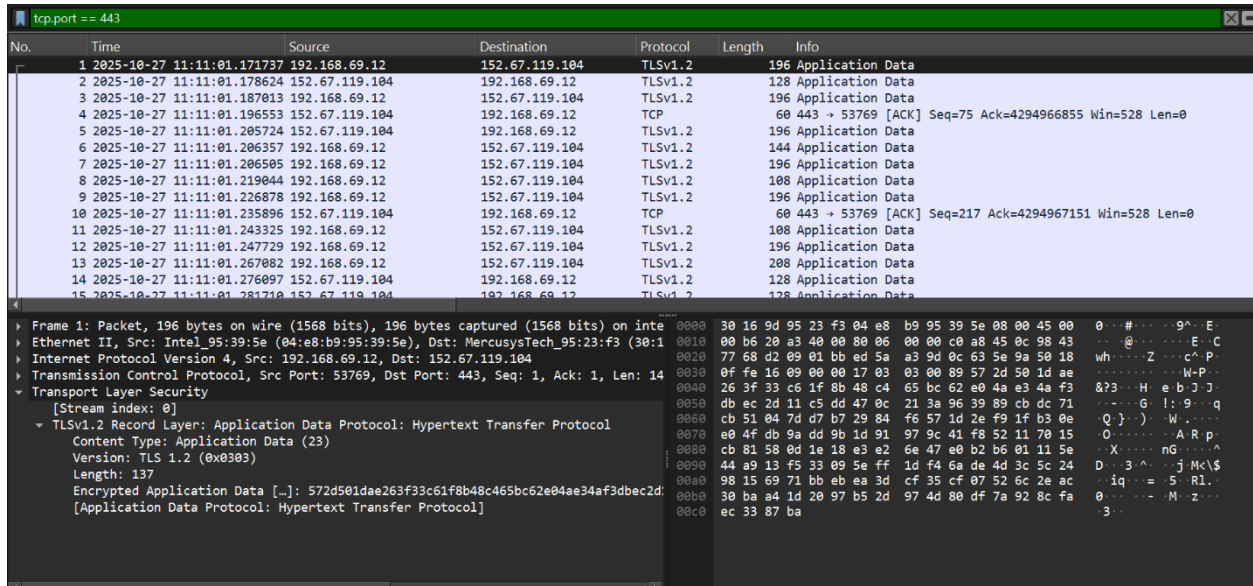


```
15590 2025-10-27 11:13:26.775880 152.67.119.104 192.168.69.12 TCP
15591 2025-10-27 11:13:26.786839 192.168.69.12 152.67.119.104 TLS
15592 2025-10-27 11:13:26.806519 192.168.69.12 152.67.119.104 TLS
15593 2025-10-27 11:13:26.815750 152.67.119.104 192.168.69.12 TCP
15594 2025-10-27 11:13:26.821459 192.168.69.12 152.67.119.104 TLS
15595 2025-10-27 11:13:26.829405 192.168.69.12 152.67.119.104 TLS
15596 2025-10-27 11:13:26.839777 152.67.119.104 192.168.69.12 TLS
15597 2025-10-27 11:13:26.839918 192.168.69.12 152.67.119.104 TCP
```

```
▶ Frame 15591: Packet, 188 bytes on wire (1504 bits), 188 bytes captured (1504 bits) on
▶ Ethernet II, Src: Intel_95:39:5e (04:e8:b9:95:39:5e), Dst: MercusysTech_95:23:f3 (30:1
▶ Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.69.12, Dst: 152.67.119.104
▶ Transmission Control Protocol, Src Port: 53769, Dst Port: 443, Seq: 1146011, Ack: 1626
▼ Transport Layer Security
  [Stream index: 0]
  ▼ TLSv1.2 Record Layer: Application Data Protocol: Hypertext Transfer Protocol
    Content Type: Application Data (23)
    Version: TLS 1.2 (0x0303)
    Length: 129
    Encrypted Application Data [...]: 70664ad7219b3d0047a09191e9d3b0bf0aae8b666c559440:
    [Application Data Protocol: Hypertext Transfer Protocol]
```

Berdasarkan hasil tangkapan paket Wireshark, komunikasi antara client (192.168.69.12) dan server (152.67.119.104) berlangsung melalui protokol TLS 1.2 dengan port 443 (HTTPS). Seluruh data aplikasi tercatat sebagai Encrypted Application Data, menandakan bahwa proses signaling UCC (WebRTC/Jitsi) telah diamankan melalui lapisan enkripsi TLS.

4.



Berdasarkan hasil tangkapan paket menggunakan Wireshark, komunikasi antara client (192.168.69.12) dan server Jitsi (152.67.119.104) menggunakan protokol TLSv1.2 pada port 443. Pada detail paket terlihat label "Record Layer: Encrypted Application Data", sehingga tidak ada data konfigurasi atau identitas pengguna yang terbaca dalam bentuk plaintext.

```
▼ setRemoteDescription (type: "answer", 3 sections)
Copy description to clipboard
▼ v=0 (4 more lines)
o=- 1761536711821 2 IN IP4 127.0.0.1
s=-
t=0
a=group:BUNDLE 0 1
▼ m=audio 51945 UDP/TLS/RTP/SAVPF 111 63 9 0 8 13 110 126 (30 more lines) direction=recvonly mid=0
c=IN IP4 152.67.119.104
a=rtcp:9 IN IP4 0.0.0.0
a=candidate:3276402142 1 udp 2122260223 192.168.56.1 61296 typ host generation 0
a=candidate:2134851237 1 udp 2122194687 192.168.69.45 61297 typ host generation 0
a=candidate:1038301514 1 tcp 1518280447 192.168.56.1 9 typ host tcptype active generation 0
a=candidate:2174085681 1 tcp 1518214911 192.168.69.45 9 typ host tcptype active generation 0
a=candidate:3073684347 1 udp 8265727 152.67.119.104 51945 typ relay raddr 26:77.217.66 rport 52165 generation 0
a=ice-ufrag:0iv5
a=ice-pwd:zIzIBDGTkBE3kJ0hb5oLZ2qX
a=fingerprint:sha-256 38:05:B3:58:78:A1:B6:14:F5:18:3B:B7:DD:E6:BE:56:D2:2F:98:9C:25:05:A9:44:01:72:41:E4:6C:6C:C3:
a=setup:active
a=mid:0
a=extmap-allow-mixed
a=extmap:1 urn:ietf:params:rtp-hdext:ssrc-audio-level
a=extmap:2 http://www.webrtc.org/experiments/rtp-hdext/abs-send-time
a=extmap:3 http://www.ietf.org/id/draft-holmer-rmcat-transport-wide-cc-extensions-01
a=extmap:4 urn:ietf:params:rtp-hdext:sdes:mid
a=recvonly
a=rtcp-mux
a=rtmpmap:111 opus/48000/2
a=rtcp-fb:111 transport-cc
a=fmtp:111 minptime=10;useinbandfec=1
a=rtmpmap:63 red/48000/2
a=fmtp:63 111/111
a=rtmpmap:9 G722/8000
a=rtmpmap:0 PCMU/8000
a=rtmpmap:8 PCMA/8000
a=rtmpmap:13 CN/8000
a=rtmpmap:110 telephone-event/48000
a=rtmpmap:126 telephone-event/8000
▼ m=video 9 UDP/TLS/RTP/SAVPF 45 98 96 115 107 109 103 46 99 97 116 114 108 104 (83 more lines) direction=inactive
```

Dari hasil pemeriksaan file SDP, protokol media yang digunakan adalah UDP/TLS/RTP/SAVPF, dengan codec Opus (48000 Hz, stereo). Artinya, secara logis media suara dikirim menggunakan SRTP (Secure Real-time Transport Protocol) yang telah dilindungi oleh DTLS untuk pertukaran kunci enkripsi.

| Address A      | Port A | Address B       | Port B | Packets | Bytes      | Stream ID | Total Packets | Percent Filtered | Packets A → B | Bytes A → B | Packets |
|----------------|--------|-----------------|--------|---------|------------|-----------|---------------|------------------|---------------|-------------|---------|
| 164.48.34.98   | 443    | 192.168.69.12   | 53749  | 7       | 441 bytes  | 21        | 7             | 100.00%          | 4             | 279 bytes   |         |
| 172.64.148.235 | 443    | 192.168.69.12   | 54064  | 22      | 248 bytes  | 7         | 22            | 100.00%          | 14            | 972 bytes   |         |
| 192.168.69.12  | 49413  | 4.213.25.240    | 443    | 3       | 434 bytes  | 22        | 3             | 100.00%          | 2             | 209 bytes   |         |
| 192.168.69.12  | 49414  | 4.213.25.240    | 443    | 2       | 121 bytes  | 28        | 2             | 100.00%          | 1             | 55 bytes    |         |
| 192.168.69.12  | 53026  | 13.33.45.54     | 443    | 24      | 1448 bytes | 18        | 24            | 100.00%          | 14            | 348 bytes   |         |
| 192.168.69.12  | 53598  | 20.44.18.123    | 443    | 62      | 13 kb      | 8         | 62            | 100.00%          | 33            | 18 kb       |         |
| 192.168.69.12  | 53309  | 48.218.107.32   | 443    | 12      | 1 kb       | 10        | 12            | 100.00%          | 8             | 636 bytes   |         |
| 192.168.69.12  | 54095  | 52.24.213.8     | 443    | 13      | 93 kb      | 4         | 13            | 100.00%          | 20            | 53 kb       |         |
| 192.168.69.12  | 53748  | 54.162.79.10    | 443    | 16      | 1 kb       | 5         | 16            | 100.00%          | 8             | 469 bytes   |         |
| 192.168.69.12  | 62773  | 54.162.79.10    | 443    | 10      | 604 bytes  | 6         | 10            | 100.00%          | 5             | 271 bytes   |         |
| 192.168.69.12  | 53795  | 93.105.86.161   | 443    | 28      | 4 kb       | 14        | 28            | 100.00%          | 15            | 2 kb        |         |
| 192.168.69.12  | 56383  | 104.18.20.227   | 443    | 100     | 22 kb      | 1         | 100           | 100.00%          | 49            | 6 kb        |         |
| 192.168.69.12  | 59819  | 104.18.20.227   | 443    | 53      | 43 kb      | 20        | 53            | 100.00%          | 17            | 2 kb        |         |
| 192.168.69.12  | 53599  | 104.18.20.227   | 443    | 16      | 5 kb       | 17        | 16            | 100.00%          | 10            | 3 kb        |         |
| 192.168.69.12  | 58827  | 104.18.20.227   | 443    | 36      | 6 kb       | 16        | 36            | 100.00%          | 18            | 4 kb        |         |
| 192.168.69.12  | 52154  | 137.253.33.254  | 443    | 4       | 216 bytes  | 13        | 4             | 100.00%          | 2             | 109 bytes   |         |
| 192.168.69.12  | 53769  | 152.67.119.104  | 443    | 14,447  | 2 MB       | 6         | 14,447        | 100.00%          | 8,741         | 2 MB        |         |
| 192.168.69.12  | 57733  | 156.146.56.171  | 443    | 10      | 629 bytes  | 3         | 10            | 100.00%          | 4             | 218 bytes   |         |
| 192.168.69.12  | 51495  | 172.168.155.209 | 443    | 6       | 363 bytes  | 11        | 6             | 100.00%          | 3             | 163 bytes   |         |
| 192.168.69.12  | 51471  | 172.168.155.25  | 443    | 8       | 484 bytes  | 2         | 8             | 100.00%          | 4             | 220 bytes   |         |
| 192.168.69.12  | 56818  | 184.25.236.139  | 443    | 16      | 4 kb       | 19        | 16            | 100.00%          | 7             | 3 kb        |         |
| 192.168.69.12  | 53700  | 184.25.236.170  | 443    | 22      | 4 kb       | 15        | 22            | 100.00%          | 13            | 3 kb        |         |
| 192.168.69.12  | 50777  | 204.78.192.222  | 443    | 6       | 324 bytes  | 12        | 6             | 100.00%          | 3             | 162 bytes   |         |

**Time**

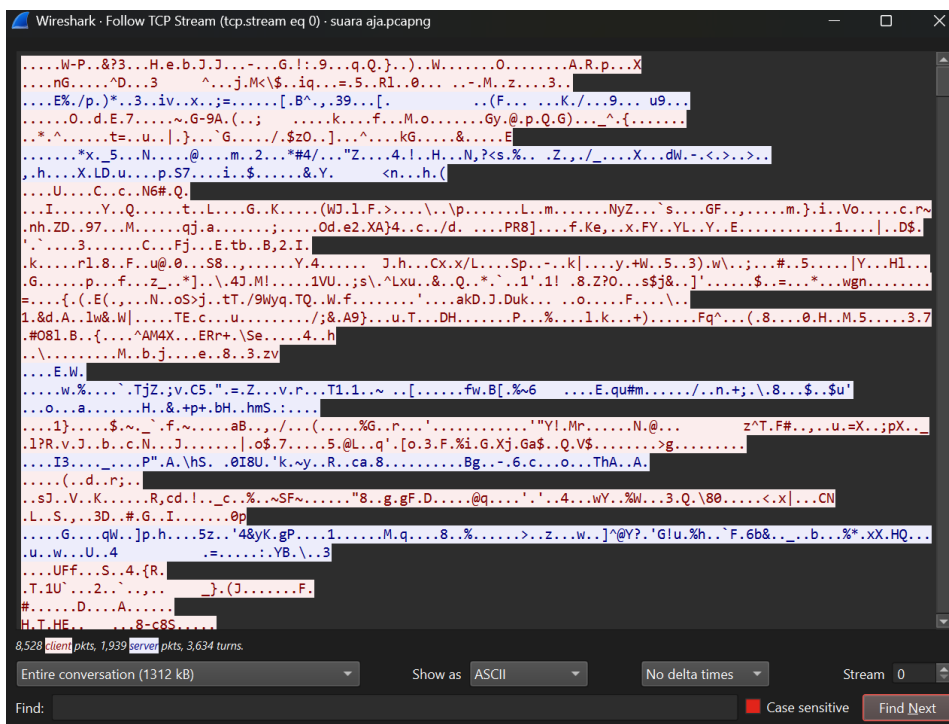
First packet: 2025-10-27 11:11:01

Last packet: 2025-10-27 11:13:27

Elapsed: 00:02:26

Melalui menu Statistics → Conversations → TCP, didapatkan data komunikasi utama antara IP lokal 192.168.69.12 dan server Jitsi 152.67.119.104 pada port 443. Hasil pengukuran menunjukkan total 14.447 paket dengan volume 2 MB data.

$$\begin{aligned}
 \text{Throughput} &= (\text{Bytes} \times 8) / \text{Durasi} \\
 &= (2 \text{ MB} \times 8) / 146 \text{ s} \\
 &= 16 \text{ mb} / 146 \text{ s} \\
 &= 16,000,000 \text{ bit} / 146 \text{ s} \\
 &= 109,6 / \text{ kbps}
 \end{aligned}$$



Untuk memastikan seluruh data telah terenkripsi, dilakukan analisis lebih lanjut pada payload TLS menggunakan fitur Follow lalu TCP Stream di Wireshark. Hasilnya menunjukkan bahwa isi data berupa karakter acak (tidak terbaca) dan tidak ada teks HTTP, RTP, maupun pola suara yang dikenali. Hal ini mengonfirmasi bahwa seluruh data baik signaling maupun media telah dienkripsi sepenuhnya menggunakan protokol TLS dan SRTP. Tidak ada indikasi komunikasi plaintext yang dapat diakses langsung dari hasil capture.

Berdasarkan hasil analisis terhadap tangkapan paket pada sesi Jitsi Meet (audio-only), seluruh komunikasi jaringan berjalan dalam kondisi aman dan terenkripsi. Proses signaling berlangsung melalui protokol TLSv1.2 (HTTPS), sedangkan media audio menggunakan SRTP dengan codec Opus, yang dalam pengujian ini dilewatkan melalui relay TLS (port 443) karena tidak ditemukan paket UDP aktif. Nilai throughput sebesar 110 kbps, menunjukkan kestabilan komunikasi suara terenkripsi. Seluruh payload yang terekam tidak dapat dibaca, sehingga dapat disimpulkan bahwa proses enkripsi berjalan dengan baik pada keseluruhan sesi UCC.