# BAB IV
# HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA

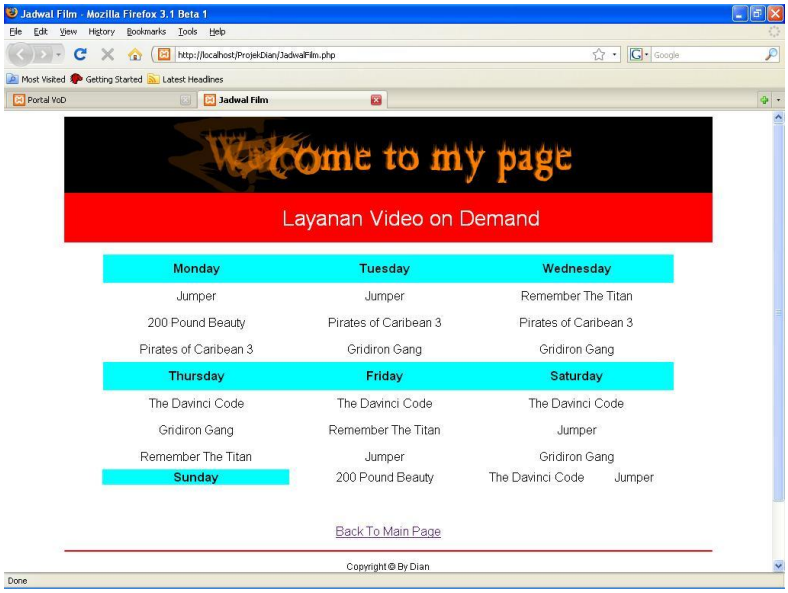
## 4.1 Tampilan Portal VoD

Halaman pertama tampilan dari VoD menunjukan daftar judul film yang dapat diputar, seperti dapat dilihat pada gambar 4.1. Film yang dipilih dibatasi menjadi 3 film, dimana setiap harinya judul film tersebut akan dikombinasikan berdasarkan jadwal film.



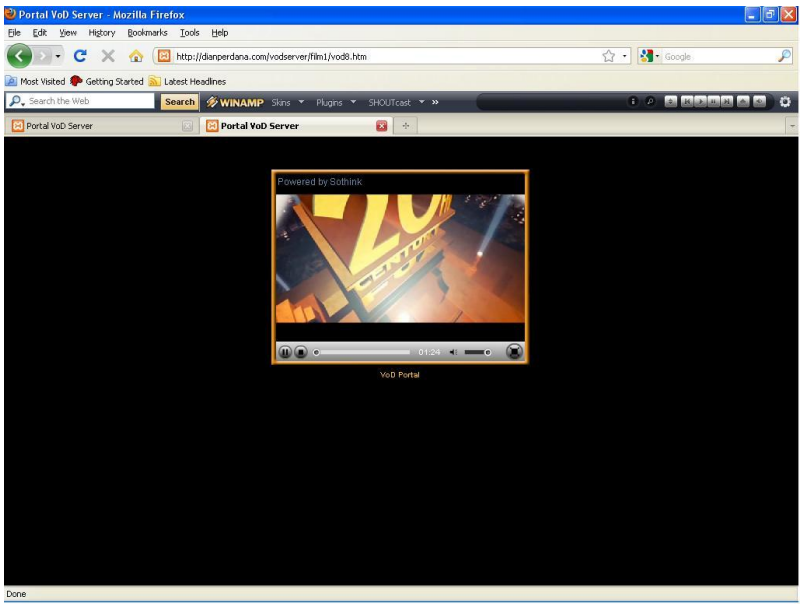

Gambar 4.1 Tampilan Awal Portal VoD.

Setelah memilih judul film yang diinginkan, maka akan tampil menu untuk memutar film tersebut. Pada menu tersebut terdapat *submit button* yang akan meneruskan proses pada pemutaran film. Sebelum film diputar, *server* melakukan pengecekan terhadat *client.* Jika film yng dipilih tidak sedang di putar oleh *client* yang lain maka film akan langsung diputar, tetapi apabila film tersebut sudah diputar maka akan tampil pesan kesalahan. Gambar 4.2 dibawah menunjukan jadwal film yang dapat diputar berdasarkan hari. Judul film yang ditampilkan setiap harinya secara otomatis diatur oleh *server*.



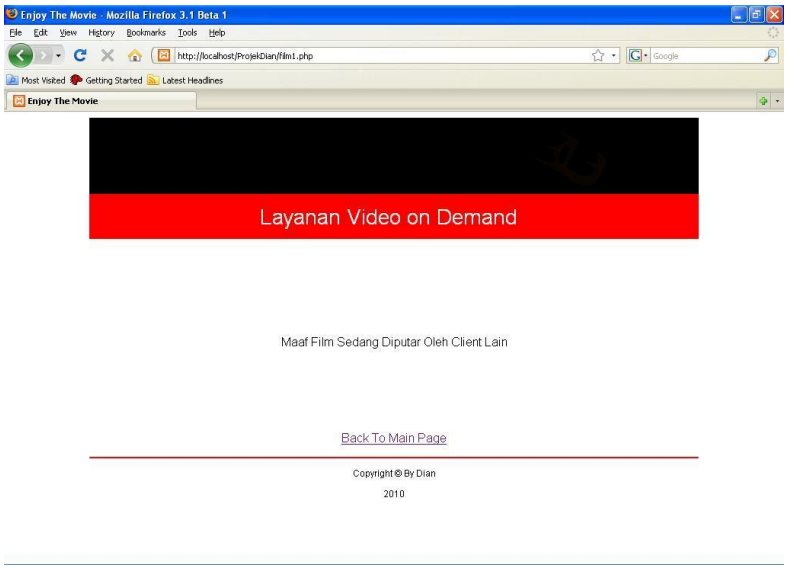

Gambar 4.2 Tampilan Jadwal Film

Halaman yang ditunjukan pada gambar 4.3 merupakan tampilan pemutaran film yang telah dipilih oleh *client*. Terdapat beberapa menu yang dapat digunakan oleh *client*, seperti menu *volume*, *stop*, *pause*, dan *fullscreen*. Resolusi layar yang digunakan 320 x 240 pixel.




Gambar 4.3 Tampilan Pemutaran Film.

Halaman pesan kesalahan seperti pada gambar 4.4 dibawah muncul dikarenakan *client* memilih konten film yang telah diputar oleh *client* lainya, karena jenis pengiriman yang digunakan pada VoD adalah sistem *unicast.*




Gambar 4.4 Tampilan Pesan Kesalahan.

## 4.2 Analisis Kualitas Layanan VoD

Kualitas merupakan tingkat keberhasilan suatu sistem untuk memberikan layanan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Dalam hal pengiriman data pada jaringan IP, kualitas dikatakan maksimal apabila setiap paket data yang terkirim sama persis dengan data yang dikirim dengan nilai waktu tunda seminimal mungkin. Bagi pengguna, kualitas maksimal merupakan tingkat kepuasan dalam mempergunakan suatu layanan.

Pengukuran kualitas layanan VoD akan dilakukan secara objektif menggunakan QoS. Dimana ada 3 parameter penting yang akan diukur, yaitu:

1. Delay Factor (DF)

   DF merupakan suatu nilai dalam ms yang menunjukan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses *buffering.*

2. Media Loss Rate (MLR)

   MLR merupakan jumlah paket yang hilang per detik.

3. Media Delivery Index (MDI)

MDI adalah suatu perhitungan yang dilakukan untuk mengukur kualitas suatu video dalam sebuah jaringan.

### 4.2.1 Hasil Pengukuran

Dari pengukuran yang dilakukan dengan wireshark didapatkan data sebagai berikut:

Table 4.1 Hasil pengukuran video A dan video B

| Parameter | Video A | Video B |
|---|---|---|
| avg_bits_received | 12925,6 Kb | 12538,7 Kb |
| avg_bits_drained | 10857,7 Kb | 11021,5 Kb |
| packet_loss | 0 | 0 |
| throughput / media rate | 22,176 Mbps | |

Tabel 4.1 diatas merupakan hasil pengukuran untuk mendapatkan jumlah data yang diterima (avg_bits_received) dan jumlah data yang digunakan (avg_bits_drained), sedangkan nilai throughput adalah *bandwidth* aktual yang terukur pada saat melakukan proses pengiriman data. Jadi semakin besar nilai througput maka proses streaming akan lebih baik.

### 4.2.2 Analisa Hasil Pengukuran

#### 4.2.21 Delay Factor (DF)

Selanjutnya dari nilai yang didapat tersebut kemudian dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai max (Δ) dan min (Δ), dimana dari nilai tersebut dapat ditentukan berapa nilai DF pada sistem VoD seperti terlihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Perhitungan DF

| Parameter yang dihitung | Nilai yang didapat |
|---|---|
| max (Δ) | 2067,9 Kb |
| min (Δ) | 1517,2 Kb |
| Delay Factor | 2,4 ms |

Contoh perhitungan :

Δ = | avg_bits_received – avg_bits_drained |

Video A

Δ = |12925,6 Kb – 10857,7 Kb| = 2067,9 Kb => sebagai max (Δ)

Video B

Δ = |12538,7 Kb – 11021,5 Kb| = 1517,2 Kb => sebagai min (Δ)

NIlai *Delay Factor*

DF = |max (Δ) - min (Δ)| / media_rate

DF = |2067,9 Kb – 1517,2 Kb| / 22176 Kbps

DF = 0,0024833 s

DF = 2,4 ms

Dari perhitungan DF diatas, didapatkan nilai DF sistem VoD adalah 2,4 ms, dimana nilai tersebut lebih kecil dari standar yang ada yaitu 9 ms hingga 50 ms. Meskipun nilai yang dihasilkan tidak sesuai standar yang ditentukan, tetapi nilai ini masih dalam taraf baik, dikarenakan nilai standar tersebut digunakan pada jaringan yang terhubung *online* pada internet, sedangkan pengujian VoD yang dibuat dilakukan pada jaringan lokal, dimana tingkat kepadatan trafik pada jaringan tidak terlalu tinggi.

#### 4.2.2.2 Media Loss Rate (MLR)

Adapun rumusan MLR adalah sebagai berikut:

$$MLR = \frac{Packets_expected - Packets_receive}{interval_time_in_second}$$

Dari perumusan MLR di atas dapat diketahui bahwa MLR merupakan paket yang diharapkan dikurangin paket yang diterima dibagi selang waktu, dengan kata lain *packet_loss.*

$$MLR = packet_loss$$

Dari perumusan MLR di atas dapat diketahui bahwa MLR merupakan paket yang diharapkan dikurangin paket yang diterima dibagi selang waktu, karena nilai *packet_loss* yang didapat dari hasil pengukuran adalah 0 maka bisa diketahui bahwa nilai MLR = 0.

#### 4.2.2.3 Media Delivery Index (MDI)

Setelah didapat nilai DF dan MLR, maka sesuai dengan standar RFC 4445, nilai MDI ditulis sebagai DF:MLR. Sehingga unuk sistem VoD pada Tugas Akhir ini didapatkan MDI 2,4 : 0.

## 4.3 Analisis Performa Jaringan

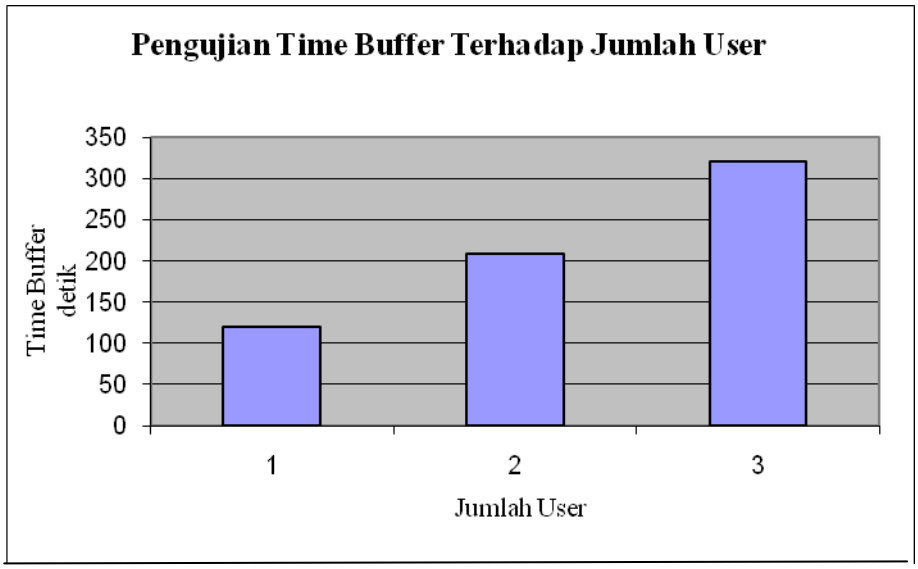
### 4.3.1 Pengujian Time Buffer Terhadap Jumlah User

Pengujian *time buffer* terhadap jumlah *user* didapetkan hasil pada saat diakses oleh 1 *user* diperoleh *time buffer* video sebesar 120 detik, saat diakses 2 *user* 209 detik dan saat diakses 3 *user* 320 detik.

Tabel 4.3 Pengujian Time Buffer Terhadap Jumlah User

| Jumlah User | Time Buffer (detik) |
|---|---|
| 1 | 120 |
| 2 | 209 |
| 3 | 320 |

Dari tabel 4.3 diatas dapat dibuat diagram perubahan *time buffer* terhadap jumlah *user* sebagai berikut:




Gambar 4.5 Pengujian Time Buffer Terhadap Jumlah User

Berdasarkan data yang ditunjukan pada gambar 4.5 dapat disimpulkan bahwa semakin banyak *user* yang mengakses VoD maka waktu yang dibutuhkan untuk men-*buffer* semakin lama. Hal ini disebabkan karena pemenuhan permintaan data yang semakin besar, banyaknya jumlah *user* juga mempengaruhi karena metode pengiriman data yang digunakan adalah *unicast*, sehingga semakin besar jumlah *user* maka *time buffer* akan semakin lama.

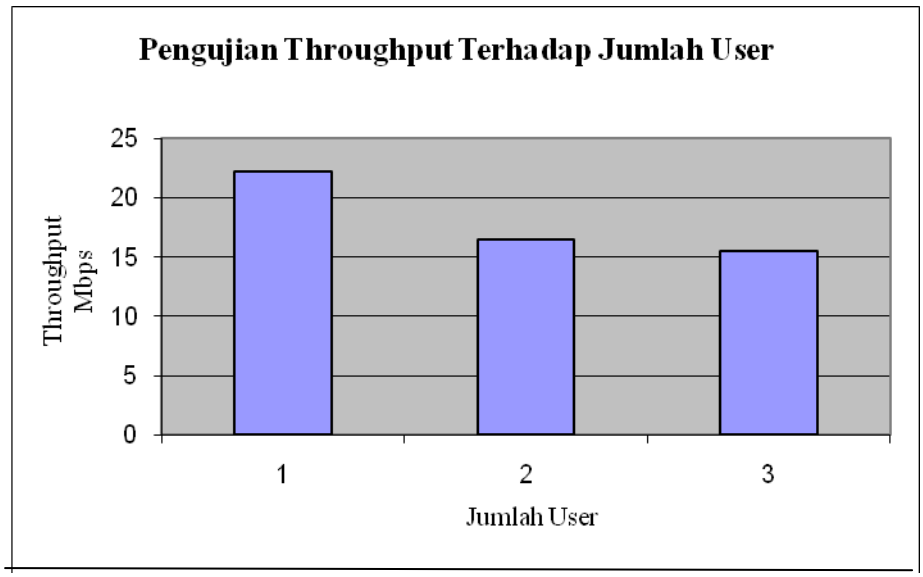
### 4.3.2 Pengujian *Throughput* Terhadap Jumlah User

Pengujian *throughput* terhadap jumlah *user* didapatkan hasil pada saat diakses 1 *user* diperoleh *throughput* video sebesar 22,176 Mbps, saat diakses 2 *user* 16,44 Mbps dan saat diakses 3 *user* sebesar 15,547 Mbps.

Tabel 4.4 Pengujian Throughput Terhadap Jumlah User

| Jumlah User | Throughput (Mbps) |
|---|---|
| 1 | 22,176 |
| 2 | 16,440 |
| 3 | 15,547 |

Dari tabel diatas dapat dibuat diagram perubahan *time buffer* terhadap jumlah *user* sebagai berikut:



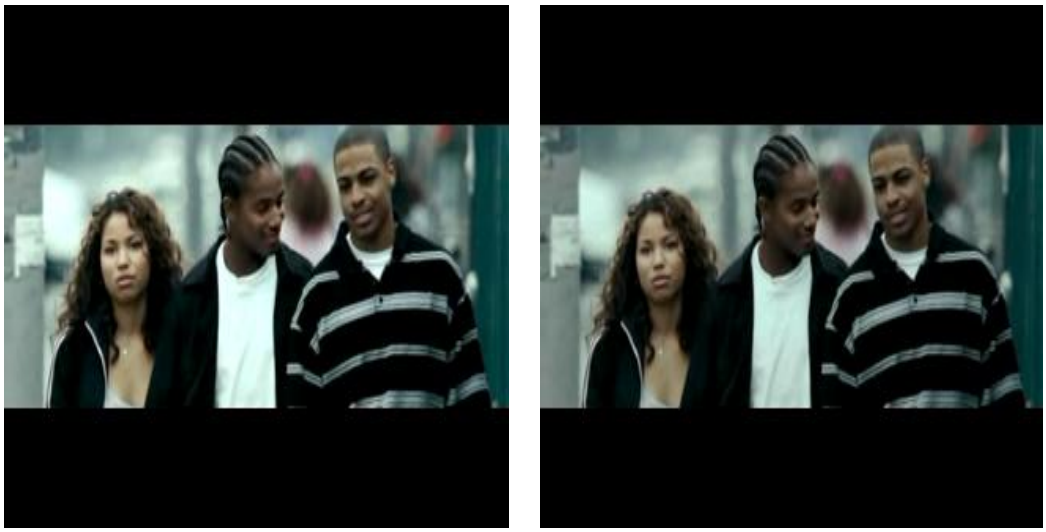

Gambar 4.6 Pengujian Throughput Terhadap Jumlah User

Berdasarkan data yang ditunjukan pada gambar 4.6 diatas dapat disimpulkan bahwa semakin banyak *user* yang mengakses VoD maka semakin kecil *throughput*. Hal ini disebabkan karena pemenuhan permintaan data menjadi semakin besar. Througput sendiri merupakan besarnya aliran data yang dikirimkan dari server ke *client*. Ketika permintaan data hanya oleh 1 *client* nilai *througput* 22,176, tetapi saast permintaan meningkat maka nilai througput akan semakin kecil, hal ini dikarenakan *server* melakukan pembagian dalam pengiriman data agar memungkinkan *client* menerima data secara bersamaan.

## 4.4 Analisis Kompresi Video

Kompresi yang digunakan pada sistem VoD ini menggunakan H.264, dimana standar H.264 direkomendasikn oleh International Telecommunication Union (ITU). Standar ini dimulai dari versi awal H.263 pada 1993. Pada 1995, H.263 menjadi standar video *coding* di dunia telekomunkasi.

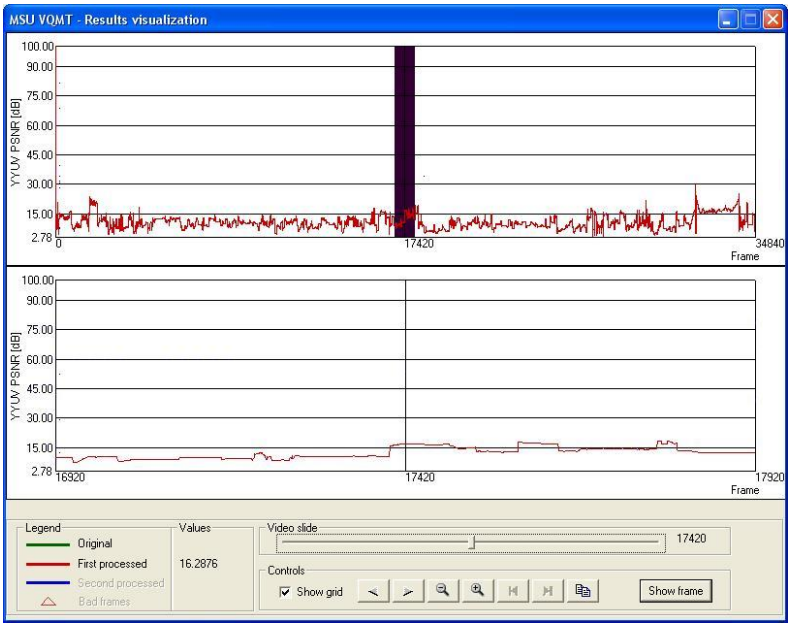
H.264 tidak secara eksplisit mendefinisikan CoDeC, tapi mendefinisikan *syntax* untuk melakukan *encode* pada suatu *bitstream* dan metode untuk melakukan *decode* pada *bitstream* tersebut. Pada H.264 hanya memiliki 3 profil, dimana tiap profil memberikan suatu set fungsi *coding* yang berisi spesifikasi yang dibutuhkan oleh CoDeC agar sesuai dengan profil tersebut.



(a) (b)

Gambar 4.7 Gambar (a) merupakan hasil kompresi dari MPEG-4 dan Gambar (b) Hasil kompresi H.264

Terlihat pada gambar 4.7 bahwa hasil kompresi yang oleh H.264 sebenarnya tidak terlalu berbeda jauh dari aslinya. Hal ini dikarenakan film masih menggunakan resolusi hasil kompres yaitu 320 x 240, tetapi pada saat hasil kompres di perbesar berdasarkan monitor yang digunakan maka akan terlihat perbedaan kualitasnya. Pengukuran dilakukan dengan membandingkan video hasil kompresi dengan video asli dan diukur dalam PSNR menggunakan program MCU Video QualityMeasurement Tools 2.7.




Gambar 4.8 Hasil Pengukuran Kualitas Objek

Berdasarkan gambar 4.8 diatas dapat dilihat perbandingan antara video asli dan hasil kompresan. Parameter penilaiannya menggunakan PSNR (*Peak Signal to Noice Ratio*) dan laju *frame*. Nilai PSNR dari video hasil kompresi memiliki perbedaan dengan video asli, ini dapat dilihat dengan adanya *noise* yang dihasilkan pada perbandingan pada video hasil kompresi, tetapi tidak mempengaruhi kualitas video secara keseluruhan.

Pada kompresi H.264 tidak terdapat standar nilai pixel yang digunakan, tetapi kompresi menggunakan H.264 dapat mencapai 1280 x 720 pixel. Kompresi yang dilakukan hanya mencapai 320 x 240 pixel dikarenakan keterbatasan pada perangkat lunak yang digunakan untuk melakukan kompresi video.