Analisis Efektivitas *Bandwidth* pada Multipleksing Kompresi Video *Motion Picture Group* (MPEG).

Wenfi Arikawa
10199076

Pembimbing I : Ir. Irzaman, M.Si
Pembimbing II : Irawan Afrianto, S.T

ABSTRAK

Jaringan *Asynchronous Transfer Mode* (ATM) dirancang untuk melayani berbagai aplikasi yang membutuhkan laju transfer data dan karakteristik trafik yang berbeda. Sebagai contoh, trafik data memerlukan transmisi tanpa kesalahan akan tetapi tidak peka terhadap *delay* (penundaan). Sedangkan trafik video atau suara mengharuskan *delay* yang kecil namun dapat mentolerir kesalahan sampai batas tertentu.

1. PENDAHULUAN

Jenis aplikasi yang diperkirakan akan mendominasi jaringan ATM adalah aplikasi video terkompresi, misalnya video terkompresi dengan standar *Motion Picture Group* (MPEG). Sebuah aliran video terkompresi pada dasarnya mempunyai laju bit yang bervariasi. Dengan perbandingan laju puncak dengan laju rata-rata yang tinggi.

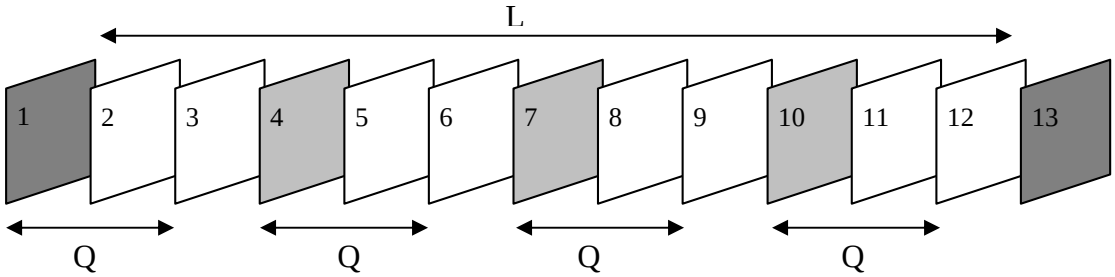
Pada pengkodean MPEG frame-frame video dikodekan dengan cara berbeda, tergantung urutannya frame dari video tersebut. Perbedaan pengkodean ini bersifat periodik, sehingga pada sebuah aliran video MPEG terdapat keteraturan pengkodean pada tiap framenya.

2. LANDASAN TEORI

Algoritma *Motion Picture Group* (MPEG) menggunakan transformasi *Discrete Cosine Transform* (DCT) dan pengkodean entropi untuk menangani redundansi spasial pada satu frame (intraframe) ditangani dengan menggunakan kompensasi dan prediksi gerakan. Batasan-batasan dalam kuantisasi menangani redundansi *psikovisual*.

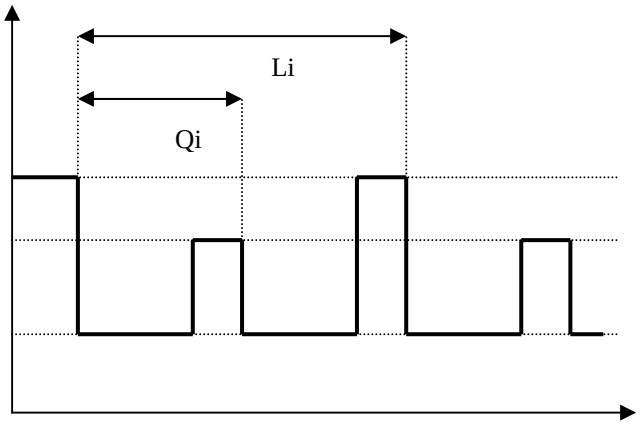
2.1 Pola Kompresi

Pola kompresi adalah keteraturan urutan jenis frame yang dihasilkan oleh sebuah enkoder MPEG. Pola ini berlangsung secara periodik selama aliran video MPEG. Pola kompresi ini juga disebut sebagai *Group Of Picture* (GOP).



2.2 Model Sumber Aliran Video MPEG untuk Multipleksing

Untuk keperluan ini sebuah aliran video S_i dimodelkan dengan $b_i(t)$, ditunjukan pada gambar dibawah ini yang mempunyai 5 parameter yaitu, Li, Qi, Ii, Pi, dan B_i. Li dan Qi merupakan parameter pola kompresi, sedangkan Ii, Pi, dan Bi menyatakan ukuran maksimum (dalam sel ATM) untuk masing-masing jenis *frame* I, P, dan B pada aliran Video S_i. Variabel waktu t dinyatakan dalam satuan periode frame. Diasumsikan bahwa sel-sel ATM yang memuat tiap *frame* menempati selang waktu satu periode *frame* secara merata.



2.3 Perhitungan *Bandwidth* Multipleksing

Untuk melakukan perhitungan *bandwidth* multipleksing, sementara diasumsikan bahwa panjang GOP untuk semua aliran MPEG sama (Li = L). Waktu kedatangan *frame* pertama aliran S_i pada *multiplekser* ditandai dengan t_i. Aliran pertama akan dijadikan referensi, sehingga $t_i = 0$. perbedaan waktu kedatangan antara *frame* I pada aliran S_i digunakan sebagai referensi maka $U_1 = 0$. dengan demikian dapat dihitung untuk N aliran tersebut $b_{tot}(t) = \sum_i b_i (t-u_i)$, dengan periode L. jika vektor u menyatakan nilai sinkronisasi untuk semua aliran video ($u = \{u_1,u_2,u_3,\ldots\ldots,u_n\}$) maka *bandwidth* multipleksing untuk N aliran video MPEG dengan vektor u adalah :

$$C(u,N) = \max_{t \le 0} b_{tot}(t) = \max_{t \ge 0} \left[\sum_{i=1}^{N} bi(t - u_1) \right] \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2.1)$$

3. IMPLEMENTASI

Untuk keperluan ini akan digunakan beberapa aliran video yang mempunyai b(t) yang berbeda-beda. Karena pembahasan dibatasi pada aliran video yang mempunyai pola kompresi yang sama, maka analisis dibagi menjadi tiga bagian yaitu, untuk L = 6 dan Q = 3, L = 12 dan Q = 3, L = 15 dan Q = 3.

Untuk analisis ini telah dibuat sebuah program dengan menggunakan Visual Basic 6.0 untuk menghitung penghematan *bandwidth* pada metode optimum dan metode semi-optimum untuk aliran video yang mempunyai pola kompresi sama. Urutan video yang dimultipleks dapat diatur sehingga dapat dilihat bagaimana pengaturan urutan video terhadap *bandwidth* optimum.

Tabel dibawah ini merupakan contoh input video dengan L = 6 dan Q = 3

No Video	I maks	P maks	B maks
1	303	196	69
2	1016	832	281
3	582	436	132
4	215	214	162
5	263	235	92
6	898	719	157

Penghematan bandwidth

Metode optimum = 50,80%

Metode semi-optimum = 55,81%

4. HASIL ANALISIS

- ✓ Pencarian *bandwidth* optimum pada metode optimum memerlukan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan metode semi-optimum, karena jumlah perhitungan yang dilakukan oleh metode optimum lebih banyak daripada jumlah perhitungan yang dilakukan oleh metode semi-optimum.
- ✓ Terdapat kecenderungan bahwa pengaturan urutan video berdasarkan ukuran frame I mempengaruhi penghematan *bandwidth* pada metode semi-optimum, namun hal ini belum bisa dibuktikan secara pasti.

5. KESIMPULAN

- ➢ Keteraturan pola kompresi sebuah video MPEG dapat dimanfaatkan untuk mengurangi kebutuhan *bandwidth* pada layanan multipleksing video MPEG.
- ➢ Pengaturan sinkronisasi sangat mempengaruhi penghematan *bandwidth* multipleksing.

6. DAFTAR PUSATAKA

1. Christos Tryfonas, MPEG-2 Transport Over ATM Network, University of California Santa Cruz, (1996).
2. G.C. Kessler, ISDN, McGraw-Hill, Second Edition, (1993).
3. J. Keith, Video Demiytified, Harris Semiconductor, Second Edition, (1995).
4. L. Tanutama, Pengantar Komunikasi Data, PT. Elex Media Komputindo, (1997).
5. M.A. Sid-Ahmed, Image Processing : Theory Algorithms and Architectures, McGraw-Hill, (1997).
6. Marwan Krunz and Satish Tripathi, Exploiting the Temporal Structure of MPEG Video for the Reduction of Bandwidth Requirements, Technical Report, University of Maryland, (1997).
7. S. Thomas, MPEG Digital Video Coding Standards, IEEE Signal Processing Magazine, (1997).
8. William Staling, Data and Computer Communication, Prentice Hall, Fourth Edition, (1994).