

# ESTIMASI MOTION VECTOR MENGGUNAKAN ALGORITMA BLOCK-MATCHING PADA VIDEO ANIMASI UNTUK MEMOTIVASI SISWA DI PENDIDIKAN TINGGI

Sahabuddin<sup>1)</sup>, Edi Firmanto<sup>2)</sup>

1. Sistem Informasi, STMIK Profesional Makassar  
email: [sahabuddinrivai304@gmail.com](mailto:sahabuddinrivai304@gmail.com)
2. Sistem Informasi, STMIK Profesional Makassar  
email: [edifirmanto007@gmail.com](mailto:edifirmanto007@gmail.com)

## Abstrak

Tingkat pemahaman mahasiswa dalam pelajaran di kelas didasarkan pada berbagai disiplin ilmu. Dalam kehidupan dan animasi modern, karakter dan contoh animasi dapat digunakan sebagai fasilitas kelas untuk meningkatkan minat dan persepsi siswa. Survei tentang preferensi dan pendapat siswa adalah panduan sederhana dalam menyiapkan bahan pembelajaran yang sesuai yang memenuhi minat siswa. Pada pergerakan vektor ini dapat diketahui perpindahan sebuah titik dalam framesekarang dibanding dengan framereferensi. Salah satu metode yang umum digunakan untuk mendapatkan vektor pergerakan yang padat dan cepat adalah Algoritma Block-Matching (ABM). Dalam penelitian ini disampaikan perbandingan kualitas kulit video pada ABM dengan menggunakan algoritma pencarian Full Search (FS) dan ABM menggunakan algoritma Three Step Search (TSS) yang dilakukan pada videokartun kuno Popeye The Sailor man- Blow Me Down yang dibuat pada tahun 1933. Nilai PSNR dari ABM-FS sedikit lebih besar dari pada ABM-TSS. Namun keduanya masih dibawah 20 db, yang berarti masuk dalam kategori sangat buruk. Hal ini dimungkinkan karena video animasi tersebut merupakan hasil gambar tangan dan berusia 70 tahun lebih. Sehingga perlu dilakukan perbaikan agar terjadi peningkatan kualitas video. karakter animasi adalah media yang efektif untuk merangsang pemahaman dan sikap positif mahasiswa di kelas dalam pendidikan tinggi dalam dimensi yang berbeda. Karakter animasi dapat berpotensi digunakan sebagai alat bagi instruktur untuk membawa siswa ke dunia industri animasi termasuk proses produksinya dan untuk mempelajari sejauh mana mahasiswa terbiasa dengan karakter, latar belakang disiplin mereka.

**Kata Kunci** : Animation, Character, Students' Attention, Perception, Motivation, Estimasi Motion Vector, Algoritma Block-Matching

## A. PENDAHULUAN

Perkembangan industri kreatif pada bidang animasi sudah semakin meluas dan semakin banyak animator-animator dari Indonesia yang semakin handal dalam membuat film animasi, tetapi

sebenarnya perkembangan animasi di Indonesia sekarang seperti apa sih. Jadi Animasi Indonesia telah berkembang sesuai dengan kebutuhan penggunaannya. Kebutuhan animasi untuk kepentingan kebutuhan iklan sudah cukup terpenuhi.

Demikian juga kebutuhan animasi untuk kebutuhan trik dalam film live juga sudah terpenuhi. Bahkan untuk kebutuhan film live mancanegara pun trik melalui animasinya dilakukan oleh animator Indonesia. Film animasi asing, termasuk yang sedang beredar di Indonesia, juga dibuat oleh animator Indonesia. Beberapa animator Indonesia bekerja untuk membuat film animasi negara lain. Usaha animasi yang terkemas dalam bentuk industri, masih sangat sedikit. Ada beberapa yang mengemas usahanya dalam bentuk industri tetapi belum banyak yang memproduksi film (serial maupun layar lebar) untuk kepentingan film animasi dalam negeri. Usaha terbanyak adalah mendudukan animatornya sebagai tenaga outsourcing untuk membuat film animasi luar negeri. Bila perhitungan kebutuhan film (serial) animasi di Indonesia didasarkan pada jumlah stasiun televisi nasional dan lokal dikalikan dengan frekuensi penayangan film (serial) animasi setiap minggunya, akan menghasilkan angka yang mengejutkan. Sayangnya hampir seluruh angkanya dipenuhi oleh film (serial) animasi asing.

Bagi animator Indonesia, kesalahan kondisi ini dilemparkan kepada ketiadaan dukungan para pemangku kepentingan pada film animasi nasional, dan

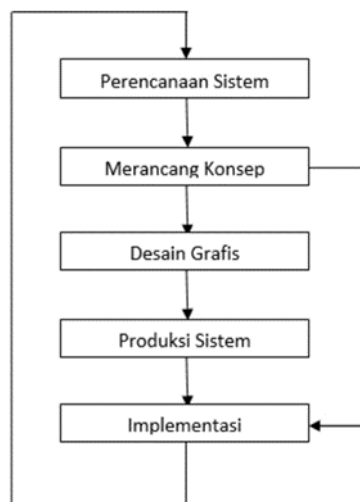
murahnya harga beli film (serial) animasi oleh sebuah stasiun televisi. Murahannya harga beli film animasi sangat jauh dari mimpi animator Indonesia yang menginginkan keuntungan dengan sekali jual karyanya ke satu stasiun televisi. Dalam istilah ini, sebagian besar animasi yang digunakan sebagai sampel di kelas tersebut berasal dari luar negeri karena Indonesia masih memproduksi sejumlah film terbatas. Untuk memperkenalkan animasi internasional dan domestik memiliki poin yang baik bahwa siswa akan membandingkan potensi Indonesia dan asing di industri animasi dan memulai ide untuk mengembangkan keterampilan mereka sendiri.

## **B. METHODOLOGI**

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium computer Multimedia STMIK Profesional Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan.

Animasi yang dibuat adalah 2D vector dengan motion graphic. Hal ini menjadikan tampilan animasi bagaikan potongan-potongan media visual berbasis waktu yang menggabungkan film dan desain grafis. Animasi ini dibentuk dari gabungan animasi 2D, tipografi, ilustrasi, dan musik latar belakang. Alat bantu pembuatan film animasi antara lain

Adobe Premiere CS6 dan Adobe After Effect CS6. Tahapan utama siklus hidup pengembangan sistem terdiri dari beberapa tahapan yaitu Siklus hidup pengembangan sistem dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1** Siklus Pengembangan Sistem

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah tahap merancang konsep dan mendapatkan data yang dibutuhkan, selanjutnya adalah merancang storyline. Berikut adalah rancangan storyline video animasi harapan dan doayang terbagi dari beberapa cerita yang berbeda di satu videonya dan masing-masing mempunyai makna dan pelajaran.

Proses pembuatan karakter menggunakan teknik Multi-Sketching pada tablet pen kemudian dirapikan menggunakan direct selection dan dilakukan pewarnaan di adobe illustrator proses pembuatan karakter terlihat pada gambar 2



**Gambar 2** Proses Pembuatan Karakter

Teknik onion skinning menggunakan frame by frame di adobe after effect dengan menggunakan motion yang mudah yaitu position dan rotation dari karakter di adobe ilustrator yang diimport dengan pilihan composition seperti pada gambar 3.



**Gambar 3** Teknik Onion Skinning

Hasil tampilan scene yang telah dihasilkan pada scene 1 cerita mengenai Perubahan Objek mulai berbicara pada gambar 4.



**Gambar 4** Hasil Tampilan Scene

Untuk hasil scene 3 mengenai pola suara pada objek dengan motion karakter dapat dilihat pada gambar 5.



**Gambar 5** Motion Karakter

Data dari perhitungan Algoritma Block-Matching (ABM), setiap mahasiswa (100%) mengakses animasi melalui saluran YouTube. Hampir semuanya (95%) menonton animasi di TV dan di bioskop, sementara 90% mengakses berbagai saluran di Internet untuk animasi.

Data menunjukkan bahwa hingga 72,8% mahasiswa menikmati Anime dari Jepang dan 26,2% menyukai animasi dari Amerika Serikat atau Eropa. Sejumlah siswa (72,8%) menjawab bahwa mereka menyukai anime Jepang dan yang paling favorit mereka adalah Doraemon (26,66%), Naruto Shippuden (6,66%), One Piece (6,66%), Crayon Chinjung (4%), Detective Conan (4%), Hello Kitty (4%) dan lainnya (48,02%).

Sementara itu, lebih dari seperempat mahasiswa (26,2%) menjawab bahwa mereka menyukai animasi dari Amerika Serikat atau Eropa dan animasi paling

favorit mereka adalah Barbie Princesses, Bolt, Courage. Anjing pengecut, Despicable me, Finding Nemo, Monster University, The secret kehidupan Hewan Peliharaan, The Powerpuff Girls, Ratatouille, The Little Mermaid dan lain-lain

Dalam rincian tentang kartun Doraemon paling populer, semua subjek (100%) memuja kisah dan alur ceritanya. Sebagian besar dari mereka (95%) menunjukkan bahwa karakter kartun (skrip dan sekuensing) paling menarik bagi mereka, sementara banyak dari mereka (90%) menyukainya karena isinya mudah. Untuk karakter, sebagian besar siswa (80%) mencintai Doraemon, karakter robot utama sementara sejumlah kecil subjek (15%) menyukai karakter manusia utama sebagai Nobita.

### **ALGORITMA BLOCK-MATCHING (ABM)**

Pada ABM, sebuah blok image Bberpusat pada sebuah searchpoint ppada search frame I ( $n_1, n_2$ ) yang dibandingkan dengan kandidat blok pada target frame J ( $n_1, n_2$ ) berdasarkan kriteria matching. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan blok matchingterbaik didalam suatu pre-defined search area. Motion vector vpdari search point pdiberikan dari

pergerakan blok dalam mencari blok matching terbaik. Salah satu teknik ABM yang umum digunakan pada pengolahan video adalah Sum of Absolute Differences (SAD). Error matching antara blok pada posisi  $(n_1, n_2)$  pada frame sekarang  $I_1$ , dan kandidat blok pada posisi  $((n_1+d_1, n_2+d_2))$  pada frame referensi  $I_2$ , dapat didefinisikan oleh *Sum of Absolute Differences* (SAD) sebagai Persamaan (1).

$$SAD(d_1, d_2) = \sum_{(n_1, n_2) \in B} |I(n_1, n_2) - I(n_1 + d_1, n_2 + d_2)|$$

B pada Persamaan (1) adalah ukuran blok. Estimasi terbaik untuk blok motion vector  $(v_1, v_2)$  berada pada blok yang memiliki error matching terkecil dengan posisi  $(n_1+d_1, n_2+d_2)$ . Vektor  $(v_1, v_2)$  dapat dicari dengan menggunakan Algoritma *Full Search* (FS) untuk menghitung dan membandingkan error matching untuk setiap posisi yang dicari pada frame referensi. Pada saat ini, metode full search cukup optimal dalam menentukan pencocokan blok terbaik. Namun, kompleksitas perhitungannya sering menjadi penghalang. Untuk mengatasi masalah ini, beberapa strategi pencarian yang cepat, seperti *tree-step search*, *logarithmic search*, *cross-search*, dan *hierarchical search* dapat digunakan.

Selain SAD teknik *block matching Phase-Only Correlation* (POC) diyakini merupakan metode pencocokan citra dengan keakuratan tinggi. Pada penelitian ini, fungsi POC digunakan untuk mencari nilai motion vector. Chien dan Aoki [12] telah menunjukkan bahwa POC lebih baik jika dibanding dengan SAD.

## PENGUKURAN KUALITAS VIDEO

Dalam melakukan pengolahan video, perlu ditentukan ukuran obyektif untuk mengukur perbedaan antara video yang asli dan yang diproses. Hal ini penting untuk dilakukan, terutama dalam video coding, misalnya, aplikasi dimana seseorang harus mengukur distorsi yang disebabkan oleh kompresi. Idealnya, ukuran tersebut harus mempunyai korelasi yang baik dengan perbedaan yang dirasakan antara dua video sekuens. Untuk menemukan ukuran yang tepat ternyata merupakan tugas yang tidak mudah. Meskipun berbagai ukuran kualitas telah diajukan, alat ukur yang mempunyai korelasi yang sesuai dengan persepsi visual ternyata secara komputasi cukup rumit. Kebanyakan sistem pengolahan video saat ini dirancang untuk

meminimalkan *Mean Square Error*(MSE) antara dua urutan video  $\psi_1$  dan  $\psi_2$ , yang didefinisikan sebagai Persamaan (2)

$$MSE = \sigma_e^2 = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N \sum_{k=1}^K w_k (m_1(n,k) - \psi_2(m_1(n,k)))^2$$

$N$  pada Persamaan (2) merupakan jumlah piksel dalam urutan kedua. Untuk videoberwarna, MSE dihitung secara terpisah untuk setiap komponen warna. Selain MSE, *Peak Signal To Noise Ratio* (PSNR) dalam decibel (dB) lebih sering digunakan sebagai ukuran kualitas dalam videocoding. Persamaan PSNR didefinisikan dalam Persamaan (3).

$$PSNR = 10 \log_{10} \frac{\psi^2_{max}}{\sigma_e^2}$$

Max pada Persamaan (3) adalah puncak (maksimum) nilai intensitas dari sinyal video. Untuk 8 bit/videoberwarna yang paling umum,  $\psi_{maks} = 255$ . Untuk nilai puncak yang tetap, PSNR sepenuhnya ditentukan oleh nilai MSE. PSNR lebih umum digunakan dari pada MSE, dikarenakan orang cenderung terbiasa menilai kualitas gambar menggunakan PSNR.

Hal yang perlu diperhatikan dalam menghitung PSNR antara dua urutan adalah tidak dibenarkan menghitung PSNR antara setiap dua

frame yang bersesuaian dan kemudian mengambil rata-rata nilai PSNR yang diperoleh dari masing-masing frame. Yang seharusnya dilakukan adalah menghitung MSE antara frame yang bersesuaian, menghitung rata-rata nilai MSE yang dihasilkan dari semua frame, dan kemudian mengkonversi nilai MSE menjadi PSNR. Sebuah ukuran yang kadang-kadang digunakan sebagai pengganti MSE, terutama untuk mengurangi komputasi adalah *Mean Absolut Difference* (MAD). Hal ini didefinisikan sebagai Persamaan (4).

$$MAD = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N \sum_{k=1}^K |\psi_1(m,n,k) - \psi_2(m,n,k)|$$

Sebagai contoh, untuk estimasi bergerak, MAD biasanya digunakan untuk mendapatkan matching block terbaik pada frame lain untuk suatu blok tertentu dalam frame. Sudah tidak asing lagi bahwa PSNR atau MSE tidak memiliki korelasi yang sangat baik dengan visual distortion antara dua gambar. Tetapi perhitungan ini telah secara eksklusif digunakan sebagai penghitungan distorsi secara obyektif dalam gambar/video coding, motion compensated prediction, dan image restoration. Hal ini dikarenakan secara matematis lebih mudah diterapkan, atau terkadang karena tidak memiliki

alternatif yang lebih baik. Perancangan penghitungan distorsi secara obyektif, mudah dihitung, dan memiliki korelasi yang belum baik dengan visual distortion masih menjadi isu penelitian yang terbuka. Dalam penelitian ini, MSE atau PSNR digunakan untuk mengukur distorsi.

#### **D. KESIMPULAN**

Pada akhir semester ini, mahasiswa menunjukkan tingkat tinggi dalam kinerja akademik. Lebih dari setengah peserta kelas (58,42%) memiliki nilai sangat baik (lebih dari 80%). Lebih dari seperempat (28,71%) mendapat nilai sangat baik (75% - 80%). Beberapa (8,91% dan 3,96%) masing-masing memiliki nilai baik (70% - 75%) dan nilai wajar (60% - 70%). Selain itu, dalam evaluasi kinerja akademik, mahasiswa menyatakan bahwa subjek berada di tingkat tertinggi (97,92%) dalam penggunaan media pengajaran untuk membantu siswa memahami pelajaran.

Dapat disimpulkan bahwa karakter animasi adalah media yang efektif untuk merangsang pemahaman dan sikap positif mahasiswa di kelas dalam pendidikan tinggi dalam dimensi yang berbeda. Karakter animasi dapat berpotensi digunakan sebagai alat bagi instruktur untuk membawa siswa ke dunia industri

animasi termasuk proses produksinya dan untuk mempelajari sejauh mana mahasiswa terbiasa dengan karakter, latar belakang disiplin mereka.

Terlebih lagi, ketika mahasiswa berasal dari berbagai minat, terutama dari latar belakang akademis, sampel dapat disesuaikan dengan masing-masing minat. Poin baiknya adalah ketika mereka melakukan diskusi kelompok; rentang pengalaman mereka yang luas ditunjukkan. Ini membantu mengaburkan batas setiap disiplin ilmu dan membentuk pengetahuan baru yang lebih luas, yang merupakan fitur penting dari informasi di abad ke-21.

#### **REFERENSI**

- [1] Minister of Economy Trade and Industry. 2012. Proposal of the Public- Private Expert Panel on Creative Industries (Summary). Retrieved from [http://www.meti.go.jp/english/press/2011/pdf/0512\\_02a.pdf](http://www.meti.go.jp/english/press/2011/pdf/0512_02a.pdf) [online available, Jan 1, 2018]
- [2] Thammasak aurraksakul. Making 2D Animation. Bangkok, Media intelligent technology. 2004
- [3] Tammapapon Leeaumnoychoke. Handbook for learning fundamental of Animation. Bangkok, Thanbook. 2007
- [4] Thai Animation White Paper, Animation and Game, SIPA, 2007.

- [5] [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_Doraemon\\_characters#Doraemon](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Doraemon_characters#Doraemon) [online available, Jan 1, 2018]
- [6] <https://www.voicetv.co.th/read/94042> [online available, Jan 1, 2018]
- [7] <http://www.depa.or.th/sites/default/files/publication/files/Digital%20Content%202015.pdf> [online available, Jan 1, 2018]
- [8] Masao Yokota and Tze-yue G. Hu (Editor). Japanese Animation: East Asian Perspectives. University Press of Mississippi, 2013.
- [9] [http://www.tpso.moc.go.th/sites/default/files/tpso\\_journal\\_sep\\_59\\_issue\\_62.pdf](http://www.tpso.moc.go.th/sites/default/files/tpso_journal_sep_59_issue_62.pdf) [online available, Jan 1, 2018]
- [10] Karen Raugust. The Animation Business Handbook. New York, St. Martin's Press. 2004.
- [11] Paul Gravett. Manga: Sixty Years of Japanese Comics. London, Harper Design. 2004.
- [12] <https://idseducation.com/2014/03/27/perkembangan-animasi-di-indonesia-sekarang/>