

## GERAK DIGITAL SILAT *TUO* MINANGKABAU MELALUI PEMANFAATAN TEKNOLOGI *MOTION CAPTURE*

Harry Nuriman<sup>1</sup>, RR. Amanna Dzikrillah L L<sup>2</sup>, Esa Fajar Hidayat<sup>3</sup>  
Fakultas Seni Rupa dan Desain, Institut Teknologi Bandung, Bandung<sup>1,2,3</sup>  
[harrynuriman@itb.ac.id](mailto:harrynuriman@itb.ac.id)

### Abstrak

Pemanfaatan teknologi motion capture untuk pelestarian, pendidikan dan pertunjukan seni beladiri pencak silat saat ini belum banyak dilakukan. Penelitian ini mencoba untuk mendokumentasikan gerak pencak silat nusantara Silat Tuo (Silat Harimau) dari Minangkabau, dan mengeksplorasi kemungkinan penggunaannya untuk pertunjukan. Dengan adanya database mengenai gerakan silat ini, maka gerakan silat bisa dipelajari tanpa kendala waktu dan tempat, serta bisa meminimalisasi biaya untuk sebuah produksi pertunjukan. Dalam penelitian ini pengumpulan data akan dilakukan melalui pengambilan data gerak sejumlah jurus Silat Tuo Minangkabau. Data yang diperoleh akan aplikasikan pada model tiga dimensi dan dianalisis secara kualitatif.

**Kata kunci:** *minangkabau, motion capture, pencak silat, , teknokultur*

### Abstract

The utilization of motion capture technology for preservation, education and performances currently are not commonly conducted. This study attempts to document the martial arts movement of Silat Tuo (Silat Harimau) from Minangkabau, and explore the possibility of its use for performances. The availability of silat movement database, then the silat movement can be studied without time and place constraints, and can minimize the cost for a production show. In this study data collection will be carried out through data collection of a number of Silat Tuo Minangkabau moves. The data obtained will be applied to the three-dimensional model and analyzed qualitatively.

**Kata kunci:** *minangkabau, motion capture, pencak silat, , teknokultur*

## PENDAHULUAN

Pencak silat merupakan warisan budaya bangsa Indonesia yang sudah tumbuh dan berkembang ke manca negara. Walau sejarah tidak bisa menunjukkan secara pasti kapan lahirnya pencak silat, namun pencak silat sudah lahir di bumi pertiwi sejak peradaban manusia. Sejak jaman pra sejarah sudah lahir ilmu beladiri yang sederhana guna mempertahankan hidup dari ganasnya alam.

Menurut Erwin Setyo dalam buku Pencak Silat (2015: 1-4) perkembangan sejarah pencak silat menurut sejarahnya dibagi kedalam empat bagian: (1) Zaman kerajaan, (2) Zaman penjajahan Belanda, (3) Zaman penjajahan Jepang, (4) Zaman Kemerdekaan.

### **Zaman Kerajaan**

Pada zaman ini, para ahli beladiri dan pendekar mendapat tempat yang tinggi di masyarakat. Pasukan yang kuat di zaman Kerajaan Sriwijaya dan Majapahit serta kerajaan-kerajaan lainnya di masa itu terdiri dari prajurit-prajurit yang memiliki kemampuan pembelaan diri yang tinggi. Penanaman jiwa keprajuritan dan kesatriaian selalu diberikan untuk mencapai keunggulan dalam ilmu pembelaan diri. Untuk menjadi prajurit atau pendekar diperlukan syarat-syarat dan latihan yang mendalam di bawah bimbingan seorang guru.

Pada masa perkembangan agama islam, ilmu beladiri dipupuk bersama ajaran kerohanian. Sehingga basis-basis agama Islam terkenal dengan ketinggian ilmu beladirinya. Pada zaman kerajaan, beladiri sudah dikenal untuk keamanan serta untuk memperluas wilayah kerajaan dalam melawan kerajaan lainnya. Pada masa ini istilah Pencak Silat belum ada. Tahun 1019-1041 pada zaman kerajaan Kahuripan yang dipimpin Prabu Erlangga dari Sidoarjo sudah mengenal ilmu beladiri pencak dengan nama 'Eh Hok Hik' yang artinya 'Maju Selangkah Memukul' (Notosoejitno, 1999).

### **Zaman Masa Penjajahan Belanda**

Pada zaman penjajahan Belanda, pembelaan diri nasional dianggap berbahaya bagi kelangsungan penjajah. Maka dari itu kegiatan latihan beladiri diadakan dengan cara bersembunyi dan hanya dipertahankan oleh kelompok-kelompok kecil. Pengaruh penekanan di zaman penjajahan Belanda ini banyak mewarnai perkembangan pencak silat di masa sesudahnya.

### **Zaman Masa Penjajahan Jepang**

Politik Jepang terhadap bangsa yang diduduki berlainan dengan politik Belanda. Pencak Silat sebagai ilmu nasional disorong dan dikembangkan untuk kepentingan Jepang.

Sekalipun Jepang memberikan kesempatan untuk menghidupkan unsur-unsur warisan kebesaran bangsa, tujuannya adalah menggunakan semangat tersebut untuk kepentingan Jepang. Meskipun demikian, ada keuntungan yang diperoleh pada zaman itu, masyarakat kembali sadar untuk mengembalikan ilmu pencak silat pada tempat yang semestinya. Masyarakat mulai menata kembali pencak silat dan mengaplikasikan nilai-nilai yang terkandung di dalamnya dalam kehidupan sehari-hari.

## Zaman Kemerdekaan

Pada zaman kemerdekaan, perkembangan pencak silat dibagi menjadi empat periode.

### 1. Periode Perintisan (1948-1955)

Periode ini adalah perintisan berdirinya organisasi pencak silat. Pada periode ini pula para pendekar berkumpul dan membentuk Ikatan Pencak Silat Seluruh Indonesia (IPSSI).

### 2. Periode Konsolidasi dan Pemantapan (1955-1973)

Setelah terbentuknya organisasi pencak silat, IPSSI kemudian mengkonsolidasikan kepada anggota-anggota untuk pemantapan program sehingga pencak silat selain sebagai beladiri juga dapat dipakai olahraga. Maka dibuatlah peraturan pencak silat.

### 3. Periode Pengembangan (1973-1980)

Pada periode ini pencak silat dikembangkan dengan mengadakan seminar pencak silat yang pertama di Tugu Bogor (tahun 1973). Selain itu pengembangan pencak silat tidak hanya dilakukan di dalam negeri saja tetapi ke luar negeri.

### 4. Periode Pembinaan (1980-sekarang)

Pencak silat yang sudah berkembang di Negara-negara Asia, Eropa, Australia, Timur Tengah dan Afrika secara terus menerus dilakukan pembinaan.

Penyebaran Pencak Silat tidak hanya dilakukan di Indonesia. Menurut pengembangan pada zaman kemerdekaan, pada periode pengembangan dilakukan eksibisi ke Belanda, Jerman, Australia, dan Amerika. Pada tanggal 22-23 September 1979 berlangsung Konverensi Federasi Pencak Silat Internasional yang dihadiri oleh negara Singapura, Malaysia, Brunei Darussalam, dan Indonesia sebagai tuan rumah.

Dengan terbentuknya Persekutuan Pencak Silat antara Bangsa (PERSILAT) pada tahun 1980 maka perkembangan pencak silat lambat laun sampai ke beberapa negara. Kejuaraan tingkat internasional pertama diadakan di Jakarta tahun 1982. Dewasa ini PERSILAT telah berhasil menghimpun 46 negara anggota yang tersebar di kawasan Asia, Eropa, Australia dan Oceania, Timur Tengah, Afrika dan Amerika (Oyong Karmayuda, 2001: 26).

Tahun 1987 Pencak Silat berhasil masuk pertama kali dalam pecan olahraga Asia Tenggara (Sea Games XIV di Jakarta), yang diikuti oleh lima negara yaitu Malaysia, Singapura, Brunei Darussalam, Thailand, dan Indonesia.

Pencak silat merupakan salah satu warisan budaya Indonesia yang patut dilestarikan karena pencak silat merupakan salah satu alat pemersatu bangsa dan identitas bangsa Indonesia. Pencak silat mempunyai nilai-nilai luhur. Nilai-nilai luhur dalam pencak silat dapat dimengerti dari empat aspek, yaitu

1. Aspek Mental Spiritual: Pencak silat membangun dan mengembangkan kepribadian dan karakter mulia seseorang. Para pendekar dan maha guru pencak silat zaman dahulu seringkali harus melewati tahapan semadi, tapa, atau aspek kebatinan lain untuk mencapai tingkat tertinggi keilmuannya.
2. Aspek Seni Budaya: Budaya dan permainan "seni" pencak silat ialah salah satu aspek yang sangat penting. Istilah Pencak pada umumnya menggambarkan bentuk seni tarian pencak silat, dengan musik dan busana tradisional.
3. Aspek Beladiri: Kepercayaan dan ketekunan diri ialah sangat penting dalam menguasai ilmu beladiri dalam pencak silat. Istilah silat, cenderung menekankan pada aspek kemampuan teknis beladiri pencak silat.
4. Aspek Olah Raga: Ini berarti bahwa aspek fisik dalam pencak silat ialah penting. Pesilat mencoba menyesuaikan pikiran dengan olah tubuh.

Keempat aspek tersebut membentuk satu kekuatan dan kesatuan yang bulat (Subroto dan Rohadi, 1996:6).

Pada tahun 2017, untuk pertama kalinya Pencak Silat dipertontonkan di panggung pertunjukkan Salle 1 UNESCO House, Prancis. Sebagaimana diketahui, akhir Maret 2017 Pencak Silat diajukan ke UNESCO untuk menjadi Warisan Budaya Dunia Tak Benda, *Intangible Cultural World Heritage*.

Pengajuan ini dilakukan Indonesia mengingat Pencak Silat memenuhi syarat dan memiliki keunikan yang tidak dimiliki oleh beladiri lain. Penampilan pencak silat di kota Paris ini merupakan aksi program untuk mempromosikan 'pencak silat untuk mempromosikan 'Pencak Silat goes to UNESCO'.

### **Seni beladiri di dunia**

Menurut legenda, sumber dari semua ilmu beladiri yang ada di dunia modern ini berasal dari India. Dalam hal ini Bodhidharma atau Daruma Taishin (Jepang) atau Tatmo Chouwsu. Ia hidup pada abad VI masehi.

Untuk misi pengembangan agama budha ke Cina, maka Bodhidharma melakukan perjalanan kaki seorang diri menembus 'hutan belantara perawan' yang penuh dengan

1001 marabahaya, termasuk binatang buas tetapi berkat ketegaran dan kemampuan seni beladirinya, Bodhidharma atau Daruma Taishin berhasil tiba di Cina.

Bukti-bukti sejarah menunjukkan bahwa sekitar tahun 520 masehi, seorang pendeta India bernama Daruma yang dilahirkan di Kanchipuram dekat Madras telah melakukan perjalanan ke Cina. Dalam hal ini kota Kuang atau Kanton, dimana disana pendeta itu bertemu Wu Ti, seorang kaisar dari dinasti Liang. Dari sana ia melanjutkan perjalanan ke kerajaan Wei, dimana ia mendirikan kuil tempat pusat pengembangan ajarannya.

Bodhidharma menyimpulkan bahwa untuk melatih spiritual, jasmani dan rohani harus seimbang, maka dianjurkannya kepada murid-muridnya gerakan-gerakan jasmani seni beladiri, yang kemudian dikenal sebagai Kungfu Shaolin Kungfu Shaolin oleh kalangan seni beladiri dipercayai sebagai sumber pertama seluruh seni beladiri yang ada di dunia.

Konon Bodhidharma merumuskan teknik-teknik Kungfu Shaolin berdasarkan pada gerakan-gerakan binatang, yaitu Macam, Beruang, Monyet, Bangau, dan Rusa.

Di dalam perkembangan selanjutnya dari beladiri Cina, kemudian muncul empat jenis ilmu beladiri yaitu: (1) Aliran Keras: Kungfu Shaolin', (2) Aliran Lunak: Hsing'I, (3) Aliran Lunak: Pakua Chang, (4) Aliran Lunak: Tai Chi Cuen.

Tetapi dulu, Bodhidharma hanya membedakan keseluruhan teknik-teknik beladirinya atas dua kelompok: (1) Kelompok Teknik Keras (Go-Ho), (2) Kelompok Teknik Lunak (Ju-Ho).

Pada waktu terjadinya 'Perang Boxer' banyak pendeta Budha dari kuil Shaolin yang tewas terbunuh dalam pertempuran melawan Sekutu. Tetapi masih ada diantara mereka yang berhasil lolos dan meninggalkan dataran Cina.

Pelarian-pelarian inilah yang menurut legenda merupakan cikal bakal timbulnya berbagai ilmu beladiri Asia, contohnya seperti:

a. Judo (Jepang)

Diciptakan oleh mendiang dr. Jigoro kano, Jujitsu (teknik kehalusan) merupakan seni beladiri klasik Jepang yang berasal dari masa samurai, Aikido (Ai=bertemu, Ki=Semangat, dan Do=Jalan). Didirikan oleh prof. Morihei Ueshiba, Guru utama dari Morihei Ueshiba adalah Master Sokaku Takeda. Sumo ( seni beladiri Gulat tradisional Jepang ). Kenjitsu (ilmu pedang Jepang klasik). Bojitsu ( Seni Beladiri yang mengandalkan tongkat panjang). Naginata Jitsu (Seni Beladiri yang mengandalkan Pedang).

- b. Bando (Birma)  
Seni beladiri asli tangan kosong. Banshei (seni beladiri menggunakan senjata) dan Kick-boxing tradisional (Seni beladiri tangan kosong yang menggunakan banyak tehnik tendangan).
- c. Thai Boxing (Thailand)  
Seni beladiri baik tangan maupun kaki dan Krabi krabong ( Seni beladiri menggunakan senjata).
- d. Tinju Tradisional dan Permainan senjata. (Vietnam, Laos, dan Kampuchea)
- e. Bersilat (Malaysia)
- f. Pencak Silat (Indonesia)
- g. Eksrima (Philipina)
- h. Naha-Te (Okinawa)
- i. Tae Kwon Do (Korea) seni beladiri yang menitik beratkan pada keterampilan kaki. Diciptakan oleh jenderal Choi Hong Hee. Tang Soo Do (Seni beladiri yang menitik beratkan pada penggunaan kaki diciptakan oleh Hwang Kee, sebagai gabungan unsur Karate Shotokan, Shaolin kungfu dan Tae Kyon). Hwa Rang Do ( seni beladiri tangan kosong Korea)

Salah seorang pelarian dari kuil Shaolin yang hanya menggunakan teknik lunak dan sempat tiba di Jepang lalu mengembangkan ilmunya yang sekarang di sebut Jujitsu. Kemudian bersumber pada Jujitsu ini, muncullah ilmu baru seperti Judo dan Aikido. Demikian pula seorang yang bernama Doshin So, yang lahir pada tahun 1911 di Jepang, murid dari Master Chin Ryo (beliau menguasai Shaolin Kungfu). Merumuskan lagi ilmu beladiri baru hasil kombinasi beladiri Jepang dan Cina, yang dinamai Shorinji Kempo, yang berarti “Ilmu tinju Kuil Shaolin” (shaolin Temple Fist Way) pada tahun 1946.

## **METODE**

Metode adalah cara kerja yang sistematis yang memudahkan pelaksanaan suatu kegiatan untuk mencapai tujuan yang ditentukan. Untuk penelitian ini, metode yang akan digunakan adalah metode objektif atau deskriptif yang berhubungan erat dengan metode kualitatif yang banyak digunakan dalam penelitian ilmu-ilmu humaniora dan seni. Penggunaan metode ini memiliki tujuan untuk mempresentasikan data dari sudut pandang subjek penelitian atau kelompok yang diamati, sehingga ketidakjelasan yang bersifat kultural dan intelektual dari si peneliti tidak akan mengganggu pengumpulan,

penginterpretasian, dan penjabaran data (Seliger and Shohamy, 1987). Dalam penelitian ini pengumpulan data akan dilakukan melalui pengambilan data gerak sejumlah jurus Silat Tuo Minangkabau.

Data yang diperoleh akan aplikasikan pada model tiga dimensi dan dianalisis secara kualitatif. Untuk menganalisis data yang didapatkan dari hasil pengumpulan data, akan digunakan metode semiotika dari Yasraf A Piliang, yakni untuk mengidentifikasi dan menganalisis sistem tanda yang ditemukan pada tubuh yang bergerak, baik dalam wujud pertunjukan konvensional maupun hasil digitalisasi. Tubuh pesilat dan hasil animasinya akan diulas secara rinci dalam kaitannya dengan sistem tanda beserta representasinya. Terkait sistem tanda, akan digunakan juga analisis deskriptif naratif atas tubuh seniman dengan menggunakan teori dari Foucault.

Untuk pembuatan model tubuh digital secara 3 dimensi akan digunakan metode eksperimental dengan menggunakan komputer grafis dan teknik *Motion Capture*. *Motion Capture* atau sering disingkat dengan MOCAP adalah sebuah teknologi pembuatan film animasi dengan menggunakan perekam gerakan. Gerakan-gerakan yang direkam tersebut kemudian diubah menjadi bentuk gerakan digital. Proses ini dilakukan dengan cara merekam gerakan penari yang tubuhnya telah ditempel penanda. File digital yang dihasilkan itu nantinya digunakan untuk menggerakkan model karakter yang telah dibuat sebelumnya didalam aplikasi 3 dimensi.

Penggunaan tubuh digital sangat menolong dalam mengatasi keterbatasan seniman untuk berekspresi. Akan tetapi, bagaimana tubuh dan teknologi, dalam hal ini teknologi digital, saling memengaruhi. Ketika tubuh yang bergerak, tubuh yang menari, dikodifikasikan menjadi image 3D, akan terjadi pergeseran atau perubahan, termasuk juga apa yang menjadi titik berat dalam proses berpadunya tubuh dan teknologi.

Mengkaji digitalisasi tubuh lebih dari sekedar mempertanyakan bagaimana teknologi digital dan elektronik yang membentuk media baru telah menimbulkan akibat dan berpengaruh terhadap peran dan fungsi tubuh serta penubuhan (*embodiment*) seniman. Asumsinya, tidak semua sistem tanda tubuh dari tubuh seniman, atau sistem nilai yang terkandung di dalam sebuah karya, bisa divisualisasikan secara akurat dengan representasi, makna, dan efek yang sama ketika diubah menjadi tubuh digital.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian-penelitian terdahulu yang telah dilakukan mengenai representasi dan koneksi antara tubuh dengan media baru umumnya terkonsentrasi pada bagaimana tubuh dapat dimodifikasi dalam konteks teknologi. Tubuh sebagai informasi dan digitalisasi tubuh pada dasarnya berbicara tentang digitalisasi informasi dan moda komunikasi karena kajian-kajian ini merupakan cara untuk melihat hubungan dan keterhubungan *corporeality* dan *consciousness*. Kedua aspek berisi tema dan isu modifikasi-baik secara konseptual maupun secara praktis (Fuery, 2009).

Hubungan antara tubuh dan teknologi bukan isu baru dalam menentukan pemahaman mengenai praktik sosial budaya baru. Praktik kultural apa yang berkontribusi terhadap digitalisasi tubuh, diperlukan banyak sekali determinisme. Untuk setiap posisi atau lokasi tubuh dan representasinya dalam media apapun, selalu ada banyak pemahaman dan interpretasi alternatif. Teori *disembodiment* dan *embodiment* dapat digunakan untuk menganalisis virtualisasi tubuh. (Fuery, 2009. P: 90)

Konsep mengenai bagaimana pemikiran tentang bagaimana tubuh dan *embodiment* saling berhubungan terletak pada kemampuan mengidentifikasi proses dan praktik sosial dan budaya yang oleh Hayles disebut 'inskripsi' (inscription) dan inkorporasi (incorporation).

Berdasarkan karakteristik pengetahuan kontekstual, habitual, kesadaran yang tersembunyi (hidden consciousness) dan framing yang memungkinkan terjadinya inkorporasi *embodiment*, selalu ada perubahan dan teknologi baru. Ketika terjadi pergeseran praktik-praktik seperti itu, pergeseran tersebut sering dimanifestasikan secara ruang (spatial) dan temporal. Hubungan simbiosis antara *embodiment* dan teknologi terletak pada bagaimana Hayles membedakan antara materialitas informatika dan imaterialitas (immateriality) informasi atau bagaimana perubahan-perubahan teknologi telah mengubah moda *embodiment* (Hayles, 1999. P: 97). Perkembangan teknologi terbaru yang menjadi objek banyak kajian terkait tubuh, secara spesifiknya tubuh yang bergerak, adalah penggunaan media baru 3D (3 dimensi).

Kajian mengenai tubuh yang bergerak dapat dilakukan dengan sebagai kajian komparatif mengenai sistem simbolis berdasarkan bahasa, representasi visual, dan gerak (Desmond, 1999. P: 29).

## Pembahasan

Sebagai contoh kasus, penelitian ini akan mendigitalisasi gerak Silat Tuo (Silat Harimau) dari Minangkabau. Silek Tuo adalah beladiri kebanggaan orang Minangkabau. Silek tuo sangatlah berbahaya karena dapat mematahkan kepala orang hanya dengan beberapa detik saja seiring dengan gelek langkah kunci.

Sejarah awal silek beriringan dengan suku minang kabau yang didapatkan oleh Cati Bilang Pandai dan Sultan Maha Rajo Dirajo lalu di cipkanlah oleh anak Cari Bilang Pandai yaitu Datuak Suri Dirajo.

Dahulu Silek ini namanya adalah Gayuang. Gayuang tersebut ada 2 macam

- Gayuang lahia adalah pertarungan langsung yang menyerang bagian vital lawan yang biasanya di kenal di manangkabau dengan sebutan "Sajangka Duo Jari"
- Gayuang Batin adalah pertarungan yang menyerang lawan tanpa kontak langsung melainkan melalui kontak batin (kebatinan)

Biasanya si anak akan berlajar gayuang lahia dahulu apabila sudah matang di gerak lahia baru lah gayuang batin. Datuak Suri Dirajo juga diwarisi ilmu-ilmu dari pengikut Sultan Maha Rajo Dirajo yang bertugas sebagai dubalang di Minangkabau yaitu nya adalah:

- Harimau Campo yang bertugas untuk menjaga di wilayah luhak agam
- Kambiang Hutang yang bertugas ke arah lasi
- kuciang siam yang bertugas di luhak 50
- anjiang mualim yang bertugas di daerah perantauan Minangkabau

Proses pengambilan data

Gambar 1



Gambar 2



Gambar 3



Gambar 4



Gambar 5



## **PENUTUP**

Kemungkinan pemanfaatan hasil digitalisasi motion capture gerakan silat ini bisa dimanfaatkan untuk pertunjukan teater, game/aplikasi computer/smartphone atau film.

**REFERENSI**

- Andreas Aristidou, Panayiotis Charalambous, Yiorgos Chrysanthou, "Emotion analysis and classification: Understanding the performers emotions using the LMA entities", *Computer Graphics Forum*, Volume 34, Issue 6, pages 262–276, September 2015.
- Creswell, John, W., (2016), *Research Design, Pendekatan Metode Kualitatif, Kuantitatif, dan Campuran*, Yogyakarta, Pustaka Pelajar
- Desmond, Jane S. (1997). *Meaning in Motion: New Cultural Studies of Dance (Post Contemporary Interventions)*. ED. New York: Duke University Press.
- Djelantik, A.A.M (2001), *Estetika Sebuah Pengantar, Bandung, MSPI (Masyarakat Seni Pertunjukan Indonesia)*.
- Flick, Uwe; Steinke, Ines; Kardoff, Ernst (2017), *Buku Induk Penelitian Kualitatif, Paradigma, Teori, Metode, Prosedur, dan Praktik*, Yogyakarta, Cantrik Pustaka
- Fuery, Kelli. (2009). *New Media: Culture and Image*. New York: Palgrave Macmillan.
- Hashia, S., Tokunagaa, Y., Yabukamib, S., Kohnob, T., Ozawab, T., Okazakia, Y., Ishiyamab, K., Arai, K.I. (2005). Wireless motion capture system using magnetically coupled LC resonant marker. *Journal of Magnetism and Magnetic Materials* 290–291 (2005) 1330–1333
- Hayles, N. Katherine. (1999). *How We Became Post Human: Virtual Bodies in Cybernetics, Literature, and Informatics*. Chicago: Chicago Univ. Of Chicago Press.
- Kitagawa, Midori and Windsor, Brian (2008), *MoCap for Artists*, Oxford: Elsevier.
- Kriswanto, Erwin S. (2015). *Pencak Silat*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Laumond, J.-P., and N. Abe (eds.), *Dance Notations and Robot Motion, Springer Tracts in Advanced Robotics* 111, DOI 10.1007/978-3-319-25739-6\_10
- Liu, Xuecheng., Mao, Tianlu., Xia, Shihong., Yu, Yong., Wang, Zhaoqi. 2008. Facial animation by optimized blendshapes from motion capture data. *COMPUTER ANIMATION AND VIRTUAL WORLDS*. Comp. Anim. Virtual Worlds 2008; 19: 235–245. Published online 6 August 2008 in Wiley InterScience (www.interscience.wiley.com) DOI: 10.1002/cav.248
- Maryono, O'ong. (2000). *Pencak Silat: Merentang Waktu*. Yogyakarta: Galang.
- Mirzoeff N. (1999). *An Introduction to Visual Culture*. - London: Routledge
- Moeslund, Thomas B., Granum, Erik. (2001). *A Survey of Computer Vision-Based Human Motion Capture*. *Computer Vision and Image Understanding* 81, 231–268 (2001) DOI: 10.1006/cviu.2000.0897, <http://www.idealibrary.com>
- Moeslund, Thomas B., Hilton, Adrian., Kruger, Volker. (2006). *A survey of advances in vision-based human motion capture and analysis*. *Computer Vision and Image Understanding* 104 (2006) 90–126
- Notosoejitno. (1999). *Khazanah Pencak Silat*. Jakarta: Sagung Seto.

Palmer, Richard, E., (1969), *Hermeneutika Teori Baru Mengenai Interpretasi*, Yogyakarta, Pustaka Pelajar

Pettré, Julien., Laumond, Jean-Paul., (2006). *A motion capture-based control-space approach for walking mannequins*. *COMPUTER ANIMATION AND VIRTUAL WORLDS Comp. Anim. Virtual Worlds* 2006; 17: 109–126 Published online 8

February 2006 in Wiley InterScience [www.interscience.wiley.com](http://www.interscience.wiley.com)). DOI: 10.1002/cav