



JURNAL IPTEK OLAHRAGA

Volume 12, Nomor 2, Mei-Agustus 2010

Software Latihan Stabilitas Berbasis Medicine Ball
(Catur Supriyanto)

**Pengembangan Teknologi Analisis Citra Digital untuk
Penilaian Postur Tubuh**
(Taufiq Hidayah, dkk.)

Pengembangan Media Audiovisual Pencak Silat
(Hariyoko, dkk.)

**Pengembangan Tes Standar Keterampilan Bolabasket
untuk Pemula**
(Siti Nurrochmah, dkk.)

**Pengaruh Model Latihan terhadap Hasil Belajar
Keterampilan Bermain Bulutangkis**
(Herman Subarjah)

**Peningkatan Kualitas Pelatihan Cabang Olahraga Unggulan
di Nusa Tenggara Timur**
(Hari Amirullah Rachman)

Diterbitkan oleh:

KEMENTERIAN PEMUDA DAN OLAHRAGA R.I.

Gedung Grha Pemuda dan Olahraga Lantai 4, Jalan Gerbang Pemuda No. 3

Senayan Jakarta Pusat-10270

Email: jurnal_iptekor@yahoo.com

JURNAL IPTEK OLAHRAGA

Volume 12, Nomor 2, Mei-Agustus 2010

DAFTAR ISI

Catur Supriyanto	<i>Software</i> Latihan Berbasis <i>Medicine Ball</i>81-95
Taufiq Hidayah dan Tandiyo Rahayu	Pengembangan Teknologi Analisis Citra Digital untuk Penilaian Postur Tubuh.....96-106
Hariyoko, dkk.	Pengembangan Media Audiovisual Pencak Silat.....107-119
Siti Nurrochmah, dkk.	Pengembangan Tes Standar Keterampilan Bolabasket untuk Pemula.....120-134
Herman Subarjah	Pengaruh Model Latihan terhadap Hasil Belajar Keterampilan Bermain Bulutangkis.....135-148
Hari Amirullah Rachman	Peningkatan Kualitas Pelatihan Cabang Olahraga Unggulan di Nusa Tenggara Timur.....149-158

JURNAL IPTEK OLAHRAGA

Volume 12, Nomor 2, Mei-Agustus 2010

Terbit tiga kali setahun pada bulan Januari-April, Mei-Agustus, dan September-Desember, berisi naskah hasil penelitian, gagasan konseptual, kajian teori atau aplikasi Iptek Olahraga.

Pembina

Dr. Andi A. Mallarangeng (Menteri Pemuda dan Olahraga R.I.)

Penasihat

Drs. H. Wafid Muharam, M. M (Sesmenpora R.I.)

Drs. Tunas Dwidharto, S.H., M.Si, M.H (Deputi Menteri Bidang Peningkatan Prestasi dan Iptek Olahraga)

Penanggung Jawab

Asisten Deputi Iptek Olahraga

Ketua Penyunting

Dr. Wahjoedi, M. Pd (Universitas Pendidikan Ganesha Bali)

Wakil Ketua Penyunting

Prof. Dr. M.E. Winarno, M. Pd (Universitas Negeri Malang)

Mitra Bestari

Prof. Dr. Moch. Asmawi, M. Pd (Universitas Negeri Jakarta)

Dr. Saichudin, M. Kes (Universitas Negeri Malang)

Prof. Dr. Firmansyah Dlis, M. Kes (Universitas Negeri Jakarta)

Prof. Dr. Yacob Anaktototi, M. Pd (Universitas Patimura Ambon)

Dr. Tri Setyo Guntoro (Universitas Cendrawasih Papua)

Penyunting Pelaksana

Bambang Sutyono, Hery Yansen Manurung, Bustiana

M. Alfin, Prayogi Dwina Angga

Sekretariat

Tolkhah Mansyur, Naomas S. Sitio, Suyatno, Mahyudin R., Sri Purwanti,

Abdul Hakim T., Dini Yusliyanti

JURNAL IPTEK OLAHRAGA: Diterbitkan oleh Asisten Deputi Iptek Olahraga, Deputi Peningkatan Prestasi dan Iptek Olahraga, Kementerian Pemuda dan Olahraga R.I. **Perintis:** Pusat Pengkajian dan Pengembangan Iptek Olahraga (PPPITOR).

Publikasi Naskah: Penyunting menerima naskah/artikel yang belum pernah diterbitkan dalam jurnal lain (Petunjuk bagi Penulis: baca pada bagian dalam sampul belakang).

Alamat Penyunting dan Sekretariat: Kementerian Pemuda dan Olahraga R.I., c.q Asisten Deputi Iptek Olahraga, Gedung Grha Pemuda dan Olahraga Lantai 4, Jalan Gerbang Pemuda No. 3 Senayan, Jakarta Pusat (10270), Telp/Fax (021) 5731106, email: jurnal_iptekor@yahoo.com.

PENGEMBANGAN TEKNOLOGI ANALISIS CITRA DIGITAL UNTUK PENILAIAN POSTUR TUBUH

Taufiq Hidayah dan Tandiyo Rahayu

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah produk perangkat lunak teknologi digital analisis citra yang dapat digunakan untuk menilai postur tubuh secara cepat dan akurat. Produk yang dikembangkan dan dihasilkan melalui penelitian ini adalah alat pindai yang dapat menangkap citra 2 dimensi dilengkapi dengan perangkat lunak yang dapat menganalisis citra yang ditangkap oleh alat pindai tersebut, sesuai dengan indikator penilaian postur. Proses pengenalan postur secara otomatis antara citra subyek dan citra ideal melalui pengubahan ke citra biner dilakukan dengan metode perbandingan luas bidang tubuh antara citra subyek dengan citra ideal yang sudah ada. Hasil penelitian ini adalah bahwa pengubahan gambar ke citra biner hitam putih dapat digunakan untuk penentuan bentuk *somatotype* manusia.

Kata kunci: teknologi, citra digital, postur.

Arah dan strategi pembangunan olahraga di Indonesia telah didesain sedemikian rupa, mengacu pada pola "Bangunan Olahraga Nasional" (lihat Gambar 1). Pada desain bangunan tersebut tampak jelas bahwa pembangunan olahraga nasional telah ditata dari hulu hingga ke hilir, dari fondasi hingga ke atap bangunan. Dengan analogi bentuk "bangunan rumah", pembangunan olahraga nasional dimulai dengan menggarap bagian dasar, yaitu fondasi bangunan yang menjadi bagian dari strategi pembudayaan olahraga dalam kehidupan sehari-hari, terus mengalir, menanjak makin tinggi hingga ke atap bangunan. Melalui strategi menjadikan olahraga sebagai bagian dari budaya, diharapkan partisipasi masyarakat dalam berolahraga akan meningkat, baik secara kuantitas maupun kualitas sehingga akan mudah ditemukan calon bibit berbakat untuk diarahkan dan dibina menjadi atlet.

Pada bagian selanjutnya, yaitu dibagian lantai 1 yang merupakan bagian akhir dari strategi pembudayaan olahraga diwujudkan melalui upaya pemassalan. Pemassalan dilaksanakan melalui kegiatan olahraga rekreasi, pendidikan jasmani dan klub usia dini.

Taufiq Hidayah dan Tandiyo Rahayu adalah Dosen Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang (Unnes).

Keberhasilan bagian pemassalan di lantai 1 ini sangat mempengaruhi keberhasilan pembinaan di lantai-lantai berikutnya, hingga ke bagian atap bangunan. Pengembangan tanggungjawab, pengawal, dan pengendali pelaksanaan kegiatan pemassalan adalah masyarakat, pemerintah daerah dan Departemen Pendidikan Nasional.



Gambar 1. Bangunan Olahraga Nasional

Salah satu peran strategis Departemen Pendidikan Nasional dalam mengawal dan mengendalikan pemassalan olahraga adalah “menyediakan guru-guru pendidikan jasmani” yang berkualitas yang mampu membuat peserta didik gemar bergerak, menikmati gerak, mengeksplorasi gerak hingga memudahkan ditemukannya mereka yang berpotensi untuk dibina sebagai atlet melalui klub olahraga. Kepanjangangan tangan Departemen Pendidikan Nasional dalam menyediakan guru pendidikan jasmani adalah lembaga pendidikan tenaga kependidikan, yang dalam hal ini secara spesifik adalah Fakultas Ilmu Keolahragaan (FIK) dan Jurusan Pendidikan Jasmani dan Keolahragaan (JPOK) pada Fakultas Ilmu Pendidikan (FIP).

Sebagai lembaga pendidikan tinggi yang menerima lulusan sekolah menengah atas sebagai calon mahasiswa, FIK dan JPOK FIP yang ada di Indonesia pada umumnya melaksanakan tes khusus berupa tes praktik dan atau tes keterampilan sebagai upaya untuk menyeleksi calon yang memenuhi persyaratan untuk mengikuti perkuliahan di bidang keolahragaan.

Lima tahun terakhir, terdapat kecenderungan kuat meningkatnya jumlah calon mahasiswa yang berminat untuk studi di jurusan atau fakultas keolahragaan. Hal ini tampak dari meningkatnya jumlah peserta tes khusus sejak tahun 2005, seperti yang dapat diamati dalam Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Calon Mahasiswa Keolahragaan Peserta Tes Praktik pada 7 Lembaga Keolahragaan

Institusi	2005	2006	2007	2008
FIK Unnes	1.888	2.514	1.934	2.383
FIK UNJ	1.067	1.774	1.178	1.778
FIK UNY	1.478	1.945	2.462	2.516
FIK Unesa	1.393	1.879	2.299	2.002
JPOK FIP UNS	233	577	734	1.055
JIK FIP UM	700	950	1.100	1.450
JPOK FIP Unsyiah	150	342	446	445

Sementara itu, secara khusus data jumlah peserta tes keterampilan di FIK Unnes hingga tahun 2009, dapat dicermati melalui data pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Data Jumlah Calon Mahasiswa FIK Unnes Peserta Tes Praktik Tahun 2005-2009

TAHUN	JALUR		JUMLAH
	SPMP	UMUM	
2005	1.470	418	1.888
2006	1.510	1.004	2.514
2007	1.934	-	1.934
2008	1.373	1.010	2.383

Salah satu item tes yang harus dilewati oleh para calon mahasiswa FIK/JPOK adalah tes postur tubuh. Tes postur tubuh ini dilakukan dengan tujuan untuk menilai kenormalan dan kelayakan bentuk fisik para calon. Tes ini diperlukan karena beberapa materi perkuliahan di bidang keolahragaan, khususnya perkuliahan keterampilan gerak memang

memerlukan persyaratan fisik tertentu, baik sebagai persyaratan untuk menguasai keterampilan maupun untuk alasan keamanan.

Berdasarkan informasi yang telah berhasil dikumpulkan, baik di FIK Unnes maupun di FIK/JPOK perguruan tinggi lain, selama ini tes postur dilakukan secara manual dengan mengandalkan pengamatan mata telanjang. Pengamatan dengan mengandalkan mata telanjang memang merupakan salah satu teknik penilaian postur yang telah dilakukan sejak lama di berbagai negara, namun bila ini dilakukan terhadap populasi yang jumlahnya relatif banyak, hingga mencapai ribuan, tentu akan menimbulkan masalah. Masalah yang pertama dan utama adalah yang terkait dengan akurasi penilaian, yang kedua adalah waktu pelaksanaan tes yang sangat lama.

Teknologi Digital untuk Penilaian Postur Tubuh

Perkembangan teknologi digital dalam dasawarsa terakhir ini menunjukkan peningkatan yang luar biasa. Hingga saat ini teknologi digital telah memberikan sumbangan berharga dalam berbagai bidang, dari bidang kesehatan hingga seni. *Image processing* atau pemrosesan citra merupakan salah satu bidang kajian teknik elektro keisyaratan yang berupaya mengekstraksi informasi atas citra yang telah diolah, umumnya secara digital. Citra adalah representasi objek (benda, orang) ke dalam bidang 2 dimensi (Gonzalez dan Wood, 2008). Teknologi ini secara fungsional dapat dimanfaatkan untuk memindai dan menilai postur.

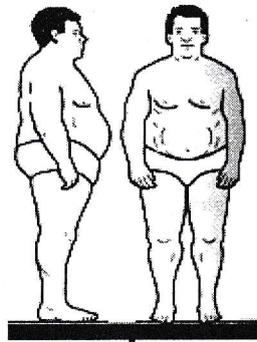
Postur adalah sebutan yang lazim digunakan untuk menyebut bentuk atau tampilan tubuh dengan memperhatikan kontur tubuh, proporsi, dan komposisi. Dalam kajian antropometri, postur disebut sebagai *somatotype*. *Somatotyping* adalah sistem untuk mengklasifikasi tipe tubuh dalam 3 kategori, yaitu: (1) endomorf (*endomorph*), (2) mesomorf (*mesomorphy*); dan (3) ektomorf (*ectomorphy*).

Berdasarkan artikel tentang *somatotype* yang diunduh di <http://www.topendsports.com> dijelaskan masing-masing tipe memiliki ciri-ciri seperti uraian di bawah ini.

Endomorf

Seorang dengan postur tubuh kategori endomorf akan terlihat 'gendut', dengan tubuh yang besar membulat, leher pendek dan lebar, lengan dan tungkai pendek, dengan kecenderungan memiliki timbunan lemak yang cukup banyak di tubuhnya.

Olahragawan biasanya tidak masuk dalam kategori ini. Biasanya orang dengan postur endomorf memiliki kebugaran jasmani yang kurang baik.



Endomorf (711)

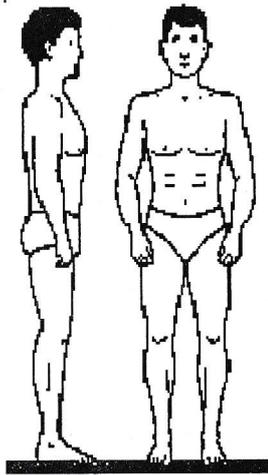
- Bentuk tubuh seperti buah pear
- Kepala bulat
- Panggul dan bahu lebar
- Lebih tebal dibanding lebar tubuh.
- Banyak timbunan lemak

Gambar 2. Bentuk Postur *Endomorf*
(Sumber: <http://www.brianmac.co.uk/bodytype.htm>)

Mesomorf

Ciri-ciri seorang dengan postur mesomorf adalah bertubuh kokoh. Dada dan bahu lebar serta berotot. Lengan dan tungkai juga tampak berotot dengan sedikit timbunan lemak pada tubuh. Sebagai contoh, orang dengan kategori ini banyak dijumpai pada atlet angkat berat atau tolak peluru.

Secara umum orang dengan bentuk tubuh mesomorf memiliki kekuatan, daya tahan, daya ledak dan kelincahan yang baik.



Mesomorf (171)

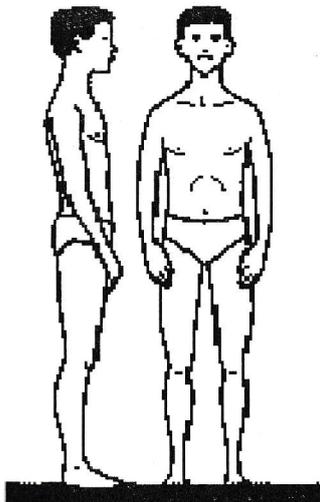
- Bertubuh tegap
- Kepala berbentuk kubus
- Berbahu lebar dan tegap
- Lengan dan tungkai berotot
- Pinggul ramping
- Dari samping tampak ramping, dari depan tampak lebar.

Gambar 3. Bentuk Postur *Mesomorf*

(Sumber: <http://www.brianmac.co.uk/bodytype.htm>)

Ektomorf

Seseorang dengan bentuk tubuh ektomorf akan tampak tinggi dan kurus, dengan tubuh yang langsing. Lengan dan tungkainya jenjang, tubuhnya tidak berlemak dan otot-ototnya tampak liat. Orang-orang dengan tipe tubuh semacam ini akan banyak dijumpai pada atlet cabang olahraga seperti lari jarak jauh atau bola basket. Secara umum, tipe *ektomorf* memiliki daya tahan, kelenturan dan kelincahan yang baik.



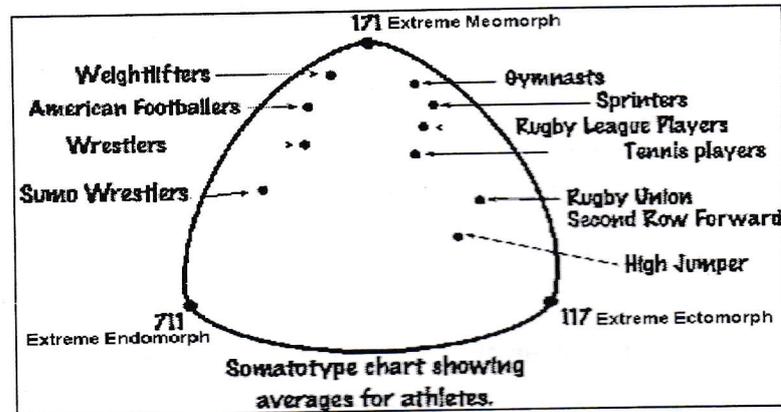
Ektomorf (117)

- Kening lebar
- Dagu runcing
- Bahu dan pinggul sempit
- Dada dan perut tipis
- Lengan dan tungkai langsing
- Tidak berotot dan berlemak

Gambar 4. Bentuk Postur *Ectomorf*

(Sumber: <http://www.brianmac.co.uk/bodytype.htm>)

Bentuk tubuh semua atlet dapat dilacak dari ekstrimitas ke tiga bentuk tubuh, yaitu endomorf, mesomorf dan ektomorf. Dengan menggunakan skor 1 sampai 7, setiap bentuk tubuh dapat diskor dan hasilnya menggambarkan kecenderungannya. Sebagai contoh: 2-6-3 berarti 2 (skor 2/rendah untuk endomorf), 6 (skor 6/tinggi untuk mesomorf), dan 3 (skor 3/rendah untuk ektomorf). Metode penilaian ini disebut dengan *somatotyping*. Gambar 4 di bawah ini merupakan contoh pemetaan somatotipe



Gambar 5. Rata-rata Somatotipe untuk Atlet
(Sumber: <http://www.brianmac.co.uk/bodytype.htm>)

Penilaian Postur

Pada mulanya penilaian postur dilakukan oleh Hitchcock, dalam bentuk rekaman antropometrik. Dalam perkembangan selanjutnya, di sekitar tahun 1930-1940, beberapa pakar mulai secara progresif mengembangkan teknik dan metodologi pengukuran dan evaluasi postur, seperti *the Cureton-Gunby conformateur*, *Korbs' comparograph*, *posturemeter*, *scoliometer*, *x-rays*, *pedograph*, *photography*, dan skala laju. Namun dalam perkembangan selanjutnya sejumlah kendala muncul pada saat alat-alat ukur tersebut digunakan, seperti prosedur operasional yang rumit dan objektivitas dalam proses pengukuran (Johnson & Nelson, 1970).

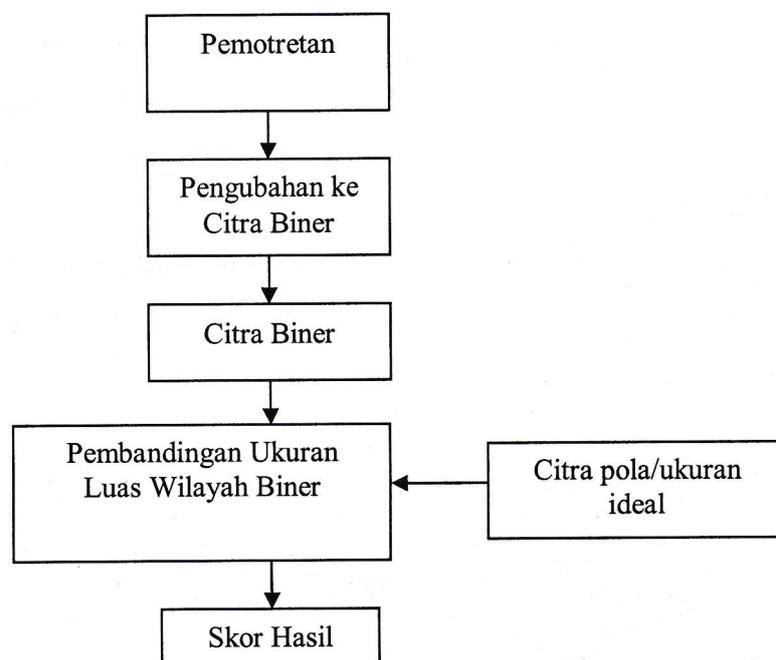
Aplikasi Analisis Citra

Analisis citra adalah bidang kajian teknik elektro keisyaratan yang berupaya mengekstraksi informasi atas citra yang telah diolah, umumnya secara digital. Citra adalah representasi objek (benda, orang) ke dalam bidang 2 dimensi (Gonzalez dan Wood, 2008).

Pada penilaian postur, analisis citra bisa dimanfaatkan dengan mengambil citra postur orang yang dinilai, membandingkan citra yang diperoleh dengan pola idealnya. Tingkat kesesuaian citra perolehan dengan pola ideal akan menentukan tinggi rendahnya skor tes yang diperoleh.

Untuk memperoleh citra postur orang yang dinilai, dilakukan pemotretan dengan kamera digital dengan latar belakang warna yang kontras dengan citra orang. Dalam hal ini, latar belakang putih dengan objek cenderung gelap bisa digunakan. Citra yang dihasilkan dari proses pemotretan diubah ke dalam bentuk citra biner dengan pemilihan ambang (*threshold*) tertentu sehingga citra yang diperoleh akan menjadi citra hitam pekat dengan latar belakang putih. Citra hitam pekat tersebut akan mewakili objek yang dites.

Citra yang diperoleh dari hasil pemotretan dan diolah menjadi citra biner tersebut selanjutnya dihitung luas bidang hitam dalam satuan *pixel* kemudian dibandingkan dengan ukuran luas citra pola idealnya. Berikut ini adalah langkah-langkah yang akan ditempuh untuk mengembangkan dan menyusun *software* analisis citra.



Gambar 6. Alur Langkah Pengembangan Perangkat Lunak

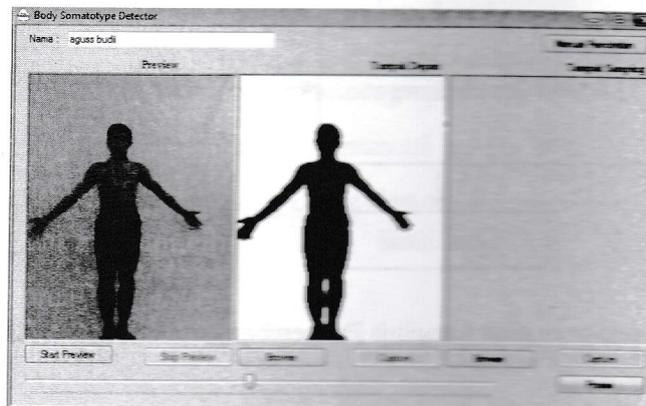
METODE

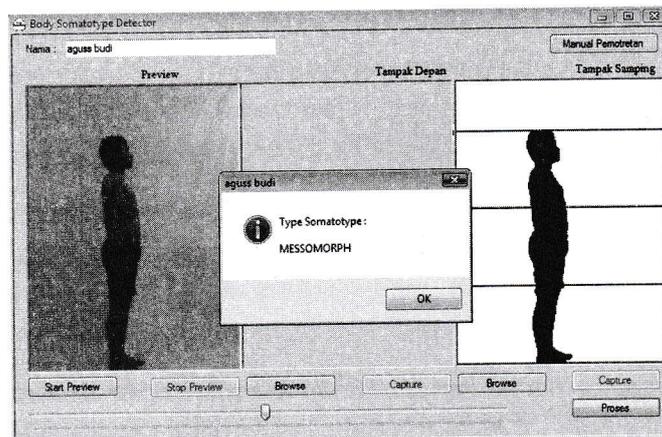
Metode *photoscopic* memungkinkan penggunaan foto digital yang dianalisis dengan komputer untuk menilai postur atau menentukan *somatotype* seseorang. Secara teknis ada dua

cara melakukan penentuan *somatotype* dengan teknik analisis citra ini, yakni: (1) Citra subyek yang telah dibuat menjadi citra biner, dibandingkan dengan 3 citra biner standar yang mewakili tiga tipe utama (*ectomorph*, *mesomorph*, dan *endomorph*) menggunakan metode perbandingan luas bidang tubuh. Korelasi terbesar antara citra subyek dengan citra standar merupakan indikasi tipe subyek yang diuji; dan (2) Terhadap citra yang didapat, diekstrak ciri atau fitur-fitur yang berpengaruh dalam menentukan tipe atau bentuk tubuh seseorang. Pemilihan ciri yang berpengaruh ini dilakukan dengan mempelajari secara seksama 'apa yang dilihat' oleh penilai dan menerjemahkannya ke dalam ciri atau fitur yang dikenali komputer. Fitur yang dapat dikenali atau dihitung dengan komputer, misalnya adalah: proporsi tinggi badan dengan lebar bahu, proporsi lebar bahu dengan lebar perut, dan sebagainya. Ukuran lebar dan panjang digunakan karena citra, yang diambil dengan foto digital, adalah entitas 2 dimensi.

HASIL

Proses pengenalan postur secara otomatis antara citra subyek dan citra ideal melalui pengubahan ke citra biner dapat dilakukan. Pengenalan ini dengan dengan metode perbandingan luas bidang tubuh antara citra subyek dengan citra ideal yang sudah ada. Dalam metode ini, ditentukan cirri atau fitur yang berpengaruh dalam menentukan tipe atau bentuk seseorang ke dalam satu dari 3 tipe. Fitur yang digunakan adalah: (1) Proporsi panjang atau tinggi badan dengan lebar bahu; (2) Proporsi lebar bahu dengan lebar perut; dan (3) Proporsi lebar kepala dengan lebar bahu.





Gambar 7. Tampilan hasil Analisis Penilaian Postur Citra Digital

KESIMPULAN

Program Pengenalan deteksi tubuh (*somatotype*) dengan menggunakan teknologi analisis citra digital dengan metode ekstraksi fitur dapat membantu penilaian postur.

Penelitian yang mengembangkan teknologi *photocospik* untuk kepentingan pengukuran bentuk tubuh dalam kondisi statis maupun dinamis perlu dikembangkan.

Diperlukan pengembangan teknologi analisis citra digital lain untuk penilaian postur melalui *image processing* yang dapat membantu mempercepat proses perubahan citra dari berwarna ke citra biner (hitam dan putih) dan dapat mengukur secara akurat tanpa dipengaruhi faktor luar (cahaya, pakaian dan posisi) dalam pengambilan gambar.

DAFTAR PUSTAKA

- Borg, Walter R. dan Gall, Meredith, Damien., 1983. *Educational Research an Introduction*, fourth edition. New York: Longman Inc.
- Clarke, H. Harrison & David H. Harrison., 1987. *Application of Measurement to Physical Education*, sixth edition. New Jersey: Prentice-Hall, Inc
- Gonzalez, R.C. dan Richard E. Woods., 2008. *Digital Image Processing*, third edition. New York: Pearson-Prentice Hall.
- Jizeng Wang and Hongmei Yang., 2008. *Face Detection Based on Template Matching and 2DPCA Algorithm*, Congress on Image and Signal Processing, Volume 4, hal 575-579.
- Johnson, Barry L & Jack K. Nelson., 1970. *Practical Measurements for Evaluation in Physical Education*, third edition. Minneapolis: Burgess Publishing Company.
- <http://www.topendsports.com/>, *Fitness Testing*, diakses 10 Maret 2009.

- <http://www.brianmac.co.uk/bodytype.htm>, *Body Type*, diakses 11 Maret 2009.
- <http://organisasi.org/macam-jenis-gangguan-pada-tulang-dan-sendi-tulang-manusia-pengertian-arti-definisi-penyakit>, *Gangguan Kelainan pada Tulang Belakang*, diakses 21 Maret 2009.
- <http://www.e-dukasi.net/>, *Lordosis, Kifosis, Skoliosis*, diakses 21 Maret 2009.
- Regan, John J., *A Closer Look at Lordosis*. <http://www.spinesource.com>, diakses 15 Maret 2009.
- Shihong Lao, et. al., 2000. Plate Matching for Pose Invariant Face Recognition Using 3D Facial Model Built with Isoluminance Line Based Stereo Vision, 15th *International Conference on Pattern Recognition*, Volume 2, hal. 11-29.
- Sulaiman, S.N., et.al., 2007. An Expert Image Processing System on Template Matching. *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*, Volume 7 Nomor 7, hal. 457.
- Zhe Lin, et. al., 2007. Hierarchical Part-Template Matching for Human Detection and Segmentation. *Eleventh IEEE International Conference on Computer Vision Rio de Janeiro, Brazil*, October 14-20.