

ISBN 978-602-98569-1-0

PROSIDING



ITATS

INSTITUT
TEKNOLOGI
ADHI TAMA
SURABAYA

SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TEKNOLOGI TERAPAN

"SNTEKPAN II"

2014

"PERAN AKADEMISI DAN PRAKTISI
SEBAGAI INOVATOR TEKNOLOGI BANGSA INDONESIA
DALAM MENGHADAPI TANTANGAN PERSAINGAN GLOBAL "

Surabaya, 07 Oktober 2014

ISBN 978-602-98569-1-0

**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TEKNOLOGI TERAPAN 2014**

**“ PERAN AKADEMISI DAN PRAKTISI SEBAGAI
INOVATOR TEKNOLOGI BANGSA INDONESIA
DALAM MENGHADAPI
TANTANGAN PERSAINGAN GLOBAL”**

INSTITUT TEKNOLOGI ADHI TAMA SURABAYA
Jl. Arief Rahman Hakim 100 Surabaya
Tlp./Fak : 0315945043/0315997244

UCAPAN TERIMA KASIH

Rektor ITATS

Prof.Dr.Ir. Udisubakti Ciptomulyono, M.Eng.Sc

Dr. Ir. Buana Ma'ruf, M.Sc., MM, MRINA

KATA PENGANTAR

Puji syukur Ke Hadirat Allah SWT atas Rahmat, Hidayah dan Karunia-Nya atas terselenggaranya Seminar Nasional Teknologi Terapan Kedua ITATS 2014 (SNTEKPAN II) dan dapat diterbitkannya prosiding dari Semnas ITATS 2014 yang disusun berdasarkan kumpulan paper atau makalah yang bertema “Peran Akademisi dan Praktisi sebagai Inovator Teknologi Bangsa Indonesia dalam Menghadapi Tantangan Persaingan Global”. Seminar ini diselenggarakan pada tanggal 7 Oktober 2014 di Gedung A Lantai 4 Kampus Intitut Adhi-Tama Surabaya.

Seminar ini diselenggarakan sebagai media untuk menjembatani paradigma berpikir akademisi dengan praktisi dengan tujuan utama saling mengisi dan menemukan pemecahan untuk perbaikan dan kemajuan Bangsa Indonesia melalui rekayasa teknologi. Selain itu SNTEKPAN II ITATS 2014 ini diharapkan dapat menjadi sarana dalam berbagi informasi, pengalaman, diskusi ilmiah, peningkatan kerjasama dan kemitraan antara akademisi dan praktisi di bidang rekayasa teknologi.

Dengan adanya presentasi makalah atau paper penelitian maka diharapkan dapat memberikan masukan serta dapat mendukung pengembangan ide- ide baru bagi penelitian di bidang rekayasa teknologi. Semoga penerbitan Prosiding SNTEKPAN II 2014 ini dapat memberikan kontribusi sebagai pendukung data sekunder maupun pengembangan penelitian di masa yang akan datang.

Kami mengucapkan terimakasih atas dukungan dari pihak yang telah berkontribusi dalam kegiatan ini, baik sebagai pembicara utama, panelis, reviewer, pemakalah, peserta dan seluruh panitia yang terlibat. Kami juga memohon maaf apabila dalam kegiatan dan penerbitan prosiding SNTEKPAN II ITATS 2014 ini masih banyak kekurangan dan kesalahan. Semoga atas partisipasi dan peran kita dalam kegiatan ini dapat memberikan kontribusi yang positif bagi diri kita, masyarakat dan bangsa Indonesia.

Surabaya, 7 Oktober 2014

Ketua Panitia

Rony Prabowo, SE. ST. MT

**SUSUNAN PANITIA
SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TEKNOLOGI TERAPAN
INSTITUT TEKNOLOGI ADHI TAMA SURABAYA
2014**

Penanggung Jawab	: Ir. Minto Basuki, MT Syamsuri, ST.MT.PhD
Panitia Pelaksana	
Ketua	: Rony Prabowo, SE.ST.MT.
Sekretaris	: Efrita Arfah Zuliari, ST.MT
Bendahara	: Theresia MCA, ST.MT
Humas dan Publikasi	: Faza Mahmudah, ST.MT Randy Pratama S, ST.M.Arch Suparjo, ST.MT
Acara dan Sidang	: Yunita Ardianti S, ST.MT Ardi Pamungkas, ST Farida, ST Ratna Puspitasari, ST.MT Sukendro B S, ST.MT
Makalah dan Proseding	: Evi Yulawati, ST.MT Kunto Aji, ST.MT Gatot, ST.MT
Konsumsi	: Siti Choiriyah, ST Yustia Wulandari M, ST.MT
Perlengkapan dan Materi	: Drs. Kalamullah, S.Ag., M.PdI Qirom Heri Irawan, ST Ulum, ST Nurilah
Reviewer	: Dr. Yulfiah, ST.MSc Syamsuri, ST.MT.PhD Ir. Minto Basuki, MT Budanis Dwi Meilani, S.Kom. M.Kom
Reviewer Ahli	Prof.Dr. E. Titiek Winanti, MS (Univ. Negeri Surabaya) Prof.Dr.Ir. Achmadi Susilo, MS (Univ. WKS) Dr. Ir. Nelson Sembiring, M.Eng (Balitbang Jatim)

No.	NAMA PEMAKALAH	JUDUL	HALAMAN
19	Laksmi Sedyowati, Turijan	Kajian Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Sebagai Pengendali Limpasan Permukaan Pada Kawasan Jalan Utama Kota Malang	146
20	Faza Wahmuda, Anastasia Prasilia Wangge	Alternatif Desain Produk Dari Sampah Tongkol Jagung Dilihat Dari Jenis Tongkolnya (Dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Lingkungan)	154
21	Angga Wishnuprasetya	Kajian Struktur Perpaduan Bahan Dasar Material Bambu Dan Rotan Sintetis Pada Desain Produk Partisi Ruang Tamu	164
22	Theresia MCA, Krisdian Marta Fitri Englando	Studi Kemampuan dan Kemauan Membayar (Ability To Pay-Willingness To Pay) Pengguna Jasa Angkutan Bus Trayek P1 (Purabaya-Darmo-Tanjung Perak) Sebagai Dampak Kenaikan Harga BBM Di Kota Surabaya	173
23	Dian P.E. Laksmyanti	Evaluasi Akustik dan Solusi Desain Ruang Djelantik, Jurusan Arsitektur ITS	182
24	Canina Andiani, Esty Poedjioetami	Pendekatan "Healing" Berbasis Perilaku Pada Rancangan Rumah Sakit Lansia	188
25	Randy Pratama Salisnanda	Panduan Desain Terpadu Untuk Kampung Wisata Berwawasan Lingkungan Di Daerah Perbatasan	195
26	Gati Sri Utami, Siti Choiriyah	Analisis Pemakaian Tanah Sumenep Madura Yang Mengandung Garam Sebagai Timbunan dan Tanah Dasar Suatu Bangunan	205
27	Yunita A. Sabtalistia, Luluk Mawardah	Pengaruh Perubahan Layout Terhadap Kenyamanan Termal Dalam Ruang Kantor Yang Menggunakan Sistem FAC (Floor Air Conditioning) Dan Ceiling Fan	216
28	Maritha Nilam Kusuma	Kajian Cer Bahan Bakar Alternatif Pada Industri Air Minum Dalam Kemasan Sebagai Rekomendasi Dalam Mitigasi Terhadap Global Warming	227
29	Christin Mardiana	Pengembangan Desain Produk Unggulan IKM Di Kabupaten Malang Jawa Timur Yang Berdaya Saing Tinggi	238
30	Taty Alfiah, Jenny Caroline	Rekayasa Pengolahan Limbah Cair Menggunakan Reaktor Anaerob Bersekat Dengan Variasi Jumlah Sekat	250
31	Ningroom Adiani	Penentuan Kelainan Pada Kriya Kain Perca Untuk Menambah Keindahan Dan Keunikannya	257
32	Choirul Anam	Pengembangan Desain Sepatu Dengan Keunikan Budaya Lokal Nusantara	265
33	Ratna Puspitasari	Penggunaan Partisi Pada Interior Rumah Susun Sewa Surabaya Dalam Korelasi Dengan Kebutuhan Privasi Dan Perilaku Penghuni	276
34	Papang Agusta, Feri Harianto	Pengaruh Gaya Kepemimpinan Mandor Terhadap Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pekerja Pada Proyek Konstruksi Gedung Di Surabaya	288
35	Annisa Rahmayunita, Wiwik Widyo Widjajanti, Ika Ratniarsih	Desain Wisata Rekreatif Hutan Kota Di Surabaya	296
36	Oesman Raliby	Mempersiapkan Industri Kerajinan Mainan Anak "Manunggal Jaya" Kota Magelang Menuju Standar SNI	304
37	Novita Dwi Mawangsari, Wiwik Widyo Widjajanti, Esty Poedjioetami	Desain Wahana Wisata Keluarga Di Sidoarjo	314
38	Rizani Noor, Feri Harianto, Eka Susanti	Studi Karakteristik Kecelakaan Kerja Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi Di Surabaya	322
39	Siti Azizah	Kajian Keberadaan Trotoar Pada Koridor Jalan Di Pusat Kota	332
40	Failasuf Herman Hendra	Pendekatan Bioklimatik Rancangan Arsitektur Sekolah Menengah Unggulan Dengan Fasilitas Belajar Siswa Terpadu	340

No.	NAMA PEMAKALAH	JUDUL	HALAMAN
41	Abdul Haris H.A	Optimasi Proyek Pembangunan Kampus Fakultas Kedokteran Universitas Hang Tuah Surabaya Dengan Aplikasi Value Engineering	352
42	Ika Ratniarsih, Mazia Ulfa Nuryana	Kajian Sistem Sirkulasi & Parkir Pelaku Pasar Di Pasar Burung Bratang Surabaya	361
43	Eka Susanti, Richo Oktavian Indarto	Studi Perilaku Struktur Beton Bertulang Pasca Elastis Akibat Beban Gempa SNI 03-1726-2012 Dengan ATC 40 dan FEMA 440	372
44	Graziela Ribeiro da Conceicao, Ika Ratniarsih, Sukarnen	Perencanaan dan Perancangan Rumah Sakit Internasional Di Tibar Dili Timor Leste Bertema Arsitektur Postmodern	381
45	Nurani Hartatik	Studi Penanganan Jalan Pada arus Jalan Kalianak STA 00+000 - 02+000 SURABAYA	389
46	Dewi Pertiwi, Carmelita Moniz	Alternatif Penggunaan Zat Additive Tipe C Untuk Memperbaiki Mutu Beton Yang Menggunakan Pasir Dengan Kadar Lumpur Tinggi	397
47	Faiq Nur Fikri, Broto Wahyono, Sulistyio	Revitalisasi Benteng Kalimook Sebagai Museum Sejarah Dan Budaya Madura Di Sumenep	403
48	Moch. Junaidi Hidayat, Faruk HT, Lono Lastoro Simatupang, Yasraf Amir Pilliang	Politik Identitas Dalam Visualisasi Desain Kemasan Makanan	412
49	I.G.A Sri Deviyanti, Dedy Kunhadi	Perencanaan Kebutuhan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) Di Industri Galangan Kapal Lamongan	424
50	Anjas Asmawan, Evi Yulawati	Pengembangan Meja Laptop Ergonomis Dengan Integrasi Model Kano Dan Matriks QFD	433
51	Moch. Ahyat Adin Subekti, Evi Yulawati	Analisa Pemilihan Supplier Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP) Di Giant Fried Chicken	441
52	Efrita Arfah Z, Ali Khomsah	Perencanaan Turbin Cross Flow Sudu Bambu Sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Pico Hidro Kapasitas 200 Watt	449
53	Bambang Setyono, Yanuar Tricahyono	Analisis Kesetimbangan Bouyancy Konstruksi Sepeda Amphibi	459
54	Suparto	Analisis Variabel-variabel Yang mempengaruhi Siswa Dalam Memilih Perguruan Tinggi Dengan Pendekatan Metode Regresi Berganda	469
55	Tri Alfansuri, Efrita Arfa Zuliari	Kajian Potensi Tenaga Gelombang Laut Sebagai Pembangkit Tenaga Listrik Di Perairan Malang Selatan	479
56	Edy Rustam Aji, Evi Yulawati	Perancangan Usaha "Rika" Rempeyek Duri Ikan Bandeng	488
57	Abas Sato, Yunanda Prima Pratiwi, Arga Sena Widyanto	Karakteristik Plastik Biodegradable Berbahan Dasar Pati Sukun	498
58	Erna Ratnasari, Evi Yulawati	Analisis Kelayakan Usaha Krupuk Lele "KULE"	504
59	Kartika Udyani, Yustia Wulandari	Aktivasi Zeolit Alam Untuk Peningkatan Kemampuan Sebagai Adsorben Pada Pemurnian Biodiesel	512
60	Esterlita Brigida V.X, Jaka Purnama	Analisis Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Pelanggan Di PDAM Surya Sembada Surabaya	520
61	Miftahul Huda, Rony Prabowo	Penerapan Model Fuzzy Linear Programming Untuk Mengoptimalkan Jumlah Produksi Dalam Memperoleh Keuntungan Yang Maksimal Di CV. Surya Indah Pratama	529
62	Windy Putri Permatasari, Rony Prabowo	Analisa Pengaruh Faktor-Faktor Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Terhadap Produktivitas Tenaga Kerja di CV. Surya Indah Pratama Dengan Menggunakan Metode Structural Equation Modelling	536
63	Yossa Dhillia Desianasari, Titiek Suheta	Perencanaan Jaringan Tegangan Menengah (JTM) 20 kV Di Desa Dompjong Kabupaten Trenggalek	542

No.	NAMA PEMAKALAH	JUDUL	HALAMAN
64	Titiek Suheta, Tjahja Odianto, Sadikul Fuad	Rancang Bangun Monitoring Temperatur Transformator Tenaga Secara Realtime Berbasis Mikrokontroler	547
65	Riny Sulistyowati, Eki Dian Puspawati	Rancang Bangun Sistem Pakar Pelatihan Perbaikan Handphone Dengan Delphi	556
66	Abdul Hamid	Aplikasi Sistem Kendali Jarak Jauh Berbasis Android Pada Mobile Robot Sebagai Wireless Monitoring Kebocoran Gas	569
67	Miftahul Ulum, Gatot Setyono	Analisa Heat Exchanger Type Counter Flow Pada Proses Produksi Urea (NH_2CONH_2) Di PT. Petrokimia Gresik (Studi Kasus Variasi Penutupan Tube 10, 20, 40, dan 60)	576
68	Indra Bayu Suryawan, R. Ahmad Cholilurrahman	Manajemen Penjadwalan Pemeliharaan Peralatan Pemutus Tenaga Dengan Media Isolasi Gas SF_6 Berdasarkan Life Time Dan Kondisi Peralatan Di GITET 500 KV Gresik	585
69	Yustia Wulandari, Syamsuri	Studi Performansi Dari Kompos Gas Berbahaya Bakar Air Dengan Reaksi Dari Aluminium dan Sodium Hidroksida	594
70	Sukendro Broto S	Analisis Tebal Dan Kuat Arus Terhadap Distorsi Sudut Pada Hasil Las Pengelasan Pelat Datar Dengan Metal Transfer Tipe Pulsa	604
71	Gatot Setyono, Miftahul Ulum	Studi Numerik Karakteristik Perpindahan Panas Silinder Susunan Staggered Terhadap Upper Wall Side Menggunakan Turbulence Model k- ϵ Realisable	616
72	Hery Irawan, Sukendro Broto S	Pengaruh Proses Pengelasan (Generator DC) Menggunakan Elektroda E 6013 Dengan Variasi Arus 80 A, 100 A, 120 A, Pada Material ST 60 Terhadap Kekerasan Vickers	626
73	Moch. Sidik Yusuf, Efrita Arfah Z	Pemanfaatan Kotoran Ternak Sebagai Energi Alternatif Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Biogas Di Desa Nongkojajar Kabupaten Pasuruan	638
74	Yetta Ratnasari, Suhartini	Pengukuran Kinerja Perusahaan Dengan Menggunakan Metode Balanced Scorecard Pada PT. Best Denki Surabaya	649
75	Bambang Setyono, Hari Waluyo	Rancang Bangun Mesin Multifungsi Pengupas Sabut Dan Tempurung Kelapa	656
76	Bertila Pereira Da Costa, Ni Luh Putu Hariastuti	Pengukuran Kinerja Perusahaan Dengan Menggunakan Metode Balanced Scorecard Pada Perusahaan Daerah Air Minum Surya Sembada Kota Surabaya	666
77	Lindalva Da Silva Gomes, Ni Luh Putu Hariastuti	Analisis Dan Pengukuran Produktivitas Dengan Metode Objective Matrik (Omax) Dalam Produksi Air Bersih Di IPAM Ngagel III Kota Surabaya	673
78	Wahyu Wido Hardianto, R. Ahmad Cholilurrahman	Analisa Sistem Keandalan Jaringan Distribusi Area Pelayanan Surabaya Selatan Dengan Kombinasi Pola Radial dan Pola Loop	680
79	Mrihrenaningtyas, Dany Kristiawan	Analisis Korelasi Dimensi Produk Terhadap Performance Proses Wire Drawing Produk Kawat Baja Karbon	687
80	Endi Permata	Sistem Monitoring Proses Produksi Pada Mesin Bari di PT Tirta Investama (Danone Aqua) Sukabumi Berbasis Web	698
81	Endi Permata, Alief Maulana	Perancangan Prototipe Kunci Kombinasi Digital Berbasis Mikrokontroler AT89C51	710
82	Rony Prabowo	Analisis Peningkatan Kapasitas Produksi Dengan Membandingkan Antara Penambahan Shift Dan Kerja Lembur Pada UD. Barokah	722
83	Dwi Khusna	Pengaruh Beda Putaran Impeler Pompa Terhadap Unjuk Kerja Pompa Paralel	733
84	Mochamad Rijal Umam	Pembuatan Ignition Briket Arang Tempurung Kelapa	743
85	Suheni, Yoniv Erdhianto	Pengaruh Jenis Elektroda E 308 L-16 dan E 316 L-16 Serta Sudut Pengelasan Terhadap Kekuatan Impak Pada Material Stainless Steel 308 Pada Proses Las SMAW	751

SEGMENTASI CORTICAL BONE PADA CITRA DENTAL PANORAMIC RADIOGRAPH MENGGUNAKAN ACTIVE CONTOUR BERBASIS LEVEL SET

Tutuk Indriyani

Teknik Informatika, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Email : Tutuk223@gmail.com

ABSTRAK

Sekarang ini banyak dilakukan penelitian yang berhubungan dengan citra medis yang bertujuan membantu dokter untuk menganalisa sebuah penyakit. Salah satu penelitian yang ada adalah mendeteksi osteoporosis berdasarkan citra *dental panoramic radiograph*. Daerah yang dianalisa pada penelitian sebelumnya adalah lebar dari *cortical bone*. Sehingga pada penelitian ini akan melakukan segmentasi pada daerah *cortical bone*. Untuk melakukan segmentasi menggunakan metode *active contour* berbasis *level set*. Metode *active contour* berbasis *level set* dapat bergerak dinamis mendeteksi tepi obyek serta dapat memisah atau menggabungkan secara alami selama evolusi kurva sehingga kurva tidak terjebak oleh obyek lain yang bukan *cortical bone*. Kekurangannya adalah inialisasi kurva dilakukan secara manual untuk mendeteksi obyek. Dengan mengintegrasikan kedua metode ini, inialisasi kurva dilakukan secara otomatis.

Uji coba dilakukan pada sampel *cortical bone* pada sisi kanan dan kiri dengan batas threshold 92% dan inialisasi kurva dapat dilakukan secara otomatis, serta didapatkan rata-rata Hasil kinerja pada program *active contour* berbasis *level set* menghasilkan hasil rata-rata akurasi 92.80 %, sensitifitas 91.80%, spesifitas 92.2%.

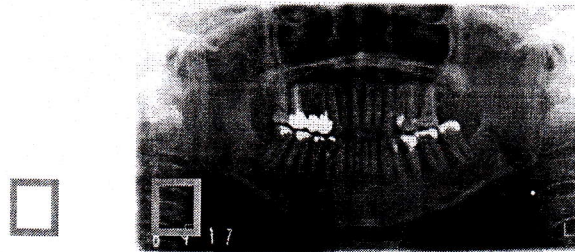
Kata Kunci : *Dental panoramic radiograph, active contour, level set, cortical bone, segmentasi.*

PENDAHULUAN

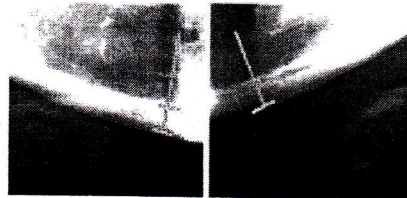
Active contour snake adalah merupakan *active contour* yang berupa kurva yang bergerak untuk melingkupi sebuah obyek pada sebuah citra. Kurva ini bergerak dipengaruhi oleh beberapa energy, yaitu energi internal dan eksternal. Energi internal akan menentukan perilaku dari sebuah kurva, yaitu akan bersifat elastis atau kaku. Sedangkan pada energi Eksternal akan mengarahkan gerak kurva harus kemana. Dengan meminimalkan energy tersebut, kurva akan bergerak mencapai obyek yang dituju.

Pada Penelitian ini, akan digunakan sebuah citra watershed berintegrasi dengan *active contour* berbasis *level set* untuk mendapatkan *cortical bone*. Keunggulan dari *level set* dapat mendeteksi obyek dengan memisahkan atau menggabungkan suatu obyek. Sedangkan pada sampel yang digunakan berbentuk tak tentu. Kemungkinan didalamnya terdapat banyak obyek selain *cortical bone* sangat mungkin terjadi.

Pada penelitian ini, sampel yang diambil dari sebuah citra *dental panoramic radiograph* adalah *cortical bone*. Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan pengukuran lebar dari *cortical bone* [1] dengan menarik garis tegak lurus terhadap *cortical bone* menuju mental foramen. Ini dapat dilihat pada Gambar 2. Pada penelitian ini akan dicari lebar *cortical bone* rata-rata sepanjang sampel *cortical bone* dengan bantuan evolusi kurva pada *Active contour* berbasis *level set*. yang lebar rata-rata ini akan dicari korelasi terhadap nilai BMD dari subyek tersebut.



Gambar 1. Foto *Dental Panoramic Radiograph* dan lokasi sampel.



Gambar 2. Lebar cortical bone terhadap mental foramen..

DASAR TEORI

Kajian pustaka dan dasar teori disini adalah akan membahas dua hal teori, yaitu tentang *watershed* dan *active* berbasis *level set*.

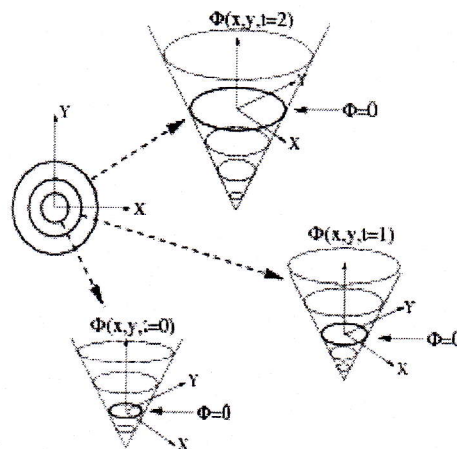
Active Contour berbasis Level Set

Active contour adalah sebuah contour yang bergerak secara dinamis dalam sebuah citra. *Contour* yang dimaksud adalah sebuah kurva. Kurva pada sebuah citra ini akan bergerak secara dinamis untuk menemukan sebuah daerah yang minima. Daerah minima pada sebuah citra salah satunya adalah tepi dari obyek.

Metode level set pertama kali diusulkan oleh J. Sethian dan S.Osher pada tahun 1988. Metode level set adalah metode numeric yang umum untuk perubahan dari *front* (kurva). ini banyak digunakan pada *surface evolution* dan perubahan pada topologi. Pada pendekatan level set, problem didefinisikan pada dimensi yang lebih tinggi. Fungsi level set didefinisikan sebagai berikut :

$$z = \phi(x, y, t = 0) \quad (1)$$

dimana bidang (x,y) mengandung contour, dan z =signed Euclidean distance transform value(bernilai negative jika didalam contour yang tertutup, dan bernilai positif jika berada di luar contour). Untuk menggerakkan contour adalah dengan menggerakkan fungsi level set, $\phi(x, y, t)$ keatas atau kebawah, dsb. Ilustrasi ini dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Transformasi pergerakan front pada Level Set

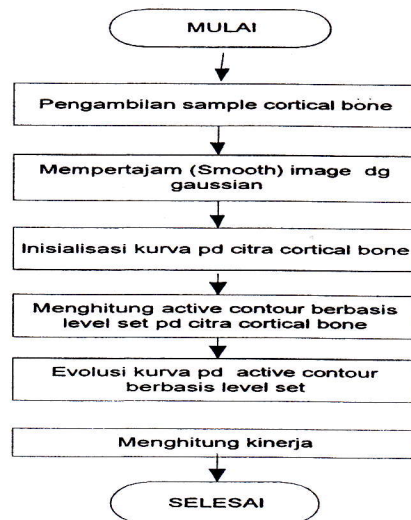
Dimana contour didefinisikan sebagai zero level set. Zero level set (berwarna biru) pada setiap waktu adalah irisan dari permukaan level set (berwarna merah). Seiring berjalannya waktu, permukaan level set selalu berubah dan zero level set yang baru dapat terbentuk dan didefinisikan sebagai contour yang baru.

Untuk menggerakkan permukaan level set adalah sebagai berikut :

1. Mendefinisikan medan kecepatan F , yang menjelaskan perpindahan contour terhadap waktu. Ini juga tergantung aplikasi yang digunakan terutama yang fisik seperti waktu, posisi, normal, curvature, image gradient magnitude.
2. Membangun initial value untuk fungsi level set yaitu $\phi(x, y, t = 0)$, yang tergantung pula terhadap posisi awal dari contour.
3. Mengatur nilai ϕ terhadap waktu, yaitu contour pada saat t didefinisikan oleh $\phi(x(t), y(t), t) = 0$

METODE

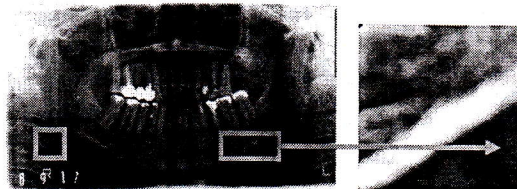
Pada penelitian ini, langkah-langkah yang dilakukan adalah (i) pengambilan sampel *cortical bone* pada foto *dental panoramic radiograph*, (ii) inialisasi kurva, (iii) menghitung active contour berbasis level set pada citra *cortical bone* (iv) Evolusi kurva active contour berbasis level berdasarkan citra *dental panoramic radiograph*. Langkah-langkah ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Blok diagram sistem

Sampel *Cortical bone* pada Foto *Dental Panoramic Radiograph*

Bahan yang dipakai dalam penelitian ini adalah citra X-Ray gigi dari 10 (sepuluh) orang wanita Indonesia. Data diambil secara acak dari pasien yang melakukan pencitraan DXA (*dual-energy X-ray absorptiometry*).

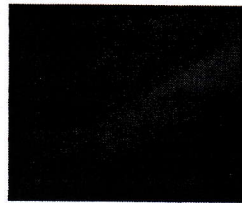


Gambar 5. Sampel *Cortical bone*.

Pada penelitian ini akan diambil sampel pada *cortical bone*. Besar citra yang diambil adalah dengan lebar 256 dan tinggi 256pixel. Dengan Asumsi bahwa citra yang diambil telah dalam keadaan baik, sehingga tidak memerlukan perbaikan citra. Daerah yang diambil dijadikan sampel dapat dilihat pada gambar 5.

Inisialisasi Kurva

Inisialisasi kurva diletakkan pada daerah jauh dengan *cortical bone*. Bentuk kurva yang digunakan adalah berupa kurva tertutup. Inisialisasi kurva ini dapat dilihat pada gambar 6.

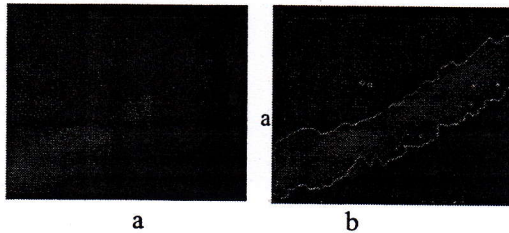


Gambar 6. Inisialisasi kurva

Evolusi Kurva program watershed berintegrasi dengan active contour berbasis Level Set

Untuk menggerakkan kurva secara dinamis, maka langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

1. Memfilter hasil watershed dengan Gaussian
2. Menghitung Level Set
3. Evolusi kurva



Gambar 7. Segmentasi cortical bone 1 sebelah kanan (a) Citra asli. (b) Kurva metode *active contour* berbasis *level set*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji coba yang dilakukan menggunakan 10 subyek, dan tiap subyek terdiri dari sampel cortical bone kanan dan kiri. Pada tahap uji coba akan dihitung kinerjanya. Perhitungan kinerjanya adalah dilihat dari akurasi, sensitifitas, dan spesifisitas. Data yang didapatkan berdasarkan percobaan dapat dilihat pada pada tabel 1 dan 2.

Table 1. Akurasi, sensitifitas, spesifisitas pada cortical bone sebelah kanan dengan *Active Contour* berbasis *Level Set*.

No	Sampel	Flood minimal	Akurasi	Sensitifitas	Spesifisitas
1	DT1kanan	9	93.5%	92.0%	92.3%
2	DT2kanan	8	92.6%	93.1%	93.4%
3	DT3kanan	9	94.7%	91.1%	92.6%
4	DT4kanan	7	94.1%	92.3%	91.3%
5	DT5kanan	10	92.8%	92.1%	92.2%
6	DT6kanan	15	91.3%	91.1%	93.7%
7	DT7kanan	11	91.5%	92.1%	93.0%
8	DT8kanan	15	92.1%	90.0%	92.1%
9	DT9kanan	8	92.3%	92.1%	91.5%
10	DT10kanan	7	93.8%	91.3%	90.5%

Pada Tabel 1 tampak bahwa akurasi segmentasi *cortical bone* sebelah kanan pada *active contour* berbasis *level set*. Akurasi terbaik yang didapat adalah 94.7%. Sedangkan akurasi terendah adalah 91.3%. Sensitifitas terbaik adalah 93.1%, sedangkan sensitifitas terendah adalah 90.0%. Spesifisitas terbaik adalah 93.7%, sedangkan spesifisitas terendah adalah 90.5%. Nilai rata-rata akurasi 91.6% .

Table 2. Akurasi, sensitifitas, spesifisitas pada *cortical bone* sebelah kiri pada program dengan *Active Contour* berbasis *Level Set*.

No	Sampel	Flood minimal	Akurasi	Sensitifitas	Spesifisitas
1	DT1kiri	7	92.3%	92.0%	91.6%
2	DT2kiri	8	91.7%	91.0%	92.6%
3	DT3kiri	9	93.3%	92.1%	90.7%
4	DT4kiri	10	92.0%	93.1%	93.9%
5	DT5kiri	11	94.3%	94.1%	94.8%
6	DT6kiri	8	90.8%	93.1%	92.6%
7	DT7kiri	9	90.5%	92.0%	92.8%
8	DT8kiri	8	90.0%	90.1%	93.9%
9	DT9kiri	9	93.2%	94.1%	91.5%
10	DT10kiri	7	93.0%	92.1%	91.6%

Pada Tabel 2. tampak bahwa akurasi segmentasi *cortical bone* sebelah kiri pada Akurasi terbaik yang didapat adalah 94.3%. Sedangkan akurasi terendah adalah 90.0%. Sensitifitas terbaik adalah 94.1%, sedangkan sensitifitas terendah adalah 90.1%. Spesifisitas terbaik adalah 93.9%, sedangkan spesifisitas terendah adalah 90.7%. Nilai rata-rata akurasi 91.9%. Sedangkan nilai rata-rata Sensitifitas adalah 92.1% dan nilai rata-rata Spesifisitas 92.2%.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil adalah hasil akhir dari *active Contour* berbasis *level set* adalah informasi evolusi kurva yang melingkupi sebuah obyek. Hasil kinerja pada program *active contour* berbasis *level set* menghasilkan hasil rata-rata akurasi 92.80 %, sensitifitas 91.80%, spesifisitas 92.2%.

Saran pada penelitian ini adalah Dalam melakukan evaluasi untuk penelitian berikutnya dievaluasi dari segi ruang, waktu, dan biaya pada metode *active contour* berbasis *level set*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arifin A.Z., Asano, A., Taguchi, A., Nakamoto, T., Ohtsuka, M., and Tanimoto K. (2005), *Computer-aided System for Measuring the Mandibular Cortical Width on Panoramic Radiographs in Osteoporosis Diagnosis*, Medical Image 2005 : Image Processing, Vol. 5747, hal.813-821.
- [2] Arifin, A.Z., Asano, A., Taguchi, A., Nakamoto, T., Ohtsuka, M., Tsuda, M., Kudo, Y., Tanimoto, K. (2006c), *A Fuzzy Expert System Design for Diagnosing Osteoporosis Based on Mandibular Cortex Measurement on Dental Panoramic Radiographs*, Indonesian Scientific Conference in Japan Proceeding, Vol. 15, hal 1-8.
- [3] Gonzales, R.C., Woods, R.E., dan Eddins, S.L. (2008), *Digital Image Processing Using Matlab, dalam Segmentation Using the watershed Transform*, ed. Horton, M.J., Prentice Hall, hal. 417-425.
- [4] J. A. Sethian (1999), *Level Set Methods and Fast Marching Methods*. University of California, Berkeley.

- [5] Tony F.Chan and Luminita A. Vese(2000), *Image Segmentasi Using Level Set and the Piecewise-constant Mumford-Shah Model*, Department of Mathematics, University of California, Los Angeles,405 Hilgard Avenue,CA 90095-1555,U.S.A.
- [6] Tony F.Chan and Luminita A. Vese (2002), *Active Contour Without Edge*,IEEE Transaction on Image Processing.