

PENGEMBANGAN METODE MORFOLOGI UNTUK PENGUKURAN BIOMETRI PANJANG TULANG FEMUR

Zaki Imaduddin

Teknik Informatika STT Terpadu Nurul Fikri –Depok, Indonesia, zaki_ip@yahoo.com

Abstrak - Penelitian ini bertujuan untuk mendukung Renstra Kementerian Kesehatan dalam program membangun kesehatan tahun 2015 – 2019 yaitu menurunkan Angka Kematian Ibu dan Angka Kematian Bayi di Indonesia, dimana sistem ini dibuat untuk mendeteksi secara otomatis letak organ tulang paha (Femur) dari citra hasil *scanning* alat USG janin. Bagian organ ini dinyatakan lebih akurat karena biasa digunakan sebagai parameter untuk mengetahui perkembangan janin secara berkala. Dengan mengetahui panjang dari tulang paha, maka nantinya usia bayi dapat diketahui, dimana kedepan sistem ini dapat berperan dalam mengetahui secara dini apabila ada kelainan pada janin melalui Prototype yang sudah teruji dan tervalidasi oleh dokter spesialis Obstetri dan Ginekologi. Metode pengukuran otomatis untuk pengukuran tulang paha janin ini sudah teruji dengan 50 datasheet gambar tulang paha janin, dengan langkah langkah yang lebih efisien, sehingga waktu komputasi dalam proses segmentasi hingga pengukuran bisa berlangsung lebih optimal. Berdasarkan eksperimen menggunakan 5 sampel citra usg, didapatkan waktu komputasi berjalan lebih cepat namun error yang dihasilkan masih cukup besar atau diatas toleransi error yang ditentukan yaitu sebesar 10%, hal ini dikarenakan masih kurang maksimalnya sistem dalam membaca data yang memiliki banyak *noise*, sehingga akurasi pengukuran belum berjalan secara optimal.

Kata kunci — USG, Obsteri dan Ginekologi

I. PENDAHULUAN

Di Indonesia proporsi persalinan di fasilitas kesehatan masih rendah, yaitu sebesar 55 persen. Lebih dari setengah perempuan di 20 provinsi tidak mampu atau tidak mau menggunakan jenis fasilitas kesehatan apapun, sebagai penggantinya mereka melahirkan di rumah mereka sendiri. Perempuan yang melahirkan di fasilitas kesehatan memungkinkan untuk memperoleh akses ke pelayanan obstetrik darurat dan perawatan bayi baru lahir, meskipun pelayanan ini tidak selalu tersedia di semua fasilitas kesehatan[1].

Kesiapan pelayanan umum di Puskesmas baru mencapai 71%, pelayanan PONEC 62%, dan pelayanan penyakit tidak menular baru mencapai 79%. Kekurangsiapan tersebut terutama karena kurangnya fasilitas yang tersedia; kurang lengkapnya obat, sarana, dan alat kesehatan; kurangnya tenaga kesehatan; dan belum memadainya kualitas pelayanan. Di Puskesmas, kesiapan peralatan dasar memang cukup tinggi (84%), tetapi kemampuan menegakkan diagnosis ternyata masih rendah (61%). Di antara kemampuan menegakkan diagnosis yang rendah tersebut adalah tes kehamilan (47%), tes glukosa urin (47%), dan tes glukosa darah (54%). Hanya 24% Puskesmas yang mampu melaksanakan seluruh komponen diagnosis [2].

Hal didukung pula dengan kepedulian ibu dalam menjaga kesehatan bayi dalam kandungan di usia kehamilan masih cukup rendah, hal ini terbukti dari Angka kematian ibu dan anak yang masih tinggi, sesuai dengan hasil survey yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik bahwa angka kematian bayi di Indonesia mencapai 34 kematian per 1000 kelahiran. Fenomena ini memberikan wacana kepada pemerintah dalam hal ini Menteri Kesehatan Republik Indonesia tentang

pemberlakuan pedoman pelaksanaan program rumah sakit sayang ibu dan bayi yang sudah disahkan pada surat keterangan Nomor 603/MENKES/SK/VII/2008, yang menyatakan bahwa Angka Kematian Ibu (AKI) dan Angka Kematian Bayi (AKB) di Indonesia masih cukup tinggi. Sasaran yang ingin dicapai pada tahun 2014 adalah, menurunnya kematian bayi menjadi 24 per 1000 kelahiran hidup[3].

Biasanya dokter ahli menggunakan USG janin untuk mengukur biparietal diameter (BDP), head circumference (HC), abdominal circumference (AC), femur length (FL), humerus length (HL), and crown rump length (CRL) [4]. Dalam penelitian ini pengukuran femur dianggap lebih dapat diandalkan karena, i) tidak terpengaruh oleh insufisiensi nutrisi atau plasenta; ii) tidak terpengaruh oleh variabel seperti tinggi ibu atau berat; iii) tidak menunjukkan efek etnis; iv) metode alternatif yang baik ketika posisi kepala janin sudah tidak memungkinkan lagi untuk dilakukan pengukuran[5] dan hasil pengukuran dari femur ini juga tidak dipengaruhi oleh jenis kelamin[6].

Teknik pengukuran yang dilakukan oleh dokter obgin saat ini masih menggunakan metode manual, dimana proses pengukurannya membutuhkan pointer yang diarahkan secara horizontal ataupun vertikal menggunakan *trackball*, hal ini akan membuat proses pengukuran menjadi lebih lama, dan tentunya hanya bidan atau dokter spesialis USG saja yang bisa melakukan hal ini, sedangkan pengguna lainnya harus mempunyai keahlian terlebih dahulu untuk menggunakannya. Disinilah peranan pengembangan dari sistem pengukuran ultrasonografi ini dibuat, dimana setiap pengguna diharapkan dapat menggunakan alat USG dengan lebih mudah dan memperoleh hasil yang lebih cepat dan akurat.

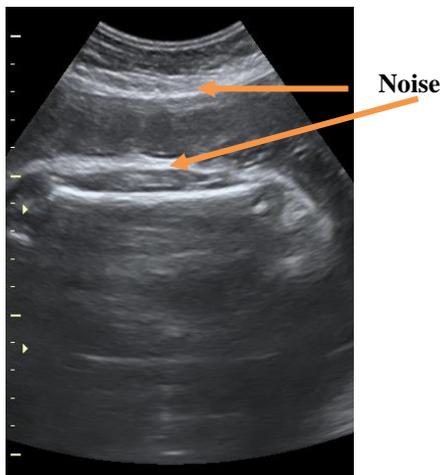
Dalam penelitian sebelumnya juga telah dilakukan proses pengukuran citra tulang paha dengan menggunakan metode morfologi dan hasil yang didapat cukup konsisten dan sesuai jika dibandingkan dengan hasil pengukuran yang dilakukan secara manual [7]. Sehingga cukup baik apabila dilakukan pengembangan lebih lanjut.

Perkembangan teknologi USG terus berkembang terutama pada teknologi pencitraannya, kini teknologi ini sudah dapat menampilkan gambar 2D, 3D bahkan citra 4D. pada paper ini citra yang diambil adalah citra 2 dimensi, paper ini berbasiskan pengukuran secara otomatis menggunakan operator morfologi yang diharapkan nantinya sistem ini dapat dikembangkan dan berjalan secara otomatis dalam melakukan pengukuran organ janin serta dapat dirasakan manfaatnya oleh tenaga medis dan juga masyarakat pada umumnya.

II. AKUISISI & PENGOLAHAN GAMBAR

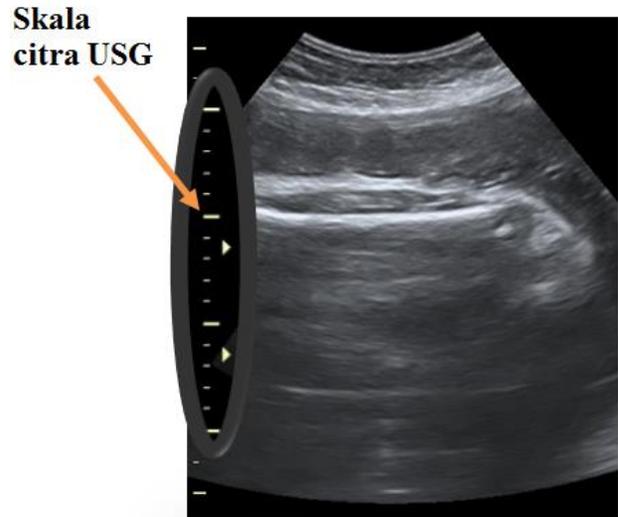
Gambar citra tulang paha yang didapatkan ini berasal dari data asli yang di olah oleh mesin USG, dan pengerjaannya cukup lama, dimana dokter spesialis harus memberikan gambar USG yang belum dianotasi dan yang sudah dianotasi dari setiap pasien

Mesin USG yang digunakan adalah Volusen 730, dan spesifikasi komputer yang digunakan adalah Core2 Duo dengan CPU (2,2GHz). dan pada gambar 1 akan diperlihatkan gambar citra hasil scanning USG.

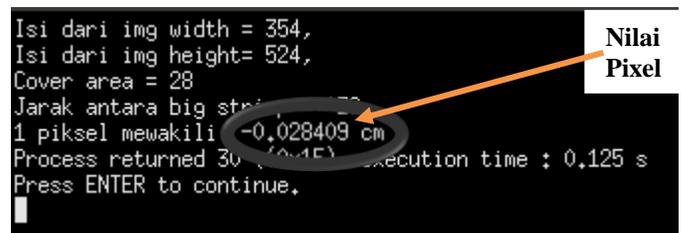


Gambar 1. Citra Tulang Paha Janin

Noise yang ditimbulkan dari alat USG ini memang cukup besar, dan semua gambar memiliki noise yang beragam dan skala yang belum bisa ditentukan, sehingga kita harus membuat penskalaan ulang dan pengurangan noise dengan cara memberikan batasan dari garis putih yang terlalu panjang dan terlalu pendek. dibawah ini merupakan gambar USG yang sesuai untuk dilakukan penskalaan, dimana hal ini dilakukan untuk mengetahui besaran pixel yang terdapat pada gambar.



Gambar 2. gambar titik skala pada USG harus memiliki besaran yang pastinya, agar pengukuran panjang femur sesuai dengan ukuran aslinya.

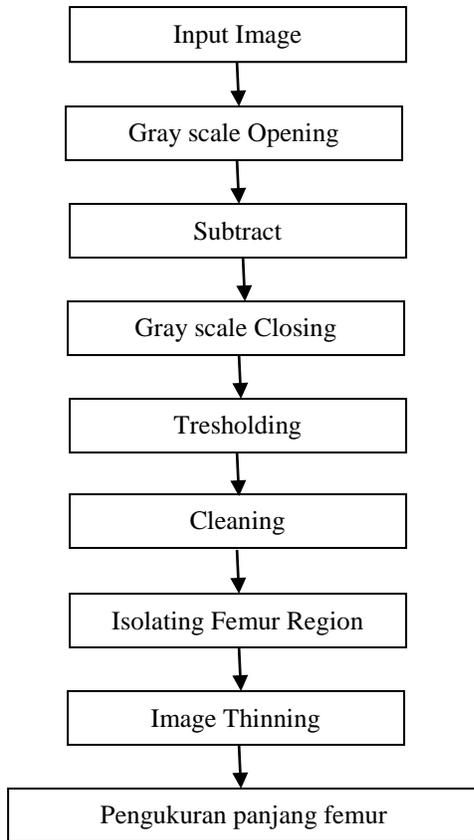


Gambar 1. hasil pengukuran skala dengan program

III. ALGORITMA MORFOLOGI

Berikut ini adalah penjelasan metode dari proses segmentasi morfologi

1. Gray scale Opening digunakan untuk mengisolasi objek femur dari backgroundnya
2. Subtract digunakan untuk mengurangi noise.
3. Gray scale Closing digunakan untuk menghaluskan kontur dari foreground
4. Tresholding digunakan untuk mendapatkan citra biner dari area-area pada gambar
5. cleaning dan Isolating digunakan untuk mendapatkan area femur dengan menghapus area-area yang lain
6. image thinning digunakan untuk mendapatkan skeleton dari femur
7. pengukuran panjang femur dilakukan dengan mengukur jarak antara point awal dan poin akhir dari skeleton.



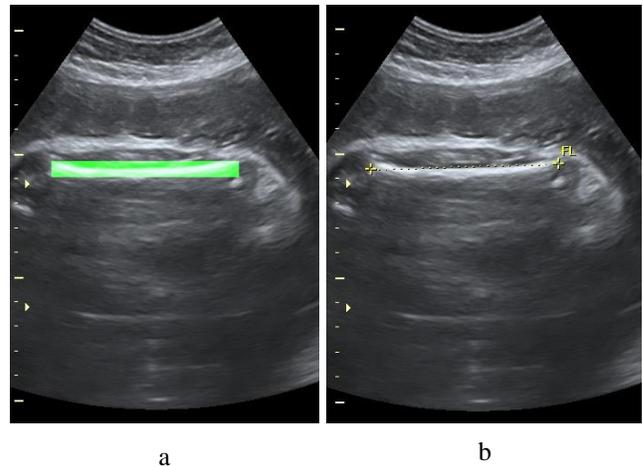
Gambar 4. diagram dari morfologi segmentasi dan pengukuran femur

dengan menggunakan langkah diagram diatas proses pengukuran dengan peningkatan kualitas gambar hingga proses pengukuran dapat berlangsung dengan lebih cepat,



Gambar 5. Penampang dari thinning

gambar 5 merupakan bentuk akhir dari skeleton femur yang sudah dipisahkan dengan background, dan dari gambar tersebut dapat di lakukan proses penandaan garis lurus untuk menentukan panjang femur yang sesuai. yang di contohkan pada gambar 6.



Gambar 6. a) Pembentukan garis lurus dari gambar thinning kedalam gambar aslinya, b) Contoh gambar anotasi expert

Setelah terjadi pembentukan garis lurus yang dilakukan menggunakan metode morfologi seperti gambar 6a, tahap selanjutnya ialah melakukan pengukuran dengan menggunakan perhitungan *Euclidean distance*, dimana perhitungan ini menggunakan jarak rata-rata antar dua titik untuk setiap citra femur yang berhasil terdeteksi, sehingga program dapat menganotasi panjang dari tulang Femur tersebut, berikut persamaan dari *Euclidean distance*:

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2} \dots\dots\dots(1)$$

IV. HASIL EKSPERIMEN

Table I. Waktu Komputasi dan Error

Gambar	Hasil Anotasi Expert	Hasil Anotasi Program	Waktu Komputasi	Error
Gambar 1	7.56 cm	6.54 cm	2.36s	13,5
Gambar 2	6.54 cm	7.11 cm	2.67s	8,7
Gambar 3	4.85 cm	5.02 cm	2.02s	3,5
Gambar 4	5.92 cm	4.32 cm	1.97s	27,0
Gambar 5	4.68 cm	5.12 cm	2.86s	9,4

dari hasil pengukuran berdasarkan 5 data sampel diatas terlihat bahwa nilai yang didapat tidak terlalu jauh berbeda antara hasil pengukuran dari expert (dokter objin/bedan) jika dibandingkan dengan hasil anotasi sistem, rata-rata waktu komputasi yang dihasilkan sebesar 2,38s dan nilai rata-rata errornya sebesar 12,4, dimana hasil tersebut masih diatas nilai toleransi error yang sudah ditentukan oleh dokter yaitu sebesar 10%, hal ini disebabkan oleh kurang optimalnya sistem dalam melakukan pengukuran pada citra gambar karena *noise* yang berada pada citra tersebut masih terlalu besar.

V. KESIMPULAN

Proses segmentasi untuk meningkatkan kecepatan komputasi ternyata mendapatkan hasil yang cukup baik, namun dengan menggunakan metode morfologi, proses pengukuran masih belum optimal dimana rata-rata error yang dihasilkan dalam penelitian ini masih cukup besar yaitu 12,4, dimana ketentuan dalam pencapaian error maksimal berdasarkan *ekspert* yaitu 10%, untuk itu penelitian ini masih perlu dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan atau menggunakan metode lainnya, agar hasil pengukuran yang didapatkan bisa lebih optimal.

VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih peneliti yang sebesar-besarnya kepada Dr Yudianto Budi Saroyo, SpOG, selaku dokter kandungan yang telah banyak berkontribusi dalam berkonsultasi dan pengadaan dataset citra USG janin untuk keberlangsungan penelitian ini. Semoga semua bantuan yang telah dokter berikan senantiasa menjadi keberkahan yang selalu menaungi setiap langkah dokter dalam memberikan keselamatan bagi masyarakat.

VII. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Unicef Indonesia, "Kesehatan Ibu dan Anak", Ringkasan Kajian Kesehatan, Hal. 2, Oktober, 2012.
- [2] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Rencana Strategis Kementerian Kesehatan Tahun 2015-2019, Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.02.02/MENKES/52/2015, Hal. 18, 2015.
- [3] Kementerian Kesehatan Republik, *Ibu Selamat Anak Sehat, Buku Panduan Hari Kesehatan Nasional Ke-48*. Indonesia: Kementerian Kesehatan Republik, 2012.
- [4] Gustavo Carneiro, "Detection and Measurement of Fetal Anatomies from Ultrasound Images using a Constrained Probabilistic Boosting Tree," in *IEEE Transactions On Medical Imaging*, 2008, pp. vol. 27, No. 9.
- [5] Joohnsen S.L., Rasmussen S., Sollien R. and Kiserud T., 2005, Fetal age assessment based on femur length at 10-25 weeks of gestation, and reference ranges for FL to HC ratios, *Acta Obstet Gynecol Scand.*, 84 (8), 725-733.
- [6] Schwarzler P., Bland J.M, Holden D, Campbell S. and Y Ville, 2004, Sex-specific antenatal reference growth charts for uncomplicated singleton pregnancies at 15-40 weeks of gestation, *Ultrasound Obstet Gynecol.*, 23 (1), 23-29.
- [7] Vibhakar Shrimali, "Improved Segmentation of Ultrasound Images for Fetal Biometry," in *IEEE EMBS*, Minnesota, USA, 2009, pp. 459-467.