

SISTEM PENDUKUNG DIAGNOSA IRIDOLOGI DENGAN MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL UNTUK REKOMENDASI TERAPI BEKAM: STUDI KASUS RUMAH SEHAT ULUL ALBAB

Reksa Anugrah¹, Aries Kusdaryono²

mail¹: reksa_anugrah@yahoo.com, Email²: aries.kusdaryono@gmail.com,

ABSTRAK

Saat ini pengobatan alternatif khususnya terapi bekam semakin berkembang pesat. Salah satu diagnosa yang banyak digunakan para terapis bekam adalah diagnosa iridologi, yakni dengan cara mengidentifikasi iris mata pasien. Diagnosa iridologi secara manual dengan *penlight* oleh terapis memiliki beberapa permasalahan yakni waktu yang lama sehingga menyebabkan panjangnya antrian pasien karena disamping melakukan terapi bekam waktu terapis juga tersita untuk diagnosa, dan juga masalah kesulitan meyakinkan pasien akan hasil diagnosa. Komputerisasi iridologi untuk membantu para terapis bekam telah digunakan, namun masih memiliki kekurangan, antara lain banyaknya langkah karena pengolahan citra dilakukan secara manual dan operator masih harus memahami bentuk-bentuk citra iris mata. Dalam penelitian ini citra digital berupa iris mata akan diolah secara semi otomatis dengan beberapa teknik pengolahan citra digital antara lain segmentasi citra menggunakan peng-ambangan dwi-aras (*Global Thresholding*), deteksi tepi *Prewitt* dengan besarnya atau jarak *Euclidean* dan penajaman citra menggunakan filter *Laplacian*, untuk keperluan mendukung diagnosa iridologi, sebagai rekomendasi terapi bekam. Dengan ini diharapkan dapat membantu para terapis bekam dalam efisiensi waktu untuk meminimalisasi antrian pasien dan menjadi cara yang efektif untuk meyakinkan pasien, sehingga dapat memberikan nilai tambah pada usaha terapi bekam. Pengambilan sampel pada Rumah Sehat Ulul Albab Tangerang. Pengujian kualitas perangkat lunak dengan ISO 9126. Hasil penelitian ini dengan pengujian ISO 9126 menunjukkan tingkat kualitas prototype sistem ini secara keseluruhan dalam kriteria baik, dengan presentase 83,50%.

Kata Kunci :Citra Digital,Segmentasi Citra, Deteksi Tepi,Iridologi, Terapi Bekam.

ABSTRACT

Currently particular alternative medicine cupping therapy is growing rapidly. One of the widely used diagnostic cuppingtherapists is iridology diagnosis, namely by identifying the iris of the patient. Iridology diagnosis manually with penlight by therapists have some problems that a long time, causing long queues of patients as well as cupping therapy therapist time also focused on the diagnosis, and also the problem of difficulty convincing the patient diagnosis. Computerized iridology to help the therapists cupping has been used, but it still has shortcomings, such as the number of steps for image processing is done manually and operators still have to understand the forms of iris image. In this research, a digital image of the iris will be processed semi-automatically with some digital image processing techniques include image segmentation using the Global thresholding, Prewitt edge detection with the magnitude or the Euclidean distance and image enhancement using Laplacian filter, for the purposes of supporting the diagnosis of iridology, as cupping therapy recommendations. By this is expected to help the therapist bruise in efficiency to minimize queuing time patient and be an effective way to reassure the patient, so as to provide added value to the efforts of cupping therapy. Sampling on Healthy Homes Ulul Albab Tangerang. Software quality testing to ISO 9126. The results of this

research with the ISO 9126 test showed a level of quality prototype of this system as a whole in good criteria, with a percentage of 83.50%.

Key words : Digital Image, Image Segmentation, Edge Detection, Iridology, Cupping.

1. PENDAHULUAN

Dewasa ini pengobatan alternatif khususnya terapi bekam semakin berkembang pesat. Asosiasi Bekam Indonesia (ABI) yang didirikan untuk menghimpun praktisi bekam menyatakan ada sekitar 100 klinik bekam yang tersebar di Jabodetabek. Banyak faktor yang membuat bekam mengalami perkembangan sangat pesat saat ini, antara lain kecenderungan masyarakat yang mulai kembali ke sunnah^[Fatahillah 2010].

Salah satu diagnosa yang banyak digunakan para terapis bekam adalah diagnosa iridologi, yakni dengan cara mengidentifikasi iris mata pasien. Iridologi adalah suatu ilmu yang mempelajari tanda-tanda yang terdapat pada struktur jaringan iris mata. Tanda yang terdapat pada iris merupakan representasi gambaran detail kondisi kesehatan tubuh seseorang. Beberapa tempat pelatihan bekam memberikan kurikulum iridologi untuk para terapis bekam. Buku-buku rujukan diagnosa iridologi untuk para terapis mulai banyak beredar.

Komputerisasi iridologi untuk membantu para terapis bekam mulai digunakan, seiring dengan perkembangan teknologi informasi. Perangkat lunak iridologi yang beredar menitikberatkan untuk diagnosa luka iris, namun masih memiliki kelemahan antara lain banyaknya langkah, karena pengolahan citra dilakukan secara manual dan juga untuk identifikasi model bentuk-bentuk citra digital iris mata, yakni operator masih harus menghafal dan memahami model citra iris tersebut.

Pengolahan citra digital secara semi otomatis, antara lain peningkatan kualitas citra, segmentasi citra, deteksi tepi, penajaman citra adalah solusi permasalahan tersebut.

Segmentasi citra bertujuan untuk mengambil inti dari gambar dan membuang detail. Representasi dari segmentasi citra dapat berupa batas-batas antar daerah-daerah. Setelah gambar telah tersegmentasi, daerah yang dihasilkan individu (atau benda) dapat digambarkan, diwakili, dianalisis, dan diklasifikasikan^[Marques 2011].

Deteksi tepi berfungsi untuk memperoleh tepi objek. Deteksi tepi memanfaatkan perubahan nilai intensitas yang drastis pada batas dua area. Definisi tepi disini adalah himpunan piksel yang terhubung yang terletak pada batas dua area. Perlu diketahui tepi

sesungguhnya mengandung informasi sangat penting. Informasi yang diperoleh dapat berupa bentuk maupun ukuran objek^[7].

Penajaman citra bertujuan untuk menyoroti detail yang baik dari citra serta memperbaiki detail yang kabur karena efek alami saat pengambilan citra^[6].

Berdasarkan uraian di atas peneliti mencoba membuat diagnosa iridologi dengan menggunakan pengolahan citra digital untuk rekomendasi terapi bekam, untuk mengetahui seberapa efisien dalam membantu terapis bekam dan seberapa efektif untuk meyakinkan pasien sehingga memberikan nilai tambah pada usaha bekam.

Identifikasi Masalah

Dari latar belakang tersebut, beberapa permasalahan yang menjadi tantangan ke depan untuk dapat diselesaikan yaitu sebagai berikut:

Dalam efisiensi waktu untuk membantu para terapis bekam diperlukan komputerisasi diagnosa iridologi.

Komputerisasi diagnosa iridologi harus memberikan efek positif dalam meyakinkan pasien sehingga memberikan nilai tambah bagi usaha bekam.

Perangkat lunak iridologi yang ada masih memiliki kelemahan, banyak langkah untuk menentukan luka iris dan dalam identifikasi model citra digital iris mata, operator masih harus memahami, sehingga diperlukan pelatihan iridologi untuk operator.

Diperlukannya optimasi metode agar tercapainya efisiensi waktu dan akurasi yang baik untuk identifikasi citra digital iris mata.

Kemudian selanjutnya adalah apakah dengan teknik pengolahan citra digital semi otomatis, segmentasi citra, deteksi tepi dan penajaman citra akan memberikan hasil yang baik untuk efisiensi dan efektif seperti yang disebut di atas.

Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah di atas, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan melalui pertanyaan

1. Bagaimana merancang sistem komputerisasi diagnosa iridologi melalui beberapa teknik pengolahan citra digital, segmentasi citra, deteksi tepi dan penajaman citra?
2. Apakah dengan teknik pengolahan citra digital tersebut dapat mengatasi kelemahan pada perangkat lunak iridologi yang ada?
3. Apakah pengolahan citra digital di atas efisien dalam membantu para terapis bekam dan efektif untuk meyakinkan pasien sehingga memajukan usaha bekam?

II. LANDASAN PEMIKIRAN

1. Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra digital dapat didefinisikan sebagai ilmu memodifikasi citra digital melalui komputer digital. Perubahan-perubahan yang terjadi dalam gambar biasanya dilakukan secara otomatis dan bergantung pada algoritma yang dirancang dengan hati-hati. Hal ini berbeda dengan yang lain seperti menyentuh foto menggunakan alat airbrush di perangkat lunak pengedit foto, dimana gambar diproses secara manual dan keberhasilan tugas tergantung pada kemampuan manusia^[11].

Pengolahan citra merupakan proses pengolahan dan analisis citra yang banyak melibatkan persepsi visual. Proses ini mempunyai ciri data masukan dan informasi keluaran yang berbentuk citra. Istilah pengolahan citra digital secara umum didefinisikan sebagai pemrosesan citra dua dimensi dengan komputer.

Segmentasi citra bertujuan untuk mengambil inti dari gambar dan membuang detail, dengan kata lain hanya tepi gambar yang ditampilkan^[22].

Segmentasi citra adalah operasi yang menandai transisi antar low-level image processing dan analisis citra: masukan dari blok segmentasi adalah image preprocessed, sedangkan output merupakan representasi dari daerah dalam citra itu. Representasi ini dapat berupa batas-batas antar daerah-daerah. Setelah gambar telah tersegmentasi, daerah yang dihasilkan individu (atau benda) dapat digambarkan, diwakili, dianalisis, dan diklasifikasikan^[11].

Segmentasi yang paling sederhana dilaksanakan dengan menggunakan ambang intensitas. Nilai yang lebih kecil daripada nilai ambang diperlakukan sebagai area pertama dan yang lebih besar daripada atau sama dengan nilai ambang dikelompokkan sebagai area kedua. Dalam hal ini, salah satu area tersebut berkedudukan sebagai latar belakang. Cara seperti itulah yang disebut dengan peng-ambangan dwi-aras

(bi-level thresholding), atau terkadang dinamakan peng-ambangan intensitas^[7].

Tepi adalah sebuah himpunan dari piksel-piksel yang terhubung yang berada pada batas (*boundary*) di antara dua region. Definisi tepi membutuhkan kemampuan untuk mengukur transisi *gray-level* dengan cara yang tepat^[6].

Deteksi tepi berfungsi untuk memperoleh tepi objek. Deteksi tepi memanfaatkan perubahan nilai intensitas yang drastis pada batas dua area. Definisi tepi disini adalah himpunan piksel yang terhubung yang terletak pada batas dua area. Perlu diketahui tepi sesungguhnya mengandung informasi sangat penting. Informasi yang diperoleh dapat berupa bentuk maupun ukuran objek^[7].

2. Diagnosa Iridologi

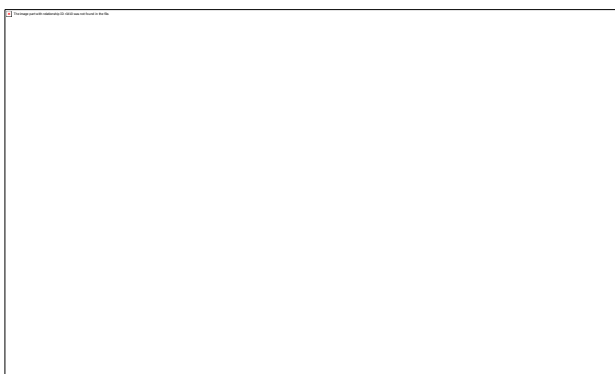
Iridologi adalah suatu ilmu yang mempelajari tanda-tanda yang terdapat pada struktur jaringan iris mata. Tanda yang terdapat pada iris merupakan representasi gambaran detail kondisi kesehatan tubuh kita secara keseluruhan. Iris adalah perluasan dari otak, sehingga apa yang terekam di otak dapat terlihat dalam serabut iris mata yang sebagai bentuk khas sesuai dengan kondisi organ tersebut.

Di dalam iris tersusun oleh selaput halus, berlapis lapis dan mengandung beratus-ratus ribu sel, dan ada 28.000 serabut saraf. Seluruh susunan ini terhubung dengan Otak melalui serabut-serabut saraf dan pembuluh kapiler darah. Dr. Robert Moore th 2003 (Universitas California) menemukan bahwa "Pusat Irama Biologis Manusia" terletak di jaringan Suprachiasmatic, yaitu serabut saraf otak pada persilangan saraf mata dimana ketika terjadi perubahan pada organ tubuh maka terjadi pula perubahan pada pola dan struktur iris, Perubahan pada struktur dan pola iris inilah yang di pelajari pada ilmu Iridologi Hingga pada saat ini di sepakati sebuah pattern atau pola dalam iris mata yang oleh para ahli Iridologi di seluruh dunia yang kemudian di kenal sebagai "*Jensen's Iridologi Chart*".

Sebenarnya upaya untuk memahami perubahan yang terjadi dalam mata dan menghubungkan perubahan tersebut dengan perubahan yang terjadi dalam tubuh manusia konon telah dimulai sejak Chaldean kuno. Namun demikian para ilmuwan mengemukakan bahwa perkembangan ilmu iridologi dimulai pada awal abad ke 18. Ketika itu seorang anak muda bernama Ignaz Von Peczely (1826-1911) dari Budapest, Hungaria secara tidak sengaja menemukan seekor burung hantu yang patah kakinya. Ia bermaksud ingin melepaskan burung hantu tersebut tetapi dia melihat ada sebuah goresan yang terdapat pada mata burung hantu itu. Pengalaman tersebut terus membekas dalam pikiran Ignaz Von Peczely dan terus diingatnya bahkan hingga ia menjadi seorang dokter. Ia

secara konsisten melakukan penelitian terhadap tanda-tanda yang terdapat pada mata yang berhubungan dengan keadaan orang sakit (pasien), hingga akhirnya terciptalah Iridologi Chart yang pertama dan Ignaz Von Peczely dikenal sebagai Bapak Iridologi^[2].

Kemudian Iridologi Chart disempurnakan dan⁴ disusun kembali oleh Dr. Bernard Jensen berdasarkan hasil observasi dan penelitian yang telah dilakukan selama bertahun-tahun. Kaedah Iridologi kini telah mengalami modernisasi yaitu dengan menggunakan peralatan komputer untuk melakukan analisis terhadap iris mata. Berdasarkan pengalaman para ahli iridologi¹ dapat mendeteksi sekitar 180 organ dengan kecepatan mencapai 80%. Walaupun demikian kemahiran dalam melakukan analisis iris mata dalam iridologi perlu dilandasi dengan skill manusia (human skill) sebelum dilanjutkan dengan penggunaan teknologi dan peralatan modern lainnya. Hingga kini ilmu iridologi berkembang pesat di kawasan Eropa dan Amerika. Bahkan kini mulai berkembang di kawasan Asia terutama Malaysia. ^{2.}



Gambar II-1 Iridology chart merepresentasikan organ¹ tubuh^[2].

3. Iridologi dan Terapi Bekam

Bekam mempunyai beberapa sebutan, seperti : canduk, canthuk, kop, atau mambakan. Di Eropa disebut *cupping* dan *fire bottle*. Dalam bahasa mandarin disebut *Pa Hou Kuan*. Dalam bahasa arab disebut hijamah, dari kata *al-hijmu* yang berarti pekerjaan, yaitu membekam. *Al-Hajjam* berarti ahli bekam. *Al-Hijmu* berarti menghisap atau menyedot. Sedangkan *Al-Mihjam* atau *Al-Mihjamah* merupakan alat untuk membekam, yang berupa gelas untuk menampung darah yang dikeluarkan dari kulit, atau gelas untuk mengumpulkan darah hijamah.

Maka secara bahasa, bekam berarti menghisap. Menurut istilah, bekam berarti peristiwa penghisapan kulit, penyayatan dan mengeluarkan darahnya dari permukaan kulit, yang kemudian ditampung di dalam gelas.

Tuan Haji Ismail bin Ahmad penemu Perubatan Jawi, Perlis Malaysia, sekaligus pendiri dan pengelola

Herba Penawar AlWahida (HPA) sdn.bhd. telah memformulasikan diagnosa iridologi dan pengobatan tradisional jawi herbal, secara lebih khusus terapi bekam.

Tinjauan Studi

Berikut adalah ringkasan dari beberapa penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan komputerisasi iridologi :

Pada penelitian yang dilakukan oleh Adrian Lodin, dengan transformasi *Hough* kemudian identifikasi warna, lalu identifikasi region tekstur telah berhasil membuat segmen region dari iris, berdasar iridologi chart. Penggunaan ini digunakan untuk membantu *iridologist* pada kedokteran, disebutkan dalam penelitian tersebut akurasi mencapai 70% dari medical record^[9].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Ridza Azri Ramlee, dengan transformasi *Hough* kemudian *segmentation* dan *normalization* metode *Daugman* telah berhasil mendeteksi kolesterol melalui iris mata, yakni jika ditemukan tepian lingkaran (seperti cincin) berwarna putih pada iris mata^[15].

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Mulki Kausari, dengan metode *Principal Component Analysis (PCA)* dan *K-Nearest Neighbor (KNN)*, telah berhasil membuat akurasi yang cukup baik untuk mendeteksi kondisi ginjal melalui iris mata, dengan membagi menjadi normal, akut, sub akut, kronis, degeneratif^[8].

Hipotesis

Hipotesis dari penelitian tesis ini yaitu diagnosa iridologi dengan menggunakan beberapa teknik pengolahan citra digital, segmentasi citra, deteksi tepi dan penajaman citra untuk rekomendasi terapi bekam, diharapkan bisa memberikan akurasi yang baik sehingga dapat membantu terapis bekam dari sisi efisiensi waktu dan memberikan efek yang positif kepada pasien sehingga memajukan usaha bekam.

1. DESAIN PENELITIAN

Metode Penelitian

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Eksperimen dalam penelitian ini bertujuan untuk komputerisasi iridologi dengan pengolahan citra digital. Peneliti membagi tiga bagian dari pengolahan citra digital.

Pertama untuk luka iris, sesuai arah jarum jam *iridology chart* mata kiri dan kanan yang mengarah pada bagian tubuh tertentu, menggunakan segmentasi citra

peng-ambangan dwi aras (*threshold*) dan menggabungkan citra irismata dengan *iridology chart*.

Kedua untuk model citra iridologi cincin stress, *spasm, pocket bowel, stricture, rosario limpatik, balloned sigmoid*, dan *prolapsus* menggunakan deteksi tepi citrayakni citra iris mata pasien diolah untuk mendapatkan bagian tepi/serat-seratnya.

Ketiga untuk model citra iridologi konstitusi kuat, konstitusi lemah, pupil besar, pupil kecil, cincin kolesterol, *arcus senilis, miasmic, psora, radii solaris, skurf rim, alkalosis, asidosis* peneliti menggunakan penajaman citra.

Semuanya yakni ketiga bagian pengolahan citra digital tersebut akan dibandingkan dengan diagnosa iridologi secara manual oleh terapis bekam dan *software* iridologi yang ada. Untuk pengolahan citra digital pertama peneliti menggunakan beberapa nilai *threshold* untuk mengetahui mana yang paling baik.

2. Metode Pemilihan Sampel

Sampel dalam penelitian ini diambil dari Ruma1. Sehat Terapi Bekam, "Ulul Albab" Taman Kirana Surya, Cisoka Tangerang. Dengan merujuk referensi Perubatan Jawi dari Herba Penawar AlWahida (HPA) sdn.bhd Malaysia, yang menjadi rujukan banyak terapis bekam. Peneliti adalah terapis bekam pada "Ulul Albab".

3. Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini untuk mendapatkan data-data penulis menggunakan beberapa metode pengumpulan data, yaitu :

1. Studi Pustaka
Merupakan teknik pengumpulan data dengan cara mempelajari referensi berupa dokumen/berkas dan mengumpulkan data yang berkaitan dengan2. komputerisasi diagnosa iridologi.
2. Observasi
Teknik pengumpulan data dengan pengamatan langsung.
3. Kuesioner
Peneliti memberikan kuesioner kepada terapis bekam untuk mengetahui seberapa baik akurasi, seberapa cepat penggunaannya, seberapa tepat hasil pengenalan citra iris mata.

1. Teknik Analisis Data

Peneliti membagi tiga model pengolahan citra digital untuk diagnosa iridologi pada terapi bekam.

1. Untuk mengetahui luka iris sesuai *iridology chart*, iris mata pasien difoto, ubah ke *grayscale*, equalisasi histogram untuk peningkatan kualitas citra,3. kemudian dilakukan segmentasi citra peng-ambangan dwi aras (*threshold*) ke citra biner untuk mengetahui adanya *hole* (luka iris), lalu

digabungkan dengan citra *iridology chart*. Citra ini akan diberikan ke terapis bekam. Peneliti menggunakan beberapa nilai *threshold* untuk mengetahui mana yang paling baik. Luka iris menandakan adanya kelemahan bagian tubuh yang ditunjuk dengan arah jarum jam pada *chart*. Ide peneliti ini adalah dengan mengasumsikan *hole* atau luka iris adalah daerah yang gelap (hitam) setelah pupil.

Kedua untuk model citra iridologi cincin stress, *spasm, pocket bowel, stricture, rosario limpatik, balloned sigmoid*, dan *prolapsus* menggunakan deteksi tepiyakni citra iris mata pasien diolah untuk mendapatkan bagian tepi/serat-seratnya.

Ketiga untuk model citra iridologi konstitusi kuat, konstitusi lemah, pupil besar, pupil kecil, cincin kolesterol, *arcus senilis, miasmic, psora, radii solaris, skurf rim, alkalosis, asidosis* peneliti menggunakan penajaman citra dengan filter *Laplacian* untuk dapat dikenali.

Langkah-langkah Penelitian

Langkah-langkah penelitian yang dilakukan oleh penulis dalam rangka melaksanakan pola pikir pemecahan masalah dapat dituliskan sebagai berikut :

1. Penentuan masalah

Penulis mengambil topik diagnosa iridologi dengan menggunakan pengolahan citra digital untuk rekomendasi terapi bekam, dengan tiga bagian, untuk penentuan luka iris dengan segmentasi citra peng-ambangan dwi aras (*threshold*), untuk model citra iridologi dengan deteksi tepi dan penajaman citra. Penelitian ini dilakukan dengan cara *offline*.

Pendekatan komputasi untuk pemecahan masalah Model pendekatan komputasi yang dilakukan oleh penulis adalah dengan membuat model sistem diagnosa iridologi dengan menggunakan pengolahan citra digital dimana proses awalnya adalah operasi pengambilan gambar iris mata oleh kamera yang kemudian dilakukan proses terhadap input tersebut dengan tiga bagian diagnosa, untuk penentuan luka iris dengan segmentasi citra peng-ambangan dwi aras (*threshold*), untuk model citra iridologi dengan deteksi tepi dan penajaman citra. Output bagian pertama berupa citra biner dengan luka iris sesuai arah *iridology chart*, output bagian kedua berupa citra *grayscale* iris mata dengan serat/tepi yang lebih jelas terlihat, output bagian ketiga berupa citra RGB hasil penajaman tepi..

Analisis dan perancangan sistem

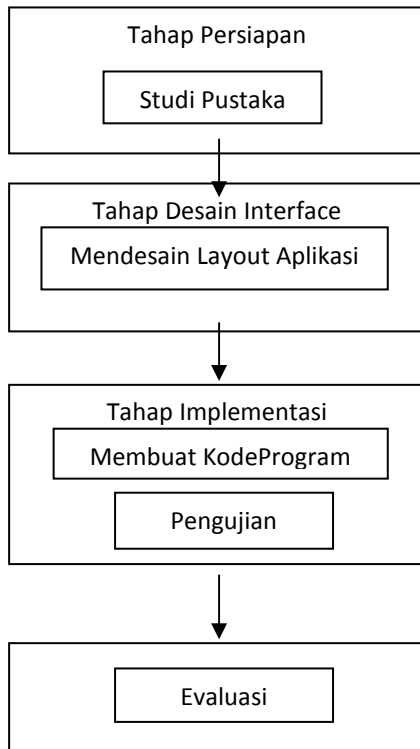
Dalam fase ini penulis melakukan analisis kebutuhan sistem. Secara rinci pada tahapan ini dapat digambarkan sebagai berikut :

4.1 Pengelompokan dan Analisis

Pengelompokan analisis dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga bagian, yaitu analisis terhadap metode peng-ambangan dwi aras (*Global Thresholding*), deteksi tepi Prewitt, dan penajaman citra dengan filter Laplacian. Pada metode peng-ambangan dwi aras analisa dilakukan dengan membentuk suatu proses pengambilan gambar melalui kamera iris yang terintegrasi dengan perangkat komputer yang digunakan dalam melakukan penelitian ini. Gambar yang diambil berupa gambar .jpg dengan resolusi 640x480. Gambar yang diambil berupa citra RGB akan diolah dalam aplikasi dengan mengubah ke citra biner dengan nilai ambang (*threshold*). Hal ini digunakan untuk mengetahui adanya luka iris -tanda adanya kelemahan pada organ tertentu- dengan mengasumsikan luka iris adalah daerah gelap setelah pupil. Beberapa nilai ambang digunakan untuk mengetahui nilai ambang yang terbaik dalam melihat adanya luka iris berdasar dengan *iridology chart*.

Kemudian analisa yang kedua adalah dengan menguji penerapan deteksi tepi Prewitt dengan besarnya yakni jarak Euclidean, untuk beberapa model citra iridologi antara lain *stricture*, *radii solaris*, *balloned sigmoid* yang berdasar bentuknya membutuhkan kejelasan untuk serat-seratnya. *Output* dari analisa ini adalah berupa citra *GrayScale*.

Analisa yang ketiga adalah dengan menerapkan filter Laplacian untuk penajaman citra RGB, untuk beberapa model citra iridologi antara lain cincin kolesterol, *arcus senilis*, *anemia in extrimities* yang berdasar bentuknya memerlukan ketajaman warna, sebagai rekomendasi untuk terapi bekam.



Gambar III-1 Tahap Penelitian.

4. Implementasi sistem
Pada tahap ini penulis menggunakan perangkat lunak Matlab R2008b dengan memanfaatkan GUI.
5. Pengujian dan analisis hasil
Pada tahap ini penulis memaparkan tentang proses komputasi secara semi otomatis menggunakan matlab. Pengujian terhadap citra iris mata ini dilakukan dengan beberapa tahap pengujian, membandingkan dengan perangkat lunak iridologi sebelumnya, yang mengolah citra secara manual dan diagnosa iridologi menggunakan *penlight* oleh terapis bekam dan juga pengujian dengan ISO 9126.

IV.PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

4.2 Temuan-Temuan dan Interpretasi

Berikut ini adalah temuan-temuan dan interpretasi dari penelitian, Permasalahan diagnosa iridologi manual dengan *penlight* oleh terapis bekam:

Waktu yang dibutuhkan terapis bekam terhadap pasien sangat panjang, sebab di samping membekam terapis juga harus melakukan diagnosa iridologi. Hal ini membuat antrian pasien semakin panjang sehingga menyebabkan pasien menunggu lebih lama.

Diagnosa iridologi banyak tidak diketahui masyarakat, sehingga bila terapis menjelaskan hasil diagnosa melalui iris mata secara manual-tanpa alat bantu gambar-, pasien seringkali tidak yakin, perlu juga diketahui terapis tidak seperti dokter, yang pasien langsung percaya.

Keunggulan aplikasi untuk membantu diagnose iridologi dengan menggunakan pengolahan citra digital, yang menjadi solusi permasalahan:

1. Pengambilan foto iris mata, proses menjalankan aplikasi dilakukan oleh operator, terapis bekam

menerima hasil output dari aplikasi, hal ini jelas akan membuat efisiensi waktu, sehingga antrian bisa diminimalkan, pasien tidak menunggu lebih lama.

2. Terapis bekam dapat menjelaskan hasil diagnosa kepada pasien melalui hasil output dari aplikasi, hal ini akan efektif atau memberikan efek positif untuk meyakinkan pasien.

Permasalahan diagnosa iridologi dengan *software* yang ada (aplikasi sebelumnya):

1. Operator masih harus memahami bentuk-bentuk citra iridologi, sehingga memerlukan pelatihan iridologi untuk operator.
2. Pengolahan citra dilakukan secara manual, banyak langkah-langkah, *ribet*, sehingga memerlukan waktu yang lama.

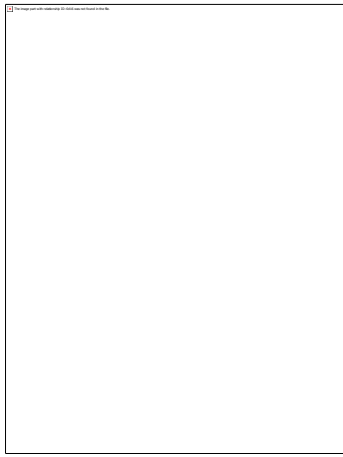
Keunggulan aplikasi untuk membantu diagnose iridologi dengan menggunakan pengolahan citra digital, yang menjadi solusi permasalahan:

1. Operator tidak harus memahami bentuk-bentuk citra iridologi, operator hanya menjalankan aplikasi, hasil output diberikan ke terapis bekam.
2. Pengolahan citra dilakukan secara semi otomatis, tidak banyak langkah-langkah, tidak *ribet*, sehingga tidak memerlukan waktu yang lama.

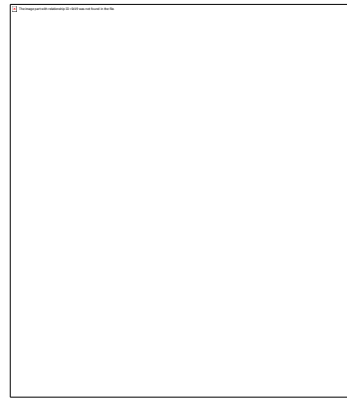
Temuan yang didapat dari penelitian ini tentang penggunaan metode peng-ambangan dwi aras (*Global Thresholding*) adalah nilai ambang (*threshold*) 0.08 sampai dengan 0.10 adalah yang paling jelas untuk mendapatkan luka iris berdasar *iridologi chart*. Berikut adalah hasil penggunaan beberapa nilai ambang, yang dicocokkan dengan penglihatan terapis bekam melalui pemeriksaan manual menggunakan *penlight*.

Tabel IV.1 Hasil eksperimen mengubah ke citra biner dengan nilai ambang.

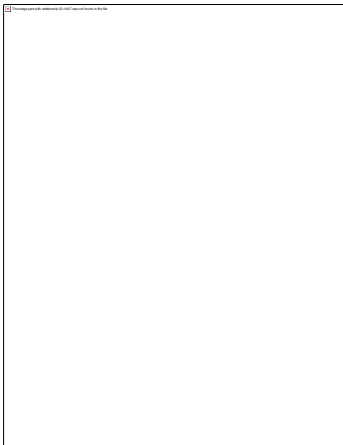
Citra Biner	Nilai Ambang	Keterangan		
	0.05	Tidak Jelas	0.06	Tidak Jelas
			0.07	Kurang Jelas
			0.08	Jelas
			0.09	Jelas



0.10 Jelas



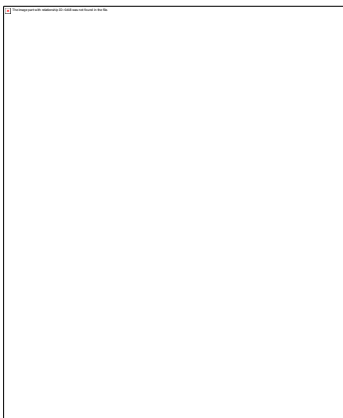
0.13 Kurang Jelas




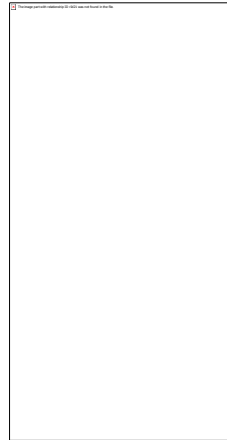
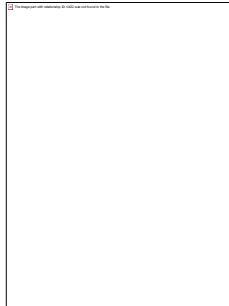
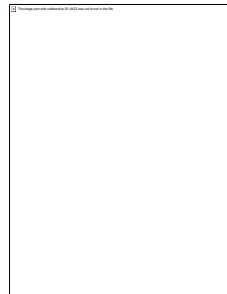
0.11 Kurang Jelas

Temuan berikutnya adalah penggunaan deteksi tepi Prewitt dan filter Laplacian untuk beberapa model citra iridologi, hasilnya adalah ada model citra iridologi yang cocok, jelas dengan keduanya, sementara ada yang jelas hanya dengan deteksi tepi Prewitt dan juga ada yang terlihat jelas hanya dengan penajaman filter Laplacian.

Tabel IV.2 Hasil eksperimen dengan deteksi tepi.

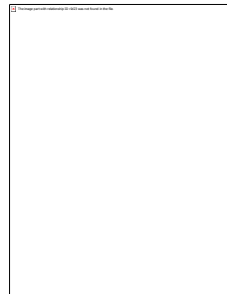
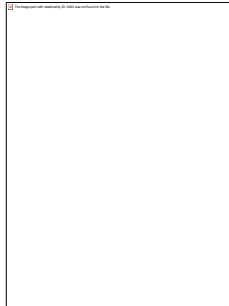


0.12 Kurang Jelas

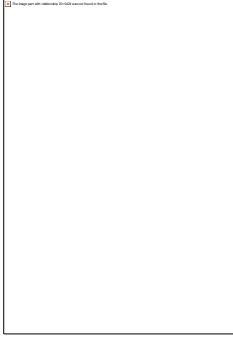

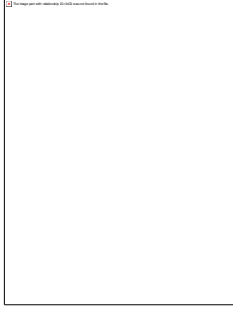

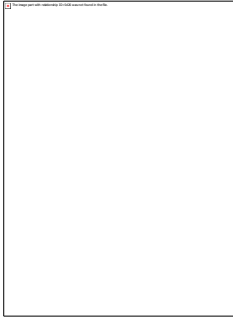
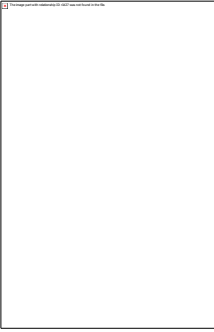
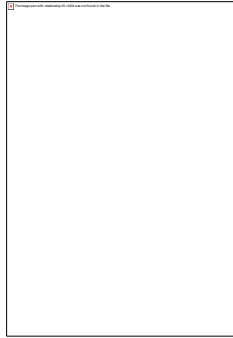

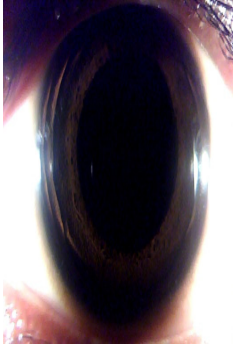

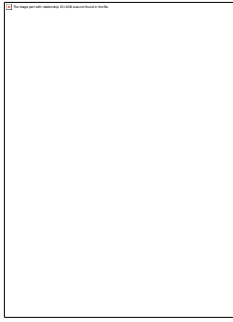

Citra Input RGB	Citra Hasil Deteksi Tepi	Keterangan
		Jelas
		Jelas





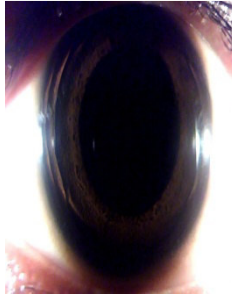
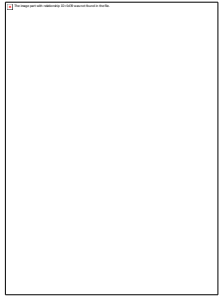
Jelas



Jelas

		Kurang Jelas			Jelas
		Jelas			Jelas
		Jelas			Kurang jelas

Tabel IV.3 Hasil eksperimen dengan filter Laplacian.

Citra Input RGB	Citra Hasil Penajaman	Keterangan
		Jelas
		Jelas

4.3 Perancangan Sistem

Sistem yang dibuat adalah berupa aplikasi model GUI yang dioperasikan oleh operator, mulai dari mengambil foto iris mata, menjalankan aplikasi untuk tiga kelompok model citra iridologi, kemudian output dari sistem ini akan diberikan ke terapis bekam sebagai rekomendasi terapi.

Dengan Sistem ini waktu terapis menjadi lebih efisien sebab tidak lagi mengidentifikasi irismata pasien, hasilnya adalah antrian pasien bisa diminimalkan, dan pasien akan merasa langsung mendapatkan pelayanan.

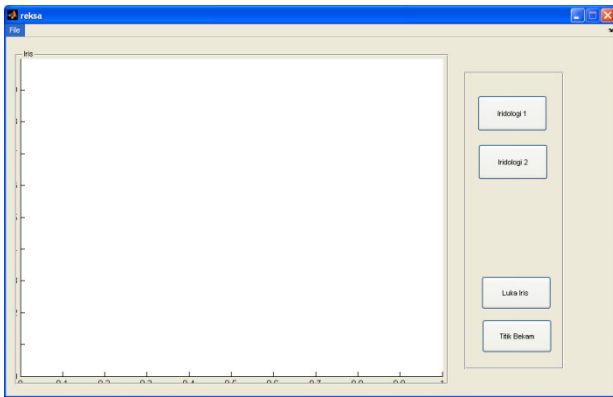
Berdasarkan penelitian rata-rata waktu yang dibutuhkan terapis untuk melakukan diagnosa iridologi adalah 15 menit, sementara waktu rata-rata untuk

melakukan terapi adalah 30 menit. Dengan sistem baru waktu 15 menit tersebut menjadi rata-rata 5 menit, yakni waktu yang dibutuhkan untuk mengambil kesimpulan dari output citra irismata yang dioperasikan oleh operator.

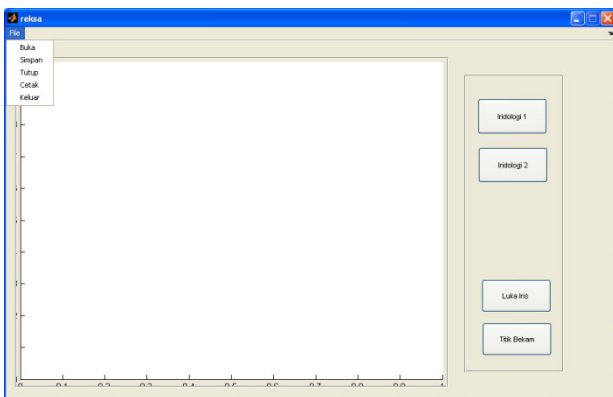
Berdasarkan penelitian melalui kuesioner dengan sistem yang baru terapis merasa lebih terbantu untuk menjelaskan dan meyakinkan pasien akan hasil diagnosa iridologi melalui citra iris mata.

4.4 Perancangan Prototype Model

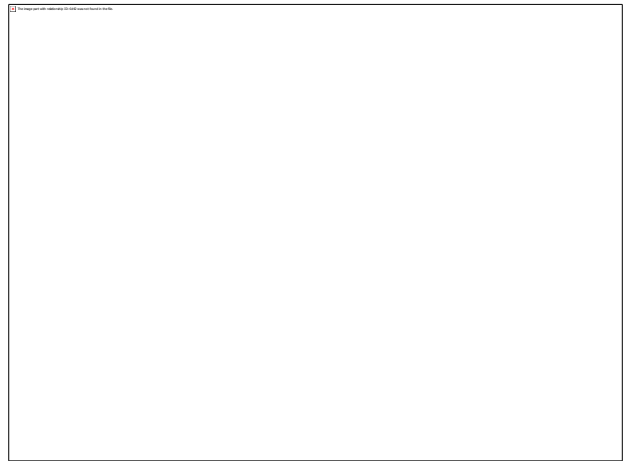
Pada penelitian ini peneliti membuat model GUI (*Graphical User Interface*) untuk memudahkan, ketiga kelompok model analisa di atas dimasukkan ke dalam GUI. Menu Program terdiri dari Buka, Simpan, Tutup, Cetak dan Keluar. Tombol terdiri dari iridologi1 untuk deteksi tepi, iridologi2 untuk penajaman, tombol luka iris dengan nilai ambang yang paling baik, dan tombol titik bekam. Berikut tampilannya :



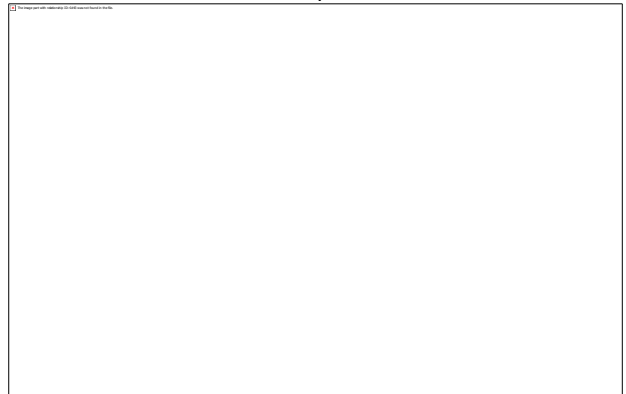
Gambar IV.1 Tampilan Awal



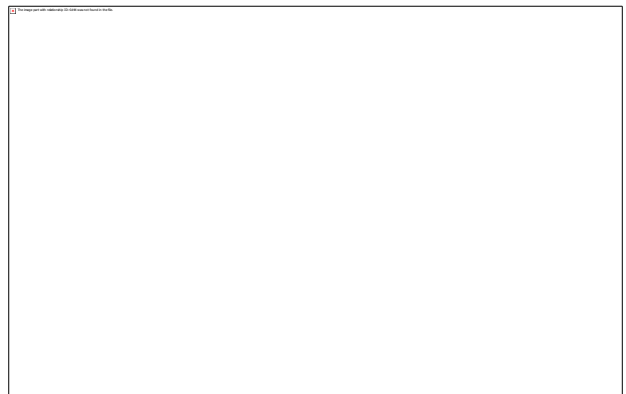
Gambar IV.2 Menu Program



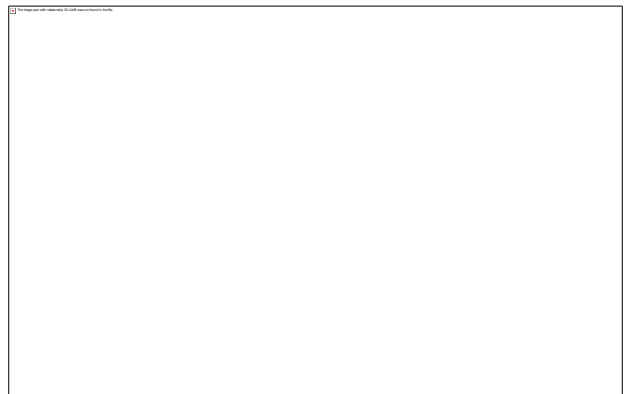
Gambar IV.3 Tampilan Buka Citra.



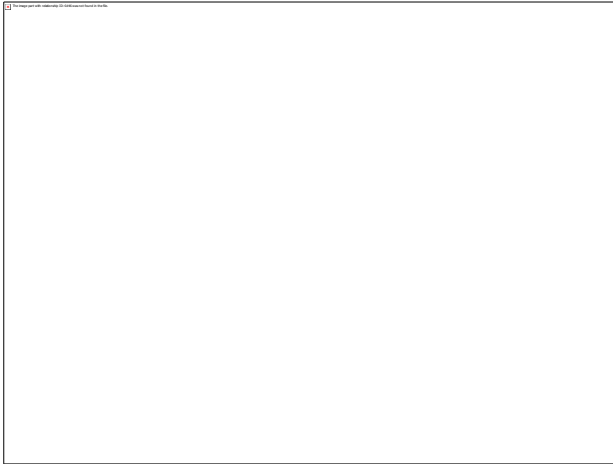
Gambar IV.4 Tampilan Hasil Menu Buka, input citra RGB



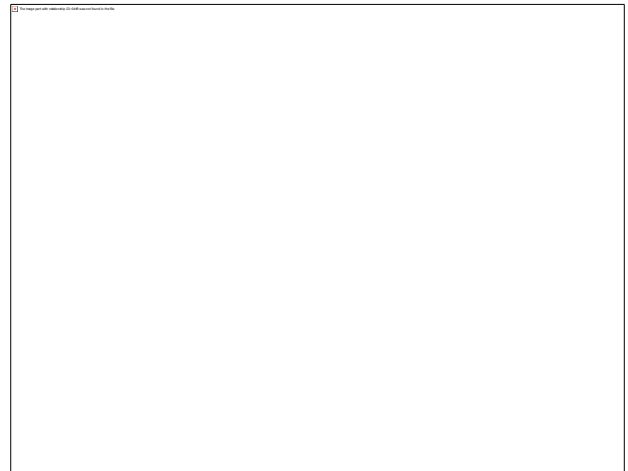
Gambar IV.5 Tampilan hasil tombol Luka Iris



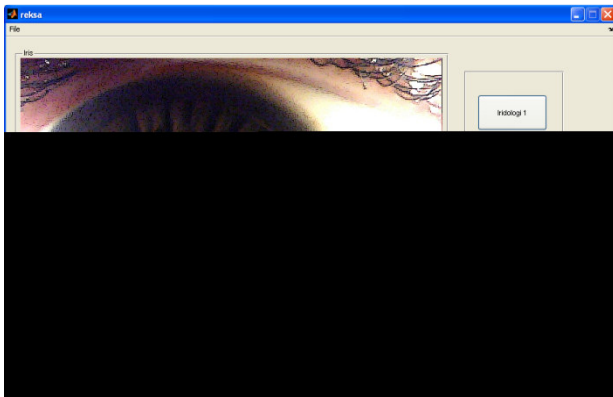
Gambar IV.6 Tampilan hasil tombol Titik Bekam



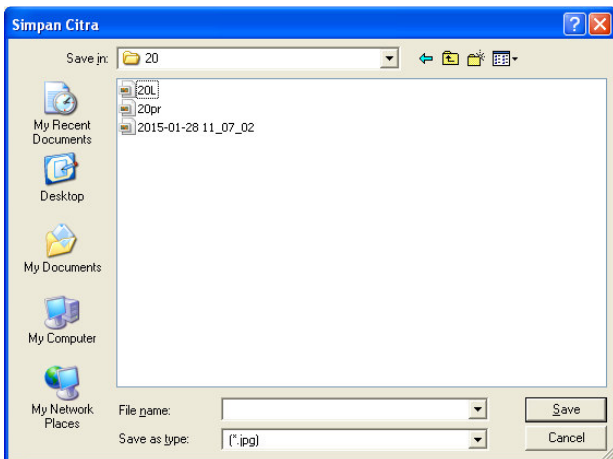
Gambar IV.7 Tampilan hasil tombol iridologi 1 (deteksi tepi)



Gambar IV.10 Tampilan Menu Cetak.



Gambar IV.8 Tampilan hasil tombol iridologi 2 (penajaman)



Gambar IV.9 Tampilan Simpan Citra.

4.5 Pengujian Prototype Model

Pengujian ini menggunakan model *Black Box*. Peneliti menggunakan 40 gambar citra iris mata RGB, yang kemudian diuji dengan model GUI, hasilnya adalah: Akurasi deteksi tepi Prewitt dengan menghitung *magnitudenya* atau jarak *Euclidean* adalah 97.5%. Sedangkan untuk penajaman dengan filter *Laplacian* untuk beberapa model citra iridologi adalah 97.5%.

4.6 Pengujian ISO

Pengujian kualitas ISO 9126 ini terdiri dari dua bagian yaitu: tingkat kualitas masing-masing aspek berdasarkan empat karakteristik ISO 9126, dan tingkat kualitas secara keseluruhan dari empat karakteristik ISO 9126. Berdasarkan jawaban responden terhadap indikator kualitas software menurut ISO 9126, dapat diukur dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{ Skor Aktual} = \frac{\text{Skor Aktual}}{\text{Skor Ideal}} \times 100 \%$$

Keterangan :

1. Skor aktual adalah jawaban seluruh rsponden atas kuisisioner yang telah diajukan
2. Skor ideal adalah nilai tertinggi atau semua responden diasumsikan memilih jawaban dengan skor tertinggi.

Selanjutnya hasil tersebut diolah dan dihitung dengan criteria yang telah diterapkan dalam rancangan penelitian, yaitu :

Tabel IV. 4 Kriteria Persentase Tanggapan Responden Terhadap Skor Ideal

% Jumlah Skor	Kriteria
20,00 % - 36,00 %	Tidak baik
36,01 % - 52,00 %	Kurang baik
52,01 % - 68,00 %	Cukup

68,01 % - 84,00 %	Baik
84,01 % - 100 %	Sangat baik

Catatan : Batas bawah 20 % diperoleh dari 1/5 batas atas 100 %

Berdasarkan analisis data yang diperoleh dari kuisioner, berikut rekapitulasi hasil pengajuan kualitas berdasarkan empat aspek kualitas perangkat lunak menurut ISO 9126 :

Tabel IV.5 Hasil ISO 9126

Aspek	Skor Aktual	Skor Ideal	% Skor Aktual	Kriteria
Fungsionalitas	124	150	82,67 %	Baik
Kehandalan	120	150	80,00 %	Baik
Kebergunaan	125	150	83,33 %	Baik
Efisiensi	132	150	87,33 %	Sangat Baik
Total	501	600	83,50 %	Baik

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa tingkat kualitas prototype sistem ini secara keseluruhan dalam kriteria baik, dengan presentase 83,50%, aspek kualitas tertinggi adalah berdasarkan aspek efisiensi dengan persentase sebesar 87,33 %, sedangkan aspek kualitas terendah adalah dari aspek kehandalan dengan persentase sebesar 80,00 %.

4.7 Implikasi Penelitian

Dari penelitian yang dibuat, tentunya akan ada implikasi yang timbul, diantaranya dapat kita lihat dari beberapa aspek yaitu aspek sistem dan aspek penelitian lanjut.

Implikasi penelitian ini ditinjau dari aspek sistem adalah kebergunaannya dalam efisiensi diagnosa iridologi, dalam hal membantu terapis bekam dan meminimalkan antrian. Dari aspek sistem penelitian ini juga berimplikasi untuk efektif meyakinkan pasien akan hasil diagnosa iridologi, juga memudahkan terapis dalam menjelaskan hasil diagnosa kepada pasien.

Implikasi penelitian ini ditinjau dari aspek penelitian lanjut adalah dengan menggunakan metode *Global Thresholding* untuk dapat digabungkan dengan *knowledgebase* diagnosa iridologi dan titik bekam. Aspek penelitian lanjut juga bisa dilakukan pada metode deteksi tepi *Prewitt* dan filter *Laplacian* yakni dengan melanjutkan dengan *pattern recognition*.

Lebih lanjut lagi penelitian ini dapat dilanjutkan dengan perangkat *mobile*, dihubungkan dengan *knowledgebase* obat-obat alami, sehingga pasien tidak perlu lagi ke pergi ke dokter untuk melakukan diagnosa, juga tidak perlu lagi pergi ke apotik untuk membeli obat-obat kimia.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa:

1. Metode pengembangan dwi-aras atau *Global Thresholding* bisa digunakan untuk mendapatkan luka iris, dan nilai ambang yang paling baik adalah 0.08 sampai dengan 0.10. Dari 40 sampel akurasi metode deteksi tepi *Prewitt* dengan menghitung *magnitudenya* atau jarak *Euclidean* adalah 97.5%, sedangkan untuk penajaman dengan filter *Laplacian* untuk beberapa model citra iridologi adalah 97.5%.
2. Pengujian ISO 9126 menunjukkan tingkat kualitas prototype sistem ini secara keseluruhan dalam kriteria baik, dengan presentase 83,50%, aspek kualitas tertinggi adalah berdasarkan aspek efisiensi dengan persentase sebesar 87,33 %, sedangkan aspek kualitas terendah adalah dari aspek kehandalan dengan persentase sebesar 80,00%.
3. Dengan sistem ini waktu terapis menjadi lebih efisien sebab tidak lagi mengidentifikasi irismata pasien, hasilnya adalah antrian pasien bisa diminimalkan, dan pasien akan merasa langsung mendapatkan pelayanan, sistem ini juga memudahkan terapis dalam menjelaskan hasil diagnosa iridologi kepada pasien sehingga memberikan efek positif atau efektif dalam meyakinkan pasien. Aplikasi ini juga lebih baik dari perangkat lunak iridologi sebelumnya, pengolahan citra dilakukan secara otomatis, lebih cepat dan operator tidak lagi harus memahami bentuk citra iridologi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmad, Tuan Haji Ismail, *Pedoman Intibah Perubatan Jawi*, HPA, Perlis Malaysia, 2007.
- [2] Ahmad, Tuan Haji Ismail, *Perubatan Jawi Teknik Diagnosis dan Perawatan*, HPA, Perlis Malaysia, 2011.
- [3] Andri, *Deteksi cacat ubin kramik menggunakan teknik ANFIS*, Universitas Budi Luhur, Jakarta, 2012.
- [4] Fatahillah, Ahmad, *Mujarabnya Thibbun Nabawi*, Hidayatullah, Jakarta, 2010.

- [5] Ginting, Elias Dinata, *Deteksi tepi dengan menggunakan metode canny dengan matlab*, Universitas Budi Luhur, Jakarta, 2010.
- [6] Hermawati, Fajar Astuti, *Pengolahan Citra Digital Konsep & Teori*, ANDI, Yogyakarta, 2013.
- [7] Kadir, Abdul & Adhi Susanto, *Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra Digital*, ANDI, Yogyakarta, 2013.
- [8] Kausari, Mulki, Achmad Rizal, Adi Wijaya, *Komputerisasi iridologi untuk mendeteksi kondisi ginjal menggunakan Principle Component Analysis (PCA) dan K-Nearest Neighbor (KNN)*, Institut Teknologi Telkom, Bandung 2012.
- [9] Lodin, Adrian, *Medical Diagnosis System based on Iris Analysis*, Acta Technica Napocensis Electronics and Telecommunications Volume 50, Number 4, Cluj-Napoca, 2009
- [10] Madani, *Pelatihan Thibbun Nabawi*, Madani Learning Center, Tangerang, 2009.
- [11] Marques, Oge, *Practical Image and Video Processing Using Matlab*, John Wiley & Sons, Inc, New Jersey, 2011
- [12] Nazori AZ, *Komputasi Terapan Lanjutan*, Universitas Budi Luhur, Jakarta, 2014.
- [13] Prasetyo, Eko, *Pengolahan Citra Digital dan Aplikasinya menggunakan Matlab*, ANDI Yogyakarta 2013.
- [14] Putra, Darma, *Sistem Biometrika –konsep dasar teknik analisis citra dan tahapan membangun aplikasi sistem biometrika-*, ANDI Yogyakarta 2009.
- [15] Ramlee, Ridza Azri, Khairul Azha and Ranjit Singh Sarban Singh, *Detecting Cholesterol Presence with Iris Recognition Algorithm, Biometric Systems, Design and Applications*, Mr Zahid Riaz (Ed.), ISBN: 978-953-307-542-6, Melaka, 2011.
- [16] Sianipar, Herry S Mangiri, I.K. Wiryajati, *Matlab untuk Pemrosesan Citra Digital*, Informatika, Bandung, 2013.
- [17] Sommerville, Ian, *Software Engineering*, Erlangga Edisi 6, 2003.
- [18] Sugiharto, Aris, *Pemrograman GUI dengan Matlab*, ANDI, Yogyakarta, 2006.
- [19] Sutoyo, T, Edy Mulyanto, Vincent Suhartono, Oky Dwi Nurhayati, Wijanarto, *Teori Pengolahan Citra Digital*, ANDI, Yogyakarta, 2006.
- [20] Alrawashdeh, A. Thamer, *Evaluating the Quality of Software in ERP Systems Using the ISO 9126 Model*, International Journal of Ambient Systems and Applications (IJASA) Vol.1, No.1 Maret 2013.
- [21] Umar, Wadda A, *Sembuh dengan satu titik*, Aqwam, Yogyakarta, 2010.
- [22] Wahana Komputer, *Ragam Aplikasi Pengolahan Image dengan Matlab*, Elex Media Komputindo, Jakarta 2013.
- [23] Wijaya, Marvin Ch, Agus Prijono, *Pengolahan Citra Digital menggunakan Matlab Image Processing Toolbox*, Informatika Bandung, 2007.