

**Bidang Penelitian: Lingkungan dan
Keekaragaman Hayati**

**LAPORAN AKHIR TAHUN
UNGGULAN PERGURUAN TINGGI**



**Sistem Cerdas Deteksi Dini Penyakit Berbasis Mobile
Berdasarkan Perubahan Citra Digital sebagai Media Penunjang
Layanan Kualitas Sumber Daya Masyarakat**

Tahun ke-1 dari rencana 4 tahun

TIM PENGUSUL

| | |
|-----------------------------------|------------------|
| Drs. Saparudin, M.T., Ph.D | NIDN: 0012046904 |
| Erwin, S.Si, M.Si | NIDN: 0029017101 |
| M. Fachrurrozi, S.Si., M. T | NIDN: 0222058001 |
| dr. Hadrians Kesuma Putra, Sp. OG | NIDN: 0024057708 |

Dibiayai dari Anggaran DIPA
Nomor 042.06-0/2016 Tanggal 7 Desember 2015
Sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Penelitian
Unggulan Perguruan Tinggi
Nomor 127/SP2H/LT/DRPM/III/2016

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
DESEMBER 2016**

HALAMAN PENGESAHAN

| | |
|-----------------------------|--|
| Judul Penelitian | : Sistem Cerdas Deteksi Dini Penyakit Berbasis Mobile Berdasarkan Perubahan Citra Digital sebagai Media Penunjang Layanan Kualitas Sumberdaya Masyarakat |
| Bidang Penelitian | : Lingkungan dan Keanekaragaman Hayati |
| Ketua Peneliti | |
| a. Nama lengkap | : Drs. Saparudin, M.T., Ph.D |
| b. Jenis Kelamin | : Laki-laki |
| c. NIP | : 196904121995021001 |
| d. NIDN | : 0012046904 |
| e. Jabatan Struktural | : Ketua LP3MP Unsri |
| f. Jabatan Fungsional | : Lektor Kepala |
| g. Perguruan Tinggi | : Universitas Sriwijaya |
| h. Fakultas/Jurusan | : Ilmu Komputer/Teknik Informatika |
| i. Alamat Kantor | : Fakultas Ilmu Komputer Unsri-Jln Palembang-Prabumulih Km 32 Inderalaya |
| j. Telpon/Faks | : 0711-379249/379248 |
| k. Alamat Rumah | : Perumahan Bukit Sejahtera, Blok BX, No. 6, RT. 17, RW 04 Kelurahan Karang Jaya, Kec. Gandus, Kota Palembang |
| f. Alamat Surel (E-mail) | : saparudin1204@yahoo.com |
| Tahun Pelaksanaan | : Tahun ke-1 dari rencana 4 tahun |
| Biaya Tahun Berjalan | : Rp. 70.000.000,- |
| Biaya Keseluruhan | : Rp. 372.800.000,- |

Mengetahui,
Dekan Fasilkom,

Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T
NIP. 197107212005011005

Inderalaya, Desember 2016

Ketua Peneliti,

Drs. Saparudin, M.T., Ph.D
NIP. 196904121995021001

Menyetujui,
Ketua LPPM

Prof. Drs. Tatang Suhery, M.A., Ph.D.
NIP. 195904121984031002

RINGKASAN

Teknik identifikasi secara konvensional dinilai tidak praktis dan memiliki kelemahan. Hal ini menimbulkan ide pengembangan teknik *biometric* yang berdasarkan pada beberapa ciri alami manusia. Citra iris mata dapat digunakan untuk mengidentifikasi gangguan usus besar, citra tekstur lidah untuk mendeteksi demam tifoid, dan citra sel kelenjar usus besar untuk mendeteksi kanker.

Teknik *Iris Recognition* menggunakan citra selaput pelangi mata untuk mengetahui kondisi usus besar manusia. Kondisi usus besar akan diamati melalui selaput pelangi mata tergambar pada zona 2 dan 3, sedangkan kondisi usus besar akan dikelompokkan menjadi 7(tujuh) kondisi, yaitu *Colon Normal, Ballooned Sigmoid, Prolapsus, Pocket Bowel, Stricture, Spasm, dan Rarii Solaris*.

Citra kelenjar usus besar dalam bentuk digital diperoleh dengan cara menempatkan lensa kamera digital dihadapan lensa okuler dari mikroskop. Kondisi jenis kanker yang akan di deteksi, yaitu sel kanker *carcinoma, lymphoma* dan normal.

Penyakit infeksi akut usus halus yang dikenal dengan demam tifoid merupakan penyakit endemik di Indonesia. Diagnosa awal penderita demam tifoid dapat dilakukan dengan melihat kekotoran lidah sehingga otomatisasi deteksi tekstur citra lidah akan meningkatkan akurasi dan kecepatan proses deteksi penyakit demam tifoid.

Ciri-ciri utama penyakit gangguan usus besar dan usus halus berupa tanda-tanda klinis antara lain panas meningkat secara perlahan, gangguan GIT(konstipasi, diare dan mual-muntah). Alat pengukuran tekanan darah dan suhu badan secara otomatis dengan memanfaatkan penggunaan telepon genggam(*smart phone*) untuk mendeteksi suhu tubuh, mikropone untuk mendeteksi denyutan nadi, dan kamera untuk mendeteksi citra iris mata, tekstur lidah dan sel jaringan sehingga diperoleh sistem cerdas untuk deteksi dini penyakit gangguan usus besar dan usus halus termasuk bakteri.

Proses *Recognition* dimulai dari tahap proses akuisisi citra digital, selanjutnya dilakukan proses pengolahan pra citra, proses pengolahan dan identifikasi. Untuk mendapatkan citra digital selain dengan cara merekam langsung secara digital, diperlukan suatu proses konversi dari analog, yang bersifat kontinu ke digital. Konversi ini meliputi proses *sampling*(pencuplikan), yang akan membuat sejumlah kisi arah horizontal dan vertikal untuk menghasilkan gambar dalam bentuk larik dua dimensi yang dinyatakan dengan piksel. Kumpulan piksel ini akan digunakan untuk mengidentifikasi citra sebagai sistem cerdas dengan menggunakan teknik Bayesian Network, Gaussian Markov dan Jaringan Syaraf Tiruan. Penggunaan beberapa teknik ini dimaksudkan untuk membandingkan tingkat akurasi deteksi.

Pada tahun pertama, sistem cerdas yang akan dibangun dengan menerapkan metode Active Contour Model dan Fuzzy Kohonen Clustering Network pada tahap segmentasi. Selanjutnya, dilakukan integrasi perangkat keras dan perangkat lunak serta pengujian produk untuk sistem yang dibangun. Sedangkan pada tahun kedua, ketiga dilakukan pengembangan aplikasi sistem cerdas dengan menerapkan metode Gaussian Markov dan metode Bayesian Network serta dilakukan integrasi perangkat keras dan perangkat lunak serta pengujian produk untuk sistem yang dibangun. Selanjutnya, pada tahun keempat, sistem cerdas akan dipasarkan secara komersial dengan melalui proses pengujian secara akademis dan klinis serta pendaftaran Paten/HKI.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, karena atas berkah dan hidayah-Nya, kami dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “Sistem Cerdas Deteksi Dini Penyakit Berbasis Mobile Berdasarkan Perubahan Citra Digital sebagai Media Penunjang Layanan Kualitas Sumberdaya Masyarakat”. Adapun target luaran adalah publikasi dalam jurnal internasional, makalah yang disajikan pada seminar nasional.

Penelitian ini menggunakan sumber dana dari Kemensiteknologi dan Informatika Tahun 2016 Nomor 042.06-0/2016 Tanggal 7 Desember 2015 dan surat perjanjian penugasan pelaksanaan penelitian Unggulan Perguruan Tinggi Nomor 127/SP2H/LT/DRPM/III/2016 untuk itu kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya terutama kepada:

1. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, khususnya Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.
2. Universitas Sriwijaya, khususnya Rektorat Unsri dan Dekanat Fakultas Ilmu Komputer UNSRI.
3. Jurusan dan Laboratorium di lingkungan Fasilkom Unsri

Demikianlah, semoga luaran yang dihasilkan dalam kegiatan penelitian ini dapat memberi manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Inderalaya, Desember 2016
Ketua Tim Peneliti,

Drs. Saparudin, M.T., Ph.D
NIP. 196904121995021001

DAFTAR ISI

| | Hal |
|---|-----|
| Halaman Pengesahan..... | ii |
| Abstrak..... | iii |
| Prakata | iv |
| Daftar Isi | v |
| Daftar Tabel | vi |
| Daftar Gambar | vii |
| Daftar Lampiran | |
| | |
| I. Pendahuluan | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Urgensi Penelitian..... | 3 |
| | |
| II. Tinjauan Pustaka | 5 |
| 2.1 <i>State of The Art</i> Penelitian | 5 |
| 2.2 Studi Pendahuluan | 7 |
| 2.3 Road Map Penelitian | 9 |
| | |
| III. Tujuan dan Manfaat Penelitian..... | 12 |
| 3.1 Tujuan | 12 |
| 3.2 Manfaat Penelitian | 12 |
| | |
| IV. Metode Penelitian | 13 |
| 4.1 Alur Penelitian..... | 13 |
| 4.2 Metode Penelitian | 15 |
| 4.3 Luaran Penelitian..... | 17 |
| 4.4 Indikator Capaian yang Ditargetkan..... | 18 |
| | |
| V. Hasil dan Luaran yang Dicapai | 19 |
| 5.1 Pengumpulan Data..... | 19 |
| 5.2 Perancangan Database | 19 |
| 5.3 Perancangan Algoritma..... | 36 |
| 5.4 Pengujian Algoritma pada Aplikasi MatLab..... | 41 |
| 5.5 Implementasi Algoritma pada Program | 42 |
| 5.6 Hasil Uji Coba pada MatLab..... | 44 |
| | |
| VI. Rencana Tahapan Berikutnya..... | 45 |
| 6.1 Publikasi pada Jurnal Internasional | 45 |
| 6.2 Penyusunan Laporan | 45 |
| | |
| VII. Kesimpulan dan Saran | 46 |
| | |
| Daftar Pustaka | 47 |

DAFTAR TABEL

| | Hal |
|--|------------|
| Tabel 1. Detail Objek Penelitian dan Temuan yang ditargetkan | 19 |

DAFTAR GAMBAR

| | Hal |
|---|------------|
| 1. Analisis <i>fishbone</i> terhadap preliminary experiment | 13 |
| 2. Roadmap Penelitian untuk 2 tahun | 13 |
| 3. Daigram Alir Metode Penelitian | 17 |
| 4. Flowchart Algoritma <i>Fuzzy Kohonen Clustering Network</i> | 20 |
| 5. Flowchart Algoritma <i>Harmonic Search</i> | 22 |
| 6. Koreksi Geometri | 28 |
| 7. Hasil Klasifikasi Lahan Gambut di Kabupaten Ogan Komering Ilir | 30 |

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Usus merupakan salah organ dalam sistem pencernaan manusia, yang terdiri dari dua bagian, yaitu usus besar(kolon) dan usus halus. Fungsi utama organ ini adalah menyerap air dari feses. Seiring dengan bertambahnya umur manusia dan perubahan pola makanan dan perubahan lingkungan kesehatan masyarakat, organ ini tidak lepas dari gangguan dan kelainan. Kelainan sel jaringan usus dinamakan penyakit kanker usus. Pendeteksian secara dini kanker usus besar diharapkan kanker belum meluas sehingga tingkat kesembuhan menjadi lebih tinggi. Hal ini menuntut dokter untuk dapat mendiagnosa lebih cepat dan akurat. Saat ini pengklasifikasian kanker usus besar dilakukan secara manual, yaitu sel yang diletakkan diatas preparat dilihat melalui mikroskop sehingga kesalahan manusia akan sangat mempengaruhi hasil diagnosis. Selain terjadi kelainan sel jaringan usus, usus besar dan usus halus juga dapat mengalami gangguan penyakit baik dari infeksi bakteri, virus, maupun karena peradangan seperti *Ballooned Sigmoid*, *Prolapsus*, *Pocket Bowel*, *Stricture*, *Spasm* dan *Radii Solaris* serta *Tifoid*.

Teknik identifikasi dan klasifikasi secara konvensional dinilai tidak praktis dan memiliki kelemahan. Hal ini menimbulkan ide pengembangan teknik *biometric* yang berdasarkan pada beberapa ciri alami manusia seperti wajah, sidik jari, iris mata dan lidah. Citra iris mata dapat digunakan untuk mengidentifikasi gangguan usus besar, citra tekstur lidah untuk mendeteksi demam tifoid, dan citra sel kelenjar usus besar untuk mendeteksi kanker.

Identifikasi iris mata adalah cara mengidentifikasi mata manusia berdasarkan gambaran bentuk pola iris mata. Otak manusia memiliki kemampuan yang handal dalam melakukan pengenalan iris mata. Namun, mata manusia memiliki keterbatasan untuk dapat mengenali dua buah iris mata dengan pola yang hampir sama, walaupun manusia mampu melakukannya tetapi dibutuhkan waktu lama. Perkembangan penggunaan komputer, diharapkan kemampuan identifikasi iris yang dimiliki oleh manusia dapat diterapkan pada sistem cerdas. Pengidentifikasian kondisi usus besar melalui iris mata bagi sebagian orang awam tidaklah mudah. Diperlukan beberapa pelatihan dan teknik tertentu untuk mengetahui kondisi tubuh manusia, seperti usus besar. Iridologi mampu membantu menganalisis dan menjelaskan gambaran iris mata secara spesifik.

Umumnya, diagnosis awal demam tifoid dilakukan dengan melihat kekotoran lidah pasien sehingga proses diagnosis lebih mudah dan sederhana. Untuk menentukan keakuratan diagnosis ini perlu dilakukan uji laboratorium. Cara lain untuk mengidentifikasi penderita demam tifoid yang lebih akurat dengan membangun sistem cerdas untuk identifikasi kekotoran pada citra tekstur lidah.

Citra merupakan data yang tidak konsisten atau data yang bias sehingga metode Bayesian ini baik untuk digunakan. Metode Bayes yang paling sederhana adalah teknik Naïve Bayes yang menggunakan asumsi model fitur yang saling independen merupakan *classifier* sederhana. Pengembangan dari metode Naïve Bayes adalah teknik Tree Augmented Naïve Bayes(TAN). Kedua metode tersebut menggunakan asumsi bahwa semua variabel akibat dianggap saling bebas bersyarat (*conditionally independent*) karena variabel sebab dan merupakan teknik penyederhanaan dari kondisi yang sebenarnya yaitu semua variabel bebas (*random variable*) dianggap saling mempengaruhi. Hal ini merupakan dasar dari teknik Bayesian Network. Selain itu, teknik identifikasi untuk membangun sistem cerdas untuk deteksi dini penyakit menggunakan metode *learning vector quantization*(LVQ) dan Jaringan Syaraf Tiruan(JST) *Backpropagation*. Pada dasarnya LVQ merupakan suatu metode pelatihan terhadap lapisan-lapisan kompetitif yang terbimbing sedangkan pada JST *backpropagation* merupakan teknik pembelajaran atau pelatihan *supervised learning*, lapisan-lapisan diberikan pola masukan sebagai pola pelatihan.

Permasalahan yang biasanya terjadi untuk mengidentifikasi kondisi usus besar untuk mendeteksi penyakit menggunakan citra adalah sebagai berikut :

- a. Penentuan posisi atau letak usus besar dalam Peta Iridologi Jensen yang salah atau tidak sesuai;
- b. Kurang mengertinya pasien untuk menganalisis hasil citra iris mata, citra tekstur lidah dan citra sel jaringan dengan kondisi ususnya;
- c. Tingkat akurasi dalam penentuan kondisi usus masih rendah;

Oleh karena itu, dibutuhkan suatu sistem cerdas untuk mendeteksi secara dini suatu penyakit gangguan usus berbasis *mobile* berdasarkan citra. Dengan menerapkan beberapa metode akan diperoleh tingkat akurasi yang lebih baik dan lebih cepat dengan pembandingan hasil uji laboratorium dan kepakaran dokter. Sedangkan, sistem cerdas berbasis *mobile* diharapkan sistem ini menjadi media alternatif dan penunjang bagi layanan kesehatan untuk peningkatan kualitas sumberdaya masyarakat.

1.2. Urgensi Penelitian

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi beserta aplikasinya di segala bidang tidak bisa lepas dari peranan perangkat komputer. Di bidang kesehatan banyak memanfaatkan hasil perkembangan pengetahuan dan teknologi dalam memberikan pelayanan kesehatan pada masyarakat. Selama ini, sistem diagnosa penyakit masih terkendala pada keterbatasan sumberdaya tenaga medis dan peralatan yang ada di unit pelayanan kesehatan. Hal ini berdampak pada akurasi diagnosa penyakit menjadi rendah dan memperparah kondisi penyakit.

Di lain pihak, hampir setiap orang mempunyai dan mempergunakan perangkat teknologi *mobile* seperti *smartphone* baik untuk komunikasi maupun sumber informasi. Pengembangan aplikasi bidang kesehatan khusus dalam pendeteksian secara dini kondisi penyakit dapat menjadi salah satu alternatif bagi masyarakat. Deteksi dini suatu penyakit akan menyebabkan proses diagnosa yang dilakukan oleh dokter dan tenaga paramedis menjadi lebih mudah dan cepat.

Sistem cerdas merupakan sistem yang berusaha mengadopsi pemikiran dan pengetahuan manusia (kepakaran) ke dalam program komputer, agar program atau aplikasi tersebut dapat menyelesaikan masalah yang spesifik seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli atau pakar. Implementasi sistem cerdas banyak dilakukan untuk kepentingan komersial karena sistem cerdas dipandang sebagai cara penyimpanan pengetahuan seorang pakar dalam bidang tertentu ke dalam program komputer sedemikian rupa, sehingga dapat memberikan keputusan dan melakukan penalaran secara cerdas. Salah satu implementasi yang dapat diterapkan dalam bidang kedokteran adalah untuk melakukan diagnosa penyakit.

Para pakar iridologi yang terdiri dari para pakar dan praktisi kesehatan mengakui bahwa Peta Iridologi Jensen yang telah digunakan sebagai pedoman analisis kesehatan diseluruh penjuru dunia itu, mempunyai tingkat akurasi sekitar 80 %. Hal ini diperkuat oleh Dr. Guntur Linderman (pakar Iridologi dari Jerman), dalam suatu studi terhadap 640 pasien, menunjukkan tingkat akurasi analisis Iridologi mencapai 74,4 % lebih baik dibandingkan dengan prosedur diagnosis konvensional. Selain itu Dr. James Julian dari California, yang berpengalaman praktik selama 37 tahun mengatakan: "Hasil temuan Iridologi punya kesamaan dengan

informasi atau data-data yang dihasilkan dari laboratorium medis, foto sinar X serta medical record sang pasien”.

Tifoid dan paratifoid(selanjutnya disebut tifoid) adalah penyakit infeksi akut usus halus yang merupakan penyakit infeksi endemik di Indonesia disebabkan oleh *Salmonella typhi*, *S. paratyphi A.*, *S. paratyphi B.*, dan *S. paratyphi C.* Penularan *S. typhi* terjadi melalui mulut oleh makanan dan minuman yang tercemar. Ciri-ciri utama penderita demam tifoid berupa tanda-tanda klinis antara lain panas meningkat secara perlahan, gangguan GIT(konstipasi, diare mual-muntah) dan lidah kotor.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *State of The Art* Penelitian

Dalam sistem biometrik yang digunakan untuk pengidentifikasian dan pendeteksian dalam suatu studi kasus, ciri alami manusia yang sering digunakan adalah wajah, sidik jari, mata, telinga dan lidah. Struktur sidik jari dan mata merupakan ciri alami manusia yang bersifat unik. Struktur mata yang paling sering digunakan adalah iris mata.

Teknik pemantauan iris mata dikenal dengan iridologi. Iridologi adalah ilmu pengetahuan untuk menganalisis struktur iris mata secara detail (Jensen, 1980). Iridologi memberikan perspektif khusus terhadap konsep dan praktek pengobatan preventif (pencegahan). Pola iris mata manusia bersifat unik. Pola iris mata manusia tidak ada yang sama, termasuk iris mata sebelah kiri dan kanan. Bahkan saudara kembar identik memiliki pola iris mata yang berbeda. Iris mata tidak bisa ditiru oleh orang lain. Oleh karena itu, pola iris mata ini mampu menggambarkan kondisi kesehatan yang berbeda ditiap manusia.

Konsep kerja pemantauan berbasis iridologi ini cukup bisa dipahami. Iris mata kanan menggambarkan organ tubuh bagian kanan, seperti pankreas, kaki kanan, paru-paru kanan, ginjal kanan, kepala bagian kanan, dan sebagainya. Sedangkan pada iris mata kiri, menggambarkan organ tubuh bagian kiri, seperti jantung, kepala bagian kiri dan sebagainya (Jensen, 1980). Konsep kerja menggunakan iridologi ini berbanding terbalik dengan proses penglihatan pada manusia, dimana sebagian serabut mata kanan menyebrang dan memproyeksikan ke sisi kiri otak. Pada saat yang sama, sebagian serabut mata kiri menyebrang dan memproyeksikan ke sisi kanan otak (Corwin, 2009).

Supatman(2007) menggunakan metode *Gaussian Markov Random Field* untuk mendeteksi penyakit tipoid menggunakan taktur lidah. Terdapat 40 data citra yang diterapkan sebagai vektor masukan proses pengenalan pada *learning vector quantization*(LVQ) melalui aturan dan proses belajar yang dipetakan ke dalam vektor keluaran. Rivai, H(2005) menyatakan

node pada *Markov Random Field* merupakan piksel yang saling berpasangan untuk membentuk sebuah struktur *neighbourhood* dalam setiap piksel.

Radistya, P.A, dkk (2012), menghasilkan akurasi 83,33% dalam melakukan klasifikasi kanker usus besar. Pengenalan sel kanker usus besar berbasis pengolahan citra dengan metode *Grey Level Coocurrence Matrix*(GLCM) untuk ekstraksi ciri dan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*.

Metode Bayesian dapat digunakan untuk data yang tidak konsisten atau data yang bias (Basuki, 2006). Metode Bayesian ini baik di dalam mesin pembelajaran berdasarkan data training, dengan menggunakan probabilitas bersyarat sebagai dasarnya. Pemanfaatan metode Bayesian mampu diterapkan pada beberapa sistem cerdas, seperti mesin pembelajaran, pengolahan sinyal, bioinformatika, *error-control codes*, dan diagnosis medis.

Rochmad(2009) yang menggunakan teknik Naïve Bayes untuk meneliti gangguan pancreas dengan asumsi probabilitas *Hypothesis Maximum Appropri Probability (HMAP)*. Pengujian dilakukan pada 98 sampel mata yang terdiri dari 54 citra iris mata yang dikategorikan kondisi pankreas normal dan 44 citra mata yang dikategorikan kondisi pankreas tidak normal. Hasil perhitungan metode Bayes diperoleh keberhasilan senilai 59,15%. Jiang et al(2005) mengembangkan teknik Tree Augmented Naïve Bayes(TAN). TAN merupakan pohon perpanjangan dari Naïve Bayes, dimana node kelas langsung menunjuk ke semua node atribut dan atribut node hanya dapat memiliki satu parent. Kedua metode tersebut menggunakan asumsi bahwa semua variable akibat dianggap saling *conditionally independent* karena variable sebab dan merupakan teknik penyederhaan dari kondisi yang sebenarnya yaitu semua *random variable* dianggap saling mempengaruhi. Hal ini merupakan dasar dari teknik Bayesian Network (Gamez et.al, 2011, dan Gat-Viks, I et.al, 2006).

Penerapan Bayesian Network pada Data Mining dilakukan Witten(2005) yang menghasilkan teknik-teknik praktis pembelajaran dan efisiensi Bayesian Network dilakukan oleh Wong(2004), khusus untuk ekspresi data biologi seperti struktur gen dikembangkan oleh Friedman, N, et.al(2000) dan Helman,P et.al(2004) untuk data ekspresi gen. WenChenx, et.al(2008) mengajukan algoritma K2 untuk menemukan struktur node dalam Bayesian Network dan Gamez, et.al(2005) menemukan fungsi pembatas dalam pencarian nilai parameter Bayesian Network.

Pramono et al(2006) membangun aplikasi Metode JST *Backpropagation* untuk pengenalan perubahan organ Pankreas melalui iris mata. Analisis dari penelitian ini adalah menentukan kondisi gula dalam pengenalan penyakit Diabetes Mellitus yang berhubungan dengan organ pankreas sebagai penghasil hormon Insulin. Hasil Penelitiannya terdapat 20 mata pasien yang telah menderita penyakit gula, dimana hasil pelatihan dengan *Backpropagation* telah dihasilkan persentasi *mean square error (MSE)* 3.125% dan *error* pengenalan sekitar 10%. Dengan metode *Backpropagation*, diagnosa penyakit dapat dikenali secara *significant*/tepat tergantung dari pemilihan area mata yang tepat dan kebenaran dari sampel yang menjadi acuan.

2.2. Studi Pendahuluan

2.2.1. Preliminary experiment

Saparudin, Sulong, G., Saleh, M. Ahmad.,(2014) mengembangkan algoritma baru untuk enkripsi warna pada citra wajah manusia dengan tingkat entropi 7,9995. Algoritma merupakan pengembangan Henon Map. Selanjutnya, Nkole, I.U., Sulong, G., dan Saparudin(2014), menerapkan teknik sudut geometri 2D pada sistem pengenalan pola citra telinga manusia. Ujicoba teknik ini menggunakan database USTB(University of Science and Technology Beijing) dengan akurasi mencapai 80% dan Nkole, I.U., Sulong, G., dan Saparudin(2012) menemukan teknik deteksi lokasi pupil pada tahap segmentasi iris mata dengan metode Transformasi Hough dengan akurasi mencapai 98,90%.

Saparudin dan Ramadhan, E(2010) melakukan perbaikan kualitas citra(smoothing) pada proses identifikasi kelainan jantung menggunakan pola citra dari elektroradiogram(EKG) dengan menerapkan metode *Gauss* diperoleh tingkat akurasi sebesar 78,26% dan Saparudin dan Abdiansyah(2010) mendapatkan sub kelas baru pada kelas *Twin Loop*, pada klasifikasi empat kelas sidik jari yaitu *Left Loop*, *Right Loop*, *Twin Loop* dan *Whorl* dengan menggunakan database NIST(*National Institute Standart Technology*) dan metode partisi daerah.

Erwin dkk (2013) telah melakukan penelitian dengan skema Penelitian Fundamental Tahun 2013 menggunakan citra yang diperoleh dari kamera iris mata untuk mengidentifikasi gangguan usus besar. Metode yang digunakan untuk identifikasi adalah metode Naïve Bayes. Pada tahap berikutnya, Erwin dan Rossi P(2014) melakukan pengembangan model identifikasi dengan menerapkan metode Bayesian Network dan citra yang digunakan adalah citra gambar yang realtime. Metode ini mengolah pixel-pixel citra iris mata sesuai dengan frekuensi terbesar, kemudian menghitung probabilitas tiap kategori. Metode ini akan menghasilkan nilai

probabilitas masing-masing pixel citra iris mata yang telah dilatih sebelumnya untuk digunakan pada citra uji. Citra uji yang dihasilkan akan memberikan nilai probabilitas terbesar yang menjelaskan kategori kondisi colon tertentu.

Fachrurrozi, M dan M. Mujtahid(2015) melakukan identifikasi posisi iris mata dengan menggunakan metode Independent Component Analysis(ICA) dan Suport Vector Machine(SVM). Data uji sebanyak 150 data yang diperoleh dari Palacky University. Dengan menerapkan algoritma Fast ICA untuk menentukan jenis diperoleh akurasi untuk 1(satu) jenis sebesar 52%, katagori 2(dua) jenis diperoleh akurasi 73% dan 3(tiga) jenis diperoleh akurasi sebesar 90%

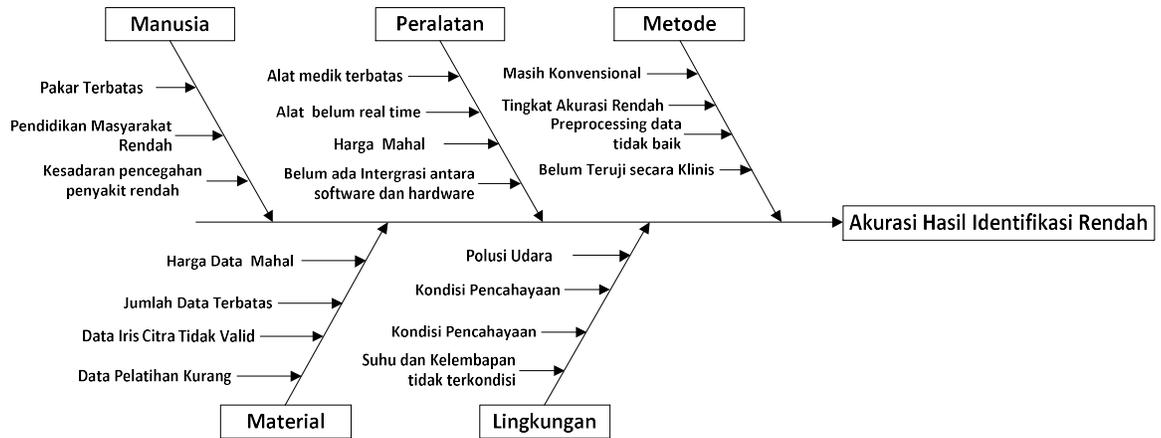
2.2.2. Pembuatan database

Pembuatan database ini merupakan tahapan penelitian pertama, yang telah di publikasikan di jurnal internasional oleh Rossi Passarella dkk (2013), dimana menggunakan 60 orang subjek, yang terdiri dari 35 orang secara histori memiliki masalah dengan usus besar, sedangkan 25 orang subjek lainnya tidak diketahui latar belakangnya. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hanya 8% dari 35 orang subjek yang tidak teridentifikasi penyakit usus besarnya.

2.2.3. Pengembangan Teknik Bayesian Network pada Pengolahan Citra

Asumsi independen bersyarat digunakan pada *Naive Bayes* mungkin terlalu rapuh, khususnya untuk masalah identifikasi dengan atribut yang dihubungkan dengan sesuatu. Erwin dan Rossi P(2014) melalui penelitian skema Penelitian Fundamental Tahun 2014 telah mengembangkan pendekatan lebih fleksibel untuk memodelkan peluang kelas bersyarat.

Adapun hasil analisa dari preliminary experiment ini ditunjukkan oleh gambar 1.



Gambar 1. Analisis fishbone terhadap preliminary experiment

2.3. Road Penelitian

Tifoid dan paratifoid (selanjutnya disebut tifoid) adalah penyakit infeksi akut usus halus yang merupakan penyakit infeksi endemik di Indonesia disebabkan oleh *Salmonella typhi*, *S. paratyphi A.*, *S. paratyphi B.*, dan *S. paratyphi C.* Penularan *S. typhi* terjadi melalui mulut oleh makanan dan minuman yang tercemar. Ciri-ciri utama penderita demam tifoid berupa tanda-tanda klinis antara lain panas meningkat secara perlahan, gangguan GIT (konstipasi, diare mual-muntah) dan lidah kotor.

Sistem cerdas untuk deteksi dini penyakit berbasis mobile ini menyediakan teknologi dan model pengendalian salah satu penyakit menular dan endemik yaitu tifoid dan sangat berkaitan dengan salah satu program strategis di dalam Rencana Induk Penelitian Universitas Sriwijaya tahun 2012-2018, yaitu bidang Kesehatan Lingkungan Pengendalian Penyakit Menular dengan sasaran, indikator dan sasaran akhir (2018) yaitu:

Sasaran:

1. Ditemukan pola sebaran penyakit menular untuk suatu kawasan
2. Ditemukan jenis dan karakter penyakit

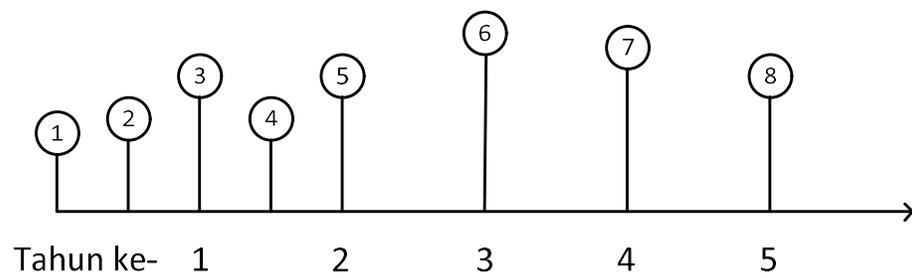
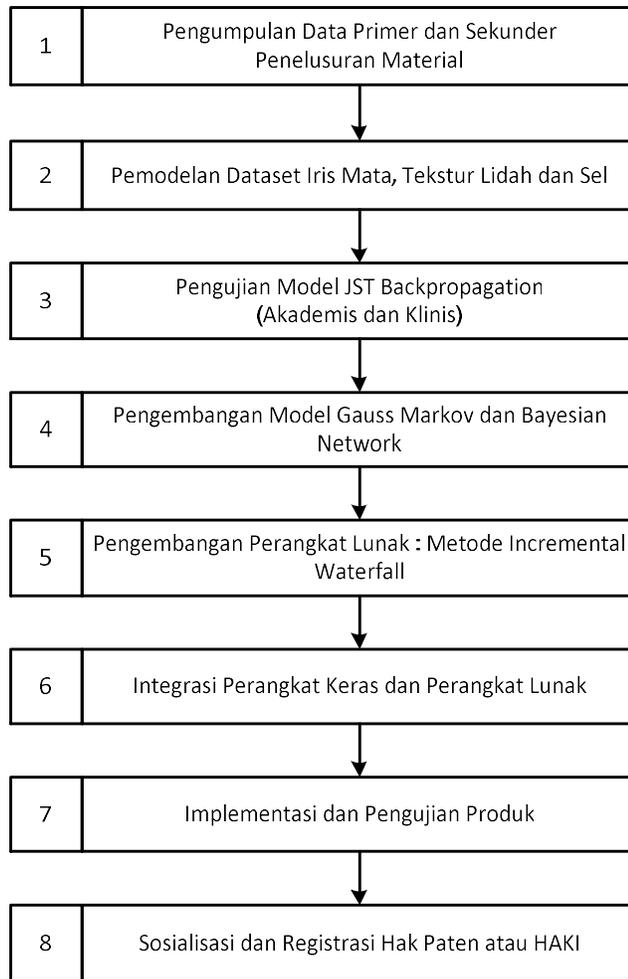
Indikator:

1. Tersedianya teknologi dan model pengendalian penyakit menular
2. Tersedianya informasi mengenai jenis dan sumber penyebab peningkatan wabah penyakit

Sasaran Akhir(2018): Peningkatan indeks kesehatan masyarakat dan penurunan jumlah dan volume penyakit menular

Secara garis besar ada empat tahapan penelitian sebagaimana digambarkan pada alur pikir, yakni:

- (1) Membangun model data set iris mata, tekstur lidah dan sel dan melakukan pengujian model JST Backpropagation secara akademis dan klinis. (tahun ke-1);
- (2) Pengembangan model deteksi penyakit yaitu Gaussian Markov dan Network Bayes dan pengembangan perangkat (tahun ke-2);
- (3) Mengintegrasikan perangkat keras dan perangkat lunak, selanjutnya mengimplementasikan dan melakukan pengujian produk di Industri Kesehatan(rumah sakit). (tahun ke-3 dan tahun ke-4);
- (4) Melakukan sosialisasi dan registrasi hak paten atau HKI dari sistem yang dibangun pada tahun ke-5.



Gambar 2. Road Map Penelitian Selama Lima tahun

BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1. Tujuan Penelitian

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah :

1. Membangun model dataset iris mata, tekstur lidah, sel jaringan usus dan melakukan pengujian dengan metode *JST Backpropagation*, *SVQ* dan *Bayesian Network* secara analitis akademik dan klinis;
2. Menganalisis keakuratan ketiga metode dalam mengidentifikasi kondisi usus besar dan usus halus seseorang;
3. Mengembangkan suatu perangkat lunak yang mampu mengidentifikasi perubahan usus seseorang melalui citra iris mata, citra kekotoran lidah dan citra sel jaringan usus;
4. Mengintegrasikan perangkat keras dan perangkat lunak serta implementasi produk berupa sistem cerdas untuk mendeteksi secara dini penyakit gangguan dan kelainan usus berbasis *mobile*;
5. Mendapatkan registrasi dan sosialisasi hak paten atau HKI dari sistem yang dibangun.

3.2. Manfaat Penelitian

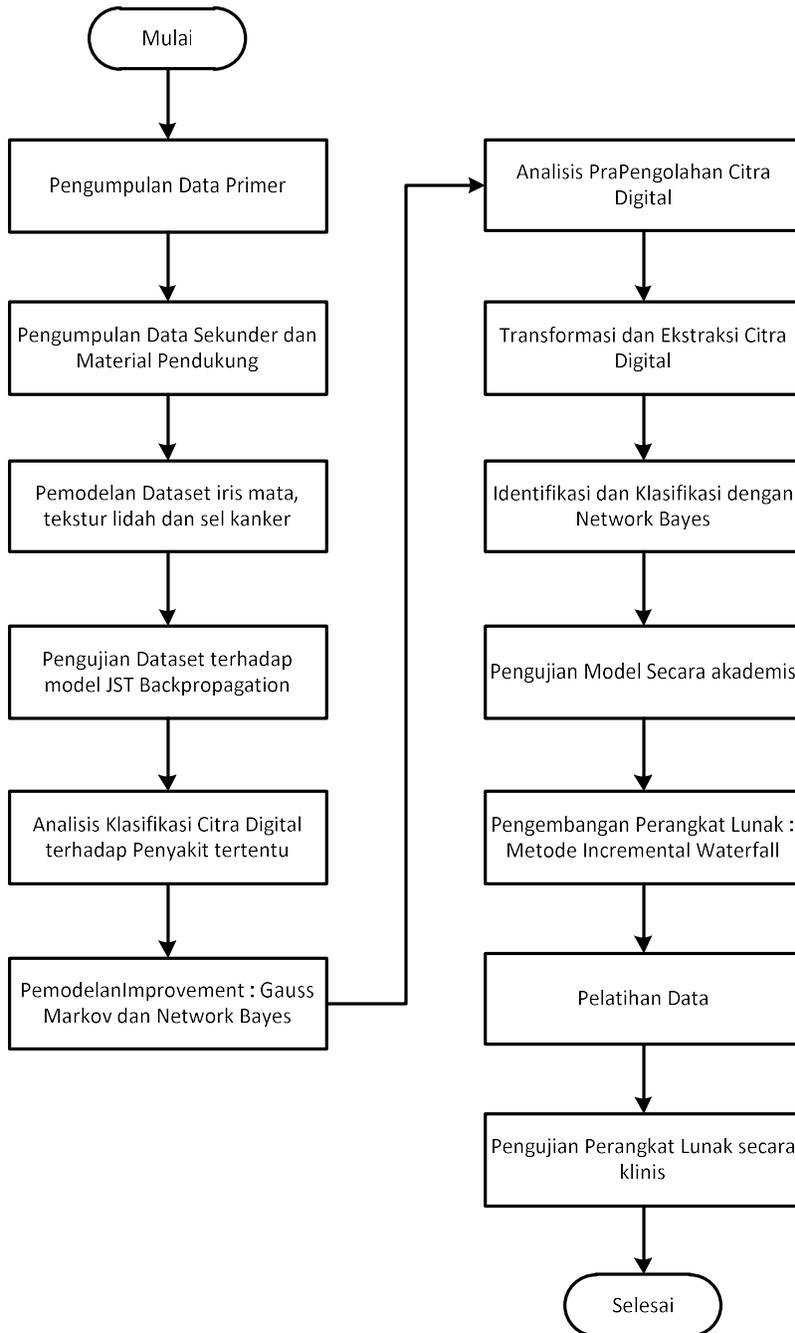
Manfaat yang diharapkan pada penelitian ini sebagai berikut:

| Objek Penelitian | Segi Penelitian | Manfaat Penelitian |
|--|--|---|
| Dataset Iris Mata, Tekstur Lidah dan Sel | Membangun model dataset | Tersusunnya database yang memenuhi standar klinik |
| Teknik <i>JST Backpropagation</i> , <i>Gaussian Markov</i> dan <i>Network Bayesian</i> | Pengembangan Model Pengembangan Perangkat Lunak | Teknik Baru untuk identifikasi Sistem Cerdas untuk deteksi dini penyakit |
| Integrasi Sistem | Implementasi dan pengujian produk Sosialisasi dan registrasi hak paten atau HKI | Diterapkan produk pada industri kesehatan(rumah sakit) Pengakuan pada sistem |

BAB IV. METODE PENELITIAN

4.1. Alur Penelitian

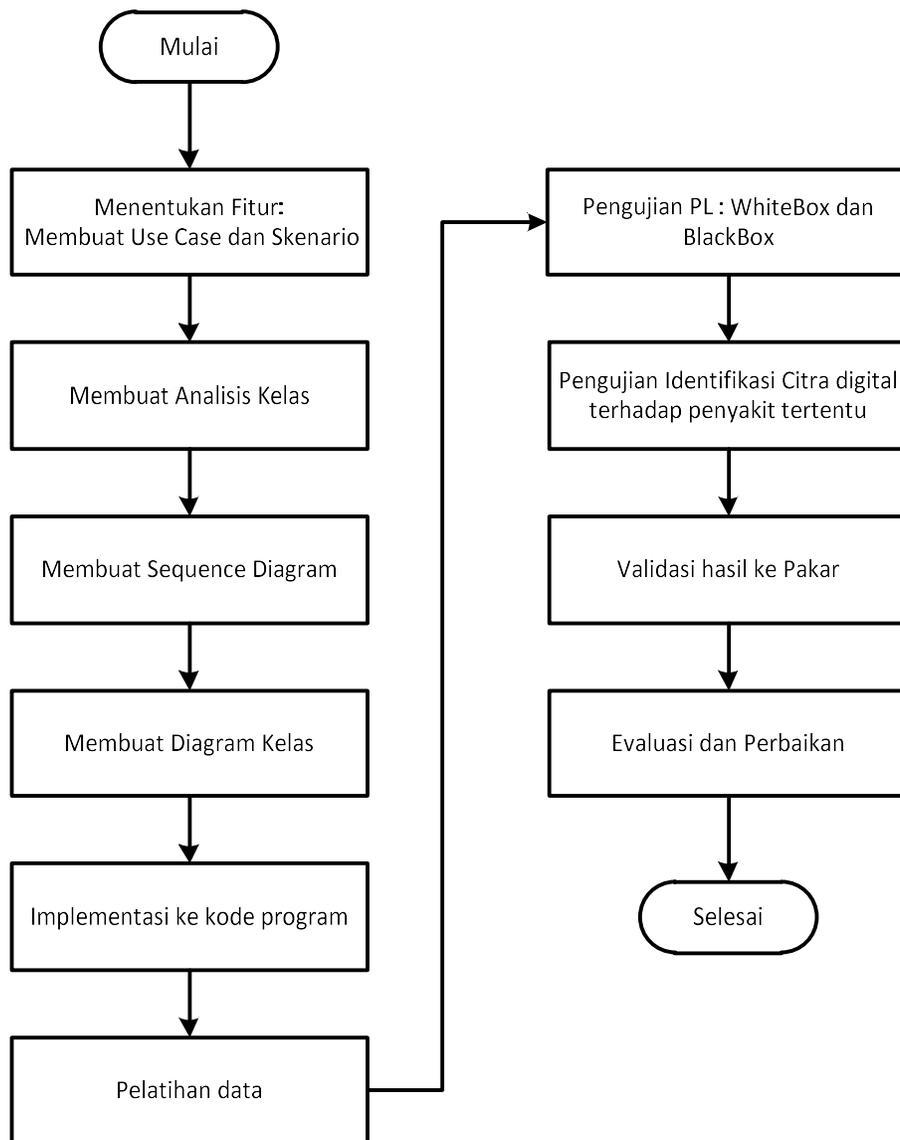
Secara garis besar bagan alir penelitian untuk membangun model dan sistem cerdas dapat diperlihatkan sebagai berikut :



Gambar 3. Bagan Alir Membangun Model Sistem Cerdas

Pada tahun kedua bagan alir penelitian lebih difokuskan untuk melakukan perbaikan serta mengimplementasikan kajian yang diperoleh pada tahun pertama. Dimana dengan pendekatan *fish bone* akan diperoleh permasalahan yang muncul pada tahun pertama serta bagaimana mencari solusi yang tepat sasaran.

Secara garis besar bagan alir untuk membangun perangkat lunak dapat diperlihatkan sebagai berikut:



Gambar 4. Bagan Alir Membangun Perangkat Lunak

4.2. Metode Penelitian

Proses Recognition dimulai dari tahap proses akuisisi citra(scan), selanjutnya dilakukan proses pengolahan pra citra, proses pengolahan dan identifikasi. Untuk mendapatkan citra digital selain dengan cara merekam langsung secara digital, diperlukan suatu proses konversi dari analog, yang bersifat kontinu ke digital. Konversi ini meliputi proses sampling(pencuplikan), yang akan membuat sejumlah kisi arah horizontal dan vertical untuk menghasilkan gambar dalam bentuk larik dua dimensi yang dinyatakan dengan piksel. Proses selanjutnya adalah kuantisasi, yaitu proses untuk menyatakan tingkat keabuan atau warna suatu citra dalam suatu nilai integer tertentu. Berdasarkan tingkat pewarnaan, citra terdiri atas dua kelas, yaitu citra monokrom atau hitam putih, yang merupakan citra satu kanal dan citra multi-spektral atau multiwarna. Citra hitam putih menyajikan warna dengan nilai integer pada piksel yang menyatakan tingkat keabuan dari hitam ke putih. Pada citra 8-bit dengan 256 keabuannya, nilai 0 akan menyatakan warna hitam, semakin naik nilai warnanya akan semakin cerah dan akhirnya pada batas integer 255 warna yang disajikan adalah putih. Sedangkan pada citra multi-spektral, warna citra dinyatakan oleh tiga komponen warna, yaitu merah, hijau, dan biru (RGB), sehingga penyajian warnanya adalah bentuk fungsi nilai tingkat warna merah, hijau, dan biru: $\{f_{merah}(x,y), f_{hijau}(x,y), f_{biru}(x,y)\}$. Penelitian ini akan menggunakan kedua kelas citra tersebut untuk menunjukkan kehandalan teknik dan ketersediaan citra yang dihasilkan oleh peralatan yang tersedia dan untuk pengembangan teknologi.

Pengolahan Citra Digital

Citra merupakan fungsi dua dimensi $f(x,y)$, dimana x dan y merupakan koordinat spasial dan f merupakan sepasang koordinat yang disebut intensitas atau level keabuan. Citra digital terdiri dari elemen angka diskrit dan mempunyai lokasi tertentu yang disebut *pixel*. Tujuan pengolahan citra itu adalah agar kualitas citra menjadi lebih baik .

Berdasarkan sumber tersebut, bisa disimpulkan bahwa pengolahan citra digital adalah pemrosesan citra kontinu yang berupa *pixel* yang diubah ke dalam bentuk diskrit, baik koordinat maupun intensitas cahayanya yang menggunakan komputer agar kualitas citra menjadi lebih baik. Pengolahan citra pada umumnya dapat dikelompokkan dalam dua jenis kegiatan, yaitu:

1. Memperbaiki kualitas citra sesuai kebutuhan

2. Mengolah informasi yang terdapat pada citra

Prapengolahan

Pada bagian ini akan dipaparkan analisis mengenai pra-pengolahan citra sebelum diidentifikasi. Prapengolahan terdiri dari mendeteksi zona ANW, transformasi bentuk citra polar, dan mengambil nilai-nilai citra berupa kumpulan *pixel* dari citra uji maupun training.

Prapengolahan dalam pengaplikasian pengolahan citra sistem deteksi dini penyakit ini merupakan kumpulan dari proses untuk mendapatkan hasil segmentasi citra yang baik. Proses-proses tersebut antara lain :

1. Transformasi Citra

Setelah pra-pengolahan citra dilakukan, maka citra tersebut diekstraksi fitur/ciri nya. Setelah citra disegmentasi, maka yang perlu dilakukan adalah mentransformasikan bentuk citra polar ke Cartesian.

Tranformasi ini dilakukan guna untuk memudahkan dalam mengekstraksi nilai citra. Kegiatan transformasi citra ini bisa disamakan dengan proses normalisasi citra yang memanfaatkan operasi transformasi geometri citra. Tujuan dari normalisasi citra adalah untuk mengubah bentuk hasil segmentasi ke dalam dimensi yang sama untuk mempermudah tahapan selanjutnya. Normalisasi di sini dilakukan dengan memetakan ulang setiap titik pada area (koordinat polar) ke dalam koordinat Cartesian.

Untuk transformasi koordinat polar ke kartesian, maka yang perlu diketahui adalah r dan θ , dan yang perlu dicari adalah koordinat x dan y dengan titik pusat (cx, cy) . Persamaannya adalah:

$$x = r \cos (\theta) + cx$$

$$y = r \sin (\theta) + cy$$

2. Ekstraksi *Pixel* Citra

Proses ini dilakukan untuk mendapatkan *pixel* citra dari masing-masing citra training dan uji dengan nilai berkisar [0-255]. *Pixel* citra yang sudah dihasilkan nilainya, kemudian ditentukan frekuensi masing-masing dan cari tiga frekuensi paling besar untuk dimasukkan dalam database. Untuk semua citra training yang sudah masuk ke dalam database, dicari tiga *pixel* yang paling sering muncul dari masing-masing citra tiap kategori. Selanjutnya, ambil tiga nilai *pixel* dengan frekuensi tersebut dari kumpulan citra tiap kategori. Jadi bisa disimpulkan, bahwa masing-masing kategori memiliki nilai *pixel* yang berbeda atau sebagian sama (tidak seutuhnya sama).

Sebelumnya telah dilakukan proses deteksi ANW dan transformasi citra, maka yang dilakukan adalah mengambil nilai citra (*pixel*). *Pixel* yang diekstraksi bernilai [0-255]. Kumpulan *pixel* ini akan digunakan dalam pengelompokkan citra. Frekuensi tersebut dimanfaatkan dalam penentuan probabilitas piksel dari seluruh *pixel* citra.

4.3. Luaran Penelitian

Adapun luaran dari penelitian ini adalah:

1. Teknologi Sistem Cerdas untuk deteksi dini penyakit;
2. Publikasi pada jurnal Internasional dan Procceding Ilmiah.

Rincian luaran penelitian ini per tahun sebagai berikut:

Luaran Penelitian Tahun I:

1. Publikasi pada jurnal Internasional
2. Procceding Ilmiah pada Seminar Nasional
3. Teknologi Sistem Cerdas Versi 1

Luaran Penelitian Tahun II:

1. Publikasi pada jurnal Internasional
2. Procceding Ilmiah pada Seminar Nasional
3. Teknologi Sistem Cerdas Versi 1.1

Luaran Penelitian Tahun III:

1. Publikasi pada jurnal Internasional
2. Procceding Ilmiah pada Seminar Nasional
3. Teknologi Sistem Cerdas Versi 1.2

Luaran Penelitian Tahun IV:

1. Publikasi pada jurnal Internasional
2. Procceding Ilmiah pada Seminar Nasional
3. HKI

4.4. Indikator Capaian Temuan yang Ditargetkan

Pada rangkaian penelitian ini, ditargetkan temuan dalam 3 kelompok objek penelitian, adapun detail penjelasan dari ke-3 objek penelitian ini ditunjukkan oleh tabel 1.

Tabel 2. Detail objek penelitian dan temuan yang ditargetkan

| Objek Penelitian | Segi Penelitian | Indikator Temuan yang Ditargetkan | Antisipasi yang Dikontribusikan pada Bidang Ilmu |
|--|--|--|---|
| Dataset Iris Mata, Tekstur Lidah dan Sel | Membangun model dataset | Database/Dataset | Tersusunnya database yang memenuhi standar klinis |
| Teknik JST <i>Backpropagation</i> , <i>Gaussian Markov</i> dan <i>Network Bayesian</i> | Pengembangan Model Pengembangan Perangkat Lunak | Model JST <i>Backpropagation</i> , <i>Gaussian Network</i> dan <i>Network Bayesian</i> Aplikasi Perangkat Lunak | Teknik Baru untuk identifikasi Sistem Cerdas untuk deteksi dini penyakit |
| Integrasi Sistem | Implementasi dan pengujian produk Sosialisasi dan registrasi hak paten atau HKI | Produk Sistem cerdas Kelayakan sistem yang standar | Diterapkan produk pada industri kesehatan(rumah sakit) Pengakuan pada sistem |

BAB V. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

5.1. Pengumpulan Data

Data Citra Lidah yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang diambil dari pasien Rumah Sakit Bhayangkara Palembang bulan Maret-April 2016, sedangkan data hasil laboratorium darah di Rumah Sakit Pelabuhan Palembang bulan Maret-April 2016. Dokumentasi kegiatan, contoh citra lidah disajikan dalam gambar di bawah ini:



5.2. Perancangan Database

5.2.1. Database Citra Lidah

a. Perancangan dan Implementasi

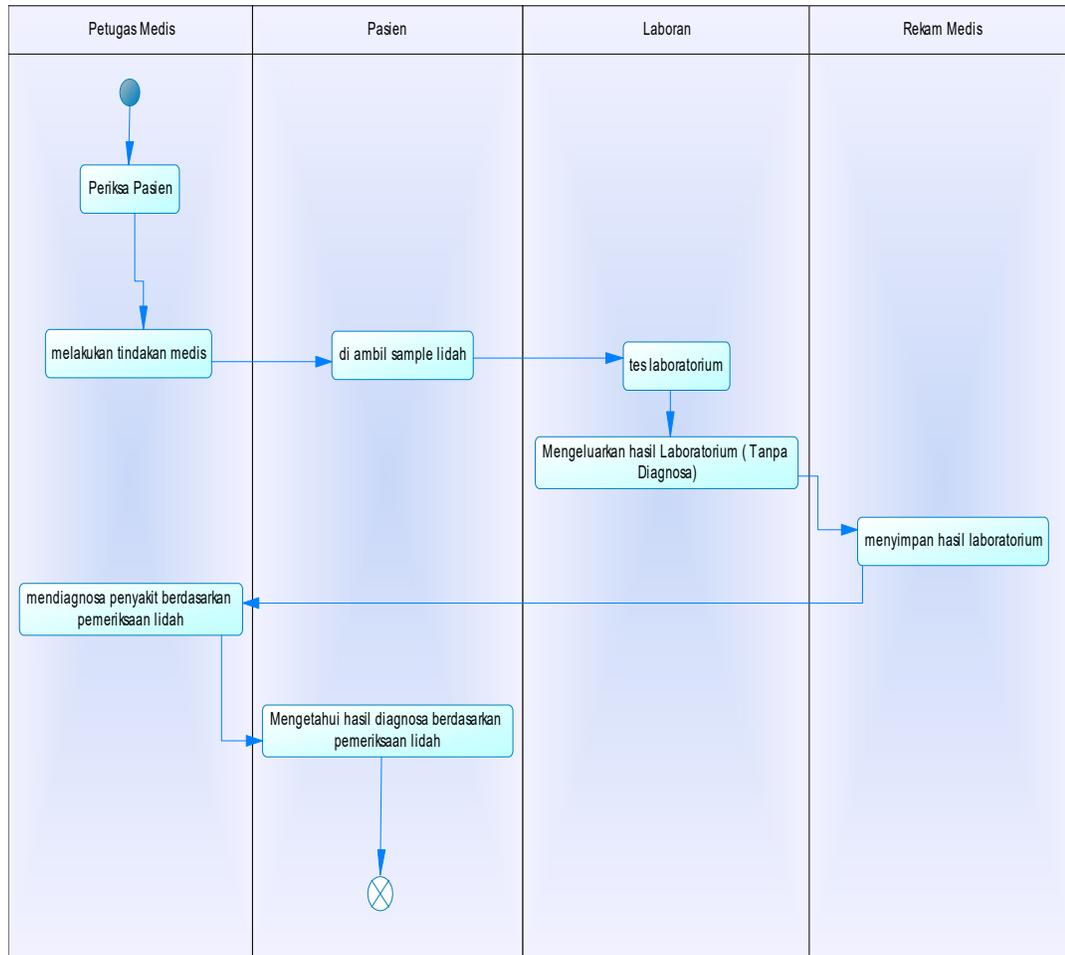
Pada tahap ini akan dilakukan proses perancangan, yang akan digunakan adalah metode perancangan terstruktur melalui tahapan pembuatan *UML*, dan pembuatan *database* yang disesuaikan berdasarkan kebutuhan aplikasi analisis pemeriksaan penyakit berdasarkan citra lidah pada Rumah Sakit Bhayangkara. *Database* yang menggunakan *MySQL* dengan *software* pendukung *Xampp* yang digunakan untuk mendesain dan merancangan *database*. Dan model design *UML* dibuat menggunakan *Sybase Power Designer*.

b. Analisa Sistem Berjalan

Adapun prosedur sistem analisis penyakit melalui pemeriksaan lidah pada Rumah Sakit Bhayangkara Palembang adalah sebagai berikut :

1. Petugas medis melakukan pemeriksaan pada pasien.
2. Petugas medis melakukan tindakan medis.
3. Pasien memeriksa lidah pasien.
4. Laboran melakukan tes selanjutnya di laboratorium.
5. Hasil pemeriksaan lidah keluar pada bagian rekam medis.
6. Petugas medis mendiagnosa penyakit berdasarkan hasil pemeriksaan lidah.
7. Pasien mengetahui diagnosa penyakit dari hasil pemeriksaan lidah tersebut.

Adapun *activity diagram* sistem yang berjalan pada saat ini di Rumah Sakit Pelabuhan seperti pada Gambar 5 berikut ini :



Gambar 5 Activity Diagram Sistem yang Berjalan Pada Proses Analisis Penyakit Berdasarkan Hasil Pemeriksaan Lidah

c. Permasalahan Yang Dihadapi pada Sistem yang Berjalan

Kelemahan dari sistem yang berjalan saat ini adalah :

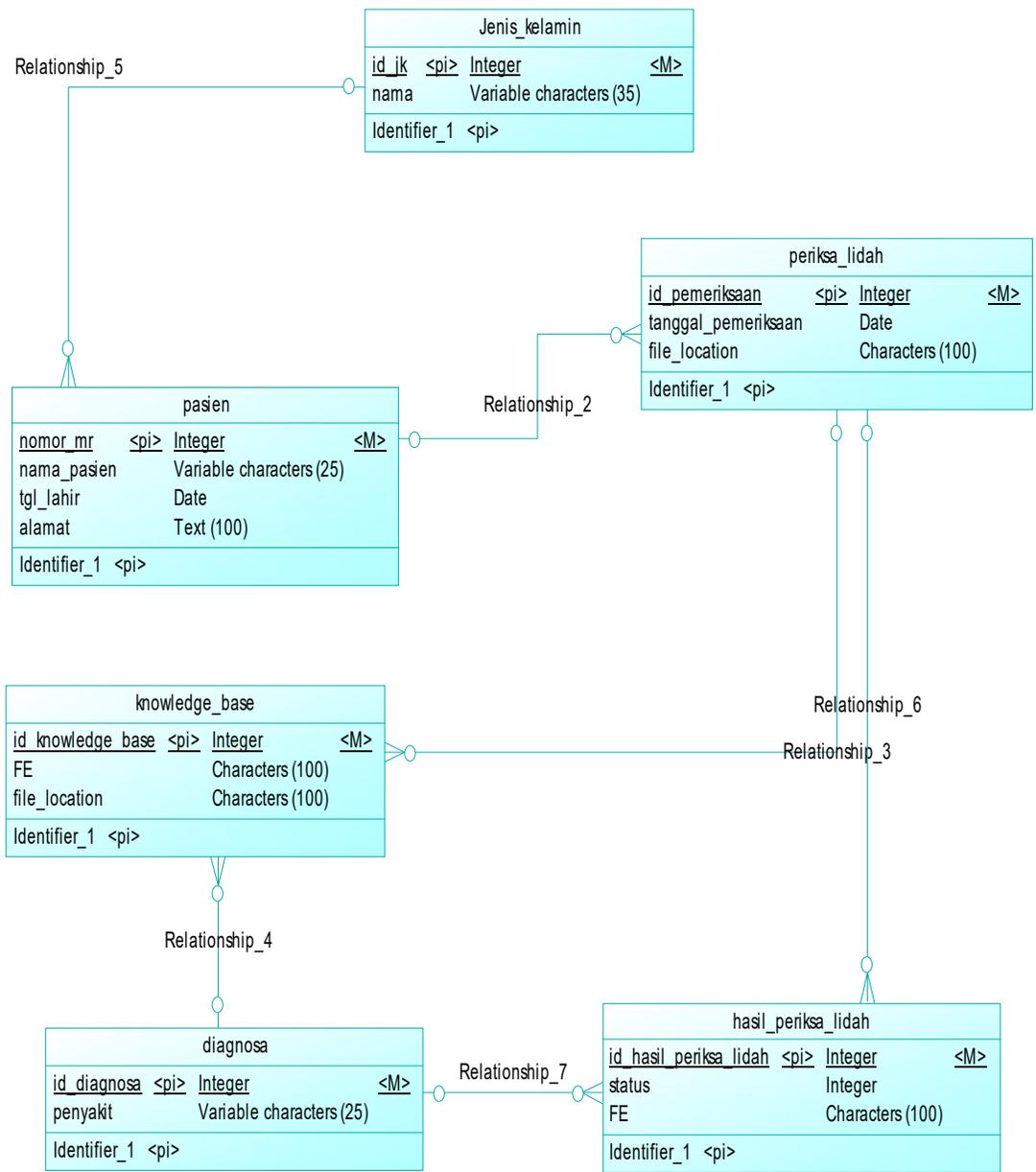
1. Hasil laboratorium masih di cek oleh dokter untuk mendapatkan hasil diagnosa sehingga memerlukan waktu yg kurang efektif.
2. Data-data hasil diagnosa yang disimpan secara komputerisasi namun data tersebut tidak terorganisir dengan rapih.
3. Hasil diagnosa penyakit hilang, maka pasien harus mengkonsultasi ulang dgn dokter, sehingga hasilnya bisa saja berubah dari diagnosa awal.

d. Analisa Sistem yang Akan Diajukan

Adapun system yang diajukan adalah sebagai berikut :

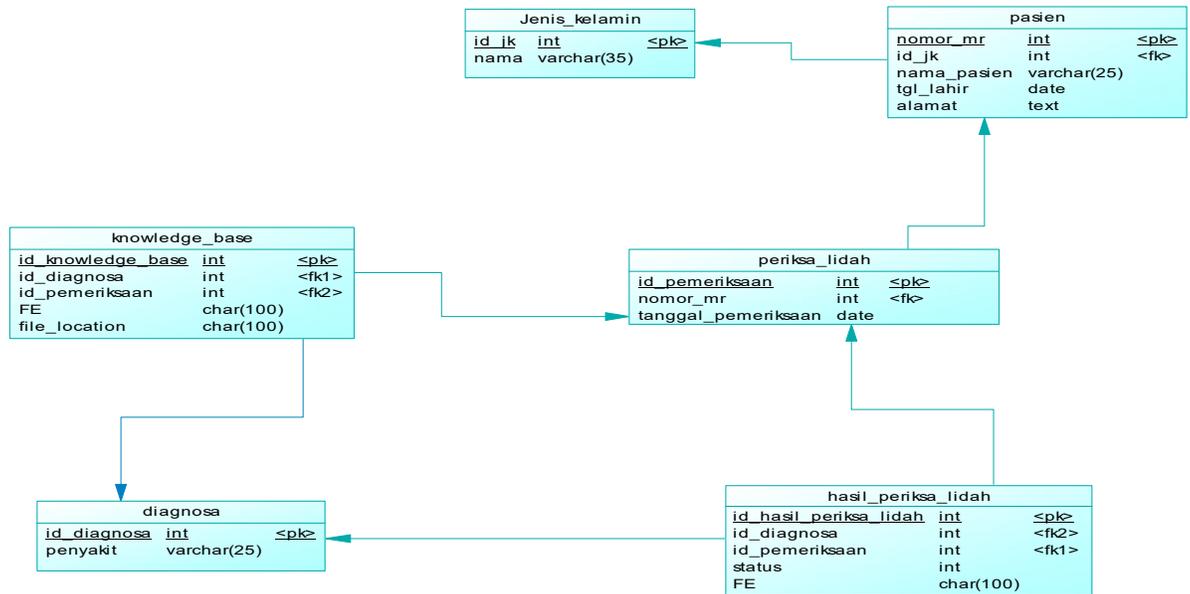
1. Pasien memberi sample lidah untuk dilakukan pemeriksaan selanjutnya di laboratorium
2. Laboran melakukan serangkaian tes pendukung di laboratorium, dan mendapatkan hasil.
3. Petugas medis menginput data hasil pemeriksaan lidah pada aplikasi analisis penyakit
4. Sistem akan mendiagnosa penyakit berdasarkan hasil pemeriksaan lidah yang di dapat dan kemudian sistem akan menampilkan data hasil pemeriksaan lidah beserta diagnosa penyakit.
5. Petugas medis memilih status diagnosa penyakit apakah akan disimpan sebagai knowledge (pengetahuan) yang baru atau tidak.
6. Jika iya maka sistem akan menyimpan sebagai knowledge tambahan.
7. Petugas medis dapat mencetak hasil pemeriksaan lidah yang sudah memiliki diagnosa penyakit.

e. Conceptual Data Model



f. Physical Data Model

Pada tahap perancangan basis data fisik ini, dimulai pada tahapan perancangan tabel dan di dalam perancangan basis data fisik dilakukan tahapan untuk merangan relasi dasar yang berfungsi untuk mengetahui relasi yang ada antar tabel.



g. Hasil

Adapun hasil dari penelitian yang dilakukan ini ialah berupa rancangan basis data. Rancangan basis data ini memiliki tabel – tabel yang telah terbentuk dari proses fase – fase perancangan konseptual, logical, sampai fisik yang telah diuraikan di bab sebelumnya.

Hasil dari perancangan database ini dihasilkan 6 struktur tabel database yang disesuaikan dengan kebutuhan dari aplikasi analisis pemeriksaan penyakit melalui citra lidah pada Rumah Sakit Bhayangkara Palembang dan rancangan database ini bernama db_citralidah. Pengimplementasian dari rancangan database yang terdiri atas 6 tabel yang ada dilakukan dengan menggunakan aplikasi XAMPP dengan koneksi server localhost.

h. Detail Rancangan Tabel

A. Tabel Pasien

Nama Tabel : pasien

Primary Key : nomor_mr

Foreign Key : -

Deskripsi : Untuk menyimpan data dan informasi pasien.

Tabel Tabel Pasien

| No | Nama Field | Type | Ukuran | Keterangan |
|----|-------------|---------|--------|----------------------|
| 1 | nomor_mr | Integer | 11 | Nomor medical record |
| 2 | id_jk | Integer | 11 | Jenis kelamin |
| 3 | nama_pasien | Varchar | 25 | Nama pasien |
| 4 | tgl_lahir | Date | | Tanggal lahir |
| 5 | alamat | Text | | Alamat |

B. Tabel Jenis Kelamin

Nama Tabel : jenis_kelamin

Primary Key : id_jk

Foreign Key : -

Deskripsi : Untuk data jenis kelamin pasien

Tabel Tabel Jenis Kelamin

| No | Nama Field | Type | Ukuran | Keterangan |
|----|------------|---------|--------|------------------|
| 1 | Id_jk | Integer | 11 | Id Jenis Kelamin |
| 2 | Nama | Varchar | 25 | Jenis Kelamin |

C. Tabel Pemeriksaan Lidah

Nama Tabel : periksa_lidah

Primary Key : id_pemeriksaan

Foreign Key :

Deskripsi : Untuk menyimpan data pemeriksaan darah

Tabel Tabel Pemeriksaan Darah

| No | Nama Field | Type | Ukuran | Keterangan |
|----|-----------------|---------|--------|----------------------|
| 1 | Id_pemeriksaan | Integer | 11 | Id pemeriksaan darah |
| 2 | Nomor_mr | Integer | 11 | Nomor medical record |
| 3 | Tgl_pemeriksaan | Date | | Tanggal pemeriksaan |
| 4 | File_location | Text | | Lokasi Image |

D. Tabel Knowledge Base

Nama Tabel : Knowledge Base

Primary Key : id_knowledge_base

Deskripsi : Untuk menyimpan data dan informasi jenis penyakit

Tabel Tabel Knowledge Base

| No | Nama Field | Type | Ukuran | Keterangan |
|----|-------------------|---------|--------|--------------------|
| 1 | Id_Knowledge_base | Integer | 11 | Id Knowledge Base |
| 2 | Id_diagnosa | Integer | 11 | Id Diagnosa |
| 3 | Id_pemeriksaan | Integer | 11 | Id Pemeriksaan |
| 4 | FE | Text | | Feature Extraction |
| 5 | File_location | Text | | Lokasi Image |

E. Tabel Hasil Pemeriksaan Lidah

Nama Tabel : Hasil Pemeriksaan Lidah

Primary Key : id_hasil_pemeriksa_lidah

Deskripsi : Untuk menyimpan hasil pemeriksaan Lidah dan bisa menambah pengetahuan baru.

Tabel Tabel Hasil Pemeriksaan Lidah

| No | Nama Field | Type | Ukuran | Keterangan |
|----|----------------------------|---------|--------|----------------------------|
| 1 | Id_hasil_pemeriksaan_darah | Integer | 11 | Id hasil pemeriksaan darah |
| 2 | Id_pemeriksaan | Integer | 11 | Id pemeriksaan |
| 3 | Id_diagnosa | Integer | 11 | Id diagnosa |
| 4 | Status | Integer | 11 | Status |

F. Tabel Diagnosa

Nama Tabel : Diagnosa

Primary Key : id_diagnosa

Deskripsi : Untuk menyimpan data dan informasi diagnosa penyakit

Tabel Tabel Diagnosa

| No | Nama Field | Type | Ukuran | Keterangan |
|----|-------------|---------|--------|---------------|
| 1 | Id_diagnosa | Integer | 11 | Id diagnosa |
| 2 | Penyakit | Varchar | 25 | Nama Diagnosa |

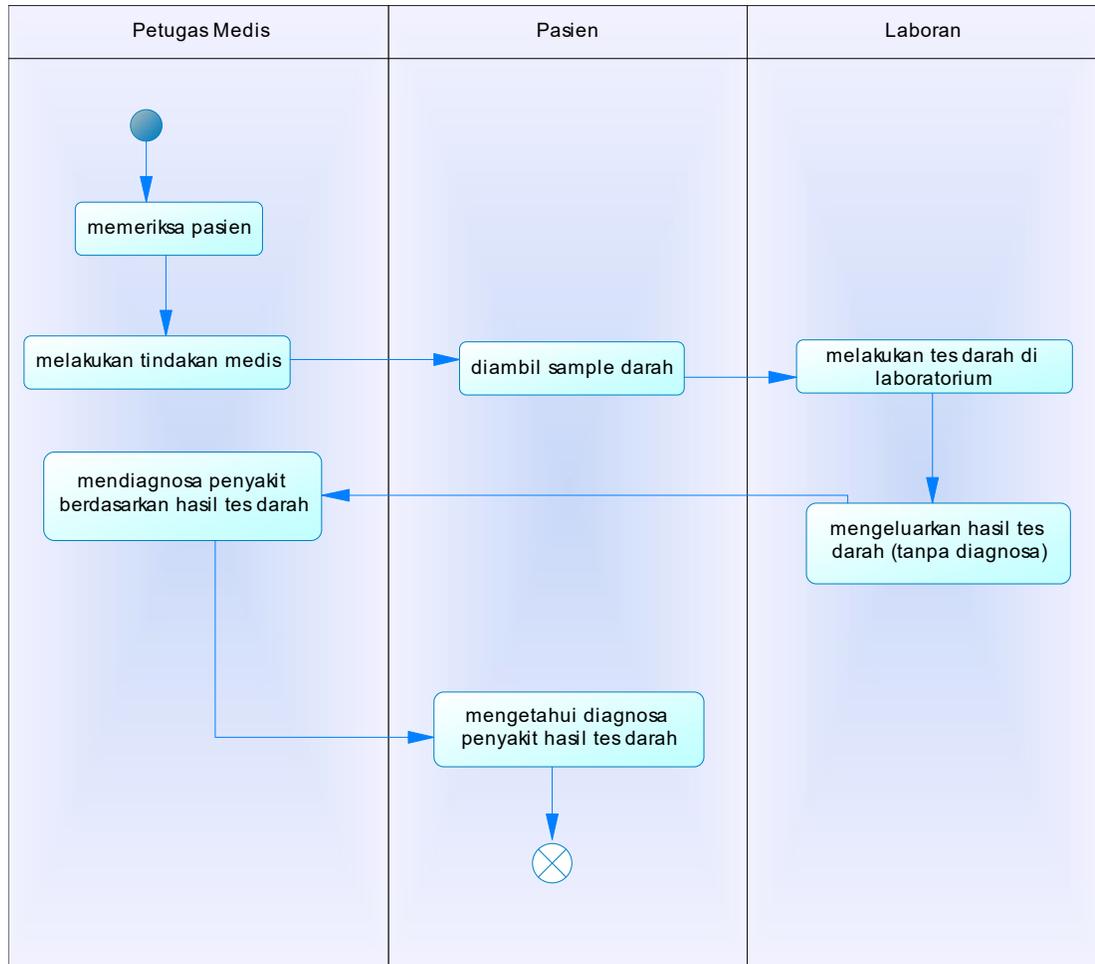
5.2.2. Database Tes Darah

a. Analisa Sistem Berjalan

Berdasarkan pengamatan data dan analisa yang penulis lakukan selama penelitian di Rumah Sakit Pelabuhan Palembang, maka penulis mendapatkan bahwa prosedur sistem analisis penyakit melalui pemeriksaan darah pada Rumah Sakit Pelabuhan Palembang adalah sebagai berikut:

1. Petugas medis melakukan pemeriksaan pada pasien.
2. Petugas medis melakukan tindakan medis.
3. Pasien diambil sample darah.
4. Laboran melakukan tes darah di laboratorium, dan mengeluarkan hasil tes darah tanpa diagnosa penyakit.
5. Petugas medis mendiagnosa penyakit berdasarkan hasil tes darah.
6. Pasien mengetahui diagnosa penyakit dari hasil tes darah tersebut.

Adapun *activity diagram* sistem yang berjalan pada saat ini di Rumah Sakit Pelabuhan seperti pada Gambar berikut ini :



Gambar Activity DiagramSistem yang Berjalan Pada Proses Analisis Penyakit Berdasarkan Hasil Tes Darah di Laboratorium

b. Permasalahan Yang Dihadapi pada Sistem yang Berjalan

Permasalahan yang dihadapi dari sistem yang berjalan saat ini adalah :

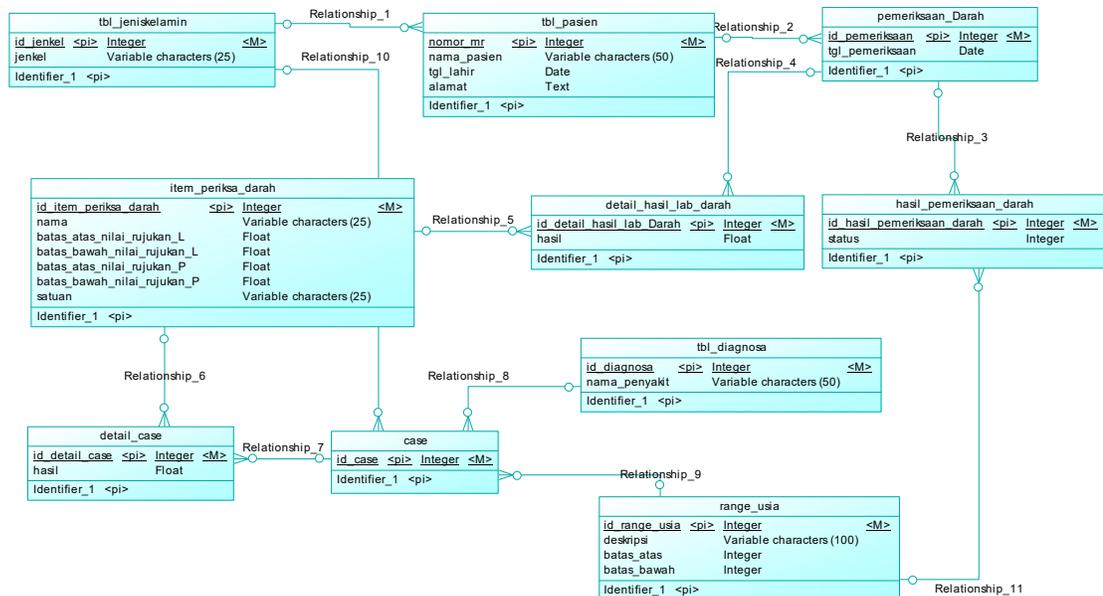
1. Hasil laboratorium masih di cek oleh dokter untuk mendapatkan hasil diagnosa sehingga memerlukan waktu yg kurang efektif.
2. Data hasil tes darah laboratorium pada Rumah Sakit Pelabuhan Palembang sudah disimpan secara komputerisasi namun data tidak terorganisir dengan rapi.

c. Analisa Sistem yang Akan Diajukan

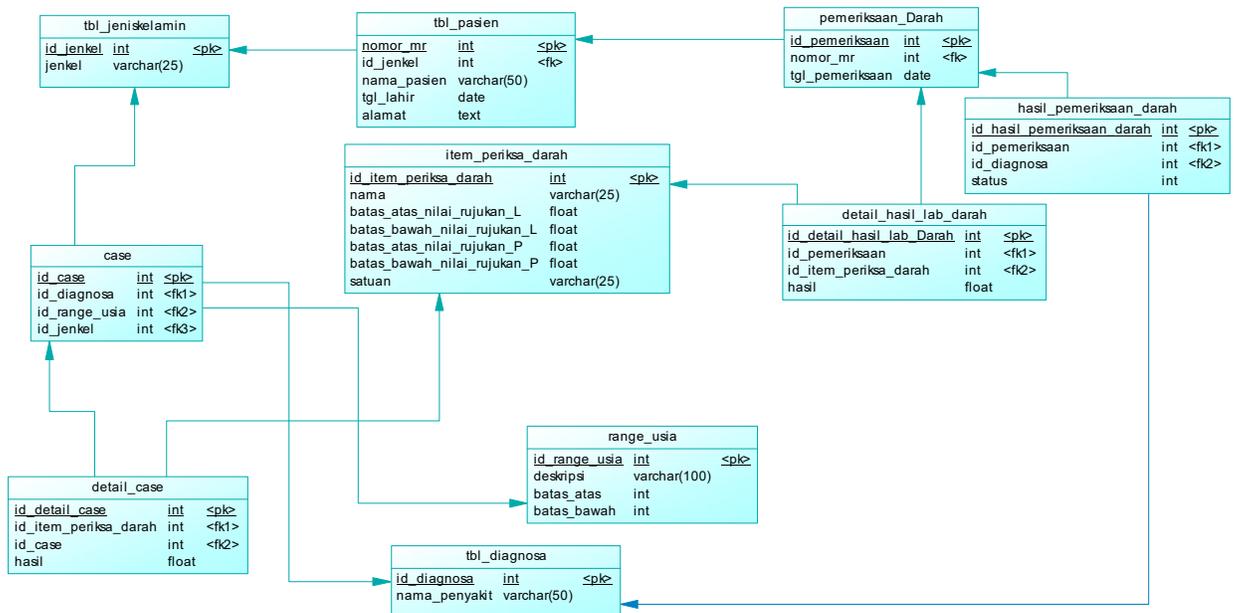
Adapun system yang diajukan adalah sebagai berikut :

1. Pasien diambil sample darahnya untuk dilakukan pemeriksaan darah di laboratorium
2. Laboran melakukan tes darah di laboratorium, dan mendapatkan hasil dari tes darah tersebut.
3. Laboran menginput data hasil tes darah pada aplikasi analisis penyakit
4. Sistem akan mendiagnosa penyakit berdasarkan hasil tes darah yang di dapat dan kemudian sistem akan menampilkan data hasil tes darah beserta diagnosa penyakit.
5. Laboran memilih status diagnosa penyakit apakah akan disimpan sebagai case yang baru atau tidak.
6. Jika iya maka sistem akan menyimpan sebagai case tambahan
7. Laboran dapat mencetak hasil tes darah yang sudah memiliki diagnosa penyakit.

d. Perancangan Conceptual Data Model



e. Physical Data Model



Pada tahap perancangan basis data fisik ini, dimulai pada tahapan perancangan tabel dan di dalam perancangan basis data fisik dilakukan tahapan untuk merancang relasi dasar yang berfungsi untuk mengetahui relasi yang ada antar tabel.

f. Hasil

Adapun hasil dari penelitian yang dilakukan ini ialah berupa rancangan basis data. Rancangan basis data ini memiliki tabel – tabel yang telah terbentuk dari proses fase – fase perancangan konseptual, logical, sampai fisik yang telah diuraikan di bab sebelumnya.

Hasil dari perancangan database ini dihasilkan 10 struktur tabel database yang disesuaikan dengan kebutuhan dari aplikasi analisis penyakit melalui hasil tes darah pada Rumah Sakit Pelabuhan Palembang dan rancangan database ini bernama db_analisispenyakitdarah. Pengimplementasian dari rancangan database yang terdiri atas 10 tabel yang ada dilakukan dengan menggunakan aplikasi XAMPP dengan koneksi server localhost.

g. Detail Design Tabel

1. Tabel Pasien

Nama Tabel : Tbl_pasien

Primary Key : nomor_mr

Foreign Key : -

Deskripsi : Untuk menyimpan data dan informasi pasien.

Tabel 1 TabelPasien

| No | Nama Field | Type | Ukuran | Keterangan |
|----|-------------|---------|--------|----------------------|
| 1 | no_mr | Integer | 11 | Nomor medical record |
| 2 | id_jenkel | Integer | 11 | Jenis kelamin |
| 3 | nama_pasien | Varchar | 25 | Nama pasien |
| 4 | tgl_lahir | Date | | Tanggal lahir |
| 5 | alamat | Text | | Alamat |

2. Tabel Jenis Kelamin

Nama Tabel : Tbl_jenkel

Primary Key : id_jenkel

Foreign Key : -

Deskripsi : Untuk data jenis kelamin pasien

Tabel 2 TabelJenis Kelamin

| No | Nama Field | Type | Ukuran | Keterangan |
|----|------------|---------|--------|------------------|
| 1 | id_jenkel | Integer | 11 | Id Jenis Kelamin |
| 2 | jenkel | Varchar | 25 | Jenis Kelamin |

3. Tabel Pemeriksaan Darah

Nama Tabel : Pemeriksaan Darah

Primary Key : id_pemeriksaan

Foreign Key : nomor_mr

Deskripsi : Untuk menyimpan data pemeriksaan darah

Tabel 3 TabelPemeriksaan Darah

| No | Nama Field | Type | Ukuran | Keterangan |
|----|-----------------|---------|--------|----------------------|
| 1 | id_pemeriksaan | Integer | 11 | Id pemeriksaan darah |
| 2 | Nomor_mr | Integer | 11 | Nomor medical record |
| 3 | Tgl_pemeriksaan | Date | | Tanggal pemeriksaan |

4. Tabel Detail Hasil Lab Darah

Nama Tabel : Detail Hasil Lab Darah

Primary Key : id_detail_hasil_lab_darah

Foreign Key : id_pemeriksaan, id_item_periksa_darah

Deskripsi : Untuk menyimpan detail hasil lab darah

Tabel 4. TabelDetail Hasil Lab Darah

| No | Nama Field | Type | Ukuran | Keterangan |
|----|---------------------------|---------|--------|---------------------------|
| 1 | Id_detail_hasil_lab_darah | Integer | 11 | Id detail hasil lab darah |
| 2 | Id_pemeriksaan | Integer | 11 | Id pemeriksaan |
| 3 | Id_item_periksa_Darah | Integer | 11 | Id item periksa darah |
| 4 | hasil | double | | Hasil item periksa darah |

5. Tabel Hasil Pemeriksaan Darah

Nama Tabel : Hasil Pemeriksaan Darah

Primary Key : id_hasil_pemeriksaan_darah

Foreign Key : id_diagnosa

Deskripsi : Untuk menyimpan hasil pemeriksaan darah

Tabel 5TabelHasil Pemeriksaan Darah

| No | Nama Field | Type | Ukuran | Keterangan |
|----|----------------------------|---------|--------|----------------------------|
| 1 | Id_hasil_pemeriksaan_darah | Integer | 11 | Id hasil pemeriksaan darah |
| 2 | Id_pemeriksaan | Integer | 11 | Id pemeriksaan |
| 3 | Id_diagnosa | Integer | 11 | Id diagnosa |
| 4 | status | Integer | 11 | Status |

6. Tabel Item Periksa Darah

Nama Tabel : Item Periksa Darah

Primary Key : id_item_periksa_darah

Foreign Key : -

Deskripsi : Untuk menyimpan daftar data item periksa darah

Tabel 6TabelItem Periksa Darah

| No | Nama Field | Type | Ukuran | Keterangan |
|----|-----------------------------|---------|--------|-------------------------------------|
| 1 | Id_item_periksa_darah | Integer | 11 | Id ítem periksa darah |
| 2 | Nama | Varchar | 25 | Nama ítem periksa darah |
| 3 | Batas_atas_nilai_rujukan_L | Double | | Batas atas nilai rujukan laki-laki |
| 4 | Batas_bawah_nilai_rujukan_L | Double | | Batas bawah nilai rujukan laki-laki |
| 5 | Batas_atas_nilai_rujukan_P | Double | | Batas atas nilai rujukan perempuan |
| 6 | Batas_bawah_nilai_rujukan_P | Double | | Batas bawah nilai rujukan perempuan |
| 7 | Satuan | Varchar | 25 | |

7. Tabel Case

Nama Tabel : Case

Primary Key : id_case

Foreign Key : id_diagnosa, id_jenkel, id_range_usia

Deskripsi : Untuk menyimpan data case

Tabel 7TabelCase

| No | Nama Field | Type | Ukuran | Keterangan |
|----|---------------|---------|--------|---------------|
| 1 | Id_case | Integer | 11 | Id case |
| 2 | Id_diagnosa | Integer | 11 | Id diagnosa |
| 3 | Id_jenkel | Integer | 11 | Id jekel |
| 4 | Id_range_usia | Integer | 11 | Id batas usia |

8. Tabel Detail Case

Nama Tabel : Detail case

Primary Key : id_detail_case

Foreign Key : id_case, id_item_periksa_Darah

Deskripsi : Untuk menyimpan detail dari case

Tabel 8TabelDetail Case

| No | Nama Field | Type | Ukuran | Keterangan |
|----|-----------------------|---------|--------|-------------------------------|
| 1 | Id_detail_case | Integer | 11 | Id detail case |
| 2 | Id_case | Integer | 11 | Id case |
| 3 | Id_item_periksa_darah | Integer | 11 | Id ítem periksa darah |
| 4 | hasil | Double | | Hasil dari ítem periksa darah |

9. Tabel Diagnosa

Nama Tabel : Tbl_Diagnosa

Primary Key : id_diagnosa

Foreign Key :-

Deskripsi : Untuk menyimpan daftar diagnosa penyakit

Tabel 9TabelDiagnosa

| No | Nama Field | Type | Ukuran | Keterangan |
|----|---------------|---------|--------|---------------|
| 1 | Id_diagnosa | Integer | 11 | Id diagnosa |
| 2 | Nama_penyakit | Varchar | 50 | Nama penyakit |

10. Tabel Range Usia

Nama Tabel : Range usia

Primary Key : id_range_usia

Foreign Key :-

Deskripsi : Untuk menyimpan daftar batasan usia

Tabel 10Tabel Range Usia

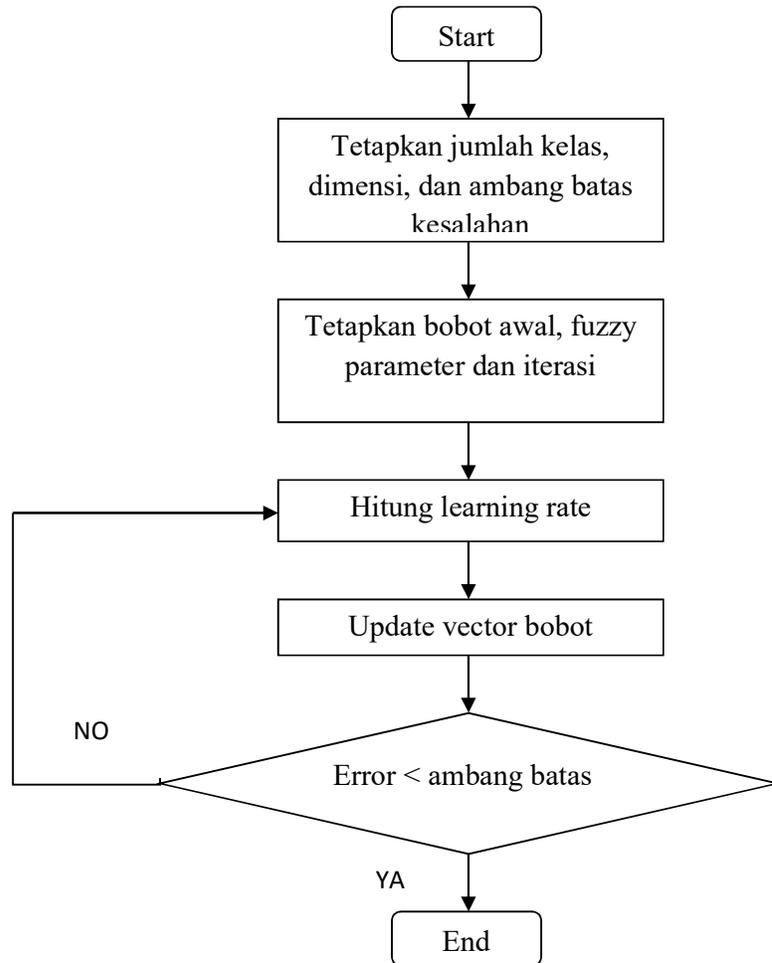
| No | Nama Field | Type | Ukuran | Keterangan |
|----|---------------|---------|--------|------------------|
| 1 | Id_range_usia | Integer | 11 | Id range usia |
| 2 | Deskripsi | Varchar | 100 | Deskripsi usia |
| 3 | Batas_atas | Integer | | Batas atas usia |
| 4 | Batas_bawah | Integer | | Batas bawah usia |

5.3. Perancangan Algoritma

Terdapat dua algoritma yang dirancang pada penelitian ini yakni algoritma *fuzzy kohonen clustering network* dan *harmony search*. Perancangan kedua algoritma tersebut disajikan dalam bentuk *flowchart*.

5.3.1. Algoritma *Fuzzy Kohonen Clustering Network*

Flowchart algoritma *Fuzzy Kohonen Clustering Network* disajikan pada gambar di.



Gambar Flowchart algoritma *Fuzzy Kohonen Clustering Network*

Keterangan :

1. Tetapkan jumlah kelas, fitur dan ambang batas kesalahan (*threshold error*) $0 < \varepsilon < 1$

2. Inisialisasi bobot vector awal

$$V_0 = (V_{10}, V_{20}, \dots, V_{C0}) \text{ dan } m_0 > 1 \text{ batas iterasi } (t_{maks}) \quad \dots(1)$$

3. Komputasi laju pembelajaran

$$m_t = m_0 - t * \Delta m \quad \dots(2)$$

$$\Delta m = (m_0 - 1)/t_{maks} \quad \dots(3)$$

$$U_{ij} = \left(\frac{1}{\sum_{k=1}^c \left(\frac{\|x_i - v_j\|}{\|x_j - v_k\|} \right)^{\frac{1}{m_t-1}}} \right) \quad \dots(4)$$

4. Laju pembelajaran *Fuzzy Kohonen Clustering Network*

$$\alpha_{ij}(t) = \left(U_{ij}(t) \right)^{m_t} \quad \dots(5)$$

5. Perbaharui seluruh bobot vector

$$V_i(t) = V_i(t-1) + \frac{\sum_j^n \alpha_{ij}(x_j - v_{i(t-1)})}{\sum_{s=1}^n \alpha_{js}(t)} \quad \dots(6)$$

6. Komputasi

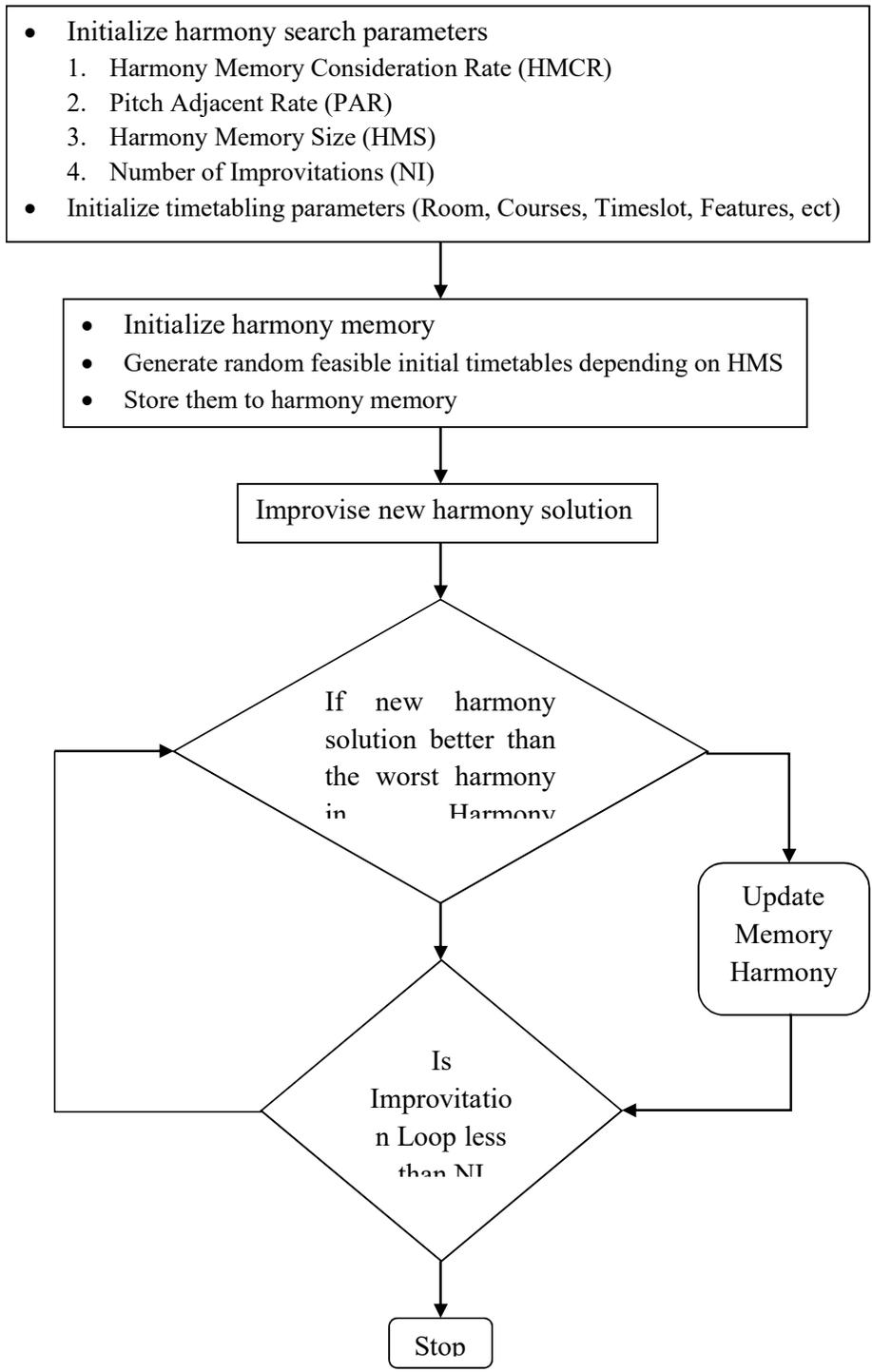
$$E(t) = \| v(t) - v(t-1) \| \quad \dots(7)$$

7. $E(t) < \varepsilon$ else $t = t + 1$... (8)

Langkah tersebut selesai jika error lebih kecil dari *threshold error* yang ditetapkan pada proses awal maka proses ini selesai. Jika tidak memenuhi syarat maka ulangi persamaan 3 untuk iterasi selanjutnya.

5.3.2. Algoritma *Harmony Search*

Flowchart algoritma *Harmony Search* pada penelitian oleh Al Betar pada tahun 2008 disajikan pada gambar 5.



Gambar 5. Flowchart algoritma *Harmony Search*

Keterangan :

1. Inisialisasi parameter *harmony search*

Pada langkah 1, fungsi fitness digunakan untuk menghitung nilai fitness pada setiap solusi.

$$f(A^i) = \sum_{s=1}^l f_1(a, s) + f_2(a, s) + f_3(a, s) \quad \dots(9)$$

Dimana $f(A^i)$ adalah fungsi fitness dari solusi dalam *Harmony Memory*, dan $f_1(a, s), f_2(a, s), f_3(a, s)$ merupakan kendala pelanggaran S1, S2, dan S3 secara berurutan.

2. Inisialisasi *Harmony Memory* dengan jadwal acak yang layak berdasarkan parameter *Harmony Mmemory Size*.

$$\begin{pmatrix} \alpha_{0,0}^1 & \alpha_{0,1}^1 & \dots & \alpha_{0,p}^1 \\ \alpha_{1,0}^1 & \alpha_{1,1}^1 & \dots & \alpha_{1,p}^1 \\ \alpha_{2,0}^1 & \alpha_{2,1}^1 & \dots & \alpha_{2,p}^1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \alpha_k^1 & \alpha_{k,1}^1 & \dots & \alpha_{k,p}^1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \alpha_{0,0}^2 & \alpha_{0,1}^2 & \dots & \alpha_{0,p}^2 \\ \alpha_{1,0}^2 & \alpha_{1,1}^2 & \dots & \alpha_{1,p}^2 \\ \alpha_{2,0}^2 & \alpha_{2,1}^2 & \dots & \alpha_{2,p}^2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \alpha_{k,0}^2 & \alpha_{k,1}^2 & \dots & \alpha_{k,p}^2 \end{pmatrix} \dots \begin{pmatrix} \alpha_{0,0}^{HMS} & \alpha_{0,1}^{HMS} & \dots & \alpha_{0,p}^{HMS} \\ \alpha_{1,0}^{HMS} & \alpha_{1,1}^{HMS} & \dots & \alpha_{1,p}^{HMS} \\ \alpha_{2,0}^{HMS} & \alpha_{2,1}^{HMS} & \dots & \alpha_{2,p}^{HMS} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \alpha_{k,0}^{HMS} & \alpha_{k,1}^{HMS} & \dots & \alpha_{k,p}^{HMS} \end{pmatrix} \quad \dots(10)$$

Algoritma *Harmony Search* akan menghasilkan solusi yang layak dengan ukuran *Harmony Memory Size*, *Harmony memory* akan diisi dengan solusi-solusi dan nilai fitness dari setiap solusi dalam *harmony memory*.

3. Inisialisasi solusi *new harmony*

$$\alpha_{i,j}^{NEW} = \begin{pmatrix} \alpha_{0,0}^{NEW} & \alpha_{0,1}^{NEW} & \dots & \alpha_{0,p}^{NEW} \\ \alpha_{1,0}^{NEW} & \alpha_{1,1}^{NEW} & \dots & \alpha_{1,p}^{NEW} \\ \alpha_{2,0}^{NEW} & \alpha_{2,1}^{NEW} & \dots & \alpha_{2,p}^{NEW} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \alpha_{k,0}^{NEW} & \alpha_{k,1}^{NEW} & \dots & \alpha_{k,p}^{NEW} \end{pmatrix} \quad \dots(11)$$

Pada langkah 3, solusi *new harony* yang layak dihasilkan berdasarkan tiga operator:

1. Pertimbangan memori

Operator memori pertimbangan memilih posisi dari solusi harmony yang baru berdasarkan solusi yang tersimpan dalam *Harmony Memory* (HM) dengan probabilitas HMCR.

2. Pertimbangan acak

Program yang tidak dijadwalkan bergantung pada pertimbangan memori akan ditugaskan untuk solusi harmoni yang baru secara acak dari jangkauan alur yang tersedia. Bahkan, proses ini sangat penting untuk diverifikasi solusi harmoni baru untuk operator mutasi pada algoritma genetika [7].

3. Penyesuaian nada

Setelah solusi harmoni baru dihasilkan, operator nada akan disesuaikan pada solusi harmoni baru dengan probabilitas *Pitch Adjusting Rate* (PAR).

4. Perbaharui memori harmoni

Pada langkah 4, algoritma *Harmony search* akan mengevaluasi solusi harmoni baru. Jika nilai solusi harmoni baru lebih baik dari nilai fitness terburuk di harmoni memori, termasuk solusi harmoni baru di harmoni memori dan belum termasuk solusi terburuk dari harmoni memori.

5. Kriteria berhenti

Pada langkah 5, algoritma *Harmony search* akan mengulang langkah 3 dan 5 sampai jumlah maksimal iterasi yang ditentukan oleh parameter NI telah terpenuhi.

5.4. Pengujian Algoritma pada Aplikasi Matlab

Pengujian algoritma *Fuzzy Kohonen Clustering Network* dan *Harmony Search* yang dilakukan pada Aplikasi Matlab digunakan hanya untuk validasi perhitungan matematis algoritma. Hasil matematis algoritma pada Aplikasi NetBeans harus sama dengan hasil matematis algoritma pada Aplikasi Matlab.

5.5. Implementasi Algoritma Program

```
1 %Metode Fuzzy Kohonen Cluster Network
2 clc %untuk membersihkan tulisan command window
3 clear %menghapus variabel sebelumnya
4
5 c=input('masukkan jumlah cluster c=');
6 epsilon=input('masukkan nilai batas toleransi
7 epsilon=');
8 tmaks=input('masukkan jumlah iterasi maksimum
9 tmaks=');
10 m0=input('masukkan nilai awal m0=');
11
12 %inisialisasi Nilai Awal bobot Cluster
13 for i=1:c
14 v(i)=input('Masukkan nilai awal bobot cluster
15 v(i)=');
16 end
17
18 %Masukkan Nilai Vektor Pattern X
19 for i=1:c
20 x(i)=input('masukkan nilai vektor pattern X=');
21 end
22
23 %Menghitung learning rate
24 for t=1:tmaks
25 m(t)=m0-t*((m0-1)/tmaks);
26 end
27 fprintf('Nilai Learning Rate m adalah %f');
28 disp(m)
29
30 %Menghitung Nilai Keanggotaan Fuzzy
31 for i=1:c
32 for j=1:c
33 for k=1:c
34 u(i,j)=1/sum((((x(i)-v(i))^2)/((x(j)-
35 v(k))^2))^(1/m(i)-1)));
36 end
37 end
38 end
39 fprintf('Nilai Fungsi Keanggotaan u adalah %f');
40 disp(u);
41
42 %Menghitung Nilai Learning Rate Fuzzy
43 for i=1:c
44 for t=1:tmaks
45 teta(i)=(u(i)^m(t));
```

```

43     end
44     end
45     fprintf('Nilai Learning Rate Fuzzy adalah %f');
46     disp(teta);
47
48
49     %Perbaharui seluruh bobot cluster
50     for i=1:c
51         for t=2:c
52             v(t)=v(t-1)+(sum(teta(i)*(x(i)-
53                 v(i)))/sum(teta(t)));
54         end
55         fprintf('Nilai seluruh bobot cluster yang telah
56             diperbaharui adalah %f');
57         disp(v);
58
59         %Komputasi
60         for t=2:c
61             e(t)=(sqrt(v(t)-v(t-1)))^2;
62         end
63         fprintf('Nilai e adalah %f');
64         disp(e);

```

5.6. Hasil Uji Coba pada Matlab

```

masukkan jumlah cluster c=4
masukkan nilai batas toleransi epsilon=2
masukkan jumlah iterasi maksimum tnaks=100
masukkan nilai awal m0=5
Masukkan nilai awal bobot cluster v(i)=2
Masukkan nilai awal bobot cluster v(i)=3
Masukkan nilai awal bobot cluster v(i)=4
Masukkan nilai awal bobot cluster v(i)=5
masukkan nilai vektor pattern X=3
masukkan nilai vektor pattern X=4
masukkan nilai vektor pattern X=5
masukkan nilai vektor pattern X=6
Nilai Learning Rate m adalah Columns 1 through 14
    4.9600    4.9200    4.8800    4.8400    4.8000    4.7600    4.7200    4.6800 ✓
4.6400    4.6000    4.5600    4.5200    4.4800    4.4400
Columns 15 through 28
    4.4000    4.3600    4.3200    4.2800    4.2400    4.2000    4.1600    4.1200 ✓
4.0800    4.0400    4.0000    3.9600    3.9200    3.8800
Columns 29 through 42
    3.8400    3.8000    3.7600    3.7200    3.6800    3.6400    3.6000    3.5600 ✓
3.5200    3.4800    3.4400    3.4000    3.3600    3.3200
Columns 43 through 56
    3.2800    3.2400    3.2000    3.1600    3.1200    3.0800    3.0400    3.0000 ✓
2.9600    2.9200    2.8800    2.8400    2.8000    2.7600
Columns 57 through 70
    2.7200    2.6800    2.6400    2.6000    2.5600    2.5200    2.4800    2.4400 ✓
2.4000    2.3600    2.3200    2.2800    2.2400    2.2000
Columns 71 through 84
    2.1600    2.1200    2.0800    2.0400    2.0000    1.9600    1.9200    1.8800 ✓
1.8400    1.8000    1.7600    1.7200    1.6800    1.6400
Columns 85 through 98
    1.6000    1.5600    1.5200    1.4800    1.4400    1.4000    1.3600    1.3200 ✓
1.2800    1.2400    1.2000    1.1600    1.1200    1.0800
Columns 99 through 100
    1.0400    1.0000
Nilai Fungsi Keanggotaan u adalah    0.3306    1.0000    Inf    1.0000
    0.3314    1.0000    Inf    1.0000
    0.3321    1.0000    Inf    1.0000
    0.3329    1.0000    Inf    1.0000
Nilai Learning Rate Fuzzy adalah    0.3306    0.3314    0.3321    0.3329
Nilai seluruh bobot cluster yang telah diperbaharui adalah    2.0000    3.0070    4.0117 ✓
5.0140
Nilai e adalah    0    1.0070    1.0047    1.0023
>>

```

5.7. Luaran yang Dicapai

Luaran yang dicapai pada tahun ke-1 ini adalah:

1. Paper dengan judul “Tongue Segmentation Using Active Contour Model” yang telah disajikan pada conference internasional EECSI 2016, pada tanggal 23 Nopember 2016 di Semarang. Paper dan sertifikat terlampir dalam laporan ini.
2. Paper yang disajikan dalam konferensi nasional KNTIA 2016 pada tanggal 8 Oktober 2016, di Palembang, dengan judul makalah “Implementasi Alat Ukur Tekanan Darah Pada Pergelangan Tangan Menggunakan *Sensor* Mpx5050gp dan Tampilan Android Berbasis *Arduino Pro Mini Atmega328*”. Makalah dan sertifikat terlampir dalam laporan ini.
3. Paper dengan judul “Study of Fuzzy Kohonen Clustering Network (FKCN) Algorithms and Its Applications” telah di submit pada Journal of Intelligent Systems(JIS), terindeks DOAJ. Paper dan bukti submit terlampir dalam laporan ini.
4. Buku referensi dengan judul”Pengolahan Citra Digital dan Aplikasi dengan Java” ber ISBN diterbitkan oleh Penerbit dan Percetakan Universitas Sriwijaya.
5. Prototye Sistem Cerdas telah diupload video dalam youtube link:
<https://www.youtube.com/watch?v=lq49r7-gB4g>

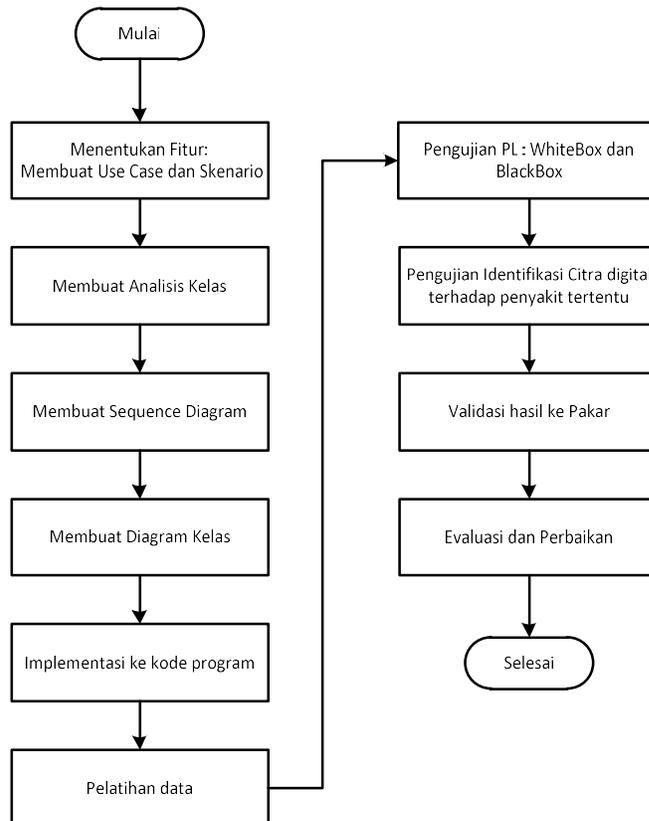
BAB VI. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

6.1 Pengembangan Model

Pada tahun ke-2 akan dilakukan pengembangan model deteksi penyakit yaitu Gaussian Markov, Network Bayes, dan Fuzzy Kohonen Cluster Network. Penelitian lebih difokuskan untuk melakukan perbaikan serta mengimplementasikan kajian yang diperoleh pada tahun pertama. Dimana dengan pendekatan *fish bone* akan diperoleh permasalahan yang muncul pada tahun pertama serta bagaimana mencari solusi yang tepat sasaran.

6.2 Pengembangan Perangkat Lunak

Secara garis besar bagan alir untuk membangun perangkat lunak dapat diperlihatkan sebagai berikut :



BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengembangan Sistem Cerdas Deteksi Dini Penyakit Berbasis Mobile Berdasarkan Perubahan Citra Digital sebagai Media Penunjang Layanan Kualitas Sumberdaya Masyarakat dapat disimpulkan:

1. Database yang telah dibangun berupa dataset untuk citra lidah dan data tes darah di rumah sakit kota Palembang sehingga dapat digunakan untuk menguji model dan algoritma yang telah dibangun.
2. Telah dirancang model dalam bentuk algoritma untuk segmentasi citra dengan menerapkan metode Fuzzy Kohonen Clustering Network dan Harmonic Search Algorithm.
3. Model telah di uji coba menggunakan software MatLab untuk memastikan algoritma yang dikembangkan telah layak dan mempunyai standar pembangunan perangkat lunak pada tahap berikutnya.

7.2 Saran

Model yang telah dibangun perlu dikembangkan dengan metode terkini dengan menggunakan pendekatan metode Fuzzy Kohonen Clustering Network dan Harmonic Search Algorithm berdasarkan algoritma yang telah dicoba.

Selanjutnya dibangun perangkat lunak yang akan diintegrasikan dengan perangkat keras agar dapat diimplementasikan di rumah sakit.

DAFTAR PUSTAKA

- Basuki, Achmad. 2006. *Pengenalan Angka Melalui Tulisan Tangan*. PENS-ITS, Surabaya
- Corwin, Elizabeth J. 2009. *Buku Saku Patofisiologi*. Buku Kedokteran EGC, Jakarta
- Erwin, Muhammad Fachrurrozi, Rossi Passarella dan Annisa Darmawahyuni, 2013. *Identifikasi Gangguan Usus Besar Berdasarkan Citra Iris Mata Menggunakan Metode Naïve Bayes*. Seminar Nasional Matematika, Sain dan Teknologi Tahun 2013, Jakarta
- Erwin, Rossi P, 2014, *Teknik Bayesian Network pada pengolahan citra untuk identifikasi*, Proseding SNaPP 2014 Sain, Teknologi dan Kesehatan, Bandung
- Fachrurrozi, M dan M. Mujtahid. 2015. *Iris Image Recognition Based on Independent Component Analysis and Support Vector Machine*. Telkomnika, Vol. 13 No. 2
- Friedman N, Linial M, Nachman I, Pe'er D .2000. *Using bayesian network to analyze expression data*.Comput Biol 7:601–620
- Gamez, J.A, J.L. Mateo, J.M. Puerto. 2011. *Learning Bayesian Networks by Hill Climbing: Efficient Methods Based on Progressive Restriction of The Neighborhood*, Data Mining Knowledge Disc,22:106:148
- Gámez JA, Puerta JM .2005. *Constrained score+(local)search methods for learning bayesian networks*.In: 8th European conference on symbolic and quantitative approaches to reasoning with uncertainty (ECSQARU-05). LNCS, vol. 3571, pp 161–173
- Gat-Viks, I, A. Tanay, D. Rajjman and R. Shamir. 2006. *A Probabilistic Methodology for Integrating Knowledge and Experiments on Biological Network*, Vol. 13. No. 2, Pp 115-181
- Helman, P, R. Veroff, S.R. Atlas and C. Willman. 2004. *A Bayesian Network Classification Methodology for Gene Expression Data*, Journal of Computational Biology, Vol 11 No. 4, Pp 581-615
- Jensen, B.. 1980, *Iridology Simplificated*, Bernard Jensen Enterproses CA 92025, California
- Jiang, Liangxiao et al. 2005. *Learning Tree Augmented Naive Bayes for Ranking*. University of Geosciences Wuhan, China and University of New Brunswick, Canada.
- Nkole, Ifeany Ugbaga., Sulong, Ghazali., and Saparudin, 2014, *Orientation Angle-based 2D Ear Recognition System*, Jurnal Teknologi, Vol. 69 No. 6
- Nkole, Ifeany Ugbaga., Sulong, Ghazali., and Saparudin, 2012, *An Enhanced Iris Segmentation Algorithm using Circle Hough Transform*, 2nd Basic Science International Conference, Malang
- Pramono, M. 2006. *Aplikasi Metode Backpropagation untuk Pengenalan Perubahan Abnormal Organ Pankreas melalui Iris Mata*, SNATI 2006. Yogyakarta
- Radistya, P. A. A. Rizal, M.S Mubarok. 2012. *Klasifikasi Kanker Usus Besar menggunakan Metode GLCM dan JST Backpropagation*. Jurnal Elektro, Vol 5 No. 2:125-132
- Rivai, Haryanti. 2005, *Pengenalan Ciri-Ciri Tekstur Kecatatan Kain Sutera dengan Menggunakan Metode Gaussian Markov Random Field dengan Klasifikasi SOM-Kohonen*, ITS, Surabaya
- Rochmad, M. 2009. *Identifikasi Kerusakan Pankreas Melalui Iridology Menggunakan Metode Bayes Untuk Pengenalan Diabetes Mellitus*. Makalah Seminar Nasional Informatika 2009 (semnasIF 2009). Yogyakarta
- Rossi Passarella, Erwin, M. Fachrurrozi dan Sutarno, 2013, *Development of Iridology System Database for Colon Disorders Identification using Image Processing*. Indian Journal of Bioinformatics and Biotechnology (IJBB), Vol 2(6):100-103

- Saparudin, Sulong G and Saleh, M. Ahmed, 2014, *Multi Facial Blurring using Improved Henon Map*, Jurnal Telkomnika, Vol 12 No. 4
- Saparudin dan Ramadhan, Edvin., 2010, *Identifikasi Kelainan Jantung menggunakan Pola Citra Digital Elektrodiogram*, Jurnal Generic, Vol. 5 No. 1
- Saparudin and Abdiasyah, 2010, *Fingerprint Classification using Region Partition*, Proceeding ICICCA, Bangalore, India
- Supatman, E. Mulyanto dan M. H. Purnomo, 2007, *Identifikasi Tekstur Citra Lidah dengan Metode Gaussian Markov Random Field untuk Deteksi Dini Penyakit Tifoid*, Proceeding SITIA 2007 ITS, Surabaya
- WenChen X, Anantha G, Lin X.2008. *Improving Bayesian network structure learning with mutual information-based node ordering in the k2 algorithm*. IEEE Trans Knowl Data Eng 20(5):628–640
- Witten IH, Frank E.2005, *Data mining: practical machine learning tools and techniques*, 2nd edn. MorganKaufmann, San Francisco
- Wong ML, Leung KS.2004. *An efficient data mining method for learning Bayesian networks using anevolutionary algorithm-based hybrid approach*. IEEE Trans Evol Comput 8(4):378–404



SERTIFIKAT

Nomor: 143/KNFTA/SK/2016

Diberikan Kepada

Saparudin

atas partisipasinya sebagai

PENYAJI

Dalam Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Aplikasinya
"Smart Information Technology (IT) Untuk Mendukung Ketersediaan Informasi"

Mengetahui,
Dekan Fasilkom Unsri



Jaidan Jauhari, M.T

Palembang, 8 Oktober 2016
Ketua Pelaksana



Apriansyah Putra, M.Kom



Gmail ▾



Lainnya ▾

TULIS

Kotak Masuk (30)

Berbintang

Penting

Pesan Terkirim

Draf (10)

Lingkaran

Notes

Selengkapnya ▾

From: "Romi Satria Wahono" <romi@brainmatics.com>

Date: October 22, 2016 at 4:26:00 PM GMT+7

To: "Mr Saparudin Saparudin" <saparudin@unsri.ac.id>

Subject: [JIS] Submission Acknowledgement

Mr Saparudin Saparudin:

Thank you for submitting the manuscript, "Study of Fuzzy Kohonen Clustering Network (FKCN) Algorithms and Its Applications" to Journal of Intelligent Systems. With the online journal management system that we are using, you will be able to track its progress through the editorial process by logging in to the journal web site:

Manuscript URL:

<http://journal.ilmukomputer.org/index.php/jis/author/submission/110>

Username: saparudin

If you have any questions, please contact me. Thank you for considering this journal as a venue for your work.

Romi Satria Wahono
Journal of Intelligent Systems

Journal of Intelligent Systems
<http://journal.ilmukomputer.org>



CERTIFICATE

2016 INTERNATIONAL CONFERENCE ON ELECTRICAL ENGINEERING, COMPUTER SCIENCE AND INFORMATICS

23-25 November 2016
Semarang, Indonesia

Presented to

SAPARUDIN MASYARIF

In recognition and appreciation of the contribution as

PRESENTER



H. Anis Malik Thaha, Lc., MA., Ph.D.
Rector – Sultan Agung Islamic University



Assoc. Prof. Dr. Mochammad Facta
Chair – IAES Indonesia Section



Institute of Advanced Engineering and Science