

7TH DISC 2015

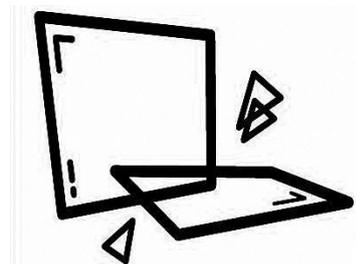
Digital Information & Systems Conference

17 - 19 September 2015

**“Menyongsong Masyarakat Ekonomi Asean Melalui
Penguasaan Dalam Seni, Budaya, Pendidikan dan
Teknologi”**

Buku 1

Computer Engineering
Dept.
Faculty of Engineering
UK. Maranatha



ISBN: 978-979-1194-11-2

KATA PENGANTAR

Salam sejahtera. Merupakan anugerah yang tak terhingga bila kini seminar nasional DISC 2015 telah berjalan hingga yang ketujuh. Seminar nasional Digital Information and System Conference 2015 ini dapat terlaksana atas semua kerja keras panitia dan Himpunan Mahasiswa Sistem Komputer yang dengan tekun dan penuh semangat mewujudkan pelaksanaan seminar ini secara konsisten. Tentunya kami juga mengucapkan terima kasih atas partisipasi dari semua pemakalah dan peserta pada seminar DISC 2015 ini. Terutama pada para pemakalah yang selalu setia setiap tahunnya mengikuti seminar nasional DISC ini, kami sampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih untuk semua dukungan dan partisipasinya tersebut.

Melihat perkembangan situasi saat ini, ketika rakyat Indonesia harus memasuki era baru yaitu Masyarakat Ekonomi Asean yang kita kenal sebagai MEA, dan ini akan membuka paradigma yang sangat berbeda untuk menyingkapi masalah tersebut. Ketimpangan mutu pendidikan dan penelitian yang ada di Indonesia, bisa jadi merupakan sumber masalah yang akan merugikan bangsa dan negara Indonesia di bidang pendidikan dan penelitian pada saat MEA itu mulai berjalan. Karena hal tersebutlah maka pada DISC 2015 ini, diangkat sebuah tema yaitu: **Menyongsong Masyarakat Ekonomi Asean Melalui Penguasaan Dalam Seni, Budaya, Pendidikan dan Teknologi**. Sebuah topik yang terlihat sederhana dan mudah untuk melakukannya. Tapi sesungguhnya membutuhkan usaha dan kerja keras serta kerja sama di berbagai bidang yang tidak mudah untuk mewujudkannya. Saat ini kita perlu untuk melihat masa depan dengan semangat yang lebih baik dan konsisten, serta perencanaan terpadu dari pemerintah, dunia usaha dan pendidikan, untuk mewujudkannya.

Atas dasar semangat inilah, kita mengadakan seminar DISC 2015 ini sebagai suatu wadah diskusi para peneliti Indonesia, pemaparan berbagai penemuan dan inovasi teknologi, seni budaya, sastra, pendidikan dan berbagai bidang lainnya yang dapat mengangkat derajat bangsa Indonesia menjadi lebih baik.

Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih untuk semua sumbangsih tenaga, waktu dan pemikirannya. Selamat berseminar, dan sukses untuk kita semua.

Bandung, September 2015.

Semuil Tjiharjadi
Chairman of DISC 2015

Daftar Isi

| | |
|---|-----|
| Kata Pengantar | ii |
| Daftar isi | iii |
| Committee | vi |
| BUKU I | |
| PROTOTYPE SISTEM INFORMASI KENAIKAN PANGKAT PEGAWAI NEGERI SIPIL STUDI KASUS DIREKTORAT KEPANGKATAN DAN MUTASI BKN JAKARTA | 1 |
| Dina Agusten, Universitas Gunadarma Depok Wahyu Supriyatin, Universitas Gunadarma Depok. Esti Mutia Rani, Universitas Gunadarma Depok. | |
| PERANCANGAN BASIS DATA SISTEM INFORMASI NON AKADEMIK TERINTEGRASI DENGAN BASIS DATA AKADEMIK DI UMC | 7 |
| Hendro Poerbo Prasetya, Universitas Ma Chung Malang, Meme Susilowati, Universitas Ma Chung Malang, | |
| PROTOTIPE FILOLOGI BERBASIS ANDROID SEBAGAI SALAH SATU UPAYA MENINGKATKAN PENGETAHUAN MASYARAKAT TENTANG NASKAH KUNO | 14 |
| Etika Kartikadarma, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang Ifan Rizqa, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang Alvin Rasyid, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang | |
| DAMPAK LETUSAN GUNUNG KELUD TERHADAP KONSENTRASI RADIASI MATAHARI (MTH) HASIL OBSERVASI DI BPD - WATUKOSEK TAHUN 2014 | 21 |
| Toni Subiakto, BPD Watukosek LAPAN | |
| KLASIFIKASI CITRA RETINOPATI DIABETIKA MENGGUNAKAN TWO DIMENSIONAL PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS DAN K-NEAREST NEIGHBOR | 26 |
| Fitri Damayanti, Universitas Trunojoyo Madura Wahyudi Setiawan, Universitas Trunojoyo Madura Yeni Kustiyahningsih, Universitas Trunojoyo Madura | |
| IMPLEMENTASI <i>BARGANNING SYSTEM</i> DALAM <i>E-COMMERCE</i> | 32 |
| Muhammad Prakarsa A., Politeknik Piksi Ganesha, Bandung | |
| RANCANG-BANGUN APLIKASI SISTEM WORK-IN-PROCESS UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS PRODUK PADA PERUSAHAAN INDUSTRI KOMPONEN KENDARAAN | 37 |
| Aris Martono, STMIK Raharja Shinta Puspita, STMIK Raharja Umi Habibah, STMIK Raharja Muhammad Qhorry Satrio Diningrat, STMIK Raharja | |
| DESAIN PORTABLE E NOSE SEBAGAI INSTRUMENT ALAT UJI MASA KADALUARSA PRODUK HERBAL | 44 |
| Sari Wijayanti, Universitas Dian Nuswantoro Etika Kartikadarma, Universitas Dian Nuswantoro Sari ayu Wulandari, Universitas Dian Nuswantoro | |

| | |
|--|----|
| KAJIAN PERANCANGAN PENGUAT SINYAL ANALOG SISTEM PROPORTIONAL MENGGUNAKAN IC 741 UNTUK PERALATAN INSTRUMENTASI | 51 |
| <i>Eko Ribut Supriyanto, BPD Watukosek LAPAN</i> | |
| <i>Toni Subiakto, BPD Watukosek LAPAN</i> | |
| | |
| PERAN PROGRAM PARENTING DALAM MENGEMBANGKAN POTENSI DAN PRESTASI PAUD | 56 |
| <i>Tri Sagirani, Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya</i> | |
| <i>Nunuk Wahyuningtyas, Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya</i> | |
| | |
| SISTEM INFORMASI MONITORING PERKEMBANGAN TERAPI AUTISME PADA SEKOLAH INKLUSI | 64 |
| <i>Tan Amelia, Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya</i> | |
| <i>M.J. Dewiyani Sunarto, Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya</i> | |
| <i>Tony Soebijono, Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya</i> | |
| | |
| MEMAKNAI RUANG VISUAL DALAM DESAIN BINCANG-BINCANG APA KABAR INDONESIA DI TV ONE | 68 |
| <i>Winny Gunarti Widya Wardani</i> | |
| <i>Desain Komunikasi Visual, Fakultas Bahasa dan Seni, Universitas Indraprasta PGRI,</i> | |
| | |
| IKONISITAS SEBAGAI STRATEGI KREATIFDALAM DESAIN KEMASAN BERBASIS MEREK(STUDI KASUS PADA UMKM PRODUSEN BISKUIT DI KOTA MALANG) | 74 |
| <i>Aditya Nirwana, Universitas Ma Chung</i> | |
| <i>Ayyub Anshari, Universitas Ma Chung</i> | |
| | |
| SISTEM PEMANTAUAN BAHAN BAKAR DAN POSISI MOBIL BERBASIS ANDROID DENGAN MENGGUNAKAN RASPBERRY PI | 83 |
| <i>Ferrianto Gozali, Universitas Trisakti</i> | |
| <i>Yoska Octavianus, Universitas Trisakti</i> | |
| | |
| SISTEM VIDEO MONITORING PADA SMARTPHONE BERBASIS ANDROID DENGAN MENGGUNAKAN RASPBERRY-PI | 88 |
| <i>Ferrianto Gozali, Universitas Trisakti</i> | |
| <i>Erwin Surya, Universitas Trisakti</i> | |
| | |
| IMPLEMENTASI METODE NAIVE BAYES UNTUK DETEKTOR GEMPA SEDERHANA YANG TERSINKRONASI DENGAN HANDPHONE | 94 |
| <i>Yosep Aditya Wicaksono, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang</i> | |
| <i>Nie Ridwan Sussanto, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang</i> | |
| <i>Sirly Fahriah, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang</i> | |

| | |
|--|-----|
| ANALISIS INVESTASI SISTEM PRESENSI BERBASIS RFID MENGGUNAKAN METODE INFORMATION ECONOMIC | 100 |
| Nunuk Wahyuningtyas, Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya | |
| TINJAUAN DASAR DESAIN <i>USER EXPERIENCE</i> DALAM MEDIA PEMBELAJARAN BAGI ANAK BERKEBUTUHAN KHUSUS | 105 |
| Tri Sagirani, Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta | |
| Lukito Edi Nugroho, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta | |
| Paulus Insap Santosa, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta | |
| Amitya Kumara, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta | |
| PROTOTYPE ROBOT PEMBERSIH SAMPAH WADUK OTOMATIS DAN SMARTPHONE CONTROL BERBASIS ARDUINO | 111 |
| Aris Martono, STMIK Raharja | |
| Aan Supriyanto, STMIK Raharja | |
| Febri Wibowo, STMIK Raharja | |
| Herdian, STMIK Raharja | |

COMMITTEE

KEPANITIAAN :

- Semuil Tjiharjadi ST. MM. MT.
- Marvin Chandra Wijaya ST. MM. MT.
- Andrew Sebastian Lehman, ST., M.Eng.
- Rinto Yuniarso, S.Sos
- Yayang Sriwati
- Edi Wawan
- Andrey
- HIMA SISKOM

REVIEWER :

- Prof. Dr. Ir. Benjamin Soenarko. MSME. (ITB)
- Dr. Bunamin Uning, ST., MT. (JD Edwards Consultant)
- Dr. Ir. Ratna Dewi, ST., MT. (UK. Maranatha)
- Dr. Yosafat A. P. ST. MT. (UK. Maranatha)
- Ir. Widjono, M.Sc. (UK. Maranatha)
- Semuil Tjiharjadi, ST., MM., MT. (UK. Maranatha)
- Andrew Sebastian Lehman, ST., M.Eng. (UK. Maranatha)
- Markus Tanubrata, ST., MM., MT. (UK. Maranatha)
- Hendry Wong, ST., M.Kom. (UK. Maranatha)
- Joan Nugroho, ST., MT., Ph.D (Cand) (National Central University – Taiwan)

KLASIFIKASI CITRA RETINOPATI DIABETIKA MENGGUNAKAN TWO DIMENSIONAL PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS DAN K-NEAREST NEIGHBOR

Fitri Damayanti¹, Wahyudi Setiawan², Yeni Kustiyahningsih³

^{1,2,3} Prodi Manajemen Informatika, Universitas Trunojoyo Madura
JL Raya Telang PO BOX 2 Kamal, Bangkalan, Jawa Timur

¹fitri2708@yahoo.com, ²wsetiawan.ok@gmail.com

ABSTRAK

Retinopati Diabetika merupakan penyakit pada retina mata disebabkan oleh komplikasi dari penderita dengan kadar gula tinggi atau diabetes. Penyakit ini dapat menyebabkan kebutaan total pada penderita jika tidak ditangani sedini mungkin. Retinopati Diabetika dapat diketahui melalui foto citra retina menggunakan kamera fundus. Citra retina dibagi menjadi 2 (dua) bagian yaitu citra pelatihan dan citra pengujian. Konsep pengenalan pola diterapkan pada penelitian ini. Tiga proses utama dari sistem yaitu pertama tahap preprocessing, merupakan tahapan dimana proses perbaikan citra dilakukan. Preprocessing meliputi grayscale green channel, filter Gaussian, Ekualisasi Histogram CLAHE dan Masking. Tahap kedua yaitu ekstraksi ciri, bertujuan untuk mendapat ciri-ciri tertentu yang membedakan antar kelas citra. Ekstraksi ciri menggunakan metode Two Dimensional Principal Component Analysis (2DPCA). Tahap ketiga yaitu klasifikasi, bertujuan untuk mengelompokkan citra retina yang diuji. Metode klasifikasi yang digunakan yaitu k-Nearest Neighbor. Pada penelitian ini citra retina diklasifikasikan menjadi 5 (lima) kelas yang berbeda diantaranya citra retina normal, retinopati diabetika derajat 1, 2 dan 3 serta citra retina tidak teridentifikasi. Dari hasil pengujian, prosentase tertinggi keakuratan klasifikasi sebesar 78%.

Kata kunci : Retinopati diabetika, Two Dimensional Principal Component Analysis, K-Nearest Neighbor

1. Pendahuluan

Latar Belakang

Teknologi di bidang kedokteran telah banyak yang menggunakan pencitraan medis dalam membantu untuk menganalisis dan mendeteksi penyakit, diantaranya yaitu citra fundus hasil dari foto retina untuk mendeteksi retinopati diabetika. Pemilihan topik ini berdasarkan pada makin tingginya kasus penderita diabetes. Resiko retinopati diabetika semakin meningkat seiring dengan semakin lamanya pasien menderita diabetes.

Penelitian ini memberikan alternatif solusi dengan membangun sebuah sistem yang relatif lebih cepat dibandingkan dengan sistem analisis yang telah berjalan. Pada penelitian ini dibangun sebuah sistem klasifikasi tingkat resiko retinopati diabetika. Beberapa tahapan dibuat untuk membangun sistem yaitu Preprocessing, ekstraksi ciri dan klasifikasi. Preprocessing menggunakan grayscale green channel, filter gaussian,

ekualisasi histogram CLAHE dan masking. Ekstraksi ciri menggunakan metode Two dimensional Principal Component Analysis (2DPCA). Klasifikasi menggunakan metode k-Nearest Neighbor (k-NN).

Tujuan

Tujuan pada penelitian ini adalah merancang bangun perangkat lunak yang mampu melakukan klasifikasi tingkat resiko retinopati diabetika secara otomatis. Sistem ini mampu untuk mengklasifikasikan sebanyak 5 (lima) kelas, yaitu normal, retinopati diabetika derajat 1, derajat 2, derajat 3 dan tidak teridentifikasi.

2. Pembahasan

Preprocessing

Preprocessing bertujuan untuk memperbaiki kualitas citra dengan cara memanipulasi parameter-parameter citra. Dalam penelitian ini, proses pra pengolahan terdiri dari citra kanal hijau, filter *Gaussian*, *Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization* (CLAHE) dan Segmentasi.

Two Dimensional Principal Component Analysis (2DPCA)

2DPCA merupakan metode untuk ekstraksi ciri. Pada PCA setiap data citra harus diubah menjadi matriks baris atau matriks kolom. Pada 2DPCA digunakan matriks tetap dalam bentuk aslinya yaitu 2 (dua) dimensi.

Algoritma 2DPCA sebagai berikut [1]:

1. Himpunan matriks citra training M , dari basis data citra retina (A_j), dimana $A_j = [A_1, A_2, \dots, A_M]$, $j = (1, 2, 3, \dots, M)$. Citra retina memiliki dua dimensi yang direpresentasikan dengan matriks Y

$$Y = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{21} & \dots & x_{M1} \\ x_{12} & x_{22} & \dots & x_{M2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{1N} & x_{2N} & \dots & x_{MN} \end{bmatrix} \quad (1)$$

2. Rata-rata total dari matriks himpunan pelatihan (\bar{A}), perhitungannya

$$\bar{A} = \frac{1}{M} \sum_{j=1}^M Y_j \quad (2)$$

3. Matriks selisih dari setiap citra A_j dengan \bar{A}

$$B = A_j - \bar{A} \quad (3)$$

4. Matriks kovarian dari himpunan citra pelatihan (G_t)

$$G_t = \frac{1}{M} \sum_{j=1}^M (A_j - \bar{A})^T (A_j - \bar{A}) \quad (4)$$

5. Matriks eigenvalue dan eigenvector dari matriks kovarian menggunakan metode Singular Value Decomposition (SVD).

$$A v = \lambda v \quad (5)$$

dimana A = square matriks ($N \times N$); v = eigen vector; λ = eigen value

6. Urutkan eigenvalue secara decreasing dan kolom dari eigenvector menyesuaikan hasil indeks dari eigenvalue.

$$\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3 > \dots > \lambda_N$$

Klasifikasi dengan metode k-Nearest Neighbor

Metode *k-Nearest Neighbor* (k-NN) adalah sebuah metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut. Data pembelajaran diproyeksikan ke ruang berdimensi banyak, dimana masing-masing dimensi merepresentasikan ciri dari data. Ruang ini dibagi menjadi bagian-bagian berdasarkan klasifikasi data pembelajaran. Dekat atau jauhnya tetangga biasanya dihitung berdasarkan jarak Euclidean dengan rumus umum sebagai berikut :

$$d_i = \sqrt{\sum_{i=1}^p (x_{2i} - x_{1i})^2} \quad (6)$$

dengan:

x_1 = sampel data; x_2 = data uji; i = variabel data; d = jarak; p = dimensi data

Retinopati Diabetika

Prosentase terjadinya retinopati diabetika pada penderita diabetes melitus cukup tinggi yaitu berkisar 40%-50%. Pada umumnya retinopati diabetika terjadi pada penderita diabetes melitus yang telah terjangkit selama 10 tahun. Kelainan pada retina yang dapat terjadi akibat retinopati diabetika diantaranya [2] :

1. Mikroaneurisma merupakan penonjolan dinding kapiler terutama daerah vena dengan bentuk berupa bintik merah kecil yang terletak dekat pembuluh darah.
2. *Hemorrhages* biasanya tampak pada dinding kapiler dan terlihat bercak darah keluar dari pembuluh darah, terlihat berwarna merah gelap, lebih besar dari mikroaneurisma.
3. *Hard exudates* merupakan infiltrasi *lipid* ke dalam retina. Gambarnya khusus yaitu tidak beraturan dan kekuning-kuningan.
4. *Soft exudates* sering disebut *cotton wool patches* merupakan iskemia retina, terlihat bercak berwarna kuning bersifat difus dan berwarna putih.
5. Neovaskularisasi atau pembuluh darah baru biasanya terletak di permukaan jaringan, tampak sebagai pembuluh darah yang berkelok-kelok, dalam, berkelompok dan tidak beraturan.

Hasil diagnosa medis setiap citra dapat menunjukkan tingkat retinopati diabetika:

0 (Normal): ($\mu A = 0$) AND ($H = 0$)

1 : ($0 < \mu A \leq 5$) AND ($H = 0$)

2 : ($(5 < \mu A < 15)$ OR ($0 < H < 5$)) AND ($NV = 0$)

3 : ($\mu A \geq 15$) OR ($H \geq 5$) OR ($NV = 1$)

μA adalah jumlah mikroaneurisma, H adalah jumlah *hemorrhages*, $NV = 1$ artinya terdapat neovaskularisasi, $NV = 0$ artinya tidak terdapat neovaskularisasi.

Penelitian Sebelumnya

Beberapa penelitian tentang deteksi dan klasifikasi retinopati diabetika diantaranya adalah Pertama, Segmentasi citra retina retinopati diabetika untuk membantu pendeteksian mikroaneurisma. Pada penelitian ini dilakukan kombinasi terhadap metode-metode seperti variasi skala keabuan (skala keabuan biasa, kanal merah, kanal hijau, kanal biru), filter *gaussian*, histogram modifikasi (ekualisasi histogram dan ekualisasi adaptif Histogram), binerisasi (iterasi dan pengembangan ganda), filter *median* dan pelabelan komponen terhubung. Pengujian masing-masing kombinasi dilakukan pada citra retina yang berasal dari dataset DIARETDB1. Dihitung akurasi dengan membandingkan hasil penandaan dokter antara citra asli dan citra hasil segmentasi. Hasilnya kombinasi metode dengan kanal hijau, *filter gaussian*, adaptif ekualisasi histogram 9 x 9, ambang ganda dengan $t_1=70$ dan $t_2=90$, dan filter *median* memberikan akurasi sistem yang paling tinggi yaitu sebesar 94% [3].

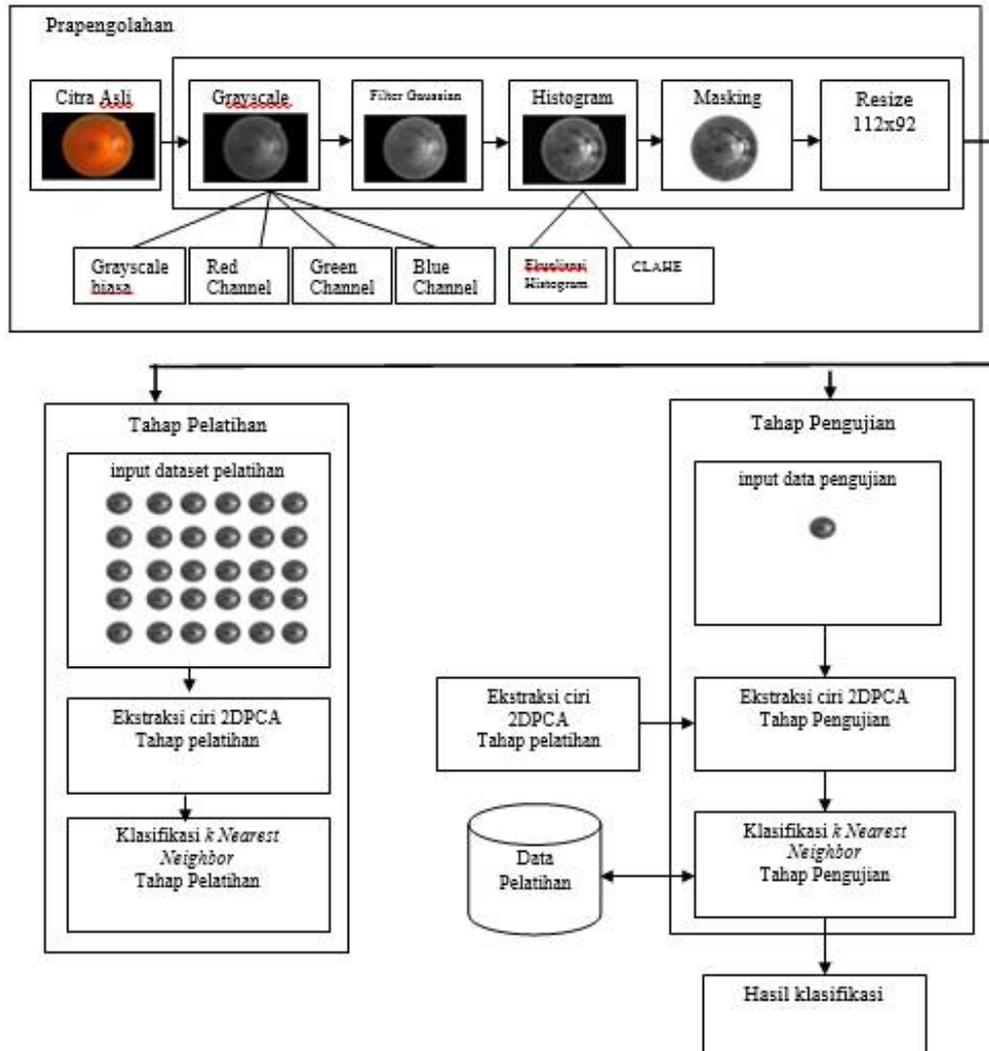
Penelitian selanjutnya adalah deteksi retinopati diabetika menggunakan machine learning. Kelas dibagi menjadi 2 (dua) yaitu Non Proliferative Diabetic Retinopathy (NPDR) dan Proliferative Diabetic Retinopathy (PDR). Metode yang digunakan diantaranya probabilistik neural network (PNN), Bayesian Classification dan Support Vector Machine. Citra yang digunakan untuk pelatihan sejumlah 100 citra, citra pengujian 250. Prosentase kebenaran untuk PNN 89,6%, Bayesian 94,4%, SVM sebesar 97,6% [4].

Penelitian selanjutnya adalah Deteksi dan klasifikasi retinopati diabetika menggunakan citra retina. Penelitian ini melakukan tiga tujuan yaitu deteksi blood vessel, identifikasi haemorrhages dan klasifikasi citra retina kedalam 2 kelas yang berbeda, normal moderate dan non proliferative Diabetic retinopathy (M-NPDR). Metode klasifikasi yang digunakan yaitu random forest techniques. Dari hasil penelitian didapatkan keakuratan sistem untuk retina normal 90%, untuk retina M-NPDR sebesar 87,5% [5].

Perancangan

Sistem klasifikasi retina meliputi tahap pelatihan dan pengujian. Tahap pelatihan dimulai dengan menginputkan citra retina, selanjutnya pada citra akan dilakukan preprocessing. Ekstraksi ciri pada proses pelatihan dilakukan dengan menggunakan metode 2DPCA. Tahap ini bertujuan untuk mendapatkan ciri-ciri yang terpilih dari masukan data-data pelatihan. Ciri-ciri yang terpilih nantinya digunakan untuk proses klasifikasi pelatihan dan digunakan untuk ekstraksi ciri data pengujian. Ekstraksi ciri pada proses pengujian dilakukan dengan mengambil hasil ekstraksi ciri pada proses pelatihan diterapkan pada data pengujian. Hasil ekstraksi ciri pada data pengujian ini nantinya digunakan sebagai inputan pada proses klasifikasi pengujian.

Proses klasifikasi pelatihan dilakukan setelah data-data pelatihan diambil ciri-ciri khusus, ciri-ciri khusus ini berupa vektor ciri yang dimensinya lebih kecil. Dalam penelitian ini menggunakan k-Nearest Neighbor. Gambar 1 merupakan tahapan proses sistem deteksi retinopati diabetika.



Gambar 1. Tahapan Proses Sistem Deteksi Retinopati Diabetika

Percobaan

Skenario ujicoba merupakan perlakuan yang dilakukan untuk melakukan ujicoba data pengujian terhadap data pelatihan. Skenario ujicoba dibuat sebagai berikut :

1. Data pelatihan menggunakan 50 data pelatihan, masing-masing kelas diambil 10 citra pelatihan. Data pengujian menggunakan 25 citra pengujian, masing-masing kelas menggunakan 5 citra.
2. Data pelatihan menggunakan 75 data pelatihan, masing-masing kelas diambil 15 citra pelatihan. Data pengujian menggunakan 25 citra pengujian, masing-masing kelas menggunakan 5 citra. Data pengujian sama dengan skenario 1.
3. Data pelatihan menggunakan 100 data pelatihan, masing-masing kelas diambil 20 citra pelatihan. Data pengujian menggunakan 25 citra pengujian, masing-masing kelas menggunakan 5 citra. Data pengujian sama dengan skenario 1.

Data yang digunakan pada penelitian ini diambil dari dataset citra retinopati diabetika MESSIDOR.

Hasil

Setelah dilakukan ujicoba pengenalan tanda tangan dengan 3 (tiga) macam skenario didapatkan akurasi tertinggi yaitu sebesar 78%. Tabel 1 merupakan tingkat keakurasian klasifikasi sistem.

Tabel 1 Tingkat Keberhasilan klasifikasi data retinopati diabetika

| Dataset | Jumlah Data | Jumlah Data Uji | Akurasi Pengenalan |
|----------------------|-------------|-----------------|--------------------|
| Retinopati diabetika | 50 | 25 | 70% |
| | 75 | 25 | 68% |
| | 100 | 25 | 78% |

3. Kesimpulan

Berdasarkan uji coba dan pembahasan hasil pengujian terhadap sistem deteksi retinopati diabetika dengan metode *Two Dimensional Principal Component Analysis (2DPCA)* dan *k-Nearest Neighbor*, dapat diuraikan kesimpulan.

1. Terdapat dua variabel penting yang mempengaruhi tingkat keberhasilan pengenalan, yaitu variasi urutan dari sampel pelatihan per kelas yang digunakan dan jumlah sampel pelatihan per kelas yang digunakan.
2. Hasil uji coba menggunakan metode 2DPCA - KNN didapatkan tingkat akurasi pengenalan optimal 78% .

Daftar Pustaka

- [1] R. T. Wahyuningrum, B. Rosyid and K. E. Permana, "Pengenalan Pola Senyum menggunakan SOM berbasis Ekstraksi Fitur 2DPCA," in Seminar Nasional Teknologi Informasi (SNATI), 2013, Yogyakarta.
- [2] M. Kuivalainen, "Lappeenranta University of Technology," 6 June 2005. [Online]. Available: http://www.it.lut.fi/project/retina/downloads/doc/mscthesi_kuivalainen_hq.pdf. [Accessed 8 June 2015].
- [3] D. Putra and G. Suarjana, "Segmentasi Citra Retina Retinopati Diabetes untuk membantu Pendeteksian Mikroaneurisma," Jurnal Teknologi Elektro Universitas Udayana, vol. 9, no. 1, 2010, pp. 44-49.
- [4] R. Priya and P. Aruna, "Diagnosis of Diabetic Retinopathy Using Machine Learning Techniques," ICTACT JOURNAL ON SOFT COMPUTING, vol. 3, no. 4, 2013, pp. 563-575.
- [5] D. Selvathi, N. B. Prakash and N. Balagopal, , "Automated Detection of Diabetic Retinopathy for Earlier diagnosis using feature extraction and Support Vector Machine," International Journal of Emerging Technologies and Advanced Engineering, vol. 2, no. 11, 2012, pp. 103-108.