

ANALISA FUZZY C45 DALAM MENGLASIFIKASI JENIS KELAMIN MANUSIA DARI FITUR CITRA PANORAMIK GIGI KANINUS

Nur Nafi'iyah ¹⁾, Retno Wardhani ²⁾

^{1),2)}Teknik Informatika, Universitas Islam Lamongan
Jl. Veteran No.53A Lamongan
Email : mynaff26@gmail.com

Abstrak. Dari penelitian Nur Nafi'iyah dan Retno Wardhani tahun 2016 Sistem Identifikasi Jenis Kelamin Manusia Berdasarkan Foto Panoramik Gigi, dihasilkan tingkat akurasi 80%. Proses identifikasi dari penelitian tersebut menggunakan algoritma Backpropagation dengan tool Visual Studio .Net. Sedangkan penelitian ini bertujuan menguji nilai akurasi Fuzzy C45 dalam mengklasifikasi jenis kelamin manusia. Di mana hasil dari klasifikasi jenis kelamin manusia menggunakan algoritma Fuzzy C45 akan dibandingkan dengan penelitian Sistem Identifikasi Jenis Kelamin Manusia Berdasarkan Foto Panoramik Gigi. Dan dari penelitian ini menghasilkan nilai akurasi 72,5%. Penelitian ini menggabungkan algoritma fuzzy dan C45, fuzzy digunakan untuk menormalisasi nilai fitur centroid gigi kaninus, dan C45 digunakan untuk klasifikasi jenis kelamin. Sehingga dapat disimpulkan bahwa algoritma backpropagation lebih baik dari algoritma fuzzy C45, hal tersebut dibuktikan dari nilai akurasi algoritma backpropagation dalam penelitian Nur Nafi'iyah dan Retno Wardhani tahun 2016 80% sedangkan penelitian ini menggunakan algoritma Fuzzy C45 akurasi 72,5%.

Kata kunci : Fuzzy C45, Klasifikasi, Citra Panoramik Gigi Kaninus.

1. Pendahuluan

Berdasarkan penelitian Nur Nafi'iyah, Retno Wardhani [1] sebelumnya, yaitu berkaitan dengan identifikasi jenis kelamin manusia berdasarkan foto panoramik gigi. Bahwa nilai akurasi proses ujicoba identifikasi jenis kelamin adalah 80%. Di mana proses identifikasi jenis kelamin tersebut menggunakan citra panoramik gigi, kemudian diambil fitur centroidnya, dan dilakukan pelatihan menggunakan algoritma *backpropagation*.

Penelitian Nur Nafi'iyah, Retno Wardhani [1] membuat aplikasi dalam membantu mengidentifikasi korban jiwa tidak dikenal berdasarkan foto panoramik gigi. Identifikasi dapat membantu mengenali korban jiwa dari segi jenis kelamin manusia. Algoritma yang digunakan, yaitu *backpropagation*, di mana algoritma *backpropagation* merupakan salah satu algoritma jaringan syaraf tiruan yang menerapkan cara kerja neuron dalam saraf otak manusia.

Pada Penelitian Nur Nafi'iyah dan Retno Wardhani [1] menghasilkan suatu kesimpulan bahwa;

- Citra panoramik gigi yang diolah di photoshop hasilnya lebih baik, karena citra hasil binerisasinya lebih tepat
- Citra panoramik harus dilakukan perbaikan terlebih dahulu menggunakan filter median, agar nilai intensitas citra merata;
- Dalam melakukan binerisasi citra menggunakan algoritma *iterative adaptive thresholding* karena hasilnya lebih baik;
- Proses pencarian nilai centroid menggunakan citra panoramik gigi kaninus yang sudah dibinerisasi;
- Proses training atau pelatihan dan ujicoba berhasil, dengan nilai akurasi 80% dalam mengidentifikasi jenis kelamin manusia.

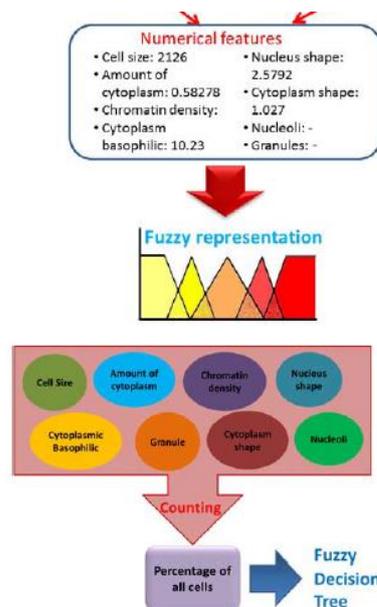
Tujuan penelitian ini, yaitu: melakukan analisa algoritma fuzzy dan C45. Di mana fuzzy digunakan untuk menormalisasi data nilai fitur centroid gigi kaninus panoramik. Kemudian C45 digunakan untuk pelatihan dalam mengklasifikasi jenis kelamin manusia. Selanjutnya dilakukan ujicoba untuk melihat hasil akurasi mengklasifikasi jenis kelamin manusia menggunakan C45. Tujuan lainnya, yaitu: membandingkan hasil ujicoba klasifikasi jenis kelamin manusia antara algoritma *backpropagation*

dengan C45. Ekstraksi fitur merupakan proses pengambilan fitur suatu objek dalam citra. Fitur yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu centroid (titik pusat) dari gigi kaninus panoramik.

Dalam penelitian Achmad Noercholis, M. Aziz Muslim [2] proses analisa *hematology* berdasarkan pengolahan terhadap citra darah ikan dengan memanfaatkan fitur RAP untuk mengenali dan menghitung jumlah *leukosit*. Hasil penghitungan tersebut bisa digunakan sebagai bahan diagnosis terhadap kondisi ikan apakah mengalami infeksi atau tidak, mengetahui tingkat keparahan infeksi dan mengetahui kualitas air.

Pada Penelitian Achmad Noercholis [2] proses penghitungan jumlah *leukosit* secara manual dilakukan menggunakan dua teknik, yang pertama menggunakan *hand tolly* dan yang kedua menggunakan teknik pelabelan. Penghitungan menggunakan *hand tolly* adalah yang umum dilakukan di laboratorium karena prosesnya relatif lebih cepat, tapi hasilnya kurang akurat, karena tergantung pada pengalaman, kejelian mata dan ketepatan dalam meng-klik *hand tolly*. Sedangkan teknik pelabelan memakan waktu yang relatif lebih lama tapi hasilnya bisa 100% tepat, karena setiap sel ditandai setelah dihitung sehingga kemungkinan kesalahan lebih kecil. Untuk membedakan antara sel darah dan bukan sel darah digunakan nilai *roundness* hasil dari *pattern analysis*. Bentuk sel darah memiliki nilai *roundness* yang besar karena memiliki bentuk cenderung bulat dengan luas area tertentu. Sedangkan objek bukan sel darah cenderung memiliki bentuk yang tidak teratur, sehingga memiliki nilai *roundness* yang rendah. Dari tahap ini diperoleh hasil berupa jumlah sel darah dan jumlah objek bukan sel darah.

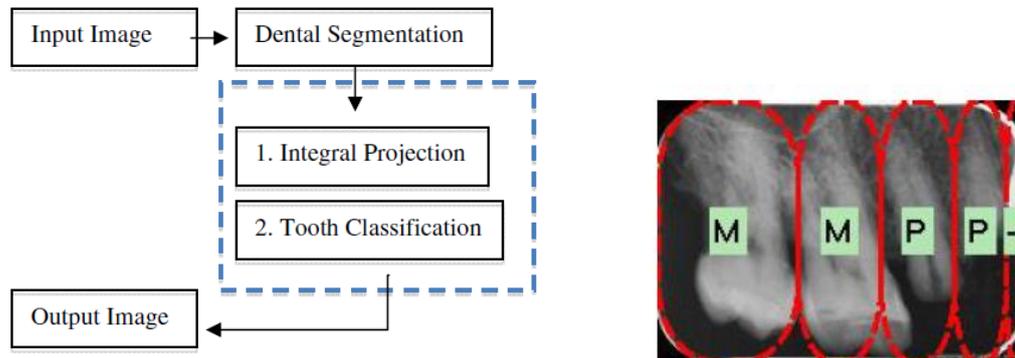
Dari Penelitian yang dilakukan Chastine Faticah dan Martin L. [3] melakukan representasi fitur fuzzy digunakan untuk menghitung perbedaan sel darah putih dalam mendiagnosis jenis leukemia akut. Percobaan pada diagnosis leukemia akut menggunakan 120 gambar leukemia akut dengan metode decision tree fuzzy. Tingkat akurasi diagnosis 84% menggunakan fitur fuzzy dan 76,6% menggunakan fitur numerik.



Gambar 1. Proses Penelitian Chastine Faticah dan martin L.^[3]

Penelitian dari Chastine Faticah dan Martin L [3] mendiagnosa penyakit leukemia akut menggunakan metode decision tree fuzzy. Di mana fuzzy digunakan untuk memproses inputan, agar nilainya hanya berskala 0-1. Hasil fuzzy digunakan sebagai dataset decision tree. Proses decision tree untuk pembelajaran, di mana akan menghasilkan tree dan rule. Rule inilah yang digunakan dalam mendiagnosa leukemia. Tahapan dalam penelitian dari Chastine Faticah [3] seperti Gambar 1. Di mana melakukan proses diagnosis menggunakan inputan fitur fuzzy dan juga membandingkan dengan inputan fitur numerik. Inputan dari sistem penelitian Chastine Faticah dan Martin L [3], yaitu: ukuran sel, jumlah sitoplasma, kepadatan chromatin, bentuk nukleus, nucleoli, bentuk sitoplasma, bisofilik sitoplasma, dan butiran sitoplasma. Fitur yang digunakan diagnosis sebanyak 8, dan

penjelasan dari tahapan penelitian Chastine Faticah dan Martin L [3], yaitu ekstraksi fitur kedelapan yang sudah disebutkan di atas. Kemudian dimasukkan dataset, selanjutnya dilakukan pembelajaran agar menghasilkan tree, dari tree dijadikan rule. Nilai rule tersebut digunakan diagnosis. Ekstraksi fitur penelitian Chastine Faticah dan Martin L [3] menggunakan dua cara, yaitu menggunakan inputan murni numerik dari kedelapan fitur, dan kedua menggunakan fitur kedelapan difuzzikan.



Gambar 2. Tahapan Penelitian Martin L. dan Chastine Faticah^[4]

Klasifikasi gigi radiograf periapikal dalam penelitian Martin L. dan Chastine Faticah [4], yaitu mengklasifikasi gigi Molar dan Pramolar. Proses klasifikasi menggunakan inputan perbandingan area/perimeter, perbandingan panjang/lebar, area, dan perimeter. Kemudian metode fuzzy dalam penelitian Martin L. dan Chastine Faticah [4], yaitu: mengeset himpunan keanggotaan, dan mengeset Rule. Selanjutnya sistem akan bekerja saat data telah diinputkan, data inputan dihitung nilai membership atau nilai μ , nilai μ dilakukan inferensi dari Rule, dan tahap terakhir didefuzzifikasi. Hasil akhir defuzzifikasi dari metode fuzzy merupakan penentuan gigi molar dan pramolar. Dalam penelitian Martin L. dan Chastine Faticah [4] menggunakan metode Fuzzy untuk klasifikasi gigi berdasarkan radiografi periapikal, di mana masing-masing gigi dianalisis berdasarkan beberapa kriteria, seperti rasio area/perimeter dan rasio lebar/tinggi. Proses klasifikasi gigi yang akan digunakan, yaitu citra radiograf periapikal. Hasil uji coba klasifikasi pada 78 gigi radiograf periapikal dari Universitas Indonesia menunjukkan bahwa total rata-rata nilai akurasi 82,51% dan 84,29% nilai setiap inputan radiograf. Metode klasifikasi yang diusulkan direncanakan akan diimplementasikan sebagai submodule sistem identifikasi individu menggunakan rahang gigi bawah. Proses pengambilan fitur dalam penelitian Martin L. dan Chastine Faticah [4], yaitu: inputan gigi radiograf periapikal dipreprocessing, kemudian disegmentasi untuk memisahkan tiap gigi, selanjutnya hasil segmentasi diekstraksi fitur area, perimeter, lebar dan panjang tiap gigi. Metode untuk segmentasi menggunakan *integral projection*. Dan tahapan dalam penelitian Martin L. dan Chastine Faticah [4] seperti Gambar 2 beserta hasilnya berupa klasifikasi gigi Molar Pramolar.

Tahapan penelitian kami, yaitu: menscan atau melakukan digitalisasi citra rontgen panoramik gigi; selanjutnya citra panoramik gigi disegmentasi atau dipotong untuk diambil gigi kaninusnya menggunakan aplikasi photoshop; citra panoramik gigi kaninus kemudian diperbaiki (mulai dari difilter median, dan dilakukan binerisasi), proses binerisasi menggunakan iterative adaptive thresholding; dari hasil binerisasi kemudian diambil fiturnya (ekstraksi fitur), fitur yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu fitur centroid gigi kaninus panoramik; selanjutnya nilai fitur centroid dijadikan dalam file Excel untuk dilakukan normalisasi. Normalisasi bertujuan untuk menjadikan nilai dengan rentang 0 sampai 1. Proses normalisasi menggunakan fuzzy, fuzzy untuk mencari nilai himpunan keanggotaan dengan grafik segitiga, seperti Gambar 3. Nilai fitur centroid terdapat dua variable, yaitu pusat_x, dan pusat_y. Adapun data fitur centroid gigi kaninus panoramik seperti Tabel 1.



Gambar 3. Grafik Fuzzy Himpunan Keanggotaan

Data dalam Tabel 1, dinormalisasi menggunakan grafik Gambar 3, dengan Persamaan 1. Selanjutnya dihitung agar nilai menjadi 0 sampai 1 seperti Tabel 2. Dari nilai tersebut dirubah menjadi nilai deskriptif, seperti Tabel 3. Nilai deskriptif tersebut hasil dari JIKA pusat_x ≤ 0,5 MAKA menjadi rendah, sedangkan pusat_x > 0,5 menjadi tinggi. Hasil centroid tersebut dimasukkan tabel database MySql. Dan disimpan dalam file arff, file arff dianalisis menggunakan aplikasi Weka dengan pilihan algoritmanya adalah C45 untuk menghasilkan Tree. Tree dalam analisis C45 dijadikan Rule. Rule tersebut diujicoba dan dianalisa agar mengetahui tingkat akurasi.

Tabel 1. Data Awal Fitur Centroid Gigi Kaninus Panoramik

| X | y | kelas |
|-----|-----|-------|
| 114 | 162 | 0 |
| 135 | 167 | 0 |
| 119 | 117 | 0 |
| 111 | 157 | 0 |
| 114 | 204 | 1 |
| 108 | 177 | 1 |

$$\text{pusat_x(baru)} = \begin{cases} \text{if (pusat_x(lama)} \leq 62) \text{ atau (pusat_x(lama)} \geq 153) = 0 \\ \text{if (pusat_x(lama)} > 62) \text{ dan (pusat_x(lama)} < 100) = \frac{\text{pusat_x(lama)} - 62}{38} \\ \text{if (pusat_x(lama)} > 100) \text{ dan (pusat_x(lama)} < 153) = \frac{153 - \text{pusat_x(lama)}}{53} \\ \text{if (pusat_x(lama)} = 100) = 1 \end{cases} \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{pusat_y(baru)} = \begin{cases} \text{if (pusat_y(lama)} \leq 117) \text{ atau (pusat_y(lama)} \geq 252) = 0 \\ \text{if (pusat_y(lama)} > 117) \text{ dan (pusat_y(lama)} < 185) = \frac{\text{pusat_y(lama)} - 117}{68} \\ \text{if (pusat_y(lama)} > 185) \text{ dan (pusat_y(lama)} < 252) = \frac{252 - \text{pusat_y(lama)}}{67} \\ \text{if (pusat_y(lama)} = 185) = 1 \end{cases}$$

Tabel 2. Data Hasil Normalisasi Fuzzy

| x | Y | kelas |
|------|------|-------|
| 0,74 | 0,66 | 0 |
| 0,34 | 0,74 | 0 |
| 0,64 | 0,00 | 0 |
| 0,79 | 0,59 | 0 |
| 0,74 | 0,72 | 1 |
| 0,85 | 0,88 | 1 |

Tabel 3. Data Deskriptif Centroid

| pusat_x | pusat_y | kelas |
|---------|---------|-----------|
| tinggi | tinggi | perempuan |
| rendah | tinggi | perempuan |
| tinggi | rendah | perempuan |
| tinggi | tinggi | perempuan |
| tinggi | tinggi | laki |
| tinggi | tinggi | laki |

2. Pembahasan

Tahapan dalam penelitian ini, meliputi:

- 1) Menjadikan file hasil rontge *dental panoramic*;
- 2) Memotong dan mengambil gigi kaninus pada dental panoramic menggunakan aplikasi Photoshop;
- 3) Melakukan perbaikan citra gigi kaninus (difilter media, dan dibinerisasi dengan iterative adaptive thresholding) menggunakan aplikasi Matlab;
- 4) Menghitung nilai fitur centroid gigi kaninus panoramik yang sudah biner menggunakan aplikasi Matlab;
- 5) Menormalisasi nilai fitur centroid data di Tabel 1 dengan Persamaan 1 di Excel, selanjutnya data hasil fuzzy Tabel 2 dideskriptifkan menjadi “rendah”, “tinggi” Tabel 3;
- 6) Menyimpan data deskriptif ke bentuk arff untuk dianalisis menggunakan Weka, serta menyimpan data deskriptif ke tabel database MySql;
- 7) Menganalisis hasil klasifikasi Weka berupa Tree seperti Gambar 4, dan mengubahnya menjadi Rule;
- 8) Mengujicoba Rule hasil analisis Weka ke aplikasi Visual Studio .Net, untuk melihat nilai akurasinya.

Dari rangkaian tahapan di atas, terlihat bahwa Tree dari analisis Weka di Gambar 4. Menghasilkan 3 rule sebagai berikut:

[R1] JIKA pusat_x=tinggi THEN jenis_kelamin=perempuan

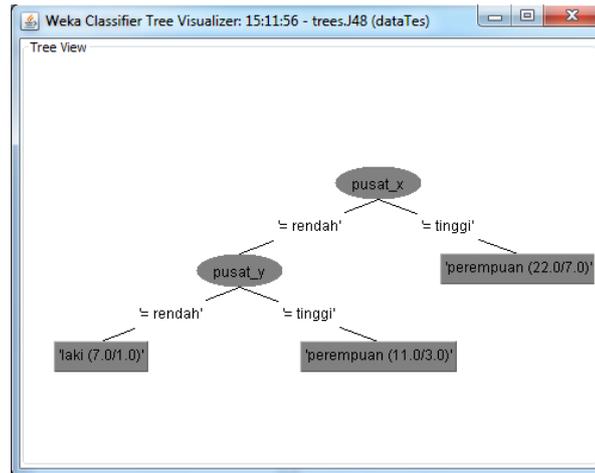
[R2] JIKA pusat_x=rendah AND pusat_y=rendah THEN jenis_kelamin=laki

[R3] JIKA pusat_x=rendah AND pusat_y=tinggi THEN jenis_kelamin=perempuan

Gambar 4 menunjukkan bahwa data sebanyak 40 baris. Di mana diagram kotak merupakan hasil hipotesis, sedangkan diagram elips merupakan evidence variable. Berdasarkan diagram kotak laki mengeksekusi sebanyak 7 baris, akan tetapi terdapat 1 yang error. Diagram kotak lainnya adalah perempuan yang mengeksekusi sebanyak 33 baris, dengan 10 yang error.

Proses ujicoba menggunakan aplikasi Visual Studio .Net, data yang digunakan pelatihan untuk menghasilkan Tree dan Rule dibaca selanjutnya dibandingkan dengan data testing. Data testing belum diketahui jenis kelaminnya untuk diketahui jenis kelaminnya dan diklasifikasikan, selanjutnya data testing dinormalisasi menggunakan Persamaan 1, kemudian dirubah ke bentuk deskriptif JIKA nilai_centroid \leq 0,5 MAKA rendah, JIKA nilai_centroid $>$ 0,5 MAKA tinggi. Kemudian diinferensikan menggunakan rule dan terlihat bahwa data yang benar sebanyak 29. Sehingga nilai akurasinya adalah:

$$akurasi_{C45} = \frac{29(\sum data_benar)}{40(\sum data_seluruhnya)} \times 100\% = 72,5\%$$



Gambar 4. Visualisasi Tree C45 dari Weka

Adapun tampilan proses ujicoba seperti Gambar 5.

| pusat_x | pusat_y | jk |
|---------|---------|-----------|
| tinggi | tinggi | perempuan |
| rendah | tinggi | perempuan |
| tinggi | rendah | perempuan |
| tinggi | tinggi | perempuan |
| tinggi | tinggi | laki |
| tinggi | tinggi | laki |
| rendah | tinggi | perempuan |
| tinggi | tinggi | laki |
| tinggi | rendah | perempuan |

| pusat_x | pusat_y | jk |
|---------|---------|-----------|
| 114 | 162 | perempuan |
| 135 | 167 | perempuan |
| 119 | 117 | perempuan |
| 111 | 157 | perempuan |
| 114 | 204 | laki |
| 108 | 177 | laki |
| 75 | 168 | perempuan |
| 106 | 176 | laki |
| 101 | 126 | perempuan |
| 137 | 206 | laki |

Gambar 5. Hasil Analisa C45

3. Simpulan

Berdasarkan ujicoba dan pembahasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Hasil dari analisa data sebanyak 40 untuk pelatihan dan testing algoritma C45 menghasilkan 3 rule, dan Tree seperti Gambar 4;
- 2) Data yang dinormalisasikan bertujuan untuk mengubah nilai dengan rentang 0 sampai 1, jika nilai tidak dinormalisasikan, maka nilai akurasi berkurang 20%;
- 3) Proses analisa menggunakan aplikasi Visual Studio .Net di mana nilai akurasi dari algoritma C45 sebesar 29 yang benar dengan prosentasi 72,55;
- 4) Hasil perbandingan 2 algoritma antara backpropagation dan C45 terbukti bahwa algoritma backpropagation lebih baik dalam melakukan klasifikasi jenis kelamin manusia.

Ucapan Terima Kasih

Kami sampaikan terima kasih kepada DRPM Kemenristekdikti yang telah memberikan dana penelitian pada tahun 2016. Berkat DRPM Kemenristekdikti kami sebagai peneliti mendapatkan dana untuk mengambil citra rontgen dental panoramic radiograph. Yang kedua kami sampaikan kepada jajaran dekanat Fakultas Teknik Universitas Islam Lamongan, karena telah memberika dana untuk melakukan publikasi ini.

Daftar Pustaka

- [1]. Nur Nafi'iyah, Retno Wardhani. 2016. *Sistem Identifikasi Jenis Kelamin Manusia Berdasarkan Foto Panoramik Gigi. Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat* (hal. 120-125). Jember: Politeknik Negeri Jember.
- [2]. Achmad Noercholiss, M. Aziz Muslim. 2013. *Ekstraksi Fitur Roundness untuk Menghitung Jumlah Leukosit dalam Citra Sel Darah Ikan. EECCIS Vol. 7, No. 1 Juni* , 35-40.
- [3]. Chastine Fatichah, Martin L. Tangel, Fei Yan, Janet P. Betancourt, M. Rahmat Widyanto, Fangyan Dong, Kaoru Hirota. (2015). *Fuzzy Feature Representation for White Blood Cell Differential Counting in Acute Leukemia Diagnosis. International Journal of Control, Automation and Systems* , 1-11.
- [4]. Martin L. Tangel, Chastine Fatichah, Fei Yan, Janet P. Betancourt, M. Rahmat Widyanto, Fangyan Dong, Kaoru Hirota. (2013). *Dental Classification for Periapical Radiograph Based on Multiple Fuzzy Attribute. IEEE* , 304-309.
- [5]. Nafi'iyah, Nur. 2015. *Algoritma Kohonen dalam Mengubah Citra Graylevel Menjadi Citra Biner. Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia, Volume 9 Nomor 2*.
- [6]. Nafi'iyah, Nur. 2016. *Perbandingan Regresi Linear, Backpropagation dan Fuzzy Mamdani dalam Prediksi Harga Emas. Prosiding SENIATI 2016, ITN Malang*.
- [7]. Gulpi Qorik Oktagalu Pratamasunu, Agus Zainal Arifin, Anny Yuniarti, Arya Yudhi Wijaya, Wijayanti Nurul Khotimah, Dini Adni Navastara. *Image Thresholding Based on Index of Fuzziness and Fuzzy Similarity Measure. IEEE International Workshop on Computational Intelligence and Applications November 6-7, 2015*.
- [8]. Chastine Fatichah, Diana Purwitasari, Victor Hariadi, Faried Effendy. *Overlapping White Blood Cell Segmentation and Counting on Microscopic Blood Cell Images. International Journal on Smart Sen Sing and Intelligent System Vol. 7 No.3 September 2014*.
- [9]. Aris Fanani, Anny Yuniarti, Nanik Suciati. *Geometric Feature Extraction of Batik Image Using Cardinal Spline Curve Representation. TELKOMNIKA, Vol.12, No.2, June 2014, pp. 397-404*.
- [10]. Anny Yuniarti, Anindhita Sigit Nugroho, Bilqis Amaliah, Agus Zainal Arifin. *Classification and Numbering of Dental Radiographs for an Automated Human Identification System. TELKOMNIKA, Vol.10, No.1, March 2012, pp. 137-146*.
- [11]. Agus Zainal Arifin, Anny Yuniarti, Lutfiani Ratna Dewi, Akira Asano, Akira Taguchi, Takashi Nakamoto, Arifzan Razak, Hudan Studiawan. *Computer-aided Diagnosis for Osteoporosis Based on Trabecular Bone Analysis using Panoramic Radiographs. Dent. J. (Maj. Ked. Gigi), Vol. 43. No. 3 September 2010: 107-112*.
- [12]. Chastine Fatichah, Abdullah M. Iliyasu, Khaled A. Abuhasel, Nanik Suciati and Mohammed A. Al-Qodah. *Principal Component Analysis-based Neural Network with Fuzzy Membership Function for Epileptic Seizure Detection. IEEE, 186-191*.
- [13]. Chastine Fatichah, Martin L. Tangel, Fei Yan, Janet P. Betancourt, M. Rahmat Widyanto, Fangyan Dong, and Kaoru Hirota. *Fuzzy Feature Representation for White Blood Cell Differential Counting in Acute Leukemia Diagnosis. International Journal of Control, Automation, and Systems (2015) 13(3):1-11*.