

**RANCANG BANGUN APLIKASI PENCACAH SEL DARAH MERAH**

**BERBASIS PENGOLAHAN CITRA DIGITAL**

**(Studi Kasus : CV. MICONOS TRANSDATA NUSANTARA)**

**SKRIPSI**



disusun oleh

**Ardy Erdiyanto**

**08.11.1937**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
AMIKOM  
YOGYAKARTA  
2012**

**RANCANG BANGUN APLIKASI PENCACAH SEL DARAH MERAH  
BERBASIS PENGOLAHAN CITRA DIGITAL  
(Studi Kasus : CV. MICONOS TRANSDATA NUSANTARA)**

**Skripsi**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S1  
pada jurusan Teknik Informatika



disusun oleh

**Ardy Erdiyanto**

**08.11.1937**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
AMIKOM  
YOGYAKARTA  
2012**

**PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN APLIKASI PENCACAH SEL DARAH MERAH  
BERBASIS PENGOLAHAN CITRA DIGITAL**

**(Studi Kasus : CV. MICONOS TRANSDATA NUSANTARA)**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Ardy Erdiyanto**

**08.11.1937**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 19 Maret 2012

**Dosen Pembimbing,**



**Andi Sunyoto, M.Kom**

**NIK : 190302052**

**PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN APLIKASI PENCACAH SEL DARAH MERAH  
BERBASIS PENGOLAHAN CITRA DIGITAL  
(Studi Kasus : CV. MICONOS TRANSDATA NUSANTARA)**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Ardy Erdiyanto**

**08.11.1937**

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 12 Juli 2012

**Susunan Dewan Penguji**

**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

**Krisnawati, S.Si., M.T  
NIK. 190302038**

**Dhani Ariatmanto, S.Kom  
NIK. 190302197**

**Andi Sunyoto, M.Kom  
NIK. 190302052**



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 26 Juli 2012

**KETUA STMIK AMIKOM YOGYAKARTA**



**Prof. Dr. M. Suyanto, M.M.  
NIK. 190302001**

## INTISARI

Kebutuhan akan otomatisasi dalam suatu pekerjaan ataupun dalam kehidupan sehari - hari semakin banyak diperlukan, salah satu bidang yang memerlukan otomatisasi tersebut adalah bidang medis khususnya dalam pengujian ataupun analisis sel darah.

Untuk analisis penghitungan sel darah merah khususnya, saat ini masih banyak dilakukan dengan cara manual. Dengan cara itu, terdapat beberapa kelemahan seperti memerlukan waktu yang lama, dokumentasi yang kurang, dan dimungkinkan terjadi ketidak konsistenan dengan hasil pengujian.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membangun aplikasi pengolahan citra digital sel darah merah yang menghasilkan keluaran secara cepat dan dengan tingkat kesalahan yang rendah berupa jumlah sel darah merah, salah satunya menggunakan operasi pengolahan citra *morfologi*.

**Kata Kunci** : pengolahan citra digital, sel darah, morfologi

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis. Dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

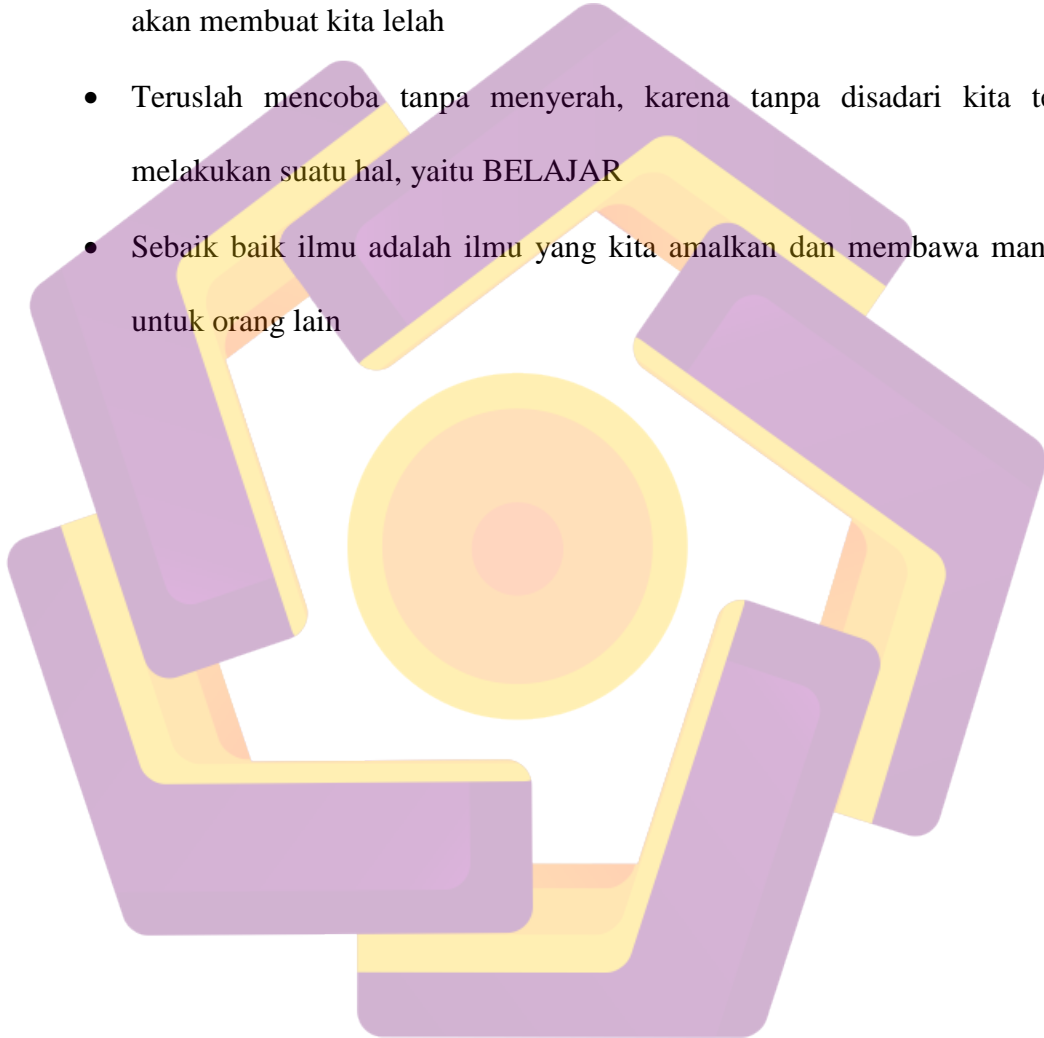
Yogyakarta, 26 Juli 2012

Penulis

Ardy Erdiyanto

## MOTTO

- Ilmu adalah teleskop, alat yang kita gunakan untuk menafsirkan dunia
- Berkonsentrasilah pada proses, jangan pada hasil akhir, karena itu hanya akan membuat kita lelah
- Teruslah mencoba tanpa menyerah, karena tanpa disadari kita telah melakukan suatu hal, yaitu BELAJAR
- Sebaik baik ilmu adalah ilmu yang kita amalkan dan membawa manfaat untuk orang lain





## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas anugerah, rahmat serta bimbingan-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyampaikan terima kasih yang tulus kepada orang tua tercinta, serta seluruh keluarga yang telah memberi dukungan baik moril maupun materil selama ini.

Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Andi Sunyoto, M.Kom selaku dosen pembimbing dalam menyelesaikan skripsi ini, yang telah memberikan bimbingan untuk memperbaiki skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
2. Mas Tatag Lindu Bhakti, M.Eng yang telah meluangkan waktu untuk mengenalkan, membimbing, dan melatih penulis dalam bidang pengolahan citra digital
3. Semua dosen STMIK AMIKOM yang telah mengajari penulis selama kuliah, sehingga penulis tahu lebih dalam mengenai dunia komputer
4. Teman – teman S1 TI A 2008, yang telah berjuang bersama setelah ±3 tahun, semoga kita semua sukses selalu dan dapat mencapai cita – cita yang kita impikan

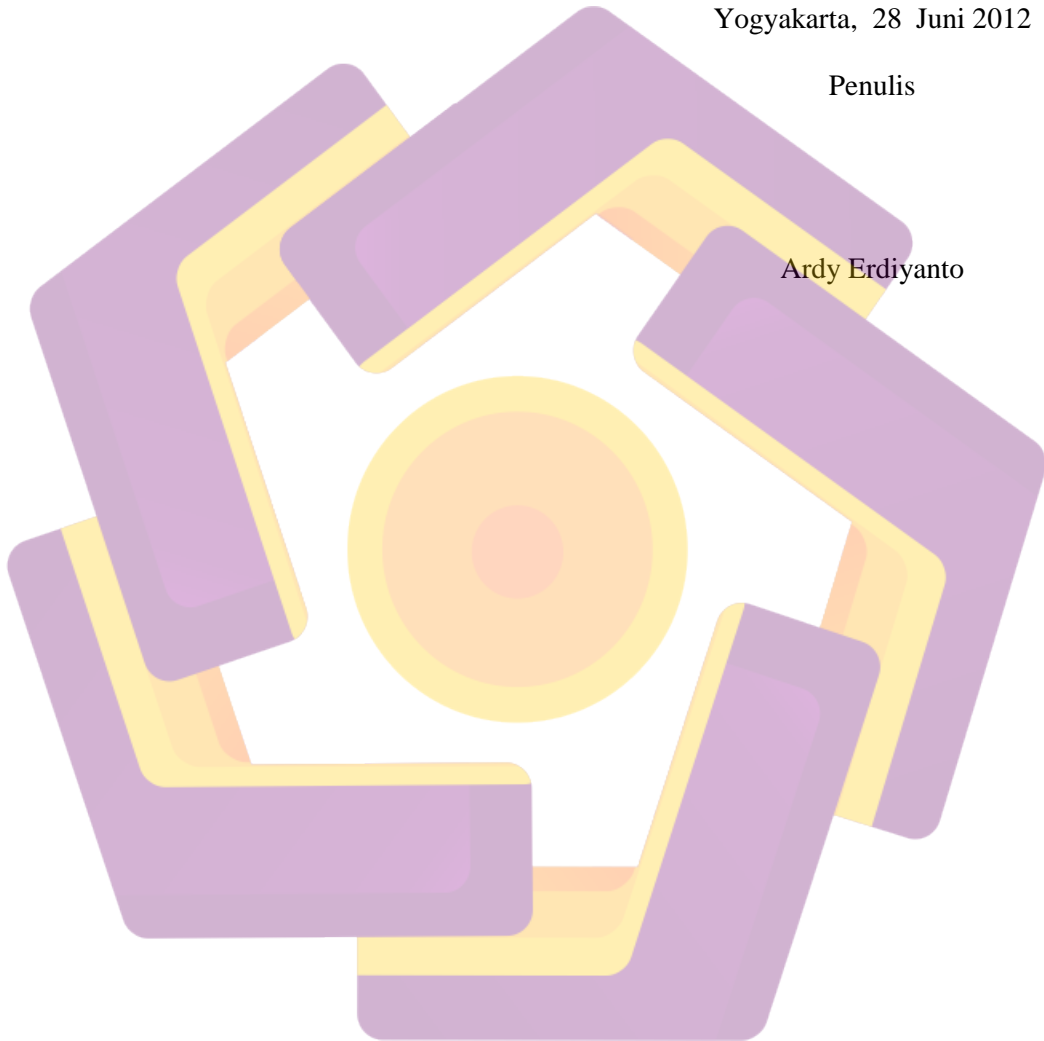


Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan ini, akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua dan juga untuk kemajuan dunia informatika.

Yogyakarta, 28 Juni 2012

Penulis

Ardy Erdiyanto



## DAFTAR ISI

|                                |      |
|--------------------------------|------|
| PERSETUJUAN .....              | iii  |
| PENGESAHAN .....               | iv   |
| INTISARI.....                  | v    |
| PERNYATAAN.....                | vi   |
| MOTTO .....                    | vii  |
| KATA PENGANTAR .....           | viii |
| DAFTAR ISI.....                | ix   |
| DAFTAR TABEL.....              | xiii |
| DAFTAR GAMBAR .....            | xiv  |
| BAB I PENDAHULUAN.....         | 1    |
| 1.1 Latar Belakang .....       | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah .....      | 2    |
| 1.3 Batasan Masalah.....       | 2    |
| 1.4 Tujuan.....                | 3    |
| 1.5 Manfaat.....               | 3    |
| 1.6 Sistematika Penulisan..... | 3    |
| BAB II LANDASAN TEORI.....     | 5    |
| 2.1 Sel Darah Merah.....       | 5    |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 2.2   | Mikroskop Digital .....                       | 6  |
| 2.3   | Citra Digital .....                           | 6  |
| 2.3.1 | Pengertian Citra Digital.....                 | 6  |
| 2.3.2 | Pixel .....                                   | 7  |
| 2.3.3 | Resolusi .....                                | 8  |
| 2.3.4 | Format Citra .....                            | 8  |
| 2.4   | Pengolahan Citra Digital .....                | 10 |
| 2.4.1 | Pengertian Pengolahan Citra Digital.....      | 10 |
| 2.4.2 | Tujuan Pengolahan Citra Digital.....          | 10 |
| 2.4.3 | Tahap Pengolahan Citra Digital .....          | 11 |
| 2.4.4 | Teknik – teknik Pengolahan Citra Digital..... | 11 |
| 2.5   | Pemrosesan Citra Digital.....                 | 12 |
| 2.5.1 | Keabuan.....                                  | 12 |
| 2.5.2 | Ekualisasi histogram .....                    | 12 |
| 2.5.3 | Pengembangan .....                            | 13 |
| 2.5.4 | Filter .....                                  | 14 |
| 2.5.5 | Konvolusi .....                               | 14 |
| 2.5.6 | Pelabelan ( <i>labeling</i> ) .....           | 15 |
| 2.5.7 | Erosi Objek .....                             | 16 |
| 2.5.8 | Dilasi Objek .....                            | 17 |

|   |                                      |           |
|---|--------------------------------------|-----------|
| 2.6   | Delphi XE2.....                      | 17        |
| 2.6.1   | Mengenal IDE Delphi XE2.....         | 17        |
| 2.6.2   | Struktur File Delphi XE2 .....       | 19        |
| 2.7   | UML (Unified Modeling Language)..... | 20        |
| 2.7.1   | Use Case Diagram.....                | 21        |
| 2.7.2   | Class Diagram .....                  | 22        |
| 2.7.3   | Activity Diagram.....                | 24        |
| 2.7.4   | Sequence Diagram .....               | 25        |
| <b>BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....</b> |                                      | <b>27</b> |
| 3.1   | Tinjauan Umum.....                   | 27        |
| 3.2   | Analisis sistem.....                 | 28        |
| 3.2.1   | Analisis kebutuhan sistem.....       | 28        |
| 3.2.1.1   | Analisis kebutuhan fungsional.....   | 28        |
| 3.2.1.2   | Kebutuhan perangkat keras.....       | 29        |
| 3.2.1.3   | Kebutuhan perangkat lunak .....      | 30        |
| 3.2.1.4   | Kebutuhan informasi.....             | 31        |
| 3.2.1.5   | Kebutuhan sumber daya manusia .....  | 31        |
| 3.3   | Perancangan sistem .....             | 31        |
| 3.3.1   | Perancangan flowchart .....          | 32        |
| 3.3.2   | Perancangan UML .....                | 34        |

|   |  |           |
|---|--|-----------|
| 3.3.2.1   | Perancangan use case diagram.....      | 34        |
| 3.3.2.2   | Perancangan activity diagram.....      | 35        |
| 3.3.2.3   | Perancangan class diagram .....        | 37        |
| 3.3.2.4   | Perancangan sequence diagram .....     | 39        |
| 3.3.3   | Perancangan tampilan .....             | 41        |
| <b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN .....</b> |  | <b>42</b> |
| 4.1   | Implementasi .....                     | 42        |
| 4.1.1   | Uji coba sistem dan program.....       | 42        |
| 4.1.1.1   | Pengujian proses pengolahan citra..... | 44        |
| 4.1.1.2   | Pengujian hasil penghitungan .....     | 47        |
| 4.1.1.3   | Pengujian kestabilan aplikasi.....     | 55        |
| 4.1.2   | Cara penggunaan program .....          | 60        |
| 4.2   | Pembahasan .....                       | 61        |
| 4.2.1   | Kode program.....                      | 61        |
| <b>BAB V PENUTUP.....</b>                       |  | <b>77</b> |
| 5.1   | Kesimpulan.....                        | 77        |
| 5.2   | Saran .....                            | 78        |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 2.1 Simbol dalam Use Case Diagram .....                            | 23 |
| Tabel 2.2 Simbol dalam Class Diagram.....                                | 23 |
| Tabel 2.3 Simbol dalam Activity Diagram .....                            | 25 |
| Tabel 2.4 Simbol dalam Sequence Diagram .....                            | 27 |
| Tabel 3.1 Keterangan Class TformUtama.....                               | 39 |
| Tabel 3.2 Keterangan Class TformBuffer.....                              | 40 |
| Tabel 3.3 Keterangan Class Ttentang .....                                | 40 |
| Tabel 4.1 Citra sel darah merah untuk pengujian .....                    | 50 |
| Tabel 4.2 Hasil penghitungan manual.....                                 | 52 |
| Tabel 4.3 Hasil penghitungan otomatis, ambang 98 filter ukuran 200 ..... | 53 |
| Tabel 4.3 Hasil penghitungan otomatis, ambang 98 filter ukuran 150 ..... | 53 |
| Tabel 4.3 Hasil penghitungan otomatis, ambang 98 filter ukuran 100 ..... | 54 |
| Tabel 4.3 Hasil penghitungan otomatis, ambang 87 filter ukuran 150 ..... | 54 |
| Tabel 4.3 Hasil penghitungan otomatis, ambang 86 filter ukuran 150 ..... | 55 |
| Tabel 4.3 Hasil penghitungan otomatis, ambang 85 filter ukuran 150 ..... | 55 |
| Tabel 4.3 Hasil penghitungan otomatis, ambang 84 filter ukuran 150 ..... | 56 |
| Tabel 4.3 Hasil penghitungan otomatis, ambang 84 filter ukuran 100 ..... | 56 |
| Tabel 4.3 Hasil penghitungan otomatis, ambang 83 filter ukuran 150 ..... | 57 |
| Tabel 4.3 Hasil penghitungan otomatis, ambang 82 filter ukuran 150 ..... | 57 |

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 2.1 Sel darah merah.....                                    | 5  |
| Gambar 2.2 Mikroskop digital OptiLab.....                          | 6  |
| Gambar 2.3 Representasi citra digital.....                         | 7  |
| Gambar 2.4 Grafik fungsi pengambangan tunggal.....                 | 14 |
| Gambar 2.5 Grafik fungsi pengambangan ganda.....                   | 15 |
| Gambar 2.6 Konvolusi citra.....                                    | 16 |
| Gambar 2.7 Pelabelan citra.....                                    | 17 |
| Gambar 2.8 Erosi citra.....  | 17 |
| Gambar 2.9 Dilasi citra.....                                       | 18 |
| Gambar 2.10 Tampilan antarmuka Delphi.....                         | 19 |
| Gambar 3.1 Skema akuisisi hingga pengolahan citra.....             | 28 |
| Gambar 3.2 Flowchart pengolahan citra pada aplikasi.....           | 34 |
| Gambar 3.3 Diagram use case.....                                   | 36 |
| Gambar 3.4 Diagram Activity.....                                   | 37 |
| Gambar 3.5 Diagram class.....                                      | 38 |
| Gambar 3.6 Diagram sequence.....                                   | 41 |
| Gambar 3.7 Tampilan utama aplikasi.....                            | 42 |
| Gambar 3.8 Tampilan jendela tentang kami.....                      | 42 |
| Gambar 4.1 Citra hasil proses pengolahan keabuan.....              | 46 |
| Gambar 4.2 Citra hasil proses pengolahan ekualisasi histogram..... | 46 |
| Gambar 4.3 Citra hasil proses pengolahan pengambangan.....         | 47 |



|   |    |
|---|----|
| Gambar 4.4 Citra hasil proses pengolahan pelabelan .....      | 47 |
| Gambar 4.5 Hasil proses pengolahan luasan.....                | 48 |
| Gambar 4.6 Citra hasil proses pengolahan filter luas .....    | 48 |
| Gambar 4.7 Citra hasil proses pengolahan erosi.....           | 49 |
| Gambar 4.8 Citra hasil proses pengolahan dilasi.....          | 49 |
| Gambar 4.9 Sel darah merah bertumpuk $\pm 50\%$ .....         | 58 |
| Gambar 4.10 Sel darah merah bertumpuk $\pm 25\%$ .....        | 58 |
| Gambar 4.11 Tampilan saat pengambilan citra.....              | 59 |
| Gambar 4.12 Tampilan saat penyimpanan citra.....              | 60 |
| Gambar 4.13 Konfirmasi nama file sudah digunakan .....        | 61 |
| Gambar 4.14 Tampilan citra sesuai ukuran asli.....            | 61 |
| Gambar 4.15 Tampilan citra sesuai dengan ukuran jendela ..... | 62 |
| Gambar 4.16 Tampilan jendela hasil pengolahan.....            | 63 |
| Gambar 4.17 Tampilan jendela tentang kami .....               | 63 |