

# **TUGAS AKHIR**

## **SISTEM KLASIFIKASI BERBASISKAN TEKNIK PENGOLAHAN CITRA DAN *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM) UNTUK CITRA SEL SERVIK**

Diajukan guna Memenuhi Persyaratan untuk Mencapai Derajat Strata-1

Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Disusun oleh:**

**BRILIAN PERMATA SARI**

**20190120140**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2021**

## HALAMAN PERNYATAAN

Nama : Brilian Permata Sari  
Nim : 20190120140  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Saya menyatakan bahwa naskah skripsi/Tugas Akhir yang berjudul “SISTEM KLASIFIKASI BERBASISKAN TEKNIK PENGOLAHAN CITRA DAN *SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)* UNTUK CITRA SEL SERVIK” merupakan hasil karya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan tingkat Perguruan Tinggi serta dengan sepengetahuan saya tidak ada karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis sudah disebutkan sumber penulisnya dalam naskah maupun daftar pustaka.

Yogyakarta, 18 Januari 2020

Penulis



Brilian Permata Sari

## MOTTO

وَمَنْ يَتَّقِ اللَّهَ يَجْعَلْ لَهُ مَخْرَجًا وَيَرْزُقْهُ مِنْ حَيْثُ لَا يَحْتَسِبُ

*"Barangsiapa bertakwa kepada Allah niscaya Dia akan mengadakan baginya jalan keluar Dan memberinya rezeki dari arah yang tiada disangkanya."*

وَمَنْ يَتَّقِ اللَّهَ يَجْعَلْ لَهُ مِنْ أَمْرِهِ يُسْرًا

*"Dan barang -siapa yang bertakwa kepada Allah, niscaya Allah menjadikan baginya kemudahan dalam urusannya."*

وَمَنْ يَتَّقِ اللَّهَ يَكْفِّرْ عَنْهُ سَيِّئَاتِهِ وَيُعْظِمْ لَهُ أَجْرًا

*"Dan barangsiapa yang bertakwa kepada Allah, niscaya Dia akan menghapus kesalahan-kesalahannya dan akan melipat gandakan pahala baginya."*

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

*“Saya persembahkan karya ini untuk Ayah dan Bunda tercinta (Tukirin & Surahjiatun)”  
Terimakasih telah menjadi Motivator terbesar dalam hidupku yang selalu mendoakan  
dan menyayangi ”*

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillah rabbil'alamin*, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena atas rahmat, berkah dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi yang berjudul “Sistem Klasifikasi Berbasis Teknik Pengolahan citra dan *Support vector machine* (SVM) untuk Citra Sel Servik” sebagai syarat untuk mencapai derajat Srata-1 Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah berpartisipasi dalam memberikan dukungan moril dan materiil serta ilmu yang bermanfaat dalam proses penyusunan dan terselesainya skripsi ini. Terima kasih penulis ucapkan kepada :

1. Kedua Orang Tua yang selalu memberikan dukungan dan mendo'akan tiada henti kepada penulis hingga saat ini.
2. Bapak Dr. Ir. Gunawan Budiyanto, M.P., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Jaza'ul Ikhsan S.T., M.T., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Romadoni Syahputra, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Ibu Dr. Yessi Jusman S.T, M.Sc sebagai dosen pembimbing pertama yang telah bersedia untuk meluangkan waktu untuk membimbing, memeriksa, serta memberikan petunjuk-petunjuk serta saran dalam penyusunan laporan ini.
6. Bapak Slamet Riyadi, S.T., M.Sc., Ph.D. sebagai dosen pembimbing kedua yang telah bersedia untuk meluangkan waktu untuk membimbing, memeriksa, serta memberikan petunjuk-petunjuk dalam penyusunan laporan.
7. Bapak Rama Okta Wiyagi, S.T., M. Eng., selaku dosen penguji pada sidang tugas akhir yang telah memberi masukan dan saran yang bermanfaat kepada penulis.

8. Seluruh Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan banyak ilmu, motivasi dan pengalaman berharga selama menempa ilmu di bangku perkuliahan.
9. Seluruh keluarga dan rekan-rekan yang telah memberi semangat dan dukungan kepada penulis.
10. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu selama ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini jauh dari sempurna karena terbatasnya pengalaman dan pengetahuan penulis. Penulis mengharapkan segala bentuk saran dan masukan dari pembaca dan semua pihak. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan mendorong penelitian-penelitian selanjutnya.

Yogyakarta 18 Januari 2020



Brilian Permata Sari

## DAFTAR ISI

|   |             |
|---|-------------|
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>                      | <b>i</b>    |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN I .....</b>               | <b>ii</b>   |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN II.....</b>               | <b>iii</b>  |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>                  | <b>iv</b>   |
| <b>MOTTO .....</b>                              | <b>vi</b>   |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>                | <b>vii</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                      | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                          | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                       | <b>xii</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                       | <b>xiii</b> |
| <b>INTISARI .....</b>                           | <b>xv</b>   |
| <b>ABSTRAK .....</b>                            | <b>xvi</b>  |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                   | <b>17</b>   |
| 1.1 Latar Belakang Masalah.....                 | 17          |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                       | 20          |
| 1.3 Batasan Masalah.....                        | 20          |
| 1.4 Tujuan Penelitian.....                      | 20          |
| 1.5 Manfaat Penelitian.....                     | 20          |
| 1.6 Sistematika Penelitian .....                | 21          |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>             | <b>22</b>   |
| 2.1 Tinjauan Pustaka .....                      | 22          |
| 2.2 Dasar Teori .....                           | 30          |
| 2.2.1 Leher Rahim ( Servik).....                | 30          |
| 2.2.2 Pengolahan Citra Digital .....            | 32          |
| 2.2.3 Ekstraksi Fitur .....                     | 34          |
| 2.2.4 <i>Support Vector Machine</i> (SVM) ..... | 42          |
| 2.2.5 <i>Matrix Laboratory</i> (MATLAB).....    | 45          |

|                             |   |            |
|-----------------------------|---|------------|
| 2.2.6                       | GUI ( <i>Graphical User Interface</i> ) .....                   | 46         |
| <b>BAB III</b>              | <b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>                              | <b>47</b>  |
| 3.1                         | Metode Penelitian .....   | 47         |
| 3.2                         | Perancangan Sistem .....  | 49         |
| 3.3                         | Pemrograman Sistem .....  | 51         |
| 3.3.1                       | Preprocessing .....   | 51         |
| 3.3.2                       | Prosedur Penggunaan <i>Classification Learner Toolbox</i> ..... | 52         |
| 3.3.3                       | Tampilan GUI .....  | 57         |
| 3.3.4                       | Program Klasifikasi Sel Servik .....                            | 58         |
| <b>BAB IV</b>               | <b>HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS .....</b>                      | <b>72</b>  |
| 4.1                         | Prosedur Penggunaan GUI .....                                   | 72         |
| 4.2                         | <i>Preprocessing</i> .....                                      | 77         |
| 4.3                         | Ekstraksi Fitur .....   | 79         |
| 4.3.1                       | <i>Hue moment</i> .....   | 79         |
| 4.3.2                       | GLCM .....  | 80         |
| 4.3.3                       | Analisis <i>Pixel distance Value &amp; Quantity Value</i> ..... | 81         |
| 4.4                         | Hasil Klasifikasi .....   | 92         |
| 4.4.1                       | Dengan data set <i>Hue moment</i> .....                         | 94         |
| 4.4.2                       | Dengan data set GLCM .....                                      | 107        |
| 4.4.3                       | Dengan data set <i>Hu moment + GLCM</i> .....                   | 118        |
| 4.5                         | Analisa Sistem .....  | 130        |
| 4.5.1                       | <i>Hue moment</i> .....   | 131        |
| 4.5.2                       | GLCM .....  | 132        |
| 4.5.3                       | <i>Hue moment + GLCM</i> .....                                  | 133        |
| 4.5.4                       | Analisis Performa .....   | 133        |
| 4.5.5                       | <i>Confusion Matrix Data Test</i> .....                         | 134        |
| <b>BAB V</b>                | <b>PENUTUP .....</b>  | <b>140</b> |
| 5.1                         | Simpulan .....  | 140        |
| 5.2                         | Saran .....   | 140        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b> |   | <b>141</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>       |   | <b>145</b> |



## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 2. 1 Sel Servik .....   | 31 |
| Gambar 2. 2 Koordinat Citra Digital.....                                     | 32 |
| Gambar 2. 3 Matrik GLCM .....  | 36 |
| Gambar 2. 4 Matriks Hyperplane.....  | 42 |
| Gambar 2. 5 Logo MATLAB.....   | 45 |
| Gambar 3. 1 Alur Metode Penelitian .....                                     | 47 |
| Gambar 3. 2 Alur Perancangan Sistem .....                                    | 50 |
| Gambar 3. 3 Pelabelan pada tabel excel.....                                  | 53 |
| Gambar 3. 4 Import Data Training.....  | 53 |
| Gambar 3. 5 Classification Learner Toolbox.....                              | 54 |
| Gambar 3. 6 Import New Session from Workspace .....                          | 54 |
| Gambar 3. 7 Tampilan New Session.....  | 55 |
| Gambar 3. 8 Tampilan Pilihan Model Klasifikasi Dan Tombol Train .....        | 55 |
| Gambar 3. 9 Tampilan Classification Learner App dan Data Browser History ... | 56 |
| Gambar 3. 10 Tampilan Export Model .....                                     | 57 |
| Gambar 3. 11 Tampilan GUI .....  | 57 |
| Gambar 4. 1 Program utama MATLAB .....                                       | 72 |
| Gambar 4. 2 Tampilan GUI .....   | 72 |
| Gambar 4. 3 File directory .....   | 73 |
| Gambar 4. 4 Input Pixel Distance & Level Kuantisasi.....                     | 73 |
| Gambar 4. 5 Tampilan GUI untuk tombol ekstraksi.....                         | 74 |
| Gambar 4. 6 Hasil Ekstraksi GLCM.....  | 74 |
| Gambar 4. 7 Hasil Ekstraksi Hu moment .....                                  | 75 |
| Gambar 4. 8 Hasil Ekstraksi Hu moment + GLCM.....                            | 75 |
| Gambar 4. 9 Tampilan Folder datatest.....                                    | 76 |
| Gambar 4. 10 Tampilan GUI hasil klasifikasi GLCM.....                        | 76 |
| Gambar 4. 11 Tampilan GUI hasil klasifikasi Hu moment .....                  | 77 |
| Gambar 4. 12 Tampilan GUI hasil klasifikasi Hu moment+GLCM.....              | 77 |

## DAFTAR TABEL

|   |     |
|---|-----|
| Tabel 2 1 Penelitian terkait klasifikasi sel servik.....                                | 22  |
| Tabel 2 2 Penelitian terkait yang menggunakan metode GLCM.....                          | 38  |
| Tabel 2 3 Penelitian terkait yang menggunakan metode SVM.....                           | 44  |
| Tabel 4. 1 Hasil Preprocessing citra sel servik .....                                   | 78  |
| Tabel 4. 2 Hasil augmentasi citra sel seviks .....                                      | 79  |
| Tabel 4. 3 Nilai Rata-rata dan Standar Deviasi Ekstraksi Ciri metode Hue moment .....   | 79  |
| Tabel 4. 4 Rata-rata dan Standar deviasi ekstraksi ciri metode GLCM.....                | 80  |
| Tabel 4. 5 Nilai akurasi dan running time pada D=50 dan Q=8 .....                       | 82  |
| Tabel 4. 6 Nilai akurasi dan running time pada D=50 dan Q=16 .....                      | 83  |
| Tabel 4. 7 Nilai akurasi dan running time pada D=50 dan Q=32 .....                      | 83  |
| Tabel 4. 8 Nilai akurasi dan running time pada D=50 dan Q=64 .....                      | 84  |
| Tabel 4. 9 Nilai akurasi dan running time pada D=75 dan Q=8 .....                       | 85  |
| Tabel 4. 10 Nilai akurasi dan running time pada D=75 dan Q=8 .....                      | 85  |
| Tabel 4. 11 Nilai akurasi dan running time pada D=75 dan Q=32 .....                     | 86  |
| Tabel 4. 12 Nilai akurasi dan running time pada D=75 dan Q=64 .....                     | 87  |
| Tabel 4. 13 Nilai akurasi dan running time pada D=100 dan Q=8 .....                     | 87  |
| Tabel 4. 14 Nilai akurasi dan running time pada D=100 dan Q=16 .....                    | 88  |
| Tabel 4. 15 Nilai akurasi dan running time pada D=100 dan Q=32 .....                    | 89  |
| Tabel 4. 16 Nilai akurasi dan running time pada D=100 dan Q=64 .....                    | 89  |
| Tabel 4. 17 Nilai akurasi dan running time pada D=150 dan Q=8 .....                     | 90  |
| Tabel 4. 18 Nilai akurasi dan running time pada D=150 dan Q=16 .....                    | 91  |
| Tabel 4. 19 Nilai akurasi dan running time pada D=150 dan Q=32 .....                    | 91  |
| Tabel 4. 20 Nilai akurasi dan running time pada D=150 dan Q=64 .....                    | 92  |
| Tabel 4. 21 Grafik ROC Model Cubic SVM .....  | 95  |
| Tabel 4. 22 Grafik ROC Model Quadratic SVM .....  | 99  |
| Tabel 4. 23 Grafik ROC Model Fine gaussian SVM .....                                    | 103 |
| Tabel 4. 24 Grafik ROC Model Fine gaussian SVM .....                                    | 107 |
| Tabel 4. 25 Grafik ROC Model Quadratic SVM .....  | 111 |
| Tabel 4. 26 Grafik ROC Model Fine gaussian SVM .....                                    | 115 |
| Tabel 4. 27 Grafik ROC Model Cubic SVM .....  | 119 |
| Tabel 4. 28 Grafik ROC Model Quadratic SVM .....  | 123 |
| Tabel 4. 29 Grafik ROC Model Fine gaussian SVM .....                                    | 127 |
| Tabel 4. 30 Nilai Accuracy dan Running time dengan ekstraksi fitur hue moment .....     | 131 |
| Tabel 4. 31 Nilai Accuracy dan Running time dengan ekstraksi fitur GLCM ...             | 132 |
| Tabel 4. 32 Nilai Accuracy dan Running time dengan ekstraksi fitur hue moment+GLCM..... | 133 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabel 4. 33 Akurasi dan running time terbaik Metode Hue moment.....     | 133 |
| Tabel 4. 34 Akurasi dan running time terbaik Metode GLCM.....           | 134 |
| Tabel 4. 35 Akurasi dan running time terbaik Metode Hue moment+GLCM.... | 134 |
| Tabel 4. 36 Confusion matrix data Test dengan Ekstraksi GLCM.....       | 135 |
| Tabel 4. 37 Confusion matrix data Test dengan Ekstraksi Hu moment.....  | 136 |
| Tabel 4. 38 Confusion matrix data Test dengan Ekstraksi Hu moment+GLCM  | 138 |