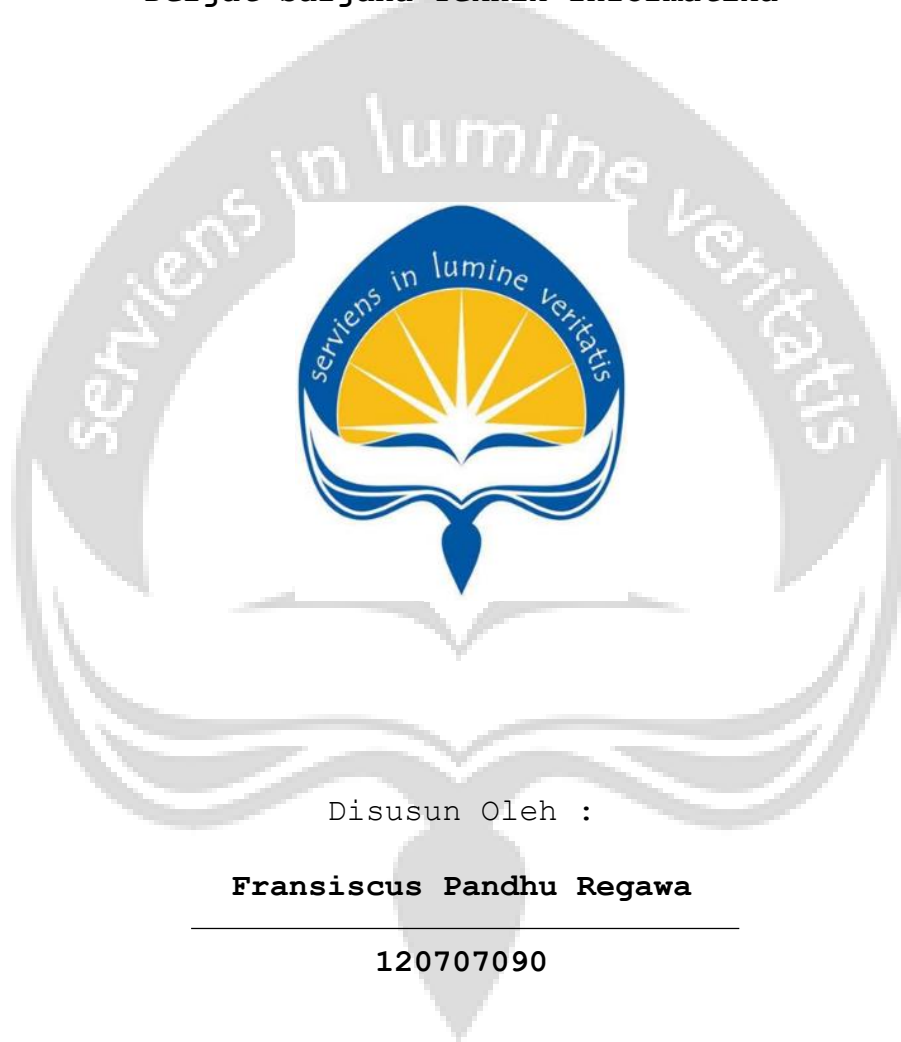


**ANALISIS ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBOR PADA PENDETEKSI
EMOSI MELALUI PUPIL MATA**

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai
Derjat Sarjana Teknik Informatika**



Disusun Oleh :

Fransiscus Pandhu Regawa

120707090

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

2016

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR BERJUDUL

**ANALISIS ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBOR PADA PENDETEKSI EMOSI
MELALUI PUPIL MATA**

Disusun Oleh :

Fransiscus Pandhu Regawa
12 07 07090

Dinyatakan telah memenuhi syarat

Pada tanggal : Juli 2016

Pembimbing I,



Pembimbing II,



. Djoko Budiyanto, M.Eng., Ph.D.) (Y. Sigit Purnomo W.P., S.T., M.Kom.)

Tim Penguji :

Penguji I,



(Ir. Djoko Budiyanto, M.Eng., Ph.D.)

Penguji II,



Penguji III,



(Wilfridus Bambang Triadi, S.T., M.Cs.) (Yonathan Dri Handarkho, S.T., M.Eng.)

Yogyakarta, Juli 2016
Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Atma Jaya Yogyakarta



Dekan,

(Dr. A. Teguh Siswanto)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan atas semua karunia dan berkat-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan baik. Tugas akhir merupakan tugas yang diwajibkan pada mahasiswa Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta setelah lulus mata kuliah teori, praktikum, dan kerja praktek. Tujuan dari pembuatan skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk mencapai derajat sarjana Teknik Informatika dari Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang telah menyumbangkan pikiran, tenaga, dukungan, bimbingan, dan doa kepada penulis baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan petunjuk, arahan dan harapan, serta melimpahkan karunia dan berkat-Nya kepada penulis.
2. Bapak Dr. A. Teguh Siswanto selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak B. Yudi Dwiandiyanta, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

4. Bapak Ir. Djoko Budiyanto, M.Eng.,Ph.D., selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan pikiran untuk memberi bimbingan, petunjuk dan pengarahan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Bapak Y Sigit Purnomo W.P., S.T.,M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan pikiran untuk memberi bimbingan, petunjuk dan pengarahan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
6. Seluruh Dosen dan Staf Pengajar Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membantu penulis selama masa kuliah di Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
7. Seluruh keluarga Bapak, Ibu, Mbak Badra yang selalu mendoakan serta memberi dorongan, dan motivasi kepada penulis agar dapat menyelesaikan kuliah dengan baik.
8. Semua teman dan sahabat angkatan 2012 Teknik Informatika Atma Jaya Yogyakarta Willy, Deo, Ganang, Rika, Reni, Titi, Deta, Yoris, Adit, Tanta, Ian. Semua teman KKN UAJY 67 Andry, Filly, Devi, Abiola, Alan, Ayya. Terima kasih sudah menjadi sahabat sekaligus keluarga yang baik dan selalu memberi dukungan dan masukan bagi penulis selama penulis melaksanakan studi S1 di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
9. Teman-teman dan pihak lain yang tidak mungkin disebutkan satu per satu yang telah membantu selama Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan waktu dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, Juli 2016

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
INTISARI	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan	4
1.5. Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	7
2.1. Tinjauan Pustaka	7
2.2. Landasan Teori	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1. Pengambilan Data	20
3.2. Ekstraksi Parameter	30
3.3. Klasifikasi Data	32
3.4. Evaluasi	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1. Pengambilan Data	35
4.1.1. Data Citra Subjek Pertama	35
4.1.2. Data Citra Subjek Kedua	38
4.1.3. Data Citra Subjek Ketiga	41
4.1.4. Data Citra Subjek Keempat	45
4.1.5. Data Citra Subjek Kelima	48

4.1.6. Data Citra Subjek Keenam	51
4.2. Ekstraksi Parameter	54
4.4.1. Ekstraksi Parameter Mean	55
4.4.2. Ekstraksi Parameter Median	61
4.4.3. Ekstraksi Parameter Varian	66
4.3. Klasifikasi Data	70
4.3.1. User Training Set.....	70
4.3.2. Supplied Test Set.....	73
4.3.2.1. Data Uji Pertama	73
4.3.2.2. Data Uji Kedua	75
4.3.2.3. Data Uji Ketiga	78
4.3.2.4. Data Uji Keempat	80
4.4. Evaluasi	82
4.4.1. Data Uji Pertama.....	84
4.4.2. Data Uji Kedua.....	87
4.4.3. Data Uji Ketiga.....	90
4.4.4. Data Uji Keempat.....	93
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	98
5.1. Kesimpulan	98
5.2. Saran	99
DAFTAR PUSTAKA.....	100

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Hasil Eksperimen Training Data.....	71
Tabel 4.2. Hasil Eksperimen pada Data Uji 1.....	74
Tabel 4.3. Hasil Eksperimen pada Data Uji 2.....	76
Tabel 4.4. Hasil Eksperimen pada Data Uji 3.....	78
Tabel 4.5. Hasil Eksperimen Pada Data Uji 4.....	81



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Persamaan Euclidian pada k-Nearest Neighbor.	11
Gambar 2.2. Langkah Algoritma k-Nearest Neighbor....	13
Gambar 2.3. Visualisasi Klasifikasi Menggunakan kNN..	14
Gambar 2.4. User Interface dari Aplikasi Weka.....	17
Gambar 3.1. Diagram Tahapan dalam Penelitian.....	20
Gambar 3.2. Ruang Pengambilan Data Penelitian.....	22
Gambar 3.3. Aplikasi Pengambilan Data.....	22
Gambar 3.4. Ruang Kontrol Pengambilan Data.....	23
Gambar 3.5. Proses Pengambilan Data untuk Kelas Netral.	24
Gambar 3.6. Kondisi Ruang Pengambilan Data untuk Kelas Netral.....	25
Gambar 3.7. Proses Pengambilan Data untuk Kelas Positif.	26
Gambar 3.8. Kondisi Ruang Pengambilan Data untuk Kelas Positif.....	27
Gambar 3.9. Proses Pengambilan Data untuk Kelas Negatif.	28
Gambar 3.10. Kondisi Ruang Pengambilan Data untuk Kelas Negatif.....	29
Gambar 3.11. Citra Frame 1 sampai dengan Frame 8....	30
Gambar 3.12. Citra Frame 9 sampai dengan Frame 16...	30
Gambar 3.13. Citra Frame 17 sampai dengan Frame 24..	30
Gambar 3.14. Pengaturan Nilai Konstanta k pada Weka.	33
Gambar 4.1. Data Citra Kelas Netral Subjek Pertama 2 Detik Pertama.....	35

Gambar 4.2. Data Citra Kelas Netral Subjek Pertama Detik ke 2 hingga 4.....	35
Gambar 4.3. Data Citra Kelas Netral Subjek Pertama Detik ke 4 hingga 6.....	36
Gambar 4.4. Data Citra Kelas Netral Subjek Pertama 2 Detik Pertama.....	36
Gambar 4.5. Data Citra Kelas Netral Subjek Pertama Detik ke 2 hingga 4.....	36
Gambar 4.6. Data Citra Kelas Netral Subjek Pertama Detik 4 hingga 6.....	37
Gambar 4.7. Data Citra Kelas Positif Subjek Pertama 2 Detik Pertama.....	37
Gambar 4.8. Data Citra Kelas Positif Subjek Pertama Detik ke 2 hingga 4.....	37
Gambar 4.9. Data Citra Kelas Positif Subjek Pertama Detik 4 hingga 6.....	38
Gambar 4.10. Data Citra Kelas Netral Subjek Kedua 2 Detik Pertama.....	38
Gambar 4.11. Data Citra Kelas Netral Subjek Kedua Detik ke 2 hingga 4.....	39
Gambar 4.12. Data Citra Kelas Netral Subjek Kedua Detik ke 4 hingga 6.....	39
Gambar 4.13. Data Citra Kelas Negatif Subjek Kedua 2 Detik Pertama.....	39
Gambar 4.14. Data Citra Kelas Negatif Subjek Kedua Detik ke 2 hingga 4.....	40
Gambar 4.15. Data Citra Kelas Negatif Subjek Kedua Detik ke 4 hingga 6.....	40
Gambar 4.16. Data Citra Kelas Positif Subjek Kedua 2 Detik Pertama.....	40

Gambar 4.17. Data Citra Kelas Positif Subjek Kedua Detik ke 2 hingga 4.....	41
Gambar 4.18. Data Citra Kelas Positif Subjek Kedua Detik ke 4 hingga 6.....	41
Gambar 4.19. Data Citra Kelas Netral Subjek Ketiga 2 Detik Pertama.....	42
Gambar 4.20. Data Citra Kelas Netral Subjek Ketiga Detik ke 2 hingga 4.....	42
Gambar 4.21. Data Citra Kelas Netral Subjek Ketiga Detik ke 4 hingga 6.....	42
Gambar 4.22. Data Citra Kelas Negatif Subjek Ketiga 2 Detik Pertama.....	43
Gambar 4.23. Data Citra Kelas Negatif Subjek Ketiga Detik ke 2 hingga 4.....	43
Gambar 4.24. Data Citra Kelas Negatif Subjek Ketiga 2 Detik ke 4 hingga 6.....	43
Gambar 4.25. Data Citra Kelas Positif Subjek Ketiga 2 Detik Pertama.....	44
Gambar 4.26. Data Citra Kelas Positif Subjek Ketiga Detik ke 2 hingga 4.....	44
Gambar 4.27. Data Citra Kelas Positif Subjek Ketiga Detik ke 4 hingga 6.....	44
Gambar 4.28. Data Citra Kelas Netral Subjek Keempat 2 Detik Pertama.....	45
Gambar 4.29. Data Citra Kelas Netral Subjek Keempat Detik ke 2 hingga 4.....	45
Gambar 4.30. Data Citra Kelas Netral Subjek Keempat Detik Ke 4 hingga 6.....	45
Gambar 4.31. Data Citra Kelas Negatif Subjek Keempat 2 Detik Pertama.....	46

Gambar 4.32. Data Citra Kelas Negatif Subjek Keempat Detik ke 2 hingga 4.....	46
Gambar 4.33. Data Citra Kelas Negatif Subjek Keempat 2 Detik ke 4 hingga 6.....	46
Gambar 4.34. Data Citra Kelas Positif Subjek Keempat 2 Detik Pertama.....	47
Gambar 4.35. Data Citra Kelas Positif Subjek Keempat Detik ke 2 hingga 4.....	47
Gambar 4.36. Data Citra Kelas Positif Subjek Keempat 2 Detik ke 4 hingga 6.....	47
Gambar 4.37. Data Citra Kelas Netral Subjek Kelima 2 Detik Pertama.....	48
Gambar 4.38. Data Citra Kelas Netral Subjek Kelima Detik ke 2 hingga ke 4.....	48
Gambar 4.39. Data Citra Kelas Netral Subjek Kelima Detik ke 4 hingga 6.....	48
Gambar 4.40. Data Citra Kelas Negatif Subjek Kelima 2 Detik Pertama.....	49
Gambar 4.41. Data Citra Kelas Negatif Subjek Kelima Detik ke 2 hingga 4.....	49
Gambar 4.42. Data Citra Kelas Negatif Subjek Kelima Detik ke 4 hingga 6.....	49
Gambar 4.43. Data Citra Kelas Positif Subjek Kelima 2 Detik Kelima.....	50
Gambar 4.44. Data Citra Kelas Positif Subjek Kelima Detik ke 2 hingga 4.....	50
Gambar 4.45. Data Citra Kelas Positif Subjek Kelima Detik ke 4 hingga 6.....	50
Gambar 4.46. Data Citra Kelas Netral Subjek Keenam 2 Detik Pertama.....	51

Gambar 4.47. Data Citra Kelas Netral Subjek Keenam Detik ke 2 hingga 4.....	51
Gambar 4.48. Data Citra Kelas Netral Subjek Kelima Detik ke 4 hingga 6.....	51
Gambar 4.49. Data Citra Kelas Negatif Subjek Keenam 2 Detik Pertama.....	52
Gambar 4.50. Data Citra Kelas Negatif Subjek Keenam Detik ke 2 hingga 4.....	52
Gambar 4.51. Data Citra Kelas Negatif Subjek Keenam Detik ke 4 hingga 6.....	52
Gambar 4.52. Data Citra Kelas Positif Subjek Keenam 2 Detik Pertama.....	53
Gambar 4.53. Data Citra Kelas Positif Subjek Keenam Detik ke 2 hingga 4.....	53
Gambar 4.54. Data Citra Kelas Positif Subjek Keenam Detik ke 4 hingga 6.....	53
Gambar 4.55. Hasil Ekstraksi Mean pada Subjek Pertama.	55
Gambar 4.56. Hasil Ekstraksi Mean pada Subjek Kedua.	56
Gambar 4.57. Hasil Ekstraksi Mean pada Subjek Ketiga.	56
Gambar 4.58. Hasil Ekstraksi Mean pada Subjek Keempat.	56
Gambar 4.59. Hasil Ekstraksi Mean pada Subjek Kelima.	57
Gambar 4.60. Hasil Ekstraksi Mean pada Subjek Keenam.	57
Gambar 4.61. Hasil Ekstraksi Median pada Subjek Pertama.	61
Gambar 4.62. Hasil Ekstraksi Median pada Subjek Kedua.	62
Gambar 4.63. Hasil Ekstraksi Median pada Subjek Ketiga.	62

Gambar 4.64. Hasil Ekstraksi Median pada Subjek Keempat.	62
Gambar 4.65. Hasil Ekstraksi Median pada Subjek Kelima.	63
Gambar 4.66. Hasil Ekstraksi Median pada Subjek Kelima.	63
Gambar 4.67. Hasil Ekstraksi Variance pada Subjek Pertama.....	66
Gambar 4.68. Hasil Ekstraksi Variance pada Subjek Kedua.	66
Gambar 4.69. Hasil Ekstraksi Variance pada Subjek Ketiga.....	67
Gambar 4.70. Hasil Ekstraksi Variance pada Subjek Keempat.....	67
Gambar 4.71. Hasil Ekstraksi Variance pada Subjek Kelima.....	67
Gambar 4.72. Hasil Ekstraksi Variance pada Subjek Keenam.....	68
Gambar 4.73. Grafik Perbandingan Nilai k Terhadap Akurasi.....	71
Gambar 4.74. Grafik Perbandingan Nilai k Terhadap MAE.	72
Gambar 4.75. Grafik Perbandingan Nilai k Terhadap Akurasi pada Data Uji 1.....	74
Gambar 4.76. Grafik Perbandingan Nilai k Terhadap Akurasi pada Data Uji 1.....	74
Gambar 4.77. Grafik Perbandingan Nilai k Terhadap Akurasi pada Data Uji 2.....	76
Gambar 4.78. Grafik Perbandingan Nilai k Terhadap MAE pada Data Uji 2.....	77

Gambar 4.79. Grafik Perbandingan Nilai k Terhadap Akurasi pada Data Uji 3.....	79
Gambar 4.80. Grafik Perbandingan Nilai k Terhadap MAE pada Data Uji 3.....	79
Gambar 4.81. Grafik Perbandingan Nilai k Terhadap Akurasi pada Data Uji 4.....	81
Gambar 4.82. Grafik Perbandingan Nilai k Terhadap Akurasi pada Data Uji 4.....	81
Gambar 4.83. Grafik Perbandingan Penggunaan Nilai k terhadap Akurasi Data Uji.....	83
Gambar 4.84. Grafik Perbandingan Penggunaan Nilai k terhadap MAE Data Uji.....	84
Gambar 4.85. Confusion Matrix pada Data Uji 1.....	85
Gambar 4.86. Kurva ROC untuk Kelas Negatif pada Data Uji 1.....	86
Gambar 4.87. Kurva ROC untuk Kelas Netral pada Data Uji 1.....	86
Gambar 4.88. Kurva ROC untuk Kelas Positif pada Data Uji 1.....	87
Gambar 4.89. Confusion Matrix pada Data Uji 2.....	88
Gambar 4.90. Kurva ROC untuk Kelas Negatif pada Data Uji 2.....	89
Gambar 4.91. Kurva ROC untuk Kelas Netral pada Data Uji 2.....	89
Gambar 4.92. Kurva ROC untuk Kelas Positif pada Data Uji 2.....	90
Gambar 4.93. Confusion Matrix pada Data Uji 3.....	91
Gambar 4.94. Kurva ROC untuk Kelas Negatif pada Data Uji 3.....	92
Gambar 4.95. Kurva ROC untuk Kelas Netral pada Data Uji 3.....	92

Gambar 4.96. Kurva ROC untuk Kelas Positif pada Data Uji 3.....	93
Gambar 4.97. Confusion Matrix pada Data Uji 2.....	94
Gambar 4.98. Kurva ROC untuk Kelas Negatif pada Data Uji 4.....	95
Gambar 4.99. Kurva ROC untuk Kelas Netral pada Data Uji 4.....	95
Gambar 4.100. Kurva ROC untuk Kelas Positif pada Data Uji 4.....	96



ANALISIS ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBOR PADA PENDETEKSI EMOSI MELALUI PUPIL MATA

INTISARI

Fransiscus Pandhu Regawa (12 07 07090)

Pupil Mata adalah bagian mata yang dapat menunjukkan respon terhadap rangsangan yang diterima oleh otak. Salah satu respon yang diterima pupil mata adalah respon terhadap rangsangan emosional. Proses pendeteksi emosi melalui pupil mata membutuhkan perhatian pada pola perubahan temporal yang terjadi pada pupil mata. Pola perubahan yang terjadi dapat menunjukkan respon otak terhadap kejadian yang dapat merangsang kondisi emosi.

Pada penelitian ini, dibahas bagaimana cara untuk mendeteksi emosi melalui pola perubahan pupil mata yang terjadi untuk melakukan klasifikasi respon emosi terhadap perubahan pupil mata. Ekstraksi parameter yang digunakan sebagai inputan klasifikasi adalah mean, median, dan variace. Parameter yang digunakan terdapat pada Principle Component Analysis (PCA). Dalam penelitian ini digunakan Algoritma k-Nearest Neighbor untuk proses klasifikasi. Proses klasifikasi menggunakan inputan pola statis temporal setiap 0,25 detik yang terjadi pada pupil mata.

Pembentukan model klasifikasi berpengaruh terhadap tingkat keberhasilan klasifikasi. Dari penelitian ini, diketahui bahwa tingkat akurasi klasifikasi berdasarkan data yang diuji terhadap model klasifikasi yang sudah terbentuk. Hasil klasifikasi menunjukkan data uji pertama dan kedua mencapai nilai terbaik pada nilai 100%, data uji kedua mencapai nilai terbaik pada nilai akurasi sebesar 88,89%, dan data uji ketiga mencapai nilai terbaik pada nilai akurasi sebesar 62,5%.

Kata Kunci: Emosi, Pupil Mata, Klasifikasi, k-Nearest Neighbor

Dosen Pembimbing 1: Ir. A. Djoko Budiyanto, M.Eng., Ph.D.

Dosen Pembimbing 2: Y Sigit Purnomo W.P., S.T., M.Kom.