

BUKU AJAR PENGOLAHAN CITRA

PENULIS



TOBAN T. PAIRUNAN, S.SI., MT

Lulus S1 Program Studi Fisika, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Hasanuddin Makassar, 1997. Lulus S2 di Program Studi Teknik Elektro Konsentrasi Teknik Informatika Universitas Hasanuddin Makassar, 2011. Saat ini sebagai dosen tetap di program studi Teknik elektro Politeknik Negeri Manado. Mengampuh matakuliah Pengolahan citra, Pengolahan Sinyal, Statistika dan Probabilitas, Instrumentasi Industri dan Fisika Terapan di program studi teknik elektro konsentrasi teknik informatika D IV, dan konsentrasi teknik listrik D IV, Politeknik Negeri Manado. Aktif melakukan penelitian dan menulis artikel di berbagai jurnal ilmiah nasional dan internasional. Tulisannya tentang "Information System Water Quality Testing" telah dimuat di Intenational Journal of Computer Application(0975-8887) volume 172 no.6 August 2017.



IR. JUSUF LUTHER MAPPADANG MT

Lulus S1 Program Studi Teknik Elektro, Jurusan Elektro, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, 1989. Lulus S2 di Program Studi Teknik Elektro Konsentrasi Teknik Listrik Universitas Hasanuddin Makassar, 2012. Saat ini sebagai dosen tetap di program studi Teknik elektro Politeknik Negeri Manado. Mengampuh matakuliah Rangkaian Listrik, Elektronika Digital, Matematika Diskrit, Algoritma Pemrograman di program studi teknik Listrik dan teknik informatika D IV. Aktif melakukan penelitian dan menulis artikel di berbagai jurnal ilmiah nasional dan internasional.

BUKU AJAR PENGOLAHAN CITRA

TOBAN T. PAIRUNAN
JUSUF LUTHER MAPPADANG

BUKU AJAR PENGOLAHAN CITRA

TOBAN T. PAIRUNAN
JUSUF LUTHER MAPPADANG

PENGOLAHAN CITRA

Oleh :

TOBAN T. PAIRURAN
JUSUF LUTHER MAPPADANG

Penerbit POLIMDO PRESS



PENGOLAHAN CITRA

Hak Cipta © Toban T. Pairuran.

© Jusuf Luther Mappadang.

Hak Penerbit Pada POLIMDO PRESS

Penerbit POLIMDO PRESS, Politeknik Negeri Manado
Jl. Raya Politeknik, Kelurahan Buha, Kecamatan Mapanget
Manado – Sulawesi Utara, PO BOX 1256
Pusat Pengembangan Pembelajaran dan Penjaminan Mutu
Basemant Kantor Pusat Kampus Politeknik Negeri Manado
Pusatpenjaminanmutu.polimdo@gmail.com
www.polimdo.ac.id

Cetakan Buku Pertama,

ISBN :

xi,.; 15,5 x 23 cm

Setting & Layout : Alfius M.Y Sabu'u
Cover Design : Alfius M.Y Sabu'u

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan cara apapun, termasuk fotokopi, tanpa izin tertulis dari penerbit. Pengutipan harap menyebutkan sumber.

Dicetak Oleh POLIMDO PRESS

Kata Pengantar

Buku ajar pengolahan citra ini membahas sejumlah materi yang diajarkan dalam satu semester di Politeknik Negeri Manado. Materi buku ajar disusun sedemikian rupa sehingga memudahkan para mahasiswa dan dosen dalam melaksanakan perkuliahan di kelas. Dalam penyajian, materi yang disampaikan tidak hanya terbatas pada pendekatan teori tetapi juga sekaligus disertai dengan algoritma dan beberapa contoh soal diselesaikan dalam bentuk program. Contoh program diwujudkan dengan menggunakan *Matlab*.

Susunan materi disajikan sebagai berikut, Bab 1 memperkenalkan dasar pengolahan citra dan aplikasinya. Bab 2 membahas dasar pengolahan citra melalui *software*. Berbagai jenis citra diperkenalkan di dalam bab ini. Cara membaca citra dari *berkas*, mengonversi citra, dan menyimpan citra ke dalam berkas mulai diperkenalkan. Berbagai operasi pemrosesan citra yang berbasis piksel mulai dibahas dalam Bab 3. Dasar histogram juga dibahas dalam bab ini. Bab 4 mulai membahas pengolahan citra yang mempertimbangkan piksel tetangga. Pada bab inilah konvolusi mulai dibahas. Berbagai filter mulai diperkenalkan dalam bab ini. Bab 5 membicarakan operasi geometrik seperti penggeseran citra, pemutaran citra, pembesaran/pegecilan citra, dan berbagai transformasi untuk mengubah citra. Bab 6 membahas alihragam *Fourier* untuk melakukan pengolahan citra pada kawasan frekuensi. Bab 7 mulai membicarakan berbagai operasi morfologi. Bab 8 membahas berbagai operasi yang dilaksanakan pada citra biner, misalnya untuk memperoleh tepi objek, rantai kode, perimeter, dan luas objek. Beberapa fitur yang dapat diperoleh pada citra biner mulai diperkenalkan. Bab 9 membahas secara khusus pemrosesan citra dengan melibatkan unsur warna. Bab 10 mengupas berbagai teknik untuk kepentingan segmentasi, misalnya deteksi tepi dan peng-ambangan adaptif. Bab 11 membahas secara rinci berbagai metode untuk melaksanakan restorasi citra.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan buku ajar ini, Kiranya Tuhan memberkati segala bantuan dan kebaikan yang diberikan.

Manado November 2016
Penulis

Daftar isi

BAB I PENDAHULUAN	1
<u>1.1 Latar Belakang Penyusunan Buku Ajar</u>	1
<u>1.3 Ruang Lingkup dan Petunjuk Penggunaan Buku</u>	2
<u>1.4 Petunjuk Penggunaan Buku</u>	2
BAB II	4
<u>2.1 Representasi Citra Digital</u>	4
<u>2.2 Pembentukan Citra Digital</u>	6
<u>2.3 Kualitas Citra</u>	10
<u>2.4 Membaca Citra</u>	11
<u>2.5 Mengetahui Ukuran Citra</u>	13
<u>2.6 Menampilkan Citra</u>	14
<u>2.7 Mengenal Jenis Citra</u>	15
<u>2.7.1 Citra Berwarna</u>	16
<u>2.7.2 Citra Berskala Keabuan</u>	17
<u>2.7.3 Citra Biner</u>	17
<u>2.8 Mengonversi Jenis Citra</u>	18
<u>2.9 Menyimpan Citra</u>	24
BAB III	28
<u>3.1 Operasi Piksel dan Histogram</u>	28
<u>3.2 Menggunakan Histogram Citra</u>	29
<u>3.3 Meningkatkan Kecerahan</u>	36
BAB IV	41
<u>4.1 Pengertian Operasi Ketetanggaan Piksel</u>	41
<u>4.2 Pengertian Ketetanggaan Piksel</u>	42

<u>4.3 Aplikasi Ketetangaan Piksel pada Filter</u>	43
<u>4.3.1 Filter Batas</u>	43
<u>4.3.2 Filter Pererataan</u>	48
<u>4.3.3 Filter Median</u>	50
<u>4.4 Pengertian Konvolusi</u>	54
<u>BAB V</u>	64
<u>5.1 Pengantar Operasi Geometrik</u>	64
<u>5.2 Menggeser Citra</u>	65
<u>5.3 Memutar Citra</u>	68
<u>5.7 Memperbesar Citra</u>	72
<u>5.8 Memperkecil Citra</u>	78
<u>BAB VI</u>	80
<u>6.1 Pengolahan Citra di Kawasan Spasial dan Kawasan Frekuensi</u>	80
<u>6.2 Transformasi Fourier</u>	81
<u>6.3 <i>Fourier 1-D</i></u>	82
<u>6.4 <i>Fourier 2-D</i></u>	89
<u>BAB VII</u>	94
<u>7.1 Pengertian Operasi Morfologi</u>	94
<u>7.2 Operasi Erosi</u>	97
<u>7.3 Bentuk dan Ukuran Elemen Penstruktur</u>	103
<u>BAB VIII</u>	111
<u>8.1 Pengantar Operasi Biner</u>	111
<u>8.2 Representasi Bentuk</u>	111
<u>8.3 Ekstraksi Tepi Objek</u>	112
<u>8.4 Mengikuti Kontur</u>	115

<u>8.5 Rantai Kode</u>	124
<u>8.6 Perimeter</u>	129
<u>9.1 Dasar Warna</u>	133
<u>9.2 Ruang Warna</u>	134
<u>9.2.1 Ruang Warna RGB</u>	135
<u>9.2.2 Ruang Warna CMY/CMYK</u>	136
<u>9.2.3 Ruang Warna YIQ</u>	139
<u>9.2.4 Ruang Warna $YCbCr$</u>	139
<u>9.2.5 Ruang Warna HSI, HSV, dan HSL</u>	140
<u>9.3 Memperoleh Statistika Warna</u>	147
<u>10.1 Pengantar Segmentasi Citra</u>	151
<u>10.2 Deteksi Garis</u>	155
<u>10.3 Deteksi Tepi</u>	160
<u>10.3.1 Operator <i>Roberts</i></u>	163
<u>10.3.2 Operator <i>Prewitt</i></u>	166
<u>10.3.3 Operator <i>Sobel</i></u>	169
<u>10.3.4 Operator <i>Frei-Chen</i></u>	171
<u>10.3.5 Operator Laplacian</u>	175
<u>10.3.6 Operator <i>Laplacian of Gaussian</i></u>	177