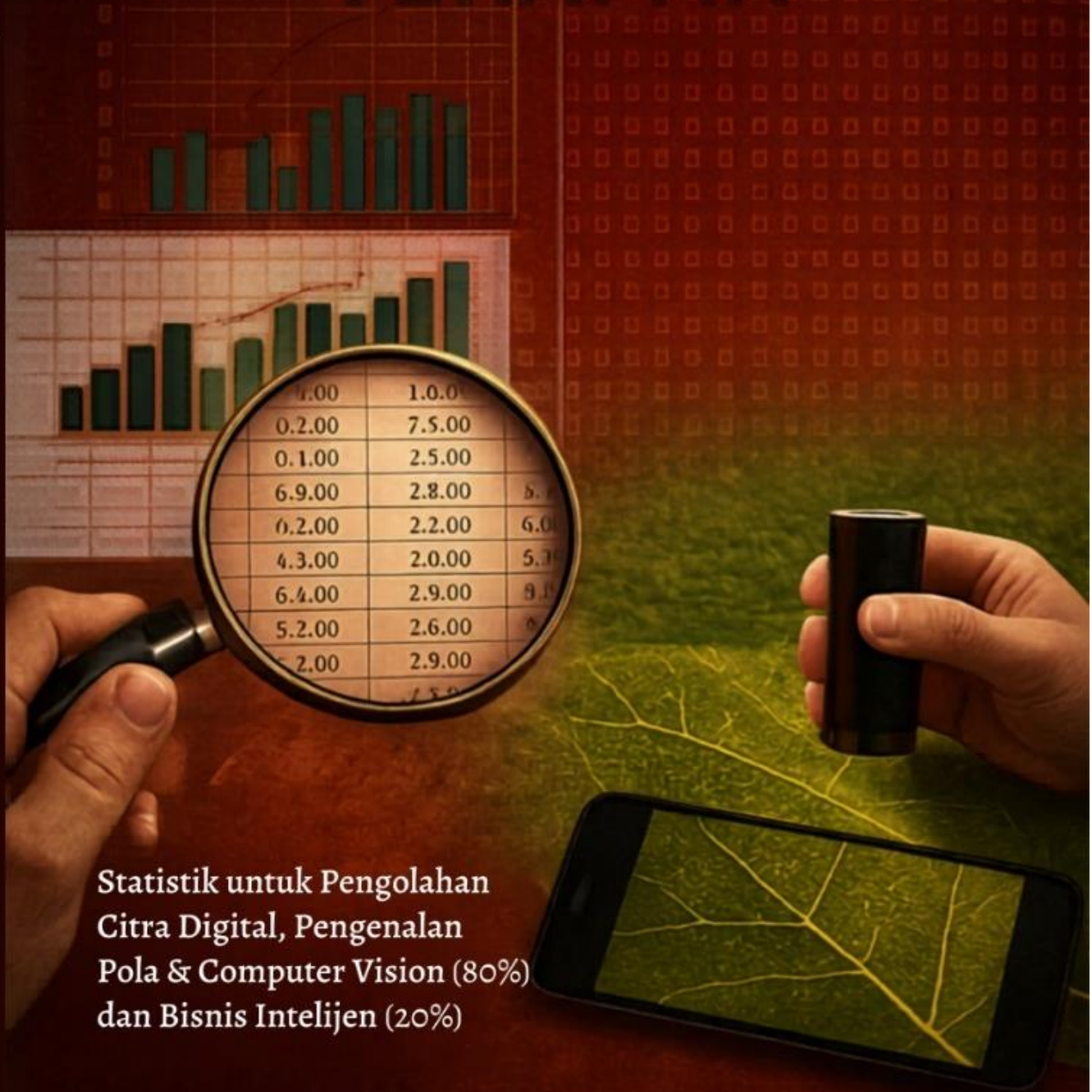


BUKU AJAR STATISTIKA TERAPAN



Statistik untuk Pengolahan
Citra Digital, Pengenalan
Pola & Computer Vision (80%)
dan Bisnis Intelijen (20%)

Dr. Gasim, S.Kom., M.Si.
Dr. Shinta Puspasari, S.Si., M.Kom.
Dwi Asa Verano, S.T., M.Kom.

**Sanksi Pelanggaran Pasal 113
Undang-Undang No. 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta**

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
3. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
4. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

--- Buku Ajar ---

STATISTIKA TERAPAN

Dr. Gasim, S.Kom., M.Si.

Dr. Shinta Puspasari, S.Si., M.Kom.

Dwi Asa Verano, S.T., M.Kom.



BUKU AJAR STATISTIKA TERAPAN

*Diterbitkan pertama kali dalam bahasa Indonesia
oleh Penerbit Global Aksara Pers*

ISBN | 978-634-280-113-0

vi + 257 hal.; Ukuran UNESCO (17,6 cm x 25 cm)
Cetakan Pertama, Mei 2026

Copyright © 2026 Global Aksara Pers

Penulis : Dr. Gasim, S.Kom., M.Si.
Dr. Shinta Puspasari, S.Si., M.Kom.
Dwi Asa Verano, S.T., M.Kom.
Penyunting : Amelia Khoirunisa
Desain Cover : Tito Nanda Ramadhan
Layouter : Sofitahm

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dengan bentuk dan cara apa pun tanpa izin tertulis dari penulis dan penerbit.

Diterbitkan oleh:



CV. Global Aksara Pers
Anggota IKAPI, Jawa Timur, 2021,
No. 282/JTI/2021
Jl. Wonocolo Utara V/18 Surabaya
+628977416123/+628573269334
globalaksarapers.com

PRAKATA PENULIS

Buku ini disusun sebagai buku ajar mata kuliah Statistika Terapan, buku ini dirancang dengan pendekatan bertahap: dimulai dari fondasi statistika dan probabilitas, kemudian meningkat secara progresif menuju penerapan dalam pengolahan citra digital, pengenalan pola, computer vision, serta bisnis intelijen. Statistika merupakan ilmu yang sangat penting dalam era perkembangan data dan teknologi saat ini. Hampir seluruh bidang keilmuan, baik pendidikan, ekonomi, sosial, kesehatan, teknik, maupun penelitian ilmiah membutuhkan kemampuan dalam mengolah, menganalisis, dan menafsirkan data secara tepat. Oleh karena itu, pemahaman terhadap statistika terapan menjadi kebutuhan utama bagi mahasiswa di perguruan Tinggi dalam menunjang kemampuan dasar akademik maupun dalam hal riset.

Buku ini disusun dengan bahasa yang sederhana, mudah dipahami, dan dilengkapi dengan contoh-contoh penerapan nyata agar pembaca dapat memahami materi secara lebih efektif. Materi yang disajikan mencakup konsep dasar statistika, penyajian data, ukuran pemusatan dan penyebaran data, probabilitas, distribusi data, uji hipotesis, korelasi, regresi, hingga penerapan analisis statistik dalam dunia riset.

Komposisi materi dirancang dengan proporsi 80% pada pengolahan citra digital, pengenalan pola, dan computer vision, serta 20% pada bisnis intelijen. Setiap bab dilengkapi dengan contoh implementasi menggunakan MATLAB beserta toolbox terkait (Image Processing Toolbox, Statistics and Machine Learning Toolbox, Deep Learning Toolbox, dan Computer Vision Toolbox) untuk memastikan mahasiswa tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu menerapkannya dalam konteks pengembangan ilmu pengetahuan maupun industry untuk menjawab kebutuhan dan permasalahan masyarakat.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas terselesaikannya buku ajar Statistika Terapan. Buku ini disusun untuk menjembatani kebutuhan mahasiswa di perguruan tinggi. Alih-alih membahas statistika secara abstrak dan terpisah, buku ini mengajarkan setiap konsep statistik dalam konteks penerapan langsung pada pengolahan citra digital, pengenalan pola, computer vision, dan bisnis intelijen. Ketika mahasiswa belajar tentang distribusi Gaussian, mereka langsung melihat bagaimana distribusi tersebut memodelkan noise pada sensor kamera. Ketika mempelajari Teorema Bayes, mereka langsung mengimplementasikan classifier Bayesian untuk mengklasifikasikan citra. Ketika memahami pengujian hipotesis, mereka langsung menerapkannya untuk membandingkan performa dua metode pengenalan objek secara rigorous.

Buku ini terdiri atas 15 bab yang diorganisir dalam lima bagian. Bagian I (Bab 1–3) membangun fondasi statistika dan probabilitas yang diperlukan untuk seluruh buku. Bagian II (Bab 4–6) menerapkan statistika langsung pada pengolahan citra digital: dari representasi citra sebagai data statistik, melalui peningkatan dan restorasi citra, hingga segmentasi berbasis statistik. Bagian III (Bab 7–11) merupakan inti pengenalan pola dan computer vision: ekstraksi fitur, klasifikasi, clustering, deep learning, dan topik-topik lanjut termasuk object detection, model generatif, dan Vision Transformer. Bagian IV (Bab 12–13) membahas penerapan statistika dalam bisnis intelijen: analitika deskriptif dan prediktif, A/B testing, anomaly detection, dan etika data. Bagian V (Bab 14–15) mengintegrasikan seluruh konsep melalui proyek terapan dan memberikan pandangan ke depan tentang arah riset terkini.

Beberapa pendekatan pedagogis yang menjadi ciri khas buku ini perlu disampaikan di sini. Pertama, setiap bab diawali dengan Tujuan Pembelajaran dan Outcome Pembelajaran yang jelas, serta diakhiri dengan tujuh soal latihan yang disusun berdasarkan Taksonomi Bloom – dari tingkat mengingat (C1) hingga mencipta (C6) – untuk memastikan penguasaan bertahap. Kedua, analogi-analogi sederhana digunakan secara intensif untuk menghubungkan konsep abstrak dengan pengalaman sehari-hari: histogram citra sebagai “sidik jari”, Teorema Bayes sebagai “detektif”, gradient descent sebagai “turun gunung dalam kabut”, dan sebagainya. Ketiga, seluruh implementasi menggunakan MATLAB beserta toolbox pendukungnya (Image Processing Toolbox, Statistics and Machine Learning Toolbox, Deep Learning Toolbox,

dan Computer Vision Toolbox), sehingga mahasiswa dapat langsung mempraktikkan setiap konsep. Keempat, setiap blok kode MATLAB ditampilkan dengan syntax highlighting berwarna sesuai standar MATLAB Editor untuk memudahkan pembacaan.

Komposisi materi dalam buku ini dirancang dengan proporsi sekitar 80% pada pengolahan citra digital, pengenalan pola, dan computer vision, serta 20% pada bisnis intelijen. Proporsi ini mencerminkan fokus utama buku sebagai bahan ajar bagi mahasiswa Ilmu Komputer yang berkonsentrasi pada bidang visi komputer dan kecerdasan buatan, sambil tetap memberikan paparan yang memadai terhadap penerapan statistika di domain bisnis – sebuah keterampilan yang semakin penting di dunia industri.

Kami berharap buku ini dapat menjadi teman belajar yang bermanfaat bagi siapa pun yang ingin memahami bagaimana statistika menjadi fondasi yang tak tergantikan dalam ilmu komputer modern, khususnya di bidang pengolahan citra digital, pengenalan pola, computer vision, dan bisnis intelijen.

Sebagaimana disampaikan dalam bab penutup buku ini: statistika terapan bukan hanya tentang menghitung angka – ia tentang mengubah ketidakpastian menjadi pengetahuan, mengubah data menjadi keputusan, dan mengubah piksel menjadi pemahaman. Selamat belajar, dan semoga buku ini membuka jalan bagi perjalanan akademik dan profesional Anda di dunia ilmu komputer yang terus berevolusi.

Palembang, 2026

Penulis

STRUKTUR BUKU

Buku ini terdiri atas 15 bab yang dikelompokkan dalam 5 bagian:

Bagian	Topik	Cakupan	Fokus Utama
BAGIAN I	Fondasi Statistika dan Probabilitas	Bab 1-3	Penyetaraan dasar-dasar statistika
BAGIAN II	Statistika dalam Pengolahan Citra Digital	Bab 4-6	Representasi, peningkatan, dan segmentasi citra
BAGIAN III	Pengenalan Pola dan Computer Vision	Bab 7-11	Ekstraksi fitur, klasifikasi, dan deep learning
BAGIAN IV	Bisnis Intelijen	Bab 12-13	Analitika prediktif dan pengambilan keputusan
BAGIAN V	Integrasi	Bab 14-15	Proyek terapan dan arah penelitian

DAFTAR ISI

PRAKATA PENULIS	i
KATA PENGANTAR.....	ii
STRUKTUR BUKU	iv
DAFTAR ISI	v

BAGIAN I | FONDASI STATISTIKA DAN PROBABILITAS

Penyetaraan konsep dasar untuk mahasiswa dengan latar belakang beragam / 1

BAB 1 Pengantar Statistika dalam Ilmu Komputer	2
BAB 2 Teori Probabilitas	26
BAB 3 Inferensi Statistik.....	47

BAGIAN II | STATISTIKA DALAM PENGOLAHAN CITRA DIGITAL

Penerapan metode statistik untuk analisis, peningkatan, dan segmentasi citra / 66

BAB 4 Representasi Statistik Citra Digital.....	67
BAB 5 Peningkatan dan Restorasi Citra.....	86
BAB 6 Segmentasi Citra Berbasis Statistik	104

BAGIAN III | PENGENALAN POLA DAN COMPUTER VISION

Ekstraksi fitur, klasifikasi, clustering, dan pendekatan deep learning / 123

BAB 7 Ekstraksi Fitur Statistik dari Citra.....	124
BAB 8 Klasifikasi Statistik untuk Pengenalan Pola	140
BAB 9 Metode Clustering pada Data Citra	155
BAB 10 Fondasi Statistik Deep Learning untuk Computer Vision	171
BAB 11 Topik Lanjut Computer Vision	187

BAGIAN IV | BISNIS INTELIJEN

Penerapan statistika untuk analitika bisnis dan pengambilan keputusan berbasis data / 201

BAB 12 Analitika Deskriptif dan Prediktif untuk Bisnis.....	202
BAB 13 Teknik Lanjut Bisnis Intelijen Berbasis Statistik	217

BAGIAN V | INTEGRASI DAN PENUTUP

Proyek terapan lintas-domain dan arah pengembangan riset / 232

BAB 14 Proyek Integratif 233

BAB 15 Refleksi dan Arah Penelitian..... 245

PROFIL PENULIS..... 257