

Hakikat Riset Ilmu Komputer & Pendekatan Kuantitatif

Metodologi Penelitian Kuantitatif

Hendri Karisma, M.T.

Dosen Teknik Informatika, STMIK Tazkia, Bogor, Indonesia

VP Engineering, Jejakin.com

`hendri@stmik.tazkia.ac.id` — `hendri.karisma@jejakin.com`

Program Studi Teknik Informatika
STMIK Tazkia, Bogor, Indonesia

2026

Durasi

2 x 50 menit (2 SKS) – Teori dan Diskusi

Apa Itu Riset Ilmiah?

Definisi

Riset ilmiah adalah **penyelidikan yang sistematis, terkontrol, empiris, dan kritis** terhadap fenomena yang dipandu oleh teori dan hipotesis.

(Kerlinger & Lee, 2000)

Dalam konteks Ilmu Komputer:

- Bukan sekadar “membuat program yang berjalan”
- Melainkan **menyelidiki** mengapa suatu pendekatan komputasi **lebih baik, lebih cepat, atau lebih akurat** dibandingkan pendekatan lainnya
- Harus ada **bukti terukur** (data kuantitatif)

Kata Kunci

Sistematis • Terkontrol • Empiris • Kritis • Reproducible

Ciri-Ciri Riset Ilmiah yang Valid

1. Sistematis

Mengikuti langkah-langkah terstruktur dan logis

2. Terkontrol

Variabel-variabel diidentifikasi dan dikontrol

3. Empiris

Berdasarkan data dan bukti yang dapat diamati/diukur

4. Kritis

Menggunakan analisis mendalam, bukan asumsi

5. Reproducible

Peneliti lain dapat mengulangi eksperimen

Contoh CS

Akurasi model ML diukur dengan F1-Score, bukan “menurut saya sudah bagus”

Riset Ilmiah vs Proyek Praktis

Aspek	Riset Ilmiah	Proyek Praktis
Tujuan	Menemukan pengetahuan baru	Membuat produk yang berfungsi
Pertanyaan	“Mengapa?”, “Seberapa baik?”	“Bagaimana cara membuat?”
Output	Temuan ilmiah, publikasi	Sistem/aplikasi yang jadi
Evaluasi	Metrik + uji statistik	Fungsionalitas, UAT
Perbandingan	Wajib	Tidak wajib
Reproducibility	Wajib	Tidak relevan
Referensi	20+ paper ilmiah	Dokumentasi teknis

Contoh: Riset vs Proyek

✘ Proyek Praktis

- Membuat aplikasi e-commerce dengan Laravel
- Membuat chatbot FAQ dengan API ChatGPT
- Membuat sistem monitoring jaringan
- Membuat game 2D dengan Unity

✔ Riset Ilmiah

- Mengukur pengaruh microservices vs monolith terhadap response time
- Membandingkan akurasi BERT vs GPT-2 untuk FAQ bahasa Indonesia
- Mengembangkan model deteksi anomali jaringan dan membandingkan performanya
- Menganalisis efektivitas A* vs Dijkstra pada pathfinding NPC

Kunci: Riset selalu ada **perbandingan**, **pengukuran**, dan **analisis**

1. Objektivitas

Hasil tidak bergantung pada opini subjektif peneliti

- Akurasi diukur dengan confusion matrix
- Performa sorting diukur dalam milidetik
- Keamanan diukur jumlah kerentanan

2. Pengukuran Metrik

Setiap klaim harus didukung metrik terukur

- ML: Accuracy, F1, AUC-ROC
- Network: Throughput, Latency
- CV: mAP, IoU, FPS
- Security: Detection Rate, FPR

Karakteristik Pendekatan Kuantitatif (2/2)

3. Reproducibility

Eksperimen dapat diulang oleh peneliti lain

- Kode di GitHub + README
- Dataset publik (CIFAR-10, ImageNet)
- Hyperparameter didokumentasikan
- Spesifikasi HW/SW dicantumkan
- Random seed ditetapkan

4. Generalisasi

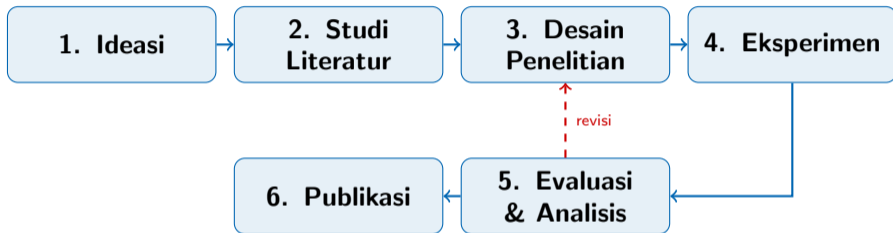
Hasil berlaku di luar satu kasus spesifik

- Cross-dataset evaluation
- Scalability testing
- Multi-domain validation
- K-fold Cross Validation
- Analisis sensitivitas parameter

Mengapa Kuantitatif Cocok untuk CS?

Sistem komputer secara alami menghasilkan data numerik yang terukur (log, metrik, benchmark).

Siklus Hidup Riset (*Research Life Cycle*)



Tips Ideasi: Baca *Future Work* paper, ikuti konferensi (NeurIPS, CVPR, ACL)

Sumber Literatur: Google Scholar, IEEE Xplore, ACM DL, arXiv, Scopus

Taksonomi Bidang Riset Ilmu Komputer (1/2)

AI / Machine Learning

Perbandingan CNN untuk klasifikasi citra batik

Software Engineering

Dampak CI/CD terhadap bug density

Cybersecurity

Deteksi malware Android dengan ML

Internet of Things

Perbandingan MQTT vs CoAP pada sensor

Cloud Computing

Performa Kubernetes vs Docker Swarm

HCI

Pengaruh dark mode terhadap kelelahan mata

Computer Vision

YOLOv5 vs YOLOv8 untuk deteksi objek aerial

NLP

IndoBERT untuk analisis sentimen Indonesia

Contoh Riset per Sub-bidang CS (2/2)

Bidang	Contoh Topik Riset	Metrik Evaluasi
AI/ML	Optimasi hyperparameter RF dengan Bayesian Optimization	Accuracy, F1, Training Time
SE	Efektivitas TDD vs non-TDD	Bug density, Code coverage
Security	Steganografi LSB vs DCT vs DWT	PSNR, SSIM, Bit Error Rate
IoT	Edge vs Cloud computing di smart building	Latency, Energy, Cost
Cloud	Serverless: Lambda vs Cloud Functions	Response time, Cost, Cold start
CV	Super-resolution SRCNN vs ESRGAN	PSNR, SSIM, Inference Time
NLP	Summarization extractive vs abstractive	ROUGE-1, ROUGE-L, BLEU
HCI	Navigasi gesture vs tombol untuk lansia	Task time, Error rate, SUS

Studi Kasus: Mana yang Riset? (1/2)

Tentukan mana yang termasuk riset ilmiah dan mana yang proyek praktis!

- 1 “Membuat sistem presensi mahasiswa berbasis QR Code”

Studi Kasus: Mana yang Riset? (1/2)

Tentukan mana yang termasuk riset ilmiah dan mana yang proyek praktis!

- 1 “Membuat sistem presensi mahasiswa berbasis QR Code”
❌ **Proyek** – Tidak ada perbandingan metode atau metrik evaluasi ilmiah
- 2 “Analisis akurasi pengenalan QR Code pada kondisi pencahayaan rendah: perbandingan algoritma Otsu vs Adaptive Thresholding”

Tentukan mana yang termasuk riset ilmiah dan mana yang proyek praktis!

- 1 “Membuat sistem presensi mahasiswa berbasis QR Code”
❌ **Proyek** – Tidak ada perbandingan metode atau metrik evaluasi ilmiah
- 2 “Analisis akurasi pengenalan QR Code pada kondisi pencahayaan rendah: perbandingan algoritma Otsu vs Adaptive Thresholding”
✅ **Riset** – Ada perbandingan metode, variabel terukur
- 3 “Membangun website company profile untuk CV Maju Jaya”

Studi Kasus: Mana yang Riset? (1/2)

Tentukan mana yang termasuk riset ilmiah dan mana yang proyek praktis!

- 1 “Membuat sistem presensi mahasiswa berbasis QR Code”
✗ Proyek – Tidak ada perbandingan metode atau metrik evaluasi ilmiah
- 2 “Analisis akurasi pengenalan QR Code pada kondisi pencahayaan rendah: perbandingan algoritma Otsu vs Adaptive Thresholding”
✓ Riset – Ada perbandingan metode, variabel terukur
- 3 “Membangun website company profile untuk CV Maju Jaya”
✗ Proyek – Implementasi tanpa aspek ilmiah
- 4 “Pengaruh jumlah hidden layer terhadap akurasi prediksi cuaca menggunakan LSTM”

Studi Kasus: Mana yang Riset? (1/2)

Tentukan mana yang termasuk riset ilmiah dan mana yang proyek praktis!

- 1 “Membuat sistem presensi mahasiswa berbasis QR Code”
✗ Proyek – Tidak ada perbandingan metode atau metrik evaluasi ilmiah
- 2 “Analisis akurasi pengenalan QR Code pada kondisi pencahayaan rendah: perbandingan algoritma Otsu vs Adaptive Thresholding”
✓ Riset – Ada perbandingan metode, variabel terukur
- 3 “Membangun website company profile untuk CV Maju Jaya”
✗ Proyek – Implementasi tanpa aspek ilmiah
- 4 “Pengaruh jumlah hidden layer terhadap akurasi prediksi cuaca menggunakan LSTM”
✓ Riset – Ada variabel independen dan dependen yang diukur

Studi Kasus: Mana yang Riset? (2/2)

- 5 “Membuat aplikasi mobile untuk pemesanan makanan”

Studi Kasus: Mana yang Riset? (2/2)

- 5 “Membuat aplikasi mobile untuk pemesanan makanan”
 - ❌ **Proyek** – Murni pengembangan produk
- 6 “Evaluasi performa React Native vs Flutter untuk pengembangan aplikasi cross-platform: studi kasus aplikasi e-commerce”

Studi Kasus: Mana yang Riset? (2/2)

- 5 “Membuat aplikasi mobile untuk pemesanan makanan”
❌ **Proyek** – Murni pengembangan produk
- 6 “Evaluasi performa React Native vs Flutter untuk pengembangan aplikasi cross-platform: studi kasus aplikasi e-commerce”
✅ **Riset** – Perbandingan terukur antar framework
- 7 “Implementasi smart home menggunakan Raspberry Pi dan sensor DHT22”

Studi Kasus: Mana yang Riset? (2/2)

- 5 “Membuat aplikasi mobile untuk pemesanan makanan”
❌ **Proyek** – Murni pengembangan produk
- 6 “Evaluasi performa React Native vs Flutter untuk pengembangan aplikasi cross-platform: studi kasus aplikasi e-commerce”
✅ **Riset** – Perbandingan terukur antar framework
- 7 “Implementasi smart home menggunakan Raspberry Pi dan sensor DHT22”
❌ **Proyek** – Implementasi tanpa analisis komparatif
- 8 “Perbandingan konsumsi energi Zigbee vs BLE vs Wi-Fi pada sistem smart home dengan 20 sensor node”

Studi Kasus: Mana yang Riset? (2/2)

- 5 “Membuat aplikasi mobile untuk pemesanan makanan”
❌ **Proyek** – Murni pengembangan produk
- 6 “Evaluasi performa React Native vs Flutter untuk pengembangan aplikasi cross-platform: studi kasus aplikasi e-commerce”
✅ **Riset** – Perbandingan terukur antar framework
- 7 “Implementasi smart home menggunakan Raspberry Pi dan sensor DHT22”
❌ **Proyek** – Implementasi tanpa analisis komparatif
- 8 “Perbandingan konsumsi energi Zigbee vs BLE vs Wi-Fi pada sistem smart home dengan 20 sensor node”
✅ **Riset** – Ada perbandingan, metrik terukur, skenario terkontrol

Pola

Riset selalu ada: **perbandingan + metrik terukur + kontrol variabel**

Perbedaan Skripsi S1 vs Tugas Akhir Diploma vs Paper Jurnal

Aspek	TA Diploma	Skripsi S1	Paper Jurnal
Tujuan	Solusi masalah praktis	Meneliti fenomena/metode	Kontribusi ilmiah baru
Novelty	Tidak wajib	Diharapkan	Wajib
Evaluasi	Fungsionalitas, UAT	Metrik performa	Metrik + SOTA comparison
Peer review	Penguji internal	Penguji internal	Reviewer eksternal (blind)
Panjang	50–80 halaman	60–120 halaman	6–15 halaman
Referensi	10–15	20–30	20–50+

Contoh Skripsi S1

“Analisis Perbandingan Random Forest dan XGBoost untuk Klasifikasi Penyakit Diabetes”

Contoh TA Diploma

“Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web di SMK Negeri 1 Bogor”

Machine Learning

Judul: Analisis Perbandingan Random Forest, SVM, dan XGBoost untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa

Variabel Independen: Algoritma klasifikasi

Variabel Dependen: Accuracy, Precision, Recall, F1-Score

Evaluasi: 10-fold cross validation, dataset 5.000 mahasiswa

Cybersecurity

Judul: Evaluasi Efektivitas Feature Selection terhadap Akurasi Deteksi DDoS dengan DNN

Variabel Independen: Teknik feature selection (PCA, Chi-Square, MI)

Variabel Dependen: Detection Rate, False Positive Rate, Training Time

Dataset: CICDDoS2019

Contoh Riset Kuantitatif CS (2/2)

IoT

Judul: Analisis Performa MQTT vs CoAP pada Jaringan LPWAN Bandwidth Terbatas

Metrik: Latency, Throughput, Packet Loss, Energy Consumption

Skenario: 10, 50, 100, 500 sensor nodes

Computer Vision

Judul: Perbandingan ResNet-50, DenseNet-121, dan EfficientNet-B3 untuk Klasifikasi Penyakit Daun Padi

Metrik: Accuracy, mAP, Inference Time, Model Size

Dataset: 15.000 citra (5 kelas penyakit + 1 sehat)

Software Engineering

Judul: Pengaruh TDD terhadap Kualitas Kode dan Produktivitas Developer

Metrik: Bug density, Code coverage, Development time

Subjek: 40 developer (controlled experiment)

Mengapa Riset Kuantitatif Sangat Relevan di CS?

- 1 **Data tersedia melimpah**
Sistem komputer menghasilkan log, metrik, benchmark secara alami
- 2 **Eksperimen dapat diulang**
Cukup re-run script – berbeda dengan ilmu sosial
- 3 **Metrik terstandar**
Komunitas CS sudah menyepakati metrik per sub-bidang
- 4 **Benchmark dataset publik**
ImageNet, CIFAR, GLUE, SQuAD, dll.
- 5 **Cloud computing**
Eksperimen skala besar dengan biaya terjangkau
- 6 **Reproducibility mudah**
GitHub, Docker, Conda environment
- 7 **Komunitas open-source**
Banyak implementasi SOTA tersedia terbuka

Kesimpulan

CS adalah bidang yang **paling cocok** untuk pendekatan kuantitatif!

Poin Utama Pertemuan 1

- Riset \neq Proyek. Riset butuh **perbandingan, pengukuran, analisis**
- Pendekatan kuantitatif menekankan **objektivitas, metrik, reproducibility, generalisasi**
- Siklus riset: Ideasi \rightarrow Literatur \rightarrow Desain \rightarrow Eksperimen \rightarrow Evaluasi \rightarrow Publikasi
- CS memiliki banyak sub-bidang, masing-masing dengan metrik evaluasi tersendiri

Kata Kunci:

- Riset ilmiah
- Kuantitatif
- Objektivitas
- Reproducibility
- Research gap
- Metrik evaluasi
- State-of-the-art
- Benchmark dataset
- Cross validation







Tugas Pertemuan 1

Tugas Individu – Dikumpulkan Sebelum Pertemuan 2

- 1 **Cari 3 paper ilmiah** dari Google Scholar di bidang CS yang Anda minati (2 tahun terakhir). Untuk setiap paper, identifikasi:
 - Judul dan penulis
 - Sub-bidang CS
 - Metode yang digunakan
 - Metrik evaluasi
 - Apakah termasuk riset kuantitatif? Jelaskan!
- 2 **Berikan 2 contoh** aktivitas yang terlihat seperti riset tetapi sebenarnya proyek praktis, dan jelaskan bagaimana mengubahnya menjadi riset yang valid.
- 3 **Pilih 1 sub-bidang CS** yang paling Anda minati dan tuliskan 1 paragraf alasan.

Format

Dokumen PDF, 2–4 halaman, font 12pt, spasi 1.5

-  Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
-  Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2000). *Foundations of Behavioral Research* (4th ed.). Harcourt College Publishers.
-  Berndtsson, M., et al. (2008). *Thesis Projects: A Guide for Students in Computer Science and Information Systems* (2nd ed.). Springer.
-  Wohlin, C., et al. (2012). *Experimentation in Software Engineering*. Springer.
-  ACM Computing Classification System (CCS). <https://dl.acm.org/ccs>
-  Kitchenham, B. A., & Charters, S. (2007). Guidelines for Systematic Literature Reviews in SE. EBSE Technical Report.