

Identifikasi Masalah, *Research Gap* & Teknik Menentukan Judul 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

Agenda Pertemuan Hari Ini

Apa Itu Masalah Komputasi?

Definisi

Masalah riset di bidang *Computer Science* **bukan** berarti “sistem rusak.” Lebih sering berupa: **sistem yang belum optimal** yang dapat diukur secara kuantitatif.

Perbedaan dengan bidang lain:

- Ilmu Sosial: mengukur persepsi, opini, perilaku manusia (kualitatif/kuantitatif).
- Ilmu Komputer: mengukur **performa sistem** dengan metrik teknis (akurasi, waktu, memori, keamanan).

Kunci Penting

Skripsi TI yang baik **harus menyentuh minimal satu** dari empat pilar masalah komputasi.

Empat Pilar Masalah Komputasi – *Overview*

Pilar	Pertanyaan Kunci	Metrik Utama	Bidang
Efisiensi Waktu	“Bisakah lebih cepat?”	Big-O, <i>latency</i>	Algoritma, HPC
Akurasi	“Bisakah lebih tepat?”	<i>Accuracy</i> , RMSE, F1	ML, CV, NLP
Konsumsi Resource	“Bisakah lebih hemat?”	RAM, Watt, <i>model size</i>	IoT, <i>Mobile</i>
Keamanan	“Bisakah lebih aman?”	<i>Detection rate</i> , CVSS	<i>Cybersecurity</i>

Catatan: Satu riset bisa menyentuh **lebih dari satu pilar** sekaligus. Misalnya, kompresi model AI menyentuh pilar *resource* dan akurasi.

Pilar 1: Efisiensi Waktu (*Time Complexity*)

Inti: Algoritma/sistem terlalu **lambat**, perlu dipercepat.

Contoh masalah riset:

- 1 *Training* BERT-Large butuh berminggu-minggu pada 1 GPU.
→ Riset: *mixed-precision training & distributed training*.
- 2 Dijkstra $O(V^2)$ tidak efisien untuk graf jutaan *node* (peta jalan).
→ Riset: *contraction hierarchies*, A* dengan *heuristic* baru.
- 3 *Query* SQL pada tabel 100 juta baris memakan 30 detik.
→ Riset: *indexing* berbasis ML, *in-memory database*.

Metrik

Big-O, *wall-clock time* (ms/s), *throughput* (transaksi/detik), *speedup ratio*.

Inti: Sistem prediksi/klasifikasi masih sering **salah**, perlu ditingkatkan.

Contoh masalah riset:

- 1 Deteksi kanker dari citra histopatologi hanya akurasi 82%.
→ Riset: *Transfer Learning* (ResNet-50) + *data augmentation*.
- 2 Analisis sentimen Bahasa Indonesia, F1-Score deteksi sarkasme < 70%.
→ Riset: *fine-tuning* IndoBERT dengan dataset sarkasme.
- 3 *Face recognition* turun dari 97% ke 78% pada cahaya rendah.
→ Riset: *image enhancement* berbasis GAN.

Metrik

Accuracy, Precision, Recall, F1-Score, RMSE, MAE, AUC-ROC, mAP, IoU, BLEU.

Pilar 3: Konsumsi Resource

“Bisakah lebih **hemat**?”

- Model DL 528MB → *smartphone* RAM 2GB.
Solusi: *Quantization* FP32 → INT8.
- Sensor IoT baterai 3000 mAh harus tahan 6 bulan.
Solusi: *adaptive sampling*.
- Matriks *user-item* > 10GB RAM.
Solusi: *matrix factorization*.

Metrik: RAM, *model size*, Watt, FLOPS.

Pilar 4: Keamanan

“Bisakah lebih **aman**?”

- IDS berbasis *rule* gagal deteksi *zero-day*.
Solusi: *anomaly detection* + *Autoencoder*.
- AES-256 terlalu berat untuk mikrokontroler 8-bit.
Solusi: *lightweight crypto* (PRESENT, SIMON).
- Model AI dibodohi oleh *adversarial attack*.
Solusi: *adversarial training*.

Metrik: *Detection rate*, FPR, CVSS.

Apa Itu *Research Gap*?

Definisi Formal

Research Gap (Celah Penelitian) adalah area, pertanyaan, atau masalah dalam suatu bidang ilmu yang **belum dijawab, belum dieksplorasi secara memadai, atau belum terselesaikan** oleh penelitian sebelumnya.

Mengapa penting?

- 1 **Orisinalitas:** Tanpa *gap*, skripsi Anda = *copy-paste* struktural.
- 2 **Kontribusi Ilmiah:** Harus menambah sesuatu yang baru ke *body of knowledge*.
- 3 **Pertahanan Sidang:** “Apa bedanya riset Anda dengan yang sudah ada?”
- 4 **Kelayakan Publikasi:** Jurnal/konferensi mensyaratkan *novelty*.

Empat Jenis *Research Gap*

Jenis	Penjelasan	Contoh
Knowledge Gap	Topik/fenomena belum pernah diteliti sama sekali	Efektivitas LLM untuk kode bahasa Mojo
Methodological Gap	Metode tertentu belum diterapkan untuk masalah yang dikenal	Arsitektur Transformer belum diuji untuk prediksi saham IHSG
Practical Gap	Hasil riset belum divalidasi di konteks berbeda	YOLOv8 belum diuji di jalan Indonesia
Empirical Gap	Bukti empiris kurang atau saling kontradiktif	RF vs SVM: paper A dan B bertentangan

Teknik Mencari *Research Gap* (1/2)

Teknik 1: Baca “Future Work” & “Limitations”

- Buka Google Scholar → cari paper terbaru (1–3 tahun).
- Langsung baca bagian *Conclusion* / *Future Work* / *Limitations*.
- Contoh kutipan: *“Our study is limited to English text. Future research should evaluate the model on low-resource languages such as Indonesian.”*
- **Kutipan itu = peluang riset Anda!**

Teknik 2: Cross-Pollination (Persilangan Domain)

- Ambil metode sukses di bidang A, terapkan di bidang B.
- Contoh: CNN (*Computer Vision*) → prediksi *time-series* saham.
- Contoh: *Reinforcement Learning* (*Game AI*) → manajemen energi *smart grid*.
- Contoh: GAN (gambar sintetis) → augmentasi data medis CT-Scan.

Teknik Mencari *Research Gap* (2/2)

Teknik 3: Penambahan Feature / Tuning / Evaluasi Baru

- Tambah *feature selection* (PCA, *Mutual Information*) sebelum klasifikasi.
- Ganti *hyperparameter tuning* dari *Grid Search* ke *Bayesian Optimization*.
- Tambah penanganan *class imbalance* (SMOTE, ADASYN).
- Uji model pada kondisi *adversarial attack* atau data *noisy*.

Teknik 4: Komparasi Metode Head-to-Head

- Bandingkan metode yang belum pernah dibandingkan dalam satu paper.
- Contoh: YOLOv8 vs. EfficientDet vs. DETR untuk deteksi helm pekerja.

Teknik 5: Uji pada Dataset / Domain Baru

- Model diuji pada MNIST/CIFAR → Anda uji pada dataset lokal Indonesia.
- Model NLP bahasa Inggris → Anda uji pada bahasa Indonesia/Sunda/Jawa.

Studi Kasus: Menemukan *Gap* dari Paper

Paper yang Dibaca

Judul: “*Sentiment Analysis of Indonesian Twitter Data Using LSTM*”

Hasil: Akurasi 85%, diuji pada 10.000 tweet Bahasa Indonesia.

Limitations: “Model belum menangani *code-mixing*. Dataset hanya dari Twitter.”

Research Gap yang teridentifikasi:

- 1 **Methodological Gap**: Belum menggunakan *Transformer* (IndoBERT) yang lebih modern.
- 2 **Practical Gap**: Belum diuji pada platform lain (Instagram, TikTok, YouTube).
- 3 **Knowledge Gap**: Belum menangani *code-mixing* (Indonesia + Inggris + daerah).
- 4 **Empirical Gap**: Dataset hanya 10.000 tweet – perlu validasi lebih besar.

Formula Menentukan Judul Riset

Formula Standar

**[Metode/Algoritma] + [Tujuan/Masalah] +
[Objek/Dataset/Konteks]**

Komponen	Penjelasan & Contoh
Metode/Algoritma	Teknik spesifik: CNN, <i>Random Forest</i> , AES-256, SMOTE
Tujuan/Masalah	Apa yang dipecahkan: klasifikasi, prediksi, deteksi, optimasi
Objek/Konteks	Di mana diterapkan: dataset Tokopedia, citra daun padi, jaringan kampus

Contoh Penerapan Formula

[YOLOv8] + [Deteksi Kerusakan] + [Jalan Raya Berbasis Citra Drone]

⇒ “Implementasi YOLOv8 dengan *Data Augmentation* untuk Deteksi Kerusakan Jalan Raya Berbasis Citra *Drone*”

Contoh Judul Riset yang Baik

Machine Learning:

- 1 “Penerapan *Random Forest* + SMOTE untuk Prediksi *Churn* Pelanggan Telekomunikasi XYZ”
- 2 “Optimasi *Hyperparameter XGBoost* via *Bayesian Optimization* untuk Klasifikasi Diabetes”
- 3 “Perbandingan *Ensemble Methods* untuk Prediksi Harga Rumah di Jabodetabek”

Computer Vision:

- 4 “Implementasi YOLOv8 untuk Deteksi Kerusakan Jalan Raya Berbasis Citra *Drone*”
- 5 “Deteksi Masker Wajah *Real-Time* dengan SSD-MobileNet pada *Raspberry Pi*”

Cybersecurity:

- 6 “Deteksi DDoS pada SDN Menggunakan *Isolation Forest* + *Information Gain*”

IoT:

- 7 “Optimasi Konsumsi Daya Sensor IoT via *Adaptive Duty Cycling* pada LoRaWAN”

Contoh Judul **Buruk** & Perbaikannya

Judul Buruk	Masalah	Perbaikan
“Sistem Pendeteksi Wajah”	Terlalu umum	“Implementasi Haar Cascade & LBPH untuk Absensi Berbasis Pengenalan Wajah”
“Analisis Data Penjualan”	Tidak jelas teknik	“Analisis Pola Pembelian dengan Apriori pada Data Transaksi Minimarket ABC”
“Membuat Aplikasi E-Commerce”	Proyek, bukan riset	“Pengaruh Collaborative Filtering terhadap CTR pada E-Commerce Lokal”
“Machine Learning untuk Kesehatan”	Terlalu luas	“Klasifikasi Penyakit Jantung dengan SVM Kernel RBF pada Dataset Cleveland”

Tips Menyusun Judul yang Baik

- 1 **Spesifik:** Sebut nama algoritma/metode secara eksplisit.
Salah: “Menggunakan AI...” **Benar:** “Menggunakan *Random Forest*...”
- 2 **Terukur:** Implikasikan bahwa hasilnya bisa diukur.
Harus ada metrik: akurasi, RMSE, *speedup*, *detection rate*.
- 3 **Mengandung variabel:** Variabel independen (metode) & dependen (metrik).
- 4 **Tidak ambigu:** Pembaca langsung paham apa yang diteliti.
- 5 **Panjang ideal:** 12–20 kata. Tidak terlalu pendek, tidak terlalu panjang.
- 6 **Hindari kata tanya:** Judul bukan pertanyaan.
- 7 **Tulis singkatan lengkap:** *Convolutional Neural Network* (CNN), bukan hanya “CNN.”

Proyek \neq Riset

Aspek	Proyek	Riset
Tujuan	Membuat / membangun	Menjawab pertanyaan / membuktikan hipotesis
<i>Output</i>	Produk (aplikasi, sistem)	Pengetahuan baru (temuan, bukti empiris)
Ukuran sukses	“Apakah berfungsi?”	“Apakah lebih baik dari sebelumnya?”
Contoh	“Membuat app deteksi wajah”	“Membandingkan akurasi Haar Cascade vs MTCNN pada cahaya rendah”

Peringatan

Banyak mahasiswa teriebak membuat **proyek** (membuat aplikasi) padahal seharusnya

5 Langkah: Ide Proyek → Judul Riset

Langkah-langkah:

- 1 **Identifikasi** ide proyek Anda (apa yang ingin dibuat).
- 2 **Tentukan pilar** masalah komputasi (waktu / akurasi / *resource* / keamanan).
- 3 **Pilih metode/algorithm** spesifik (bukan “AI” atau “ML”).
- 4 **Cari research gap** dari 5–10 paper terkait.
- 5 **Formulasikan judul**: [Metode] + [Tujuan] + [Konteks].

Contoh Transformasi

Ide: “Saya ingin membuat app pendeteksi sampah di sungai.”

Pilar: Akurasi (deteksi objek). **Metode:** YOLOv8.

Gap: Belum ada model deteksi sampah pada dataset sungai Indonesia.

Judul: “Deteksi Jenis Sampah di Sungai Ciliwung Menggunakan *YOLOv8* dengan *Custom Dataset* Berbasis Citra *Drone*”

Dari Masalah Umum → Masalah Komputasi

Masalah Umum (Terlalu Dangkal)

“Banyak pelanggan bank yang berpindah ke bank lain (*churn*).”



Masalah Komputasi (Berbobot Riset)

“Prediksi *churn* pelanggan bank menggunakan *Decision Tree* hanya menghasilkan akurasi 75% karena *class imbalance* (rasio 1:9). Perlu diterapkan teknik SMOTE untuk meningkatkan akurasi dan *recall* kelas minoritas.”

Template Kalimat Masalah:

“*[Sistem/Metode]* yang ada saat ini hanya mencapai *[metrik]* sebesar *[nilai]* pada *[konteks]* karena *[penyebab teknis]*. Perlu diterapkan *[metode baru]* untuk meningkatkan *[metrik]*.”

Soal 1: Identifikasi pilar masalah komputasi yang relevan:

- a. Model AI deteksi wajah hanya 5 FPS di CCTV. → ?
- b. *Chatbot* sering salah memahami Bahasa Indonesia. → ?
- c. Aplikasi *mobile* menghabiskan baterai 30% dalam 1 jam. → ?

Soal 2: Perbaiki judul berikut:

- a. “Sistem Cerdas untuk Pertanian” → ?
- b. “Membuat Aplikasi Penerjemah” → ?

Soal 3: Sebuah paper menguji deteksi lubang jalan (*pothole*) hanya pada **siang hari dan cuaca cerah**. Sebutkan 2 *research gap* yang bisa Anda ambil!

Tugas Individu – Deadline: Pertemuan 3

1. Pilih **satu topik** yang Anda minati di bidang Ilmu Komputer.
2. Cari **3 paper terbaru** (2023–2025) yang relevan di Google Scholar.
3. Untuk setiap paper, catat bagian *Future Work / Limitations*.
4. Identifikasi **minimal 2 research gap** dari ketiga paper tersebut.
5. Formulasikan **2 judul riset** menggunakan formula:
[Metode] + [Tujuan/Masalah] + [Objek/Konteks].
6. Tuliskan **kalimat masalah komputasi** untuk masing-masing judul menggunakan template yang telah diajarkan.

Format: Dokumen PDF, maksimal 3 halaman. Sertakan *screenshot* bagian *Future Work* dari paper yang dibaca.

- ➊ **4 Pilar Masalah Komputasi:** Efisiensi waktu, akurasi, konsumsi *resource*, keamanan. Setiap riset harus menyentuh minimal satu pilar.
- ➋ **Research Gap:** Celah penelitian yang belum dijawab. 4 jenis: *knowledge*, *methodological*, *practical*, *empirical*.
- ➌ **Teknik cari gap:** Baca *Future Work*, *cross-pollination*, tambah fitur/parameter, komparasi, uji dataset baru.
- ➍ **Formula judul:** [Metode] + [Tujuan/Masalah] + [Konteks/Dataset].
- ➎ **Judul yang baik:** Spesifik, terukur, mengandung variabel, 12–20 kata.
- ➏ **Proyek \neq Riset:** Ubah ide proyek menjadi pertanyaan riset yang terukur.

Pertemuan berikutnya: Studi Literatur & Teknik Membaca Paper Ilmiah.