

Metodologi Penelitian (IF25-41029)

Pemilihan Proyek & Perumusan Masalah

Tim Dosen Metodologi Penelitian
Program Studi Teknik Informatika, ITERA
Semester Ganjil 2026/2027



Outline Pertemuan 2

Pendahuluan

Menemukan Ide Proyek Riset

Menstrukturkan & Memilih Proyek

Merumuskan Masalah Penelitian

Studi Kasus Lintas Domain

Aktivitas & Penutup

Pendahuluan

Menemukan Ide Proyek Riset

Menstrukturkan & Memilih Proyek

Merumuskan Masalah Penelitian

Studi Kasus Lintas Domain

Aktivitas & Penutup

Sub-CPMK Pertemuan 2

1. Mampu memilih topik proyek riset yang *feasible*, bernilai ilmiah, dan relevan dengan bidang informatika.
2. Mampu merumuskan *research problem*, latar belakang yang kuat, dan alur pembentukan masalah secara sistematis.

CPMK yang Dilayani

CPMK1001: Merancang solusi TI berbasis sikap ilmiah.

CPMK1004: Dokumentasi laporan ilmiah sistematis.

Bobot Evaluasi Perkuliahan

Tugas Terstruktur: **44%** · Ujian Akhir (UAS): **38%**
Partisipasi & Kuis: **8%** · Ujian Tengah (UTS): **10%**

Kilas Balik & Jembatan

Jembatan Menuju Penentuan Topik

Minggu Lalu: Hakikat Riset

- Riset bertujuan menghasilkan **pengetahuan baru** (*novelty*).
- Piramida **DIKW**: Data → Informasi → Pengetahuan → Kebijakan.
- Proyek komputasi bukan sekadar membuat program, melainkan menguji hipotesis ilmiah.

Hari Ini: Titik Tolak

- Bagaimana memilih topik Tugas Akhir (TA) yang tepat dan realistis?
- Apa saja teknik sistematis untuk memantik ide riset?
- Bagaimana mengubah keresahan fenomena menjadi *research problem* yang terdefinisi?

“Dari mana judul Tugas Akhir Anda akan berasal?”

Mitos Populer Mahasiswa

- “Menunggu wangsit atau ilham tiba-tiba.”
- “Mengambil judul kakak tingkat lalu ganti studi kasus objeknya saja.”
- “Membuat aplikasi apa saja yang penting dosen pembimbing setuju.”

Realitas Sikap Ilmiah

- Ide riset lahir dari **eksplorasi terstruktur** dan membaca literatur.
- Topik harus memiliki **celah riset** (*research gap*) yang terbukti.
- Ada metodologi baku untuk membedah masalah sebelum menulis kode program.

Pendahuluan

Menemukan Ide Proyek Riset

Menstrukturkan & Memilih Proyek

Merumuskan Masalah Penelitian

Studi Kasus Lintas Domain

Aktivitas & Penutup

Lima Kelas Proyek Komputasi

Tipologi Proyek Komputasi Dawson

1. Research-based Project

- Menginvestigasi teori atau fenomena algoritma.
- *Contoh:* Konvergensi optimizer baru pada Transformer.

2. Development-based Project

- Merancang perangkat lunak secara rekayasa formal.
- *Contoh:* Arsitektur microservices toleran kesalahan.

3. Evaluation-based Project

- Menguji kinerja sistem/alat secara empiris.
- *Contoh:* Uji skalabilitas basis data NoSQL vs SQL.

4. Comparative-based Project

- Membandingkan dua/lebih metode terkontrol.
- *Contoh:* Komparasi YOLOv8 vs RT-DETR deteksi hama.

5. Industry/Application-based Project

- Memecahkan masalah spesifik mitra industri.
- *Contoh:* Klasifikasi mutu panen sawit multispektral.

Catatan Dawson

Tugas Akhir mahasiswa dapat memadukan dua kelas (misal: development + evaluation).

Sumber Inspirasi Ide Riset

Saluran Penggalan Topik Riset

1. **Literatur Ilmiah:** Bagian *Future Work* pada paper IEEE/ACM.
2. **Pengalaman Kerja / Magang:** Masalah nyata di industri/mitra.
3. **Proyek Open Source:** Isu performa atau keterbatasan modul publik.
4. **Mata Kuliah Favorit:** Minat mendalam pada sub-disiplin komputasi.
5. **Riset Dosen:** Bergabung dengan topik hibah atau lab keahlian.
6. **Replikasi & Ekstensi:** Menguji metode mutakhir pada dataset lokal.
7. **Diskusi Sejawat:** Saling bedah tantangan teknis dalam kelompok.

Peringatan Penting!

Ide liar tanpa panduan metodologis sering menjebak mahasiswa dalam **lingkup proyek raksasa** yang mustahil selesai dalam 1–2 semester!

Divergen vs Konvergen

Dua Kutub Penemuan Ide



Gunakan fase divergen untuk mengumpulkan variasi ide, lalu beralih tegas ke fase konvergen untuk memilih satu fokus.

Enam Langkah Brainstorming

Tahapan Sistematis Menyeleksi Ide



Kunci Sesi Brainstorming

Jangan mencampuradukkan tahap 2 dan tahap 4! Mengkritik ide pada langkah 2 membunuh kreativitas; mengabaikan skrining pada langkah 4 melahirkan topik yang tidak selesai.

Studi Kasus: Divergensi Ide

Eksplorasi Minat Computer Vision

Pernyataan Minat Awal

“Saya ingin mengerjakan skripsi tentang pengolahan citra medis menggunakan kecerdasan artifisial.”

Hasil Eksplorasi Ide

1. Deteksi pneumonia dari citra X-ray dada.
2. Segmentasi tumor otak pada citra MRI 3D.
3. Klasifikasi penyakit kulit via kamera ponsel.

Variasi Sudut Pandang

4. Optimasi model CNN ringan untuk perangkat Raspberry Pi di Puskesmas.
5. Deteksi retinopati diabetik dengan teknik *few-shot learning*.
6. Sintesis data citra medis langka menggunakan Generative Adversarial Networks (GAN).

Studi Kasus: Bantuan LLM

Eksplorasi Ide dengan AI

Praktik Prompting Baik

“Saya mahasiswa S1 Informatika. Berikan 5 variasi permasalahan riset terkini di bidang Computer Vision citra medis yang memiliki open dataset publik di Kaggle dan dapat dilatih dengan GPU Google Colab.”

- Gunakan LLM untuk **memperkaya sudut pandang** divergen.
- Minta saran celah metodologi atau dataset standar.

Aturan AI Disclosure

- Pemakaian AI untuk eksplorasi ide **wajib dideklarasikan** dalam naskah proposal.
- Jangan menelan mentah saran LLM; verifikasi referensi paper yang disebutkan (waspada halusinasi).

Studi Kasus: Keputusan Topik

Menetapkan Keputusan Topik Akhir

Topik Terpilih

“Klasifikasi Retinopati Diabetik Menggunakan Arsitektur MobileNetV3 dengan Atensi Spasial untuk Perangkat Posisi Terbatas”

Rasional Ilmiah Topik

- **Dataset Terbuka:** Tersedia dataset publik APTOS 2019 di Kaggle (terverifikasi label dokter).
- **Celah Riset:** Model SOTA akurat namun boros komputasi; perlu efisiensi parameter tanpa degradasi sensitivitas.

Faktor Kelayakan Praktis

- **Kompetensi:** Mahasiswa sudah menguasai PyTorch & OpenCV.
- **Waktu & Alat:** Pelatihan model ringan memakan waktu < 4 jam di Google Colab gratis.

Outline

Pendahuluan

Menemukan Ide Proyek Riset

Menstrukturkan & Memilih Proyek

Merumuskan Masalah Penelitian

Studi Kasus Lintas Domain

Aktivitas & Penutup

Relevance Tree

Dekomposisi Hirarkis Masalah Riset

Konsep Dasar

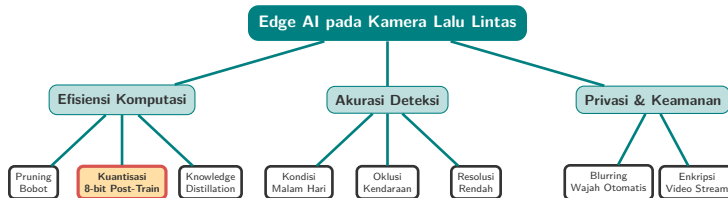
- Mengurai satu tema besar secara deduktif menjadi rantai cabang yang semakin spesifik.
- Membantu peneliti memetakan **seluruh komponen** dari bidang riset yang diminati.
- Menunjukkan dengan jelas di simpul mana kontribusi penelitian kita akan diletakkan.

Lima Tahap Pembuatan

1. Tuliskan bidang minat utama di puncak (Level 0).
2. Pecah ke 3–4 sub-disiplin (Level 1).
3. Urai tiap sub-disiplin ke teknik/metode (Level 2).
4. Identifikasi masalah spesifik pada daun ranting (Level 3).
5. Pilih satu simpul daun sebagai calon topik.

Contoh Relevance Tree

Hirarki Topik Edge Computing



Simpul Target: Mahasiswa memilih fokus pada *Kuantisasi 8-bit untuk Efisiensi Komputasi* sebagai topik TA.

Spider Diagram

Pemetaan Konsep Asosiatif Radial

Karakteristik Utama

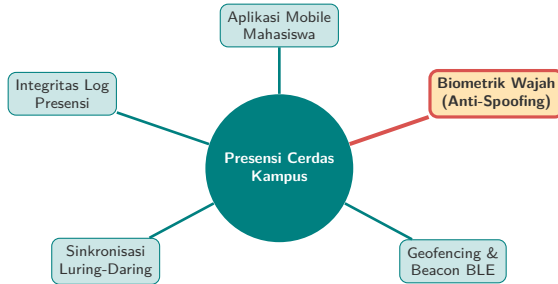
- Menempatkan gagasan sentral di pusat lingkaran, lalu mengembangkan cabang secara radial.
- Bersifat **non-hirarkis**: lebih fleksibel untuk melihat keterhubungan antar modul sistem.
- Sangat cocok untuk topik pengembangan sistem komputasi terintegrasi (*integrated systems*).

Kontras vs Relevance Tree

- **Relevance Tree**: Bersifat deduktif, kaku, membedah dari umum ke khusus.
- **Spider Diagram**: Bersifat asosiatif, organis, merangkul keterkaitan antar konsep yang setara.

Contoh Spider Diagram

Studi Kasus Presensi Cerdas



Fokus Terpilih: Dari seluruh spektrum sistem presensi, mahasiswa mengambil riset inti pada modul **Biometrik Wajah Anti-Spoofing**.

Memilih Teknik yang Tepat

Komparasi Tiga Instrumen Ide

Teknik	Karakter Utama	Kapan Digunakan?	Kelebihan / Risiko
Brainstorming	Divergen, eksplorasi bebas kuantitas ide.	Awal sekali, saat belum memiliki bayangan topik sama sekali.	Sangat kaya ide baru; berisiko bias jika tidak disaring ketat.
Relevance Tree	Deduktif, dekomposisi hierarki bertingkat.	Sudah punya bidang umum, ingin mencari sub-masalah spesifik.	Alur sangat logis; membutuhkan wawasan dasar struktur bidang.
Spider Diagram	Asosiatif, relasi radial antar modul konsep.	Merancang sistem komputasi dengan banyak komponen terkait.	Fleksibel dan holistik; dapat meluas tanpa batas jika tidak dibatasi.

Empat Faktor Pemilihan Proyek

Empat Kriteria Kelayakan Topik

1. Minat Motivasi Personal

Apakah topik ini benar-benar menarik bagi Anda? Motivasi internal adalah energi utama saat menghadapi kebuntuan kode atau revisi naskah.

2. Kompetensi Latar Belakang

Apakah Anda memiliki bekal teori dan keterampilan teknis yang cukup? Mempelajari bahasa baru dari nol saat skripsi sangat berisiko.

3. Ketersediaan Sumber Daya

Apakah dataset sudah ada atau mudah diakuisisi? Apakah perangkat keras (GPU/server/sensor) tersedia untuk eksperimen?

4. Batasan Waktu Kelayakan

Dapatkah seluruh siklus penelitian diselesaikan tuntas dalam kurun waktu 1–2 semester (sesuai kalender akademik)?

Matriks Kelayakan Topik

Skoring Kuantitatif Kelayakan Topik

Kriteria Evaluasi	Bobot	Topik A: Deteksi CT-Scan	Topik B: Robot Humanoid Mandiri
Minat & Motivasi Pribadi	20%	4 (Skor: 0.8)	5 (Skor: 1.0)
Kompetensi Awal Mahasiswa	25%	4 (Skor: 1.0)	2 (Skor: 0.5)
Akses Dataset / Alat Uji	30%	5 (Skor: 1.5)	1 (Skor: 0.3)
Kelayakan Waktu (1 Semester)	25%	4 (Skor: 1.0)	1 (Skor: 0.25)
Total Skor Terbobot	100%	4.3 / 5.0 (Direkomendasikan)	2.05 / 5.0 (Tinggi Risiko)

Prinsip Keputusan Ilmiah

Pilih topik yang skor terbobotnya seimbang dan realistis, bukan sekadar memilih topik yang terdengar paling canggih namun sarat kendala alat dan data.

Outline

Pendahuluan

Menemukan Ide Proyek Riset

Menstrukturkan & Memilih Proyek

Merumuskan Masalah Penelitian

Studi Kasus Lintas Domain

Aktivitas & Penutup

Apa itu Research Problem?

Pusat Gravitasi Riset Ilmiah

Definisi Masalah Riset

Masalah Penelitian (*Research Problem*) adalah kesenjangan (*gap*) yang nyata antara **apa yang seharusnya** (kondisi ideal/teoretis) dengan **apa yang terjadi** (fakta empiris/kinerja sistem saat ini) yang belum dapat diselesaikan oleh pengetahuan yang ada.

Urgensi Masalah Riset

- Masalah mendikte **metodologi** yang harus digunakan.
- Masalah menentukan **kebaruan** (*novelty*) dari skripsi Anda.
- Tanpa masalah yang jelas, penelitian kehilangan justifikasi ilmiah.

Yang Bukan Masalah Riset

Masalah Teknis vs Riset

Masalah Teknis / Rutin

- “Sistem pendataan di Toko X masih manual menggunakan kertas.”
- “Aplikasi web lambat karena server kehabisan memori RAM.”
- “Belum ada aplikasi pemesanan berbasis Android untuk UMKM Y.”

→ Penyelesaiannya cukup dengan pemrograman rutin (*software engineering biasa*), tanpa menghasilkan pengetahuan baru.

Masalah Riset Ilmiah

- “Penurunan akurasi klasifikasi drastis pada model saat terjadi ketidakseimbangan kelas ekstrem (*severe class imbalance*).”
- “Tingginya *latency* konsensus pada jaringan blockchain skala padat transaksi.”
- “Kerentanan model visi komputer terhadap serangan manipulasi piksel (*adversarial attack*).”

Anatomi Latar Belakang Masalah

Tiga Pilar Paragraf Masalah

1. Fenomena Nyata

Deskripsi kondisi faktual di dunia nyata atau industri.

Wajib didukung data statistik/fakta empiris terkini.

2. Urgensi & Dampak

Mengapa masalah ini penting untuk dipecahkan?

Apa konsekuensi buruk jika masalah dibiarkan tanpa solusi?

3. Research Gap

Kelemahan atau batasan dari solusi/metode ilmiah terdahulu.

Inilah pintu masuk kontribusi Anda.

Pola Alur Pikir: Deduktif (Piramida Terbalik) — dari gambaran makro dunia nyata, mengerucut ke kelemahan metode SOTA, hingga spesifikasi masalah yang diteliti.

Alur OMKKMASASOLTU

Kerangka Deduktif Latar Belakang



Contoh Penerapan OMKKMASASOLTU

Studi Kasus Citra Medis

Obyek (O): Deteksi dini tuberkulosis paru melalui modalitas citra radiologi rontgen toraks digital.

Metode (M): Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) arsitektur ResNet-50 sering dipakai untuk klasifikasi biner.

Kelebihan/Kelemahan (KK): ResNet-50 mencapai akurasi 94% pada citra berkualitas tinggi, namun kinerjanya merosot drastis pada citra dengan pencahayaan rendah dan artefak gerakan pasien.

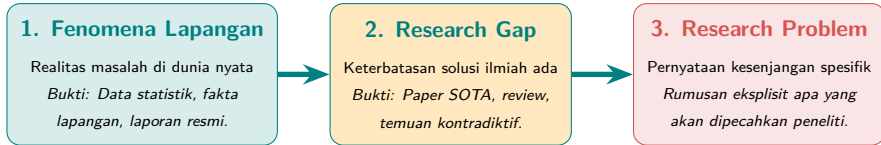
Masalah (MASA): Model gagal mengekstraksi fitur lesi mikro pada citra ber-derau tinggi akibat hilangnya gradien spasial halus.

Solusi (SOL): Mengintegrasikan modul atensi spasial ganda (*Dual-Attention Mechanism*) dan normalisasi adaptif pada lapisan konvolusi.

Tujuan (TU): Meningkatkan metrik F1-score minimal 5% pada dataset citra ber-derau tanpa meningkatkan waktu inferensi secara signifikan.

Fenomena, Gap, dan Problem

Tiga Simpul Justifikasi Ilmiah



Fenomena memicu pencarian literatur → Literatur menyingkap *Research Gap* → *Research Gap* dirumuskan menjadi *Research Problem*.

Empat Jenis Research Gap

Mengenal Celah Publikasi Ilmiah

1. Evidence Gap

Hasil temuan antar peneliti sebelumnya saling bertentangan pada fenomena yang sama.

Contoh: Paper A menyatakan model SVM lebih unggul, namun Paper B membuktikan Naive Bayes lebih stabil.

2. Methodological Gap

Metode sebelumnya memiliki kelemahan mendasar pada instrumen atau validasi data.

Contoh: Evaluasi hanya memakai akurasi pada data imbalanced tanpa melihat F1/MCC.

3. Domain Gap

Solusi terbukti berhasil pada domain X, namun belum pernah diuji pada karakteristik domain Y.

Contoh: Model OCR aksara Latin diadaptasi untuk transliterasi aksara Lampung kuno.

4. Theoretical Gap

Belum ada landasan teori formal yang mampu menjelaskan anomali fenomena tertentu.

Contoh: Ketidadaan penjelasan formal mengapa arsitektur model tertentu rentan halusinasi.

Pernyataan Masalah (Problem Statement)

Formula Kalimat Pernyataan Masalah

Formula Sintaksis Standar

“Meskipun [**Metode/Sistem Ada**] berhasil mencapai [**Capaian A**], namun metode tersebut masih mengalami [**Kelemahan Kritis B**] ketika berhadapan dengan [**Kondisi Nyata C**], yang mengakibatkan [**Dampak Kerugian D**].”

Do's (Dianjurkan)

- Spesifik dan terukur parameternya.
- Berpijak pada rujukan literatur yang valid.
- Mengungkapkan akar penyebab (*root cause*).

Don'ts (Hindari)

- Kalimat terlalu umum / puitis / retorik.
- Mengeluhkan ketiadaan aplikasi komersial.
- Menjadikan “keinginan peneliti” sebagai masalah.

Outline

Pendahuluan

Menemukan Ide Proyek Riset

Menstrukturkan & Memilih Proyek

Merumuskan Masalah Penelitian

Studi Kasus Lintas Domain

Aktivitas & Penutup

Studi Kasus: Visi Komputer

Perumusan Masalah Bidang AI

NLP: Analisis Sentimen

Masalah Praktis: Ulasan produk lokal banyak memakai bahasa gaul (*slang*) campur kode.

Research Problem: Ketidakmampuan model BERT standar menangani pergeseran semantik kata prokem multi-bahasa daerah yang mengakibatkan kesalahan klasifikasi polaritas sebesar 23%.

Computer Vision: Drone

Masalah Praktis: Pemantauan kebakaran hutan via drone sering terhalang kabut asap.

Research Problem: Degradasi kontras ekstrem pada citra termal inframerah yang menyebabkan hilangnya batas tepi objek titik api pada algoritma deteksi standar.

Studi Kasus: Rekayasa Jaringan

Perumusan Masalah Infrastruktur Jaringan

Sistem Informasi: Medis

Masalah Praktis: Waktu tunggu antrean pasien di poliklinik rumah sakit membludak.

Research Problem: Tingginya *idle time* ruang dokter akibat ketidakpastian distribusi waktu kedatangan pasien darurat pada algoritma penjadwalan statis.

Keamanan Jaringan: IDS

Masalah Praktis: Server web universitas rentan lumpuh akibat serangan siber.

Research Problem: Tingginya angka *false alarm* pada IDS berbasis signature ketika menghadapi variasi pola serangan DDoS jenis *low-rate slowloris*.

Studi Kasus: Rekayasa Software

Perumusan Masalah Rekayasa Software

RPL: Technical Debt

Masalah Praktis: Biaya perawatan modul software open-source membengkak.

Research Problem: Ketiadaan metrik kuantitatif yang mampu mendeteksi korelasi antara pola *code smell* arsitektural dengan frekuensi cacat regresi pada commit kolaboratif.

Data: Integrasi ETL

Masalah Praktis: Data capaian mahasiswa tersebar di berbagai database terisolasi.

Research Problem: Terjadinya inkonsistensi semantik data transaksional dan latensi sinkronisasi tinggi pada arsitektur pipeline ETL konvensional berbasis batch.

Outline

Pendahuluan

Menemukan Ide Proyek Riset

Menstrukturkan & Memilih Proyek

Merumuskan Masalah Penelitian

Studi Kasus Lintas Domain

Aktivitas & Penutup

Aktivitas 1: Brainstorming Topik

Simulasi Penemuan Ide Terpadu

Tahap 1: Mandiri

Durasi: 5 Menit

- Tuliskan **5 ide awal** topik skripsi di catatan Anda.
- Bebas berekspresi tanpa mengkritik ide dulu.

Tahap 2: Diskusi

Durasi: 10 Menit

- Bentuk kelompok 3 orang mahasiswa.
- Uji ide anggota dengan 4 faktor kelayakan (Slide 18).

Tahap 3: Seleksi

Durasi: 5 Menit

- Pilih **1 ide terbaik** yang paling feasible.
- Bawa ide terpilih ini ke Aktivitas 2!

Aktivitas 2: Sketsa Masalah

Merumuskan Simpul Masalah Ilmiah

Lembar Kerja Praktik

1. **Kotak Fenomena Nyata:** Masalah faktual apa yang terjadi di dunia industri/masyarakat? Bukti apa yang Anda miliki?
2. **Kotak Research Gap:** Mengapa teknologi atau metode yang ada saat ini belum mampu menyelesaikan masalah tersebut secara tuntas?
3. **Kotak Problem Statement:** Rumuskan dalam satu kalimat baku mengacu pada formula Slide 27!

Dosen akan menunjuk 2–3 kelompok secara acak untuk memaparkan sketsa masalahnya selama 2 menit dan mendapatkan umpan balik langsung.

Tiga Intisari Pertemuan

1. Proyek riset harus dipilih melalui proses **divergen-konvergen** yang realistis dengan sumber daya.
2. Masalah riset adalah **kesenjangan pengetahuan ilmiah**, bukan sekadar kendala teknis pembuatan aplikasi.
3. Alur latar belakang deduktif (**OMKKMASASOLTU**) mengalirkan fenomena empiris menuju *research gap*.

Preview: Rantai Logika Ilmiah

Research Problem → **Research Question** → **Research Objective**

Jembatan ke Pertemuan 3: Untuk membuktikan bahwa celah riset kita benar-benar otentik, minggu depan kita akan menguasai **Survei Literatur Sistematis & Reference Management**.

-  Dawson, C. W. (2009). *Projects in Computing and Information Systems: A Student's Guide* (2nd ed.). Addison-Wesley / Pearson Education.
-  Wahono, R. S. (2020). *Membedah Anatomi Penelitian: Research Problem, Research Question, dan Research Objective*. Brainmatics.
-  Wahono, R. S. (2012). *Kiat Menyusun Alur Latar Belakang Masalah Penelitian*. romisatriawahono.net.

Terima Kasih

Tim Dosen Metodologi Penelitian

Program Studi Teknik Informatika, ITERA