

# Konstruksi Proposal – Bab 3: Metodologi Penelitian

## 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



# Fungsi dan Posisi Bab 3 dalam Proposal

## Pertanyaan Kunci Setiap Bab

- **Bab 1 (Pendahuluan):** **APA** yang diteliti dan **MENGAPA**?
- **Bab 2 (Tinjauan Pustaka):** **APA YANG SUDAH DIKETAHUI**? Apa *gap*-nya?
- **Bab 3 (Metodologi):** **BAGAIMANA** penelitian dilakukan secara detail?

## Mengapa Bab 3 Sangat Penting?

- 1 **Reproducibility** – Peneliti lain dapat mereplikasi penelitian Anda
- 2 **Validitas** – Menunjukkan pendekatan ilmiah yang terstruktur
- 3 **Blueprint** – Panduan pelaksanaan penelitian bagi Anda sendiri
- 4 **Kelayakan** – Dasar penilaian oleh pembimbing & penguji

*Catatan: Pada tahap proposal, gunakan kata “akan” (rencana). Setelah selesai, ubah menjadi “telah dilakukan”.*

# Struktur Lengkap Bab 3

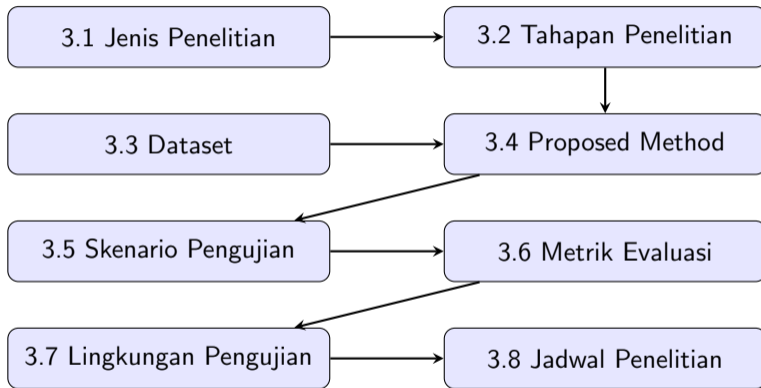
## Sub-bab Standar Bab 3 Penelitian Ilmu Komputer

- 3.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian
- 3.2 Tahapan Penelitian (disertai *flowchart*)
- 3.3 Dataset / Objek Penelitian
- 3.4 Metode yang Diusulkan (*Proposed Method*)
- 3.5 Skenario Pengujian
- 3.6 Metrik Evaluasi
- 3.7 Lingkungan Pengujian (*Hardware & Software*)
- 3.8 Jadwal Penelitian (*Gantt Chart*)

## Prinsip Utama

Bab 3 harus cukup detail sehingga pembaca dapat **mereplikasi** penelitian Anda hanya dengan membaca bab ini.

# Hubungan Antar Sub-bab dalam Bab 3



Setiap sub-bab harus **konsisten** dan **saling terhubung** secara logis.

# Jenis Penelitian dalam Ilmu Komputer

Jenis	Deskripsi	Contoh Topik
<b>Eksperimental</b>	Menguji pengaruh variabel independen terhadap dependen	Pengaruh learning rate terhadap akurasi CNN
<b>Komparatif</b>	Membandingkan 2+ metode/algorithm	Perbandingan RF vs XGBoost untuk klasifikasi spam
<b>Design Science</b>	Membangun artefak dan mengevaluasinya	Pengembangan sistem rekomendasi buku
<b>Studi Kasus</b>	Investigasi mendalam pada satu kasus	Implementasi blockchain di PT XYZ

## Pendekatan Penelitian

- **Kuantitatif:** Data numerik, metrik objektif – *mayoritas penelitian CS*
- **Kualitatif:** Wawancara, observasi – *HCI, Software Engineering*
- **Mixed Method:** Kombinasi keduanya – *Evaluasi usability + performa*

# Template Kalimat Pembuka Sub-bab 3.1

## Template 1 – Eksperimental

“Penelitian ini menggunakan pendekatan **kuantitatif** dengan metode **eksperimental**. Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian bertujuan mengukur performa algoritma secara objektif menggunakan metrik evaluasi yang terukur.”

## Template 2 – Komparatif

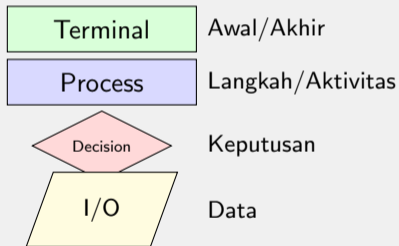
“Penelitian ini menggunakan pendekatan **kuantitatif** dengan metode **komparatif**. Metode komparatif dipilih karena tujuan utama penelitian adalah membandingkan performa beberapa algoritma *machine learning*.”

## Template 3 – Design Science Research

“Penelitian ini menggunakan pendekatan **Design Science Research (DSR)** sebagaimana dikemukakan oleh Hevner et al. (2004). Pendekatan ini dipilih karena penelitian bertujuan merancang dan membangun artefak.”

## Kunci

## Simbol Standar Flowchart



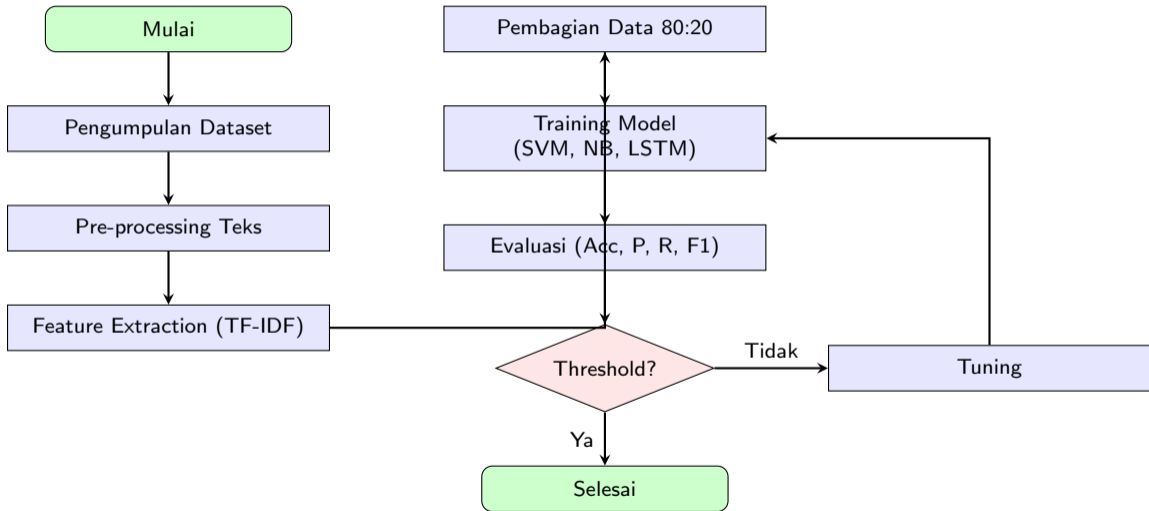
## Tools yang Direkomendasikan

- 1 **draw.io** (diagrams.net) – Gratis, online/offline
- 2 **Lucidchart** – Kolaborasi tim
- 3 **PlantUML** – Berbasis teks, untuk programmer
- 4 **MS Visio** – Standar industri
- 5 **Figma** – Fleksibel, modern

## Tips

Eksport flowchart dalam format **PNG (300dpi)** atau **SVG** untuk kualitas cetak yang baik.

# Contoh Flowchart: Klasifikasi Sentimen



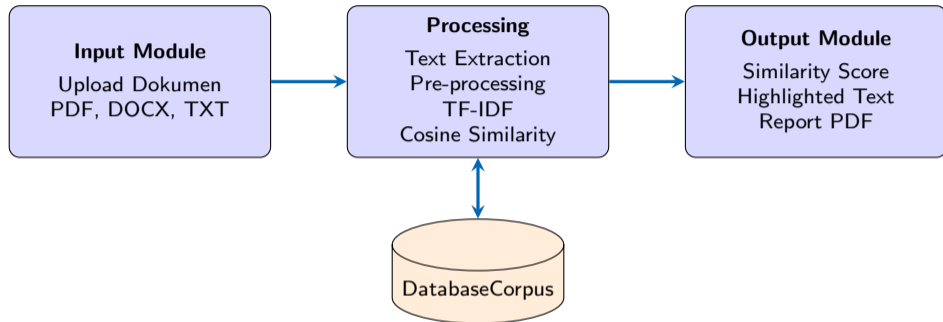
## Kapan Dibutuhkan?

- Ketika ada **sistem atau aplikasi** yang dibangun
- Pipeline ML yang **kompleks dan multi-komponen**
- Sistem **terdistribusi** atau **multi-tier**
- Integrasi beberapa **modul/service**

## Komponen Umum Arsitektur

- **Input Layer**: Sumber data (sensor, UI, API, database, file upload)
- **Processing Layer**: Logika bisnis, model ML, algoritma, middleware
- **Storage Layer**: Database relasional/NoSQL, file system, cloud storage
- **Output Layer**: Dashboard, API endpoint, notifikasi, laporan

# Contoh Arsitektur: Sistem Deteksi Plagiarisme



## Tips Arsitektur Sistem

- Gunakan **warna berbeda** untuk modul yang berbeda
- Tunjukkan **arah aliran data** dengan panah
- Sebutkan **teknologi spesifik** yang digunakan di setiap modul

## Checklist Deskripsi Dataset

- 1 **Sumber:** Dari mana data diperoleh? (Kaggle, UCI, pengumpulan mandiri, instansi)
- 2 **URL:** Cantumkan link download dataset
- 3 **Ukuran:** Jumlah sampel/record dan jumlah fitur/kolom
- 4 **Format:** CSV, JSON, Image (JPEG/PNG), Audio (WAV), dsb.
- 5 **Deskripsi Fitur:** Nama, tipe data, keterangan tiap fitur (dalam tabel)
- 6 **Label/Target:** Variabel yang diprediksi
- 7 **Distribusi Kelas:** Jumlah sampel per kelas (seimbang atau tidak?)
- 8 **Pre-processing:** Langkah pembersihan dan transformasi yang dilakukan

## Contoh Narasi

"Dataset **NSL-KDD** diperoleh dari Canadian Institute for Cybersecurity (<https://www.unb.ca/cic/>). Terdiri dari **125.973 record training** dan **22.544 record testing**, dengan **41 fitur** dan 1 label (5 kelas: Normal, DoS, Probe, R2L, U2R). Dataset memiliki distribusi kelas yang **tidak seimbang**."

No	Nama Fitur	Tipe	Deskripsi
1	duration	Continuous	Durasi koneksi (detik)
2	protocol_type	Categorical	Jenis protokol (TCP, UDP, ICMP)
3	service	Categorical	Layanan jaringan (http, ftp, dll.)
4	src_bytes	Continuous	Byte dari sumber ke tujuan
5	dst_bytes	Continuous	Byte dari tujuan ke sumber

# Proposed Method: Langkah Algoritma

## Contoh: Arsitektur CNN untuk Klasifikasi Citra

- 1 **Input Layer:** Citra  $224 \times 224 \times 3$  (RGB)
- 2 **Conv Layer 1:** 32 filter  $3 \times 3$ , ReLU, BatchNorm, MaxPool  $2 \times 2$
- 3 **Conv Layer 2:** 64 filter  $3 \times 3$ , ReLU, BatchNorm, MaxPool  $2 \times 2$
- 4 **Conv Layer 3:** 128 filter  $3 \times 3$ , ReLU, BatchNorm, MaxPool  $2 \times 2$
- 5 **Flatten:** Feature map  $\rightarrow$  vektor 1D
- 6 **FC Layer 1:** 256 neuron, ReLU, Dropout(0.5)
- 7 **FC Layer 2:** 128 neuron, ReLU, Dropout(0.3)
- 8 **Output:**  $n$  neuron (jumlah kelas), Softmax

## Kunci Penulisan

Jelaskan secara detail sehingga orang lain bisa **mengimplementasikan ulang** hanya dari deskripsi Anda

# Tabel Konfigurasi Hyperparameter

Parameter	Nilai	Justifikasi
Learning Rate	0.001	Nilai default Adam, umum sebagai starting point
Batch Size	32	Keseimbangan kecepatan & memori GPU
Epoch	100	Dengan early stopping (patience=10)
Dropout Rate	0.5	Standar untuk FC layer, cegah overfitting
Optimizer	Adam	Konvergensi lebih cepat dibanding SGD
Loss Function	Cross-Entropy	Standar untuk klasifikasi multi-kelas

## Penting!

Setiap parameter harus disertai **justifikasi** mengapa nilai tersebut dipilih. Jangan hanya menyebutkan nilainya saja tanpa alasan.

# Tabel Skenario Pengujian

ID	Variabel Diubah	Nilai	Metrik
S1	Arsitektur CNN	VGG16, ResNet50, Efficient-Net	Accuracy, F1, Time
S2	Ukuran Input	128×128, 224×224, 320×320	Accuracy, Inference Time
S3	Data Augmentation	Tanpa, Standar, Agresif	Accuracy, Overfitting Gap
S4	Learning Rate	0.01, 0.001, 0.0001	Loss, Final Accuracy
S5	Rasio Train:Test	70:30, 80:20, 90:10	Accuracy, Variance

## Prinsip Ceteris Paribus

Setiap skenario hanya mengubah **satu variabel** agar pengaruhnya dapat diinterpretasikan dengan jelas. Pastikan setiap skenario terkait langsung dengan **rumusan masalah** di Bab 1.

# Metrik Evaluasi (Review)

## Klasifikasi

- Accuracy =  $\frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN}$
- Precision =  $\frac{TP}{TP+FP}$
- Recall =  $\frac{TP}{TP+FN}$
- F1 =  $\frac{2 \cdot P \cdot R}{P+R}$
- AUC-ROC

## Regresi

- MAE =  $\frac{1}{n} \sum |y_i - \hat{y}_i|$
- RMSE =  $\sqrt{\frac{1}{n} \sum (y_i - \hat{y}_i)^2}$
- $R^2 = 1 - \frac{SS_{res}}{SS_{tot}}$

## Deteksi Objek

- mAP (mean Average Precision)
- IoU (Intersection over Union)
- FPS (Frames Per Second)

Pilih Metrik yang Tepat!

Jangan gunakan Accuracy saja jika dataset **tidak seimbang**. Gunakan F1-Score, AUC-ROC, atau

## Contoh Tabel Hardware – Lokal

<b>Komponen</b>	<b>Spesifikasi</b>
Processor	Intel Core i7-12700H (14C/20T, 4.7 GHz)
RAM	32 GB DDR5 4800 MHz
GPU	NVIDIA RTX 3060 (6 GB VRAM)
Storage	SSD NVMe 512 GB

## Contoh Tabel Hardware – Cloud

<b>Platform</b>	<b>Spesifikasi</b>
Google Colab Pro	NVIDIA Tesla T4 (16 GB), 25 GB RAM
Google Colab Pro+	NVIDIA A100 (40 GB), 52 GB RAM
AWS EC2 p3.2xlarge	NVIDIA Tesla V100 (16 GB), 61 GB RAM

# Lingkungan Pengujian: Software

Software	Versi	Keterangan
Sistem Operasi	Ubuntu 22.04 LTS	–
Bahasa Pemrograman	Python 3.10.12	–
Framework ML	TensorFlow 2.15.0	Deep Learning
Library	scikit-learn 1.3.2	Machine Learning
Library	pandas 2.1.4	Manipulasi Data
Library	numpy 1.26.2	Komputasi Numerik
Library	matplotlib 3.8.2	Visualisasi
Library	OpenCV 4.8.1	Image Processing
IDE	VS Code 1.85	Development
CUDA	12.2	GPU Computing
cuDNN	8.9	Deep Neural Network

## Tips Penting

- Catat versi **SEMUA** library! Gunakan `pip freeze > requirements.txt`
- Versi berbeda dapat menghasilkan **hasil berbeda** – ini penting untuk reproducibility

# Jadwal Penelitian (Gantt Chart)

No	Kegiatan	Bln 1	Bln 2	Bln 3	Bln 4	Bln 5	Bln 6
1	Studi Literatur	uiblue!40	uiblue!40				
2	Pengumpulan Data		uigreen!40	uigreen!40			
3	Pre-processing			uigreen!40	uigreen!20		
4	Perancangan Metode			orange!40	orange!40		
5	Implementasi				red!30	red!30	
6	Pengujian & Evaluasi					purple!30	purple!20
7	Analisis Hasil					cyan!30	cyan!30
8	Penulisan Laporan		gray!30	gray!20	gray!20	gray!30	gray!40
9	Sidang						yellow!50

## Tips Jadwal

- Jadwal harus **realistis** (1 semester  $\approx$  4–5 bulan efektif)
- Beberapa kegiatan bisa berjalan **paralel** (contoh: penulisan laporan)
- Sertakan **buffer time** untuk kendala teknis
- Tools: GanttProject (gratis), MS Project, Excel

## Poin-Poin Kunci Bab 3

- 1 Bab 3 menjawab pertanyaan “**BAGAIMANA**” penelitian dilakukan
- 2 Struktur standar: 3.1 Jenis Penelitian → 3.8 Jadwal
- 3 Sertakan **justifikasi** untuk setiap pemilihan metode dan parameter
- 4 **Flowchart** wajib ada untuk menggambarkan alur penelitian secara visual
- 5 **Dataset** harus dideskripsikan secara lengkap (sumber, ukuran, fitur, distribusi)
- 6 Setiap **hyperparameter** harus disertai justifikasi mengapa dipilih
- 7 **Skenario pengujian** disajikan dalam tabel dengan prinsip ceteris paribus
- 8 Dokumentasikan **hardware & software** beserta versi untuk reproducibility
- 9 **Jadwal** harus realistis dan memiliki buffer time
- 10 Semua sub-bab harus **konsisten** dan saling terhubung

# Tugas Pertemuan 11

## Tugas: Menulis Bab 3 Lengkap

Tuliskan **Bab 3 lengkap** untuk topik penelitian Anda!

### Ketentuan

- 1 Mencakup sub-bab **3.1 sampai 3.8** secara lengkap
- 2 Sertakan **flowchart** penelitian (dibuat dengan draw.io atau sejenisnya)
- 3 Sertakan **tabel**: dataset, skenario pengujian, metrik evaluasi, lingkungan pengujian
- 4 Sertakan **Gantt Chart** jadwal penelitian
- 5 Minimum **5 halaman**
- 6 Format: Times New Roman 12pt, spasi 1.5

### Pengumpulan

- Deadline: **Pertemuan 12**
- Format: **PDF**