

MODUL PEMBELAJARAN

METODOLOGI PENELITIAN

PERTEMUAN KE-2

Karakteristik, Siklus, Proses, dan Alat Penelitian
Berorientasi pada Kebutuhan Dunia Kerja Teknik Sipil

Orientasi Modul
Modul ini mengubah konsep metodologi penelitian menjadi keterampilan kerja: mendefinisikan masalah, mengumpulkan dan mengukur data, membaca variasi data, menilai bukti, mengambil keputusan, bekerja kolaboratif, dan menyusun laporan teknis.

Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik UPI Y.A.I. - Jakarta
2026/2027

1. Capaian Pembelajaran Praktis

Setelah mempelajari modul ini, mahasiswa diharapkan tidak hanya memahami istilah penelitian, tetapi mampu memakai cara berpikir penelitian ketika menghadapi masalah nyata di proyek, konsultan, kontraktor, pengawas, instansi pemerintah, maupun perusahaan pengelola infrastruktur.

Kompetensi	Penerapan di Dunia Kerja	Bukti Kemampuan
Problem formulation	Mengubah keluhan lapangan menjadi masalah yang terukur.	Rumusan masalah dan pertanyaan analisis.
Data literacy	Membedakan data fakta, persepsi, kategori, peringkat, dan data numerik.	Pemilihan data dan skala ukur yang tepat.
Evidence-based decision	Mengambil keputusan berdasarkan data, bukan asumsi semata.	Kesimpulan dan rekomendasi yang dapat ditelusuri.
Critical thinking	Menguji sebab, bukti, alternatif solusi, dan konsekuensi.	Analisis masalah dan pilihan tindakan.
Technical communication	Menyampaikan hasil secara ringkas kepada atasan/tim.	Memo/laporan satu halaman.
Collaboration	Menggabungkan data lintas fungsi: site, QS, QC, HSE, planner.	Pembagian peran dan sintesis hasil tim.

2. Fokus Pemaparan yang Paling Bermanfaat Saat Siswa Bekerja

Materi asli menempatkan penelitian sebagai proses yang memiliki pertanyaan/masalah, tujuan, rencana spesifik, sub-problem, pengumpulan dan interpretasi data, serta berlangsung secara siklik. Untuk kebutuhan kerja, fokus pembelajaran diarahkan pada enam kemampuan berikut.

A. Dari masalah lapangan menjadi pertanyaan yang jelas

Di tempat kerja, masalah sering muncul dalam bentuk keluhan: “pekerjaan lambat”, “mutu beton jelek”, atau “material sering terlambat”. Siswa harus belajar mengubah keluhan menjadi pertanyaan yang dapat dijawab dengan data.

Contoh: “Mengapa produktivitas pemasangan bekisting lantai 5 hanya 70% dari target selama dua minggu terakhir?”

B. Memecah principal problem menjadi sub-problem

Masalah besar jarang mempunyai satu penyebab. Pecah menjadi aspek manusia, metode, material, alat, informasi, dan lingkungan.

Contoh: keterlambatan pengecoran dapat ditelusuri ke approval shop drawing, kesiapan bekisting, suplai beton, pompa, cuaca, dan inspeksi.

C. Mengukur dengan benar

Siswa perlu memahami nominal, ordinal, interval, rasio serta skala sikap agar tidak salah memperlakukan data.

Contoh: jenis kontraktor = nominal; tingkat kepuasan = ordinal/Likert; durasi keterlambatan (hari) = rasio.

D. Memastikan alat ukur layak

Validitas berarti alat mengukur hal yang memang ingin diukur; reliabilitas berkaitan dengan konsistensi hasil.

Contoh: kuesioner “kinerja keselamatan” tidak cukup hanya bertanya apakah pekerja merasa aman; indikator harus mewakili konsep yang dinilai.

E. Statistik sebagai alat, bukan pengganti penalaran

Statistik membantu deskripsi, prediksi/estimasi, korelasi dan komparasi. Interpretasi dan kesimpulan tetap memerlukan pikiran manusia.

Contoh: korelasi lembur dan produktivitas tidak otomatis membuktikan lembur sebagai penyebab turunnya produktivitas.

F. Critical thinking, collaboration, dan bahasa teknis

Pekerjaan teknik menuntut evaluasi argumen, pemilihan alternatif, kolaborasi lintas fungsi, dan komunikasi yang jelas.

Contoh: engineer harus mampu menjelaskan kepada PM mengapa suatu tindakan direkomendasikan, data apa yang mendukung, dan apa risikonya.

3. Pola Kerja Penelitian yang Dapat Dipakai di Proyek

Gunakan pola sederhana berikut setiap kali siswa menghadapi persoalan kerja:

Tahap	Pertanyaan Praktis	Output	Contoh
1. Identifikasi masalah	Apa yang tidak sesuai target?	Problem statement	Progress aktual 42%, rencana 50%.
2. Tetapkan tujuan	Apa yang ingin diketahui/diperbaiki?	Tujuan analisis	Menentukan penyebab dominan keterlambatan.
3. Pecah sub-masalah	Faktor apa saja yang mungkin berkontribusi?	Daftar variabel/faktor	Material, tenaga, alat, approval, cuaca.
4. Tentukan data	Data apa yang diperlukan dan bagaimana mengukurnya?	Data plan	Log material, manpower, equipment, RFI.
5. Analisis	Apa pola/perbandingan/hubungannya?	Temuan	Keterlambatan material terjadi 6 dari 8 hari kritis.
6. Interpretasi	Apa arti temuan terhadap masalah?	Kesimpulan	Material merupakan salah satu faktor kuat.
7. Tindakan & evaluasi	Apa tindakan dan apakah efektif?	Rekomendasi + monitoring	Buffer stock dan supplier backup; evaluasi 2 minggu.

4. Studi Kasus Utama: Keterlambatan Pekerjaan Struktur

Situasi Kasus
Anda adalah Site Engineer pada proyek gedung 10 lantai. Pada akhir minggu ke-8, pekerjaan struktur lantai 5 tertinggal 8 hari. Target siklus lantai adalah 7 hari, tetapi dua lantai terakhir membutuhkan 10-12 hari. Project Manager meminta tim menjelaskan penyebab dan mengusulkan tindakan dalam 24 jam.

4.1 Data awal yang tersedia

Minggu	Target siklus	Aktual	Kejadian utama	Catatan
--------	---------------	--------	----------------	---------

5	7 hari	8 hari	Rebar datang terlambat 1 hari	Tenaga normal
6	7 hari	10 hari	Shop drawing revisi; hujan	Overtime 2 malam
7	7 hari	12 hari	Beton terlambat; pompa breakdown	Produktivitas turun
8	7 hari	10 hari	Bekisting kurang; rework minor	QC menemukan dimensi tidak sesuai

4.2 Tugas latihan kelompok

1. Rumuskan principal problem dalam satu kalimat yang spesifik dan terukur.
2. Buat minimal 5 sub-problem yang perlu diperiksa sebelum menyimpulkan penyebab.
3. Susun 3 pertanyaan analisis/pertanyaan penelitian praktis.
4. Tentukan data tambahan yang harus dikumpulkan. Untuk setiap data, tentukan sumber dan skala pengukurannya.
5. Pisahkan fakta, dugaan, dan opini dari informasi kasus.
6. Pilih analisis sederhana yang relevan: deskripsi, komparasi, korelasi, atau kombinasi. Jelaskan alasannya.
7. Susun maksimum 3 rekomendasi tindakan. Setiap rekomendasi harus mempunyai bukti pendukung dan indikator evaluasi.
8. Siapkan executive briefing 3 menit seolah-olah disampaikan kepada Project Manager.

4.3 Contoh arah jawaban

Contoh principal problem: “Siklus pekerjaan struktur dua lantai terakhir meningkat dari target 7 hari menjadi 10-12 hari, sehingga terjadi deviasi waktu yang perlu ditelusuri penyebab dominannya.” Jawaban ini lebih berguna daripada pernyataan umum “proyek terlambat” karena objek, ukuran, dan periodenya jelas.

Data	Jenis/Skala	Sumber	Kegunaan
Durasi siklus tiap lantai	Rasio	Schedule/daily report	Membandingkan target vs aktual
Jenis penyebab delay	Nominal	Delay log	Mengelompokkan kejadian
Besarnya delay per kejadian (jam/hari)	Rasio	Daily report	Menilai kontribusi
Rating kesiapan supplier 1-5	Ordinal	Penilaian tim	Membandingkan persepsi
Jumlah tenaga per hari	Rasio	Manpower report	Menguji hubungan dengan output

5. Latihan Kasus Singkat

Kasus A - Mutu Beton

Hasil uji kuat tekan beberapa sampel beton berada dekat batas spesifikasi. Tim lapangan langsung menyatakan supplier beton bermasalah.

- Data apa yang harus diperiksa sebelum menerima kesimpulan tersebut?
- Mana yang merupakan fakta dan mana yang masih hipotesis?
- Bagaimana memastikan teknik pengukuran dan pengujian dapat dipercaya?

Kasus B - Keselamatan Kerja

Perusahaan ingin mengetahui apakah toolbox meeting harian meningkatkan kepatuhan penggunaan APD.

- Rumuskan pertanyaan analisis.
- Tentukan indikator kepatuhan APD.
- Skala data apa yang digunakan?
- Bagaimana menghindari kesimpulan yang hanya berdasarkan persepsi?

Kasus C - Kinerja Subkontraktor

Tiga subkontraktor memiliki biaya, mutu, dan ketepatan waktu yang berbeda. Manajer meminta engineer menentukan dasar evaluasi.

- Data apa yang harus dibandingkan?
- Mana data nominal, ordinal, dan rasio?
- Bagaimana menyampaikan hasil tanpa menutupi trade-off antar-kriteria?

6. Latihan Critical Thinking: Jangan Terburu-buru Menyimpulkan

Pernyataan di Lapangan	Masalah Logika	Pertanyaan Kritis	Data yang Dibutuhkan
“Produktivitas turun karena pekerja malas.”	Kesimpulan tanpa bukti sebab-akibat.	Apa indikator produktivitas? Faktor lain apa berubah?	Output, manpower, jam kerja, material, alat.
“Supplier A paling buruk karena pernah terlambat.”	Generalisasi dari satu kejadian.	Bagaimana kinerja seluruh pengiriman?	OTD, lead time, reject rate.
“Lembur pasti mempercepat proyek.”	Asumsi hubungan selalu positif.	Apakah output per jam meningkat atau justru turun?	Jam lembur, output, fatigue/rework.
“Nilai rata-rata bagus, berarti tidak ada masalah.”	Rata-rata dapat menutupi variasi.	Bagaimana sebaran dan nilai ekstrem?	Mean, range, distribusi, outlier.

7. Tugas Praktik Individu: Mini Research di Tempat Kerja

Pilih satu masalah sederhana yang realistis di lingkungan proyek/organisasi. Tidak perlu menjadi penelitian akademik penuh. Tujuannya melatih pola pikir evidence-based.

1. Judul masalah kerja (maks. 15 kata).
2. Latar belakang singkat: target, kondisi aktual, dan gap.
3. Satu principal problem dan 3-5 sub-problem.
4. Dua atau tiga pertanyaan analisis.
5. Data yang dibutuhkan, sumber data, dan skala pengukuran.
6. Metode analisis sederhana yang akan digunakan.
7. Temuan utama (bila data simulasi, beri label 'simulasi').
8. Kesimpulan yang hanya menjawab data yang tersedia.
9. Dua rekomendasi tindakan dan indikator keberhasilannya.

10. Ringkasan eksekutif maksimum 200 kata.

8. Template Lembar Kerja Siswa

Masalah utama

Target vs kondisi aktual

Sub-problem

Pertanyaan analisis

Data & sumber

Skala pengukuran

Metode analisis

Kesimpulan berbasis bukti

Rekomendasi & indikator

9. Rubrik Penilaian Latihan

Aspek	Bobot	Kriteria Utama
Ketepatan rumusan masalah	20%	Spesifik, terukur, relevan dengan gap.
Pemecahan sub-problem	15%	Logis dan cukup untuk menelusuri penyebab.
Pemilihan data & skala ukur	20%	Data relevan; skala ukur tepat.
Analisis & critical thinking	20%	Membedakan fakta/asumsi; tidak melompat ke sebab-akibat.
Kesimpulan & rekomendasi	15%	Konsisten dengan bukti dan dapat ditindaklanjuti.
Komunikasi & kolaborasi	10%	Ringkas, jelas, pembagian peran efektif.

10. Pesan Kunci untuk Siswa

Prinsip Kerja
Di dunia kerja, metodologi penelitian bukan hanya untuk menulis skripsi. Ia adalah cara kerja sistematis: jangan langsung menyimpulkan; definisikan masalah; kumpulkan data yang tepat; ukur dengan benar; analisis secara proporsional; gunakan critical thinking; diskusikan lintas fungsi; lalu komunikasikan kesimpulan dan tindakan secara jelas.

Materi modul ini dikembangkan dari Pertemuan ke-2: karakteristik dasar penelitian, siklus/proses umum penelitian, tool of research, teknik pengukuran, validitas-reliabilitas, statistik sebagai alat, human mind, logika deduktif-induktif, critical thinking, collaboration, dan language.