

# **BAB 9**

## **Desain Eksperimen dalam Model dan Simulasi**

# Pengantar Desain Eksperimen

Desain eksperimen adalah metode ilmiah untuk perencanaan penelitian yang menguji pengaruh variabel tertentu terhadap hasil.

Metode ini menjadi pondasi penting dalam penelitian kuantitatif untuk mendapatkan hasil yang valid dan reliabel.

# Indikator Penilaian Mata Kuliah

**1**

Mahasiswa mampu menjelaskan tahap-tahap dalam desain eksperimen dengan detail dan pemahaman yang komprehensif.

**2**

Mahasiswa mampu mengimplementasikan tahap-tahap desain eksperimen pada studi kasus tertentu dengan tepat dan sistematis.

# Tujuan Pembelajaran



## Pemahaman Konsep

Mahasiswa memahami konsep dasar dan prinsip-prinsip desain eksperimen dalam konteks model dan simulasi.



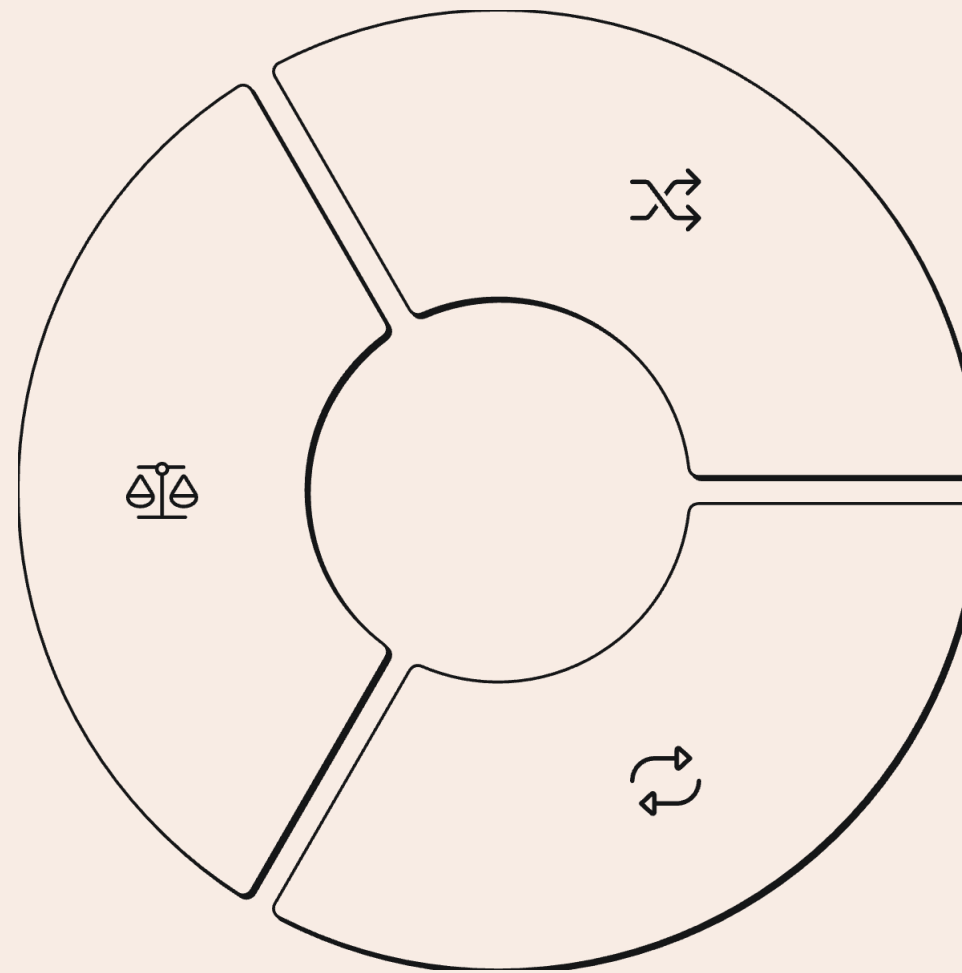
## Aplikasi Praktis

Mahasiswa dapat menerapkan teori desain eksperimen ke dalam kasus nyata dan permasalahan dunia riil.

# Ciri-ciri Penelitian Eksperimen

## Kontrol Variabel

Peneliti mengontrol kondisi eksperimen untuk memastikan hanya variabel yang diteliti yang mempengaruhi hasil.



## Randomisasi

Penempatan subjek secara acak ke dalam kelompok untuk mengurangi bias penelitian.

## Replikasi

Pengulangan eksperimen untuk memastikan hasil yang diperoleh konsisten dan dapat dipercaya.

# Tahap-Tahap Desain Eksperimen: Garis Besar



# Tahap 1: Memilih Ide atau Topik Penelitian

## Kriteria Pemilihan Topik

- Relevan dengan bidang ilmu
- Menarik bagi peneliti
- Dapat diuji secara eksperimental
- Memiliki nilai kontribusi

## Sumber Ide Penelitian

- Pengalaman sehari-hari
- Teori-teori yang ada
- Hasil penelitian terdahulu
- Kebutuhan industri atau masyarakat

# Tahap 2: Merumuskan Masalah Penelitian

## Karakteristik Rumusan Masalah yang Baik

- Jelas dan tidak ambigu
- Spesifik dan terbatas
- Dapat dijawab melalui eksperimen
- Realistis untuk dilaksanakan

## Contoh Rumusan Masalah

"Bagaimana pengaruh metode pembelajaran X terhadap tingkat pemahaman konsep Y pada mahasiswa jurusan Z?"

# Tahap 3: Merumuskan Hipotesis Penelitian

## Pengertian Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara terhadap masalah penelitian yang masih perlu diuji kebenarannya melalui eksperimen.

## Fungsi Hipotesis

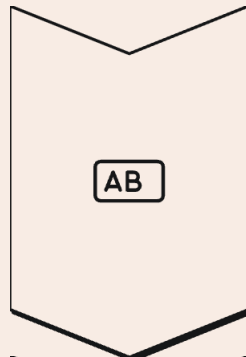
- Mengarahkan proses penelitian
- Menentukan variabel yang relevan
- Dasar analisis dan interpretasi data

## Contoh Hipotesis

H<sub>0</sub>: Tidak ada perbedaan signifikan antara metode A dan metode B.

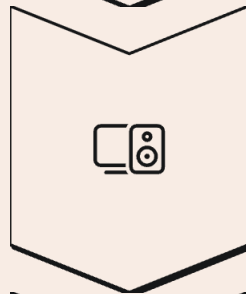
H<sub>1</sub>: Metode A memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan metode B.

# Tahap 4: Menentukan Variabel Penelitian



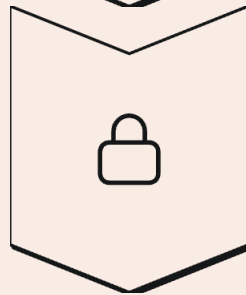
## Variabel Independen

Variabel yang dimanipulasi oleh peneliti untuk melihat pengaruhnya. Contoh: metode pembelajaran, dosis obat.



## Variabel Dependen

Variabel yang diukur sebagai hasil dari manipulasi. Contoh: nilai tes, kadar glukosa darah.



## Variabel Kontrol

Variabel yang dijaga konstan agar tidak mempengaruhi hasil. Contoh: suhu ruangan, usia partisipan.

# Tahap 5: Menentukan Tipe dan Desain Penelitian



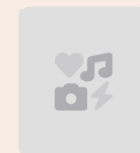
## **Pre-eksperimental**

Desain sederhana tanpa kelompok kontrol. Contoh: one-shot case study, one-group pretest-posttest.



## **True Experimental**

Menggunakan randomisasi dan kelompok kontrol. Contoh: pretest-posttest control group design.



## **Quasi Experimental**

Tanpa randomisasi penuh. Contoh: nonequivalent control group design, time series design.

# **Diskusi Kelompok 1**

## **Petunjuk Diskusi**

Bentuklah kelompok beranggotakan 4-5 mahasiswa.

Diskusikan kelebihan dan kekurangan dari setiap tipe desain penelitian eksperimen.

## **Tugas Kelompok**

1. Analisis kelebihan dan keterbatasan setiap desain
2. Berikan contoh kasus yang tepat untuk tiap desain
3. Presentasikan hasil diskusi di depan kelas (10 menit)

# Tahap 6: Merencanakan dan Melaksanakan Penelitian

## **Persiapan Alat dan Instrumen**

Menyiapkan semua peralatan yang diperlukan dalam eksperimen, memvalidasi instrumen pengukuran.

## **Pemilihan Subjek Penelitian**

Menentukan kriteria inklusi dan eksklusi, melakukan randomisasi jika diperlukan.

## **Pelaksanaan Pretest**

Mengukur kondisi awal subjek sebelum diberikan perlakuan eksperimental.

## **Pemberian Perlakuan**

Melaksanakan intervensi sesuai dengan desain penelitian yang telah ditetapkan.

## **Pelaksanaan Posttest**

Mengukur kondisi subjek setelah diberikan perlakuan untuk melihat perubahan.

# Tahap 7: Menganalisis Hasil Penelitian

## Teknik Pengumpulan Data

- Observasi langsung
- Pengukuran dengan instrumen
- Kuesioner atau wawancara
- Dokumentasi hasil eksperimen

## Metode Analisis Data

- Statistik deskriptif: tabel, grafik
- Uji komparasi: t-test, ANOVA
- Uji korelasi dan regresi
- Analisis multivariat jika diperlukan

# Tahap 8: Membuat Kesimpulan



## Interpretasi Data

Mengartikan hasil analisis statistik dalam konteks masalah penelitian.



## Pengecekan Hipotesis

Menentukan apakah hipotesis diterima atau ditolak berdasarkan data.



## Penarikan Kesimpulan

Merumuskan kesimpulan yang menjawab masalah penelitian.

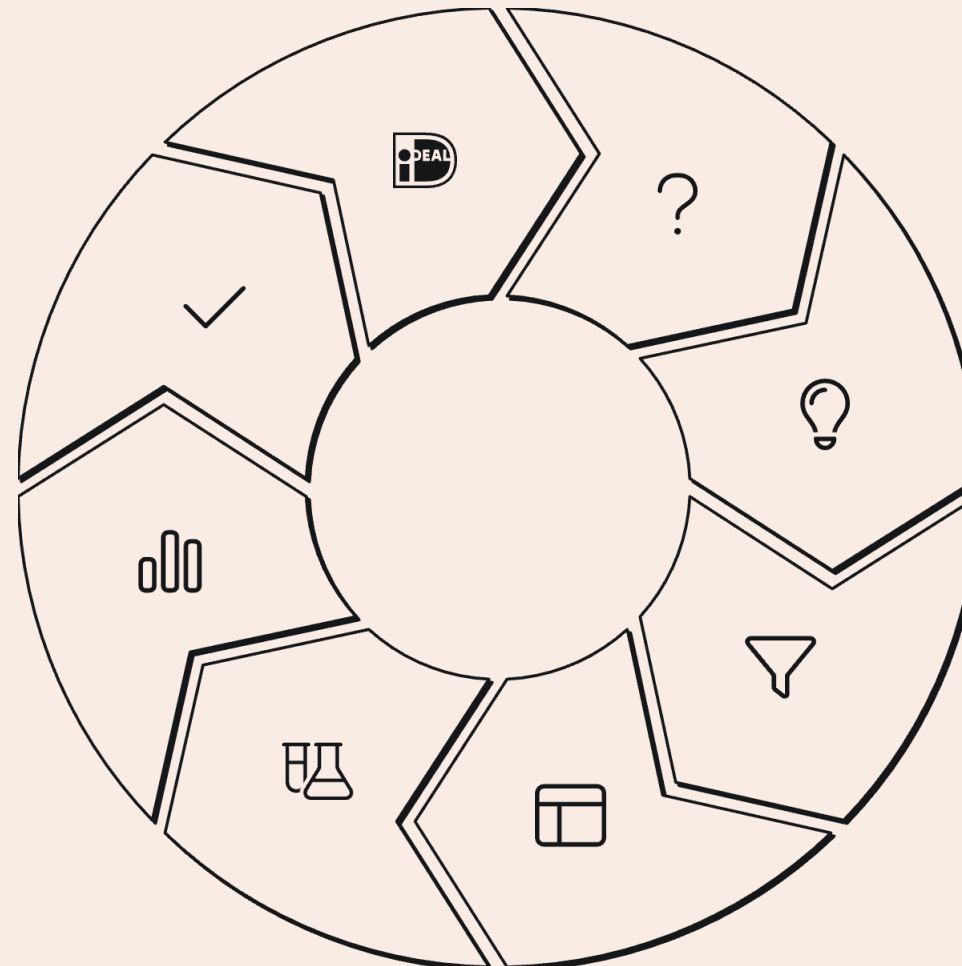
# Rangkuman Tahap-Tahap Desain Eksperimen

**Memilih Topik**

**Buat Kesimpulan**

**Analisis Hasil**

**Laksanakan Penelitian**



**Rumuskan Masalah**

**Susun Hipotesis**

**Tentukan Variabel**

**Pilih Desain**

# **Studi Kasus: Efektivitas Media Pembelajaran Baru**

Kasus: Pengujian efektivitas aplikasi pembelajaran digital untuk meningkatkan pemahaman matematika siswa sekolah dasar dibandingkan dengan metode konvensional.

Studi kasus ini akan kita gunakan untuk mempraktikkan implementasi seluruh tahapan desain eksperimen secara sistematis.

# Implementasi Tahap 1-3 pada Studi Kasus

## Tahap 1: Pemilihan Topik

Efektivitas aplikasi pembelajaran digital "MathFun" untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika pada siswa kelas 4 SD.

## Tahap 2: Rumusan Masalah

"Apakah penggunaan aplikasi MathFun dapat meningkatkan hasil belajar matematika siswa kelas 4 SD dibandingkan dengan metode konvensional?"

## Tahap 3: Hipotesis

H<sub>0</sub>: Tidak ada perbedaan signifikan pada hasil belajar matematika antara siswa yang menggunakan aplikasi MathFun dengan metode konvensional.

H<sub>1</sub>: Siswa yang menggunakan aplikasi MathFun memiliki hasil belajar matematika yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode konvensional.

# Implementasi Tahap 4-5 pada Studi Kasus

## 1 Variabel Penelitian

- Variabel bebas: Metode pembelajaran (aplikasi MathFun vs metode konvensional)
- Variabel terikat: Nilai tes pemahaman konsep matematika
- Variabel kontrol: Durasi pembelajaran, materi, guru, tingkat kemampuan awal siswa

## 2 Desain Penelitian

Pretest-posttest control group design (true experimental)

Kelompok eksperimen: Pembelajaran dengan aplikasi MathFun

Kelompok kontrol: Pembelajaran konvensional dengan buku teks dan papan tulis

# Implementasi Tahap 6 pada Studi Kasus

## Persiapan Instrumen

- Pengembangan soal pretest dan posttest
- Validasi soal oleh ahli pendidikan matematika
- Penyiapan aplikasi MathFun pada tablet
- Penyusunan rencana pembelajaran

## Pelaksanaan Eksperimen

1. Pretest untuk kedua kelompok
2. Pembelajaran dengan metode berbeda selama 4 minggu
3. Posttest untuk kedua kelompok
4. Pengumpulan data tambahan: observasi kelas

# Implementasi Tahap 7 pada Studi Kasus



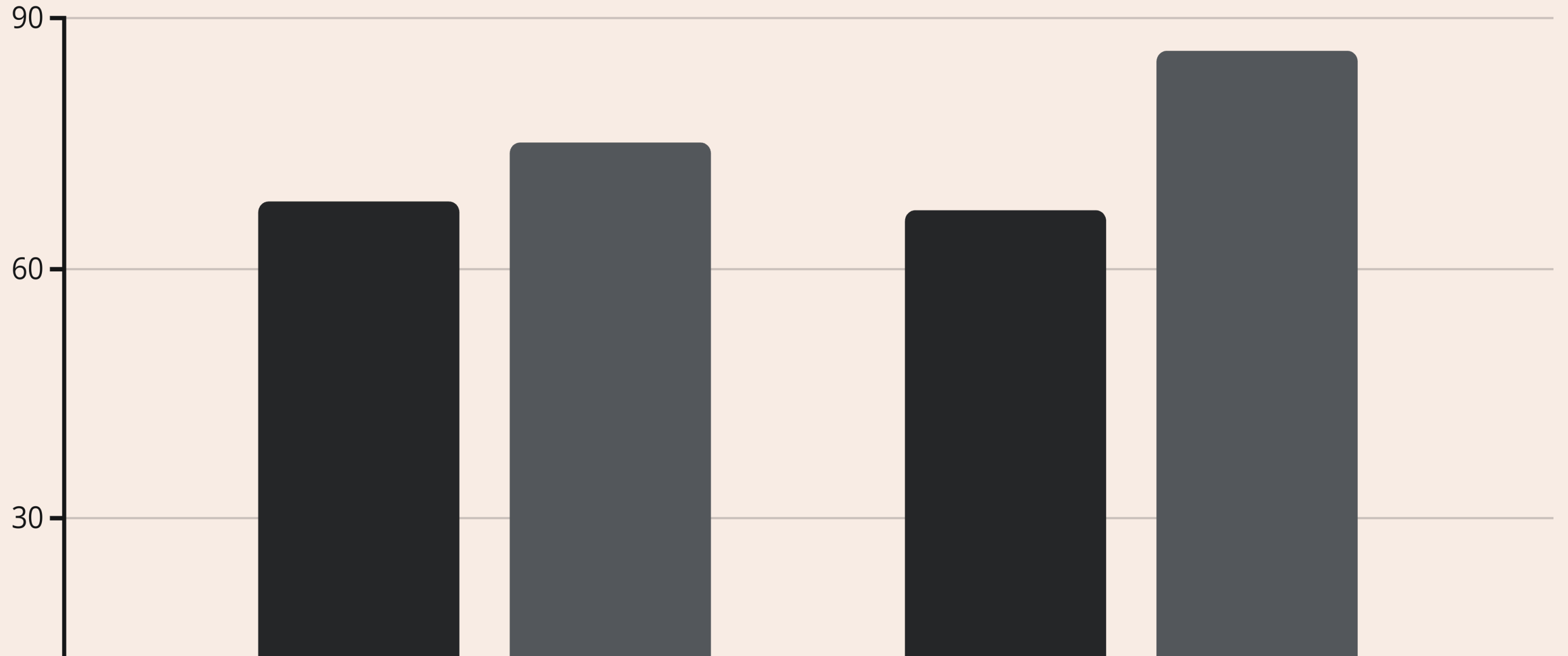
## Pengolahan Data Hasil Tes

Menghitung statistik deskriptif: rata-rata, standar deviasi, nilai minimum dan maksimum untuk kedua kelompok.



## Uji Statistik

Menggunakan t-test untuk membandingkan rata-rata nilai posttest antara kelompok eksperimen dan kontrol.



# Implementasi Tahap 8 pada Studi Kasus

## Interpretasi Hasil

Hasil uji statistik menunjukkan perbedaan signifikan ( $p < 0.05$ ) pada nilai posttest antara kelompok eksperimen dan kontrol.

Peningkatan nilai pada kelompok eksperimen (19 poin) lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol (7 poin).

## Kesimpulan

Hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis alternatif ( $H_1$ ) diterima.

Aplikasi MathFun terbukti efektif meningkatkan hasil belajar matematika siswa kelas 4 SD dibandingkan metode konvensional.

# Diskusi Kelompok 2

## Tugas Diskusi

Dalam kelompok 4-5 orang, rancang desain eksperimen untuk menguji efektivitas metode tertentu dalam mengurangi polusi udara di perkotaan.

## Panduan Diskusi

1. Tentukan metode pengurangan polusi yang akan diuji
2. Rumuskan masalah dan hipotesis penelitian
3. Identifikasi variabel-variabel penelitian
4. Pilih desain eksperimen yang tepat
5. Jelaskan metode pengumpulan dan analisis data

# Etika Penelitian Eksperimen

## **Informed Consent**

Partisipan harus diberi informasi lengkap tentang eksperimen dan memberikan persetujuan tertulis untuk berpartisipasi.

## **Privasi dan Kerahasiaan**

Data pribadi partisipan harus dijaga kerahasiaannya dan tidak disebarluaskan tanpa izin.

## **Risiko Minimal**

Eksperimen tidak boleh membahayakan partisipan baik secara fisik maupun psikologis.

## **Hak Mengundurkan Diri**

Partisipan memiliki hak untuk mengundurkan diri dari eksperimen kapan saja tanpa konsekuensi negatif.

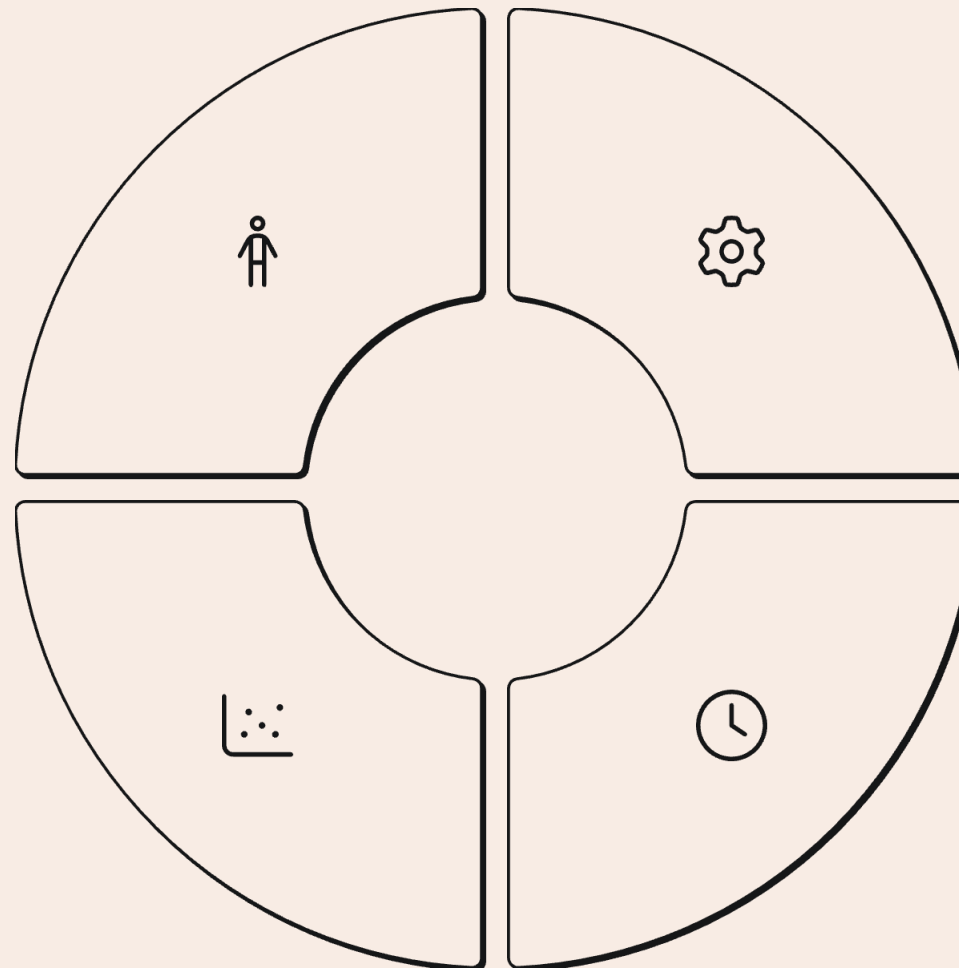
# Tantangan dalam Desain Eksperimen

## Ketersediaan Subjek

Menemukan partisipan dalam jumlah yang cukup dan sesuai kriteria sering menjadi kendala.

## Kendala Pengukuran

Beberapa variabel sulit diukur secara objektif dan akurat.



## Keterbatasan Alat

Peralatan yang mahal atau tidak tersedia dapat membatasi desain eksperimen.

## Waktu dan Biaya

Eksperimen yang baik membutuhkan waktu lama dan biaya yang tidak sedikit.

# Tugas Individu 1

## Deskripsi Tugas

Susun desain eksperimen untuk menguji efektivitas metode tertentu dalam meningkatkan produktivitas kerja di lingkungan kantor.

## Komponen Tugas

1. Latar belakang dan urgensi penelitian (maks. 300 kata)
2. Rumusan masalah dan hipotesis
3. Identifikasi variabel penelitian
4. Desain eksperimen yang dipilih (dengan justifikasi)
5. Metode pengumpulan dan analisis data
6. Konsiderasi etika penelitian

# Tugas Individu 2

## Deskripsi Tugas

Pilih satu jurnal penelitian eksperimental terbitan 2 tahun terakhir, kemudian analisis langkah-langkah desain eksperimen yang digunakan.

## Format Laporan

1. Identifikasi jurnal (judul, penulis, tahun)
2. Ringkasan penelitian (maks. 200 kata)
3. Analisis setiap tahap desain eksperimen
4. Kelebihan dan kelemahan desain
5. Saran perbaikan desain (jika ada)

# Evaluasi dan Rubrik Penilaian

Pemahaman Teori	30%	Ujian tertulis dan diskusi kelas
Penerapan Kasus	40%	Tugas individu 1 dan 2
Keaktifan Diskusi	20%	Kontribusi dalam diskusi kelompok
Presentasi	10%	Kemampuan menyampaikan hasil

# Tips & Trik Sukses Desain Eksperimen



## Validasi Instrumen

Pastikan instrumen pengukuran Anda valid dan reliabel sebelum digunakan dalam eksperimen.



## Protokol Terstandar

Buat protokol eksperimen yang jelas dan terstandar untuk memastikan konsistensi pelaksanaan.



## Pilot Study

Lakukan uji coba skala kecil untuk mengidentifikasi masalah potensial sebelum eksperimen penuh.



## Antisipasi Bias

Identifikasi potensi bias dalam desain dan ambil langkah untuk meminimalkannya.

# Refleksi dan Penutup

**1**

## **Pentingnya Desain Eksperimen**

Desain eksperimen yang baik adalah fondasi penelitian ilmiah yang valid dan dapat dipercaya.

**2**

## **Penerapan Pengetahuan**

Mahasiswa diharapkan dapat menerapkan pengetahuan tentang desain eksperimen dalam berbagai konteks profesional.

**3**

## **Kunci Sukses**

Desain eksperimen yang efektif bersifat sistematis, terstruktur, dan memperhatikan aspek etika penelitian.