

IV. PANDUAN AKTIVITAS

Bab ini berisi panduan aktivitas mahasiswa yang disusun berdasarkan sintaks Model BSP yang terdiri dari tahap identifikasi masalah, eksplorasi *biomimicry*, penyusunan jadwal proyek, desain dan prototipe, pelaksanaan dan monitoring proyek, eksperimen dan evaluasi, serta refleksi dan komunikasi. Sebelum melakukan aktivitas tersebut mahasiswa harus mengikuti tahap pra proyek terlebih dahulu sebagai pengantar dan penguatan konsep pada mahasiswa.

Panduan ini dirancang agar mahasiswa dapat mengikuti tahapan proyek memanfaatkan teknologi strategis secara sistematis, kolaboratif, dan reflektif. Melalui kegiatan ini, mahasiswa tidak hanya menguasai konsep IPA Terpadu, tetapi juga mengembangkan *Creative Problem Solving Skills* (CREPs) dan *Sustainability Awareness* (SusNess). Setiap tahap yang mencakup:

1. **Tujuan:** memuat kompetensi yang ingin dicapai.
2. **Deskripsi aktivitas:** memuat gambaran umum kegiatan mahasiswa.
3. **Langkah aktivitas & panduan berpikir:** berisi aktivitas rinci, panduan pengerjaan, serta ruang jawaban yang harus diisi mahasiswa.
4. **Catatan:** berisi ruang bagi mahasiswa untuk menuliskan temuan penting.
5. **Kesimpulan:** ringkasan pemahaman yang diperoleh dan keterkaitannya dengan tujuan.

Agar panduan ini dapat digunakan secara optimal, perhatikan petunjuk berikut:

1. Buatlah kelompok yang terdiri atas 4-5 anggota.

2. Bacalah terlebih dahulu tujuan dan deskripsi aktivitas pada setiap tahap.
3. Kerjakan setiap langkah aktivitas secara berurutan bersama anggota kelompok.
4. Gunakan panduan aktivitas untuk mengerjakan tugas sesuai instruksi yang diberikan.
5. Jika tersedia tabel, maka jawaban dituliskan pada tabel yang disediakan.
6. Jika tidak tersedia tabel, maka jawaban dituliskan secara naratif pada kolom jawaban.
7. Tuliskan jawaban secara singkat, jelas, dan sesuai konteks masalah atau proyek.
8. Manfaatkan diskusi kelompok dan teknologi untuk mendukung proses pengumpulan data, analisis, dan penyajian hasil.
9. Jika ruang jawaban tidak mencukupi, gunakan kolom catatan yang tersedia.

A. PRA-PROYEK: PENGANTAR DAN PENGUATAN KONSEPTUAL

1. Tujuan

Pada fase ini, mahasiswa diharapkan mampu:

- a. Mengidentifikasi permasalahan kehidupan nyata dalam konteks IPA Terpadu serta menjelaskan pentingnya penyelesaian masalah tersebut.
- b. Menganalisis keterkaitan permasalahan dengan SDGs dalam konteks keberlanjutan.
- c. Menjelaskan konsep *biomimicry*, STEAM, dan PjBL serta perannya dalam penyelesaian masalah.

- d. Menganalisis contoh proyek berbasis BSP dengan mengidentifikasi masalah, prinsip alam, unsur STEAM, dan peran teknologi strategis.
- e. Menjelaskan sintaks Model BSP sebagai kerangka pengembangan proyek.
- f. Merefleksikan pemahaman, minat, dan kesiapan belajar dalam pembelajaran berbasis BSP

2. Deskripsi Aktivitas

Mahasiswa pada fase pra-proyek terlibat dalam berbagai aktivitas reflektif dan eksploratif untuk menghubungkan pemahaman mereka tentang IPA dengan dunia nyata. Aktivitas dirancang untuk memicu rasa ingin tahu, membangun koneksi lintas konsep, dan memperkuat motivasi dalam mengikuti pembelajaran berbasis BSP.

3. Langkah Aktivitas Mahasiswa

Bentuk kelompok kerja yang terdiri atas 4–5 orang. Simak dengan saksama seluruh penjelasan dosen pada tahap pra-proyek mengenai permasalahan kehidupan nyata, keterkaitannya dengan IPA Terpadu, SDGs, serta konsep *biomimicry*, STEAM, dan PjBL sebagai dasar pengembangan produk berbasis BSP yang memanfaatkan teknologi strategis.

a. Langkah 1 – Mengidentifikasi Permasalahan Kehidupan Nyata

Panduan berpikir:

- 1) Identifikasi **dua fenomena/permasalahan** yang terjadi di lingkungan atau masyarakat dalam konteks IPA Terpadu!
- 2) Jelaskan mengapa fenomena/permasalahan tersebut penting untuk diselesaikan!

b. Langkah 2 – Menganalisis Keterkaitan Isu dengan SDGs**Panduan berpikir:**

Berdasarkan jawaban pada langkah 1

- 1) Pilih satu permasalahan yang telah Anda identifikasi!
- 2) Tujuan SDGs mana yang berkaitan dengan masalah tersebut?
- 3) Mengapa masalah tersebut penting dalam konteks pembangunan berkelanjutan?

c. Langkah 3 – Memahami Konsep *Biomimicry*, STEAM, dan PjBL**Panduan berpikir:**

- 1) Apa yang dimaksud dengan *biomimicry*, STEAM, dan PjBL?
- 2) Mengapa ketiga strategi pembelajaran tersebut penting dalam pembelajaran IPA Terpadu?
- 3) Bagaimana strategi pembelajaran tersebut dapat membantu menyelesaikan masalah kehidupan nyata secara berkelanjutan?

d. Langkah 4 – Menganalisis Proyek *Biomimicry* STEAM (BSP)**Panduan berpikir:**

- 1) Masalah nyata apa yang dapat diselesaikan dalam proyek tersebut?
- 2) Prinsip alam apa yang dapat dijadikan inspirasi?

- 3) Mengapa produk yang memanfaatkan teknologi strategis penting untuk menyelesaikan masalah nyata secara keberlanjutan?

e. Langkah 5 – Mengenal Sintaks Model BSP

Panduan berpikir:

- 1) Apa saja tahapan dalam model BSP?
- 2) Mengapa pembelajaran berbasis proyek penting untuk menyelesaikan masalah nyata?

f. Langkah 6 – Refleksi Awal**Panduan berpikir:**

- 1) Apa pemahaman baru yang Anda peroleh pada tahap ini?
- 2) Isu keberlanjutan apa yang paling menarik untuk dikaji lebih lanjut?
- 3) Apa harapan Anda terhadap proyek dalam mata kuliah ini?

g. Catatan

Tuliskan catatan penting yang Anda peroleh selama mengikuti aktivitas pada tahap ini.

h. Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan yang diperoleh selama mengikuti aktivitas pada tahap ini.

B. IDENTIFIKASI MASALAH (PROBLEM IDENTIFICATION)

1. Tujuan

Pada tahap ini mahasiswa diharapkan mampu:

- a. Mengidentifikasi fenomena atau permasalahan nyata di lingkungan yang berkaitan dengan isu keberlanjutan.
- b. Menganalisis fenomena tersebut menggunakan konsep IPA Terpadu (Fisika, Kimia, dan Biologi) serta mengaitkannya dengan SDGs.
- c. Menyusun rumusan masalah secara jelas, spesifik, dan berorientasi pada penyelesaian masalah.
- d. Menentukan tujuan proyek yang selaras dengan rumusan masalah sebagai dasar pengembangan solusi.
- e. Menyusun kesepakatan kelompok terkait fokus masalah dan arah awal solusi yang akan dikembangkan.

2. Deskripsi Aktivitas

Pada tahap ini mahasiswa melakukan observasi terhadap fenomena atau permasalahan nyata di lingkungan sekitar yang

berkaitan dengan isu keberlanjutan, baik melalui pengamatan langsung maupun penelusuran informasi dari berbagai sumber. Mahasiswa selanjutnya menganalisis fenomena tersebut dengan menggunakan konsep IPA Terpadu (Fisika, Kimia, dan Biologi) serta mengaitkannya dengan tujuan SDGs.

Berdasarkan hasil analisis, mahasiswa merumuskan pernyataan masalah yang jelas dan terfokus, kemudian menentukan tujuan proyek yang akan dikembangkan. Selanjutnya, mahasiswa melakukan diskusi kelompok untuk menyepakati fokus permasalahan dan arah awal solusi sebagai dasar pengembangan proyek pada tahap berikutnya.

3. Langkah Aktivitas Mahasiswa dan Panduan Berpikir

a. Langkah 1 – Melakukan Observasi Fenomena

Panduan Berpikir

Lakukan observasi di lingkungan nyata atau melalui sumber informasi daring untuk mengidentifikasi fenomena atau permasalahan yang berkaitan dengan isu keberlanjutan

- 1) Tuliskan **2 fenomena/permasalahan** yang terjadi di lingkungan nyata?
- 2) Mengapa tiap fenomena/ permasalahan tersebut penting untuk dipelajari?

b. Langkah 2 – Menganalisis Fenomena dengan Konsep IPA Terpadu

Panduan Berpikir

Berdasarkan jawaban pada Langkah 1:

- 1) Apa inti permasalahan dari tiap fenomena yang Anda tulis ?
- 2) Konsep fisika, kimia, atau biologi apa saja yang berkaitan dengan tiap fenomena tersebut?
- 3) Tujuan SDGs apa yang berkaitan dengan tiap fenomena tersebut?

c. Langkah 3 – Merumuskan Pernyataan Masalah**Panduan Berpikir**

Berdasarkan dua permasalahan yang telah Anda identifikasi, susunlah empat rumusan masalah untuk setiap permasalahan dalam bentuk kalimat tanya. Rumusan masalah disusun secara berurutan dengan memperhatikan aspek-aspek berikut.

- 1) Pertanyaan mengenai kondisi dan penyebab terjadinya permasalahan.
- 2) Pertanyaan mengenai konsep IPA Terpadu yang dapat menjelaskan permasalahan tersebut.
- 3) Pertanyaan mengenai penerapan prinsip biomimicry dalam merancang solusi terhadap permasalahan.
- 4) Pertanyaan mengenai kinerja solusi yang akan dikembangkan berdasarkan hasil pengujian

d. Langkah 4 – Menentukan Tujuan Proyek**Panduan Berpikir**

Tuliskan tujuan proyek yang harus selaras dengan rumusan masalah yang telah ditetapkan.

e. Langkah 5 – Diskusi dan Sintesis Kelompok**Panduan Berpikir**

- 1) Berdasarkan kesepakatan kelompok tulis 1 fenomena/permasalahan yang akan difokuskan?
- 2) Apa rencana solusi yang akan dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut?

f. Catatan

Tuliskan catatan penting yang diperoleh selama mengikuti aktivitas pada tahap ini.

g. Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan dari kegiatan identifikasi masalah yang diperoleh selama mengikuti aktivitas pada tahap ini.

C. EKSPLORASI BIOMIMICRY STEAM (*BIOMIMICRY STEAM EXPLORATION*)

1. Tujuan

Pada tahap ini mahasiswa diharapkan mampu:

- Mengidentifikasi fenomena atau sistem alami yang relevan dengan permasalahan yang telah dirumuskan.
- Mengkaji keterkaitan prinsip *biomimicry* dengan konsep IPA Terpadu serta isu keberlanjutan dan SDGs.
- Menentukan prinsip *biomimicry* yang paling sesuai sebagai dasar pengembangan solusi proyek bermuatan unsur STEAM dengan pemanfaatan teknologi strategis.
- Menganalisis prinsip kerja alam (struktur, proses, atau sistem) sebagai dasar inspirasi solusi.
- Menyepakati prinsip *biomimicry* terpilih dan merumuskan ide awal solusi secara kolaboratif.

2. Deskripsi Aktivitas

Pada tahap ini mahasiswa melakukan eksplorasi terhadap berbagai fenomena alam yang berpotensi menjadi inspirasi dalam menyelesaikan permasalahan yang telah dirumuskan pada tahap sebelumnya. Eksplorasi dilakukan melalui studi literatur, observasi, maupun analisis contoh-contoh *biomimicry*.

Mahasiswa mengidentifikasi fenomena alam yang memiliki kesamaan fungsi dengan permasalahan yang dikaji, kemudian menganalisis prinsip kerja alam tersebut berdasarkan struktur, proses, atau sistem yang terjadi di dalamnya. Selanjutnya, mahasiswa mengkaji keterkaitan prinsip *biomimicry* dengan konsep IPA Terpadu (Fisika, Kimia, dan Biologi), STEAM, serta mengaitkannya dengan isu keberlanjutan dan tujuan SDGs.

Berdasarkan hasil analisis, mahasiswa menentukan prinsip *biomimicry* yang paling relevan dan potensial untuk