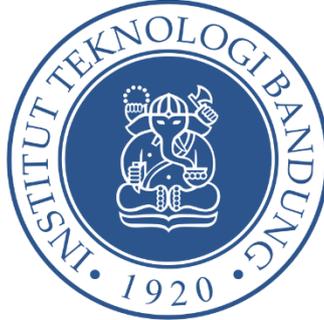


# Standard Operating Procedure (SOP)



JUDUL : <b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)</b> <b>BA4096 Penelitian Produksi Biomassa</b> <b>BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar</b> <b>BA4098 Perancangan Sistem Pertanian</b> <b>BA4099 Sidang Akhir</b>	NOMOR : REVISI KE : BERLAKU TMT : HALAMAN :
--	--



## STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)

**BA4096 Penelitian Produksi Biomassa**  
**BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar**  
**BA4098 Perancangan Sistem Pertanian**  
**BA4099 Sidang Akhir**  
**DI PROGRAM STUDI S1 REKAYASA PERTANIAN**  
Nomor :

**SEKOLAH ILMU DAN TEKNOLOGI HAYATI**  
**INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG**  
**2025**

# Standard Operating Procedure (SOP)



JUDUL : <b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) BA4096 Penelitian Produksi Biomassa BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar BA4098 Perancangan Sistem Pertanian BA4099 Sidang Akhir</b>	NOMOR : REVISI KE : BERLAKU TMT : HALAMAN :
--	--

## STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR BA4096 PENELITIAN PRODUKSI BIOMASSA

### I. PENGERTIAN

Mata kuliah Penelitian Produksi Biomassa (BA4096) merupakan mata kuliah tugas akhir penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa Rekayasa Pertanian di bawah arahan dosen pembimbing. Mata kuliah ini adalah mata kuliah wajib tingkat sarjana dengan beban 3 SKS yang dapat diambil pada semester ganjil maupun semester genap. Pelaksanaan mata kuliah ini dilakukan oleh individu secara berkelompok di bawah arahan dosen pembimbing. Kegiatan ini harus diselesaikan dalam waktu satu semester. Penelitian yang dilakukan oleh setiap kelompok mahasiswa terkait dengan fragmen-fragmen proses biologis yang berlangsung dalam biosistem pertanian serta merupakan penelitian pendek (kurang dari 6 bulan). Tujuannya adalah agar mahasiswa memiliki **pengalaman dalam melakukan proses produksi biomassa tanaman ataupun hewan** sehingga memperoleh **data** untuk menyusun laporan pada mata kuliah BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar, serta sebagai dasar untuk mata kuliah BA4098 Perancangan Sistem Pertanian yang merupakan Tugas Akhir Perancangan (*Capstone Design*). Mahasiswa yang mengambil mata kuliah ini harus melaporkan hasil penelitian pada akhir semester dalam bentuk kemajuan penelitian kepada Dosen Pembimbing dan Dosen Koordinator mata kuliah Penelitian Produksi Biomassa

### II. RUANG LINGKUP

Ruang lingkup dari SOP ini meliputi kegiatan Tugas Akhir Penelitian dengan persyaratan dan ketentuan pokok sebagai berikut:

#### 2.1. Umum

Penelitian Produksi Biomassa (BA4096) merupakan mata kuliah wajib bagi seluruh mahasiswa pada program studi Rekayasa Pertanian dengan beban 3 SKS. Penelitian ini dilaksanakan secara individu dari satu kelompok penelitian yang terdiri dari 3 atau 4 orang. Hasil penelitian akan dilaporkan dan dipresentasikan pada mata kuliah Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar (BA4097) dan sebagai dasar untuk Tugas Akhir Perancangan: Perancangan Sistem Pertanian (BA 4098).

#### 2.2. Tujuan

Penelitian produksi biomassa merupakan sarana pembelajaran dalam rangka memberikan pengalaman bagi mahasiswa rekayasa pertanian untuk melakukan penelitian pada bidang pertanian dengan menerapkan pengetahuan dan keilmuan yang telah didapatkan selama

# Standard Operating Procedure (SOP)



JUDUL : <b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) BA4096 Penelitian Produksi Biomassa BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar BA4098 Perancangan Sistem Pertanian BA4099 Sidang Akhir</b>	NOMOR : REVISI KE : BERLAKU TMT : HALAMAN :
--	--

masa perkuliahan untuk melakukan kegiatan produksi biomassa tanaman ataupun hewan sesuai dengan topik yang disepakati bersama dengan dosen pembimbing.

Keilmuan yang diberikan dari program rekayasa pertanian sendiri terdiri dari:

1. Keilmuan Umum: Pengenalan Ilmu dan Teknologi Hayati, Pengantar Prinsip Berkelanjutan, Pancasila, Agama, Kewarganegaraan, Olahraga, Bahasa Indonesia, dan Bahasa Inggris.
2. Keilmuan Sains Dasar: Matematika I, Fisika Dasar I, Kimia Dasar I, Laboratorium Fisika Dasar, Laboratorium Kimia Dasar, Statistika untuk Pertanian, Agroklimatologi, Konsep Biologi B, dan Literasi Data dan AI.
3. Keilmuan Biosains dan Pertanian: Kimia Pertanian, Sains Tanaman dan Hewan Ternak, Agroekologi, Mikrobiologi Pertanian, dan Media Tumbuh.
4. Keilmuan Dasar Rekayasa: Berpikir Komputasional, Matematika Rekayasa B, Pengenalan Rekayasa dan Desain, Termodinamika Sistem Pertanian, Neraca Massa dan Energi Pertanian, Fenomena Perpindahan pada Sistem Pertanian, Genetika Pertanian, dan Mekanika Fluida.
5. Keilmuan Rekayasa Pertanian: Dasar Rekayasa Produksi Biomassa, Teknologi Benih, Instrumentasi dan Pengendalian Sistem Pertanian, Otomasi Sistem Pertanian, Prinsip Pertanian Presisi, Perancangan Sistem Pertanian Terpadu, Teknik Perlindungan Pertanian Terpadu, dan Rekayasa Sumberdaya Air dan Lahan.
6. Analisis, Sintesis, Desain Sistem, dan Etika Pertanian: Penelitian Produksi Biomassa, Perancangan Sistem Pertanian, Etika Pertanian, Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar, dan Sidang Akhir.
7. Keilmuan Pendukung: Manajemen Rekayasa Industri, Manajemen Agribisnis dan Kewirausahaan, Kerja Praktek, Sosiologi Pertanian, dan Metodologi Penelitian.

## 2.3. Luaran

Mahasiswa yang telah menyelesaikan mata kuliah ini diharapkan dapat memiliki pengetahuan, sikap dan keterampilan sebagaimana berikut:

- Pengetahuan:
  - a) Kemampuan menjelaskan dan menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam, teknologi informasi, prinsip biosains, ilmu pertanian, dan rekayasa untuk memahami prinsip-prinsip rekayasa pertanian secara menyeluruh
  - b) Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis, dan menyelesaikan masalah untuk memahami prinsip-prinsip rekayasa pertanian secara presisi;
- Sikap:
  - a) Kemampuan berkomunikasi secara efektif melalui lisan, tulisan, dan visual

# Standard Operating Procedure (SOP)



<b>JUDUL :</b> <b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)</b> <b>BA4096 Penelitian Produksi Biomassa</b> <b>BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar</b> <b>BA4098 Perancangan Sistem Pertanian</b> <b>BA4099 Sidang Akhir</b>	<b>NOMOR :</b> <b>REVISI KE :</b> <b>BERLAKU TMT :</b> <b>HALAMAN :</b>
---	--

- b) Kemampuan bekerja dalam tim lintas disiplin dan lintas budaya
- c) Kemampuan mengambil keputusan secara profesional berdasarkan etika profesi dalam menyelesaikan masalah rekayasa pertanian;
- d) Kemampuan memahami pentingnya pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan dan pengembangan teknologi terkait isu-isu terkini dalam rekayasa pertanian.
- Keterampilan:
  - a) Kemampuan merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan dengan menerapkan metode dan prinsip rekayasa untuk menganalisis dan menginterpretasikan data, serta mengambil kesimpulan untuk memperkuat penilaian rekayasa pertanian secara presisi;
  - b) Kemampuan merancang sistem produksi pertanian terpadu dengan memanfaatkan sumberdaya hayati melalui penerapan metode dan prinsip rekayasa untuk memenuhi kebutuhan yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek teknik, ekonomi, sosial, dan lingkungan secara berkelanjutan

## 2.4. Waktu Pelaksanaan

Mata kuliah Penelitian Produksi Biomassa dapat dilaksanakan pada semester genap atau ganjil dan diselesaikan dalam waktu satu semester.

## 2.5. Persyaratan

1. Terdaftar sebagai peserta mata kuliah BA4096 Penelitian Produksi Biomassa.
2. Sudah pernah mengambil semua mata kuliah wajib pada tingkat sarjana sampai dengan semester VI dan lulus minimum 110 SKS (Mata Kuliah Wajib ITB dan Mata Kuliah Wajib Program Studi). 110 SKS adalah total beban mata kuliah wajib tahap sarjana yang terdapat di semester I sampai VI.
3. Telah mengambil dan lulus mata kuliah BA3001 Metodologi Penelitian.
4. Pengecualian dapat dilakukan untuk mahasiswa dengan kasus khusus; mahasiswa yang bersangkutan dapat mulai melaksanakan penelitian dengan persetujuan ketua program studi dan sepengetahuan dosen wali.

## 2.6. Tempat Penelitian

- a. Kelompok mahasiswa dapat melakukan penelitian di area kampus ITB maupun di luar kampus pada lokasi yang telah ditentukan baik penelitian di lapangan maupun laboratorium.

# Standard Operating Procedure (SOP)



JUDUL : <b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) BA4096 Penelitian Produksi Biomassa BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar BA4098 Perancangan Sistem Pertanian BA4099 Sidang Akhir</b>	NOMOR : REVISI KE : BERLAKU TMT : HALAMAN :
--	--

- b. Kelompok mahasiswa dapat melakukan penelitian pada perusahaan atau lembaga/instansi yang berkaitan dengan bidang produksi biomassa dengan persetujuan dari Dekan dan Ketua Program Studi Rekayasa Pertanian, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati.

## 2.7. Topik Penelitian

- Topik penelitian dapat ditentukan dosen pembimbing atau diusulkan oleh mahasiswa dengan persetujuan dari dosen pembimbing.
- Karakteristik dari Tugas Akhir Penelitian adalah sebagai berikut:
  - a) Mahasiswa harus melakukan aktivitas berkaitan dengan proses produksi biomassa dan **pengambilan data kuantitatif** berdasarkan prinsip rekayasa.
  - b) Menitikberatkan pada produksi biomassa yang menggunakan konsep sains pertanian dan konsep rekayasa.
  - c) Produk biomassa yang digunakan merupakan komoditas untuk pangan (tanaman pangan, sayuran dan buah, perkebunan, hewan ternak dan ikan) dan komoditas untuk pemenuhan kebutuhan industri (obat, ornamental, pewarna, dan sebagainya).
  - d) Produk biomassa yang digunakan diutamakan komoditas yang telah memiliki prosedur budidaya atau jika belum ada prosedur budidaya maka dapat dianalogikan dari prosedur budidaya organisme sekerabat. Untuk produk biomassa yang dijadikan objek penelitian dapat dipilih salah satu fase dari fase hidupnya.
  - e) Mahasiswa dapat melakukan beberapa topik penelitian seperti (1) penelitian produksi biomassa (2) penelitian modifikasi atau rekayasa sistem produksi biomassa (contoh: sistem irigasi tetes, sistem pemberian pakan, sistem budidaya dengan media air/hidroponik, sistem pencahayaan dan ventilasi dengan lampu pertumbuhan, sistem pengaturan atmosfer), (3) penelitian modifikasi atau merancang dan mengaplikasikan alat, mesin, atau sarana produksi biomassa (Contoh: Rancang bangun alat penyanggul gulma, rancang bangun *greenhouse*, pendugaan biomassa non destruktif, dan lain-lain), dan (4) penelitian merancang dan mengaplikasikan sistem kontrol/otomasi pada alat, mesin, atau sarana produksi biomassa (Contoh: Otomasi pemberian air dan nutrisi tanaman/fertigasi, otomasi sistem pencahayaan, otomasi pengontrol suhu pada *greenhouse*, dan lain-lain).
  - f) Output penelitian mahasiswa dapat berupa (1) kuantifikasi neraca massa atau energi (penelitian produksi biomassa, rekayasa sistem produksi biomassa, rekayasa alat/mesin, perancangan sistem kontrol/otomasi produksi biomassa, dan pembuatan model matematika/statistika), (2) pengujian rancang bangun dan gambar teknik

# Standard Operating Procedure (SOP)



JUDUL : <b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) BA4096 Penelitian Produksi Biomassa BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar BA4098 Perancangan Sistem Pertanian BA4099 Sidang Akhir</b>	NOMOR : REVISI KE : BERLAKU TMT : HALAMAN :
--	--

(penelitian rekayasa alat dan mesin produksi biomassa), dan (3) pengujian sistem dan *control logic* instrumentasi yang dirancang (penelitian sistem kontrol/otomasi produksi biomassa).

- **Contoh Kasus:**

- I. Kuantifikasi Budidaya Ubi Cilembu**

- Dipercaya bahwa ubi tersebut hanya baik ditanam di daerah Cilembu (Merupakan masalah dari pengembangan ubi Cilembu)

- ***Pendekatan Penelitian (Penelitian Budidaya)***

- Ubi tersebut dapat ditanam pada daerah lain dengan kualitas sama dengan ubi yang ditanam di daerah Cilembu

- ***Penelitian Tugas Akhir***

- Praktek budidaya Ubi Cilembu menggunakan protokol yang diterapkan di daerah Cilembu
      - Pengukuran variabel input (karakteristik media tanam, karakteristik benih, air, energi)
      - Pengukuran variabel proses (teknik budidaya) dan interaksinya dengan variabel produksi (aliran nutrisi, perubahan pada kebutuhan air, transfer massa, konversi energi)

- ***Hasil Penelitian Tugas Akhir (Project Result)***

- Modifikasi protokol untuk budidaya ubi Cilembu di daerah lain
      - Kuantifikasi neraca massa atau energi untuk budidaya ubi Cilembu di luar daerah Cilembu

- II. Kuantifikasi Budidaya Tanaman Kentang**

- Budidaya tanaman kentang pada lahan umumnya menggunakan irigasi curah yang kurang efektif.

- ***Pendekatan Penelitian (Rekayasa Sistem Budidaya)***

- Implementasi sistem irigasi tetes untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi penggunaan air pada budidaya tanaman kentang.

- ***Penelitian Tugas Akhir***

- Praktek budidaya dan implementasi sistem irigasi tetes pada tanaman kentang.
      - Pengukuran variabel input (karakteristik media tanam, karakteristik benih, air, energi)
      - Pengukuran variabel proses dan interaksinya dengan variabel produksi (aliran nutrisi, kebutuhan air, transfer massa, konversi energi)

- ***Hasil Penelitian TA (Project Result)***

- Protokol budidaya kentang dengan sistem irigasi tetes
      - Kuantifikasi neraca massa atau energi untuk budidaya tanaman kentang dengan sistem irigasi tetes.

# Standard Operating Procedure (SOP)



JUDUL : <b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) BA4096 Penelitian Produksi Biomassa BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar BA4098 Perancangan Sistem Pertanian BA4099 Sidang Akhir</b>	NOMOR : REVISI KE : BERLAKU TMT : HALAMAN :
--	--

### III. Kuantifikasi Budidaya Tanaman Stroberi

Budidaya stroberi secara konvensional kurang produktif.

- **Pendekatan Penelitian (Rekayasa Alat, Mesin, atau Sarana Pertanian)**  
Membuat rancang bangun *greenhouse* untuk budidaya stroberi
- **Penelitian Tugas Akhir**
  - Praktek budidaya pada rancang bangun *greenhouse* stroberi
  - Pengukuran variabel input (karakteristik media tanam, karakteristik benih, air, energi)
  - Pengukuran variabel proses dan interaksinya dengan variabel produksi (aliran nutrisi, kebutuhan air, transfer massa, konversi energi)
  - Pengukuran produksi biomassa stroberi dalam satu periode panen
- **Hasil Penelitian Tugas Akhir (Project Result)**
  - Protokol budidaya stroberi pada *greenhouse*
  - Gambar teknik rancang bangun *greenhouse*
  - Kuantifikasi neraca massa atau energi untuk budidaya stroberi pada *greenhouse*.

### IV. Kuantifikasi Budidaya Kacang Kedelai Edamame

Budidaya kacang kedelai edamame umumnya menggunakan irigasi curah menggunakan drone spayer.

- **Pendekatan Penelitian (Rekayasa Sistem kontrol/Otomasi Pertanian)**  
Membuat otomasi sistem penyiraman drone sprayer kacang kedelai edamame
- **Penelitian Tugas Akhir**
  - Praktek budidaya pada rancang bangun alat irigasi curah otomatis menggunakan drone sprayer
  - Pengukuran variabel input (mikrokontroler, sensor, drone, karakteristik media tanam, air, energi)
  - Pengukuran variabel proses dan interaksinya dengan variabel produksi (aliran nutrisi, kebutuhan air, transfer massa, konversi energi, algoritma pemrograman)
- **Hasil Penelitian Tugas Akhir (Project Result)**
  - Protokol penyiraman otomatis tanaman kacang edamame dengan drone sprayer
  - Gambar teknik rancang bangun dan *control logic* instrumentasi drone sprayer
  - Kuantifikasi neraca massa atau energi untuk budidaya tanaman kacang edamame

### V. Kuantifikasi Sistem Aquaponic untuk Budidaya Ikan dan Tanaman

Efisiensi penggunaan air dan limbah ikan dalam sistem aquaponik seringkali belum optimal.

- **Pendekatan Penelitian (Rekayasa Sistem Budidaya Aquaponic)**  
Mengembangkan sistem biofilter untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan limbah ikan sebagai nutrisi tanaman.
- **Penelitian Tugas Akhir**
  - Penelitian desain biofilter dengan substrat tertentu untuk habitat bakteri nitrifikasi.

# Standard Operating Procedure (SOP)



JUDUL : <b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) BA4096 Penelitian Produksi Biomassa BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar BA4098 Perancangan Sistem Pertanian BA4099 Sidang Akhir</b>	NOMOR : REVISI KE : BERLAKU TMT : HALAMAN :
--	--

- Pengukuran variabel input (karakteristik media biofilter, air, energi)
- Pengukuran variabel proses (perubahan parameter air (pH, suhu, kadar oksigen) dan interaksinya dengan variabel produksi (pertumbuhan tanaman, pertumbuhan ikan selama waktu budidaya)
- **Hasil Penelitian Tugas Akhir (Project Result)**
  - Desain biofilter yang meningkatkan efisiensi konversi limbah ikan menjadi nutrisi tanaman
  - Gambar teknik rancang bangun dan *control logic* instrumentasi drone sprayer
  - Kuantifikasi neraca massa atau energi untuk budidaya sistem akuaponik

## VI. Aplikasi Sistem Pengendalian Suhu dan Kelembapan pada Kandang Ayam Petelur

Stres panas sering menyebabkan penurunan produksi telur pada ayam petelur, terutama di daerah tropis.

- **Pendekatan Penelitian (Rekayasa Lingkungan Kandang)**

Menggunakan sistem ventilasi mekanis dan pengaturan kelembapan untuk mengurangi stres panas pada ayam petelur.
- **Penelitian Tugas Akhir**
  - Implementasi sistem ventilasi dan humidifikasi di kandang ayam petelur.
  - Pengukuran variabel input (kecepatan ventilasi, tingkat kelembapan, suhu).
  - Pengukuran variabel proses (tingkat stres ayam, konsumsi pakan) dan interaksinya dengan variabel produksi (jumlah telur, berat telur, kualitas telur).
- **Hasil Penelitian Tugas Akhir (Project Result)**
  - Protokol pengaturan suhu dan kelembapan kandang ayam petelur.
  - Gambar teknik rancang bangun kandang ayam
  - Kuantifikasi neraca massa atau energi untuk budidaya ayam petelur

## VII. Kuantifikasi Produksi Susu Sapi Perah dengan Pemberian Pakan Berbasis Silase Jagung

Produksi susu sapi perah sering menurun selama musim kemarau karena ketersediaan pakan hijauan segar yang terbatas.

- **Pendekatan Penelitian (Rekayasa Pakan Alternatif)**

Menggunakan silase jagung sebagai pakan alternatif untuk memenuhi kebutuhan nutrisi sapi perah pada fase produktifnya selama musim kemarau.
- **Penelitian Tugas Akhir**
  - Produksi silase jagung dengan berbagai komposisi fermentasi.
  - Pengukuran variabel input (komposisi silase, kandungan nutrisi, frekuensi pemberian pakan).
  - Pengukuran variabel proses (tingkat konsumsi pakan, efisiensi konversi nutrisi) dan interaksinya dengan variabel produksi (volume dan kualitas susu) pada fase produktif sapi perah

# Standard Operating Procedure (SOP)



JUDUL : <b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) BA4096 Penelitian Produksi Biomassa BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar BA4098 Perancangan Sistem Pertanian BA4099 Sidang Akhir</b>	NOMOR : REVISI KE : BERLAKU TMT : HALAMAN :
--	--

- **Hasil Penelitian Tugas Akhir (Project Result)**
  - Protokol pembuatan dan pemberian silase jagung untuk sapi perah
  - Kuantifikasi neraca massa atau energi untuk produksi susu sapi dengan pakan silase jagung pada fase produktif sapi perah

## VIII. Kuantifikasi Pertumbuhan Domba pada Fase Peggemukan Menggunakan Pakan Fermentasi Berbasis Limbah Pertanian

Ketersediaan pakan hijauan yang berkualitas sering menjadi kendala dalam fase peggemukan domba, terutama di daerah dengan lahan pertanian terbatas.

- **Pendekatan Penelitian (Rekayasa Pakan Alternatif)**

Menggunakan pakan fermentasi berbasis limbah pertanian (jerami padi, dedak, dan tongkol jagung) untuk meningkatkan efisiensi pertambahan bobot domba pada fase peggemukan
- **Penelitian Tugas Akhir**
  - Formulasi pakan fermentasi dari limbah pertanian dengan berbagai komposisi.
  - Pengukuran variabel input (jenis limbah, kandungan nutrisi, metode fermentasi).
  - Pengukuran variabel proses (tingkat konsumsi pakan, efisiensi konversi pakan) dan interaksinya dengan variabel produksi (pertambahan bobot badan, kualitas daging).
- **Hasil Penelitian Tugas Akhir (Project Result)**
  - Protokol pembuatan pakan fermentasi berbasis limbah pertanian untuk domba
  - Protokol pemberian pakan fermentasi berbasis limbah pertanian untuk domba
  - Kuantifikasi neraca massa atau energi untuk budidaya domba selama fase peggemukan

## IX. Kuantifikasi Pertumbuhan Bibit Kakao

Pertumbuhan kakao di fase pembibitan sering terhambat oleh kualitas media tanam yang kurang optimal, terutama di daerah dengan sumber daya terbatas.

- **Pendekatan Penelitian (Rekayasa Media Tanam)**

Menggunakan media tanam berbasis limbah organik (kompos, serbuk gergaji, dan pupuk kandang) untuk meningkatkan pertumbuhan bibit kakao.
- **Penelitian Tugas Akhir**
  - Formulasi media tanam dengan proporsi limbah organik yang berbeda.
  - Pengukuran variabel input (komposisi media tanam, kandungan nutrisi).
  - Pengukuran variabel proses (retensi air, ketersediaan nutrisi) dan interaksinya dengan variabel produksi (pertumbuhan tinggi, diameter batang, jumlah daun).
- **Hasil Penelitian Tugas Akhir (Project Result)**
  - Protokol penggunaan media tanam berbasis limbah organik untuk budidaya kakao pada fase pembibitan.
  - Kuantifikasi neraca massa atau energi untuk tanaman kakao pada fase pembibitan.

## X. Aplikasi Sistem Kontrol Suplai Oksigen Otomatis pada Kolam Pembibitan Udang

# Standard Operating Procedure (SOP)



JUDUL : <b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) BA4096 Penelitian Produksi Biomassa BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar BA4098 Perancangan Sistem Pertanian BA4099 Sidang Akhir</b>	NOMOR : REVISI KE : BERLAKU TMT : HALAMAN :
--	--

Ketidakseimbangan kadar oksigen terlarut sering menyebabkan stres pada larva udang, yang berdampak pada pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya.

- ***Pendekatan Penelitian (Rekayasa Sistem kontrol/Otomasi Pertanian)***  
Menerapkan sistem kontrol otomatis untuk suplai oksigen berdasarkan kebutuhan oksigen terlarut dalam kolam pembibitan udang.
- ***Penelitian Tugas Akhir***
  - Desain sistem kontrol aerasi berbasis sensor oksigen terlarut dan aktuator pompa udara.
  - Pengukuran variabel input (kadar oksigen terlarut, kapasitas pompa udara).
  - Pengukuran variabel proses (respon sistem aerasi, efisiensi konsumsi energi) dan interaksinya dengan variabel produksi (kesehatan larva, pertumbuhan larva).
- ***Hasil Penelitian Tugas Akhir (Project Result)***
  - Sistem kontrol otomatis untuk aerasi pada pembibitan udang.
  - Kuantifikasi neraca massa atau energi untuk pertumbuhan udang dengan sistem kontrol suplai oksigen otomatis pada fase pembibitan.

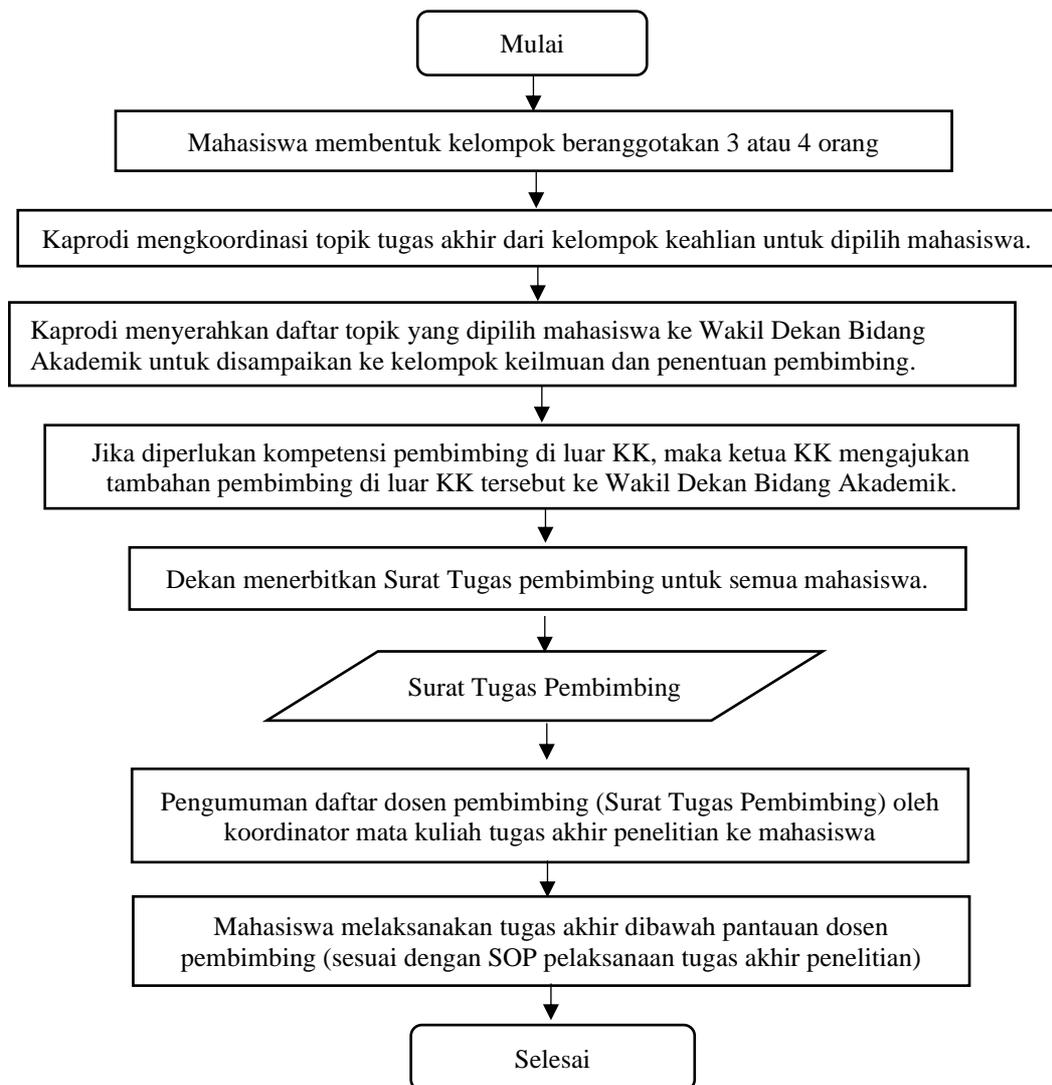
### III. PROSEDUR PENENTUAN PEMBIMBING

- a. Mahasiswa membentuk kelompok beranggotakan 3 atau 4 orang.
- b. Kaprodi mengkoordinir topik tugas akhir yang ditawarkan oleh kelompok keahlian untuk dipilih oleh kelompok mahasiswa
- c. Kaprodi mengkoordinir topik tugas akhir yang dipilih mahasiswa atau topik yang dipilih mahasiswa dari setiap KK, kemudian menyerahkan daftar tersebut kepada Wakil Dekan Bidang Akademik untuk didistribusikan kepada Kelompok Keahlian sesuai pilihan mahasiswa untuk penentuan dosen pembimbing.
- d. Jika diperlukan kompetensi pembimbing di luar KK, maka ketua KK mengajukan tambahan pembimbing ke Wakil Dekan Bidang Akademik.
- e. Dekan mengeluarkan Surat Tugas dosen pembimbing untuk seluruh mahasiswa.
- f. Alur penentuan dosen pembimbing dapat dilihat pada Gambar 1.

# Standard Operating Procedure (SOP)



JUDUL : <b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)</b> <b>BA4096 Penelitian Produksi Biomassa</b> <b>BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar</b> <b>BA4098 Perancangan Sistem Pertanian</b> <b>BA4099 Sidang Akhir</b>	NOMOR : REVISI KE : BERLAKU TMT : HALAMAN :
--	--



**Gambar 1.** Alur Penentuan Dosen Pembimbing

## IV. PELAKSANAAN PENELITIAN

1. Mahasiswa menemui dosen pembimbing masing-masing untuk memilih dan menyempurnakan topik penelitian.
2. Mahasiswa melakukan studi literatur untuk mengidentifikasi protokol eksperimen yang ada dan relevan.
3. Mahasiswa mengembangkan metodologi dan relevansi teoritis dengan topik penelitian yang sudah disepakati dengan dosen pembimbing.

# Standard Operating Procedure (SOP)



JUDUL : <b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) BA4096 Penelitian Produksi Biomassa BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar BA4098 Perancangan Sistem Pertanian BA4099 Sidang Akhir</b>	NOMOR : REVISI KE : BERLAKU TMT : HALAMAN :
--	--

4. Selama melaksanakan penelitian, mahasiswa melakukan pencatatan setiap kegiatan dalam Logbook Penelitian pada bagian Lembar Kendali Pelaksanaan Bimbingan Tugas Akhir, dan data mentah penelitian pada bagian Hasil Penelitian (Lampiran 1, poin 2 dan 3).
  - Apabila catatan tertulis di tempat lain (misal: buku catatan lapangan), maka lembar catatan dapat ditempel pada *logbook* penelitian.
  - Apabila catatan tertulis dalam bentuk *softcopy*, maka data dapat dicetak dan ditempel pada *logbook* penelitian.
5. *Logbook* penelitian mahasiswa diperiksa secara rutin oleh dosen pembimbing (Lampiran 1).
6. Mahasiswa menyimpan data mentah penelitian dalam bentuk digital yang bisa diakses oleh dosen pembimbingnya.
7. Dosen pembimbing memberikan penilaian untuk mahasiswa berdasarkan proses penyusunan proposal, performa mahasiswa selama melaksanakan penelitian, dan laporan kemajuan penelitian (Lampiran 2).
8. Alur pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.

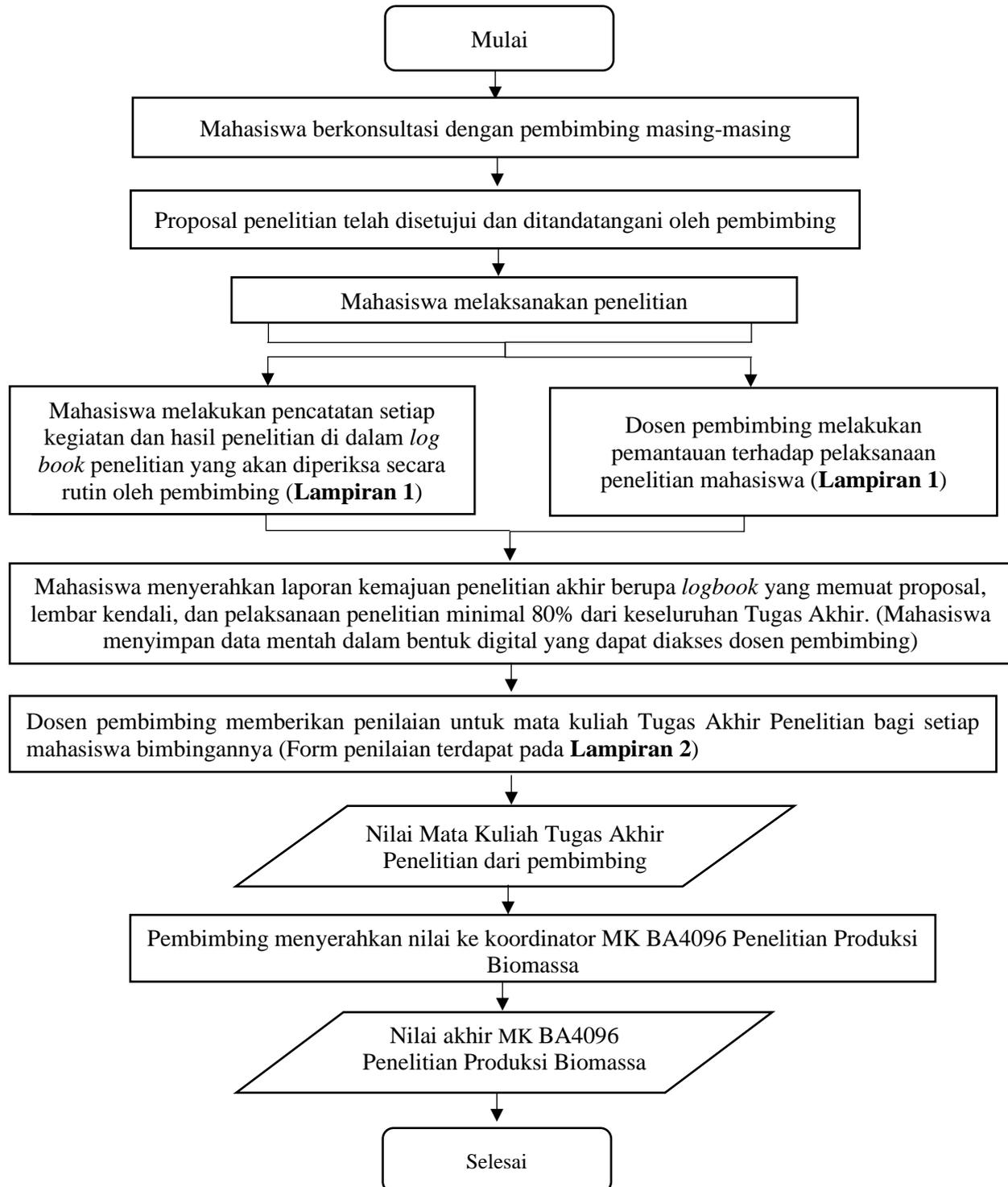
## V. PENULISAN LAPORAN KEMAJUAN PENELITIAN

1. Laporan Kemajuan Penelitian berupa *logbook* yang berisi Proposal Penelitian, Lembar Kendali Pelaksanaan Bimbingan Tugas Akhir, dan Hasil Penelitian minimal 80% dari penelitian yang direncanakan (Lampiran 1).
2. Laporan Kemajuan Penelitian dikumpulkan kepada dosen pembimbing sebelum batas pemasukan nilai mata kuliah pada akhir semester.
3. Dosen koordinator mata kuliah mengeluarkan nilai mata kuliah BA4096 Penelitian Produksi Biomassa di SIX setelah mahasiswa mendapatkan nilai dari dosen pembimbing.

# Standard Operating Procedure (SOP)



JUDUL : <b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)</b> <b>BA4096 Penelitian Produksi Biomassa</b> <b>BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar</b> <b>BA4098 Perancangan Sistem Pertanian</b> <b>BA4099 Sidang Akhir</b>	NOMOR : REVISI KE : BERLAKU TMT : HALAMAN :
--	--



Gambar 2. Alur Pelaksanaan Penelitian

# Standard Operating Procedure (SOP)



JUDUL : <b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) BA4096 Penelitian Produksi Biomassa BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar BA4098 Perancangan Sistem Pertanian BA4099 Sidang Akhir</b>	NOMOR : REVISI KE : BERLAKU TMT : HALAMAN :
--	--

## VI. PEMANTAUAN PELAKSANAAN PENELITIAN PRODUKSI BIOMASSA

1. Pemantauan pelaksanaan penelitian sepenuhnya dilakukan oleh dosen pembimbing melalui pemeriksaan *logbook* penelitian, konsultasi atau peninjauan langsung oleh dosen pembimbing ke laboratorium atau lapangan.
2. Jika terdapat permasalahan dalam pelaksanaan penelitian (seperti ketersediaan peralatan, zat, dana maupun kondisi lapangan, dan sebagainya) diselesaikan bersama dosen pembimbing dan/atau Ketua Prodi.
3. Ketua program studi dan dosen koordinator mata kuliah Penelitian Produksi Biomassa bersama dosen pembimbing melakukan pemantauan pelaksanaan mata kuliah melalui pertemuan formal.

## VII. PENILAIAN PENELITIAN PRODUKSI BIOMASSA

1. Nilai mata kuliah Penelitian Produksi Biomassa dikeluarkan oleh Koordinator Penelitian Produksi Biomassa berdasarkan nilai yang diberikan oleh dosen pembimbing. Aspek yang dinilai untuk pelaksanaan penelitian meliputi: Penyusunan Proposal, Presentasi/diskusi dengan Pembimbing (30%); Kinerja Selama Pelaksanaan Penelitian (50%); dan Presentasi/diskusi kemajuan penelitian dengan pembimbing (20%).
2. Hasil penilaian diserahkan dosen pembimbing kepada koordinator mata kuliah setelah mahasiswa menyelesaikan sekurang-kurangnya 80% dari penelitian yang direncanakan.
3. Mahasiswa yang mengalami kegagalan pada proses penelitiannya diwajibkan melakukan analisis terkait kegagalan yang terjadi dan menuliskannya dalam laporan kemajuan penelitian.
4. Dosen pembimbing berhak memberikan penilaian terhadap mahasiswa yang belum dapat mencapai kemajuan penelitian sesuai target (kurang dari 80% rencana penelitian) selama dapat menuliskan analisis penyebab tidak tercapainya hasil penelitian sesuai harapan. Hal ini perlu diinformasikan kepada dosen koordinator Penelitian Produksi Biomassa.
5. Nilai Penelitian Produksi Biomassa dikeluarkan setelah mahasiswa menyerahkan Laporan Kemajuan Penelitian (Logbook tugas akhir) kepada dosen pembimbing untuk dinilai langsung oleh dosen pembimbing (Form penilaian terlampir pada Lampiran 2).
6. Bagi mahasiswa yang tidak mengumpulkan Laporan Kemajuan Penelitian, nilai mata kuliah Penelitian Produksi Biomassanya akan ditunda (Nilai T).

# Standard Operating Procedure (SOP)



JUDUL : <b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) BA4096 Penelitian Produksi Biomassa BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar BA4098 Perancangan Sistem Pertanian BA4099 Sidang Akhir</b>	NOMOR : REVISI KE : BERLAKU TMT : HALAMAN :
--	--

## STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR

### BA4097 PENULISAN LAPORAN PENELITIAN DAN SEMINAR

#### I. DESKRIPSI UMUM

Mata kuliah BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar merupakan mata kuliah yang diambil oleh mahasiswa Rekayasa Pertanian untuk menulis laporan hasil penelitian berupa Skripsi yang diseminarkan dalam bentuk seminar hasil penelitian. Skripsi adalah dokumen lengkap yang berisi seluruh rangkaian penelitian, mulai dari latar belakang, metodologi, hasil dan pembahasan, dan kesimpulan. Penulisan skripsi berfungsi untuk mengevaluasi dan mendiseminasikan hasil penelitian dari mata kuliah BA4096 Penelitian Produksi Biomassa secara tulisan. Sedangkan Seminar berfungsi untuk mengevaluasi dan mendiseminasikan hasil penelitian dari mata kuliah BA4096 Penelitian Produksi Biomassa secara lisan. Mata kuliah ini adalah mata kuliah wajib di tingkat sarjana dengan beban 2 SKS yang dapat diambil pada semester ganjil maupun semester genap.

#### II. RUANG LINGKUP

Ruang lingkup dari SOP ini meliputi kegiatan Penulisan Laporan Hasil Penelitian dan Seminar Hasil Penelitian dengan persyaratan dan ketentuan pokok sebagai berikut:

##### 2.1 Umum

BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar merupakan mata kuliah wajib bagi seluruh mahasiswa pada Program Studi Rekayasa Pertanian dengan beban 2 SKS. Mata kuliah ini dilaksanakan secara individu dengan jadwal seminar yang dapat dilaksanakan secara berkelompok.

##### 2.2 Tujuan

Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar merupakan sarana bagi mahasiswa Program Studi Rekayasa Pertanian dalam menyusun skripsi serta mendiseminasikan hasil penelitian kepada pihak lain melalui kegiatan seminar. Penulisan skripsi berfungsi untuk mengevaluasi dan mendiseminasikan hasil penelitian dari mata kuliah BA4096 Penelitian Produksi Biomassa secara tulisan. Sedangkan Seminar berfungsi untuk mengevaluasi dan mendiseminasikan hasil penelitian dari mata kuliah BA4096 Penelitian Produksi Biomassa secara lisan. Masukan dari seminar dapat dipergunakan dalam penyempurnaan dan perbaikan skripsi.

##### 2.3 Luaran

Mahasiswa yang telah menyelesaikan mata kuliah ini diharapkan dapat memiliki pengetahuan, sikap dan keterampilan sebagaimana berikut:

- Pengetahuan:
  - a) Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis, dan menyelesaikan masalah untuk memahami prinsip-prinsip rekayasa pertanian secara presisi;

# Standard Operating Procedure (SOP)



<b>JUDUL :</b> <b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)</b> <b>BA4096 Penelitian Produksi Biomassa</b> <b>BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar</b> <b>BA4098 Perancangan Sistem Pertanian</b> <b>BA4099 Sidang Akhir</b>	<b>NOMOR :</b> <b>REVISI KE :</b> <b>BERLAKU TMT :</b> <b>HALAMAN :</b>
---	--

- Sikap:
  - a) Kemampuan berkomunikasi secara efektif melalui lisan, tulisan, dan visual
  - b) Kemampuan bekerja dalam tim lintas disiplin dan lintas budaya
  - c) Kemampuan mengambil keputusan secara profesional berdasarkan etika profesi dalam menyelesaikan masalah rekayasa pertanian;
  - d) Kemampuan memahami pentingnya pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan dan pengembangan teknologi terkait isu-isu terkini dalam rekayasa pertanian.
- Keterampilan:
  - a) Kemampuan merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan dengan menerapkan metode dan prinsip rekayasa untuk menganalisis dan menginterpretasikan data, serta mengambil kesimpulan untuk memperkuat penilaian rekayasa pertanian secara presisi;

## 2.4 Waktu Pelaksanaan

Mata kuliah BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar dapat dilaksanakan pada semester genap atau ganjil dan diselesaikan dalam waktu satu semester.

## 2.5 Persyaratan

1. Terdaftar sebagai peserta mata kuliah BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar
2. Telah mengambil dan lulus mata kuliah BA4096 Penelitian Produksi Biomassa
3. Sudah pernah mengambil semua mata kuliah wajib pada tingkat sarjana sampai dengan semester VII dan lulus minimum 127 SKS (MKWP+MKWI+MKPB).
4. Mahasiswa yang terdaftar pada MK BA4097 harus mengikuti seluruh kegiatan seminar mahasiswa Rekayasa Pertanian (Persyaratan Sidang)

## 2.6 Persyaratan Berkas Pengajuan Seminar

1. KSM semester terbaru (bukti sedang mengambil MK BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar)
2. Abstrak Tugas Akhir Penelitian
3. Form pendaftaran seminar
4. Form telah Mengikuti Seminar Tugas Akhir (minimal 3 judul penelitian)

## III. PELAKSANAAN SEMINAR

1. Alur pelaksanaan seminar
  - a. Mahasiswa mengambil form pengajuan seminar di Tata Usaha SITH.
  - b. Mahasiswa mengisi form pengajuan seminar.

# Standard Operating Procedure (SOP)



JUDUL : <b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) BA4096 Penelitian Produksi Biomassa BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar BA4098 Perancangan Sistem Pertanian BA4099 Sidang Akhir</b>	NOMOR : REVISI KE : BERLAKU TMT : HALAMAN :
--	--

- c. Mahasiswa menyerahkan form pengajuan seminar dan melampirkan abstrak yang telah ditandatangani oleh tim pembimbing kepada Tata Usaha SITH selambat-lambatnya 7 hari kerja sebelum waktu seminar.
  - d. Tata Usaha SITH menyerahkan form seminar dan abstrak kepada koordinator seminar.
  - e. Koordinator seminar menentukan waktu seminar dan dua penguji seminar untuk setiap mahasiswa.
  - f. Koordinator seminar menyerahkan abstrak hasil penelitian kepada dosen penguji selambat-lambatnya tiga hari sebelum hari pelaksanaan seminar per mahasiswa penyaji.
  - g. Seminar wajib dihadiri oleh pembimbing penelitian (minimal satu orang)
  - h. Seminar wajib dihadiri oleh seluruh peserta mata kuliah BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar. Bukti kehadiran ditunjukkan dengan pengisian form kehadiran seminar dan ditandatangani oleh ketua seminar.
  - i. Penguji dan pembimbing mengisi form penilaian (Lampiran 3) untuk kemudian dikumpulkan pada dosen koordinator mata kuliah BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar.
2. Tata Cara Pelaksanaan Seminar
1. Seminar dilaksanakan dalam waktu 50 menit per mahasiswa, yang terbagi menjadi:
    - a. 15 menit presentasi hasil penelitian;
    - b. 10 menit menjawab pertanyaan dari mahasiswa;
    - c. 25 menit menjawab pertanyaan dari dosen penguji.
  2. Seminar dipimpin oleh Ketua Program Studi (koordinator mata kuliah BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar) atau dosen yang ditunjuk oleh Ketua Program Studi.
  3. Seminar dihadiri oleh:
    - a. Dosen penguji, yang terdiri atas 2 orang dosen dengan bidang keilmuan yang berkaitan dengan topik penelitian;
    - b. Dosen pembimbing, minimal satu orang pembimbing wajib hadir (secara luring) pada seminar mahasiswa anak bimbingnya serta dapat mengarahkan jawaban atau memperjelas jawaban mahasiswa.
    - c. Dosen koordinator mata kuliah BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar (Ketua Program Studi) atau dosen yang ditunjuk oleh Ketua Program Studi, koordinator seminar memandu dan membantu mengarahkan jalannya seminar;
    - d. Seluruh mahasiswa peserta mata kuliah Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar wajib hadir.
  4. Materi yang diseminarkan adalah hasil Penelitian Produksi Biomassa, yaitu capaian penelitian adalah 80%.
  5. Hasil diskusi (saran dan masukan) digunakan untuk perbaikan skripsi.
  6. Materi seminar
    - a. Abstrak yang sudah ditandatangani oleh pembimbing.
    - b. Pada saat pelaksanaan seminar, materi disampaikan dalam bentuk *power point* yang berisi, sebagai berikut:
      - a) Pendahuluan:
        - i. latar belakang;
        - ii. tujuan;
        - iii. hipotesis (bila ada).
      - b) Metodologi.

# Standard Operating Procedure (SOP)



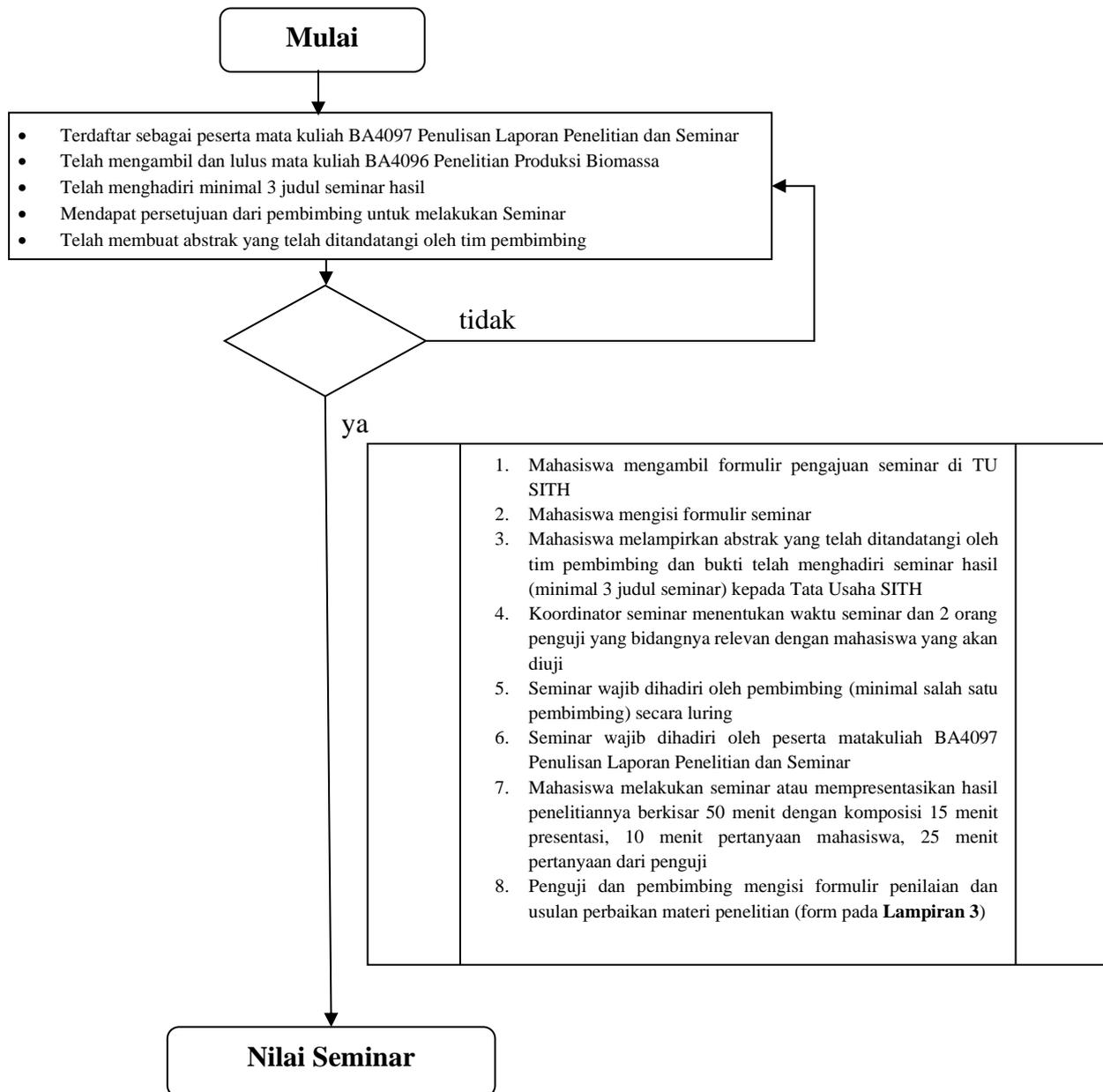
JUDUL : <b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)</b> <b>BA4096 Penelitian Produksi Biomassa</b> <b>BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar</b> <b>BA4098 Perancangan Sistem Pertanian</b> <b>BA4099 Sidang Akhir</b>	NOMOR : REVISI KE : BERLAKU TMT : HALAMAN :
--	--

- c) Hasil penelitian (disampaikan dalam bentuk tabel, grafik, gambar, diagram serta diberi keterangan yang ringkas dan jelas).
- d) Kesimpulan
- 7. Penguji dan pembimbing mengisi *form* penilaian (**Lampiran 3**) untuk kemudian dikumpulkan pada dosen koordinator mata kuliah BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar).
  - a. Aspek yang diuji dalam seminar adalah pemahaman mahasiswa terhadap penelitian akhir yang dilakukannya.
  - b. Proporsi penilaian dapat dilihat di **Lampiran 3**.

# Standard Operating Procedure (SOP)



JUDUL : <b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) BA4096 Penelitian Produksi Biomassa BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar BA4098 Perancangan Sistem Pertanian BA4099 Sidang Akhir</b>	NOMOR : REVISI KE : BERLAKU TMT : HALAMAN :
--	--



Gambar 2 Alur Proses Seminar

## IV. PENULISAN SKRIPSI

1. Laporan hasil penelitian dilaporkan dalam bentuk skripsi sarjana.
2. Skripsi disusun berdasarkan hasil penelitian dan dengan mempertimbangkan masukan selama seminar penelitian.
3. Format penulisan skripsi mengikuti pedoman penulisan skripsi SITH ITB.

# Standard Operating Procedure (SOP)



JUDUL : <b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)</b> <b>BA4096 Penelitian Produksi Biomassa</b> <b>BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar</b> <b>BA4098 Perancangan Sistem Pertanian</b> <b>BA4099 Sidang Akhir</b>	NOMOR : REVISI KE : BERLAKU TMT : HALAMAN :
--	--

4. *Draft* skripsi dikumpulkan kepada dosen pembimbing sebelum pelaksanaan seminar.
5. *Draft* skripsi direvisi oleh mahasiswa sesuai dengan hasil evaluasi oleh dosen pembimbing dan masukan dari penguji saat seminar.
6. Dosen Pembimbing memberikan penilaian terhadap skripsi mahasiswa (**Lampiran 4**).
7. Dosen koordinator mata kuliah mengeluarkan nilai mata kuliah BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar setelah mahasiswa mendapatkan nilai evaluasi skripsi dari dosen pembimbing dan nilai seminar.

## V. PENILAIAN LAPORAN PENELITIAN DAN SEMINAR

1. Proporsi penilaian laporan hasil penelitian (skripsi) dari pembimbing yaitu 50% dari total nilai BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar
2. Proporsi penilaian seminar dari pembimbing dan penguji yaitu 50% dari total nilai BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar

# Standard Operating Procedure (SOP)



JUDUL : <b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) BA4096 Penelitian Produksi Biomassa BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar BA4098 Perancangan Sistem Pertanian BA4099 Sidang Akhir</b>	NOMOR : REVISI KE : BERLAKU TMT : HALAMAN :
--	--

## STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR BA4098 PERANCANGAN SISTEM PERTANIAN

### I. PENGERTIAN

Mata kuliah BA4098 Perancangan Sistem Pertanian merupakan mata kuliah *capstone design* dalam struktur kurikulum program sarjana Rekayasa Pertanian. Tujuan dari pelaksanaan mata kuliah ini adalah untuk melatih mahasiswa dalam merancang sistem pertanian untuk menghasilkan biomassa tumbuhan, hewan, ataupun organisme lainnya berdasarkan pertimbangan sains, rekayasa, lingkungan, sosial dan ekonomi dari suatu sistem pertanian terpadu.

Mata kuliah ini merupakan mata kuliah wajib di tingkat sarjana dengan beban 5 SKS yang dapat diambil pada semester ganjil maupun semester genap. Pelaksanaan mata kuliah ini dilakukan secara kelompok dengan persetujuan serta arahan dari dosen wali, tim dosen pembimbing, dan kaprodi. Tim dosen pembimbing terdiri atas 2 orang dosen dengan latar belakang keilmuan yang berbeda, sehingga dapat memberikan pembimbingan yang terintegrasi dengan mempertimbangkan baik aspek sains, rekayasa (*engineering*), lingkungan, sosial, maupun ekonomi. Mahasiswa yang mengambil mata kuliah ini diwajibkan menyusun dan melaporkan hasil kerjanya pada akhir semester dalam bentuk laporan Perancangan Sistem Pertanian. Perancangan Sistem Pertanian tersebut **wajib berdasarkan atau memiliki keterkaitan** dengan hasil Penelitian Produksi Biomassa (TA Penelitian).

### 1. RUANG LINGKUP

Ruang lingkup dari SOP ini meliputi kegiatan Tugas Akhir 2 dengan persyaratan dan ketentuan pokok sebagai berikut:

#### 1.1 Umum

Perancangan Sistem Pertanian (BA4098) merupakan mata kuliah wajib bagi seluruh mahasiswa pada program studi Rekayasa Pertanian dengan beban 5 SKS. Penelitian ini dilaksanakan berkelompok yang terdiri dari 3 hingga 4 orang mahasiswa yang dibimbing oleh 1 hingga 2 dosen pembimbing. Hasil perancangan *capstone design* menjadi bahan sidan akhir yang akan dilaporkan dalam bentuk Laporan Perancangan Sistem Pertanian dan dipresentasikan pada mata kuliah Sidang Akhir (BA4099). Perancangan dilakukan secara sistematis agar memenuhi capaian pembelajaran yang ditetapkan oleh IABEE (CPL Rekayasa Pertanian)

#### 1.2 Tujuan

Tujuan mata kuliah ini adalah untuk melatih mahasiswa dalam merancang sistem pertanian untuk menghasilkan biomassa tumbuhan, hewan, ataupun organisme lainnya berdasarkan pertimbangan sains, rekayasa, lingkungan, sosial, dan ekonomi dari suatu sistem pertanian terpadu. Pendekatan pembelajaran mata kuliah ini yaitu berbasis proyek (PBL) untuk melatih mahasiswa dalam mengelola proyek dari awal hingga akhir. Perancangan Sistem Pertanian juga merupakan sarana pembelajaran dan latihan dalam rangka mengembangkan keterampilan dan pengalaman bagi mahasiswa rekayasa

# Standard Operating Procedure (SOP)



<b>JUDUL :</b> <b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)</b> <b>BA4096 Penelitian Produksi Biomassa</b> <b>BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar</b> <b>BA4098 Perancangan Sistem Pertanian</b> <b>BA4099 Sidang Akhir</b>	<b>NOMOR :</b> <b>REVISI KE :</b> <b>BERLAKU TMT :</b> <b>HALAMAN :</b>
---	--

pertanian dalam melakukan perancangan pada bidang pertanian dengan menerapkan pengetahuan akan keilmuan yang telah didapatkan selama masa perkuliahan.

Keilmuan yang diberikan dari program rekayasa pertanian terdiri dari:

1. Keilmuan Umum: Pengenalan Ilmu dan Teknologi Hayati, Pengantar Prinsip Berkelanjutan, Pancasila, Agama, Kewarganegaraan, Olahraga, Bahasa Indonesia, dan Bahasa Inggris.
2. Keilmuan Sains Dasar: Matematika, Fisika, Kimia, Laboratorium, Statistika untuk Pertanian, Agroklimatologi, Konsep Biologi B, dan Literasi Data dan AI.
3. Keilmuan Biosains dan Pertanian: Kimia Pertanian, Sains Tanaman dan Hewan Ternak, Agroekologi, Mikrobiologi Pertanian, dan Media Tumbuh.
4. Keilmuan Dasar Rekayasa: Berpikir Komputasi, Matematika Rekayasa B, Pengenalan Rekayasa dan Desain, Termodinamika Sistem Pertanian, Neraca Massa dan Energi Pertanian, Fenomena Perpindahan pada Sistem Pertanian, Genetika Pertanian, dan Mekanika Fluida.
5. Keilmuan Pendukung: Manajemen Rekayasa Industri, Manajemen Agribisnis dan Kewirausahaan, Kerja Praktek, Sosiologi Pertanian, dan Metodologi Penelitian.
6. Keilmuan Rekayasa Pertanian: Dasar Rekayasa Produksi Biomassa, Teknologi Benih, Instrumentasi dan Pengendalian Sistem Pertanian, Otomasi Sistem Pertanian, Prinsip Pertanian Presisi, Perancangan Sistem Pertanian Terpadu, Teknik Perlindungan Pertanian Terpadu, dan Rekayasa Sumberdaya Air dan Lahan.
7. Analisis, Sintesis, Desain Sistem, dan Etika Pertanian: Penelitian Produksi Biomassa, Perancangan Sistem Pertanian, Etika Pertanian, Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar, dan Sidang Akhir.

## 1.3 Luaran

Mahasiswa yang telah menyelesaikan mata kuliah ini diharapkan dapat memiliki pengetahuan, sikap dan keterampilan sebagaimana berikut:

- Pengetahuan:
  - a) Kemampuan menjelaskan dan menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam, teknologi informasi, prinsip biosains, ilmu pertanian, dan rekayasa untuk memahami prinsip-prinsip rekayasa pertanian secara menyeluruh
  - b) Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis, dan menyelesaikan masalah untuk memahami prinsip-prinsip rekayasa pertanian secara presisi;
- Sikap:
  - a) Kemampuan berkomunikasi secara efektif melalui lisan, tulisan, dan visual
  - b) Kemampuan bekerja dalam tim lintas disiplin dan lintas budaya
  - c) Kemampuan mengambil keputusan secara profesional berdasarkan etika profesi dalam menyelesaikan masalah rekayasa pertanian;
  - d) Kemampuan memahami pentingnya pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan dan pengembangan teknologi terkait isu-isu terkini dalam rekayasa pertanian.
- Keterampilan:

# Standard Operating Procedure (SOP)



<b>JUDUL :</b> <b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)</b> <b>BA4096 Penelitian Produksi Biomassa</b> <b>BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar</b> <b>BA4098 Perancangan Sistem Pertanian</b> <b>BA4099 Sidang Akhir</b>	<b>NOMOR :</b> <b>REVISI KE :</b> <b>BERLAKU TMT :</b> <b>HALAMAN :</b>
---	--

- a) Kemampuan merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan dengan menerapkan metode dan prinsip rekayasa untuk menganalisis dan menginterpretasikan data, serta mengambil kesimpulan untuk memperkuat penilaian rekayasa pertanian secara presisi;
- b) Kemampuan merancang sistem produksi pertanian terpadu dengan memanfaatkan sumberdaya hayati melalui penerapan metode dan prinsip rekayasa untuk memenuhi kebutuhan yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek teknik, ekonomi, sosial, dan lingkungan secara berkelanjutan
- c) Mampu mengembangkan jiwa kewirausahaan yang kreatif dan inovatif untuk berkontribusi dalam inovasi bidang rekayasa pertanian
- d) Kemampuan merencanakan, melaksanakan, menyelesaikan, dan mengevaluasi sistem pertanian berkelanjutan.

## 1.4 Waktu Pelaksanaan

Mata kuliah Perancangan Sistem Pertanian dapat dilaksanakan pada semester genap atau ganjil dan diselesaikan dalam waktu satu semester.

## 1.5 Persyaratan

1. Terdaftar sebagai peserta mata kuliah BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar
2. Telah mengambil dan lulus mata kuliah BA4096 Penelitian Produksi Biomassa
3. Sudah pernah mengambil semua mata kuliah wajib pada tingkat sarjana sampai dengan semester VII dan lulus minimum 127 SKS (MKWP+MKWI+MKPB).
4. Mahasiswa yang terdaftar pada MK BA4097 harus mengikuti seluruh kegiatan seminar mahasiswa Rekayasa Pertanian (Persyaratan Sidang)

## 1.6 Topik Perancangan

- Topik perancangan dapat ditentukan dosen pembimbing atau oleh mahasiswa dengan persetujuan dari dosen pembimbing.
- Karakteristik dari Perancangan Sistem Pertanian (TA2) pada Prodi Rekayasa Pertanian adalah sebagai berikut:
  1. Mahasiswa harus melakukan aktivitas berkaitan dengan perancangan sistem budidaya pertanian terpadu yang wajib berdasarkan atau memiliki keterkaitan dengan hasil Penelitian Produksi Biomassa (TA 1).
  2. Menitikberatkan pada perancangan dan evaluasi produksi biomassa yang mengaplikasikan prinsip sains, rekayasa, lingkungan, sosial, dan ekonomi dari suatu sistem pertanian terpadu.
  3. Mahasiswa dapat melakukan beberapa topik perancangan sistem pertanian, seperti (1) Perancangan sistem budidaya untuk menghasilkan biomassa pertanian (2) Perancangan rekayasa sistem budidaya pertanian (contoh: sistem irigasi tetes, sistem budidaya dengan media air/hidroponik, sistem pencahayaan dengan lampu pertumbuhan), (3) Perancangan alat, mesin, atau sarana pertanian (Contoh: Rancang bangun alat penyiang gulma, rancang bangun greenhouse, dan lain-lain), dan/atau (4) Perancangan sistem

# Standard Operating Procedure (SOP)



JUDUL : <b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)</b> <b>BA4096 Penelitian Produksi Biomassa</b> <b>BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar</b> <b>BA4098 Perancangan Sistem Pertanian</b> <b>BA4099 Sidang Akhir</b>	NOMOR : REVISI KE : BERLAKU TMT : HALAMAN :
--	--

kontrol/otomasi pada alat, mesin, atau sarana pertanian (Contoh: Otomasi pemberian air dan nutrisi tanaman/fertigasi, otomasi sistem pencahayaan, otomasi pengontrol suhu pada greenhouse, dan lain-lain). Dimana, seluruh topik perancangan tersebut harus didasari atau berkaitan dengan pengambilan data kuantitatif pada Penelitian Produksi Biomassa.

4. Output dari perancangan sistem pertanian, mahasiswa diminta untuk (1) Melakukan kuantifikasi neraca massa dan energi (penelitian budidaya, rekayasa sistem pertanian, rekayasa alat/mesin, dan merancang sistem kontrol/otomasi pertanian, membuat model matematika/statistika), (2) Melakukan uji rancang bangun dan gambar teknik (penelitian rekayasa alat dan mesin pertanian), (3) Melakukan uji sistem dan *control logic* instrumentasi yang dirancang (penelitian sistem kontrol/otomasi pertanian), (4) Mendeskripsikan produk dan proses produksi, dan (5) Melakukan analisa pasar dan finansial

## II. ALUR PELAKSANAAN TA 2

- Mahasiswa melakukan pra-rancangan sistem pertanian yang merupakan open-ended design berkesinambungan dari suatu sistem budidaya, termasuk fasilitas dan utilitas yang dibutuhkan dalam mewujudkan sistem pertanian tersebut.
- Dasar perancangan ditentukan berdasarkan data penelitian skala laboratorium/pilot atau literatur sebagai acuan perhitungan neraca massa dan energi pada setiap unit proses sistem produksi tersebut.
- Untuk mengevaluasi kelayakan ekonomi dari pra-rancangan sistem pertanian yang diajukan, dihitung analisis finansial (kelayakan investasi) dengan kriteria NPV (Net Present Value), IRR dan payback period
- Luaran dari tugas akhir perancangan ini berupa laporan akhir pra-rancangan, yang kemudian dipaparkan dalam sidang.

## III. CAKUPAN CAPSTONE DESIGN

1. Perancangan Sistem Produksi Biomassa: Merancang sistem produksi biomassa (hewan, tumbuhan, dan organisme lain) untuk memenuhi kebutuhan tertentu.
2. Studi Kelayakan: Mengevaluasi berbagai alternatif sistem produksi biomassa yang sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.
3. Evaluasi Ekonomi: Menilai kelayakan ekonomi, termasuk perkiraan biaya modal dan biaya produksi, serta strategi untuk meminimalkan pengeluaran.
4. Spesifikasi Peralatan dan Material: Memilih peralatan, material konstruksi, lokasi instalasi, hingga persyaratan sumber daya manusia

# Standard Operating Procedure (SOP)



<b>JUDUL :</b> <b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)</b> <b>BA4096 Penelitian Produksi Biomassa</b> <b>BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar</b> <b>BA4098 Perancangan Sistem Pertanian</b> <b>BA4099 Sidang Akhir</b>	<b>NOMOR :</b> <b>REVISI KE :</b> <b>BERLAKU TMT :</b> <b>HALAMAN :</b>
---	--

## IV. SISTEMATIKA PENULISAN TA-2

Penulisan Tugas Akhir Perancangan Sistem Pertanian terdiri dari beberapa BAB sebagai berikut:

**HALAMAN JUDUL**

**KATA PENGANTAR**

**RINGKASAN EKSEKUTIF**

**EXECUTIVE SUMMARY**

**DAFTAR ISI**

**DAFTAR (TABEL, GAMBAR, NOMENCLATURE, RUMUS, LAMPIRAN, DLL)  
(OPSIONAL)**

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

- 1.1 Latar Belakang
- 1.2 Analisis Masalah dan Tujuan
- 1.3 Manfaat
- 1.4 Project Charter

### **BAB 2 DESKRIPSI PRODUK DAN PROSES**

- 2.1 Komoditas A
  - 2.1.1 Deskripsi Komoditas A
  - 2.1.2 Proses Produksi A
- 2.3 Analisis Pasar**
  - 2.3.1 Gambaran Umum Kebutuhan A
  - 2.3.2 Potensi Pasar Komoditas A
- 2.4 Pilihan Alternatif**
  - 2.4.1 Alternatif 1
  - 2.4.2 Alternatif 2 (dst)
- 2.5 Pemilihan Alternatif Sistem Produksi Biomassa**
  - 2.5.1 Analisis Peta Inovasi
  - 2.5.2 Evaluasi Alternatif Sistem
  - 2.5.3 Analisis *Decision Matrix*
- 2.6 Deskripsi Sistem Terpilih**

### **BAB 3 DASAR PERANCANGAN PRODUK DAN SISTEM**

#### **3.1 Kapasitas Produksi**

#### **3.2 Spesifikasi Bahan Baku**

- 3.2.1 Spesifikasi Bahan Baku Pada Subsistem A
- 3.2.2 Spesifikasi Bahan Baku Pada Subsistem B (dst)

#### **3.3 Spesifikasi Produk**

- 3.3.1 Spesifikasi Produk A
- 3.3.2 Spesifikasi Produk B

#### **3.4 Spesifikasi Alat dan Instrumen**

- 3.4.1 Spesifikasi Alat dan Instrumen Subsistem A
- 3.4.2 Spesifikasi Alat dan Instrumen Subsistem B (dst)

# Standard Operating Procedure (SOP)



<b>JUDUL :</b> <b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)</b> <b>BA4096 Penelitian Produksi Biomassa</b> <b>BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar</b> <b>BA4098 Perancangan Sistem Pertanian</b> <b>BA4099 Sidang Akhir</b>	<b>NOMOR :</b> <b>REVISI KE :</b> <b>BERLAKU TMT :</b> <b>HALAMAN :</b>
---	--

## 3.5 Lokasi Usaha

## BAB 4 NERACA MASSA DAN ENERGI SISTEM PRODUKSI BIOMASSA

### 4.1 Neraca Massa dan Energi Sistem Produksi Biomassa

#### 4.1.1 *Process Flow Diagram* Neraca Massa dan Energi

### 4.2 Neraca Massa dan Energi Subsistem A (dst)

#### 4.2.1 Neraca Aliran Energi Subsistem A

#### 4.2.2 Neraca Aliran Massa Subsistem A

## BAB 5 RANCANGAN STRUKTUR DAN TATA LETAK SISTEM PRODUKSI BIOMASSA

### 5.1 Rancangan Struktur Sistem Produksi Biomassa

### 5.2 Tata Letak Sistem Produksi Biomassa

### 5.3 Area Produksi

### 5.4 Area Kantor

## BAB 6 ANALISIS FINANSIAL DAN EKONOMI

### 6.1 Biaya Investasi

### 6.2 Biaya Produksi

### 6.3 Estimasi Penjualan dan Pendapatan

### 6.4 Analisis Break Even Point (BEP)

### 6.5 Laporan Keuangan

#### 6.5.1 Laporan Laba Rugi

#### 6.5.2 Laporan Arus Kas

### 6.6 Analisis Kriteria Investasi

### 6.7 Analisis Sensitivitas

## KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

## PUSTAKA

## LAMPIRAN

# Standard Operating Procedure (SOP)



<b>JUDUL :</b> <b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)</b> <b>BA4096 Penelitian Produksi Biomassa</b> <b>BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar</b> <b>BA4098 Perancangan Sistem Pertanian</b> <b>BA4099 Sidang Akhir</b>	<b>NOMOR :</b> <b>REVISI KE :</b> <b>BERLAKU TMT :</b> <b>HALAMAN :</b>
---	--

## STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR BA4099 SIDANG AKHIR

### I. PENGERTIAN

Sidang merupakan proses terakhir yang akan dilewati oleh mahasiswa Program Studi Sarjana Rekayasa Pertanian yang akan menyandang gelar kesarjanaannya dan penutup dari seluruh rangkaian Program Studi di SITH. Mahasiswa yang akan melakukan Sidang harus telah menyelesaikan Perancangan Sistem Pertanian. Laporan Perancangan Sistem Pertanian (TA Penelitian) wajib dipertanggungjawabkan dalam bentuk sidang. Sidang bersifat komprehensif dan diharapkan dapat membangun kepercayaan diri mahasiswa akan kemampuannya dalam bidang Rekayasa Pertanian.

### II. RUANG LINGKUP

Ruang lingkup dari SOP ini meliputi kegiatan Tugas Akhir Perancangan dengan persyaratan dan ketentuan pokok sebagai berikut:

#### 2.1 Umum

BA4099 Sidang Akhir merupakan mata kuliah wajib bagi seluruh mahasiswa pada program studi Rekayasa Pertanian dengan beban 1 SKS. Sidang Akhir dapat dilaksanakan secara individu maupun secara berkelompok.

#### 2.2 Tujuan

Tujuan sidang akhir adalah untuk mengevaluasi pemahaman, kualitas perancangan sistem pertanian yang telah dibuat, dan kemampuan komunikasi mahasiswa, serta memastikan kelayakan kelulusannya sesuai standar akademik.

#### 2.3 Luaran

Mahasiswa yang telah menyelesaikan mata kuliah ini diharapkan dapat memiliki pengetahuan, sikap dan keterampilan sebagaimana berikut:

- Pengetahuan:
  - a) Kemampuan menjelaskan dan menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam, teknologi informasi, prinsip biosains, ilmu pertanian, dan rekayasa untuk memahami prinsip-prinsip rekayasa pertanian secara menyeluruh
  - b) Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis, dan menyelesaikan masalah untuk memahami prinsip-prinsip rekayasa pertanian secara presisi;
- Sikap:
  - a) Kemampuan berkomunikasi secara efektif melalui lisan, tulisan, dan visual

# Standard Operating Procedure (SOP)



JUDUL : <b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) BA4096 Penelitian Produksi Biomassa BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar BA4098 Perancangan Sistem Pertanian BA4099 Sidang Akhir</b>	NOMOR : REVISI KE : BERLAKU TMT : HALAMAN :
--	--

- b) Kemampuan mengambil keputusan secara profesional berdasarkan etika profesi dalam menyelesaikan masalah rekayasa pertanian;
- c) Kemampuan memahami pentingnya pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan dan pengembangan teknologi terkait isu-isu terkini dalam rekayasa pertanian.
- Keterampilan:
  - a) Kemampuan merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan dengan menerapkan metode dan prinsip rekayasa untuk menganalisis dan menginterpretasikan data, serta mengambil kesimpulan untuk memperkuat penilaian rekayasa pertanian secara presisi;
  - b) Kemampuan merancang sistem produksi pertanian terpadu dengan memanfaatkan sumberdaya hayati melalui penerapan metode dan prinsip rekayasa untuk memenuhi kebutuhan yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek teknik, ekonomi, sosial, dan lingkungan secara berkelanjutan;
  - c) Kemampuan merencanakan, melaksanakan, menyelesaikan, dan mengevaluasi sistem pertanian berkelanjutan.

## 2.4 Waktu Pelaksanaan

Mata Kuliah Sidang Akhir dapat dilaksanakan pada semester genap atau ganjil dan diselesaikan dalam waktu satu semester.

## 2.5 Persyaratan

1. Telah lulus semua mata kuliah minimal 138 SKS (kecuali mata kuliah BA4098 Perancangan Sistem Pertanian dan BA4099 Sidang akhir).
2. Telah menyerahkan *softcopy* Laporan Tugas Akhir Perancangan Perancangan BA4098 Perancangan Sistem Pertanian kepada Pembimbing Tugas Akhir.
3. Telah mendapat persetujuan dari pembimbing Tugas Akhir.
4. Menyerahkan ringkasan Laporan TA2 yang sudah ditandatangani dosen pembimbing Perancangan Sistem Pertanian lambat 7 hari sebelumnya kepada koordinator BA4098 melalui TU SITH.
5. Melengkapi formulir pengajuan Sidang Akhir dengan melampirkan persyaratan yang tercantum pada formulir.
6. Tidak memiliki tunggakan UKT

## 2.6 Persyaratan Berkas Pengajuan Sidang

### **Berkas *hardcopy***

1. Ringkasan Eksekutif Tugas Akhir Perancangan BA4098 Perancangan Sistem Pertanian yang sudah di tandatangan Pembimbing (6 eksemplar)
2. Kartu Studi Mahasiswa (KSM)
3. Pas photo (3x4 sebanyak 1 buah) Hitam Putih

# Standard Operating Procedure (SOP)



<b>JUDUL :</b> <b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)</b> <b>BA4096 Penelitian Produksi Biomassa</b> <b>BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar</b> <b>BA4098 Perancangan Sistem Pertanian</b> <b>BA4099 Sidang Akhir</b>	<b>NOMOR :</b> <b>REVISI KE :</b> <b>BERLAKU TMT :</b> <b>HALAMAN :</b>
---	--

4. Formulir bukti bebas pinjam alat gelas dan zat kimia
5. Telah Mengikuti Seminar Tugas Akhir (minimal 16 kali)
6. Logbook Proses Bimbingan (Minimal 12 kali)
7. Bukti Lunas Pembayaran SPP
8. Semua Berkas *hardcopy* dimasukkan ke dalam Map Kuning Kertas

## **Berkas Softcopy**

1. Laporan Kerja Praktek yang telah ditandatangani oleh dosen koordinator KP
2. Laporan TA-1 (BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar) yang telah ditandatangani oleh dosen pembimbing

## **III. PENGAJUAN SIDANG AKHIR**

1. Mahasiswa mengisi formulir pengajuan sidang dengan melengkapi persyaratan-persyaratannya.
2. Mahasiswa menyerahkan formulir yang telah dilengkapi ke koordinator Sidang melalui TU SITH selambat-lambatnya 7 hari sebelum masa sidang dimulai.
3. Koordinator Sidang memeriksa kelengkapan persyaratan sidang.
4. Koordinator Sidang memilih penguji yang bidang keilmuannya berkaitan dengan topik penelitian melalui TU SITH dengan mempertimbangkan masukan pembimbing serta kesediaan penguji.
5. Koordinator mengatur jadwal sidang.
6. Koordinator mengedarkan undangan sidang ke penguji melalui TU SITH dengan lampiran berupa ringkasan Perancangan Sistem Pertanian.
7. Sidang komprehensif diselenggarakan secara tertutup.

## **IV. PENILAIAN SIDANG AKHIR**

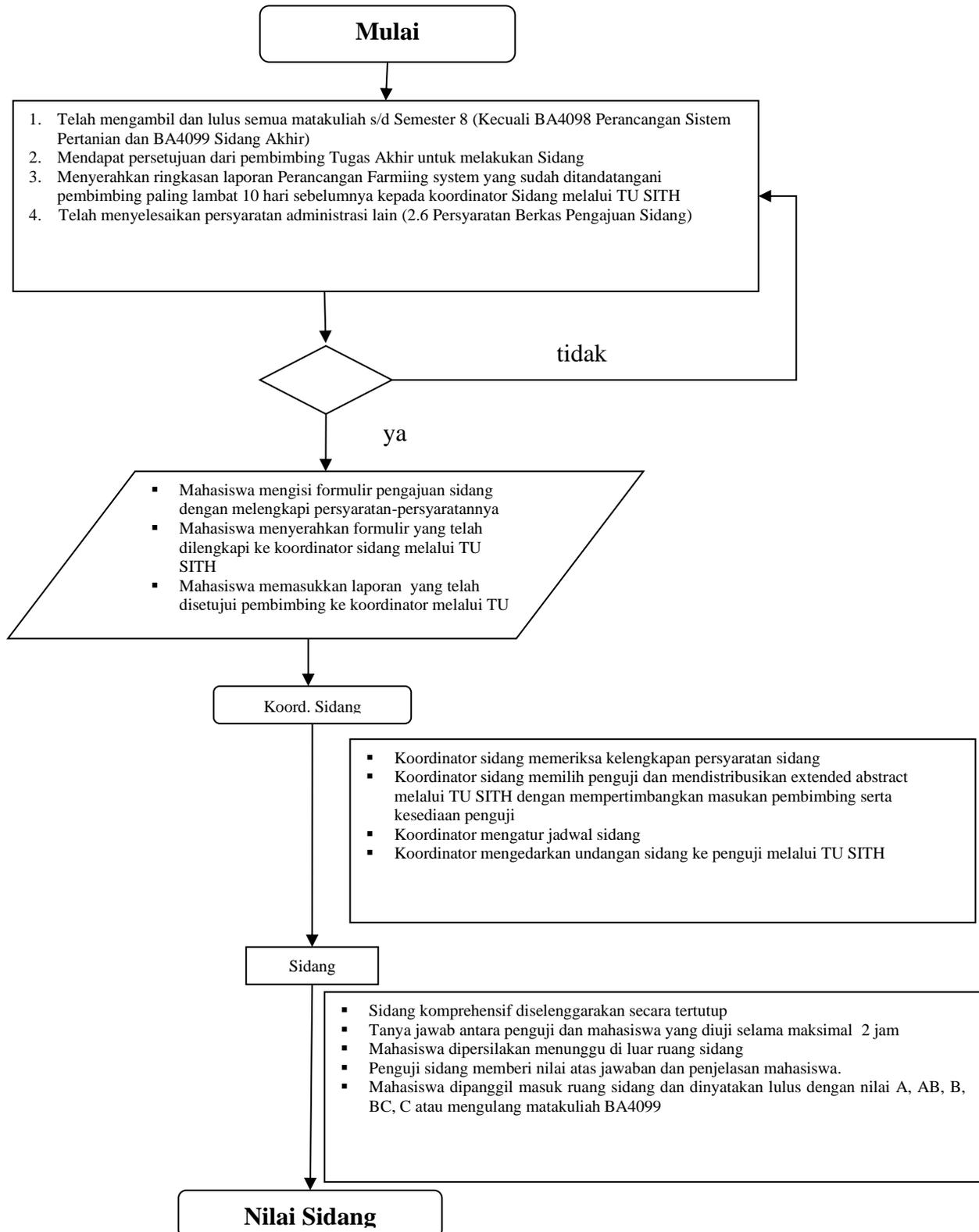
1. Proporsi penilaian sidang akhir dari pembimbing dan penguji memiliki proporsi yang sama.
2. Jika terjadi penilaian yang tidak berimbang, maka pimpinan sidang wajib memimpin diskusi untuk menjelaskan nilai yang sudah diberikan. Kemudian pimpinan sidang meminta penguji untuk menilai kembali hasil sidang sehingga penilaian menjadi lebih transparan dan terukur.

# Standard Operating Procedure (SOP)



JUDUL :  
**STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)**  
**BA4096 Penelitian Produksi Biomassa**  
**BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar**  
**BA4098 Perancangan Sistem Pertanian**  
**BA4099 Sidang Akhir**

NOMOR :  
REVISI KE :  
BERLAKU TMT :  
HALAMAN :



# Standard Operating Procedure (SOP)



JUDUL : <b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) BA4096 Penelitian Produksi Biomassa BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar BA4098 Perancangan Sistem Pertanian BA4099 Sidang Akhir</b>	NOMOR : REVISI KE : BERLAKU TMT : HALAMAN :
--	--

**Gambar 4** Alur Proses Sidang Akhir

## V. TATA CARA SIDANG AKHIR PROGRAM STUDI SARJANA REKAYASA PERTANIAN

1. Sidang dihadiri oleh:
  - a. Mahasiswa yang akan melakukan sidang akhir
  - b. Pembimbing, merangkap sebagai penguji
  - c. Dua orang penguji yang bidang keilmuannya berkaitan dengan topik penelitian.
  - d. Pimpinan/Ketua sidang merangkap penguji, yang menjadi ketua sidang adalah kaprodi atau dosen yang ditunjuk oleh kaprodi.
  - e. Total penguji dalam pelaksanaan sidang adalah 4 atau 5 penguji
2. Di awal sidang, mahasiswa dipersilahkan menunggu di luar ruang sidang, sementara pimpinan sidang melakukan rapat awal dengan pembimbing dan penguji.
3. Dalam rapat awal pimpinan sidang memeriksa kelengkapan sidang, serta menentukan urutan bertanya dari para penguji dan pembimbing.
4. Pimpinan sidang membagikan *form* penilaian sidang akhir kepada para penguji (**Lampiran 5**). Penilaian didasarkan pada:
  - a. kemampuan mahasiswa menjawab pertanyaan yang diajukan oleh seluruh penguji;
  - b. materi ujian bersifat komprehensif, dengan memperhatikan topik perancangan, perancangan, serta hasil perancangan.
5. Pimpinan sidang mempersilahkan mahasiswa untuk memasuki ruangan sidang.
6. Pimpinan sidang mempersilahkan mahasiswa untuk memberikan penjelasan singkat mengenai penelitian yang telah dilakukan dalam mata kuliah Perancangan Sistem Pertanian maksimal selama 45 menit per kelompok.
7. Pimpinan sidang mempersilahkan penguji untuk bertanya pada mahasiswa sesuai dengan urutan yang telah ditentukan sebelumnya. Masing-masing penguji memiliki waktu untuk bertanya selama maksimal 10 menit.
8. Setelah sesi tanya jawab selesai, pimpinan sidang mempersilahkan mahasiswa untuk menunggu di luar.
9. Pimpinan sidang dan para penguji melakukan rapat akhir untuk menentukan kelulusan mahasiswa.
10. Pimpinan sidang mengisi berita acara sidang yang telah disiapkan oleh TU-SITH.
11. Pimpinan sidang mempersilahkan mahasiswa untuk kembali ke ruang sidang.
12. Pimpinan sidang mengumumkan nilai dan kelulusan mahasiswa.
13. Sidang ditutup oleh pimpinan sidang.

## VI. SYARAT KELULUSAN

Kelulusan ditentukan oleh beberapa persyaratan yang mengacu pada peraturan kelulusan yang ditetapkan oleh ITB dengan beberapa peraturan khusus program studi. Aturan kelulusan untuk mahasiswa Program Studi Sarjana Rekayasa Pertanian adalah mahasiswa telah lulus minimal sebanyak 144 SKS dengan perincian sebagai berikut:

# Standard Operating Procedure (SOP)



<b>JUDUL :</b> <b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)</b> <b>BA4096 Penelitian Produksi Biomassa</b> <b>BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar</b> <b>BA4098 Perancangan Sistem Pertanian</b> <b>BA4099 Sidang Akhir</b>	<b>NOMOR :</b> <b>REVISI KE :</b> <b>BERLAKU TMT :</b> <b>HALAMAN :</b>
---	--

1. Mahasiswa telah lulus minimal sebanyak 144 SKS dengan Mata kuliah pilihan luar program studi minimal sebanyak 6 SKS.
2. Sudah mengambil semua MK Wajib sesuai posisi kurikulum
3. Mahasiswa sudah melengkapi semua persyaratan untuk mengikuti Yudisium SITH ITB

## VII. SYARAT BERKAS UNTUK YUDISIUM

Kelengkapan berkas yudisium dikumpulkan pada TU Prodi dengan mengisi form dan berkas berkas berikut:

NO.	PERSYARATAN YUDISIUM	KETERANGAN
1.	Menyerahkan Laporan Kerja Praktek (1 Eksemplar) dan TA-1 TA-2 (3 Eksemplar) yang telah dijilid dan ditandatangani oleh pembimbing dengan sampul luar <i>hard cover</i> bagan karton buffalo/linen warna biru tua/biru ITB “ <b>deep cobalt blue</b> ” dengan pembatas kertas doglag warna biru muda (standar nomor kertas: yy) ( <i>klik tautan <a href="https://bit.ly/cover-laporan">https://bit.ly/cover-laporan</a> untuk melihat contoh</i> )	
2.	Mengirim <i>softcopy</i> : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Laporan Kerja Praktek (*)</li> <li>▪ TA-1 (BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar) (*)</li> <li>▪ TA-2 (BA4098 Perancangan Sistem Pertanian) (*)</li> <li>▪ Abstrak TA-1 (BA4096 Penelitian Produksi Biomassa)</li> <li>▪ Abstrak T2-2 (BA4098 Perancangan Sistem Pertanian)</li> <li>▪ Upload Photo Format file JPEG (.jpg) berukuran maksimum 4 MB.</li> <li>▪ Data Induk Mahasiswa yang sudah di paraf oleh mahasiswa yang bersangkutan.</li> </ul> Seluruh berkas dimasukkan ke dalam <b>Flashdisk</b> dan list dengan tanda bintang (*) diunggah ke tautan <a href="https://bit.ly/berkas-yudisium-RP">https://bit.ly/berkas-yudisium-RP</a>	
<b>PERSYARATAN WISUDA YANG HARUS DIKUMPUL/Hardcopy</b>		
3.	Laporan Kerja Praktek	Hard copy/yang sudah dijilid (1 eksemplar)
4.	Laporan TA Penelitian (BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar)	Hard copy/yang sudah dijilid (3 eksemplar) catatan sesuai Jumlah Pembimbing
5.	Laporan TA Perancangan (BA4098 Perancangan Sistem Pertanian)	Hard copy/yang sudah dijilid (3 eksemplar) catatan sesuai Jumlah Pembimbing
6.	KSM terakhir	Berkas dimasukkan ke dalam Map Plastik Tali Warna Kuning. 
7.	Pasfoto formal berjas hitam putih ukuran 4x6 dan 2x3 (masing-masing 2 eksemplar)	
8.	Bukti Lunas Pembayaran SPP	
9.	Bukti Upload Abstrak di Perpustakaan Pusat	
10.	Bukti Submit Repositori	
11.	Bukti Upload SKPI	
12.	Fotokopi KTP.	

Map tali  
 FOLIO PLASTIK  
 KUNING

# Standard Operating Procedure (SOP)



JUDUL : <b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)</b> <b>BA4096 Penelitian Produksi Biomassa</b> <b>BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar</b> <b>BA4098 Perancangan Sistem Pertanian</b> <b>BA4099 Sidang Akhir</b>	NOMOR : REVISI KE : BERLAKU TMT : HALAMAN :
--	--

13.	Fotokopi Akte Kelahiran	
14.	Formulir Bukti Bebas Pinjam alat gelas dan zat kimia	
15.	Bukti Transkrip Nilai yang di ttd Wali dan Kaprodi	
14.	Data Induk Mahasiswa **) yang sudah di paraf oleh ybs. di SIX ***) Data Induk/Data Calon Peserta Wisuda Mahasiswa yang harus di paraf dapat diminta ke admin TU Prodi Rekayasa Pertanian.	

# Standard Operating Procedure (SOP)



JUDUL : <b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)</b> <b>BA4096 Penelitian Produksi Biomassa</b> <b>BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar</b> <b>BA4098 Perancangan Sistem Pertanian</b> <b>BA4099 Sidang Akhir</b>	NOMOR : REVISI KE : BERLAKU TMT : HALAMAN :
--	--

## LAMPIRAN

### LAMPIRAN Log Book Tugas Akhir

#### 1) Format cover

# LOG BOOK TUGAS AKHIR

TNR, 16 poin  
Bold

Ukuran kertas A4 dan  
margin normal

Nama Lengkap

114XXXXX

TNR16 poin, spasi 1.5



Ukuran logo 6 x 4 cm (h x w)

PROGRAM STUDI REKAYASA PERTANIAN  
SEKOLAH ILMU DAN TEKNOLOGI HAYATI  
INSITUT TEKNOLOGI BANDUNG

2022/2023

Tahun Akademik

TNR 18 poin,  
spasi 1.15

# Standard Operating Procedure (SOP)



JUDUL : <b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)</b> <b>BA4096 Penelitian Produksi Biomassa</b> <b>BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar</b> <b>BA4098 Perancangan Sistem Pertanian</b> <b>BA4099 Sidang Akhir</b>	NOMOR : REVISI KE : BERLAKU TMT : HALAMAN :
--	--

## 2) Format Proposal

### Lembar Pengesahan

#### HALAMAN PENGESAHAN

.....  
.....judul.....  
.....

#### PROPOSAL PENELITIAN PROGRAM STUDI xxxxxxxxxxxx

Disusun oleh

.....nama.....

NIM: .....

Bandung, tanggal bulan tahun

Penyusun,

ttd

.....nama.....

NIM: xxxxxxxxxxxxxxxx

Diperiksa dan disetujui oleh

Pembimbing,

Ketua Program Studi,

ttd

Ttd

Nama

Nama

NIP

NIP

# Standard Operating Procedure (SOP)



JUDUL : <b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) BA4096 Penelitian Produksi Biomassa BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar BA4098 Perancangan Sistem Pertanian BA4099 Sidang Akhir</b>	NOMOR : REVISI KE : BERLAKU TMT : HALAMAN :
--	--

## Bab I. Pendahuluan

Bagian pendahuluan dari sebuah proposal berisi beberapa hal antara lain:

### a. Latar belakang masalah

Berupa beberapa paragraf yang menjelaskan beberapa hal/informasi yang menjadi latar belakang mengapa penelitian skripsi ini dilakukan. Pada bagian ini juga dicantumkan beberapa pustaka yang diacu dalam menyusun rencana penelitian dan penyusunan skripsi. Kerangka berpikir dan kesempatan atau *gap* antar penelitian sehingga penelitian ini menjadi perlu dilakukan .

Cara mencantumkan Pustaka acuan di dalam naskah antara lain:

- a. Jika artikel ditulis oleh satu orang penulis, maka pencantuman/penulisan di dalam teks adalah: nama keluarga penulis, koma, tahun terbit artikel. *Jika dicantumkan di akhir kalimat maka Pustaka ditaruh di dalam kurung. Jika pustaka dicantumkan di awal kalimat, maka hanya tahun terbit artikel yang ditaruh di dalam kurung.*

Contoh:

- *Toll like receptor* (TLR) yang telah ditemukan dan diidentifikasi pada manusia ada sejumlah 13 macam (Ma'at, 2009).
  - Menurut Ma'at (2009), Toll like receptor yang telah ditemukan dan diidentifikasi pada manusia ada sejumlah 13 macam.
- b. Jika artikel/Pustaka yang diacu hanya ditulis oleh dua orang maka penulisan menjadi: nama keluarga penulis pertama disambung dengan symbol dan (&) diikuti nama keluarga penulis kedua, tahun terbit Pustaka/artikel.

Contoh:

- Sistem pencernaan makanan pada mamalia dapat dibedakan antara saluran pencernaan dan kelenjar pencernaan (Campbell & Reece, 2002).
  - Campbell & Reece, (2002) menyebutkan bahwa sistem pencernaan makanan pada mamalia dapat dibedakan antara saluran pencernaan dan kelenjar pencernaan.
- c. Jika Pustaka yang diacu ditulis oleh lebih dari 2 penulis, maka ditulis di dalam kurung: nama keluarga (*surname*) penulis pertama, diikuti kata *et al.*, diikuti tahun terbit artikel/pustaka. Keterangan: i. kata *et al.* berasal dari bahasa latin yang berarti dan kawan-kawan. Karena merupakan serapan dari Bahasa asing, oleh karena itu ditulis miring (*italic*).

Contoh:

# Standard Operating Procedure (SOP)



JUDUL : <b>PENELITIAN PRODUKSI BIOMASSA (TA 1) DAN PERANCANGAN FARMING SISTEM (TA 2) DI PROGRAM STUDI S1 REKAYASA PERTANIAN</b>	NOMOR : REVISI KE : 0 BERLAKU TMT : HALAMAN : 2 dari 37
--	--

- Ikan nilam merupakan salah satu ikan air tawar endemik Asia tenggara termasuk Indonesia, dengan habitat alami sungai dan rawa tersebar di perairan Sumatera, Jawa dan Kalimantan (Syamsuri *et al.*, 2017).
- Syamsuri *et al.*, (2017) melaporkan bahwa ikan nilam merupakan salah satu ikan air tawar endemik Asia tenggara termasuk Indonesia, dengan habitat alami sungai dan rawa yang tersebar di Sumatra, Jawa dan Kalimantan.
- d. Jika di dalam satu kalimat menyitir banyak Pustaka, maka pencantuman Pustaka dilakukan di setiap bagian yang spesifik  
Contoh:
  - Diketahui bahwa Osifikasi pada larva ikan nilam lebih lambat dibandingkan dengan osifikasi pada larva Cyprinidae lain seperti larva *Danio rerio* yang terjadi pada 8 dph (Maradonna *et al.*, 2013) dan larva *Cyprinus carpio* yang terjadi pada 17 dph (Kužir *et al.*, 2020).

## b. Tujuan penelitian

Penulis menyusun tujuan penelitian/penulisan skripsi dengan menggunakan nomor urut/poin untuk memudahkan penyusunan, dan memudahkan pengecekan kesesuaian antara Tujuan penelitian dengan Judul, Hipotesis dan Kesimpulan

## c. Hipotesis/Rumusan Masalah

Penulis menyusun beberapa hipotesis sesuai tujuan penelitian/penulisan skripsi. Sebaiknya gunakan nomor/poin untuk memudahkan pengecekan kesesuaian dengan Judul, Tujuan Penelitian dan Kesimpulan.

Catatan: Bagi kelompok mahasiswa rekayasa, hipotesis dapat diganti dengan *Research Questions* sehingga memungkinkan mahasiswa rekayasa untuk mengajukan masalah, asumsi, dan pendekatan pemecahan masalah yang menjadi karakter perekayasa yang menggunakan pendekatan desain rekayasa.

## Bab II. Tinjauan Pustaka

Penyusun melakukan review beberapa issue/topik terkait penelitian yang dilakukan. Bagian ini menjelaskan pengetahuan<sup>2</sup> yang telah dipublikasi dan pengetahuan<sup>2</sup> yang diperlukan dalam mendukung terlaksananya penelitian. Tinjauan Pustaka terdiri dari beberapa subjudul yang terkait dengan isu/topik yang diangkat dalam judul skripsi.

### *Menyusun paragraf*

Paragraf disusun berbasis issue/topik yang akan diangkat dan dibahas/dijelaskan di dalam paragraf tersebut. Paragraf sebaiknya disusun dengan menggunakan urutan

# Standard Operating Procedure (SOP)



JUDUL : <b>PENELITIAN PRODUKSI BIOMASSA (TA 1) DAN PERANCANGAN FARMING SISTEM (TA 2) DI PROGRAM STUDI S1 REKAYASA PERTANIAN</b>	NOMOR : REVISI KE : 0 BERLAKU TMT : HALAMAN : 2 dari 37
--	--

berpikir/kerangka kalimat penulis sendiri sehingga terhindar dari menuliskan ulang kalimat penulis lain dan dapat menghindari plagiarisme.

Gunakan kepala paragraf untuk memudahkan penyusunan. Kepala paragraf adalah satu kalimat yang menjadi inti pembahasan dalam satu paragraf. Kepala paragraf bisa diletakkan pada awal, tengah atau akhir paragraf.

## *Memuat Gambar*

Gambar yang dimaksud dapat berupa foto, skema, diagram alir, histogram, dll Gambar sebaiknya diproduksi/dibuat sendiri.

Setiap gambar yang dimuat diberi nomor dan keterangan yang diletakkan di bagian bawah gambar sebagai nama/judul dari gambar tersebut. Beri keterangan selengkapnya sehingga pembaca bisa memahami isi/pesan yang ingin disampaikan di dalam atau melalui gambar tersebut.

Gambar bisa dilengkapi beberapa tanda, misalnya tanda panah kecil, panah besar, panah hitam, panah putih, huruf, simbol, dll. Simbol dan singkatan diberi penjelasan atau keterangan di dalam keterangan gambar sehingga bisa dipahami pembaca.

## *Contoh cara memuat gambar*



**Gambar 1.** Tanaman kangkung hidponik umur 2 minggu.

Catatan: Gambar dan keterangan gambar sebaiknya ditulis dalam Bahasa Indonesia, kecuali jika seluruh skripsi ditulis dalam Bahasa Inggris

Gambar dalam bentuk grafik sebaiknya dibuat bersih dari *grid* kecuali bila dibutuhkan untuk menunjukkan posisi dari data.

# Standard Operating Procedure (SOP)



JUDUL : <b>PENELITIAN PRODUKSI BIOMASSA (TA 1) DAN PERANCANGAN FARMING SISTEM (TA 2) DI PROGRAM STUDI S1 REKAYASA PERTANIAN</b>	NOMOR : REVISI KE : 0 BERLAKU TMT : HALAMAN : 2 dari 37
--	--

Nomor gambar harus dicantumkan pada naskah sesuai pembahasan di dalam paragraf.

Contoh:

### *Persiapan lahan*

Tanah diolah dengan menggunakan cangkul dan traktor dengan kedalaman sekitar 30 cm. Selanjutnya dibuat bedengan dengan lebar 1 m, panjang 12 m, tinggi bedengan berkisar 20-30 cm, dan jarak antar bedengan sekitar 50 cm. Mulsa dipasang pada bedengan sebelum dilakukan penanaman dengan tujuan untuk menekan pertumbuhan gulma. Lubang tanam dibuat pada mulsa dengan jarak tanam 70 x 30 cm menggunakan tugal (Gambar 4).



(a)



(b)

Gambar 4. (a) Proses persiapan lahan dan (b) bedengan yang telah siap ditanam

Gambar dari Pustaka lain yang telah publish memiliki hak cipta, sehingga untuk menggunakan/memuatnya diperlukan ijin dari penyusun artikel/pustaka yang diacu. Pencantuman gambar dari artikel lain tanpa ijin bisa digolongkan sebagai menjiplak/plagiat

Alternatif untuk hal itu, penyusun skripsi bisa menyusun/membuat gambar serupa dengan beberapa modifikasi berbasis informasi dari artikel lain sehingga informasi di dalam gambar menjadi semakin lengkap/semakin baik. Pada gambar yang telah dimodifikasi ditambahkan keterangan bahwa gambar dimodifikasi dari Axxx.....(20xx)

### *Memuat tabel*

Hal yang sama diperlakukan untuk mencantumkan tabel, sebaiknya penulis menyusun sendiri tabel yang digunakan sebagai hasil review/tinjauan, meskipun berbasis tabel dari artikel lain yang sudah publish, bisa diperkaya/dilengkapi dari pustaka lain.

Setiap tabel diberi nomor urut dan keterangan isi tabel yang sesuai. Nomor tabel dan keterangan diletakkan diatas tabel dimaksud.

Simbol dan singkatan yang digunakan di dalam tabel harus dijelaskan dalam keterangan tabel sehingga bisa dipahami pembaca

Pemuatan tabel harus disesuaikan atau merupakan bagian dari naskah, oleh karena itu

# Standard Operating Procedure (SOP)



JUDUL : <b>PENELITIAN PRODUKSI BIOMASSA (TA 1) DAN PERANCANGAN FARMING SISTEM (TA 2) DI PROGRAM STUDI S1 REKAYASA PERTANIAN</b>	NOMOR : REVISI KE : 0 BERLAKU TMT : HALAMAN : 2 dari 37
--	--

nomor tabel perlu dicantumkan di dalam naskah pada bagian pembahasan yang sesuai.

Penjelasan legenda dari tabel disajikan pada bagian bawah tabel.

*Contoh tampilan tabel*

Tabel 1. Konvensi untuk Tingkat Keadaan Referensi

No.	Konvensi	Titik Referensi <sup>a</sup>	$s_0$ $\text{kJ kg}^{-1}\text{K}^{-1}$	$h_0$ $\text{kJ kg}^{-1}$
1	IIR <sup>b</sup>	27315K pada cair jenuh	1	200
2	ASHARAE <sup>c</sup>	23315K pada cair jenuh	0	0
3	Titik didih normal	Titik didih normal untuk cair jenuh	0	0

<sup>a</sup> Titik referensi menentukan temperature dan massa jenis

<sup>b</sup> *International Institute of Refrigeration*

<sup>c</sup> *American Society of heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers*

# Standard Operating Procedure (SOP)



JUDUL : <b>PENELITIAN PRODUKSI BIOMASSA (TA 1) DAN PERANCANGAN FARMING SISTEM (TA 2) DI PROGRAM STUDI S1 REKAYASA PERTANIAN</b>	NOMOR : REVISI KE : 0 BERLAKU TMT : HALAMAN : 2 dari 37
--	--

Bila tabel tidak mencukupi untuk ditampilkan dalam 1 halaman, maka dibuat tabel baru dengan kepala yang sama. Contoh dari penyajian tabel pada dua halaman yang berurutan.

Table 4.2 Koefisien dan Parameter Model Matematik

$i$	$d_i$	$t_i$	$e_i$	$N_i$
1	1	0,5	0	$2,51628822 \times 10^0$
2	1	0,75	0	$-3,49598050 \times 10^0$
3	1	2,5	0	$-1,28939650 \times 10^0$
4	2	0,5	0	$5,47295195 \times 10^0$
5	2	0,85	0	$-2,22976436 \times 10^0$
6	2	2	0	$1,02082011 \times 10^0$
7	3	3	0	$-9,61695881 \times 10^{-3}$
8	4	0,5	0	$7,14142522 \times 10^{-2}$
9	3	4	1	$1,46217490 \times 10^{-1}$
10	6	2	1	$-6,56486371 \times 10^{-2}$

Table 4.2 (Lanjutan)

$i$	$d_i$	$t_i$	$e_i$	$N_i$
11	6	2	1	$6,56486371 \times 10^{-2}$
12	4	3,5	1	$-2,18319727 \times 10^{-2}$
13	2	9,5	2	$-5,90343386 \times 10^{-2}$
14	4	4,5	2	$-3,74343357 \times 10^{-2}$
15	4	10,5	2	$7,77406498 \times 10^{-4}$
16	6	25	3	$-5,10648362 \times 10^{-3}$
17	7	28	3	$4,98022850 \times 10^{-4}$

## Bab III. Bahan dan cara kerja/Metode penelitian

Penulisan sebaiknya mengikuti urutan

- a. Waktu, tempat dan bahan penelitian
  - i. Waktu penelitian
  - ii. Tempat-tempat/lokasi penelitian
  - iii. Sampel (subyek penelitian)
  - iv. Bahan habis (jika ada dan perlu)  
 Alat yang digunakan (jika ada dan perlu ditulis, alternatifnya bisa ditulis langsung dalam cara kerja/metode)

# Standard Operating Procedure (SOP)



JUDUL : <b>PENELITIAN PRODUKSI BIOMASSA (TA 1) DAN PERANCANGAN FARMING SISTEM (TA 2) DI PROGRAM STUDI S1 REKAYASA PERTANIAN</b>	NOMOR : REVISI KE : 0 BERLAKU TMT : HALAMAN : 2 dari 37
--	--

Sebaiknya bahan habis dan daftar alat yang digunakan disusun secara beraturan dan bernomor sehingga jika ada yang terlewat mudah terdeteksi dan mudah untuk mencari ruang guna menambahkan bagian yang terlewat tersebut.

Dimungkinkan disusun dalam bentuk tabel dilengkapi dengan keterangan yang dianggap perlu, misalnya menggunakan Kit reagent yang harus dibeli dari perusahaan tertentu, maka nama produsen/supplier dan nomor katalog bisa dicantumkan dalam keterangan. Hal ini akan mempermudah penulis dan pembaca jika kelak akan mengadakan/membeli Kit yang sama saat bekerja/mengerjakan penelitian serupa di tempat/laboratorium lain. Meskipun informasi serupa sangat mudah ditemukan secara online.

Apabila bahan yang digunakan terlalu kompleks dan perlu penjelasan lebih detail (misalnya beberapa larutan yang harus dibuat sendiri), maka cara pembuatannya bisa dijelaskan di bagian Lampiran, dan nomor lampiran dicantumkan di bagian ini.

Bahan dan cara kerja dapat dilengkapi diagram alir untuk memudahkan pembaca memahami alur penelitian yang disajikan di dalam skripsi.

## b. Cara kerja

Setiap Teknik/metoda/cara kerja yang digunakan dalam melakukan pengamatan/penelitian dijelaskan sebagai sub-bagian sesuai kebutuhan.

Cara kerja yang dimuat hanya cara kerja yang digunakan dalam penelitian Tugas Akhir saja. Misalnya:

- i. Pemeliharaan Tumbuhan dan pengambilan sampel
- ii. Isolasi mRNA dari sampel
- iii. Reverse Transcriptase - Polymerase Chain Reaction (RT-PCR)

untuk mendeteksi ekspresi gen x

III.2.3. Metanalisis

III.2.4. Analisis statistic, dst.

Sebaiknya cara kerja disusun dengan urutan yang jelas (bisa dengan nomor urutan langkah per langkah, hal ini akan mempermudah penulis jika harus melakukan carakerja yang sama di tempat lain (misalnya setelah bekerja) jika teknik/metoda/carakerja yang sama diperlukan (perlu kesepakatan)

Apabila cara kerja yang digunakan mengacu pada cara kerja peneliti sebelumnya yang sudah dipublikasikan, maka Pustaka acuan harus dicantumkan.

Jika karena ketiadaan/keterbatasan fasilitas di SITH atau ITB sehingga harus mengerjakan cara kerja TA di tempat lain (misalnya di LIPI, atau Lab xxx,

# Standard Operating Procedure (SOP)



JUDUL : <b>PENELITIAN PRODUKSI BIOMASSA (TA 1) DAN PERANCANGAN FARMING SISTEM (TA 2) DI PROGRAM STUDI S1 REKAYASA PERTANIAN</b>	NOMOR : REVISI KE : 0 BERLAKU TMT : HALAMAN : 2 dari 37
--	--

Institusi yyyy) dan dikerjakan oleh tehniisi setempat, maka penulis harus berupaya untuk menuliskan urutan kerjanya, meskipun tidak mengerjakan sendiri.

Tetapi apabila tidak mungkin untuk menuliskannya, misalnya sekuensing DNA, dimana sampel DNA dikirimkan ke suatu Laboratorium di Malaysia atau Singapore, maka bisa dituliskan nama Laboratoriumnya dan nomor/nama kontak yang bisa dihubungi (telepon, HP, WA, email, dll), untuk memudahkan pencarian jika suatu saat harus melakukan hal yang sama/serupa.

Persamaan matematika lebih baik ditulis dalam bentuk yang lazim dalam matematika walaupun dalam satu baris. Semua persamaan matematika ditulis dengan tabulasi 1,5 cm dari kiri dan harus mempunyai nomor yang diletakkan di sebelahny dan rata kanan terhadap batas kanan pengetikan.



# Standard Operating Procedure (SOP)



<b>JUDUL :</b> <b>PENELITIAN PRODUKSI BIOMASSA (TA 1) DAN PERANCANGAN FARMING SISTEM (TA 2) DI PROGRAM STUDI S1 REKAYASA PERTANIAN</b>	<b>NOMOR :</b> <b>REVISI KE : 0</b> <b>BERLAKU TMT :</b> <b>HALAMAN : 2 dari 37</b>
---	--

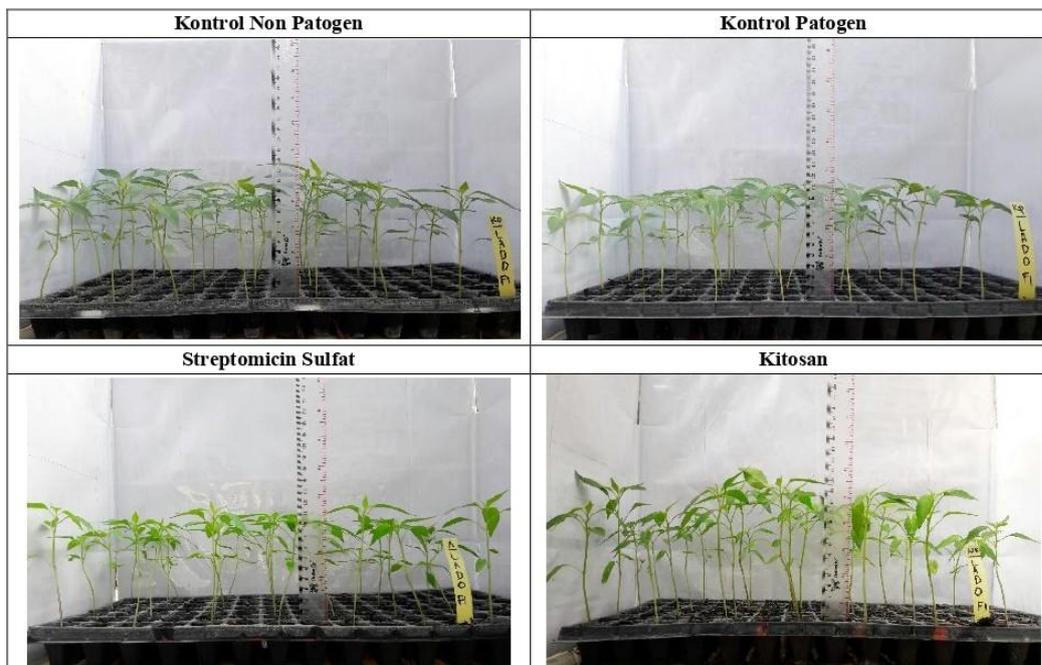
## 4) Hasil Penelitian

Hari/Tanggal : Jumat, 3 Desember 2021  
 Agenda : Pengukuran tinggi bibit tanaman cabai umur 21 HST  
 Lokasi Pengamatan : Kebun Percobaan Haurgombang

Tabel Pengamatan Pengukuran Tinggi Bibit Tanaman Cabai Umur 21 HST

Ulangan	Tinggi Tanaman pada Setiap Perlakuan (cm)			
	Kontrol Non Patogen	Kontrol Patogen	Streptomisin Sulfat	Kitosan
1	6.9	5.1	6.4	7.2
	6.5	7.2	6.8	10.2
	8.3	6.6	6.8	7.4
	9.3	4.2	8.3	6.7
2	8.5	6	7.1	5.9
	8.3	6.5	7.9	8.3
	6.5	5.8	5.5	7.8
	10.3	7.8	6.9	7.4
3	7.4	7	7	9
	5.3	5.8	6.9	7.4
	7.7	6.7	7.1	10.6
	6.8	8.3	7.6	6.8
4	8.6	7.7	6.3	9.3
	7.4	8.7	7.4	8.4
	6.9	7.4	8.3	6.4
	6.3	6.6	6.5	7.3
5	8.4	7.4	7.3	7.8
	7.3	5.3	7.2	7.3
	9.2	7.8	7.5	6.2
	5.4	6.1	5.9	8.7

Dokumentasi :



**Catatan :** Pastikan objek penelitian yang difoto dapat terlihat jelas dan tidak terdapat objek lain yang mengganggu, gunakan tambahan latar (*background*) dengan warna yang kontras dengan objek penelitian jika dibutuhkan, dan berikan alat ukur untuk menggambarkan ukuran objek sebenarnya.

# Standard Operating Procedure (SOP)



<b>JUDUL :</b> <b>PENELITIAN PRODUKSI BIOMASSA (TA 1) DAN PERANCANGAN FARMING SISTEM (TA 2) DI PROGRAM STUDI S1 REKAYASA PERTANIAN</b>	<b>NOMOR :</b> <b>REVISI KE : 0</b> <b>BERLAKU TMT :</b> <b>HALAMAN : 2 dari 37</b>
---	--

## LAMPIRAN 2: Formulir Penilaian TA Penelitian dari Pembimbing

Diisi Oleh Dosen Pembimbing

SEKOLAH ILMU DAN TEKNOLOGI HAYATI  
 INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG

**PROGRAM STUDI SARJANA REKAYASA PERTANIAN**  
**RUBRIK PENILAIAN MATA KULIAH PENELITIAN PRODUKSI BIOMASSA (BA4096)**

Nama Mahasiswa/NIM :  
 Pembimbing :  
 Judul TA 1 :

No.	ASPEK YANG DINILAI	Metode Pengukuran (Rubrik)				NILAI
		4 <i>Exemplary</i>	3 <i>Satisfactory</i>	2 <i>Developing</i>	1 <i>Unsatisfactory</i>	
<b>1 Penyusunan Proposal, Presentasi/diskusi dengan Pembimbing</b>						
1.a	Memilih dan menyempurnakan topik penelitian (CPL: A, D)	Pertanyaan penelitian bersifat spesifik, jelas, orisinal, dan bijaksana, serta berpotensi memberikan kontribusi terhadap pengetahuan di lapangan.	Pertanyaan penelitian jelas dan bijaksana, meskipun tidak orisinal dan sedikit memberikan kontribusi terhadap pengetahuan di lapangan	Pertanyaan penelitian berada pada level pemula, diturunkan dari pembimbing	Pertanyaan penelitian diajukan dengan kejelasan yang sangat sedikit sehingga membingungkan	
1.b	Menjau literatur untuk mengidentifikasi protokol eksperimen yang ada dan relevan (CPL: A, B, H)	Literatur atau observasi sangat relevan, penting, dan seimbang, termasuk sumber primer jika memungkinkan.	Literatur dan observasi relevan dan seimbang	Literatur dan observasi yang dikutip memiliki relevansi, kualitas, kedalaman dan/atau keseimbangan yang minimal	Literatur atau pengamatan yang dikutip kurang relevan, berkualitas, mendalam dan/atau seimbang.	
1.c	Mengembangkan rencana penelitian yang sesuai dengan topik penelitian. (CPL: B, C)	Mahasiswa mampu mengembangkan metodologi dan relevansi teoritis dengan topik penelitian	Mahasiswa mampu mengembangkan metodologi dan teori setelah berdiskusi secara intensif dengan dosen pembimbing	Siswa mampu menafsirkan dan menerapkan metode yang ditunjukkan oleh pembimbing	Mahasiswa tidak dapat mengembangkan metodologi dan kurangnya relevansi teori dasar dengan topik penelitian	
<b>2 Kinerja Selama Pelaksanaan Penelitian</b>						
2.a	Menerapkan keselamatan kerja lapangan dan laboratorium (CPL: C)	Siswa menerapkan dan mengikuti setiap standar keselamatan kerja lapangan dan laboratorium	Mahasiswa menerapkan dan mengikuti standar utama keselamatan kerja lapangan dan laboratorium	Mahasiswa menerapkan dan mengikuti persyaratan minimum standar keselamatan kerja lapangan dan laboratorium	Mahasiswa tidak mengikuti standar keselamatan kerja lapangan dan laboratorium	
2.b	Pengembangan dan penerapan keterampilan	Mahasiswa mampu menghasilkan data yang valid & reliabel dengan penerapan	Mahasiswa menghasilkan beberapa data, namun validitasnya perlu ditingkatkan	Mahasiswa menghasilkan beberapa data yang dapat	Mahasiswa tidak mampu menghasilkan data yang valid & reliabel secara memadai	

Diisi Oleh Dosen Pembimbing

No.	ASPEK YANG DINILAI	Metode Pengukuran (Rubrik)				NILAI
		4 <i>Exemplary</i>	3 <i>Satisfactory</i>	2 <i>Developing</i>	1 <i>Unsatisfactory</i>	
	berdasarkan topik (CPL: C, D, G)	metode penelitian yang memadai		menjawab pertanyaan, namun kurang validitasnya	penerapan metode penelitian	
2.c	Etos Kerja & Profesionalisme (CPL: D, G)	Mahasiswa selalu tepat waktu, menunjukkan keandalan yang tinggi	Mahasiswa mematuhi sebagian besar tenggat waktu dengan sedikit penyimpangan.	Mahasiswa sering melewatkan beberapa tenggat waktu; keandalannya tidak konsisten.	Sering melewatkan tenggat waktu; keandalan yang buruk.	
2.d	Kreativitas dan Inovasi (CPL: D, G)	Mengembangkan solusi inovatif secara mandiri terhadap permasalahan yang kompleks.	Menunjukkan beberapa kreativitas dalam memecahkan masalah.	Mengandalkan solusi standar dengan adaptasi minimal.	Tidak dapat mengembangkan solusi yang berarti.	
2.e	Komunikasi (CPL: E, F)	Berkomunikasi dengan jelas, efektif, dan penuh hormat dengan atasan/rekan kerja.	Berkomunikasi dengan baik, dengan masalah kecil dalam kejelasan atau daya tanggap.	Komunikasi tidak konsisten atau tidak jelas.	Jarang berkomunikasi secara efektif atau penuh hormat.	
<b>3 Kemajuan, Presentasi/diskusi dengan Pembimbing</b>						
3.a	Kelengkapan kemajuan penelitian (CPL: E)	Log book disusun dengan lengkap dan diperbarui secara konsisten dengan detail yang menyeluruh	Log book sebagian besar lengkap, dengan beberapa kekurangan kecil	Log book tidak konsisten dan kurang detail.	Log book tidak lengkap atau jarang diperbarui.	
3.b	Pengorganisasian kemajuan penelitian (CPL: E)	Log book sangat terorganisir dan jelas untuk melacak kemajuan penelitian	Log book umumnya terorganisir tetapi memiliki beberapa bagian yang kurang jelas	Log book sulit diikuti atau kurang jelas	Log book tidak teratur dan membingungkan.	
<b>Nilai Akhir Indeks</b>						

\*) Konversi nilai angka menjadi indeks nilai akhir adalah sebagai berikut :

<b>A</b>	$\geq 3,5$	<b>AB</b>	$3,5 > x \geq 3,0$	<b>B</b>	$3,0 > x \geq 2,5$	<b>BC</b>	$2,5 > x \geq 2,0$	<b>C</b>	$2,0 > x \geq 1,5$	<b>Tidak Lulus</b>	$< 1,5$
----------	------------	-----------	--------------------	----------	--------------------	-----------	--------------------	----------	--------------------	--------------------	---------

Jatinangor, .....

.....  
 NIP.

# Standard Operating Procedure (SOP)



JUDUL : <b>PENELITIAN PRODUKSI BIOMASSA (TA 1) DAN PERANCANGAN FARMING SISTEM (TA 2) DI PROGRAM STUDI S1 REKAYASA PERTANIAN</b>	NOMOR : REVISI KE : 0 BERLAKU TMT : HALAMAN : 2 dari 37
--	--

## LAMPIRAN 3: Formulir Penilaian Seminar dari Penguji dan Pembimbing

Diisi Oleh Dosen Penguji dan Pembimbing

SEKOLAH ILMU DAN TEKNOLOGI HAYATI  
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG

**PROGRAM STUDI SARJANA REKAYASA PERTANIAN**  
**RUBRIK PENILAIAN SEMINAR**  
**BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar (TA Penelitian)**

Nama Mahasiswa/NIM :

Pembimbing :

Judul TA 1 :

NO.	ASPEK YANG DINILAI	Metode Pengukuran (Rubrik)				NILAI
		4 <i>Exemplary</i>	3 <i>Satisfactory</i>	2 <i>Developing</i>	1 <i>Unsatisfactory</i>	
1	Struktur Abstrak <b>Bobot: 10%</b> (CPL: E)	Mencakup tujuan, metodologi, hasil, dan kesimpulan yang <b>sangat komprehensif</b> .	Mencakup tujuan, metodologi, hasil, dan kesimpulan yang <b>komprehensif</b> .	Mencakup tujuan, metodologi, hasil, dan kesimpulan yang <b>cukup komprehensif</b> .	<b>Kurang mencakup</b> tujuan, metodologi, hasil, dan kesimpulan	
2	Relevansi Abstrak <b>Bobot: 10%</b> (CPL: E)	Abstrak <b>sangat relevan</b> dengan penelitian, memberikan gambaran yang jelas, dan sesuai dengan bidang kajian	Abstrak <b>cukup relevan</b> dengan penelitian dan bidang kajian.	Abstrak memiliki beberapa kesesuaian, tetapi <b>ada bagian yang kurang relevan</b> .	Abstrak <b>tidak mencerminkan isi penelitian</b> atau <b>tidak sesuai dengan bidang kajian</b> .	
3	Sistematika materi presentasi <b>Bobot: 10%</b> (CPL: E)	Mahasiswa <b>mampu</b> menyajikan materi presentasi secara sistematis dan mengikuti kaidah laporan ilmiah yang meliputi: latar belakang, tujuan, metoda, hasil dan pembahasan, kesimpulan penelitian dan daftar referensi.	Mahasiswa <b>cukup mampu</b> menyajikan materi presentasi secara sistematis dan mengikuti kaidah laporan ilmiah yang meliputi: latar belakang, tujuan, metoda, hasil dan pembahasan, kesimpulan penelitian dan daftar referensi.	Mahasiswa <b>kurang mampu</b> menyajikan materi presentasi secara sistematis dan mengikuti kaidah laporan ilmiah yang meliputi: latar belakang, tujuan, metoda, hasil dan pembahasan, kesimpulan penelitian dan daftar referensi	Mahasiswa <b>tidak mampu</b> menyajikan materi presentasi secara sistematis dan mengikuti kaidah laporan ilmiah yang meliputi: latar belakang, tujuan, metoda, hasil dan pembahasan, kesimpulan penelitian dan daftar referensi.	

NO.	ASPEK YANG DINILAI	Metode Pengukuran (Rubrik)				NILAI
		4 <i>Exemplary</i>	3 <i>Satisfactory</i>	2 <i>Developing</i>	1 <i>Unsatisfactory</i>	
4	Substansi Materi presentasi <b>Bobot: 20%</b> (CPL: C, D)	Mahasiswa <b>mampu</b> menyampaikan substansi materi presentasi secara komprehensif, terstruktur, dan sesuai sistematika dan format presentasi, serta menunjukkan keterkaitan antar seluruh komponen tersebut.	Mahasiswa <b>cukup mampu</b> menyampaikan substansi materi presentasi secara komprehensif, terstruktur, dan sesuai sistematika dan format presentasi, serta menunjukkan keterkaitan antar seluruh komponen tersebut.	Mahasiswa <b>kurang mampu</b> menyampaikan substansi materi presentasi secara komprehensif, terstruktur, dan sesuai sistematika dan format presentasi, serta menunjukkan keterkaitan antar seluruh komponen tersebut.	Mahasiswa <b>tidak mampu</b> menyampaikan substansi materi presentasi secara komprehensif, terstruktur, dan sesuai sistematika dan format presentasi, serta menunjukkan keterkaitan antar seluruh komponen tersebut.	
5	Sikap ilmiah <b>Bobot: 10%</b> (CPL: F, G, H)	Mahasiswa <b>mampu</b> menunjukkan sikap percaya diri, menerima masukan, efektif, menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar, dan terminologi ilmiah yang tepat.	Mahasiswa <b>cukup mampu</b> menunjukkan sikap percaya diri, menerima masukan, efektif, menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar, dan terminologi ilmiah yang tepat.	Mahasiswa <b>kurang mampu</b> menunjukkan sikap percaya diri, menerima masukan, efektif, menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar, dan terminologi ilmiah yang tepat.	Mahasiswa <b>tidak mampu</b> menunjukkan sikap percaya diri, menerima masukan, efektif, menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar, dan terminologi ilmiah yang tepat.	
6	Penggunaan media presentasi <b>Bobot: 10%</b> (CPL: E)	Mahasiswa mampu <b>menggunakan media presentasi dengan jelas, menarik, dan menunjang seluruh penyajian presentasi</b> termasuk desain, tabel, gambar dan grafik.	Mahasiswa mampu <b>menggunakan media presentasi yang menarik namun tidak menunjang penyajian presentasi</b>	Mahasiswa mampu <b>menggunakan media presentasi namun kurang menarik</b>	Mahasiswa <b>tidak mampu menggunakan media untuk presentasi</b>	
7	Penguasaan materi dan kemampuan menjawab pertanyaan <b>Bobot: 20%</b> (CPL: C, D, E, G, H)	Mahasiswa <b>mampu</b> menguasai materi dan menjawab pertanyaan dengan jelas, kontekstual, dan tepat dengan argumentasi yang logis dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	Mahasiswa <b>cukup mampu</b> menguasai materi dan menjawab pertanyaan dengan jelas, kontekstual, dan tepat dengan argumentasi yang logis	Mahasiswa <b>kurang mampu</b> menguasai materi dan menjawab pertanyaan dengan jelas, kontekstual, dan tepat dengan argumentasi yang logis	Mahasiswa <b>tidak menguasai dan tidak mampu</b> menjawab pertanyaan	

# Standard Operating Procedure (SOP)



<b>JUDUL :</b> <b>PENELITIAN PRODUKSI BIOMASSA (TA 1) DAN PERANCANGAN FARMING SISTEM (TA 2) DI PROGRAM STUDI S1 REKAYASA PERTANIAN</b>	<b>NOMOR :</b> <b>REVISI KE : 0</b> <b>BERLAKU TMT :</b> <b>HALAMAN : 2 dari 37</b>
---	--

NO.	ASPEK YANG DINILAI	Metode Pengukuran (Rubrik)				NILAI
		4 <i>Exemplary</i>	3 <i>Satisfactory</i>	2 <i>Developing</i>	1 <i>Unsatisfactory</i>	
8	Etika dalam pelaksanaan seminar <b>Bobot: 10%</b> (CPL: E,G)	Mahasiswa <b>melaksanakan seminar dengan etika yang baik</b> yaitu memakai pakaian yang rapi dan sopan, serta santun dalam berkomunikasi dan berinteraksi dengan pembimbing, penguji dan <i>audience</i> .	Mahasiswa <b>melaksanakan seminar dengan etika yang cukup baik</b> yaitu memakai pakaian yang cukup rapi dan sopan, santun dalam berkomunikasi dan berinteraksi dengan pembimbing, penguji dan <i>audience</i> .	Mahasiswa <b>melaksanakan seminar dengan etika yang kurang baik</b> yaitu memakai pakaian yang kurang rapi dan sopan, serta kurang santun dalam berkomunikasi dan berinteraksi dengan pembimbing, penguji dan <i>audience</i> .	Mahasiswa <b>melaksanakan seminar dengan etika yang tidak baik</b> yaitu tidak memakai pakaian yang rapi dan sopan, serta tidak santun dalam berkomunikasi dan berinteraksi dengan pembimbing, penguji dan <i>audience</i> .	
<b>Nilai Akhir</b>						
<b>Indeks</b>						

\*) Konversi nilai angka menjadi indeks nilai akhir adalah sebagai berikut :

**A**  $\geq 3.5$    **AB**  $3.5 > x \geq 3.0$    **B**  $3.0 > x \geq 2.5$    **BC**  $2.5 > x \geq 2.0$    **C**  $2.0 > x \geq 1,5$    **Tidak Lulus**  $< 1,5$

Jatinangor, .....

.....  
NIP.

# Standard Operating Procedure (SOP)



JUDUL : <b>PENELITIAN PRODUKSI BIOMASSA (TA 1) DAN PERANCANGAN FARMING SISTEM (TA 2) DI PROGRAM STUDI S1 REKAYASA PERTANIAN</b>	NOMOR : REVISI KE : 0 BERLAKU TMT : HALAMAN : 2 dari 37
--	--

## LAMPIRAN 4: Form Penilaian Skripsi untuk Pembimbing

# Standard Operating Procedure (SOP)



<b>JUDUL :</b> <b>PENELITIAN PRODUKSI BIOMASSA (TA 1) DAN PERANCANGAN FARMING SISTEM (TA 2) DI PROGRAM STUDI S1 REKAYASA PERTANIAN</b>	<b>NOMOR :</b> <b>REVISI KE : 0</b> <b>BERLAKU TMT :</b> <b>HALAMAN : 2 dari 37</b>
---	--

Diisi Oleh Dosen Pembimbing

SEKOLAH ILMU DAN TEKNOLOGI HAYATI  
 INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG

**PROGRAM STUDI SARJANA REKAYASA PERTANIAN  
 RUBRIK PENILAIAN SKRIPSI  
 BA4097 Penulisan Laporan Penelitian dan Seminar (TA Penelitian)**

Nama Mahasiswa/NIM : \_\_\_\_\_

Pembimbing : \_\_\_\_\_

Judul TA 1 : \_\_\_\_\_

No.	ASPEK YANG DINILAI	Metode Pengukuran (Rubrik)				NILAI
		4 <i>Exemplary</i>	3 <i>Satisfactory</i>	2 <i>Developing</i>	1 <i>Unsatisfactory</i>	
<b>1</b>	<b>Aspek struktur Isi Skripsi</b>					
1.a	Latar Belakang <b>Bobot 10%</b> (CPL: H,D)	Latar belakang sangat kuat, jelas, dan didukung data yang relevan	Latar belakang cukup menjelaskan urgensi penelitian namun tidak didukung data yang relevan	Latar belakang kurang kuat dalam mendukung urgensi penelitian	Latar belakang tidak jelas dan tidak mendukung urgensi penelitian	
1.b	Tinjauan Pustaka <b>Bobot 10%</b> (CPL: D)	Tinjauan pustaka sangat komprehensif dan relevan dengan penelitian	Tinjauan pustaka cukup baik dan relevan namun terdapat beberapa materi kurang relevan	Tinjauan pustaka ada tetapi kurang relevan dengan penelitian	Tinjauan pustaka sangat minim dan tidak relevan dengan penelitian	
1.c	Metodologi <b>Bobot 10%</b> (CPL: C)	Metodologinya dijelaskan dengan jelas, teliti, dan dapat ditiru oleh peneliti lain.	Metodologinya sudah dijelaskan, namun kejelasannya perlu ditingkatkan agar dapat ditiru oleh peneliti lain	Metodologinya telah dijelaskan, namun ada beberapa langkah penting yang perlu dilakukan hilang, oleh karena itu masih sulit untuk menjadi ditiru oleh orang lain peneliti	Metode ini tidak jelas atau bias sehingga tidak dapat ditiru peneliti lain	
1.d	Hasil dan Penyajian Data <b>Bobot 10%</b> (CPL: C,E)	Hasil sangat jelas, relevan, mendukung tujuan penelitian, dan data tersaji dengan sistematis ( <i>self explanatory</i> )	Hasil cukup baik dan relevan dengan tujuan penelitian, data tersaji cukup sistematis namun beberapa hasil yang tidak penting masih disajikan	Hasil ada tetapi kurang jelas atau kurang relevan dengan tujuan dan penyajian data kurang sistematis	Tidak ada hasil yang jelas atau tidak sesuai dengan tujuan penelitian, dan data tidak tersaji dengan baik atau bias	
1.e	Pembahasan <b>Bobot 10%</b> (CPL: C)	Pembahasan sangat mendalam, analisis tajam, dan sangat mendukung hasil penelitian	Pembahasan cukup baik, relevan, dan mendukung hasil penelitian	Pembahasan ada tetapi kurang mendalam dan kurang mendukung hasil	Pembahasan sangat lemah dan tidak relevan dengan hasil	
1.f	Kesimpulan <b>Bobot 10%</b> (CPL: C)	Kesimpulan sangat jelas, logis, berkaitan dengan tujuan penelitian dan didukung oleh	Kesimpulan didukung oleh data namun keterkaitan dengan tujuan masih perlu ditingkatkan	Kesimpulan sudah ada, namun argumentasi dan data	Kesimpulan tidak jelas, tidak logis, tidak didukung oleh argumen dan data, serta tidak	

Diisi Oleh Dosen Pembimbing

No.	ASPEK YANG DINILAI	Metode Pengukuran (Rubrik)				NILAI
		4 <i>Exemplary</i>	3 <i>Satisfactory</i>	2 <i>Developing</i>	1 <i>Unsatisfactory</i>	
		argumentasi dan data hasil penelitian		pendukung tidak berkaitan dengan tujuan penelitian	relevan dengan tujuan penelitian	
<b>2</b>	<b>Aspek Kualitas Penulisan</b>					
2.a	Kejelasan Bahasa <b>Bobot 10%</b> (CPL: E)	Siswa dapat menulis dengan gaya ilmiah yang jelas dan penggunaan bahasa yang benar.	Siswa dapat menulis dengan gaya ilmiah, namun kejelasannya masih perlu ditingkatkan	Siswa dapat menulis dengan gaya ilmiah, namun beberapa aspek dan kejelasan bahasa perlu diperhatikan dan ditingkatkan	Siswa tidak dapat menulis gaya ilmiah yang jelas dan menggunakan bahasa dengan benar	
2.b	Ketepatan Penggunaan Istilah dan Konsistensi Penulisan <b>Bobot 10%</b> (CPL: E)	Mahasiswa menggunakan istilah yang tepat, baku, dan sangat konsisten sesuai dengan konteks akademik	Mahasiswa menggunakan istilah yang sesuai dan baku namun dengan sedikit inkonsistensi	Mahasiswa menggunakan beberapa istilah yang tidak sesuai tetapi masih dapat dimengerti dengan beberapa inkonsistensi	Mahasiswa banyak menggunakan istilah yang tidak sesuai dan sulit dipahami	
2.c	Referensi dan Daftar Pustaka <b>Bobot 10%</b> (CPL: G)	Mahasiswa menggunakan referensi yang sangat relevan dan format benar	Mahasiswa menggunakan referensi yang cukup relevan dan sesuai format dengan sedikit kesalahan	Mahasiswa menggunakan referensi yang kurang relevan dan tidak sesuai format	Mahasiswa banyak menggunakan referensi yang tidak relevan dan format tidak sesuai	
2.d	Orisinalitas <b>Bobot 10%</b> (CPL: G)	Skripsi mahasiswa sepenuhnya orisinal, inovatif, dan berbasis penelitian mendalam	Mayoritas konten skripsi mahasiswa orisinal	Beberapa bagian skripsi mahasiswa kurang orisinal, banyak kutipan langsung	Skripsi mahasiswa mengandung plagiasi tinggi, minim inovasi	
<b>Nilai Akhir Indeks</b>						

\*) Konversi nilai angka menjadi indeks nilai akhir adalah sebagai berikut :

<b>A</b>	$\geq 3.5$	<b>AB</b>	$3.5 > x \geq 3.0$	<b>B</b>	$3.0 > x \geq 2.5$	<b>BC</b>	$2.5 > x \geq 2.0$	<b>C</b>	$2.0 > x \geq 1.5$	<b>Tidak Lulus</b>	$< 1.5$
----------	------------	-----------	--------------------	----------	--------------------	-----------	--------------------	----------	--------------------	--------------------	---------

Jatinangor, .....

NIP. ....

# Standard Operating Procedure (SOP)



<b>JUDUL :</b> <b>PENELITIAN PRODUKSI BIOMASSA (TA 1) DAN PERANCANGAN FARMING SISTEM (TA 2) DI PROGRAM STUDI S1 REKAYASA PERTANIAN</b>	<b>NOMOR :</b> <b>REVISI KE : 0</b> <b>BERLAKU TMT :</b> <b>HALAMAN : 2 dari 37</b>
---	--

## LAMPIRAN 5: Form Penilaian Sidang Akhir

Diisi Oleh Dosen Penguji dan Pembimbing

SEKOLAH ILMU DAN TEKNOLOGI HAYATI  
 INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG

PROGRAM STUDI SARJANA REKAYASA PERTANIAN  
 RUBRIK PENILAIAN SIDANG  
 BA4099 SIDANG AKHIR

Nama Mahasiswa/NIM :  
 Pembimbing :  
 Judul TA 2 :

No.	ASPEK YANG DINILAI	Metode Pengukuran (Rubrik)				NILAI
		4 <i>Exemplary</i>	3 <i>Satisfactory</i>	2 <i>Developing</i>	1 <i>Unsatisfactory</i>	
1	Kualitas dari Ringkasan Eksekutif Tugas akhir Perancangan Sistem Pertanian  (CPL: E) BOBOT: 10%	Mahasiswa mampu menyusun ringkasan eksekutif perancangan sistem pertanian secara komprehensif dan menjelaskan keterkaitan antar seluruh komponen yang meliputi deskripsi proses, dasar perancangan, konsep neraca massa dan energi, serta analisis finansial	Mahasiswa cukup mampu menyusun ringkasan eksekutif perancangan sistem pertanian secara komprehensif dan menjelaskan keterkaitan antar seluruh komponen yang meliputi deskripsi proses, dasar perancangan, konsep neraca massa dan energi, serta analisis finansial	Mahasiswa kurang mampu menyusun ringkasan eksekutif perancangan sistem pertanian secara komprehensif dan menjelaskan keterkaitan antar seluruh komponen yang meliputi deskripsi proses, dasar perancangan, konsep neraca massa dan energi, serta analisis finansial	Mahasiswa tidak mampu menyusun ringkasan eksekutif perancangan sistem pertanian secara komprehensif dan menjelaskan keterkaitan antar seluruh komponen yang meliputi deskripsi proses, dasar perancangan, konsep neraca massa dan energi, serta analisis finansial	
2	Kemampuan berkomunikasi baik secara lisan dan visual secara efektif  (CPL: E) BOBOT: 10%	Mahasiswa mampu mengkomunikasikan dan mempresentasikan hasil perancangan sistem pertanian secara lisan dan visual yang terstruktur dan efektif dengan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	Mahasiswa cukup mampu mengkomunikasikan dan mempresentasikan hasil perancangan sistem pertanian secara lisan dan visual yang terstruktur dan efektif dengan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	Mahasiswa kurang mampu mengkomunikasikan dan mempresentasikan hasil perancangan sistem pertanian secara lisan dan visual yang terstruktur dan efektif dengan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	Mahasiswa tidak mampu mengkomunikasikan dan mempresentasikan hasil perancangan sistem pertanian secara lisan dan visual yang terstruktur dan efektif dengan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	
3	Pemahaman terhadap dasar-dasar biosains yang mendasari sistem produksi biomassa  (CPL: A) BOBOT: 15%	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip biosains yang mendasari dengan sistem produksi biomassa.	Mahasiswa cukup mampu menjelaskan prinsip-prinsip biosains yang mendasari dengan sistem produksi biomassa.	Mahasiswa kurang mampu menjelaskan prinsip-prinsip biosains yang mendasari dengan sistem produksi biomassa.	Mahasiswa tidak mampu menjelaskan prinsip-prinsip biosains yang mendasari dengan sistem produksi biomassa.	

No.	ASPEK YANG DINILAI	Metode Pengukuran (Rubrik)				NILAI
		4 <i>Exemplary</i>	3 <i>Satisfactory</i>	2 <i>Developing</i>	1 <i>Unsatisfactory</i>	
4	Pemahaman terhadap dasar-dasar prinsip ilmu teknik dan aplikasinya dalam perekayasa sistem produksi biomassa  (CPL: D) BOBOT: 20%	Mahasiswa mampu menjelaskan dasar-dasar prinsip ilmu teknik dan aplikasinya dalam perekayasa sistem produksi biomassa.	Mahasiswa cukup mampu menjelaskan dasar-dasar prinsip ilmu teknik dan aplikasinya dalam perekayasa sistem produksi biomassa.	Mahasiswa kurang mampu menjelaskan dasar-dasar prinsip ilmu teknik dan aplikasinya dalam perekayasa sistem produksi biomassa.	Mahasiswa tidak mampu menjelaskan dasar-dasar prinsip ilmu teknik dan aplikasinya dalam perekayasa sistem produksi biomassa.	
5	Kemampuan berfikir aplikatif dalam pengembangan metoda dan pendekatan untuk perekayasa sistem produksi biomassa  (CPL: C, I, B, J) BOBOT: 20%	Mahasiswa mampu berfikir aplikatif dalam pengembangan metoda dan pendekatan untuk perekayasa sistem produksi biomassa	Mahasiswa cukup mampu berfikir aplikatif dalam pengembangan metoda dan pendekatan untuk perekayasa sistem produksi biomassa	Mahasiswa kurang mampu berfikir aplikatif dalam pengembangan metoda dan pendekatan untuk perekayasa sistem produksi biomassa	Mahasiswa tidak mampu berfikir aplikatif dalam pengembangan metoda dan pendekatan untuk perekayasa sistem produksi biomassa	
6	Kemampuan untuk mensintesis suatu penyelesaian masalah melalui berbagai pendekatan yang berkaitan dengan kuliah selama menjalani pendidikan di rekayasa pertanian.  (CPL: G, H, I, J) BOBOT: 15%	Mahasiswa mampu mensintesis suatu penyelesaian masalah melalui berbagai pendekatan ilmu rekayasa pertanian	Mahasiswa cukup mampu mensintesis suatu penyelesaian masalah melalui berbagai pendekatan ilmu rekayasa pertanian	Mahasiswa kurang mampu mensintesis suatu penyelesaian masalah melalui berbagai pendekatan ilmu rekayasa pertanian	Mahasiswa tidak mampu mensintesis suatu penyelesaian masalah melalui berbagai pendekatan ilmu rekayasa pertanian	
7	Kemampuan dan Kualitas penalaran logika ilmiah dari jawaban dan penjelasan  (CPL: C, G, I, J) BOBOT: 10%	Mahasiswa mampu menjawab dan menjelaskan solusi dari permasalahan di bidang pertanian berdasarkan penalaran logika ilmiah	Mahasiswa cukup mampu menjawab dan menjelaskan solusi dari permasalahan di bidang pertanian berdasarkan penalaran logika ilmiah	Mahasiswa kurang mampu menjawab dan menjelaskan solusi dari permasalahan di bidang pertanian berdasarkan penalaran logika ilmiah	Mahasiswa tidak mampu menjawab dan menjelaskan solusi dari permasalahan di bidang pertanian berdasarkan penalaran logika ilmiah	
<b>Rata-Rata</b>						
<b>Indeks</b>						