



PROYEK PERANCANGAN

CAPSTONE DESIGN PROJECT (CDP)

TEAM CDP PSTE



DEFINISI

Merupakan **kulminasi dari kuliah-kuliah sebelumnya** yang telah dipelajari dan diselesaikan oleh seorang mahasiswa.

Dalam pengertian lain, pada kuliah ini, mahasiswa diharapkan **dapat memanfaatkan dan menunjukkan pengetahuan dan pengalaman** yang diperoleh setelah mengikuti kuliah-kuliah pada tahun tahun I, II dan III.

Mata kuliah berbasis project di Teknik Elektro Universitas Brawijaya

- Proyek Perancangan I (2 SKS)
- Proyek Perancangan II (2 SKS)

- Skripsi (6 SKS)

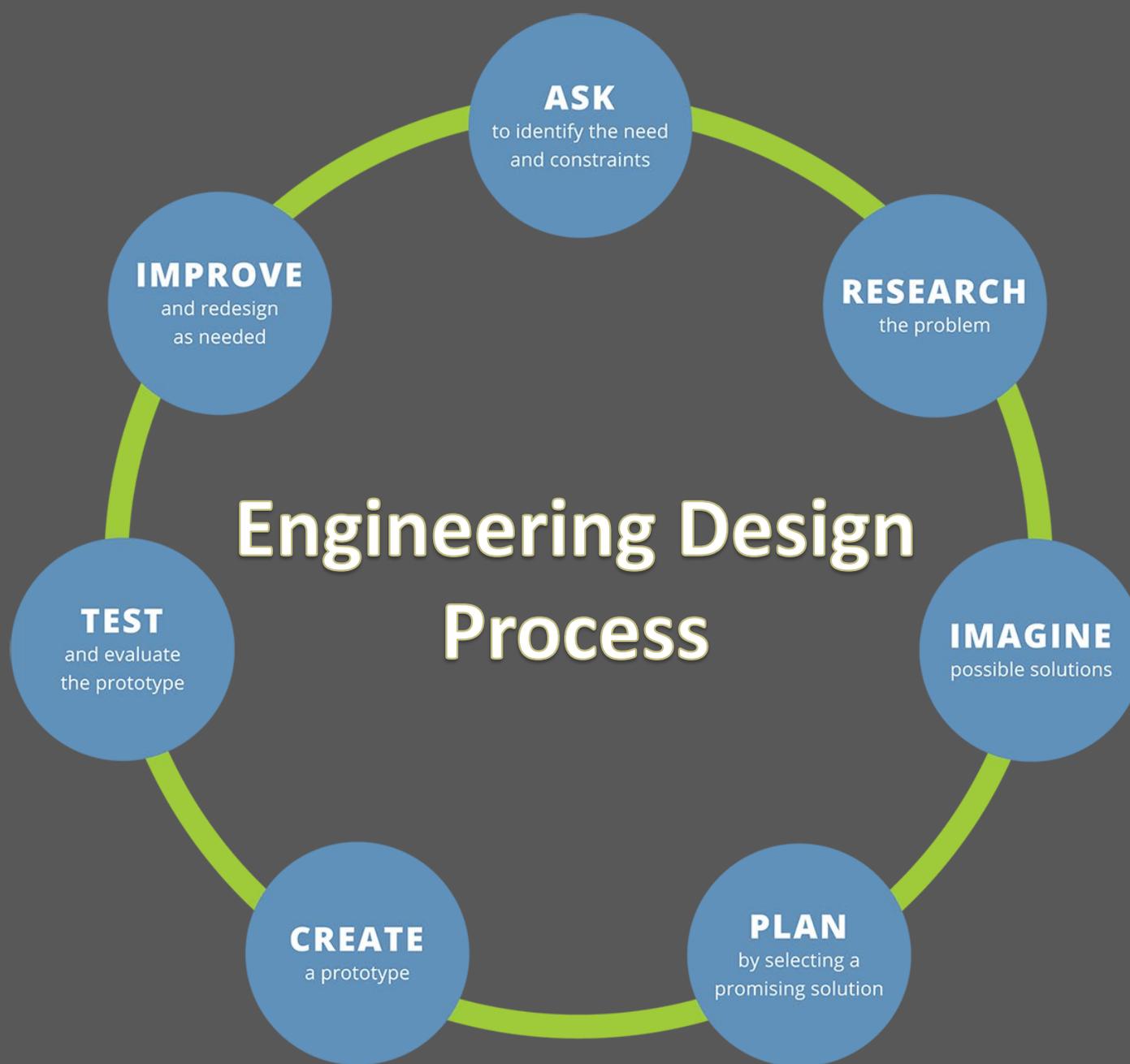
Tujuan

Aktivitas perkuliahan ini dirancang untuk meningkatkan keahlian profesional mahasiswa dalam **mengatasi masalah teknis di kehidupan nyata dan / atau masalah sosial, serta mendefinisikan masalah, mengembangkan solusi untuk memecahkan masalah, keterampilan berkomunikasi, dan kerja sama tim.**

Manfaat

Memahami dan mengaplikasikan **proses engineering** yang baik melalui berdasarkan pengalamannya menjalani **siklus proses perancangan rekayasa** yang lengkap pada sebuah kasus penyelesaian masalah rekayasa nyata (capstone design).

Mengasah **softskills** seperti kerjasama tim, komunikasi secara lisan dan tulisan, multidisiplin, kepemimpinan, tanggung jawab, kedisiplinan, dan integritas serta mempresentasikan produk



**CAPSTONE
DESIGN
PROJECT**

KOMUNIKASI

ENGINEERING PROCESS

KERJASAMA DALAM TIM

IDENTIFIKASI
MASALAH/KEBUTUHAN
PERMASALAHAN YANG
NYATA

MASALAH DAPAT
DISELESAIKAN

SOLUSI YANG
DITAWARKAN TERDIRI
DARI BEBERAPA
ALTERNATIF

PEMILIHAN SOLUSI

PERANCANGAN

IMPLEMENTASI

PENGUJIAN

Topik Project

Tim Capstone Design mengumpulkan dan menawarkan **topik yang bersifat aplikatif** dan memenuhi syarat capstone kepada peserta capstone. .

Topik -topik ini dapat disediakan oleh **dosen PSTE** atau diusulkan mahasiswa

Topik -topik yang diusulkan dapat merupakan masalah **bersifat umum**.

Berdasarkan masalah yang diusulkan tersebut, mahasiswa/i **memformulasikan masalah tersebut dan harus terdefinisi dengan baik (jelas, tidak ambigu, tanpa jargon), real (benar-benar ada masalah tersebut), solusinya akan feasible untuk dikerjakan dan viable.**

Dalam pengusulan topik, harus diperhatikan bahwa masalah tersebut harus bisa dipecahkan dalam **waktu 2 semester** oleh mahasiswa.

Syarat Project

Merupakan Permasalahan nyata

Ada khalayak pengguna

Solusi untuk masalah tersebut tidak unik (pelaksana proyek akan memilih salah satu yang terbaik)

Dikerjakan berkelompok

Dapat diselesaikan sesuai Batasan waktu

Pembentukan Kelompok

Dalam pelaksanaan capstone design ini dilakukan secara berkelompok yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan softskill yang salah satunya melatih mahasiswa bekerjasama dalam tim.

Pengelompokan ditentukan oleh Tim Capstone berdasarkan kemampuan yang telah dicantumkan dan kebutuhan setiap topik. Dalam satu kelompok bisa terdiri dari 2 sampai 4 mahasiswa. Keputusan Tim Capstone design project adalah mutlak dan tidak dapat diganggu gugat.

PRODUK YANG
DIHASILKAN DAPAT
BERUPA HARDWARE,
SOFTWARE, SIMULASI
ATAU GABUNGAN
KETIGANYA

Definisi Produk

Luaran Proyek Perancangan 1

Dokumen CDP -100

Dokumen CDP-200

Dokumen CDP-300

Power point presentasi untuk Seminar
Proyek Perancangan 1



Tahapan dan Luaran

1. Proposal (CDP-100) pemaparan **permasalahan yang nyata dan solusi yang ditawarkan** untuk mengatasi masalah yang **dapat diselesaikan** oleh mahasiswa.
2. Spesifikasi (CDP-200) pemaparan mengenai **spesifikasi** sistem yang dirancang untuk mengatasi permasalahan pada TA -100.
3. Perancangan (CDP-300) pemaparan desain /**perancangan** dari produk.

CDP-100

Merupakan **dokumen proposal**. Dokumen ini berisi tujuan dan masalah yang harus dipecahkan dan solusi yang ditawarkan.

Masalah ini harus diformulasikan **dengan baik dan jelas**. Masalah ini merupakan **permasalahan yang nyata**.

Tujuan dari perancangan produk, manfaat, kelebihan dari produk yang dihasilkan dan memperhatikan beberapa aspek misalnya aspek lingkungan, keamanan, hukum, social, etika, safety, kesehatan,(tidak perlu semuanya dibahas).

Capaian yang diharapkan pada bagian proposal ini adalah **mahasiswa mampu menyatakan permasalahan yang nyata, dan layak dikerjakan**.

Kriteria Penilaian CDP-100 yang baik

Formulasi masalah

- Masalah jelas dan dapat dinyatakan dalam dua kalimat tanpa jargon
- Masalah memang nyata dan layak dikerjakan

Analisis terhadap constrain:

- Harus ada setidaknya 2 aspek misalnya lingkungan, keamanan, hukum, social, etika, safety, kesehatan,(tidak perlu semuanya dibahas)

Analisis terhadap purwarupa merupakan solusi yang ditawarkan :

- Ada fungsi yang jelas dan dapat menyelesaikan masalah yang disebutkan

Pemilihan solusi:

- Ada setidaknya 2 alternatif solusi yang berbeda , Langkah ini merupakan proses brainstorming untuk membuka semua kemungkinan yang ada yang diperkirakan dapat digunakan sebagai solusi.
- Pemilihan solusi dilakukan secara sistematis, selanjutnya dikaji masing-masing untuk dipilih satu solusi terbaik sesuai dengan kriteria keberhasilan dan kendala . Solusi terbaik ini kemudian dikembangkan lebih lanjut sehingga diperoleh solusi yang sudah terinci dan dapat langsung diimplementasikan.
- Mampu mendeskripsikan keunggulan dari purwarupa yang ditawarkan.

CDP-200: Spesifikasi Produk

Dokumen kedua yang harus dihasilkan adalah **spesifikasi**. Dokumen ini menjelaskan spesifikasi yang dibutuhkan untuk mengaplikasi solusi atau metode yang diajukan pada dokumen TA-100.

Solusinya harus merupakan produk dengan **fungsi, kinerja, dan karakteristik tertentu**. Selain itu ditunjukkan rencana dan jadwal (timeline) pelaksanaan proyek dan pengujiannya.

Spesifikasi harus memiliki sifat berikut: traceable, tidak ambigu, measurable/verifiable, realistic, abstract

Kriteria Penilaian TA-200

1. Definisi spesifikasi (bagian paling penting):

- Abstrak
- Verifiable
- Traceable
- Jelas

2. Definisi pengujian spesifikasi:

Untuk setiap item dalam spesifikasi, pengujiannya jelas metode dan besar yang akan diukur .

TA-300: Perancangan Alat

Pada tahap ini mahasiswa mendokumentasikan perancangan purwarupa yang diusulkan.

Pada dokumen ini, dimulai dari penjelasan definisi, fungsi dan spesifikasi perancangan, tinjauan desain secara umum (input, output, fungsi), deskripsi purwarupa, diagram sistem, tinjauan desain secara khusus (hardware, software, algoritma, simulasi dsb)

Kriteria Penilaian

1. Mempertimbangkan beberapa alternative design:

- Alternatif solusi berada di level yang paling tinggi (setelah spesifikasi, misalnya blok diagram level 1)
- Alternatif yang diusulkan berbeda dengan signifikan satu dan lainnya, setidaknya: lebih dari 2 perbedaan atau berbeda algoritma/komputasi utama atau berbeda implementasi (hw/sw/mechanical/...)

2. Menunjukkan perancangan yang bersifat rasional dan/atau sistematis:

- Ada tabel perbandingan
- Ada metode tertentu secara kuantitatif memilih solusi
- Menjelaskan pemilihan solusi benar-benar mempertimbangkan requirement, spesifikasi, constraint (traceable)

3. Berhasil melakukan perancangan yang bersifat hierarchical dan iterative:

- Ada diagram blok/DFD/sejenis dari level tertinggi sampai terendah

4. Perancangan terdokumentasi dengan baik:

- Ada referensi komponen dan/atau library yang digunakan
- Menggunakan standar pemodelan yang baik: flowchart, rangkaian, UML

Kriteria Penilaian

5. Menunjukkan verifikasi dan bukti dalam proses perancangan:

- Menunjukkan bahwa hasil rancangannya dapat bekerja dengan melakukan setidaknya simulasi fungsi total/utama, eksperimen
- Dapat menunjukkan standar yang digunakan:
- Mencantumkan standar-standar yang digunakan, misalnya level tegangan, format data, dan sejenisnya

6. Membuat perencanaan implementasi dan pengujian:

- Setidaknya ada gaant chart yang menunjukkan jadwal, dependensi pekerjaan
- Gaant chart memperhitungkan waktu untuk integrasi, pengujian per-tahap, pembelian komponen dan waktu pengiriman, dan debugging

Luaran Proyek Perancangan 2

- Dokumen CDP-400
- Dokumen CDP-500
- power point presentasi
- purwarupa/ pameran
- video
- flyer
- poster

Luaran Proyek Perancangan 2

1. Implementasi (CDP-400) merupakan implementasi hasil rancangan contohnya source code, desain skematik, board PCB, grafik atau tabel, hasil simulasi , layout hasil produk dan lain sebagainya.

2. Pengujian (CDP-500) merupakan pengujian dari produk yang dirancang dapat berupa produk telah memenuhi fungsi dan kinerja sesuai dengan spesifikasi yang telah dituliskan pada CDP 200 serta kemampuan produk dalam mengatasi masalah,

CDP-400: Implementasi

Pada tahap ini mahasiswa mengimplementasikan hasil rancangan.

Setiap bagian harus diimplementasikan satu-per-satu.

Hal yang harus diperhatikan pada proses ini adalah verifikasi fungsional setiap bagian dan setiap tahap integrasinya. Proses integrasi dan verifikasi perbagian ini harus didokumentasikan.

Dokumen CDP-400 yang baik, dapat diberikan kepada teknisi, hasilnya berupa source code, layout PCB, casing, photo dan sebagainya yang terdokumentasi semua.

Keperluan analisis dan evaluasi pada dokumen CDP-400 harus ada daftar komponen meliputi harga/biaya yang telah benar-benar dikeluarkan, type, dan tempat pembelian. Ditambahkan juga analisa biaya terhadap komponen yang digunakan.

Kriteria penilaian

1. Implementasi dilakukan secara sistematis bottom up:

- Mulai dari level terbawah
- Catatan ketidak-idealan implementasi berupa S-Chart/S-Diagram yang membandingkan rencana dengan implementasi

2. Verifikasi dilakukan setiap tahap:

- Menunjukkan verifikasi per tahap

3. Implementasi terdokumentasi dengan baik:

- Untuk setiap item harus ada dokumentasinya
- Ada photo perbagian/gambar untuk setiap menu

4. Ketuntasan implementasi:

- Fungsi utama sudah dapat tunjukan
- Fungsi-fungsi lain dapat ditunjukan

Pengujian (CDP-500)

Pada tahap ini mahasiswa diminta untuk menguji purwarupanya. Setidaknya ada dua hal yang perlu diujikan:

- apakah purwarupa tadi memenuhi fungsi dan kinerja yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi yang dijanjikan. Hal ini meliputi fungsional, kinerja, dan juga aspek/karakteristik lain misalnya bentuk, ukuran, berat
- sejauh mana produk yang dihasilkan memecahkan masalah yang didefinisikan (CDP-100). Analisis kelebihan dan kekurangan produk yang dihasilkan dalam memecahkan masalah yang disebutkan pada CDP-100.

Pengujian ini harus dijelaskan metodenya dan juga dijelaskan secara statistik jumlah dan kepercayaan dari pengujian ini. Selain itu juga disiapkan demo pengujian yang diperlukan untuk tahap selanjutnya, yakni pameran /expo.

Kriteria Penilaian

1. Pengujian fungsional :

- ▪ Setiap fungsi yang ada dalam spesifikasi diuji
- ▪ Ada pengujian yang sifatnya kualitatif
- ▪ Prosedur pengujian dilakukan sesuai rancangan
- ▪ Prosedur untuk demo dibuat dan diverifikasi

2. Pengujian spesifikasi lain:

- • Spesifikasi non fungsional seperti ukuran, berat, dan lainnya dicantumkan dalam dokumen
- • Photo/rekaman pengujian ditunjukkan dalam dokumen

Hal-Hal Umum dalam Pelaksanaan Capstone Design

1. Bimbingan Capstone Design Project

- Dalam pelaksanaan Capstone Design Project mahasiswa harus selalu berkonsultasi dengan dosen pembimbing.
- Mahasiswa setidaknya bertemu dengan pembimbingnya minimal sebanyak tiga kali. Diskusi bimbingan ini harus didokumentasikan dengan rapi dan tercatat dalam logbook.

2. Kegiatan dalam Capstone Design Project

- Pelaksanaan Capstone Design Project mahasiswa berupa diskusi kelompok, mencari informasi, menentukan berbagai pilihan solusi, mendetailkan rancangan, dokumentasi, coding, pengujian dan sebagainya. Semua kegiatan ini harus tercatat dalam logbook berikut dengan tanggal dan lokasinya.

3. Kelas Capstone Design Project

- Pada Proyek Perancangan 1, peserta wajib menghadiri perkuliahan yang dilaksanakan sesuai waktu yang ditentukan. Kuliah ini sangat penting karena membahas berbagai hal: proses engineering design, berbagai penjelasan mengenai Capstone Design, tata tulis ilmiah, materi mengenai komunikasi dalam Engineering, dan lainnya.

4. Dokumentasi CDP

- Hasil utama Capstone Design adalah dokumen. Dokumen yang baik merekam semua proses yang berlangsung, dan juga dapat digunakan untuk produksi/implementasi. Dokumen design dan implementasi yang baik, jika diberikan kepada teknisi/programmer yang baik dapat digunakan untuk menghasilkan produk yang sama. Dokumen-dokumen CDP-100-CDP-500 ini harus ditanda tangani oleh pembimbing. Selain itu dokumen ini harus diberi tanggal dan rekaman revisi yang telah dilakukan.

Pihak-pihak dalam pelaksanaan Capstone Project

a. Peserta Capstone Design

- Peserta Capstone Design (CDP) merupakan mahasiswa yang mengambil kuliah Proyek Perancangan I dan Proyek Perancangan II. Peserta kuliah ini akan dikelompokkan per 2 atau lebih orang oleh Tim Capstone Design. Setiap kelompok mengerjakan satu topik/masalah Engineering design. Pada dasarnya pengerjaan, evaluasi, bimbingan, dan kelulusan dilakukan per kelompok. Anggota kelompok tetap sama untuk PP I dan PP II.

b. Pembimbing Capstone Design

- Pada dasarnya pembimbing Capstone Design merupakan dosen yang bertanggung jawab dan mengusulkan topik CDP. Pembimbing CDP ini setidaknya dua orang untuk setiap kelompok. Kedua dosen ini harus ditentukan di tahap awal CDP dan harus selalu dikonsultasi oleh mahasiswa. Dosen pembimbing bertindak seperti konsultan dalam proses Capstone Design Project. Dosen pembimbing ini juga ikut menentukan dalam kelulusan dan penilaian

c. Tim Capstone Design

- Tim Capstone Design adalah tim yang terdiri dari beberapa dosen PSTE yang bertugas memastikan pelaksanaan Capstone Design sesuai dengan konsep dan tujuan perkuliahan. Didalamnya termasuk dosen kelas.
- Pada dasarnya tim ini mengelola setiap proses Capstone Design mulai dari pengumpulan usul topik, pelaksanaan setiap tahap, evaluasi, penilaian, pameran sampai dengan kelulusan.
- Tim ini juga mengawal semua tim peserta CDP agar mengikuti tahap dan metode yang berlaku. Tim CDP sangat menentukan dalam kelulusan dan penilaian terutama Proposal.

Topik/Judul CDP 2020-2022

<https://s.ub.ac.id/cdp2022>

Share Materi, Progress Report Rutin, Link Google Drive

<https://classroom.google.com/c/NTk0NjExNTIzMjE0?cjc=2n3gaqq>

Kode kelas: [2n3gaqq](#)