

**Buku Pedoman Pelaksanaan Mata Kuliah
Desain Proyek Rekayasa dan Kajian Kelayakan Bisnis
pada Program Studi Sarjana Manajemen Rekayasa**



Tim Penyusun:
Yosef B. Manik, ST, MSc, PhD
Rizal H. Sinaga, ST, MT
Santi A. Manalu, SPd, MPd
Devis W. Saputra, ST, MBA

**Program Studi Sarjana Manajemen Rekayasa
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Del**

**Buku Pedoman Pelaksanaan Mata Kuliah
Desain Proyek Rekayasa dan Kajian Kelayakan Bisnis
pada Program Studi Sarjana Manajemen Rekayasa**

Yosef B. Manik
Rizal H. Sinaga
Santi A. Manalu
Devis W. Saputra

Institut Teknologi Del

Yosef B. Manik
Rizal H. Sinaga
Santi A. Manalu
Devis W. Saputra

Program Studi Sarjana Manajemen Rekayasa
Institut Teknologi Del

ISBN:

Edisi Pertama, 2018

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak buku ini sebagian atau seluruhnya tanpa ijin tertulis dari penerbit.

Penerbit:
Institut Teknologi Del
Jl. Sisingamangaraja Desa Sitoluama
Kec. Laguboti, Sumatera Utara – 22381
Indonesia

KATA PENGANTAR

Buku Pedoman Pelaksanaan Mata Kuliah Desain Proyek Rekayasa dan Kajian Kelayakan Bisnis pada Program Studi Sarjana Manajemen Rekayasa ini disusun oleh tim penyusun yang beranggotakan dosen-dosen pada Program Studi Sarjana Manajemen Rekayasa yang ditetapkan melalui Surat Keputusan Dekan FTI No. 063/ITDel/Dekan/FTI/SK/VIII/18. Buku ini diharapkan menjadi pedoman utama bagi penyelenggaraan Mata Kuliah Desain Proyek Rekayasa dan Kajian Kelayakan Bisnis di Program Studi Sarjana Manajemen Rekayasa Institut Teknologi Del. Secara umum, buku pedoman ini memuat informasi prosedural bagi berbagai entitas yang terkait dalam pengerjaan Mata Kuliah Desain Proyek Rekayasa dan Kajian Kelayakan Bisnis. Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu demi terwujudnya buku ini. Buku pedoman ini akan dimutakhirkan secara berkesinambungan guna menjamin terselenggaranya layanan berkualitas bagi mahasiswa Program Studi Sarjana Manajemen Rekayasa, Institut Teknologi Del.

Laguboti, Agustus 2018

Tim Penyusun

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

BAB I Pendahuluan	5
1.1. Definisi	5
1.2. Tujuan Instruksional.....	6
1.3. Luaran (<i>Outcomes</i>).....	7
1.4. Ketentuan Perkuliahan.....	7
1.5. Referensi.....	8
BAB II Kerangka Perancangan dan Pengembangan Produk	11
BAB III Penciptaan Ide.....	11
3.1 Penelitian Pasar (<i>Market Research</i>)	15
3.2 Studi Banding (<i>Benchmarking</i>).....	16
BAB IV Penyaringan dan Pemurnian Ide	17
4.1 Analisis Persaingan dan Kesenjangan (<i>Competition and Gap Analysis</i>) 17	
4.2 Curah Pendapat (<i>Brainstorming</i>)	18
4.3 Penjabaran Fungsi Kualitas/ <i>Quality Function Deployment</i> (QFD) 18	
BAB V Desain Pra-Rencana	19
5.1 Perancangan Atribut Fungsional dan Kualitas Produk	19
5.2 Rekayasa Balik (<i>Reverse Engineering</i>).....	19
5.3 Perancangan Proses Manufaktur	20
BAB VI Studi Kelayakan Bisnis.....	23
6.1 Aspek Hukum	23
6.2 Aspek Lingkungan Makro	24
6.3 Aspek Moneter.....	24
BAB VII Prototipe	27
7.1 Definisi dan Tujuan Pembuatan Prototipe	27
7.2 Pembuatan dan Pengujian Prototipe.....	28
BAB VIII Perancangan Strategi Bisnis.....	29
BAB IX Penyusunan Laporan Teknis.....	33
9.1. Ketentuan Umum.....	33
9.2. Struktur Laporan.....	33
9.3. Aturan Penulisan Laporan <i>Capstone</i>	35

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAGIAN I – PENDAHULUAN

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB I

PENDAHULUAN

Buku ini merupakan pedoman pelaksanaan mata kuliah Desain Proyek Rekayasa (*Capstone Project*) dengan kode mata kuliah MRS4191 mata kuliah Kajian Kelayakan Bisnis (*Business Feasibility Study*) dengan kode mata kuliah MRS4101. Buku ini memuat detail prosedur pelaksanaan mata kuliah tersebut dalam bentuk petunjuk prosedur pelaksanaan, penyajian data dalam laporan teknis, serta prosedur penilaian dan evaluasi. Buku pedoman ini sekaligus sebagai acuan untuk mahasiswa dan dosen dalam penyelenggaraannya.

Mata kuliah ini memiliki beban masing-masing lima dan tiga sks. Selama satu semester, mahasiswa akan dibagi dalam beberapa kelompok di bawah pembimbingan seorang dosen untuk melaksanakan proyek rekayasa dalam bentuk mengembangkan produk inovatif berbasis riset aktual. Perkuliahan ini adalah kesempatan bagi mahasiswa untuk mendemostrasikan pengetahuan dan keahliannya sebagai *engineer* yang professional. Perkuliahan ini menuntut tanggungjawab mahasiswa untuk menyelesaikan proyek penting di bawah pengawasan dan pembimbingan. Melalui perkuliahan ini, mahasiswa diharapkan mampu memperlihatkan profesionalismenya melalui proses persiapan, perencanaan, eksekusi, pengujian, dan dokumentasi proyek yang dilaksanakan. Melalui proses yang dilalui tersebut, kemampuan mahasiswa dalam hal *teamwork* (kerjasama), *leadership* (kepemimpinan), dan *communication skill* (keahlian berkomunikasi) diharapkan dapat meningkat sebagai seorang *engineer*.

Produk akhir dari mata kuliah ini harus merupakan hasil kerja nyata (*tangible*) dan bersifat orisinil. Produk *tangible* yang dimaksud dapat berupa produk baru maupun hasil akhir melalui proyek yang pernah dikerjakan dari matakuliah lain yang pengembangannya (*improvement*) sudah layak. Satu hal penting lainnya adalah mengenai dokumentasi dan pelaporan proyek. Pada akhir semester, hasil karya harus dilaporkan, didokumentasikan, dan dipresentasikan secara professional.

Buku ini memuat petunjuk-petunjuk terpenting bagi mahasiswa untuk mengerjakan mata kuliah ini. Petunjuk mengenai metodologi perancangan dijelaskan dalam Bagian II buku ini (Bab II – VIII). Sementara itu petunjuk mengenai pembuatan laporan dijelaskan dalam Bagian III buku ini (Bab IX).

1.1. Definisi

Capstone Project dan *Business Feasibility Study* adalah mata kuliah tingkat akhir yang merupakan kulminasi dan integrasi dari beberapa mata kuliah yang telah

diperoleh sebelumnya dalam sebuah proyek rekayasa dalam hal ini mengambil studi kasus proyek riset dan pengembangan produk (R&D). Melalui mata kuliah ini diharapkan mahasiswa mampu meningkatkan pembelajaran melalui refleksi, aplikasi, dan sintesis dari beberapa mata kuliah dalam bentuk pengetahuan dan keahlian yang telah diperoleh sebelumnya. Melalui pengetahuan dan keahlian yang telah diperoleh tersebut, mahasiswa diharapkan mampu diperlengkapi dan dipersiapkan untuk menerapkan teori yang telah mereka peroleh sebelumnya dalam menghadapi praktik sesungguhnya di dunia luar.

1.2. Tujuan Instruksional

Tujuan *capstone project* secara umum dan khusus diperlihatkan sebagai berikut:

1.2.1. Tujuan Instruksional Umum (TIU)

Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa sebagai seorang *engineer* kelak, akan memiliki kemampuan dalam hal:

- a. Sebagai *problem solver* yang mampu mengidentifikasi masalah dan memberikan solusi atas masalah tersebut;
- b. Kemampuan teknis dan keterampilan manajemen dalam mendesain dan mengembangkan produk dan bisnis melalui keahlian riset dan proses rekayasa;
- c. Lulusan yang memiliki kemampuan sebagai perekayasa produk (*Product Engineer*), Penyelia Proyek Rekayasa (*Engineering Project Supervisor*), dan Analis Bisnis (*Business Analyst*).

1.2.2. Tujuan Instruksional Khusus (TIK)

Untuk mencapainya TIU tersebut, Tujuan Instruksional Khusus (TIK) dari kedua matakuliah ini adalah sebagai berikut:

Dalam domain **kognitif**, setelah menyelesaikan kuliah ini, mahasiswa akan:

1. Memahami kerangka kerja konseptual dalam desain dan pengembangan produk (c2);
2. Menerapkan desain produk dan kerangka pengembangan dalam tantangan pengembangan produk yang sebenarnya (c3);
3. Menunjukkan kemampuan dalam mengelola proyek penelitian dan pengembangan proyek dengan memberikan hasil sebagai berikut: riset pasar, penjabaran fungsi kualitas (QFD), cetak biru dan spesifikasi produk, studi kelayakan tekno-ekonomi (TEFS), prototipe produk, dan kanvas model bisnis (BMC) (c3);

4. Mampu mengidentifikasi dan menganalisis masalah dalam menghasilkan produk yang inovatif dan dapat memecahkan masalah seperti itu (c4).

Dalam domain **afektif**, setelah menyelesaikan kuliah ini, mahasiswa akan:

1. Menghargai upaya dan kreativitas dalam desain dan pengembangan produk inovatif dan desain proses bisnis; (a3);
2. Menunjukkan kemandirian saat bekerja mandiri; menampilkan pola kerja tim saat bekerja di dalam tim; menggunakan pendekatan obyektif dalam pemecahan masalah; menunjukkan komitmen profesional terhadap praktik etika kerja sehari-hari (a5).

Dalam domain **psikomotorik**, setelah menyelesaikan kuliah ini, mahasiswa akan:

1. Mengenali kemampuan dan keterbatasan seseorang dalam mengelola dan mengeksekusi desain produk dan proyek pengembangan dan, oleh karena itu, menunjukkan keinginan untuk belajar dan berusaha untuk mencapai keunggulan di bidang itu (p3).

1.3. Luaran (*Outcomes*)

Perkuliah bertujuan untuk membangun kemampuan peserta kuliah dalam mengelola proyek riset dan pengembangan produk dengan segala kompleksitasnya untuk menghasilkan sebuah portofolio bisnis. Melalui perkuliahan ini, peserta kuliah diharapkan memiliki kemampuan untuk mengintegrasikan seluruh perkuliahan terkait yang telah diperoleh sebelumnya untuk menghasilkan produk inovasi. Dengan demikian, peserta kuliah memahami dan mengalami secara langsung proses kerekayasaan secara langsung, utuh dan tuntas.

1.4. Ketentuan Perkuliahan

Ketentuan perkuliahan ini terdiri dari ketentuan umum dan khusus. Detail masing-masing dijelaskan sebagai berikut:

1.4.1. Ketentuan Umum

Beberapa ketentuan umum perkuliahan *Capstone Project* yaitu:

- a. Mata kuliah Desain Proyek Rekayasa (*Capstone Project*) memiliki beban 5 sks dan mata kuliah Kajian Kelayakan Bisnis (*Business Feasibility Study*) memiliki beban 3 sks.
- b. Mata kuliah ini terdiri 10% kuliah tatap muka dan 90% praktek pengerjaan proyek

- c. Persyaratan mengambil mata kuliah ini adalah mahasiswa telah mengikuti perkuliahan selama 6 (enam) semester, dengan IPK ≥ 2.00 dan tidak memiliki nilai E.
- d. Kelulusan mata kuliah Desain Proyek Rekayasa (MRS4190) adalah nilai akhir minimal C.

1.4.2. *Ketentuan Khusus*

Ketentuan khusus perkuliahan ini adalah sebagai berikut:

- a. Mahasiswa menanggung segala biaya yang timbul akibat mata kuliah Desain Proyek Rekayasa
- b. Peserta kuliah dapat mengikuti mata kuliah Desain Proyek Rekayasa jika harus sudah mengikuti dan lulus kuliah prasyarat sebagai berikut: Ekonomika Teknik (MRS2101), Perencanaan dan Pengendalian Produksi (MRS2203), Praktikum Sistem Produksi (MRS2204), Perancangan Proses Bisnis dan Organisasi (MRS3101), Perancangan Model Bisnis (MRS3104), Penelitian Pasar dan Pemasaran (MRS3105), Perancangan dan Pengembangan Produk (MRS3106), Kewirausahaan Berbasis Teknologi Lanjut (MRS3203), Kerja Praktek;
- c. Mata kuliah ini harus diambil bersamaan dengan mata kuliah Kajian Kelayakan Bisnis (MRS4101).

1.5. **Referensi**

Bahan bacaan yang bisa dijadikan referensi dalam mengerjakan proyek mata kuliah ini antara lain:

- Akao, Y. (2004). *Quality function deployment*. Productivity Press.
- Barquet, A. P. B., de Oliveira, M. G., Amigo, C. R., Cunha, V. P., & Rozenfeld, H. (2013). Employing the business model concept to support the adoption of product-service systems (PSS). *Industrial Marketing Management*, 42(5), 693-704.
- Chan and Wu. (2002). Quality function deployment: A literature review. *European Journal of Operational Research*. 143, 463-497.
- Chan and Wu. (2006). A systematic approach to quality function deployment with a full illustrative example. *Omega*. 33, 119-139.
- Cucchiella, F., & D'Adamo, I. (2012). Feasibility study of developing photovoltaic power projects in Italy: an integrated approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(3), 1562-1576.

- Eppler, M. J., Hoffmann, F., & Bresciani, S. (2011). New business models through collaborative idea generation. *International Journal of Innovation Management*, 15(06), 1323-1341.
- Govers, CPM. (1996). What and how about quality function deployment (QFD). *International Journal of Production Economics*. 46-47, 575-585.
- Gryna, F. M. (2001). *Quality planning and analysis: from product development through use*. McGraw-Hill Science Engineering.
- Osterwalder, A. (2007). How to describe and improve your business model to compete better. *Business Model Innovation Manual*.
- Osterwalder, A., and Y. Pigneur. (2010). *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*. John Wiley & Sons.
- Reim, W., Parida, V., & Örtqvist, D. (2015). Product–Service Systems (PSS) business models and tactics—a systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 97, 61-75.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAGIAN II – METODOLOGI PERANCANGAN

- BAB II KERANGKA PERANCANGAN DAN
PENGEMBANGAN PRODUK
- BAB III PENCIPTAAN IDE
- BAB IV PENYARINGAN DAN PEMURNIAN IDE
- BAB V DESAIN PRA-RENCANA
- BAB VI STUDI KELAYAKAN BISNIS
- BAB VII PEMBUATAN PROTOTIPE
- BAB VIII PERANCANGAN STRATEGI BISNIS

Halaman ini sengaja dikosongkan

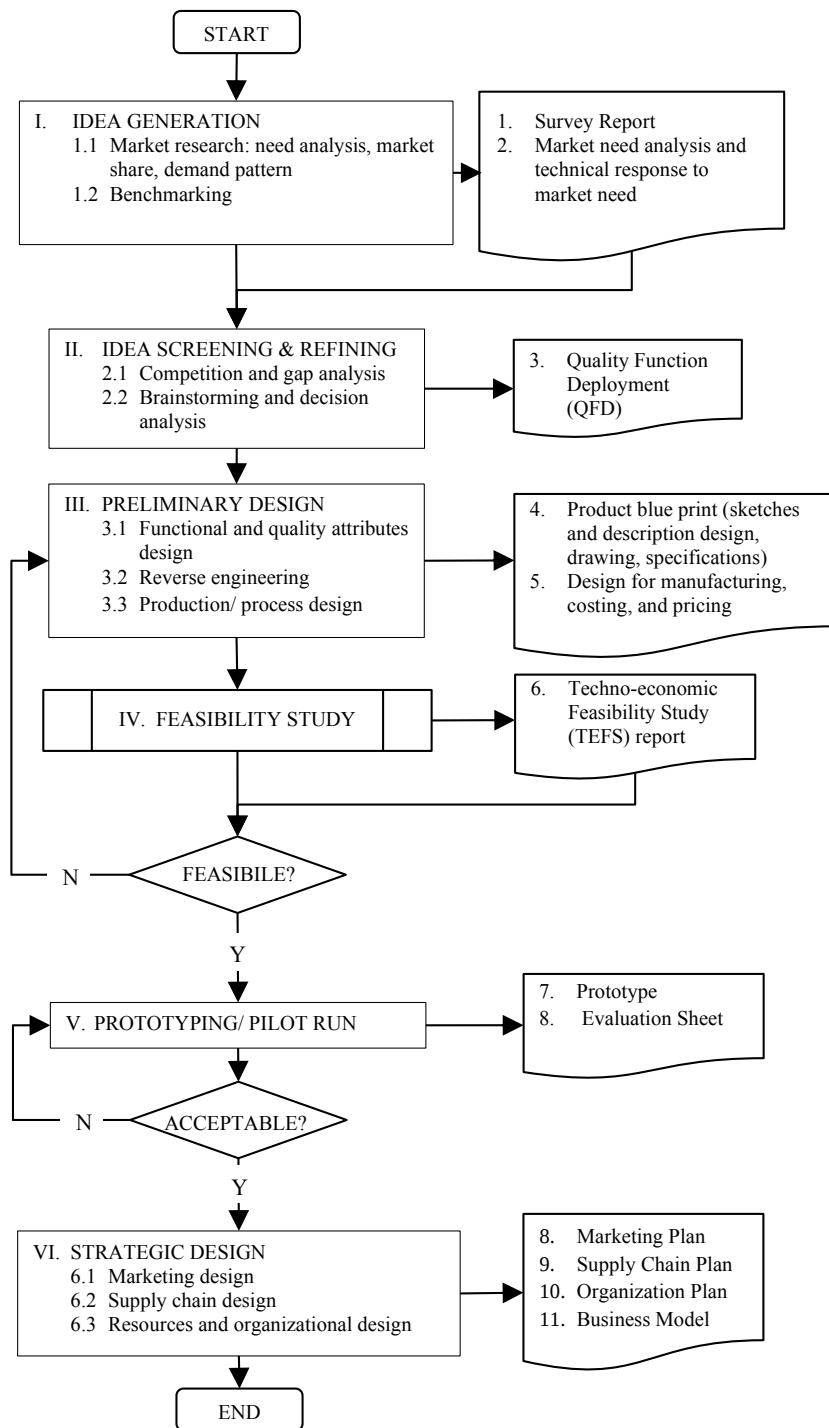
BAB II

KERANGKA PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN PRODUK

Perancangan dan pengembangan produk adalah sebuah contoh dari proses rekayasa yang kompleks. Dalam perencanaan produk, produk harus dipandang sebagai pemecahan masalah bagi konsumen, dimana jika seorang konsumen membeli sebuah produk mereka dapat memperoleh manfaat dari penggunaan produk tersebut. Hal terpenting disini adalah bagaimana konsumen percaya bahwa suatu produk dapat memenuhi kebutuhannya, bukan bagaimana penjual memandang produk tersebut. Jika kebutuhan konsumen sudah terpenuhi, diharapkan timbul kepuasan dalam diri mereka sehingga dimasa yang akan datang mereka akan melakukan pembelian berikutnya terhadap produk yang sama.

Disain produk pada hakekatnya merupakan “proses penemuan dan persiapan rencana-rencana yang dibutuhkan untuk memproduksi produk”. Disain untuk produk baru bukanlah sebuah aktivitas tersendiri, namun merupakan bagian dari sebuah proses komprehensif/ luas yang disebut “pengembangan produk”. Sebuah produk dapat didisain hanya jika terdapat ide untuk disain fungsional produk, target pasar, jumlah produk yang ingin diproduksi, dan harga jual produk. Hasil akhir dari disain proses ini adalah kumpulan spesifikasi produk, material, serta teknik pembuatan produk secara detail.

Proses merancang sebuah produk melibatkan berbagai aktivitas yang dimulai dari analisis kebutuhan pasar, menciptakan produk yang mampu menjawab kebutuhan pasar hingga membuat rancangan bisnisnya yang dikaji dengan sistematis dan berbasis data. Dalam mata kuliah ini, tahapan proses tersebut akan dibagi menjadi enam bagian besar: (1) Penciptaan Ide; (2) Penyaringan dan Pemurnian Ide; (3) Perancangan Pendahuluan; (4) Studi Kelayakan; (5) Pembuatan Prototipe; dan (6) Perancangan Strategi Bisnis. Tahapan proses tersebut dipaparkan dalam diagram alir pada Gambar 1. Kerangka inilah yang akan diaplikasikan dalam mata kuliah ini melalui sebuah tantangan untuk merancang dan mengembangkan sebuah produk nyata. Detail deskripsi dari masing-masing tahapan akan dijelaskan pada bab-bab berikutnya.



Gambar 1 Diagram Alir Tahapan Pelaksanaan *Capstone Project*

BAB III

PENCIPTAAN IDE

Tahapan pertama dalam riset dan pengembangan produk adalah penciptaan ide (*idea generation*). Tahapan ini bertujuan untuk mengeksplorasi ide dan gagasan menjadi sebuah topik yang sesuai dengan proyek yang akan dilaksanakan oleh peserta kuliah. Kemampuan menghasilkan ide atau gagasan yang akan dikembangkan nantinya merupakan salah satu keahlian yang harus dimiliki oleh seorang perancang untuk menggali produk-produk inovasi hingga memberikan solusi yang berdampak luas.

Peserta kuliah ini diharapkan harus memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi kelemahan system-sistem tersebut melalui pengembangan gagasan dan ide. Aktivitas dalam penciptaan ide produk dapat meliputi riset pemasaran (*market research*), studi perbandingan (*benchmarking*), dan rekayasa balik (*reverse engineering*). Aktivitas-aktivitas tersebut dijelaskan dalam sub-bab 3.1 – 3.2

Kristalisasi dari proses penciptaan ide ini dituangkan dalam dokumen **Laporan Hasil Survey Pasar (DPR01)** dan **Laporan Analisis Kebutuhan Pasar (DPR01)**.

3.1 Penelitian Pasar (*Market Research*)

Penelitian pasar adalah usaha terorganisir untuk mengumpulkan informasi tentang pasar atau pelanggan. Penelitian pasar bertujuan menyediakan informasi penting untuk mengidentifikasi dan menganalisa kebutuhan pasar, ukurannya, dan tingkat persaingan. Artinya ini adalah proses pengumpulan dan interpretasi informasi yang sistematis tentang pola dan kecenderungan pasar dengan menggunakan metode statistik dan analitis untuk mendapatkan wawasan dalam merancang produk. Pola dan kecenderungan pasar tersebut dapat meliputi analisis kebutuhan (apa yang menjadi kebutuhan pasar yang belum ada solusinya), pangsa pasar (seberapa besar permintaan untuk hal ini), dan pola permintaan (bagaimana pola permintaan produk ini dari waktu ke waktu, apakah cenderung konstan atau ada fluktuasi yang berpola). Dengan penelitian pasar, seorang perancang produk dapat membuat keputusan tentang strategi dan taktik yang digunakan untuk memasarkan produk tertentu secara lebih terinformasi.

Beberapa karakteristik penting yang ingin diperoleh dari penelitian pasar dalam merancang sebuah produk antara lain:

- Kebutuhan apa yang ingin dipenuhi?
- Berapa daya beli pasar (*ability to pay*)?

- Berapa besar kemauan mereka untuk membayar (*willingness to pay*)?

Beberapa metode pengumpulan data yang umum dilakukan meliputi metode wawancara, angket, pengamatan dan dokumentasi. Pengamatan dapat dilakukan secara sistematis, yaitu dengan menggunakan instrument tertentu, seperti kuisioner, ataupun secara non-sistematis jika tidak menggunakan instrument tertentu, misalnya lewat pengamatan. Pengumpulan data ditujukan kepada masyarakat yang menjadi sasaran produknya. Setelah data terkumpul, data tersebut diolah untuk selanjutnya disajikan dalam berbagai bentuk, seperti tabel, diagram, grafik, dan lain-lain. Hal ini bertujuan untuk mempermudah pengolahan dan analisa selanjutnya hingga mencapai sebuah kesimpulan.

3.2 Studi Banding (*Benchmarking*)

Studi banding (*benchmarking*) adalah suatu proses mengidentifikasi “praktek terbaik” terhadap dua atau lebih dari produk atau proses bisnis yang sudah ada. Studi banding memberikan wawasan yang diperlukan untuk membantu manajemen dalam memahami proses dan produknya dengan cara membandingkannya dengan produk yang sudah ada di pasar.

Tujuan utama dari studi banding adalah untuk memahami dan mengevaluasi proses ataupun produk yang ada saat ini sehingga menemukan kekurangan (*gap*) yang harus diisi dilengkapi atau disempurnakan dan juga menemukan cara atau “praktek terbaik” untuk meningkatkan proses maupun kualitas produk. *Benchmarking* dapat dilakukan untuk proses produksi, produk, jasa maupun sistem dalam suatu organisasi.

Proses studi banding merupakan proses yang melihat keluar (produk lain, organisasi lain, sistem lain) untuk mengetahui bagaimana orang lain mencapai tingkat kinerja mereka dan memahami proses kerja yang mereka gunakan. Dengan demikian, Studi banding dapat menjelaskan apa yang terjadi dibalik kinerja baik proses ataupun produk yang dibandingkan. Jika diterapkan dengan tepat, studi banding dapat membantu suatu organisasi dalam meningkatkan kinerja organisasinya ataupun proses produksinya.

BAB IV

PENYARINGAN DAN PEMURNIAN IDE

Setelah beberapa ide atau gagasan diperoleh melalui survey pasar, selanjutnya peserta kuliah harus mampu memutuskan ide yang mana yang akan diprioritaskan dan yang akan diabaikan. Peserta kuliah harus mempertimbangkan beberapa hal berupa potensi pasar, analisa kompetisi, dan analisa teknis. Pertimbangan tersebut dapat diperoleh dengan cara mengembangkan beberapa kriteria yang mencakup beberapa hal sebagai berikut:

- Identifikasi kebutuhan pasar yang menonjol
- Pengembangan produk yang paling dibutuhkan
- Keuntungan (*benefit*) melalui target pasar
- Kelayakan teknis ide
- Tingkat kedalaman riset dan pengembangan yang dibutuhkan
- Kebutuhan sumber daya
- Kesesuaian dengan profil dan tujuan bisnis yang ingin dicapai

Aktivitas yang harus dilakukan dalam penyaringan dan pemurnian ide ini adalah melakukan analisis kompetisi dan kesenjangan (*competition and gap analysis*) serta curah pendapat (*brainstorming*). Kedua aktivitas ini akan dijelaskan dalam sub bab 4.1 – 4.2. Kristalisasi hasil penyaringan dan pemurnian ide ini lalu dituangkan dalam dokumen **Analisis Penjabaran Fungsi Kualitas/ QFD (DPR03)**. QFD akan disinggung garis besarnya pada sub bab 4.3.

4.1 Analisis Persaingan dan Kesenjangan (*Competition and Gap Analysis*)

Salah satu keberhasilan ditentukan oleh kemampuan memahami produk pesaing. Analisa persaingan adalah usaha mengidentifikasi ancaman, kesempatan atau permasalahan strategis yang terjadi akibat perubahan persaingan potensial serta kekuatan dan kelemahan pesaing. Analisa berguna untuk mendasari keputusan tentang produk yang dipasarkan agar kemudian diperoleh kekuatan dan kelemahan produk pesaing. Pasar berubah karena adanya perubahan kebutuhan pembeli, teknologi baru, kekuatan sosial-ekonomi, dan kegiatan persaingan. Perubahan-perubahan ini menciptakan peluang dan ancaman baru bagi perusahaan untuk melayani pasar.

Analisa gap dilakukan dengan competitive analysis yang ada pada alat yang disebut penjabaran fungsi kualitas/ *quality function deployment* QFD. Pada QFD dapat ditunjukkan perbandingan kinerja produk kompetitor dengan target kinerja produk

yang akan dikembangkan, dengan faktor pembanding yaitu atribut/spesifikasi kebutuhan produk yang didapatkan dari hasil penyebaran kuesioner. Selain menginterpretasikan hasil rekayasa balik produk yang dibuat, dilakukan juga penjajakan ide terhadap diversifikasi produk yang dilakukan oleh kompetitor. Penjajakan ide juga dilakukan dengan melakukan pengumpulan data dari kuesioner dan wawancara kembali kepada beberapa target konsumen yang potensial untuk menanyakan disain produk yang paling sesuai atau diinginkan oleh masyarakat. Kemudian dilakukan pengambilan keputusan akhir setelah memperoleh data-data yang cukup untuk merumuskan disain diversifikasi produk.

4.2 Curah Pendapat (*Brainstorming*)

Curah pendapat (*brainstorming*) adalah teknik kreativitas yang mengupayakan pencarian penyelesaian dari suatu masalah tertentu dengan mengumpulkan gagasan secara spontan dari anggota kelompok. Dalam konteks pengembangan produk, curah pendapat dilakukan dalam tim pengembang produk untuk menentukan celah mana dari analisis persaingan dan kesenjangan tersebut yang ingin ditindaklanjuti menjadi rancangan final produk yang ingin dikembangkan. Kriteria pembanding yang dapat digunakan dalam curah pendapat misalnya adalah bentuk dan variasi, harga, serta teknik pemasaran.

4.3 Penjabaran Fungsi Kualitas/ *Quality Function Deployment (QFD)*

Penjabaran Fungsi Kualitas/ *Quality Function Deployment (QFD)* adalah metode yang digunakan untuk menterjemahkan suara pelanggan/ *voice of customer (VOC)* menjadi karakteristik rekayasa untuk suatu produk. Alat dari QFD, yang disebut “rumah kualitas”/ *house of quality (HoQ)*, adalah alat desain dasar dari penyebaran fungsi kualitas. Melalui HoQ keinginan pelanggan dan seberapa pentingnya keinginan tersebut dapat diidentifikasi dan diklasifikasikan dan dipetakan terhadap karakteristik rekayasa yang mungkin relevan dengan keinginan tersebut. Kemudian korelasi tersebut dapat diverifikasi dan kemudian dipakai untuk menetapkan tujuan dan prioritas untuk persyaratan sistem.

Rumah kualitas berbentuk matriks dengan keinginan pelanggan pada satu dimensi dan persyaratan nonfungsional pada dimensi lain. Sel-sel tabel matriks diisi dengan bobot yang ditetapkan untuk karakteristik pemangku kepentingan di mana karakteristik tersebut dipengaruhi oleh parameter sistem di bagian atas matriks. Di bagian bawah matriks, kolom dijumlahkan, yang memungkinkan karakteristik sistem untuk diboboti sesuai dengan karakteristik pemangku kepentingan.

BAB V

DESAIN PRA-RENCANA

Desain pra-rencana (*preliminary design*) adalah terjemahan awal dari ide-ide dan kebutuhan-kebutuhan yang ditangkap sejak aktivitas penelitian pasar hingga pemurnian ide. Semua informasi yang telah didapatkan tersebut dituangkan dalam: (1) cetak biru produk (*product blueprint*), yang terdiri dari sketsa, gambar, dan spesifikasi produk, serta (2) rancangan manufaktur produk, yang mencakup material dan prosesnya, dan termasuk didalamnya perhitungan biaya pokok produksi serta perencanaan harga jual (*pricing*). Untuk mendapatkan cetak biru produk diperlukan aktivitas perancangan atribut fungsional dan kualitas produk serta reakayasa balik (*reverse engineering*). Kedua aktivitas ini dijelaskan di sub bab 5.1 dan 5.2. Sedangkan untuk mendapatkan rancangan manufaktur produk dijelaskan di sub bab 5.3. Kristalisasi desain pra-rencana ini adalah dokumen Cetak Biru Produk (DPR04) dan dokumen Rancangan Manufaktur Produk (DPR05).

5.1 Perancangan Atribut Fungsional dan Kualitas Produk

Karakteristik produk yang harus didesain paling awal adalah atribut fungsional dan kualitas produk. Disain atribut fungsional dan kualitas produk dibuat berdasarkan terjemahan dari aspek-aspek yang diinginkan oleh konsumen, harapan-harapan konsumen yang ingin dipenuhi, dan kemauan konsumen untuk membayar. Setiap atribut harus dibuat target fungsional untuk mencapai disain dan spesifikasi produk. Dalam proses ini perencana desain melakukan evaluasi ide dan kemudian mengubahnya menjadi produk dengan spesifikasi yang diinginkan oleh konsumen beberapa variasi produk yang diterima oleh pasar.

Rancangan atribut fungsional dan kualitas produk ini didapatkan dengan melakukan tinjauan terhadap QFD. Dalam hal ini, hasil *benchmark* terhadap atribut produk-produk yang sudah ada dikombinasikan terhadap kebutuhan pasar; kebutuhan pasar yang mana saja yang terlihat masih belum terpenuhi oleh produk-produk yang ada saat ini akan menjadi prioritas untuk dikembangkan dalam produk yang akan dirancang.

5.2 Rekayasa Balik (*Reverse Engineering*)

Rekayasa balik (*reverse engineering*) adalah proses penemuan prinsip-prinsip teknologi dari suatu perangkat, objek, atau sistem melalui analisis strukturnya, fungsinya, dan cara kerjanya. Secara singkat dapat disimpulkan bahwa rekayasa balik adalah sebuah proses peng-ekstrakan informasi yang ada pada sebuah desain

atau objek baik informasi dimensi ukuran, cara kerja atau bahkan informasi metode pembentukan desain.

Proses untuk memperoleh rancangan awal produk dapat diekstraksi melalui tahapan atas analisis struktur dan fungsinya. Konsep rekayasa balik di industri pada dasarnya adalah menganalisa suatu produk yang sudah ada (dari produsen lain) sebagai dasar untuk merancang produk baru yang sejenis, dengan memperkecil kelemahan dan meningkatkan keunggulan produk para kompetitornya.

Keunggulan rekayasa balik antara lain adalah:

- Waktu yang digunakan dalam mendesain suatu produk semakin cepat.
- Menciptakan desain yang lebih inovatif dari desain-desain atau produk-produk yang sudah ada
- Perubahan-perubahan desain yang akan terjadi, akan semakin mudah dibuat
- Dokumentasi dalam bentuk 3D data, akan memudahkan pada proses selanjutnya baik dalam *manufacturing* atau *prototyping*

Kelemahan rekayasa balik antara lain adalah:

- Berpotensi menyebabkan terjadinya pelanggaran hak cipta. Merupakan penyalinan yang tidak berizin sehingga mengakibatkan kerugian dari pencipta karya karena tidak diperolehnya royalti apapun dari penggandaan tersebut.

5.3 Perancangan Proses Manufaktur

Bagian dari membuat rancangan awal adalah merancang proses produksi. Pada tahapan ini perlu dirancang bagaimana teknik pelaksanaan dalam memproduksi produk tersebut. Rancangan harus meliputi segala hal dari bahan baku berikut komponen-komponennya (*bill of materials*) serta bagaimana proses manufaktur akan dilaksanakan.

Dari perancangan proses produksi ini juga dapat diestimasi biaya-biaya yang akan muncul, mulai dari biaya bahan, biaya tenaga kerja, hingga biaya overhead. Melalui estimasi biaya ini dapatlah diperkirakan harga pokok produksi. Setelah biaya pokok produksi diketahui, maka harga pokok produksi ini dapatlah direkonsiliasi dengan data kemauan membayar (*willingness to pay*) yang telah didapatkan dari penelitian pasar sebelumnya untuk menentukan harga jual produk (*pricing*). Apabila nilai biaya pokok produksi melebihi kemauan membayar, tentu harus dilakukan rekayasa nilai (*value engineering*) untuk mengupayakan agar harga pokok produksi dapat

ditekan. Apabila proses rekayasa nilai tidak mampu menekan biaya pokok produksi, maka tentu saja rancangan produk ini tidak *feasible* untuk dilanjutkan.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB VI

STUDI KELAYAKAN BISNIS

Suatu kegiatan bisnis pasti melibatkan banyak pihak yang memiliki berbagai kepentingan yang berbeda, seperti para investor selaku pemrakarsa, bank selaku pemberi kredit, dan pemerintah yang memberikan fasilitas tata peraturan hukum dan perundang-undangan. Investor berkepentingan untuk mengetahui tingkat keuntungan dari investasi, bank berkepentingan untuk mengetahui tingkat keamanan kredit yang diberikan dan kelancaran pengembaliannya, pemerintah lebih menitik-beratkan manfaat dari investasi tersebut secara makro baik bagi perekonomian, pemerataan kesempatan kerja, dan lain-lain.

Mengingat bahwa kondisi yang akan datang dipenuhi dengan ketidakpastian, maka diperlukan pertimbangan-pertimbangan tertentu di dalam memulai suatu bisnis, dimana dasar dari pertimbangan-pertimbangan tersebut dapat diperoleh melalui suatu studi terhadap berbagai aspek mengenai kelayakan suatu bisnis yang akan dijalankan, sehingga hasil daripada studi tersebut digunakan untuk memutuskan apakah sebaiknya proyek atau bisnis layak dikerjakan atau ditunda atau bahkan dibatalkan. Hal tersebut diatas adalah menunjukkan bahwa dalam studi kelayakan akan melibatkan banyak tim dari berbagai ahli yang sesuai dengan bidang atau aspek masing-masing seperti ekonom, hukum, psikolog, akuntan, perekayasa teknologi dan lain sebagainya. Kristalisasi aktivitas studi kelayakan bisnis ini dituangkan dalam dokumen **Studi Kelayakan Bisnis (KKB01)**.

6.1 Aspek Hukum

Penilaian aspek ini penting dilakukan sebelum proyek terlanjur diberhentikan oleh pihak-pihak yang berwajib karena dianggap beroperasi secara ilegal atau menghadapi protes masyarakat yang menganggap bahwa proyek/bisnis yang dibangun melanggar norma kemasyarakatan.

Aspek-aspek hukum yang perlu diperhatikan dalam memastikan kelayakan bisnis antara lain adalah:

- Legalitas edar produk, misalnya untuk produk makanan harus mendapat ijin dari Badan Pengawas Obat dan Makanan;
- Legalitas perusahaan, misalnya akte pendirian perusahaan dari notaris setempat PT/CV;
- Izin lokasi atau surat izin tempat usaha dari pemerintah daerah setempat.

6.2 Aspek Lingkungan Makro

Hal-hal yang perlu diperhatikan terkait dengan aspek lingkungan makro dalam kelayakan bisnis antara lain adalah:

6.2.1 *Faktor Ekonomi*

Faktor ekonomi mengacu kepada sifat, cara dan arah dari perekonomian di mana perusahaan yang akan menjalankan produk ini akan beroperasi. Indikator dari kesehatan perekonomian suatu negara antara lain adalah tingkat inflasi, tingkat suku bunga, defisit atau surplus perdagangan, dll.

6.2.2 *Faktor Sosial*

Faktor-faktor sosial yang perlu diperhatikan mencakup keyakinan, nilai, sikap, opini yang berkembang, dan gaya hidup dari orang-orang di lingkungan di mana perusahaan yang akan menjalankan produk ini akan beroperasi.

6.2.3 *Faktor Politik*

Faktor-faktor sosial yang perlu diperhatikan mencakup iklim perpolitikan serta peraturan perundangan di mana perusahaan yang akan menjalankan produk ini akan beroperasi.

6.2.4 *Faktor Teknologi*

Faktor teknologi yang perlu diperhatikan mencakup bagaimana perkembangan teknologi dapat mempengaruhi atau dipengaruhi oleh produk yang akan diluncurkan, misalnya apakah kemajuan teknologi dalam waktu dekat akan membuat produk yang akan diluncurkan menjadi obsolete atau ketinggalan jaman.

6.2.5 *Faktor Kompetisi Bisnis*

Beberapa hal yang menjadi pertimbangan dalam faktor kompetisi bisnis antara lain: ancaman masuknya kompetitor yang dapat merebut pangsa pasar, kekuatan tawar pembeli, kekuatan tawar pemasok, ancaman produk pengganti, dll.

6.3 Aspek Moneter

Salah satu kriteria yang selalu disertakan dalam kajian kelayakan bisnis adalah pertimbangan-pertimbangan moneter. Dalam menilai kelayakan bisnis dari sisi moneter, ada beberapa teknik utama yang sering digunakan, yaitu:

6.3.1 *Analisis Nilai Sekarang (Present Worth Analysis)*

Pada teknik ini semua aliran kas dikonversikan menjadi nilai sekarang dengan memakai tingkat suku bunga sebesar minimum attractive rate of return (MARR) untuk melakukan konversi.

6.3.2 *Analisis Nilai Seragam (Annual Worth Analysis)*

Pada teknik ini semua aliran kas dikonversikan menjadi nilai tahunan yang seragam dengan memakai tingkat suku bunga sebesar minimum attractive rate of return (MARR) untuk melakukan konversi.

6.3.3 *Analisis Nilai Mendatang (Future Worth Analysis)*

Pada teknik ini semua aliran kas dikonversikan menjadi nilai tahun terakhir dari horizon perencanaan dengan memakai tingkat suku bunga sebesar minimum attractive rate of return (MARR) untuk melakukan konversi.

6.3.4 *Analisis Tingkat Pengembalian (Rate of Return Analysis)*

Rate of Return (RoR) adalah tingkat bunga dari aliran kas dalam horizon perencanaan tertentu yang menghasilkan nilai sekarang dari suatu investasi sama dengan nol. Suatu rencana investasi dikatakan layak apabila nilai RoR lebih besar dari MARR.

6.3.5 *Analisis Biaya Manfaat (Cost Benefit Analysis)*

Analisis Biaya Manfaat dilakukan dengan cara membandingkan manfaat dari suatu proyek dengan ongkos-ongkos yang diperlukan untuk melaksanakan proyek tersebut. Suatu rencana investasi dikatakan layak apabila nilai manfaat lebih besar dari biaya.

6.3.6 *Analisis Periode Pengembalian (Payback Period Analysis)*

Payback Period (PP) waktu yang diperlukan untuk mengembalikan ongkos investasi awal dengan tingkat pengembalian sebesar MARR. Dalam prakteknya, biasanya sebuah rencana investasi dikatakan menarik apabila nilai PP tidak lebih besar dari 3 tahun.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB VII PROTOTIPE

7.1 Definisi dan Tujuan Pembuatan Prototipe

Prototipe produk, atau disebut juga purwa-rupa produk, adalah bentuk dasar dari sebuah produk merupakan tahapan yang sangat penting dalam rencana pembuatan produk karena menyangkut keunggulan produk yang akan menentukan kemajuan suatu usaha di masa mendatang. Dikatakan sebagai tahapan yang sangat penting karena prototipe dibuat untuk diserahkan pada pelanggan agar pelanggan dapat mencoba kinerja prototipe tersebut. Selanjutnya jika pelanggan memiliki keluhan ataupun masukan mengenai prototipe tersebut maka industri mendokumentasikannya untuk proses perbaikan prototipe tersebut. Sehingga menciptakan suatu sistem inovasi produk yang dibangun bersama-sama antara industri dan pelanggan sebagai upaya pemenuhan kepuasan pelanggan. Dalam proyek pengembangan produk, prototipe digunakan untuk empat tujuan yaitu: pembelajaran, komunikasi, penggabungan, dan tonggak (*milestone*).

Prototipe sering digunakan untuk membuat dua tipe pertanyaan "akankah produk yang didesain ini dapat berfungsi?" dan "sejauh mana produk ini dapat memenuhi kebutuhan pelanggan?" Saat harus menjawab pertanyaan semacam ini, prototipe dilakukan sebagai alat pembelajaran. Prototipe memperkaya komunikasi dengan manajemen puncak, penjual, mitra, keseluruhan anggota tim, pelanggan dan investor. Hal ini benar karena sebuah gambar, alat tampil tiga dimensi dari produk lebih mudah dimengerti dari pada penggambaran verbal, bahkan sebuah sketsa produk sekalipun.

Prototipe digunakan untuk memastikan bahwa komponen dari produk bekerja bersamaan seperti yang diharapkan. Prototipe fisik menyeluruh paling efektif sebagai alat penggabungan dalam proyek pengembangan produk karena prototipe ini membutuhkan perakitan dan keterhubungan fisik dari seluruh bagian dan sub-assembly yang membentuk sebuah produk. Dalam tahap pengembangan produk berikutnya, prototipe digunakan untuk mendemonstrasikan bahwa produk yang telah mencapai tingkat kegunaan yang diinginkan. Prototipe milestones menyediakan hasil nyata memperlihatkan kemajuan dan disiapkan untuk menjalankan jadwal. Manajemen senior sering membutuhkan sebuah prototipe untuk memperagakan fungsi tertentu sebelum memperbolehkan proyek tersebut diteruskan.

7.2 Pembuatan dan Pengujian Prototipe

Pembuatan prototype dapat membuat kegiatan selanjutnya selesai lebih cepat dibandingkan jika tidak membuat prototype. Jika waktu yang dibutuhkan untuk tahap prototype lebih sedikit dari simpanan lamanya waktu untuk kegiatan berikutnya. Cara yang dominan dalam menampilkan rancangan telah berubah secara dramatis dari gambar-gambar, seringkali dibuat dengan komputer, menjadi model komputer 3D, model ini menampilkan rancangan sebagai bentuk 3D masing-masing biasanya dibangun dari bangun geometric dasar seperti silinder, balok, dan lubang. Prototype fisik dapat dibuat dengan menggunakan bahan-bahan yang mudah didapat dan dilakukan dengan proses manufakturing sederhana, misalnya dengan cara pengecoran semen atau logam dengan titik didih rendah seperti timah atau aluminum, atau juga dengan cara merakit bahan dari kayu.

Pengujian atas prototype dapat menghasilkan sejumlah informasi penting tentang keberhasilan produk mencapai tujuan desainnya, kesulitan-kesulitan yang mungkin timbul dalam proses manufakturnya, tingkat keusangan produk, masalah yang timbul dari pemakaian atau konsumsi yang tidak seharusnya, dll. Masing-masing informasi tersebut dapat mempunyai dampak terhadap biaya mulai dari manufaktur hingga pemasarannya. Hal ini dapat menjadi umpan balik dalam proses kajian kelayakan bisnis.

Kristalisasi dari aktivitas pembuatan dan pengujian prototype ini dituangkan dalam bentuk artifak **Prototype Produk (DPR06)** dan dokumen **Evaluasi Prototipe (DPR07)**.

BAB VIII

PERANCANGAN STRATEGI BISNIS

Perancangan strategi bisnis adalah bagian integral dari proses perancangan dan pengembangan produk. Barang dan jasa yang ada di pasaran bisa memiliki keseragaman antara produk yang satu dan yang lain. Ini dapat terjadi karena suatu produk yang sukses di pasar segera diikuti oleh para pesaing dengan menghasilkan produk sejenis, yang menimbulkan persaingan tajam antara perusahaan dan kompetitor. Suatu perusahaan harus memiliki dan menjaga keunggulan kompetitif untuk keberhasilan jangka panjang. Ketika sebuah perusahaan dapat melakukan sesuatu yang tidak bisa dilakukan perusahaan lainnya atau memiliki sesuatu yang diinginkan pesaingnya, itu menggambarkan adanya keunggulan kompetitif. Keunggulan kompetitif sebuah perusahaan tidak cukup jika perusahaan tersebut hanya mampu mempertahankannya dalam periode tertentu karena melemahnya keunggulan itu akibat ditiru pesaing.

Dalam mata kuliah ini, mahasiswa dituntut untuk mampu merancang strategi bisnis yang terbaik untuk memastikan bahwa produk yang sedang didesain dan dikembangkan mampu bersaing di tengah-tengah pasar yang kompetitif. Formulasi strategi tersebut akan dituangkan secara komprehensif dalam kanvas model bisnis/ business model canvas. Disamping itu, mahasiswa juga dituntut untuk mampu membuat rencana bisnis yang detail dalam tiga rantai nilai utama, yaitu pemasaran, rantai pasokan, dan organisasi. Kristalisasi dari aktivitas ini akan tertuang dalam dokumen-dokumen Rancangan Strategi Pemasaran (**DPR08**), Rancangan Strategi Rantai Pasokan (**DPR09**), Rancangan Organisasi (**DPR10**), dan Kanvas Bisnis Model (**DPR11**).

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAGIAN III – PETUNJUK PENULISAN LAPORAN TEKNIS

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB IX

PENYUSUNAN LAPORAN TEKNIS

9.1. Ketentuan Umum

Penulisan laporan akhir *capstone* merupakan bagian yang sangat penting dan merupakan produk akhir yang menjadi landasan untuk mempersiapkan materi presentasi. Penyajian laporan akhir berisi tentang kinerja desain produk yang dilaksanakan oleh peserta kuliah melalui diskusi atas ide yang diperoleh, perumusan masalah, teori dasar terkait dengan riset yang dilaksanakan, analisa proses dan hasil melalui metodologi penelitian, serta kesimpulan dan saran (rekomendasi). Kesimpulan yang diperoleh harus mampu menjawab pertanyaan pada rumusan masalah.

Penulisan laporan akhir *capstone* harus mengikuti aturan yang dijelaskan pada sub-bab berikut di bawah, kecuali perubahan setelah mendapat persetujuan dari dosen pengampu. Laporan akhir dikumpulkan dalam bentuk *hardcopy* dan *softcopy* dalam format *Microsoft Word* atau Adobe PDF.

9.2. Struktur Laporan

Struktur laporan akhir *capstone* diuraikan sebagai berikut:

9.2.1. Materi Awal (Initial Material)

Halaman Judul

Halaman judul berisi judul proyek yang dilaksanakan oleh mahasiswa diikuti oleh nama mahasiswa dan tanggal pengumpulan laporan. Judul laporan harus mampu mengidentifikasi proyek riset dengan singkat, jelas, dan padat dengan format sebagai berikut:

“LAPORAN PERANCANGAN, STUDI KELAYAKAN,
DAN PORTOFOLIO BISNIS PRODUK XXX XXX”

Daftar Isi

Judul “Daftar Isi” harus ditempatkan di tengah atas halaman dengan format capital anpa harus digarisbawah. Daftar isi merupakan daftar halaman dari setiap bab dan sub-bab. Daftar isi harus memuat halaman judul, abstrak, referensi, lampiran. Jika laporan terdiri dari beberapa lampiran, maka setiap lampiran akan dimulai melalui “Lampiran A”. Daftar gambar dan tabel ditempatkan pada halaman terpisah dengan daftar isi.

Daftar Tabel

Seluruh tabel didaftarkan pada halaman “Daftar Tabel”. Setiap tabel harus dinomori dan judul setiap tabel dicantumkan dalam daftar tabel sesuai dengan nomor halaman pada laporan akhir.

Daftar Gambar

Sama seperti daftar tabel, seluruh gambar juga dicantumkan pada daftar gambar sesuai dengan nomor gambar, judul gambar, dan halaman setiap gambar tersebut.

9.2.2. *Materi Inti*

Materi inti laporan teknis dibuat dengan struktur sebagai berikut:

- Bab I Pendahuluan
Bab ini berisi latar belakang dan kerangka perancangan dan pengembangan produk.
- Bab II Penciptaan Ide
Bab ini berisi deskripsi bagaimana ide produk tercipta yang mencakup riset pasar, studi banding, dan rekayasa balik; Luaran yang masuk ke bagian ini adalah hasil survey pasar analisis kebutuhan pasar dan respon teknikal atas kebutuhan tersebut.
- Bab II Penyaringan dan Pemurnian Ide
Bab ini berisi deskripsi bagaimana ide yang diperoleh pada bab sebelumnya disaring dan dimurnikan sehingga mengerucut pada konsep yang lebih kongkrit; Luaran yang masuk ke bagian ini adalah QFD.
- Bab IV Perancangan Awal
Bab ini berisi perancangan atribut fungsional dan kualitas produk yang dirancang serta disain prosesnya; Luaran yang masuk ke bagian ini adalah cetak biru dari produk yang diciptakan serta rancangan untuk pembuatan prototype.
- Bab V Studi kelayakan bisnis
Bab ini berisi studi mengenai kelayakan bisnis; Luaran yang masuk ke bagian ini adalah kajian kelayakan tekno-finansial.
- Bab VI Pembuatan prototype
Bab ini berisi deskripsi mengenai prototype, proses pembuatannya, dan analisis hasil pengujian prototype berdasarkan rancangan awal; Luaran yang masuk ke bagian ini adalah gambar prototype dan laporan hasil pengujian prototype disertai analisis evaluasinya.
- Bab VII Perancangan strategi bisnis
Bab ini berisi perancangan strategi bisnis yang meliputi pemasaran, rantai pasok dan organisasi; Luaran yang masuk ke bagian ini adalah kanvas model bisnis.

9.2.3. *Material Pendukung*

Daftar Pustaka

Daftar pustaka atau *reference* adalah sebuah daftar yang berisi judul-judul buku, artikel-artikel, dan bahan-bahan penerbitan lainnya, yang digunakan sebagai bahan acuan dalam penulisan karya ilmiah.

Lampiran

Memuat semua bahan rujukan yang dipergunakan maupun bahan pembantu analisis yang tidak termuat di dalam bagian isi.

Biografi Singkat

Pada bagian ini, setiap penulis akan menuliskan biografi singkat.

9.3. **Aturan Penulisan Laporan Teknis**

Aturan-aturan penulisan laporan teknis adalah sebagai berikut:

1. Kertas
Laporan penelitian diketik (dengan komputer) pada kertas HVS (70-80 gram) berukuran A4 (21 cm x 29.7 cm) dicetak bolak-balik.
2. Pengetikan
 - a. Laporan penelitian diketik 1,5 spasi dan diketik rata kiri kanan (*justify*)
 - b. Huruf yang digunakan adalah Times New Roman 12 pt
 - c. Batas atas 4 cm, batas bawah 3 cm, batas kiri 4 cm, batas kanan 3 cm.
 - d. Setiap alinea baru, dimulai pada jarak 1,5 cm dari margin kiri.
3. Penomoran halaman
 - a. Mulai dari Bab I hingga akhir laporan penelitian, diberi nomor halamanurut dengan angka Arab dimulai dengan angka 1.
 - b. Semua nomor halaman diketik di sebelah kanan bawah, dengan jarak 3 cm dari tepi kanan dan 2,5 cm dari tepi bawah kertas (kecuali untuk halaman judul bab, ditulis di tengah bawah 2,5 cm dari tepi bawah kertas).
 - c. Hal-hal yang bersifat pengantar pada halaman depan (sebelum Bab I) diberi nomor dengan angka Romawi huruf kecil, seperti: i, ii, iii, dan seterusnya.
 - d. Khusus untuk Halaman Judul, penomorannya tidak ditulis tetapi tetap diperhitungkan.
4. Halaman Sampul
 - a. Halaman Sampul Laporan terbuat dari kertas tebal yang dilaminasi (*soft cover*)
 - b. Semua huruf dicetak dengan tinta kuning emas dengan spasi tunggal (*line spacing = single*).
5. Abstrak
Ketentuan penulisan Abstrak adalah sebagai berikut:
 - a. Abstrak adalah ringkasan atau inti atau ikhtisar dari laporan.

- b. Minimum 150 kata dan maksimum 250 kata dalam satu paragraf, diketik dengan tipe *Times New Roman* 12 poin, spasi tunggal (*line spacing = single*).
 - c. Abstrak disusun dalam dua bahasa, yaitu Bahasa Indonesia dan bahasa Inggris.
 - d. Jika memungkinkan, pengetikan untuk abstrak Bahasa Indonesia dan Inggris diletakkan dalam satu halaman.
 - e. Judul laporan dituliskan dengan tipe *Times New Roman* 12 poin, dicetak tebal dan huruf besar.
 - f. Di bagian bawah Abstrak dituliskan Kata Kunci. Untuk Abstrak dalam Bahasa Indonesia, Kata Kunci diberikan dalam Bahasa Indonesia. Untuk Abstrak dalam Bahasa Inggris, Kata Kunci diberikan dalam Bahasa Inggris (dicari padanan katanya).
 - g. Semua istilah asing, kecuali nama, dicetak miring (*italic*).
6. Daftar Isi
- Halaman Daftar Isi laporan secara umum adalah sebagai berikut:
- a. Semua huruf ditulis dengan tipe *Times New Roman* 11 poin dengan spasi tunggal (*line spacing = single*).
 - b. Khusus untuk judul tiap bab ditulis dengan *Times New Roman* 12 poin, dicetak tebal dan huruf besar (kapital).
 - c. Jarak antara judul dengan isi Daftar Isi adalah 3 spasi.
7. Isi Laporan
- Bagian tubuh/pokok memuat uraian/ penjabaran/ analisis yang dilakukan oleh penulis. Penjabaran mencakup tinjauan pustaka, metode penelitian, dan hasil serta pembahasannya.
- Ketentuan penulisan untuk setiap bab
- a. *Body text* ditulis dengan tipe *Times New Roman* 11 poin dengan spasi 1.5
 - b. Judul sub-bab ditulis dengan tipe *Times New Roman* 11 cetak tebal (*bold*).
 - c. Setiap bab dimulai pada halaman baru.
 - d. Judul bab seluruhnya diketik dengan huruf kapital, simetris di tengah (*center*), cetak tebal (*bold*), tanpa garis bawah, tidak diakhiri tanda titik, dan satu spasi simetris tengah (*center*), jika lebih dari satu baris.
 - e. Judul bab selalu diawali penulisan kata ‘BAB’ lalu angka Arab yang menunjukkan angka dari bab yang bersangkutan dan ditulis dengan huruf kapital, tipe *Times New Roman*, 12 poin, dan cetak tebal (*bold*).
- Contoh penulisan bab :

BAB IV PERANCANGAN AWAL

8. Tabel dan Gambar
- Aturan-aturan terkait pembuatan tabel dan gambar adalah sebagai berikut :
- a. Yang tergolong gambar adalah gambar, grafik, dan diagram yang selanjutnya diberi nama.
 - b. Penulisan nama tabel, gambar, dan lainnya menggunakan huruf besar di awal kata (*title case*).

- c. Jika tabel ditulis dalam posisi landscape, sisi atas tabel adalah sisi yang dijilid.
 - d. Tabel dan gambar selalu simetris di tengah (*center*) terhadap halaman.
 - e. Nomor tabel dan gambar harus menyertakan nomor bab tabel dan gambar tersebut berada. Misalnya tabel 1.1. berarti tabel pertama yang ada di bab 1. Jika dalam suatu tugas akhir hanya terdapat 1 (satu) buah tabel atau gambar, maka tidak perlu diberi nomor.
 - f. Penulisan judul tabel dan gambar.
 - Tabel: judul ditulis di atas tabel, rata kiri atau simetris di tengah (*center*) berjarak 1,5 spasi terhadap tabel yang bersangkutan. Judul tabel ditulis langsung mengikuti nomor tabelnya.
 - Gambar: judul ditulis di bawah gambar berjarak 1,5 spasi, simetris (*center*) terhadap gambar yang bersangkutan. Judul gambar ditulis langsung mengikuti nomor gambarnya.
 - g. Penulisan sumber gambar dan tabel
 - Tabel: sumber tabel (jika bukan olahan sendiri) ditulis di bagian bawah tabel berjarak 1,5 spasi dari tabel, huruf tegak tipe *Times New Roman* 10 poin. Sumber yang sudah diolah lebih lanjut perlu diberi catatan "telah diolah kembali".
 - Gambar: sumber gambar (jika bukan olahan sendiri) harus ditulis di bagian bawah judul gambar berjarak 1,5 spasi dari judul gambar, huruf tegak tipe *Times New Roman* 10 poin. Sumber yang sudah diolah lebih lanjut perlu diberi catatan "telah diolah kembali".
 - h. Peletakan tabel atau gambar, berjarak tiga spasi setelah teks. Penulisan teks setelah tabel atau gambar dilanjutkan dengan jarak 1,5 spasi dari baris terakhir judul gambar.
 - i. Jika tabel dan gambar terlalu panjang, dapat diputus dan dilanjutkan dengan menyetakkan nomornya dan keterangan "sambungan" dalam tanda kurung.
9. Daftar Pustaka
- Berikut merupakan ketentuan penulisan Daftar Pustaka:
- a. Judul Daftar Pustaka ditulis dengan tipe *Times New Roman* 12 poin, dicetak tebal.
 - b. Beberapa komponen yang harus ditulis di dalam daftar pustaka atau *reference*, diantaranya adalah: nama penulis; tahun terbit; judul buku, artikel atau jurnal; tempat penerbit/kota penerbit; dan penerbit.
 - c. Nama belakang/keluarga/marga ditulis terlebih dahulu sebelum nama depan dan dipisahkan dengan titik. Jika ada beberapa penulis, nama penulis ditulis berurutan sesuai alfabet A-Z dan dipisahkan dengan koma.
 - d. Gelar akademik tidak perlu dicantumkan di dalam daftar pustaka.
 - e. Judul buku, artikel atau jurnal ditulis dengan cetak miring pada setiap kata.
 - f. Setelah penulisan kota penerbit beri tanda titik dua (:) kemudian tulis nama penerbit.

10. Lampiran

Ketentuan pembuatan lampiran adalah sebagai berikut:

- a. Nomor dan judul lampiran ditulis di sudut kanan atas halaman (*right-aligned*) dengan huruf tegak tipe *Times New Roman* 12 poin.
- b. Judul lampiran dituliskan dalam satu baris menggunakan huruf kapital di awal kata (*title case*).
- c. Lampiran yang lebih dari satu halaman, pada halaman berikutnya diberi keterangan “lanjutan” dalam tanda kurung pada sudut kanan atas halaman (*right-aligned*).

LAMPIRAN

Halaman ini sengaja dikosongkan

Lampiran 1: Contoh Halaman Sampul Laporan Teknis

PERANCANGAN, STUDI KELAYAKAN, DAN PORTOFOLIO BISNIS

<NAMA PRODUK>

(ukuran font:14 pt *Times New Roman*)

LAPORAN TEKNIS

Diajukan untuk memenuhi persyaratan lulus mata kuliah Desain Proyek Rekayasa
(MRS4190) dan Kajian Kelayakan Bisnis (MRS4191)

(ukuran font:12 pt *Times New Roman*)

Oleh :

<Nama Mahasiswa 1 – NIM Mahasiswa 1>

<Nama Mahasiswa 2 – NIM Mahasiswa 2>

<Nama Mahasiswa 3 – NIM Mahasiswa 3>

<Nama Mahasiswa 4 – NIM Mahasiswa 4>

<Nama Mahasiswa 5 – NIM Mahasiswa 5>

(ukuran font:12 pt *Times New Roman*)

PROGRAM STUDI SARJANA MANAJEMEN REKAYASA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

INSTITUT TEKNOLOGI DEL

20XX

(ukuran font:12 pt *Times New Roman*)

Lampiran 2: Contoh Halaman Pengesahan Laporan Teknis

HALAMAN PENGESAHAN

<JUDUL DESAIN PROYEK REKAYASA>

(ukuran font:14 pt *Times New Roman*)

Laporan ini diajukan oleh :

- <Nama Mahasiswa 1 – NIM Mahasiswa 1>
- <Nama Mahasiswa 2 – NIM Mahasiswa 2>
- <Nama Mahasiswa 3 – NIM Mahasiswa 3>
- <Nama Mahasiswa 4 – NIM Mahasiswa 4>
- <Nama Mahasiswa 5 – NIM Mahasiswa 5>

Program Studi Manajemen Rekayasa
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Del

Telah menyelesaikan Laporan Teknik Desain Proyek Rekayasa (MRS4190) dan
Kajian Kelayakan Bisnis (MRS4101)
(ukuran font:12 pt *Times New Roman*)

Disetujui oleh:

(Nama Kota, Tanggal Bulan Tahun)
Dosen Pembimbing

(Nama Kota, Tanggal Bulan Tahun)
Dosen Penguji

<Nama Dosen Pembimbing>
NIDN :

<Nama Dosen Peguji>
NIDN:

Lampiran 3: Contoh Abstrak Laporan Teknis

PERANCANGAN, STUDI KELAYAKAN, DAN PORTOFOLIO BISNIS PRODUK XXX XXX

ABSTRAK

Laporan teknis ini berisi rancangan dan kajian kelayakan bisnis dari sebuah <produk/ jasa/ sistem-produk jasa> yang bertemakan <tema rancangan>. Ide rancangan ini muncul sebagai viirototypeveiie solusi atas <bentuk kebutuhan pasar atau permasalahan yang ditemukan>. Analisis kebutuhan dipertajam dengan melakukan serangkaian riset pasar, studi banding dan analisis gap atas <produk/ jasa/ sistem-produk jasa> yang sejenis dengan cara <metode yang dipakai dalam studi>. Hasil analisis kebutuhan dirangkum dalam sebuah *House of Quality*. Hasil analisis menunjukkan bahwa fitur kualitas terpenting yang diharapkan oleh pelanggan adalah <fitur 1, fitur 2, fitur 3,...>. Fitur-fitur yang didapat dari analisis kebutuhan dikristalisasikan dalam konsep rancangan dalam <n buah konsep disain>. Konsep-konsep rancangan ini lalu disederhanakan dan dituangkan dalam sebuah cetak biru rancangan awal. Dari cetak biru ini dapat diproduksi sebuah prototype yang merupakan model ikonik dari <produk/ jasa/ sistem produk-jasa> yang dirancang. Selanjutnya dilakukan perancangan proses produksi yang menjadi dasar estimasi biaya-biaya, baik biaya modal maupun biaya operasional. Biaya pokok produksi < produk/ jasa/ sistem-produk jasa> ini adalah Rp <Xxx> per <unit produksi (kg/ ton/ m3/ pc/ dll)>. Selanjutnya dilakukan kajian kelayakan bisnis untuk mendapatkan indikator-indikator penting dalam menentukan keputusan investasi, seperti <NPV, IRR, RoR, PP, dll>. Dari hasil perhitungan didapatkan nilai NPV sebesar Rp <Xxx>, RoR sebesar <...> dan PP selama <...>. <Hasil kajian kelayakan bisnis ini menunjukkan bahwa bisnis yang melibatkan <produk/ jasa/ sistem-produk jasa> produk ini <layak/ tidak layak> untuk dijalankan. Sebagai pelengkap dari rancangan ini, disertakan juga rancangan stratejik untuk proses bisnis yang mencakup <rancangan pasar, rancangan rantai pasok, dll> dalam bentuk *Business Model Canvass*.

Lampiran 4: Rencana Perkuliahan Semester

Week	Topic	Sub-topic	Learning Target	Activity Plan	Time	Material	Deliverable
#1	Introduction	Course General Overview	Students get the idea about instructional objective of this course	General overview: What is capstone project? - Introducing Syllabus - Introducing Framework - Introducing Manual Book - Introducing Deliverables PIC: YMA	50'	Syllabus and Manual Book	-
				Creating of working grups	30'	-	Group of 5
				Assigning group advisors			
				Introducing the design challenge PIC: DWS	20'	-	
	Idea Generation	Market Research: Need Analysis	Students get opportunity to harness product idea through a direct observation	Lecture on „Idea Generation“ PIC: DWS	50'	Manual Book; Reference	
				Field Survey to Lumban Bulbul and Sipinsur on Saturday	150'	-	- Idea - Interim report submitted to DWS by next Monday
#2	Idea Generation	- Market Research: Market Share, Demand Pattern - Benchmarking	Students understand the principle and procedure in market research and be able to apply the technique in their specific project	Lecture on Market Research PIC: SAM	50'	Manual Book; Reference	
				Independent work on Market Share Demand Pattern, and Benchmarking Note: Consultation with Supervisor as needed	200'	Survey Instruments	Market Research Report (DPR01) Due Friday Week#2 Submitted to

Week	Topic	Sub-topic	Learning Target	Activity Plan	Time	Material	Deliverable
							Course Coordinator (RZS)
#3	Idea Generation	Reverse Engineering	Students understand the principle and procedure in reverse engineering and be able to apply the technique in their specific project	Lecture on QFD and Competition and Gap Analysis PIC: YMA	50'	Manual Book; Reference	
				Independent work on Reverse Engineering Note: Consultation with Supervisor as needed	200'		Market Need Analysis Report (DPR02) Due Friday Week#3 Submitted to Course Coordinator (RZS)
#4	Idea Screening & Refining	• Competition and Gap Analysis • Brainstorming and decision analysis	Students understand the principle and procedure in screening and refining idea and be able to apply the technique in their specific project	Lecture on functional and quality attributes design PIC: DWS	50'	Manual Book; Reference	
				Independent work on Idea Screening & Refining Note: Consultation with Supervisor as needed	200'		QFD Analysis Report (DPR03) Due Friday Week#4 Submitted to Course Coordinator (RZS)
#5	Preliminary Design	Functional and quality attributes design	Students understand the principle and procedure in functional and	Lecture on Reverse Engineering PIC: RZS	50'	Manual Book; Reference	
				Independent work on Product blue print	200'		Product Blueprint:

Week	Topic	Sub-topic	Learning Target	Activity Plan	Time	Material	Deliverable
			quality attribute design and be able to apply the technique in their specific project	Note: Consultation with Supervisor as needed			Sketches, Drawing, and Technical Specification (DPR04) Due Friday Week#5 Submitted to Course Coordinator (RZS)
#6	Preliminary Design	Production design	Students understand the principle and procedure in product design and be able to apply the technique in their specific project	Lecture on Process Design, Costing, and Pricing PIC: CJS	50'	Manual Book; Reference	
				Independent work on Process Design , Costing, and Pricing Note: Consultation with Supervisor as needed	200'		Manufacturing Design (DPR05) Due Friday Week#6 Submitted to Course Coordinator (RZS)
#7	Prototyping	Prototyping	Students understand the principle and procedure in prototyping and be able to apply the technique in their specific project	Lecture on Prototyping PIC: RZS	50'	Manual Book; Reference	
				Independent work on Prototyping	200'	Materials for Prototype	Prototype (DPR06) Due Friday Week#11 Submitted to Course Coordinator (RZS)

Week	Topic	Sub-topic	Learning Target	Activity Plan	Time	Material	Deliverable
#8	Seminar (15' Presentation + 15' QA); Scheduled during Mid-term week; Attended by Group Advisor						
#9	Feasibility Study	Cost Estimation and Cash Flow Modelling	Students understand the principle and procedure in cost estimation and cash flow modeling and be able to apply the technique in their specific project	Lecture on Cost Estimation and Cash Flow Modelling PIC: YMA	50'	Manual Book; Reference	
				- Independent work on Cost Estimation and Cash Flow Modelling - Monitoring progress of prototype	200'		
#10	Feasibility Study	Feasibility Evaluation	Students understand the principle and procedure in feasibility evaluation and be able to apply the technique in their specific project	Lecture on Feasibility Evaluation PIC: CJS	50'	Manual Book; Reference	
				- Independent work on Feasibility Evaluation - Monitoring progress of prototype Note: Consultation with Supervisor as needed	200'		Techno-Economic Feasibility Study (KKB01) Due Friday Week#10 Submitted to Course Coordinator (YMA)
#11	Prototype Evaluation	Prototype Evaluation	Students understand the principle and procedure in product evaluation and be able to apply the technique in their specific project	Lecture on Product Evaluation PIC: RZS	50'	Manual Book; Reference	
				Independent work on Product Evaluation	200'		- Prototype (DPR06) - Product Evaluation

Week	Topic	Sub-topic	Learning Target	Activity Plan	Time	Material	Deliverable
							Sheet (DPR07) Due Friday Week#11 Submitted to Course Coordinator (RZS)
#12	Strategic Design	Marketing Strategy	Students understand the principle and procedure in designing market strategy and be able to apply the technique in their specific project	Lecture on Marketing PIC: SAM	50'	Manual Book; Reference	
				Independent work on Marketing Note: Consultation with Supervisor as needed	200'		- Marketing Plan (DPR08) - Chanelling Plan Due Friday Week#12 Submitted to Course Coordinator (RZS)
#13	Strategic Design	Supply Chain Organization	Students understand the principle and procedure in organizing supply chain and be able to apply the technique in their specific project	Lecture on Supply Chain PIC: CJS	50'	Manual Book; Reference	
				Independent work on Supply Chain Note: Consultation with Supervisor as needed	200'		Supply Chain Design (DPR09) Due Friday Week#13 Submitted to

Week	Topic	Sub-topic	Learning Target	Activity Plan	Time	Material	Deliverable
							Course Coordinator (RZS)
#14	Strategic Design	Resources and Organization	Students understand the principle and procedure in organizing resources and be able to apply the technique in their specific project	Lecture on Resources and Organization PIC: SAM	50'	Manual Book; Reference	
				Independent work on Resources and Organization Note: Consultation with Supervisor as needed	200'		Organizational Plan (DPR10) Due Friday Week#14 Submitted to Course Coordinator (RZS)
#15	Strategic Design	Business Model Design	Students understand the principle and procedure in structuring strategic design into business model and be able to apply the technique in their specific project	Independent work on Business Model Design	250'		Business Model Design (DPR11) Due Friday Week#15 Submitted to Course Coordinator (RZS)
Week #16 – Submission of Project Final Report; Due Friday during exam preparation week							
Week #17 – Final Presentation of the Project (20' Presentation + 20' QA); Scheduled during final exam week; Attended by Group Advisor							

Halaman ini sengaja dikosongkan