



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS
DEPARTEMEN TEKNIK BIOMEDIK
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI KEDOKTERAN

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
PURWARUPA CEPAT UNTUK ALAT KESEHATAN	KT224504	Desain	T=1	P=2	V	6-6-2023
OTORISASI / PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka Prodi	
	Djoko Kuswanto, S. T., M.Biotech.		Tanda tangan		Tanda tangan	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL 5	Mampu merumuskan alternatif solusi untuk menyelesaikan masalah rekayasa kompleks pada upaya rekayasa teknologi kedokteran dengan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan (environmental consideration) melalui riset yang mencakup identifikasi, formulasi dan analisis masalah, melakukan desain, dan memecahkan masalah dalam rangka rekayasa dan inovasi teknologi kedokteran.				
	CPL 7	Mampu memilih sumber daya dan memanfaatkan perangkat perancangan dan analisis rekayasa berbasis teknologi informasi dan komunikasi yang sesuai untuk melakukan aktivitas rekayasa di bidang teknologi kedokteran.				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CP MK 1	Mahasiswa mampu memahami dan menerapkan wawasan dan keilmuan terkait tinjauan desain, sistem desain, perkembangan teknologi untuk desain alat kesehatan.				

	CP MK 2	Mahasiswa mampu memahami dan menerapkan wawasan dan keilmuan yang terkait ekonomi dan bisnis, kode etik dan HKI, untuk desain alat kesehatan	
	CP MK 3	Mahasiswa mampu memahami tahapan proses digital fabrication untuk produk alat kesehatan	
	CP MK 4	Mahasiswa mampu memahami kebutuhan desain alat kesehatan yang bersifat custom dan tepat guna serta bisa menerapkannya secara terbatas melalui prototip kepada pengguna.	
Peta CPL – CP MK		CPL5	CPL6
	CPMK 1	✓	
	CPMK 2	✓	✓
	CPMK 3	✓	
	CPMK 4	✓	✓
Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini bertujuan untuk mengajarkan mahasiswa untuk mengetahui dan memberikan desain alternatif untuk berbagai jenis teknologi bantu/adaptif yang menjawab berbagai kebutuhan penyandang disabilitas, teknologi alat kesehatan custom tepat guna, memahami dan mampu melakukan rapid prototyping & additive manufacturing, serta pemahaman tentang uji etik dan uji klinis dalam desain alat kesehatan.		
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengenalan Purwarupa Cepat: Mahasiswa diperkenalkan dengan konsep dan prinsip dasar purwarupa cepat dalam pengembangan alat kesehatan. Mereka mempelajari berbagai metode dan teknologi purwarupa cepat yang dapat digunakan, seperti cetak 3D, pahat CNC, prototyping elektronik, dan lain-lain. 2. Desain Konsep: Mahasiswa mempelajari teknik-teknik untuk mengembangkan desain konsep alat kesehatan. Mereka memahami proses pengumpulan kebutuhan pengguna, analisis pasar, dan menghasilkan berbagai alternatif desain yang kreatif dan inovatif. 3. Model Digital: Mahasiswa belajar menggunakan perangkat lunak desain komputer untuk membuat model digital dari alat kesehatan yang akan dikembangkan. Mereka mempelajari teknik pemodelan 3D, rendering, simulasi, dan analisis komputer untuk menguji dan memvalidasi desain. 4. Cetak 3D: Mahasiswa mempelajari prinsip dan teknik cetak 3D dalam pembuatan prototipe alat kesehatan. Mereka memahami jenis-jenis material yang dapat digunakan, teknik pengerjaan, pemilihan parameter cetak, dan pengujian kualitas cetakan. 5. Pahat CNC: Mahasiswa mempelajari penggunaan pahat CNC (Computer Numerical Control) dalam pembuatan purwarupa cepat alat kesehatan. Mereka memahami prinsip kerja mesin CNC, pemrograman, dan teknik pengerjaan yang efisien. 		

	<ol style="list-style-type: none"> 6. Elektronik dan Sensor: Mahasiswa belajar tentang penggunaan elektronik dan sensor dalam pengembangan alat kesehatan. Mereka mempelajari konsep dasar elektronika, pemrograman mikrokontroler, penggunaan sensor kesehatan, dan integrasi elektronik dengan desain mekanik. 7. Pengujian dan Evaluasi: Mahasiswa mempelajari metode pengujian dan evaluasi prototipe alat kesehatan. Mereka memahami teknik pengujian fungsionalitas, keamanan, ergonomi, dan kegunaan alat kesehatan. Mereka juga belajar mengumpulkan dan menganalisis data pengujian untuk melakukan perbaikan desain. 8. Proyek Purwarupa Cepat: Mahasiswa diberikan tugas untuk merancang dan mengembangkan purwarupa cepat alat kesehatan yang relevan dengan bidang kesehatan tertentu. Mereka bekerja dalam tim untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang telah dipelajari dalam mata kuliah ini. 				
Pustaka	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Utama:</td> <td> <ol style="list-style-type: none"> 1. Goh, Y. M., & Leong, K. F. (Eds.). (2016). Rapid Prototyping: Principles and Applications. World Scientific Publishing. 2. Bi, Z., & Wang, X. (2020). Computer aided design and manufacturing. John Wiley & Sons. 3. Leondes, C. T. (2000). Computer-Aided Design, Engineering, and Manufacturing: Systems Techniques and Applications, Volume III, Operational Methods in Computer-Aided Design. CRC Press. </td> </tr> <tr> <td>Pendukung:</td> <td> <ol style="list-style-type: none"> 1. K Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2017). Product Design and Development. McGraw-Hill Education. 2. Gibson, I, Rosen, D. W., & Stucker, B. (2014). Additive Manufacturing Technologies: 3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital Manufacturing. Springer. 3. Chua, C. K., Leong, K. F., & Lim, C. S. (2010). Rapid Prototyping: Principles and Applications in Manufacturing. John Wiley & Sons. 4. Clarkson, J., Eckert, C., & Zanker, W. (Eds.). (2016). Design Process Improvement: A Review of Current Practice. Springer. 5. Drummond, C. (2018). Prototype! A Radical New Method for Innovating Products and Services. O'Reilly Media. 6. Salustri, F. A. (2013). Prototyping and Modelmaking for Product Design. Laurence King Publishing. 7. Beyer, H., & Holtzblatt, K. (1997). Contextual Design: Defining Customer-Centered Systems. Morgan Kaufmann. 8. Koskinen, I, Zimmerman, J., Binder, T., Redstrom, J., & Wensveen, S. (Eds.). (2011). Design Research through Practice: From the Lab, Field, and Showroom. Morgan Kaufmann. 9. O'Connor, G. C., & Bingham, C. B. (2010). Managing Your Innovation Portfolio. Harvard Business Review, 88(5), 68-74. </td> </tr> </table>	Utama:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Goh, Y. M., & Leong, K. F. (Eds.). (2016). Rapid Prototyping: Principles and Applications. World Scientific Publishing. 2. Bi, Z., & Wang, X. (2020). Computer aided design and manufacturing. John Wiley & Sons. 3. Leondes, C. T. (2000). Computer-Aided Design, Engineering, and Manufacturing: Systems Techniques and Applications, Volume III, Operational Methods in Computer-Aided Design. CRC Press. 	Pendukung:	<ol style="list-style-type: none"> 1. K Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2017). Product Design and Development. McGraw-Hill Education. 2. Gibson, I, Rosen, D. W., & Stucker, B. (2014). Additive Manufacturing Technologies: 3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital Manufacturing. Springer. 3. Chua, C. K., Leong, K. F., & Lim, C. S. (2010). Rapid Prototyping: Principles and Applications in Manufacturing. John Wiley & Sons. 4. Clarkson, J., Eckert, C., & Zanker, W. (Eds.). (2016). Design Process Improvement: A Review of Current Practice. Springer. 5. Drummond, C. (2018). Prototype! A Radical New Method for Innovating Products and Services. O'Reilly Media. 6. Salustri, F. A. (2013). Prototyping and Modelmaking for Product Design. Laurence King Publishing. 7. Beyer, H., & Holtzblatt, K. (1997). Contextual Design: Defining Customer-Centered Systems. Morgan Kaufmann. 8. Koskinen, I, Zimmerman, J., Binder, T., Redstrom, J., & Wensveen, S. (Eds.). (2011). Design Research through Practice: From the Lab, Field, and Showroom. Morgan Kaufmann. 9. O'Connor, G. C., & Bingham, C. B. (2010). Managing Your Innovation Portfolio. Harvard Business Review, 88(5), 68-74.
Utama:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Goh, Y. M., & Leong, K. F. (Eds.). (2016). Rapid Prototyping: Principles and Applications. World Scientific Publishing. 2. Bi, Z., & Wang, X. (2020). Computer aided design and manufacturing. John Wiley & Sons. 3. Leondes, C. T. (2000). Computer-Aided Design, Engineering, and Manufacturing: Systems Techniques and Applications, Volume III, Operational Methods in Computer-Aided Design. CRC Press. 				
Pendukung:	<ol style="list-style-type: none"> 1. K Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2017). Product Design and Development. McGraw-Hill Education. 2. Gibson, I, Rosen, D. W., & Stucker, B. (2014). Additive Manufacturing Technologies: 3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital Manufacturing. Springer. 3. Chua, C. K., Leong, K. F., & Lim, C. S. (2010). Rapid Prototyping: Principles and Applications in Manufacturing. John Wiley & Sons. 4. Clarkson, J., Eckert, C., & Zanker, W. (Eds.). (2016). Design Process Improvement: A Review of Current Practice. Springer. 5. Drummond, C. (2018). Prototype! A Radical New Method for Innovating Products and Services. O'Reilly Media. 6. Salustri, F. A. (2013). Prototyping and Modelmaking for Product Design. Laurence King Publishing. 7. Beyer, H., & Holtzblatt, K. (1997). Contextual Design: Defining Customer-Centered Systems. Morgan Kaufmann. 8. Koskinen, I, Zimmerman, J., Binder, T., Redstrom, J., & Wensveen, S. (Eds.). (2011). Design Research through Practice: From the Lab, Field, and Showroom. Morgan Kaufmann. 9. O'Connor, G. C., & Bingham, C. B. (2010). Managing Your Innovation Portfolio. Harvard Business Review, 88(5), 68-74. 				
Dosen Pengampu	Djoko Kuswanto, S. T., M.Biotech.				

Matakuliah syarat		DESAIN TEKNOLOGI BERBANTU KOMPUTER UNTUK MEDIS					
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa;		Materi Pembelajaran	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Teknik	Tatap Muka (5)	Daring (6)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mampu memahami konsep dan prinsip dasar purwarupa cepat dalam pengembangan alat kesehatan. Mampu memahami metode dan teknologi purwarupa cepat yang dapat digunakan, seperti cetak 3D, pahat CNC, prototyping elektronik, dan lain-lain.	<ul style="list-style-type: none"> Mampu memahami konsep dan prinsip dasar purwarupa cepat dalam pengembangan alat kesehatan. Mampu memahami metode dan teknologi purwarupa cepat yang dapat digunakan, seperti cetak 3D, pahat CNC, prototyping elektronik, dan lain-lain. 	Non-tes: <ul style="list-style-type: none"> Diskusi Tugas Presentasi 	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah dan Diskusi. Penugasan Terstruktur [TM: 3 x 50"] [BM: 3 x 50"] [PT: 3 x 50"]	Belajar Mandiri dalam forum MyITS Classroom	<ul style="list-style-type: none"> Mampu memahami konsep dan prinsip dasar purwarupa cepat dalam pengembangan alat kesehatan. Mampu memahami metode dan teknologi purwarupa cepat yang dapat digunakan, seperti cetak 3D, pahat CNC, prototyping elektronik, dan lain-lain. 	5%
3-4	Mahasiswa mampu memahami teknik-teknik untuk mengembangkan	<ul style="list-style-type: none"> Mampu memahami teknik-teknik untuk 	Non-tes: <ul style="list-style-type: none"> Diskusi Tugas Presentasi 	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah dan Diskusi. Penugasan Terstruktur 	Belajar Mandiri dalam forum MyITS Classroom	<ul style="list-style-type: none"> Pemahaman teknik-teknik untuk mengembangkan 	10%

	desain konsep alat kesehatan, proses pengumpulan kebutuhan pengguna, analisis pasar, dan menghasilkan berbagai alternatif desain yang kreatif dan inovatif.	mengembangkan desain konsep alat kesehatan, proses pengumpulan kebutuhan pengguna, analisis pasar, dan menghasilkan berbagai alternatif desain yang kreatif dan inovatif.		[TM: 3 x 50"] [BM: 3 x 50"] • [PT: 3 x 50"]		desain konsep alat kesehatan.	
5-7	Mahasiswa mampu memahami penggunaan perangkat lunak desain komputer untuk membuat model digital dari alat kesehatan yang akan dikembangkan.	Mampu memahami penggunaan perangkat lunak desain komputer untuk membuat model digital dari alat kesehatan yang akan dikembangkan. Mampu memahami teknik pemodelan 3D, rendering, simulasi, dan analisis komputer untuk menguji	Non-tes: • Diskusi • Tugas Presentasi	• Kuliah dan Diskusi. • Penugasan Terstuktur [TM: 3 x 50"] [BM: 3 x 50"] [PT: 3 x 50"]	Belajar Mandiri dalam forum MyITS Classroom	<ul style="list-style-type: none"> • Pemahaman penggunaan perangkat lunak desain komputer untuk membuat model digital dari alat kesehatan yang akan dikembangkan. • Pemahaman teknik pemodelan 3D, rendering, simulasi, dan analisis komputer untuk menguji dan memvalidasi desain. 	10%

		dan memvalidasi desain.					
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester						10%
9-10	<p>Mahasiswa mampu memahami penggunaan elektronik dan sensor dalam pengembangan alat kesehatan. Memahami konsep dasar elektronika, pemrograman mikrokontroler, penggunaan sensor kesehatan, dan integrasi elektronik dengan desain mekanik.</p>	<p>Mampu memahami penggunaan elektronik dan sensor dalam pengembangan alat kesehatan dan memahami konsep dasar elektronika, pemrograman mikrokontroler, penggunaan sensor kesehatan, dan integrasi elektronik dengan desain mekanik.</p>	<p>Non-tes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi • Tugas • Presentasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan Diskusi. • Penugasan Terstruktur <p>[TM: 3 x 50"] [BM: 3 x 50"] [PT: 3 x 50"]</p>	<p>Belajar Mandiri dalam forum MyITS Classroom</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pemahaman penggunaan elektronik dan sensor dalam pengembangan alat kesehatan. • Pemahaman konsep dasar elektronika, pemrograman mikrokontroler, penggunaan sensor kesehatan, dan integrasi elektronik dengan desain mekanik. 	10%
11-12	<p>Mahasiswa mampu memahami prinsip dan teknik cetak 3D dalam pembuatan prototipe alat kesehatan. Mereka memahami jenis-jenis material yang dapat digunakan, teknik pengerjaan, pemilihan parameter</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami prinsip dan teknik cetak 3D dalam pembuatan prototipe alat kesehatan. • Mampu memahami jenis-jenis material yang dapat 	<p>Non-tes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi • Tugas • Presentasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan Diskusi. • Penugasan Terstruktur <p>[TM: 3 x 50"] [BM: 3 x 50"] [PT: 3 x 50"]</p>	<p>Belajar Mandiri dalam forum MyITS Classroom</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pemahaman Mampu memahami prinsip dan teknik cetak 3D dalam pembuatan prototipe alat kesehatan. • Pemahaman jenis-jenis material yang dapat 	10%

	cetak, dan pengujian kualitas cetakan.	digunakan, teknik pengerjaan, pemilihan parameter cetak, dan pengujian kualitas cetakan.				digunakan, teknik pengerjaan, pemilihan parameter cetak, dan pengujian kualitas cetakan.	
13-15	Mahasiswa mampu merancang dan mengembangkan purwarupa cepat alat kesehatan yang relevan dengan bidang kesehatan tertentu. Mereka bekerja dalam tim untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang telah dipelajari dalam mata kuliah ini.	Mampu merancang dan mengembangkan purwarupa cepat alat kesehatan yang relevan dengan bidang kesehatan tertentu.	Non-tes: • Diskusi • Tugas • Presentasi	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan Diskusi. • Penugasan Terstruktur [TM: 3 x 50"] [BM: 3 x 50"] [PT: 3 x 50"]	Belajar Mandiri dalam forum MyITS Classroom	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu merancang dan mengembangkan purwarupa cepat alat kesehatan yang relevan dengan bidang kesehatan tertentu. Mereka bekerja dalam tim untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang telah dipelajari dalam mata kuliah ini. 	10%
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						20%
Total							100%

Catatan sesuai dengan SN Dikti Permendikbud No 3/2020:

1. Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI) adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. CPL yang dibebankan pada mata kuliah adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampilan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3. CP Mata kuliah (CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.

4. Sub-CP Mata kuliah (Sub-CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. Indikator penilaian kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
6. Kreteria Penilaian adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
7. Teknik penilaian: tes dan non-tes.
8. Bentuk pembelajaran: Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.
9. Metode Pembelajaran: *Small Group Discussion, Role-Play & Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project Based Learning*, dan metode lainnya yg setara.
10. Materi Pembelajaran adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
11. Bobot penilaian adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. **TM**=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstruktur, **BM**=Belajar Mandiri.