



**UNIVERSITAS GUNADARMA**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**JURUSAN / PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)**

<b>Nama Mata Kuliah</b>	<b>Kode Mata Kuliah</b>	<b>Bobot (sks)</b>	<b>Semester</b>	<b>Tgl Penyusunan</b>
<b>TERAPAN TEORI GRAF</b>	<b>IT000205</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	
<b>Otorisasi</b>	<b>Nama Koordinator Pengembang RPS</b>	<b>Koordinator Bidang Keahlian (Jika Ada)</b>	<b>Ka PRODI</b>	
	Dr. Aini Suri Talita		Dr. RR. Sri Poernomo Sari, ST., MT	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI (Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi) Yang Dibebankan Pada Mata Kuliah</b>			
	CPL 2	Kemampuan menerapkan matematika, sains dan prinsip rekayasa (engineering principles) untuk menyelesaikan masalah rekayasa yang kompleks (complex engineering problem) pada system mekanika (mechanical system).		
	CPL 6	Kemampuan memilih sumber daya dan memanfaatkan perangkat perancangan serta analisis rekayasa berbasis teknologi informasi dan komputasi yang sesuai untuk merancang, membuat, dan memelihara sistem mekanika (mechanical system ) serta komponen-komponen yang diperlukan.		
	<b>CPMK (Capaian Pembelajaran Mata Kuliah)</b>			
	CPMK 2.2	Kemampuan menguasai prinsip rekayasa untuk menyelesaikan masalah rekayasa yang kompleks pada sistem mekanika.		
	CPMK 6.1	Kemampuan memilih sumber daya dan memanfaatkan perangkat perancangan serta analisis rekayasa berbasis teknologi informasi.		
	CPMK 6.2	Kemampuan dalam komputasi yang sesuai untuk merancang, membuat, dan memelihara sistem mekanika serta komponen-komponen yang diperlukan.		
	<b>SUB – CPMK (Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah)</b>			
	SUB-CPMK 2.2.1.	Kemampuan menguasai prinsip rekayasa untuk menyelesaikan masalah rekayasa yang kompleks pada sistem mekanika dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komputasi.		
	SUB-CPMK 2.2.2.	Kemampuan menguasai prinsip rekayasa untuk menyelesaikan masalah rekayasa yang kompleks pada sistem mekanika dengan mengembangkan teknologi terkini dan relevan.		
	SUB-CPMK 6.1.1.	Kemampuan memilih sumber daya dan memanfaatkan perangkat perancangan serta analisis rekayasa berbasis teknologi informasi di bidang konversi energi, desain dan mekanika.		

	SUB-CPMK 6.1.2.	Kemampuan memilih sumber daya dan memanfaatkan perangkat perancangan serta analisis rekayasa berbasis teknologi informasi di bidang material dan manufaktur, mekatronika dan otomasi industri.
	SUB-CPMK 6.2.1.	Kemampuan dalam komputasi yang sesuai untuk merancang, membuat, dan memelihara sistem mekanika serta komponen-komponen yang diperlukan di bidang konversi energi, desain dan mekanika.
	SUB-CPMK 6.2.2.	Kemampuan dalam komputasi yang sesuai untuk merancang, membuat, dan memelihara sistem mekanika serta komponen-komponen yang diperlukan di bidang material dan manufaktur, mekatronika dan otomasi industri.
<b>Diskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah ini memberikan pemahaman dan penguasaan kepada mahasiswa mengenai definisi dan konsep graf serta berbagai jenisnya, graf planar dan dualnya, berbagai pemodelan masalah dan teknik yang berkaitan dengan graf seperti lintasan terpendek, pewarnaan, aliran maksimal, pohon rentangan minimum, mesin stata hingga dan automata hingga, teknik telusur balik, divide & conquer, greedy, dan pemrograman dinamis, serta berbagai implementasi graf di beberapa bidang dan kasus seperti penentuan tata letak, matching, penjadwalan proyek, social network analysis dll	
<b>Bahan Kajian / Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memahami dasar dan sejarah teori graf</li> <li>2. Memahami konsep tidak berarah, cara merepresentasikannya, graf berlabel, pemodelan masalah dengan graf tidak berarah seperti lintasan terpendek dan Travelling Salesman Problem.</li> <li>3. Memahami konsep graf planar dan dualnya, menyajikannya, serta masalah pewarnaan simpul dan region</li> <li>4. Memahami konsep graf pohon, pohon rentangan minimal dan penerapan pohon pada sintaksis kalimat</li> <li>5. Memahami konsep graf berarah, menyajikannya, dan memodelkan masalah yang berkaitan dengan graf berarah serta memahami konsep mesin stata hingga dan automata hingga</li> <li>6. Memahami definisi dan kompleksitas waktu suatu algoritma serta memahami dan menerapkan teknik iteratif dan rekursif</li> <li>7. Mampu memodelkan masalah dalam relasi rekursi serta penentuan solusi dari relasi rekursi</li> <li>8. Memahami Teknik Telusur Balik (Backtracking) dan Divide &amp; Conquer serta contoh penerapannya pada beberapa masalah</li> <li>9. Memahami konsep teknik Greedy dan Pemrograman Dinamis (Dynamic Programming) serta penerapannya pada beberapa masalah</li> <li>10. Memahami implementasi teori graf pada berbagai bidang</li> </ol>	
<b>Daftar Referensi</b>	<b>Utama:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. K. H. Rosen, "Discrete Mathematics and Its Applications, 4/e, McGraw-Hill, 1999.</li> <li>2. D. Suryadi H.S., 1995, Pengantar Teori dan Algoritma Graph, Edisi Ke-1, Seri Diktat Kuliah, Gunadarma, Depok.</li> <li>3. Suryadi H. S., "Pengantar Struktur Diskrit", Gunadarma, Jakarta, 1996.</li> <li>4. Suryadi M.T., 1996, Pengantar Analisis Algoritma, Seri Diktat Kuliah, Gunadarma, Depok.</li> </ol>
<b>Media Pembelajaran</b>	<b>Perangkat lunak:</b>	<b>Perangkat keras :</b> Laptop dan LCD Projector
<b>Nama Dosen Pengampu</b>		
<b>Matakuliah prasyarat (Jika ada)</b>	-	

## MATA KULIAH : TERAPAN TEORI GRAF (IT000205) / 2 SKS

### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH TERAPAN TEORI GRAF :

1. Kemampuan menguasai konsep teoretis sains, aplikasi matematika, prinsip-prinsip, dan sains rekayasa.
2. Kemampuan untuk merancang rekayasa yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem mekanika serta komponen- komponen yang diperlukan.
3. Kemampuan menerapkan matematika dan sains pada sistem mekanika.
4. Kemampuan menguasai prinsip rekayasa untuk menyelesaikan masalah rekayasa yang kompleks pada sistem mekanika.

### EVALUASI AKHIR SEMESTER (Minggu ke 16)

[CPL 6 CPMK 6.2]: Mahasiswa memahami konsep teknik Pemrograman Dinamis (Dynamic Programming) serta penerapannya pada beberapa masalah (Minggu ke 15).

[CPL 6 CPMK 6.2]: Mahasiswa memahami konsep teknik Divide & Conquer dan teknik Greedy serta penerapannya pada beberapa masalah (Minggu ke 13-14).

[CPL 2 CPMK 2.2]: Mahasiswa memahami Teknik Telusur Balik (Backtracking) serta contoh penerapannya pada beberapa masalah (Minggu ke 12).

### EVALUASI TENGAH SEMESTER (Minggu ke 11)

[CPL 6 CPMK 6.1, 6.2]: Mahasiswa memahami definisi dan kompleksitas waktu suatu algoritma, teknik iteratif dan rekursif serta dapat memodelkan masalah dalam relasi rekursi serta penentuan solusi dari relasi rekursi (Minggu ke 8-10).

[CPL 6 CPMK 6.2]: Mahasiswa memahami konsep graf berarah dan dapat menyajikannya dengan beberapa cara serta memahami konsep memodelkan masalah yang berkaitan dengan graf berarah serta memahami konsep mesin stata hingga dan automata hingga (Minggu ke 6-7).

[CPL 6 CPMK 6.1] : Mahasiswa memahami konsep graf planar dan dualnya, menyajikannya, serta masalah pewarnaan simpul dan region (Minggu ke 4).

[CPL 6 CPMK 6.1]: Mahasiswa memahami konsep graf pohon, pohon rentangan minimal dan penerapan pohon pada sintaksis kalimat (Minggu ke 5).

[CPL 2, CPMK 2.2] : Mahasiswa mengerti dan memahami konsep graf tidak berarah, cara merepresentasikannya, graf berlabel serta memahami konsep pemodelan masalah dengan graf tidak berarah seperti lintasan terpendek dan Travelling Salesman Problem (Minggu ke 2-3).

CPL 2, CPMK 2, 2]: Mahasiswa mengerti dan memahami dasar dan sejarah teori graf (Minggu ke 1).

Minggu Ke -	CPMK	Sub – CPMK	Kemampuan akhir yang di rencanakan	Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	Bentuk dan Metode Pembelajaran	Estimasi Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian		
								Kriteria & Bentuk	Indikator	Bobot (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(11)	(12)
1.	CPMK 2.2	SUB-CPMK 2.2.1 SUB-CPMK 2.2.2.	Mahasiswa mengerti dan memahami dasar dan sejarah teori graf	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kelahiran Teori Graf</li> <li>• Graf secara formal (konteks Graf tak berarah)</li> <li>• Sub Graf</li> <li>• Derajat pada Graf</li> <li>• Keterhubungan Graf</li> <li>• Operasi pada Graf</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Kuliah</li> <li>• Metode: Soal, Diskusi, Problem Based Learning.</li> </ul>	(2x60") Menit	Menjelaskan asal mula teori Graf dikaitkan dengan masalah Tujuh Jembatan Königsberg, graf secara formal dan operasinya	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriteria : Partisipasi Mahasiswa,</li> <li>• Bentuk : Non-Test</li> </ul>	Memahami asal mula teori Graf dikaitkan dengan masalah Tujuh Jembatan Königsberg, graf secara formal dan operasinya	5%
2.	CPMK 2.2	SUB-CPMK 2.2.1., SUB-CPMK 2.2.2.	Mahasiswa mengerti dan memahami konsep graf tidak berarah, cara merepresentasikannya, graf berlabel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matriks dari Graf</li> <li>• Penyajian Graf Tidak Berarah</li> <li>• Graf Berlabel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Kuliah</li> <li>• Metode: Soal, Diskusi, Problem Based Learning.</li> </ul>	(2x60") Menit	Menjelaskan Matriks dari Graf, Penyajian Graf Tidak Berarah, Graf Berlabel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriteria : Partisipasi Mahasiswa,</li> <li>• Bentuk : Non-Test</li> </ul>	Memahami Matriks dari Graf, Penyajian Graf Tidak Berarah, Graf Berlabel	5 %
3	CPMK 2.2	SUB-CPMK 2.2.1 SUB-CPMK 2.2.2.	Mahasiswa mengerti dan memahami konsep pemodelan masalah dengan graf tidak berarah seperti lintasan terpendek dan Travelling Salesman Problem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemodelan Masalah dengan Graf Tidak Berarah:</li> <li>• Masalah Lintasan Euler dan Hamilton</li> <li>• Masalah Lintasan Terpendek (<i>Dijkstra Algorithm</i>)</li> <li>• Masalah Pedagang Keliling (<i>Travelling Salesman Problem</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Kuliah</li> <li>• Metode: Soal, Diskusi, Problem Based Learning.</li> </ul>	(2x60") Menit	Menjelaskan Pemodelan Masalah dengan Graf Tidak Berarah: Masalah Lintasan Euler dan Hamilton; Masalah Lintasan Terpendek ( <i>Dijkstra Algorithm</i> ) dan Masalah Pedagang Keliling ( <i>Travelling Salesman Problem</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriteria : Partisipasi Mahasiswa,</li> <li>• Bentuk : Non-Test</li> </ul>	Memahami Pemodelan Masalah dengan Graf Tidak Berarah: Masalah Lintasan Euler dan Hamilton; Masalah Lintasan Terpendek ( <i>Dijkstra Algorithm</i> ) dan Masalah Pedagang Keliling ( <i>Travelling Salesman Problem</i> )	5%
4.	CPMK 6.1	SUB-CPMK 6.1.1., SUB-CPMK 6.1.2.	Mahasiswa memahami konsep graf planar dan dualnya, menyajikannya, serta masalah pewarnaan simpul dan region	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penyajian Graf <i>Planar</i></li> <li>• Dual dari Graf <i>Planar</i></li> <li>• Formula Euler untuk Graf <i>Planar</i></li> <li>• Pewarnaan Simpul Graf dan Bilangan Kromatik</li> <li>• Pemodelan Masalah sebagai Masalah Pewarnaan Simpul</li> <li>• Pewarnaan Region pada Graf <i>Planar</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Kuliah</li> <li>• Metode: Soal, Diskusi, Problem Based Learning.</li> </ul>	(2x60") Menit	Menjelaskan Penyajian Graf <i>Planar</i> , Dual dari Graf <i>Planar</i> , Formula Euler untuk Graf <i>Planar</i> , Pewarnaan Simpul Graf dan Bilangan Kromatik, Pemodelan Masalah sebagai Masalah Pewarnaan Simpul, Pewarnaan Region pada Graf <i>Planar</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriteria : Partisipasi Mahasiswa,</li> <li>• Bentuk : Non-Test</li> </ul>	Memahami penyajian Graf <i>Planar</i> , Dual dari Graf <i>Planar</i> , Formula Euler untuk Graf <i>Planar</i> , Pewarnaan Simpul Graf dan Bilangan Kromatik, Pemodelan Masalah sebagai Masalah Pewarnaan Simpul, Pewarnaan Region pada Graf <i>Planar</i>	5 %
5.	CPMK 6.1	SUB-CPMK 6.1.1., SUB-CPMK 6.1.2.	Mahasiswa memahami konsep graf pohon, pohon rentangan minimal dan penerapan pohon pada sintaksis kalimat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengertian Pohon pada graf</li> <li>• Pohon Rentangan (<i>Spanning Tree</i>)</li> <li>• Pohon Berakar (<i>Rooted Tree</i>)</li> <li>• Pohon Biner (<i>Binary Tree</i>)</li> <li>• Pemodelan Masalah dengan Graf Pohon: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Masalah Pohon Rentangan Minimal</li> <li>○ Penyelesaian Masalah Pohon Rentangan Minimal menggunakan Algoritma Solin, Algoritma Kruskal, dan Algoritma Prims</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Kuliah</li> <li>• Metode: Soal, Diskusi, Problem Based Learning.</li> </ul>	(2x60") Menit	Mahasiswa mampu menjelaskan definisi pohon dan pohon rentangan minimal secara detail serta Menjelaskan berbagai algoritma untuk menyelesaikan masalah pohon rentangan minimal yaitu Solin, Kruskal, Prims	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriteria : Partisipasi Mahasiswa</li> <li>• Bentuk : Non-Test</li> </ul>	Mahasiswa mampu memahami definisi pohon dan pohon rentangan minimal secara detail serta Memahami berbagai algoritma untuk menyelesaikan masalah pohon rentangan minimal yaitu Solin, Kruskal, Prims	5 %

6.	CPMK 6.2	SUB-CPMK 6.2.1., SUB-CPMK 6.2.2.	Mahasiswa memahami konsep graf berarah serta dapat menyajikannya dengan beberapa cara	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penyajian Graf Berarah (Pengertian simpul &amp; panah)</li> <li>• Derajat Simpul pada Graf Berarah</li> <li>• Keterhubungan Graf Berarah</li> <li>• Matriks dan Graf Berarah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Kuliah</li> <li>• Metode: Soal, Diskusi, Problem Based Learning.</li> </ul>	(2x60") Menit	Mahasiswa mampu menjelaskan definisi graf berarah dan cara menyajikannya dengan beberapa cara	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriteria : Partisipasi Mahasiswa</li> <li>• Bentuk : Non-Test</li> </ul>	Mahasiswa mampu memahami definisi graf berarah dan cara menyajikannya dengan beberapa cara	5 %
7.	CPMK 6.2	SUB-CPMK 6.2.1., SUB-CPMK 6.2.2.	Mahasiswa memahami konsep memodelkan masalah yang berkaitan dengan graf berarah serta memahami konsep mesin stata hingga dan automata hingga	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemodelan Masalah dengan Graf Berarah dan Penyelesaiannya: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Masalah Jalur Terpendek (<i>Shortest Path</i>)</li> <li>○ Masalah Aliran Maksimal (<i>Flow Maximum</i>)</li> </ul> </li> <li>• Mesin Stata Hingga</li> <li>• Automata Hingga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Kuliah</li> <li>• Metode: Soal, Diskusi, Problem Based Learning.</li> </ul>	(2x60") Menit	Mahasiswa mampu menjelaskan cara menentukan jalur terpendek dan aliran maksimal dengan konsep graf berarah serta konsep mesin stata hingga dan automata hingga	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriteria : Partisipasi Mahasiswa</li> <li>• Bentuk : Non-Test</li> </ul>	Mahasiswa mampu memahami cara menentukan jalur terpendek dan aliran maksimal dengan konsep graf berarah serta konsep mesin stata hingga dan automata hingga	5%
8.	CPMK 6.1, 6.2	SUB-CPMK 6.1.1., SUB-CPMK 6.1.2., SUB-CPMK 6.2.1., SUB-CPMK 6.2.2.	Mahasiswa memahami definisi dan kompleksitas waktu suatu algoritma	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengertian Algoritma</li> <li>• Kriteria Algoritma yang baik</li> <li>• Analisis Suatu Algoritma</li> <li>• Pengertian kompleksitas waktu: <i>worst case, average case, best case</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Kuliah</li> <li>• Metode: Soal, Diskusi, Problem, Based Learning.</li> </ul>	(2x60") Menit	Mahasiswa mampu menjelaskan perbedaan antara tiga kompleksitas algoritma	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriteria : Partisipasi Mahasiswa</li> <li>• Bentuk : Non-Test</li> </ul>	Mahasiswa mampu memahami perbedaan antara tiga kompleksitas algoritma	5 %
9.	CPMK 6.1, 6.2	SUB-CPMK 6.1.1., SUB-CPMK 6.1.2., SUB-CPMK 6.2.1., SUB-CPMK 6.2.2.	Mahasiswa dapat memahami dan menerapkan teknik iteratif dan rekursif	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengertian Teknik Iteratif</li> <li>• Penerapan Teknik Iteratif pada: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Perhitungan Nilai Faktorial</li> <li>○ Pembentukan Barisan Fibonacci</li> </ul> </li> <li>• Pengertian Teknik Rekursif</li> <li>• Penerapan Teknik Rekursif pada: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Perhitungan Nilai Faktorial</li> <li>○ Pembentukan Barisan Fibonacci</li> <li>○ Masalah Menara Hanoi</li> </ul> </li> <li>• Perbedaan Teknik Iteratif dan Teknik Rekursif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Kuliah</li> <li>• Metode: Soal, Diskusi, Problem Based Learning.</li> </ul>	(2x60") Menit	Mahasiswa mampu menjelaskan definisi teknik iteratif dan rekursif serta memberikan contoh suatu masalah yang menggunakan teknik tersebut yaitu kasus perhitungan nilai faktorial dan pembentukan barisan Fibonacci	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriteria : Partisipasi Mahasiswa</li> <li>• Bentuk : Non-Test</li> </ul>	Mahasiswa mampu memahami definisi teknik iteratif dan rekursif serta memberikan contoh suatu masalah yang menggunakan teknik tersebut yaitu kasus perhitungan nilai faktorial dan pembentukan barisan Fibonacci	5%
10.	CPMK 6.1, 6.2	SUB-CPMK 6.1.1., SUB-CPMK 6.1.2., SUB-CPMK 6.2.1., SUB-CPMK 6.2.2.	Mahasiswa dapat memodelkan masalah dalam relasi rekursi serta penentuan solusi dari relasi rekursi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemodelan Masalah dalam relasi rekursi</li> <li>• Relasi Rekursi Linier koefisien konstan</li> <li>• Persamaan Karakteristik</li> <li>• Solusi Homogen, khusus dan total dari Relasi Rekursi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Kuliah</li> <li>• Metode: Soal, Diskusi, Problem Based Learning.</li> </ul>	(2x60") Menit	Mahasiswa mampu menjelaskan cara menentukan solusi homogen, khusus, dan total dari suatu relasi rekursi linier koefisien konstan non homogen derajat 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriteria : Partisipasi Mahasiswa</li> <li>• Bentuk : Non-Test</li> </ul>	Mahasiswa mampu memahami cara menentukan solusi homogen, khusus, dan total dari suatu relasi rekursi linier koefisien konstan non homogen derajat 2	5 %
11.	<b>UJIAN TENGAH SEMESTER</b>									20%
12.	CPMK 2.2	SUB-CPMK 2.2.1., SUB-CPMK 2.2.2	Mahasiswa memahami Teknik Telusur Balik (Backtracking) serta contoh penerapannya pada beberapa masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algoritma Telusur Balik Secara Umum (<i>Backtracking</i>)</li> <li>• Metode <i>Branch and Bound</i></li> <li>• Algoritma <i>Breadth First Search</i> (BFS) dan <i>Depth First Search</i> (DFS)</li> </ul> <p>Penerapan <i>backtracking</i> pada kasus 4-<i>Queen Problem</i>, 8-<i>Queen Problem</i>, Pewarnaan Graf, dan <i>Sum of Subset Problem</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Kuliah</li> <li>• Metode: Soal, Diskusi, Problem Based Learning.</li> </ul>	(2x60") Menit	Mahasiswa mampu menjelaskan definisi teknik Backtracking dan contohnya dalam algoritma DFS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriteria : Partisipasi Mahasiswa</li> <li>• Bentuk : Non-Test</li> </ul>	Mahasiswa mampu memahami definisi teknik Backtracking dan contohnya dalam algoritma DFS	5 %

13.	CPMK 6.2	SUB-CPMK 6.2.1., SUB-CPMK 6.2.2.	Mahasiswa memahami Divide & Conquer serta contoh penerapannya pada beberapa masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengertian Teknik <i>Divide &amp; Conquer</i></li> <li>• Algoritma <i>Divide &amp; Conquer</i> Secara Umum</li> <li>• Penerapan Teknik <i>Divide &amp; Conquer</i> pada masalah: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Pencarian (<i>Searching</i>)</li> <li>o Pengurutan (<i>Sorting</i>)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Kuliah</li> <li>• Metode: Soal, Diskusi, Problem Based Learning.</li> </ul>	(2x60") Menit	Mahasiswa mampu menjelaskan definisi teknik Divide & Conquer dan penerapannya dalam Quick Sort.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriteria : Partisipasi Mahasiswa</li> <li>• Bentuk : Non-Test</li> </ul>	Mahasiswa mampu memahami definisi teknik Divide & Conquer dan penerapannya dalam Quick Sort	5%
14.	CPMK 6.2	SUB-CPMK 6.2.1., SUB-CPMK 6.2.2.	Mahasiswa memahami konsep teknik Greedy serta penerapannya pada beberapa masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengertian Teknik <i>Greedy</i></li> <li>• Algoritma Teknik Greedy secara Umum</li> <li>• Penerapan Teknik Greedy pada masalah: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Lintasan Maksimum</li> <li>o Minimum Pecahan</li> <li>o Masalah Pohon Rentangan Minimal</li> <li>o Masalah Jalur Terpendek</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Kuliah</li> <li>• Metode: Soal, Diskusi, Problem Based Learning.</li> </ul>	(2x60") Menit	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep Teknik Greedy dan penerapannya dalam masalah lintasan maksimum dan minimum pecahan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriteria : Partisipasi Mahasiswa</li> <li>• Bentuk : Non-Test</li> </ul>	Mahasiswa mampu memahami konsep Teknik Greedy dan penerapannya dalam masalah lintasan maksimum dan minimum	5%
15.	CPMK 6.2	SUB-CPMK 6.2.1., SUB-CPMK 6.2.2.	Mahasiswa memahami konsep teknik Pemrograman Dinamis (Dynamic Programming) serta penerapannya pada beberapa masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengertian Teknik Pemrograman Dinamis</li> <li>• Algoritma Teknik Pemrograman Dinamis secara umum</li> <li>• Penerapan Teknik Pemrograman Dinamis pada masalah I/O Knapsack Problem dan pada <i>Shortheest Path Problem</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Kuliah</li> <li>• Metode: Soal, Diskusi, Problem Based Learning.</li> </ul>	(2x60") Menit	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep Teknik Pemrograman Dinamis dan penerapannya dalam masalah I/O Knapsack Problem dan pada <i>Shortheest Path Problem</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriteria : Partisipasi Mahasiswa</li> <li>• Bentuk : Non-Test</li> </ul>	Mahasiswa mampu memahami konsep Teknik Pemrograman Dinamis dan penerapannya dalam masalah I/O Knapsack Problem dan pada <i>Shortheest Path Problem</i>	5 %
16.	<b>UJIAN AKHIR SEMESTER</b>									10%

## FORMAT RANCANGAN TUGAS 1

Nama Mata Kuliah : Terapan Teori Graf  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknologi Industri

SKS: 2  
Pertemuan ke: 1-2

### A. TUJUAN TUGAS :

Menjelaskan awal berkembangnya graf serta beberapa dasar teori graf

### B. URAIAN TUGAS :

a. Obyek Garapan  
Dasar teori graf

b. Metode atau Cara pengerjaan

- Carilah referensi mengenai beberapa dasar teori graf di
  1. K. H. Rosen, "Discrete Mathematics and Its Applications, 4/e, McGraw-Hill, 1999.
  2. D. Suryadi H.S., 1995, Pengantar Teori dan Algoritma Graph, Edisi Ke-1, Seri Diktat Kuliah, Gunadarma, Depok.
- Pelajari referensi tersebut, dengan mencakup aspek
  - Kelahiran Teori Graf
  - Graf secara formal (konteks Graf tak berarah)
  - Derajat pada Graf
  - Keterhubungan Graf
  - Operasi pada Graf
- Buatlah laporan penjelasan mengenai:
  - Bagaimana awal mula berkembangnya teori graf?
  - Apa yang dimaksud dengan graf secara formal, subgraf, derajat dan graf terhubung?
  - Sebutkan beberapa operasi pada graf
  - Berilah satu contoh graf serta tentukan berapa derajatnya dan apakah graf tersebut terhubung atau tidak

c. Deskripsi Luaran tugas yang dihasilkan :

- Laporan dibuat per kelompok dan dipresentasikan

### C. KRITERIA PENILAIAN (10%)

Kelengkapan isi laporan

Kebenaran isi laporan

Daya tarik komunikasi/presentasi

## FORMAT RANCANGAN TUGAS 2

Nama Mata Kuliah : Terapan Teori Graf  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknologi Industri

SKS : 2  
Pertemuan ke : 3

### A. TUJUAN TUGAS :

Memahami beberapa penyajian graf, masalah lintasan terpendek (*Dijkstra Algorithm*) dan TSP

### B. URAIAN TUGAS :

a. Obyek Garapan

Penyajian graf, masalah lintasan terpendek (*Dijkstra Algorithm*) dan TSP

b. Metode atau Cara pengerjaan

▪ Carilah referensi mengenai Penyajian graf, masalah lintasan terpendek (*Dijkstra Algorithm*) dan TSP dalam :

1. K. H. Rosen, "Discrete Mathematics and Its Applications, 4/e, McGraw-Hill, 1999.
2. D. Suryadi H.S., 1995, Pengantar Teori dan Algoritma Graph, Edisi Ke-1, Seri Diktat Kuliah, Gunadarma, Depok.

▪ Pelajari referensi tersebut, dengan mencakup aspek

- Penyajian graf
- Masalah Lintasan Terpendek (*Dijkstra Algorithm*)
- *Travelling Salesman Problem*

c. Deskripsi Luaran tugas yang dihasilkan :

▪ Buat suatu laporan yang menjawab pertanyaan berikut:

- Jelaskan beberapa cara menyajikan graf yang anda ketahui
- Jelaskan pemodelan masalah lintasan terpendek dan *Travelling Salesman Problem* (TSP)
- Beri suatu contoh kasus TS dimana terdiri dari 4 buah kota dengan bobot ruas bebas ditentukan mahasiswa

### C. KRITERIA PENILAIAN (10%)

Kelengkapan isi laporan

Kebenaran isi laporan

### FORMAT RANCANGAN TUGAS 3

Nama Mata Kuliah : Terapan Teori Graf  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknologi Industri

SKS : 2  
Pertemuan ke : 4

#### A. TUJUAN TUGAS :

Menjelaskan konsep graf *planar*, dual graf *planar*, pewarnaan simpul dan region

#### B. URAIAN TUGAS :

a. Obyek Garapan

Graf *planar*, dual graf *planar*, pewarnaan simpul dan region

b. Metode atau Cara pengerjaan

- Carilah referensi mengenai konsep graf *planar*, dual graf *planar*, pewarnaan simpul dan region di :
    1. K. H. Rosen, "Discrete Mathematics and Its Applications, 4/e, McGraw-Hill, 1999.
    2. D. Suryadi H.S., 1995, Pengantar Teori dan Algoritma Graph, Edisi Ke-1, Seri Diktat Kuliah, Gunadarma, Depok.
  - Pelajari referensi tersebut, dengan mencakup aspek :
    - Definisi graf *planar* dan dualnya
    - Pewarnaan simpul dan region
- c. Deskripsi Luaran tugas yang dihasilkan :
- Buat suatu laporan yang menjawab pertanyaan berikut:
    - Jelaskan definisi graf *planar* dan dual dari graf *planar*.
    - Apa yang dimaksud dengan pewarnaan simpul dan region pada suatu graf?

#### C. KRITERIA PENILAIAN (10%)

Kelengkapan isi laporan  
Kebenaran isi laporan

## FORMAT RANCANGAN TUGAS 4

Nama Mata Kuliah : Terapan teori Graf  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknologi Industri

SKS: 2  
Pertemuan ke : 5-6

### A. TUJUAN TUGAS :

Memahami konsep pohon dan pohon rentangan

### B. URAIAN TUGAS :

a. Obyek Garapan

Pohon dan pohon rentangan

b. Metode atau Cara pengerjaan

▪ Carilah referensi mengenai pohon dan pohon rentangan di

1. K. H. Rosen, "Discrete Mathematics and Its Applications, 4/e, McGraw-Hill, 1999.

2. D. Suryadi H.S., 1995, Pengantar Teori dan Algoritma Graph, Edisi Ke-1, Seri Diktat Kuliah, Gunadarma, Depok.

▪ Pelajari referensi tersebut, dengan mencakup aspek

○ Pohon

○ Pohon rentangan minimal

○ Algoritma untuk menentukan pohon rentangan minimal

c. Deskripsi Luaran tugas yang dihasilkan :

▪ Buat suatu laporan yang menjawab pertanyaan berikut:

○ Jelaskan definisi pohon dan pohon rentangan minimal.

○ Jelaskan 3 algoritma yang dapat digunakan untuk menentukan pohon rentangan minimal

### C. KRITERIA PENILAIAN (10%)

Kelengkapan isi laporan

Kebenaran isi laporan

## FORMAT RANCANGAN TUGAS 5

Nama Mata Kuliah : Terapan Teori Graf  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknologi Industri

SKS : 2  
Pertemuan ke : 7-8

### A. TUJUAN TUGAS :

Graf berarah serta pemodelan masalah dengan graf berarah yaitu jalur terpendek dan aliran maksimal

### B. URAIAN TUGAS :

d. Obyek Garapan

Graf berarah, jalur terpendek dan aliran maksimal pada graf berarah

e. Metode atau Cara pengerjaan

Carilah referensi mengenai Graf berarah, jalur terpendek dan aliran maksimal pada graf berarah di

1. K. H. Rosen, "Discrete Mathematics and Its Applications, 4/e, McGraw-Hill, 1999.
2. D. Suryadi H.S., 1995, Pengantar Teori dan Algoritma Graph, Edisi Ke-1, Seri Diktat Kuliah, Gunadarma, Depok.

- Pelajari referensi tersebut, dengan mencakup aspek
  - Graf berarah
  - Masalah jalur terpendek pada graf berarah
  - Masalah aliran maksimal pada graf berarah

3. Deskripsi Luaran tugas yang dihasilkan :

- Buat suatu laporan yang menjawab pertanyaan berikut:
  - Jelaskan definisi graf berarah, jalur terpendek dan aliran maksimal
  - Beri 1 contoh graf berarah dengan 4 simpul saja, bobot dan banyaknya ruas dapat ditentukan, serta tentukan jalur terpendek dan aliran maksimal dari suatu simpul ke simpul lain (dapat dipilih 2 simpul sembarang)

### C. KRITERIA PENILAIAN (10%)

Kelengkapan isi laporan  
Kebenaran isi laporan

## FORMAT RANCANGAN TUGAS 6

Nama Mata Kuliah : Terapan teori Graf  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknologi Industri

SKS : 2  
Pertemuan ke : 9

### A. TUJUAN TUGAS :

Memahami algoritma dan kompleksitasnya serta teknik iteratif dan rekursif

### B. URAIAN TUGAS :

a. Obyek Garapan

Algoritma dan kompleksitasnya, teknik iteratif dan teknik rekursif

d. Metode atau Cara pengerjaan

- Carilah referensi mengenai algoritma dan kompleksitasnya, teknik iteratif dan teknik rekursif di
    1. K. H. Rosen, "Discrete Mathematics and Its Applications, 4/e, McGraw-Hill, 1999.
    2. Suryadi M.T., 1996, Pengantar Analisis Algoritma, Seri Diktat Kuliah, Gunadarma, Depok.
  - Pelajari referensi tersebut, dengan mencakup aspek
    - Definisi algoritma dan kompleksitasnya
    - Definisi teknik iteratif dan rekursif serta contoh kasus perhitungan faktorial dan barisan Fibonacci
  - Buatlah laporan penjelasan mengenai:
    - Definisi algoritma dan kompleksitas suatu algoritma
    - Perbedaan antara 3 jenis kompleksitas algoritma
    - Definisi teknik iteratif dan rekursif serta perbedaannya
    - Contoh kasus perhitungan nilai faktorial dan pembentukan barisan Fibonacci jika dipandang sebagai teknik iteratif dan rekursif
- e. Deskripsi Luaran tugas yang dihasilkan :
- Laporan dibuat per kelompok dan dipresentasikan

### C. KRITERIA PENILAIAN (10%)

Kelengkapan isi laporan

Kebenaran isi laporan

Daya tarik komunikasi/presentasi

## FORMAT RANCANGAN TUGAS 7

Nama Mata Kuliah : Terapan Teori Graf  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknologi Industri

SKS : 2  
Pertemuan ke : 10

### A. TUJUAN TUGAS :

Menentukan solusi homogen, khusus, dan total dari suatu relasi rekursi linier koefisien konstan non homogen derajat 2.

### B. URAIAN TUGAS :

#### a. Obyek Garapan

Relasi rekursi linier koefisien konstan non homogen derajat dua

#### b. Metode atau Cara pengerjaan

- Carilah referensi mengenai relasi rekursi linier koefisien konstan non homogen derajat dua di:

1. K. H. Rosen, "Discrete Mathematics and Its Applications, 4/e, McGraw-Hill, 1999.
2. Suryadi H. S., "Pengantar Struktur Diskrit", Gunadarma, Jakarta, 1996.

- Pelajari referensi tersebut, dengan mencakup aspek:

- Relasi rekursi linier koefisien konstan non homogen derajat dua dan cara menentukan solusi totalnya dengan menggunakan persamaan karakteristik dan metode koefisien tak tentu

#### c. Deskripsi Luaran tugas yang dihasilkan :

- Buat suatu laporan yang menjawab pertanyaan berikut:

- Bangunlah suatu relasi rekursi linier koefisien konstan derajat 2 dengan akar karakteristik 3 dan 1.
- Beri contoh suatu relasi rekursi linier koefisien konstan derajat 2 non homogen serta tentukan solusi totalnya dengan menggunakan metode koefisien tak tentu

### C. KRITERIA PENILAIAN (10%)

Kelengkapan isi laporan

Kebenaran isi laporan

## FORMAT RANCANGAN TUGAS 8

Nama Mata Kuliah : Terapan Teori Graf  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknologi Industri

SKS: 2  
Pertemuan ke: 12-13

### A. TUJUAN TUGAS :

Teknik Backtracking dan Divide & Conquer serta penerapannya dalam DFS dan Quick Sort

### B. URAIAN TUGAS :

a. Obyek Garapan

Teknik Backtracking dan Divide & Conquer serta penerapannya dalam DFS dan Quick Sort

b. Metode atau Cara pengerjaan

▪ Carilah referensi mengenai Teknik Backtracking dan Divide & Conquer serta penerapannya dalam DFS dan Quick Sort di

1. Suryadi M.T., 1996, Pengantar Analisis Algoritma, Seri Diktat Kuliah, Gunadarma, Depok.
2. K. H. Rosen, "Discrete Mathematics and Its Applications, 4/e, McGraw-Hill, 1999.

▪ Pelajari referensi tersebut, dengan mencakup aspek:

- Definisi dan penerapan teknik Backtracking pada DFS
- Definisi dan penerapan teknik Divide & Conquer pada Quick Sort

c. Deskripsi Luaran tugas yang dihasilkan

▪ Buat suatu laporan yang menjawab pertanyaan berikut:

- Jelaskan definisi dan penerapan teknik Backtracking pada DFS
- Jelaskan definisi dan penerapan teknik Divide & Conquer pada Quick Sort

### C. KRITERIA PENILAIAN (10%)

Kelengkapan isi laporan

Kebenaran isi laporan

## FORMAT RANCANGAN TUGAS 9

Nama Mata Kuliah : Terapan Teori Graf  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknologi Industri

SKS : 2  
Pertemuan ke : 14-15

### A. TUJUAN TUGAS :

Menjelaskan konsep dan penerapan Teknik Greedy dan Pemrograman Dinamis

### B. URAIAN TUGAS :

a. Obyek Garapan

Teknik Greedy dan Pemrograman Dinamis

b. Metode atau Cara pengerjaan

- Carilah referensi mengenai Teknik Greedy dan Pemrograman Dinamis di
  1. Suryadi M.T., 1996, Pengantar Analisis Algoritma, Seri Diktat Kuliah, Gunadarma, Depok
- Pelajari referensi tersebut, dengan mencakup aspek
  - Konsep Teknik Greedy dan penerapannya dalam masalah lintasan maksimum dan minimum pecahan
  - Konsep Teknik Pemrograman Dinamis dan penerapannya dalam masalah I/O Knapsack Problem dan pada Shortheast Path Problem
- Buatlah laporan penjelasan mengenai:
  - Definisi dan konsep Teknik Greedy
  - Masalah lintasan maksimum dan minimum pecahan sebagai penerapan teknik greedy
  - Definisi dan konsep teknik pemrograman dinamis
  - Masalah I/O Knapsack Problem dan Shortheast Path Problem sebagai bagian dari pemrograman dinamis

c. Deskripsi Luaran tugas yang dihasilkan :

- Laporan dibuat per kelompok dan dipresentasikan

### C. KRITERIA PENILAIAN (10%)

Kelengkapan isi laporan

Kebenaran isi laporan

Daya tarik komunikasi/presentasi

## 1. Teknik dan Instrumen Penilaian

Penilaian	Teknik	Instrumen
Sikap	Observasi, partisipasi, unjuk kerja, tes tulis, tes presentasi (lisan), desain, analisis	1. Rubrik untuk penilaian proses dan atau 2. Portofolio atau karya desain untuk penilaian
Ketrampilan Umum		
Ketrampilan Khusus		
Pengetahuan		
Hasil akhir penilaian merupakan integrasi antara berbagai teknik dan instrument penilaian yang digunakan		

## 2. Bentuk Rubrik Holistik untuk Rancangan Tugas / Proposal

GRADE	SKOR	NILAI	KRITERIA PENILAIAN
Score-4	81-100	A	Rancangan yang disajikan sistematis, menyelesaikan masalah, dapat diimplementasikan dan inovatif
Score-3	61-80	B	Rancangan yang disajikan sistematis, menyelesaikan masalah, dapat diimplementasikan, kurang inovatif
Score-2	41-60	C	Rancangan yang disajikan tersistematis, menyelesaikan masalah, namun kurang dapat diimplementasikan
Score-1	21-40	D	Rancangan yang disajikan teratur namun kurang menyelesaikan permasalahan
Score-1	0-20	E	Rancangan yang disajikan tidak teratur dan tidak menyelesaikan permasalahan

### 3. Bentuk Rubrik Skala Persepsi untuk Penilaian Presentasi / Ujian Lisan

Aspek/Dimensi yang dinilai	Score-4	Score-3	Score-2	Score-1	Score-1
	(81-100)	(61-80)	(41-60)	(21-40)	(0-20)
	A	B	C	D	E
Kemampuan Komunikasi					
Penguasaan Materi					
Kemampuan Menghadapi Pertanyaan					
Penggunaan Alat peraga Presentasi					
Ketepatan Menyelesaikan Masalah					

#### 4. RUBRIK PENILAIAN CPMK

Skor	Kemampuan Mengingat, Mengidentifikasi, Menyebutkan, Mengulang	Kemampuan Memahami, Menjelaskan, Mencontoh, Mengemukakan	Kemampuan Menerapkan, Melengkapi, Mendemonstrasikan, Mengklasifikasikan.	Kemampuan Menganalisis, Mengorelasikan, Membuat garis besar, Merasionalkan	Kemampuan Mengevaluasi Mempertimbangkan, Menilai, Menyimpulkan.	Kemampuan Menciptakan, Mengombinasikan Menyusun, Merancang, Mengembangkan.
81-100 (Score-4) A	<b>Sangat Kompeten:</b> Mahasiswa dengan sangat akurat dapat mengingat dan mengidentifikasi informasi yang relevan, menyebutkan dan mengulang fakta, konsep, atau prosedur tanpa kesalahan. Demonstrasi pemahaman ini dilakukan dengan cepat dan efisien.	<b>Sangat kompeten:</b> Mahasiswa menunjukkan pemahaman mendalam tentang materi. Menjelaskan konsep dengan jelas dan tepat memberikan contoh yang relevan dan mengemukakan ide atau argumen dengan logis dan kohesif. Pemahaman yang ditunjukkan bersifat kritis dan reflektif.	<b>Sangat kompeten:</b> Mahasiswa menerapkan konsep dengan sangat efektif dalam situasi baru atau variabel. Melengkapi tugas dengan teliti, mendemonstrasikan prosedur atau konsep dengan penguasaan penuh. Dan mengklasifikasikan element dengan akurasi sempurna. Demonstrasi keterampilan ini konsisten dan dapat diandalkan.	<b>Sangat kompeten:</b> Mahasiswa menunjukkan analisis yang sangat kritis dan mendetail terhadap materi. Dapat mengorelasikan konsep dengan konteks yang lebih luas secara luar biasa, membuat garis besar yang komprehensif dan akurat, Serta merasionalkan dengan argumen yang kuat dan logis.	<b>Sangat kompeten:</b> mahasiswa menunjukkan penilaian yang sangat kritis dan berwawasan dalam mengevaluasi informasi. Mampu mempertimbangkan berbagai perspektif dengan cermat menilai kualitas argumen atau data secara akurat dan menyimpulkan dengan penalaran yang mendalam dan logis.	<b>Sangat kompeten:</b> Mahasiswa menunjukkan kemampuan yang luar biasa dalam menciptakan dan mengembangkan ide ide baru, mampu mengombinasikan dan menyusun komponen komponen dengan cara yang inovatif dan unik. Merancang solusi yang kreatif dan mengembangkan proyek atau konsep yang kompleks dengan tingkat detail yang tinggi dan nuansa yang mendalam.
61-80 (Score-3) B	<b>Kompeten:</b> Mahasiswa dapat mengingat dan mengidentifikasi Sebagian besar informasi yang relevan, menyebutkan dan mengulang fakta, konsep, atau prosedur dengan beberapa kesalahan minor. Demonstrasi pemahaman ini dilakukan dengan cukup efisien.	<b>Kompeten:</b> Mahasiswa menunjukkan pemahaman yang baik. Menjelaskan konsep dengan cukup jelas mencontohkan dengan relevansi yang baik dan mengemukakan ide atau argumen dengan struktur yang masuk akal. Meskipun ada beberapa kesalahan minor, pemahaman secara umum adalah akurat.	<b>Kompeten:</b> Mahasiswa menerapkan konsep dengan baik dalam situasi yang familiar. Melengkapi tugas dengan beberapa kesalahan minor mendemonstrasikan prosedur atau konsep dengan keakuratan yang baik. Dan mengklasifikasikan elemen dengan beberapa kesalahan yang dapat diterima. Demonstrasi keterampilan ini umumnya efektif.	<b>Kompeten:</b> Mahasiswa melakukan analisis yang baik dan cukup kritis. Mengorelasikan konsep dengan baik, membuat garis besar yang cukup detail dan sebagian besar akurat serta merasionalkan dengan argumen yang masuk akal.	<b>Kompeten:</b> Mahasiswa melakukan evaluasi yang baik dan menunjukkan pertimbangan yang bijaksana. Menilai dengan cukup akurat dan menyimpulkan dengan alasan yang baik dan struktural. Meskipun mungkin ada beberapa kekurangan dalam kedalaman atau detail.	<b>Kompeten:</b> Mahasiswa menunjukkan kemampuan yang baik dalam menciptakan solusi atau proyek yang berarti. Mengombinasikan dan menyusun komponen dengan cara yang efektif. Merancang dengan beberapa tingkat kreativitas dan mengembangkan ide ide dengan mempertimbangkan sebagian besar aspek relevan.

<p><b>41-60</b> <b>(Score-2)</b> <b>C</b></p>	<p><b>Cukup Kompeten:</b> Mahasiswa menunjukkan kemampuan dasar untuk mengingat dan mengidentifikasi informasi, menyebutkan, dan mengulang dengan beberapa kesalahan yang jelas. Membutuhkan upaya tambahan untuk mengingat dan menampilkan informasi dengan benar.</p>	<p><b>Cukup kompeten:</b> Mahasiswa memiliki pemahaman dasar. Menjelaskan konsep dengan kejelasan yang terbatas, memberikan contoh yang kurang relevan dan mengemukakan ide atau argumen yang kurang terstruktur. Pemahaman mungkin benar tetapi tidak lengkap.</p>	<p><b>Cukup kompeten:</b> Mahasiswa menerapkan konsep dengan cukup baik tetapi dengan beberapa kesalahan yang jelas. Melengkapi tugas tetapi memerlukan bantuan atau bimbingan mendemonstrasikan prosedur atau konsep dengan keakuratan terbatas. Dan mengklasifikasikan element dengan ketidakakuratan yang mencolok. Demonstrasi keterampilan ini tidak konsisten.</p>	<p><b>Cukup kompeten:</b> Mahasiswa memiliki kemampuan analisis yang dasar. Seringkali memerlukan bimbingan untuk mengorelasikan konsep. Membuat garis besar yang kurang detail dan memiliki beberapa ketidakakuratan serta merasionalkan dengan beberapa argumen yang tidak konsisten.</p>	<p><b>Cukup kompeten:</b> Mahasiswa memiliki kemampuan evaluasi yang dasar mempertimbangkan beberapa perspektif, tetapi mungkin melewatkan aspek penting menilai dengan beberapa kesalahan dalam penilaian dan menyimpulkan dengan penalaran yang ada tetapi kurang kuat.</p>	<p><b>Cukup kompeten:</b> Mahasiswa menunjukkan kemampuan dasar dalam menciptakan dan mengembangkan ide ide. Mengombinasikan dan menyusun komponen dengan cara yang fungsi tetapi kurang kreativitas, merancang solusi yang sederhana, dan mengembangkan konsep yang memenuhi beberapa tetapi tidak semua aspek yang dibutuhkan.</p>
<p><b>21-40</b> <b>(Score-1)</b> <b>D</b></p>	<p><b>Kurang kompeten:</b> Mahasiswa sering kali kesulitan mengingat dan mengidentifikasi informasi dengan benar, sering melakukan kesalahan saat menyebutkan dan mengulang informasi, konsep, atau prosedur. Demonstrasi pemahaman memerlukan bantuan atau petunjuk.</p>	<p><b>Kurang kompeten.</b> Mahasiswa menunjukkan kesulitan dalam memahami materi. Penjelasan seringkali tidak jelas atau salah. Contoh yang diberikan kurang relevan atau salah dan gagasan atau argumen yang dikemukakan tidak logis atau terfragmentasi. Pemahaman terbatas dan sering kali salah.</p>	<p><b>Kurang kompeten.</b> Mahasiswa seringkali kesulitan menerapkan konsep secara benar. Melengkapi tugas dengan banyak kesalahan, mendemonstrasikan prosedur atau konsep tanpa keakuratan atau kejelasan. Dan mengklasifikasikan elemen dengan banyak kesalahan. Demonstrasi keterampilan ini seringkali tidak efektif.</p>	<p><b>Kurang kompeten:</b> Mahasiswa menunjukkan analisis yang terbatas. Kesulitan mengorelasikan. konsep membuat garis besar yang sangat dasar dan sering tidak akurat, serta merasionalkan dengan argumen yang lemah atau tidak logis.</p>	<p><b>Kurang kompeten:</b> Mahasiswa menunjukkan kesulitan dalam mengevaluasi dan seringkali tidak mempertimbangkan semua aspek yang relevan. Menilai dengan kesalahan yang signifikan dan menyimpulkan tanpa penalaran yang kokoh atau logis.</p>	<p><b>Kurang kompeten:</b> Mahasiswa seringkali kesulitan dalam menciptakan atau mengembangkan ide ide baru, mengombinasikan dan menyusun komponen tanpa banyak kreativitas atau inovasi, mmerancang dengan minimnya pemikiran asli dan mengembangkan proyek yang kurang dalam detail atau kompleksitas.</p>
<p><b>0-20</b> <b>(Score-1)</b> <b>E</b></p>	<p><b>Tidak Kompeten:</b> Mahasiswa tidak dapat mengingat atau mengidentifikasi informasi yang relevan, tidak mampu menyebutkan atau mengulang fakta, konsep, atau prosedur yang telah dipelajari. Tidak ada atau sangat sedikit informasi yang dapat diingat atau diulang dengan benar.</p>	<p><b>Tidak kompeten:</b> Mahasiswa tidak menunjukkan pemahaman terhadap materi. Tidak mampu menjelaskan konsep tidak dapat mencontohkan dengan benar dan tidak mampu mengungkapkan ide atau argumen yang masuk akal. Tidak ada pemahaman atau pengetahuan yang bisa diidentifikasi dari penjelasan.</p>	<p><b>Tidak kompeten:</b> Mahasiswa tidak mampu menerapkan konsep. Tidak dapat melengkapi tugas tidak mampu mendemonstrasikan prosedur atau konsep dengan benar. Dan tidak dapat mengklasifikasikan elemen dengan akurat. Tidak ada demonstrasi keterampilan yang efektif.</p>	<p><b>Tidak kompeten:</b> Mahasiswa tidak menunjukkan kemampuan analisis tidak mampu mengoperasikan konsep tidak dapat membuat garis besar yang berarti dan tidak dapat merasionalkan dengan cara yang logis atau berdasar.</p>	<p><b>Tidak kompeten:</b> Mahasiswa tidak mampu mengevaluasi informasi, gagal mempertimbangkan aspek penting tidak dapat menilai dengan keakuratan apapun dan tidak mampu menyimpulkan dengan cara yang masuk akal atau berdasarkan bukti.</p>	<p><b>Tidak kompeten:</b> Mahasiswa tidak mampu menciptakan atau mengembangkan ide ide. Tidak dapat mengombinasikan atau menyusun komponen dengan cara yang bermakna, gagal merancang dengan pemikiran asli dan tidak mengembangkan konsep atau proyek yang mencerminkan pemahaman atau penguasaan materi.</p>



