



PERGURUAN TINGGI : UNIVERSITAS DIAN NUSWANTORO
FAKULTAS : ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI : TEKNIK INFORMATIKA – S1

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

Mata Kuliah	Kode	Rumpun Mata Kuliah	SKS	Semester	Tanggal Penyusunan
Sistem Terdistribusi		Pilihan Program Studi	3	6	September 2019
Otorisasi	Dosen Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua Program Studi
	ttd		ttd		
	Chaerul Umam, M.Kom		L. Budi Handoko, M.Kom		Dr. Muljono, S.Si, M.Kom
Capaian Pembelajaran (CP)	Capaian Pembelajaran Program Studi				
	S9	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri			
	P1	Menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan Ilmu Komputer /Informatika secara umum dan konsep teoritis bagian khusus dalam bidang pengetahuan tersebut secara mendalam, serta mampu memformulasikan penyelesaian masalah prosedural.			
	KU1	Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya.			
	KU2	Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur.			
	KU5	Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data.			
	KU10	Memiliki kemampuan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi dalam pengembangan keilmuan dan implementasi bidang keahlian.			
	KK13	Menerapkan konsep-konsep yang berkaitan dengan arsitektur dan organisasi komputer serta memanfaatkannya untuk menunjang aplikasi komputer.			
	KK15	Memahami dan mampu merancang sistem jaringan komputer serta melakukan pengelolaan secara kontinu.			
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah				
	M1	Mahasiswa mampu memahami dasar-dasar konsep sistem terdistribusi			
	M2	Mahasiswa mampu mengetahui terdistribusi seperti komunikasi, transaksi, protokol yang digunakan, sinkronisasi, dan replikasi			
	M3	Mahasiswa mampu mengimplementasikan konsep sistem terdistribusi melalui program sederhana menggunakan Socket / Remote Method Invocation			
M4	Mahasiswa mampu merancang dan membangun serta mengimplementasikan rancangannya dalam bentuk infrastruktur system terdistribusi dalam bentuk virtualisasi				
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Dalam perkuliahan sistem terdistribusi ini, mahasiswa akan diperkenalkan dengan berbagai konsep dan pengertian sistem terdistribusi, manfaat, kegunaan dan efek penggunaannya. Matakuliah ini juga akan mendeskripsikan model-model arsitekturnya, protokol yang digunakan,				

	keamanaannya, pemrograman remote invocation & object terdistribusi, sinkronisasi, replikasi, dan transaksi, hingga quality of service, beserta contoh kasusnya.
Materi Pembelajaran/ Pokok Bahasan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendahuluan dan Pengenalan pada Sistem Terdistribusi; Latar Belakang Sistem Tersebar, Manfaat Sistem Tersebar, Kerugian Sistem Tersebar, Karakteristik Sistem Tersebar, Jenis Sistem Tersebar (Distributed Computing System, Distributed Information System, Distributed Perpassive System) 2. Arsitektur Sistem Terdistribusi; Sudut pandang Arsitektur Sistem Tersebar (Layered architectures, Object-base architectures, Data-center architectures, Event-base architectures) , Arsitektur sistem (Centralized architecture, Decentralized architecture, Hybrid, Architecture Versus Middleware), Blockchain 3. Proses dan Thread; Pengenalan proses dan <i>thread</i>, Konsep Threads dalam sistem terdistribusi, Konsep virtualisasi dalam sistem terdistribusi 4. Communication; Dasar-dasar Komunikasi Jaringan (Layered Protocols, Low-level Layers, Transport Layer, Middleware Layer, Jenis-jenis Komunikasi dalam Middleware) , Remote Procedure Call (Operasi Dasar RPC, RPC: Parameter Passing, ASynchronous RPC, RPC pada Tataran Praktis: DCE) Message-Oriented Communication (Arsitektur Message Queuing System, Message Broker) , Stream-Oriented Communication (Data stream, Quality of Service, Menegakkan QoS), Multicast Communication (Application Level Multicasting , Gossiping) 5. Sistem Penamaan (Naming Services); Pentingnya Masalah Penamaan, Nama, Identifier, dan Alamat, Flat Naming (Teknik Resolving , Broadcasting dan Multicasting, Forwarding Pointers, Home-based Approach, Hierarchical Search Tree), Structured Naming (Name Spaces, Name resolution, Implementasi Name Space, Attribute Based Naming, Pemetaan pada Distributed Hash Table) 6. Sinkronisasi; Sinkronisasi Clock (Clock logika, Clock fisik, Algoritma Sinkronisasi Clock, Penggunaan Clock Sinkron), Mutual Exclusion (Algoritma Terpusat, Algoritma Tersebar, Algoritma Token Ring, Perbandingan Tiga Algoritma), Algoritma Pemilihan (Algoritma Bully, Algoritma Ring) 7. Konsistensi dan Replikasi; Konsep dasar Replikasi, Merencanakan Replikasi, Jenis – jenis Replikasi, Konsistensi dalam Sistem Tersebar, Model konsistensi berpusat pada data (Data-Centric Consistency Models), Model konsistensi berpusat pada client (Client-centric consistency model), Protokol-protokol untuk konsistensi 8. Toleransi Kesalahan dan Keamanan (1) ; Toleransi Kesalahan, Komponen Toleransi Kesalahan, Systems Failures, Penggunaan Redudancy, Toleransi Kesalahan dengan menggunakan ActiveReplication, Toleransi Kesalahan dengan menggunakan Primary Backup 9. Toleransi Kesalahan dan Keamanan (2); Keamanan Sistem Tersebar, Keamanan Terhadap Infrastruktur, Access Control, Keamanan pada jaringan TCP/IP, Application Layer Security, Transport Layer Security, Network Layer Security, Data Link Layer Security, Firewall, Access Control List, Network Address Translation (NAT) 10. Clustering dan Grid Computing; Komputasi model Kluster dan Komputasi Model Grid, Pemanfaatan, Perbedaan Kluster dan Grid 11. Distributed File Systems; Pendahuluan, Operasi pada File, Layanan File (File Service), Pilihan Desain dalam File Service, Arsitektur File Service, Contoh File System, NFS (Network File System), AFS (Andrew File System), Access Control 12. Web Service; Kegunaan Web Service, Sejarah bahasa pemrograman, Perusahaan Pengusul Web Service, Arsitektur Web Service Keuntungan dan Kekurangan Web Service. 13. Distributed Object CORBA and RMI; Corba (Common Object Request Broker Architecture), Arsitektur Corba, Komponen Utama CORBA , Komponen Corba pada client, Komponen Corba pada Server, Komponen Utama penyusun CORBA, Sistem Keamanan pada CORBA, RMI (Remote Method Invocation), Arsitektur RMI 14. Presentasi Project Sistem Terdistribusi;

Pustaka	Utama :	
	1. Andrew S. Tanenbaum & Maarten van Steen, Distributed Systems: Principles and Paradigms, Prentice Hall 2. George Coulouris, Jean Dollimore & Tim Kindberg, Distributed System : Concept and Design, Addison Wesley 3. Periyadi, Tafta Zani, Isa Puncuna, Budi Laksono Putro, Sistem Tersebar, Politeknik Telkom, http://www.politekniktelkom.ac.id/repositori_materi/	
	Pendukung :	
	4. The Cloud Computing and Distributed Systems (CLOUDS) Laboratory, University of Melbourne, http://ww2.cs.mu.oz.au/678/	
Media Pembelajaran	Perangkat Lunak :	Perangkat Keras :
	VMWare, VirtualBox	Proyektor.
Tim Teaching	L. Budi Handoko, M.Kom; Chaerul Umam, M.Kom; Adhitya Nugraha, S.Kom, M.CS; Andik Setiono, Ph. D; Dr. Guruh Fajar Shidik; Elkaf Rahmawan P, M.Kom;	
Mata Kuliah Syarat	Jaringan Komputer, Sistem Operasi	

Mg ke	Sub CP MK (sebagai kemampuan akhir yang diharapkan)	Indikator	Kriteria & Bentuk Penilaian	Metode Pembelajaran [Estimasi Waktu] Pengalaman Belajar	Materi pembelajaran	Bobot Penilaian
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Mahasiswa mampu menjelaskan mengenai pengertian, tujuan, kegunaan atau manfaat Sistem Terdistribusi	Ketepatan dalam menjelaskan mengenai pengertian, tujuan, kegunaan atau manfaat Sistem Terdistribusi	Kriteria : Ketepatan dan penguasaan Bentuk non test : Tulisan makalah	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah & Diskusi [TM:2x(3x50')] Tugas-1: Studi kasus menyusun ringkasan serta menjelaskan Definisi, Tindakan dan Kegunaan Sistem Terdistribusi [BT+BM:2x (1+1)x(3x50')] 	a. Latar Belakang Sistem Tersebar b. Manfaat Sistem Tersebar c. Kerugian Sistem Tersebar d. Karakteristik Sistem Tersebar e. Jenis Sistem Tersebar	5
2	Mahasiswa mampu menjelaskan bagaimana sistem tersebar dimodelkan untuk dipelajari dan dikembangkan untuk menangani permasalahan yang berbeda-beda.	Ketepatan dalam menjelaskan bagaimana sistem tersebar dimodelkan untuk dipelajari dan dikembangkan untuk menangani permasalahan yang berbeda-beda.			a. Sudut pandang Arsitektur Sistem Tersebar <ul style="list-style-type: none"> a. Layered architectures b. Object-base architectures c. Data-center architectures d. Event-base architectures b. Arsitektur sistem <ul style="list-style-type: none"> a. Centralized architecture b. Decentralized architecture c. Hybrid d. Architecture Versus Middleware c. Blockchain <ul style="list-style-type: none"> a. Konsep Blockchain d. Arsitektur Blockchain e. Pemanfaatan Blockchain 	10
3	Mahasiswa mampu menjelaskan mengenai pengertian Konsep proses dan thread, virtualisasi dalam sistem terdistribusi	1. Ketepatan dalam menjelaskan mengenai pengertian Konsep proses dan thread 2. Ketepatan dalam menjelaskan virtualisasi dalam sistem terdistribusi	Kriteria : Ketepatan dan penguasaan Bentuk non test : Tulisan makalah	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah & Diskusi [TM:2x(3x50')] Tugas-2: Studi kasus implementasi sistem terdistribusi dalam virtualisasi [BT+BM:2x(1+1)x(3x50')] 	a. Pengenalan proses dan thread b. Konsep Threads dalam sistem terdistribusi c. Konsep virtualisasi dalam sistem terdistribusi	5
4	Mahasiswa mampu menjelaskan bagaimana sistem-sistem yang bergabung dalam suatu sistem tersebar saling berkomunikasi disertai kelebihan dan	1. Ketepatan dalam menjelaskan komunikasi dalam sistem terdistribusi 2. Ketepatan dalam memahami kelebihan dan kekurangan masing-masing teknik			a. Dasar-dasar Komunikasi Jaringan <ul style="list-style-type: none"> a. Layered Protocols b. Low-level Layers c. Transport Layer d. Middleware Layer e. Jenis-jenis Komunikasi dalam Middleware 	5

Mgg ke	Sub CP MK (sebagai kemampuan akhir yang diharapkan)	Indikator	Kriteria & Bentuk Penilaian	Metode Pembelajaran [Estimasi Waktu] Pengalaman Belajar	Materi pembelajaran	Bobot Penilaian
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	kekurangan masing-masing teknik komunikasi yang telah dikembangkan.	komunikasi yang telah dikembangkan.			b. Remote Procedure Call (RPC) <ul style="list-style-type: none"> a. Operasi Dasar RPC b. RPC: Parameter Passing c. ASynchronous RPC d. RPC pada Tataran Praktis: DCE c. Message-Oriented Communication <ul style="list-style-type: none"> a. Arsitektur Message Queuing System b. Message Broker d. Stream-Oriented Communication <ul style="list-style-type: none"> a. Data stream b. Quality of Service c. Menegakkan QoS e. Multicast Communication <ul style="list-style-type: none"> a. Application Level Multicasting b. Gossiping 	
5	Mahasiswa mampu memahami perlunya konsep penamaan dan alamat pada sistem tersebar kemudian mengetahui cara-cara menamai sebuah entitas disertai cara menemukan entitas tersebut melalui teknik-teknik flat naming, penamaan terstruktur, dan penamaan berbasis atribut.	1. Ketepatan dalam menjelaskan menjelaskan konsep penamaan (naming) 2. Ketepatan dalam menjelaskan teknik-teknik naming.	Kriteria : Ketepatan dan penguasaan Bentuk non test : Tulisan makalah	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah & Diskusi [TM:3x50'] • Tugas-3: Studi kasus menyusun ringkasan serta menjelaskan konsep dan teknik naming [BT+BM: (1+1)x(3x50')] 	a. Pentingnya Masalah Penamaan b. Nama, Identifier, dan Alamat c. Flat Naming <ul style="list-style-type: none"> a. Teknik Resolving b. Broadcasting dan Multicasting c. Forwarding Pointers d. Home-based Approach e. Hierarchical Search Tree d. Structured Naming <ul style="list-style-type: none"> a. Name Spaces b. Name resolution c. Implementasi Name Space d. Attribute Based Naming e. Pemetaan pada Distributed Hash Table 	10

Mgg ke	Sub CP MK (sebagai kemampuan akhir yang diharapkan)	Indikator	Kriteria & Bentuk Penilaian	Metode Pembelajaran [Estimasi Waktu] Pengalaman Belajar	Materi pembelajaran	Bobot Penilaian
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
6	Mahasiswa mampu memahami apa itu sinkronisasi dan pentingnya sinkronisasi pada sistem tersebar. Mahasiswa juga mengetahui secara singkat teknik-teknik sinkronisasi disertai kondisi-kondisi untuk menerapkan teknik-teknik tersebut.	1. Ketepatan dalam memahami sinkronisasi dalam sistem terdistribusi 2. Ketepatan dalam memahami teknik-teknik sinkronisasi	Kriteria : Ketepatan dan penguasaan Bentuk non test : Tulisan makalah	<ul style="list-style-type: none">Kuliah & Diskusi [TM:2x(2x50')]Tugas-4: Studi kasus analisa perbandingan teknik-teknik sinkronisasi SNMP [BT+BM: 2x(1+1)x(2x50')]	a. Sinkronisasi Clock <ul style="list-style-type: none">a. Clock logikab. Clock fisikc. Algoritma Sinkronisasi Clockd. Penggunaan Clock Sinkron b. Mutual Exclusion <ul style="list-style-type: none">a. Algoritma Terpusatb. Algoritma Tersebarc. Algoritma Token Ringd. Perbandingan Tiga Algoritma c. Algoritma Pemilihan <ul style="list-style-type: none">a. Algoritma Bullyb. Algoritma Ring	10
7	Mahasiswa mampu menjelaskan definisi dan manfaat dari replikasi pada sistem terdistribusi disertai pentingnya konsistensi hasil replikasi. Mahasiswa juga mengetahui berbagai macam model konsistensi yang dikembangkan dan protokol-protokol yang digunakan dalam proses menjaga konsistensi replika	1. Ketepatan dalam memahami replikasi dalam sistem terdistribusi 2. Ketepatan dalam memanfaatkan protokol-protokol yang digunakan dalam proses menjaga konsistensi replika			a. Konsep dasar Replikasi <ul style="list-style-type: none">a. Merencanakan Replikasib. Jenis – jenis Replikasi b. Konsistensi dalam Sistem Tersebar <ul style="list-style-type: none">a. Model konsistensi berpusat pada data (Data-Centric Consistency Models)b. Model konsistensi berpusat pada client (Client-centric consistency model) c. Protokol-protokol untuk konsistensi	5
8	UJIAN TENGAH SEMESTER					
9	Mahasiswa mampu memahami tujuan dari toleransi kesalahan sistem terdistribusi.	1. Ketepatan dalam memahami tujuan dari toleransi kesalahan sistem terdistribusi	Kriteria : Ketepatan dan penguasaan Bentuk non test :	<ul style="list-style-type: none">Kuliah & Diskusi [TM:3x50']Tugas-5: Studi kasus simulasi implementasi	a. Komponen Toleransi Kesalahan b. Systems Failures c. Penggunaan Redudancy	5

Mgg ke	Sub CP MK (sebagai kemampuan akhir yang diharapkan)	Indikator	Kriteria & Bentuk Penilaian	Metode Pembelajaran [Estimasi Waktu] Pengalaman Belajar	Materi pembelajaran	Bobot Penilaian
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	Mahasiswa memahami tujuan keamanan sistem terdistribusi.	2. Ketepatan memahami tujuan keamanan sistem terdistribusi	Laporan hasil kerja	toleransi kesalahan menggunakan virtualisasi [BT+BM: (1+1)x(3x50')]	d. Toleransi Kesalahan dengan menggunakan ActiveReplication e. Toleransi Kesalahan dengan menggunakan Primary Backup	
10	Mahasiswa mampu memahami tujuan dari toleransi kesalahan sistem terdistribusi. Mahasiswa memahami tujuan keamanan sistem terdistribusi.	1. Ketepatan dalam memahami tujuan dari toleransi kesalahan sistem terdistribusi 2. Ketepatan memahami tujuan keamanan sistem terdistribusi	Kriteria : Ketepatan dan penguasaan Bentuk non test : Laporan hasil kerja	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah & Diskusi [TM:(3x50')] Tugas-6: Studi kasus simulasi implementasi toleransi kesalahan dan analisa keamanan menggunakan virtualisasi. [BT+BM: (1+1)x(3x50')] 	a. Kemanan Terhadap Infrastruktur b. Access Control c. Keamanan pada jaringan TCP/IP d. Application Layer Security e. Transport Layer Security f. Network Layer Security g. Data Link Layer Security h. Firewall i. Access Control List j. Network Address Translation (NAT)	10
11	Mahasiswa memahami konsep dan cara kerja komputasi terdistribusi dengan terkluster dan grid	1. Ketepatan dalam memahami konsep dan cara kerja komputasi terkluster 2. Ketepatan dalam memahami konsep dan cara kerja komputasi grid	Kriteria : Ketepatan dan penguasaan Bentuk non test : Tulisan makalah	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah & Diskusi [TM:2x(3x50')] Tugas-7: Studi kasus tools cluster dan grid IPFIX. [BT+BM: (1+1)x(3x50')] 	a. Cluster Computing b. Grid Computing c. Perbedaan Cluster dan Grid d. Pemanfaatan Cluster dan Grid	10
12	Mahasiswa mampu mengenal dan memahami konsep distributed file system beserta komponen-komponennya	1. Ketepatan dalam menjelaskan konsep distributed file system 2. Ketepatan dalam memahami komponen-komponen distributed file system	Kriteria : Ketepatan dan penguasaan Bentuk non test : Laporan hasil kerja	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah & Diskusi [TM:3x50'] Tugas-8: Studi kasus Simulasi implementasi distributed file system dengan menggunakan tools virtualisasi [BT+BM: (1+1)x(3x50')] 	a. Operasi pada File b. Layanan File (File Service) c. Pilihan Desain dalam File Service d. Arsitektur File Service e. Contoh File System a. NFS (Network File System) b. AFS (Andrew File System) f. Access Control	5
13	Mahasiswa mampu memahami tujuan dari pembuatan Web Service serta menjelaskan arsitektur, komponen,	1. Ketepatan dalam menjelaskan mengenai tujuan dari pembuatan Web Service serta menjelaskan arsitektur, komponen.	Kriteria : Ketepatan dan penguasaan Bentuk non test : Laporan hasil kerja	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah & Diskusi [TM:3x(3x50')] Tugas-9: Studi kasus implementasi web service sederhana dengan sistem 	a. Kegunaan Web Service b. Sejarah bahasa pemrograman c. Perusahaan Pengusul Web Service	10

Mgg ke	Sub CP MK (sebagai kemampuan akhir yang diharapkan)	Indikator	Kriteria & Bentuk Penilaian	Metode Pembelajaran [Estimasi Waktu] Pengalaman Belajar	Materi pembelajaran	Bobot Penilaian
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	dan cara kerja dari Web Service .	2. Ketepatan dalam menjelaskan cara kerja dari Web Service .		virtualisasi, bisa menggunakan VMWare, Virtual Box, maupun tools virtualisasi yang lain. (Project Akhir) [BT+BM: 3x(1+1)x(3x50')]	d. Arsitektur Web Service Keuntungan dan Kekurangan Web Service	
14	Mahasiswa mampu mengetahui konsep dan arsitektur CORBA. Mahasiswa mengetahui konsep RMI dan arsitektur RMI.	1. Ketepatan dalam menjelaskan tentang konsep dan arsitektur CORBA.	Kriteria : Ketepatan dan penguasaan Bentuk non test : Rancangan biaya atas usulan topologi dan teknologi yang dibutuhkan		a. Corba (Common Object Request Broker Architecture) b. Arsitektur Corba c. Komponen Utama CORBA d. Komponen Corba pada client e. Komponen Corba pada Server f. Komponen Utama penyusun CORBA g. Sistem Keamanan pada CORBA h. RMI (Remote Method Invocation) i. Arsitektur RMI	5
15	Mahasiswa dapat memahami sepenuhnya konsep dan isu-isu seputar sistem terdistribusi	Ketepatan dalam menjelaskan konsep dan isu-isu seputar sistem terdistribusi, dan simulasi webservice yang dibangun,	Kriteria : Ketepatan dan penguasaan Bentuk non test : Presentasi project akhir		a. Presentasi Project Sistem Terdistribusi	5
16	UJIAN AKHIR SEMESTER					

Catatan :

[1]. TM : tatap Muka

[2]. **[TM:2x50']** : Kuliah tatap muka 1 kali (minggu) x 3 sks x 50 menit=150 menit

[3]. **[BT+BM:(1+1)x(2x50')]** : Belajar terstruktur 1 kali (minggu) dan belajar mandiri 1 kali (minggu) x 3 sks x 50 menit = 300 menit (5 jam)

[4]. Penulisan daftar pustaka disarankan menggunakan salah satu standar/style penulisan pustaka internasional, dalam contoh ini menggunakan style APA

[5]. RPS : Rencana Pembelajaran Semester, RMK : Rumpun Mata Kuliah, Prodi : Program Studi