



RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS) UNIVERSITAS DIPONEGORO

SPMI-UNDIP	RPS	S1.SK-FT-UNDIP	088
-------------------	------------	-----------------------	------------

Revisi ke	1
Tanggal	5 Juli 2022
Dikaji Ulang Oleh	Ketua Program Studi Teknik Komputer
Dikendalikan Oleh	GPM Teknik Komputer
Disetujui Oleh	Dekan Fakultas Teknik

UNIVERSITAS DIPONEGORO		SPMI-UNDIP/RPS/S1.SK-FT-UNDIP/088	Disetujui Oleh Dekan Fak. Teknik
Revisi ke 1	Tanggal 5 Juli 2022	Rencana Pembelajaran Semester	



UNIVERSITAS DIPONEGORO
FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK KOMPUTER
PROGRAM SARJANA

SPMI-
UNDIP/RPS/S1.SK-
FT-UNDIP/088

RENCANA PEMBELAJARAN
SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	RUMPUN MK	BOBOT		SEMESTER	TANGGAL PENYUSUNAN
Pengeolahan Paralel	TKC 242	Pilihan	T=2	P=0	Genap	5 Juli 2022
OTORISASI/PENGESAHAN	DOSEN PENGEMBANG RPS		Koordinator RMK		KaPRODI	
CAPAIAN PEMBELAJARAN	CPL yang dibebankan pada MK					
	CPL 3	Memiliki pemahaman keilmuan dan penguasaan keterampilan di bidang teknik komputer, meliputi sistem tertanam dan robotika, jaringan dan keamanan komputer, rekayasa perangkat lunak, multimedia, game, dan kecerdasan buatan yang ditopang oleh profesionalitas, pengetahuan sains dasar dan rekayasa yang kuat.				
	CPL 4	Memiliki pandangan keilmuan yang kritis dan progresif, mampu beradaptasi terhadap perkembangan IPTEKS di bidang teknik komputer dan bidang terkait lainnya, mampu memilih beragam sumber dalam menyerap pengetahuan, melatih keterampilan secara mandiri dan berkelompok sebagai upaya pembelajaran dan pengembangan diri sepanjang hayat.				
	CPMK (Capaian Pembelajaran Mata Kuliah)					
	CPMK 3-3	Mampu mendesain dan mengimplementasikan arsitektur komputer, arsitektur jaringan komputer dan server sederhana, virtual, maupun kompleks baik nirkabel maupun kabel dengan berbagai platform komunikasi				
	CPMK 3-4	Mampu menerapkan aspek-aspek keamanan untuk komputer server dan jaringan komputer dengan berdasarkan <i>best practice</i> yang ada				
	CPMK 4-1	Mampu membangun pandangan keilmuan dengan menggunakan referensi-referensi yang dapat dipertanggungjawabkan				
	CPMK 4-2	Mampu berdiskusi dalam kelompok dengan menjunjung tinggi sikap saling menghargai untuk memperbarui perspektif terhadap suatu permasalahan berdasarkan pengetahuan dari berbagai sumber				
	CPMK 4-3	Mampu menggunakan IPTEKS sebagai sarana untuk pengembangan diri				

Deskripsi Singkat	Dalam kuliah TKC-242 ini, mahasiswa akan belajar teknik-teknik pemrosesan paralel, meliputi konsep sistem komputer paralel, arsitektur, model dan pemrograman paralel untuk aplikasi komputasional. Pemrograman paralel untuk memecahkan problem matematis dilakukan untuk dijalankan di atas mesin paralel dengan arsitektur memori bersama (shared memory) dan arsitektur memori terdistribusi. Model pemrograman thread digunakan untuk mesin dengan arsitektur memori bersama, yaitu komputer multiprosesor simetrik (SMP, symmetric multiprocessor). Model pemrograman message passing (MP) digunakan di mesin dengan arsitektur memori terdistribusi. Materi pembelajaran meliputi: 1. Konsep pengolahan paralel: latar belakang kebutuhan, perbandingannya dengan pengolahan serial dalam memecahkan problem komputasional dan faktor speedup (hukum Amdahl) serta taksonomi pengolahan data/instruksi (Flynn); 2. Arsitektur komputer paralel, meliputi arsitektur shared memory, distributed dan hybrid; 3. Model pemrograman paralel berbasis thread dan message passing serta implementasinya masing-masing di arsitektur komputer paralel; 4. Pemrograman paralel di komputer SMP untuk memecahkan problem matematis, misalnya operasi perkalian matrik. Pemrograman paralel menggunakan model thread, baik dengan pustaka POSIX thread (pthread) maupun OpenMP 5. Pemrograman paralel di sistem terdistribusi menggunakan model message passing dengan pustaka MPI (message passing interface); 6. Performansi program paralelnya dalam hal speedup terhadap pengolahan serial;
Bahan Kajian Materi Pembelajaran	1. Pengantar Pengolahan Paralel 2. Konsep Dasar Pengolahan Paralel 3. Arsitektur Komputer Paralel 4. Model Pemrograman Paralel 5. Pemrograman Memori Shared: Thread dan OpenMP 6. Pemrograman Pthread 7. Pemrograman Pthread 8. Ujian Tengah Semester 9. Pemrograman OpenMP 10. Pemrograman OpenMP 11. Pemrograman OpenMP 12. Arsitektur Mesin Terdistribusi 13. Pemrograman dengan Message Passing Interface (MPI) 14. Pemrograman dengan Message Passing Interface (MPI) 15. Pemrograman dengan Message Passing Interface (MPI) 16. Ujian Akhir Semester
Pustaka	1. David Culler J.P. Singh, "Parallel Computer Architecture: A Hardware/Software Approach", Morgan Kaufmann, 1999 2. Kai Hwang, Zhiwei Xu, "Scalable Parallel Computing: Technology, Architecture, Programming", McGraw Hill, 1998 3. Behrooz Parhami, "Introduction to Parallel Processing: Algorithms and Architectures", Kluwer Academic Publishers, 2002 4. Technical Report No. UCB/EECS-2006-183: The Landscape of Parallel Computing Research: A View from Berkeley 5. Message Passing Interface Forum, "MPI: A Message-Passing Interface Standard v2.2", 2009 6. Website:

		a) OpenMP resources: http://openmp.org/wp/resources/ . Berisi tutorial, handout dan contoh pemrograman paralel menggunakan OpenMP; b) MPI Official website: http://www.mpi-forum.org/ . Berisi dokumen standar dan guide untuk MPI;				
Pengampu		Team Pengajar Pengolahan Paralel				
Prasyarat		-				
Media Pembelajaran		Papan Tulis, LCD Projector, Laptop, dan Power Point				
Mg ke-	Sub-CPMK (sebagai kemampuan akhir yang diharapkan)	Penilaian	Bentuk pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan; [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran	Bobot (%)
		Indikator, kriteria dan bentuk	Tatap Muka/Luring	Daring		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	[C2] Mahasiswa akan mampu menjelaskan kapan pengolahan paralel diperlukan [C2] Mahasiswa akan mampu menjelaskan faktor speedup yang dapat diperoleh dari pemrograman paralel sesuai hukum Amdahl	- Mampu menjelaskan kapan penggunaan pengolahan parallel. - Mampu melakukan perhitungan speedup betdasar hukum Amdahl.	- Ceramah - Diskusi 2x50		Pengantar Pengolahan Paralel - Kapasitas prosesor berdasarkan hukum Moore - Latar belakang perlunya riset dan teknik pengolahan paralel: manufacturability dan densitas power - Pengolahan serial vs paralel dan factor speedup - Top500 high performance computer	

2	[C2] Mahasiswa akan mampu menjelaskan karakteristik system dan pengolahan parallel [C2] Mahasiswa akan mampu menyebutkan contoh sistem yang menggunakan pengolahan parallel dan menjabarkan faktor apa saja yang melatarbelaknginya	• Mampu menjelaskan karakteristik system dan pengolahan parallel.	• Ceramah • Diskusi 2x50		Konsep Dasar Pengolahan Paralel 1. Definisi beserta karakteristiknya 2. Kebutuhan pengolahan paralel untuk computational science 3. Contoh system pengolahan paralel yang ada saat ini	
3	[C2] Mahasiswa akan mampu mengklasifikasi suatu system paralel berdasarkan taksonomi Flynn [C2] Mahasiswa akan mampu menjelaskan arsitektur memori paralel dan karakteristiknya meliputi shared memory, distributed dan hybrid	• Mampu menjelaskan taksonomi Flynn dan arsitektur memori parallel.	• Ceramah • Diskusi 2x50		Arsitektur Komputer Paralel 3.1 Taksonomi Flynn: SISD, MISD, SIMD dan MIMD 3.2 Arsitektur Shared memory 3.3 Arsitektur memori distributed 3.4 Arsitektur hybrid	
4	[C2] Mahasiswa akan mampu menjelaskan model-model pemrograman, yaitu shared memory, thread dan messagepassing	• Mampu menjelaskan model-model pemrograman parallel.	• Ceramah • Diskusi		Model Pemrograman Paralel 4.1 Model shared memory 4.2 Model thread 4.3 Proses dan thread 4.4 Model message	5

	[C2] Mahasiswa akan mampu menjabarkan trade-off dari penggunaan ketiga model pemrograman tersebut		2x50		passing	
5	[C2] Mahasiswa akan mampu menjabarkan karakteristik pemrograman thread secara tepat [C2] Mahasiswa akan mampu menjabarkan karakteristik pemrograman dengan OpenMP secara tepat [C2] Mahasiswa akan mampu membedakan model pemrograman menggunakan pustaka di pthread dan menggunakan compiler directive di OpenMP	Mampu menjelaskan konsep thread dan thread dengan OpenMP.	- Ceramah - Diskusi 2x50		Pemrograman Memori Shared: Thread dan OpenMP 5.1 Proses dan memori 5.2 Memori shared dan pemrograman 5.3 Thread 5.4 OpenMP	5
6, 7	[C3] Mahasiswa akan mampu mengaplikasikan rutin-rutin pustaka pthread untuk memprogram paralel berbasis thread b) [C4] Mahasiswa akan mampu memprogram suatu aplikasi berbasis pthread sesuai dengan kebutuhan desain	Mampu mengaplikasikan pustaka pthread	- Ceramah - Discussion 2x50		Pemrograman Pthread 6.1 Overview Pthread 6.2 API pthread 6.3 Manajemen thread: create, passing argument, join, detach, manajemen stack 6.4 Mutex 6.5 Variabel kondisional	
8	UTS					
9, 10, 11	[C3] Mahasiswa akan mampu membuat program paralel dari program serial menggunakan compiler-directive dan	Mampu mengaplikasikan pustaka OpenMP.	- Ceramah - Diskusi - Project Based Learning		Pemrograman OpenMP 9.1 Dasar-dasar OpenMP 9.2 Membuat thread 9.3 Sinkronisasi	5

	pustakapustaka OpenMP [C5] Mahasiswa akan mampu memprogram suatu aplikasi komputasi matrik menggunakan OpenMP serta menghitung factor speedupnya		2x50		9.4 Loop parallel 9.5 Environment data 9.6 For dan section 9.7 Model memori	
12	[C2] Mahasiswa akan mampu menjelaskan karakteristik dan konfigurasi arsitektur memori terdistribusi [C2] Mahasiswa akan mampu menjelaskan konsep grid komputing	Mampu menjelaskan konsep arsitektur memori terdistribusi dan grid computing.	• Ceramah • Diskusi 2x50		Arsitektur Mesin Terdistribusi 12.1 Distributed Memory Multiprocessor 12.2 Topologi jaringan 12.3 Message Passing 12.4 Grid computing	
13, 14, 15	[C3] Mahasiswa akan mampu membuat atau mengaplikasikan rutin pustaka MPI untuk membuat program paralel di atas system terdistribusi [C5] Mahasiswa akan mampu memprogram suatu aplikasi komputasi matrik menggunakan MPI sesuai dengan spesifikasi desain serta menghitung factor speedupnya	• Mampu mengaplikasikan pustaka MPI	• Ceramah • Diskusi • Project based learning 2x50		Pemrograman dengan Message Passing Interface (MPI) 13.1 Istilah dan konvensi MPI 13.2 Komunikasi point to-point 13.3 Komunikasi blocking dan non-blocking 13.4 Data type 13.5 Komunikasi kolektif 13.6 Grup, konteks, komunikator dan caching 13.7 Topologi proses 13.8 Manajemen environment MPI 13.9 Pembuatan dan manajemen	5

					proses 13.10 Komunikasi satu sisi 13.11 I/O 13.12 Antarmuka profiling	
16	UAS					

