



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SILIWANGI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI INFORMATIKA

Kampus 2 Universitas Siliwangi Gedung Informatika Fakultas Teknik
Kel. Mugarsari, Kec. Tamansari, Kota Tasikmalaya
Telepon (0265) 330634, 333092 Faksimil (0265) 325812
Laman: if.unsil.ac.id Posel: informatika@unsil.ac.id

**NASKAH SOAL UJIAN AKHIR SEMESTER
SEMESTER GENAP TAHUN AJARAN 2024/2025**

Kode>Nama Mata Kuliah : **Komputasi Paralel dan Terdistribusi**

SKS : 3 SKS

Hari/ Tanggal : Selasa / 2 Desember 2025

Waktu : 1 Minggu

Dosen Pengampu : *Ir. Randi Rizal, Ph.D.*

Program Studi : Informatika

Petunjuk Umum:

- Ujian bersifat Project-Based (Kelompok)
- Setiap *project* menyesuaikan dengan tema tugas besar
- Plagiarisme atau duplikasi *project* akan dikenai nilai 0 (nol).
- Hasil akhir dikumpulkan paling lambat sesuai deadline yang diumumkan di Classroom.

Soal:

Mahasiswa wajib memilih satu tema tugas besar di bawah ini (boleh dikembangkan lintas tema):

A. Tema Tugas Besar

Tema 1. Parallel Deep Learning Training System

Deskripsi: Bangun sistem pelatihan model deep learning (misalnya CNN untuk klasifikasi citra) secara paralel menggunakan *Data Parallelism* dan *Model Parallelism*.

Teknologi: PyTorch Distributed / TensorFlow MirroredStrategy / Horovod.

Spesifikasi:

- ✓ Dataset minimal 1000 citra (CIFAR-10 atau N-BaIoT / dll)
- ✓ Minimal 3 node training
- ✓ Analisis speedup dan accuracy trade-off

Output:

- ✓ Model terlatih & grafik loss-speedup.
- ✓ Komparasi *single node* vs *distributed node*.

Tema 2: Distributed Sensor Data Processing (IoT Streaming)

Deskripsi: Merancang sistem untuk mengumpulkan dan memproses data sensor (misalnya suhu, kelembapan, dan detak jantung) secara real-time dengan *edge node* dan *central node*. **Teknologi:** MQTT + Apache Kafka + Spark Streaming + Docker.

Spesifikasi:

- ✓ Minimal 5 node edge (simulasi Raspberry/VM).
- ✓ Sistem fault tolerance dan load balancing.
- ✓ Dashboard analitik (Grafana/Flask).

Output:

- ✓ Data dashboard real-time.
- ✓ Log replikasi data antar node.

Tema 3: High-Performance Computing (HPC) for Matrix Computation

Deskripsi: Bangun sistem perhitungan matriks besar (matrix multiplication/inversion) menggunakan MPI dan OpenMP dengan distribusi beban kerja antar prosesor.

Teknologi: OpenMPI, C/C++, Python mpi4py.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SILIWANGI

FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI INFORMATIKA

Kampus 2 Universitas Siliwangi Gedung Informatika Fakultas Teknik
Kel. Mugarsari, Kec. Tamansari, Kota Tasikmalaya
Telepon (0265) 330634, 333092 Faksimil (0265) 325812
Laman: if.unsil.ac.id Posel: informatika@unsil.ac.id

Spesifikasi:

- ✓ Ukuran matriks: 4096×4096 .
- ✓ Analisis *strong scaling* dan *weak scaling*.

Output:

- ✓ Grafik waktu eksekusi vs jumlah prosesor.
- ✓ Analisis bottleneck komunikasi.

Tema 4: Distributed Blockchain Simulation

Deskripsi: Simulasikan jaringan blockchain terdistribusi yang mencakup *block propagation*, *consensus*, *mining*, dan *fault recovery*.

Teknologi: Python Flask + gRPC + Docker Network.

Spesifikasi:

- ✓ Minimal 6 node blockchain.
- ✓ Implementasi mekanisme *Proof-of-Work* sederhana.

Output:

- ✓ Log transaksi antar node.
- ✓ Analisis delay blok dan node failure recovery.

Tema 5: Cloud-based Distributed File Storage (DFS-X)

Deskripsi: Membangun *Mini Distributed File System* dengan replikasi dan *consistency control* antar server.

Teknologi: gRPC / REST + Docker Compose + Kubernetes.

Spesifikasi:

- ✓ 1 master node + 3 data nodes.
- ✓ Implementasi *replication*, *partitioning*, *fault recovery*.
- ✓ Pengujian upload/download 100 file (50 MB).

Output:

- ✓ Hasil uji upload/download.
- ✓ Grafik throughput dan waktu akses.

B. Struktur Arsitektur Sistem

Setiap tugas memiliki komponen minimal:

1. **Master/Coordinator Node:** Bertanggung jawab atas task scheduling, fault detection, dan data distribution.
2. **Worker Node:** Melaksanakan komputasi paralel.
3. **Communication Layer:** Menggunakan protokol MPI, RPC, REST, atau Kafka.
4. **Shared / Distributed Storage:** NFS, HDFS, atau container volume.
5. **Monitoring Module:** Melacak status node, beban CPU, dan jaringan (opsional Prometheus / Grafana).

C. Format dan Laporan Akhir

1. Pendahuluan (Latar belakang, rumusan masalah, tujuan)

2. Kajian Teori
3. Metodologi & Arsitektur
4. Implementasi
5. Pengujian dan Analisis Performansi
6. Kesimpulan & Saran

D. Source Code & README.md lengkap (cara run, dependensi, topologi).

E. Presentasi, Demo & Video: Maksimum 10 menit.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SILIWANGI

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

Kampus 2 Universitas Siliwangi Gedung Informatika Fakultas Teknik

Kel. Mugarsari, Kec. Tamansari, Kota Tasikmalaya

Telepon (0265) 330634, 333092 Faksimil (0265) 325812

Laman: if.unsil.ac.id Posel: informatika@unsil.ac.id

F. Parameter Pengujian Performansi

Mahasiswa melakukan uji berikut:

1. **Speedup Ratio:** $S = T_{sekuensial} / T_{paralel}$
2. **Efficiency:** $E = S / P$ ($P = \text{jumlah prosesor/node}$)
3. **Throughput:** Jumlah task yang selesai per detik.
4. **Latency:** Waktu rata-rata komunikasi antar node.
5. **Fault Tolerance Test:** Simulasi 1 node gagal saat eksekusi.
6. **Scalability:** Uji performa dengan bertambahnya node (2, 4, 8, 16).

G. Rubrik Penilaian:

Komponen	Aspek Dinilai	Bobot
Tema & Desain	Kejelasan masalah, relevansi, arsitektur sistem, metodologi	15%
Implementasi Sistem	Keberhasilan sistem berjalan, kompleksitas kode, dokumentasi	25%
Kinerja & Pengujian	Hasil eksperimen, speedup, efisiensi, toleransi kesalahan	25%
Analisis Ilmiah	Interpretasi hasil, perbandingan teori-praktik	15%
Laporan & Presentasi	Struktur laporan, visualisasi hasil, kemampuan menjawab pertanyaan	20%
Bonus (Opsional)	Integrasi monitoring dashboard, deployment Docker/Kubernetes	+5%

Contoh Gambaran Tahapan Teknis Pengerjaan

No.	Tahap	Deskripsi	Output
1.	Inisialisasi	Pembentukan kelompok & pemilihan tema / judul.	Judul & Kelompok
2.	Desain Arsitektur	Desain topologi sistem, komunikasi antar node, dan algoritma paralel.	Diagram Arsitektur
3.	Implementasi Sistem	Pengkodean, deployment node, dan integrasi jaringan.	Source code & hasil uji awal
4.	Pengujian & Analisis	Pengujian performansi, fault tolerance, dan efisiensi komunikasi.	Data hasil eksperimen & grafik performa

5.	Pelaporan & Presentasi	Penyusunan laporan IEEE-style dan video presentasi sistem.	Laporan lengkap + video demo (10 menit)
----	-----------------------------------	--	---

Contoh Judul:

No	Judul	Teknologi
1	Parallel Image Classification using CNN Distributed Training	TensorFlow, Horovod
2	IoT Data Stream Analysis for Smart City Sensors	Kafka, Spark Streaming
3	Distributed Matrix Multiplication with MPI and OpenMP	MPI4PY
4	Blockchain Transaction System for Academic Records	Flask, gRPC, Docker
5	DFS-X: Replicated Distributed File System with Failure Recovery	Python, Kubernetes
6
7	dst.	dst.

. . . *“Think Parallel. Work Distributed. Create Hybrid Innovation”*.
 (Berpikir paralel, bekerja terdistribusi, berkarya dalam inovasi hybrid)
**** Wish You All The Best ****