



**UNIVERSITAS GADJAH MADA**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**DEPARTEMEN FISIKA**  
**PROGRAM STUDI S1 FISIKA**

## **RPKPS**

(Rencana Program dan Kegiatan Pembelajaran Semester)

## **KOMPUTASI FISIKA**

*MFF 2027/2 sks*

Oleh:

Agung B.S. Utomo, S.U., Dr., Prof.  
Drs. Pekik Nurwantoro, M.S., Ph.D.

Tahun Anggaran 2017  
Oktober 2017

# **RPKPS**

## **(RANCANGAN PROGRAM DAN KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER)**

1. Nama Mata Kuliah : Komputasi Fisika
2. Kode/SKS : MFF 2027/2 SKS
3. Prasyarat : MFF 1024, MMM 1101
4. Status Matakuliah : Wajib
5. Nama Pengusul : Agung B.S Utomo, S.U., Dr, Prof
6. Program Studi : S1 Fisika

Yogyakarta, 13 Oktober 2017

Menyetujui  
Ketua Departemen Fisika UGM

Dosen Pengusul RPKPS

Dr. Mitrayana, M.Si.  
NIP 197303031999031004

Agung B.S Utomo, S.U., Dr, Prof  
NIP 195805021984031003

# **RPKPS**

## **(RANCANGAN PROGRAM KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER)**

- 1. Nama Mata Kuliah : Komputasi Fisika**
- 2. Kode/SKS : MFF 2027/2 SKS**
- 3. Prasarat : MFF 1024, MMM 1101**
- 4. Status Matakuliah : *Wajib***
- 5. Deskripsi Singkat Matakuliah**

Matakuliah Komputasi Fisika adalah matakuliah wajib program studi S1 Fisika Universitas Gadjah Mada. Mata kuliah ini dapat diambil mahasiswa di semester ganjil pada tahun kedua kuliahnya dengan persetujuan pengampunya/akademik. Sebelum mengambil matakuliah ini mahasiswa harus sudah mengambil matakuliah MFF 1024 Pemrograman dan Metode Numerik dan MMM 1101 Kalkulus. Hal ini dikarenakan pada mata kuliah Komputasi Fisika (dan MFF 1024 Pemrograman dan Metode Numerik serta MFF 3023 Kapita Selekt Fisika Komputasi), Kalkulus digunakan sebagai landasan agar dapat lebih memahami Komputasi Fisika secara menyeluruh sehingga metode Komputasi Fisika dapat digunakan sebagai salah satu metode untuk menyelesaikan gejala gejala Fisika dan tentu saja akan lebih mempermudah dalam memahami Fisika maupun Fisika Lanjut. Dengan kuliah Komputasi secara keseluruhan sebagai *instrumen*, mahasiswa diharapkan dapat lebih memahami berbagai fenomena Fisika maupun Fisika Lanjut dari aspek komputasi/numerik.

## **6. Tujuan Pembelajaran**

- a. Memberikan kepada mahasiswa pemahaman yang benar tentang metode Komputasi Fisika
- b. Memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai beberapa metode komputasi untuk penyelesaian akar fungsi non-linear, penyelesaian sistem persamaan linear atau matriks, integrasi numerik dan perhitungan pendekatan suatu fungsi
- c. Memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai metode komputasi untuk penyelesaian persamaan diferensial beserta masalah syarat awal, masalah syarat batas beserta masalah nilai eigen
- d. Memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai penerapan komputasi untuk menyelesaikan berbagai masalah fisika.

## **7. Capaian Pembelajaran/CP (*Learning outcomes/LO*)**

- a. Memahami dan mengetahui penggunaan konsep-konsep Fisika Klasik dan Fisika Modern pada berbagai tingkatan sistem, mulai dari sistem partikel elementer, sistem material kompleks, hingga sistem makroskopik alam semesta (**K3**).

- Mahasiswa mempunyai kemampuan dalam *Analytical Skills*, yaitu bagaimana untuk memperhatikan permasalahan fisika dengan rinci (*detail*), menganalisis persoalan dan membangun argumentasi secara logis dan seksama.
- b. Memahami dan mengetahui berbagai cabang ilmu matematika yang dibutuhkan dalam penguasaan berbagai cabang ilmu Fisika, termasuk penggunaan metode numerik dan pemrograman (**K5**).
- Mahasiswa mempunyai kemampuan dalam *Physics Skills*, yaitu bagaimana untuk merumuskan dan memerikan (*to describe*) gejala fisika yang sedang dikaji dan mengungkap informasi penting yang terkandung dalam masalah fisika tersebut melalui berbagai trik atau prosedur matematika tertentu serta memanfaatkan berbagai langkah pemodelan, komputasi, serta peran dari pendekatan (*approximations*).
- c. Trampil merumuskan aplikasi ilmu fisika untuk menyelesaikan masalah-masalah alam dan masalah dalam kehidupan manusia baik secara kualitatif maupun kuantitatif (**K10**).
- Mahasiswa mempunyai kemampuan dalam *Problem-Solving Skills*, yaitu bagaimana untuk memecahkan suatu persoalan dengan penyelesaian yang terstruktur (*well-defined solutions*), merumuskan suatu masalah dengan cermat dan mencoba pendekatan (*approaches*) lain dalam upaya untuk memperbaiki pemecahan suatu masalah yang menantang (*challenging problems*).
- d. Trampil dalam penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (**K14**).
- Mahasiswa mempunyai kemampuan dalam *Information & Technology (IT) Skills*, yaitu bagaimana untuk menerapkan berbagai bentuk visualisasi, grafik atau simulasi melalui bantuan komputer serta penggunaan *software*, bahasa pemrograman dan paket atau perangkat numerik (*numerical tools*) yang sesuai.

## 8. Materi Pembelajaran atau Pokok Bahasan atau Topik atau Bahan Kajian

Pemahaman aspek komputasi dan diskretisasi atau pendekatan numerik untuk mengkaji berbagai masalah fisika meliputi:

- a. pengantar komputasi dan diskretasi,
- b. pencarian akar-akar persamaan nonlinier,
- c. integrasi numerik,
- d. masalah syarat awal dan masalah syarat batas, termasuk masalah nilai eigen
- e. penerapan komputasi untuk menyelesaikan masalah-masalah fisika: masalah dalam mekanika klasik dan mekanika kuantum (persamaan diferensial orde satu dan dua), listrik magnet (gaya, medan dan potensial listrik dari muatan diskret dan kontinyu, persamaan *Laplace* dan *Poisson*) dan gelombang (penyelesaian persamaan gelombang pada berbagai medium dan geometri).

## 9. Evaluasi yang direncanakan

Pembelajaran dilaksanakan berdasarkan jadwal tatap muka di kelas selama 14 minggu, dengan tiap minggu terdiri atas dua kali pertemuan selama 50 dan 100 menit. Empat minggu selama masa

perkuliahan digunakan untuk Ujian Tengah Semester (UTS) dan Ujian Akhir Semester (UAS), yang masing-masing dilaksanakan secara terjadwal selama 2 minggu oleh Bagian Akademik FMIPA UGM.

Evaluasi bagi mahasiswa untuk penilaian matakuliah dilakukan secara sumatif dan formatif. Secara sumatif diwujudkan dalam bentuk ujian tertulis, baik UTS maupun UAS, yang membutuhkan waktu paling lama selama 120 menit. Adapun evaluasi secara formatif diwujudkan dalam bentuk tugas mandiri bagi tiap mahasiswa. Bentuk kegiatan mandiri berupa penyelesaian suatu tugas yang diberikan kepada mahasiswa untuk didiskusikan *secara berkelompok* dan selanjutnya diselesaikan *secara mandiri* di rumah dalam bentuk Laporan tertulis bagi tiap tugas tersebut. Proses monitoring dilakukan dengan melihat aktivitas mahasiswa selama proses perkuliahan, seperti: kehadiran dalam perkuliahan, tanya-jawab dan diskusi terhadap materi yang sedang disajikan dan *performance* mahasiswa dalam mengerjakan tugas mandiri berupa Pekerjaan Rumah yang diberikan. Komponen penilaian didasarkan ada Tabel berikut:

**Tabel 1. Komponen penilaian dan Prosentase**

<i>No</i>	<i>Komponen Penilaian</i>	<i>Prosentase</i>
1.	Tugas-tugas sebelum UTS	10%
2.	UTS	40%
3.	Tugas-tugas setelah UTS hingga UAS	10%
4.	UAS	40%

## **10. Bahan, sumber informasi, dan referensi**

- a. DeVries, P. L., & Hasbun, J. E., 2011, *A first Course in Computational Physics*, Jones & Bartlett Learning, Sudbury, MA.
- b. Koonin, S. E., & Meredith, D. G., 1990, *Computational Physics*, second edition, Perseus Book.
- c. Atkinson, K., & Han, W., 2003, *Elementary Numerical Analysis*, 3<sup>rd</sup> ed, John Wiley

## 11. Rencana Kegiatan Pembelajaran Mingguan (RKPM)

Minggu ke	Capaian Pembelajaran ( <i>Learning Outcome/LO</i> )	Pokok Bahasan	Media Ajar	Metode Pembelajaran		Penilaian (evaluasi substantif)			Pustaka
				Yang dilakukan mahasiswa	Yang dilakukan dosen	Metode Penilaian	Kriteria Penilaian	Bobot Penilaian	
1	Trampil dalam penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi	Pendahuluan tentang pengertian, latar belakang dan skope kajian Komputasi Fisika, termasuk pemahaman tentang prinsip pemrosesan informasi oleh komputer menggunakan operasi biner dan konsekuensinya terhadap unjuk kerja komputer	Penulisan di <i>White Board</i> serta beberapa bahan tayangan	Mendengarkan dan memahami, bertanya, (diskusi), unduh bahan ajar (copy slide)	Menyiapkan kuliah, menyampaikan kuliah, menjawab pertanyaan (diskusi), memberikan pertanyaan, <i>Quiz</i> atau <i>Assignment</i>	-	-	-	Pustaka a, b atau c
2	Trampil dalam penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi	Pemahaman tentang konsep ketelitian, kestabilan dan konvergensi proses komputasi sebarang fungsi	Penulisan di <i>White Board</i> serta beberapa bahan tayangan	Mendengarkan dan memahami, bertanya, (diskusi), unduh bahan ajar (copy slide)	Menyiapkan kuliah, menyampaikan kuliah, menjawab pertanyaan (diskusi), memberi-	-	-	-	Pustaka a, b atau c

Minggu ke	Capaian Pembelajaran ( <i>Learning Outcome/LO</i> )	Pokok Bahasan	Media Ajar	Metode Pembelajaran		Penilaian (evaluasi substantif)			Pustaka
				Yang dilakukan mahasiswa	Yang dilakukan dosen	Metode Penilaian	Kriteria Penilaian	Bobot Penilaian	
					kan pertanyaan, <i>Quiz</i> atau <i>Assignment</i>				
3	Trampil merumuskan aplikasi ilmu fisika untuk menyelesaikan masalah-masalah alam dan masalah dalam kehidupan manusia baik secara kualitatif maupun kuantitatif	Penerapan masalah pencarian akar-akar ( <i>roots</i> ) fungsi non-linear berdasarkan metode <i>Bisection</i> untuk menyelesaikan masalah-masalah fisika: penyelesaian masalah nilai eigen dalam mekanika kuantum, yaitu pencarian tingkat-tingkat tenaga Sumur Potensial berhingga	Penulisan di <i>White Board</i> serta beberapa bahan tayangan	Mendengarkan dan memahami, bertanya, (diskusi), unduh bahan ajar (copy slide)	Menyiapkan kuliah, menyampaikan kuliah, menjawab pertanyaan (diskusi), memberikan pertanyaan, <i>Quiz</i> atau <i>Assignment</i>	-	-	-	Pustaka a, b atau c
4	Trampil merumuskan aplikasi ilmu fisika untuk	Penerapan masalah pencarian akar-akar ( <i>roots</i> )	Penulisan di <i>White Board</i> serta beberapa	Mendengarkan dan memahami,	Menyiapkan kuliah, menyampaikan kuliah,	Pekerjaan Rumah terkait	Sesuai capaian mahasiswa	10%	Pustaka a, b atau c

Minggu ke	Capaian Pembelajaran ( <i>Learning Outcome/LO</i> )	Pokok Bahasan	Media Ajar	Metode Pembelajaran		Penilaian (evaluasi substantif)			Pustaka
				Yang dilakukan mahasiswa	Yang dilakukan dosen	Metode Penilaian	Kriteria Penilaian	Bobot Penilaian	
	menyelesaikan masalah-masalah alam dan masalah dalam kehidupan manusia baik secara kualitatif maupun kuantitatif	fungsi non-linear, termasuk akar kompleks berdasarkan metode <i>Newton-Raphson</i> dan metode <i>Bairstow</i> untuk menyelesaikan masalah-masalah fisika: penyelesaian masalah nilai eigen dalam mekanika kuantum, yaitu pencarian tingkat-tingkat tenaga Sumur Potensial berhingga serta kaitan disperse dalam sistem Padatan	bahan tayangan	bertanya, (diskusi), unduh bahan ajar (copy slide)	menjawab pertanyaan (diskusi), memberikan pertanyaan, <i>Quiz</i> atau <i>Assignment</i>				
5	Memahami dan mengetahui berbagai cabang ilmu matematika yang dibutuhkan	Pengenalan pendekatan diskretisasi untuk operasi diferensial sebarang fungsi	Penulisan di <i>White Board</i> serta beberapa beberapa	Mendengarkan dan memahami, bertanya, (diskusi),	Menyiapkan kuliah, menyampaikan kuliah, menjawab	-	-	-	Pustaka a, b atau c



Minggu ke	Capaian Pembelajaran ( <i>Learning Outcome/LO</i> )	Pokok Bahasan	Media Ajar	Metode Pembelajaran		Penilaian (evaluasi substantif)			Pustaka
				Yang dilakukan mahasiswa	Yang dilakukan dosen	Metode Penilaian	Kriteria Penilaian	Bobot Penilaian	
	dalam penguasaan berbagai cabang ilmu Fisika, termasuk penggunaan metode numerik dan pemrograman	menggunakan metode beda hingga ( <i>finite difference</i> ) pada sebarang orde	bahan tayangan	unduh bahan ajar (copy slide)	pertanyaan (diskusi), memberikan pertanyaan, <i>Quiz</i> atau <i>Assignment</i>				
6	Trampil merumuskan aplikasi ilmu fisika untuk menyelesaikan masalah-masalah alam dan masalah dalam kehidupan manusia baik secara kualitatif maupun kuantitatif	Penerapan masalah syarat awal untuk menyelesaikan masalah-masalah fisika: penyelesaian gerak osilasi (bandul) dengan metode Euler	Penulisan di <i>White Board</i> serta beberapa bahan tayangan	Mendengarkan dan memahami, bertanya, (diskusi), unduh bahan ajar (copy slide)	Menyiapkan kuliah, menyampaikan kuliah, menjawab pertanyaan (diskusi), memberikan pertanyaan, <i>Quiz</i> atau <i>Assignment</i>	Pekerjaan Rumah terkait	Sesuai capaian mahasiswa	10%	Pustaka a, b atau c
7	Trampil merumuskan aplikasi ilmu fisika untuk menyelesaikan masalah-masalah alam dan masalah dalam kehidupan manusia baik	Penerapan masalah syarat awal untuk menyelesaikan masalah-masalah fisika: penyelesaian gerak osilasi (bandul) dengan	Penulisan di <i>White Board</i> serta beberapa bahan tayangan	Mendengarkan dan memahami, bertanya, (diskusi), unduh bahan ajar (copy slide)	Menyiapkan kuliah, menyampaikan kuliah, menjawab pertanyaan (diskusi), memberikan	-	-	-	Pustaka a, b atau c

Minggu ke	Capaian Pembelajaran ( <i>Learning Outcome/LO</i> )	Pokok Bahasan	Media Ajar	Metode Pembelajaran		Penilaian (evaluasi substantif)			Pustaka
				Yang dilakukan mahasiswa	Yang dilakukan dosen	Metode Penilaian	Kriteria Penilaian	Bobot Penilaian	
	secara kualitatif maupun kuantitatif	metode Runge-Kutta orde 4			pertanyaan, <i>Quiz</i> atau <i>Assignment</i>				
8		Libur tengah semester untuk Ujian Tengah Semester (UTS)	-	Mengerjakan UTS sesuai jadwal	Memberikan soal UTS sesuai jadwal	Pekerjaa UTS terkait	Sesuai capaian mahasiswa	40%	-
9		Libur tengah semester untuk Ujian Tengah Semester (UTS)	-	Mengerjakan UTS sesuai jadwal	Memberikan soal UTS sesuai jadwal	Pekerjaa UTS terkait	Sesuai capaian mahasiswa	40%	-
10	Memahami dan mengetahui berbagai cabang ilmu matematika yang dibutuhkan dalam penguasaan berbagai cabang ilmu Fisika, termasuk penggunaan metode numerik dan pemrograman	Penyelesaian sistem persamaan linier dengan wakilan matriks menggunakan metode Eliminasi <i>Gauss</i> maupun secara iterasi menggunakan metode <i>Jacobi</i> atau <i>Gauss-Seidel</i>	Penulisan di <i>White Board</i> serta beberapa bahan tayangan	Mendengarkan dan memahami, bertanya, (diskusi), unduh bahan ajar (copy slide)	Menyiapkan kuliah, menyampaikan kuliah, menjawab pertanyaan (diskusi), memberikan pertanyaan, <i>Quiz</i> atau <i>Assignment</i>	-	-	-	Pustaka a, b atau c
11	Memahami dan mengetahui penggunaan konsep-konsep Fisika Klasik dan	Penerapan sistem persamaan linier dengan wakilan matrik pada masalah syarat	Penulisan di <i>White Board</i> serta beberapa	Mendengarkan dan memahami, bertanya, (diskusi),	Menyiapkan kuliah, menyampaikan kuliah, menjawab	-	-	-	Pustaka a, b atau c

Minggu ke	Capaian Pembelajaran ( <i>Learning Outcome/LO</i> )	Pokok Bahasan	Media Ajar	Metode Pembelajaran		Penilaian (evaluasi substantif)			Pustaka
				Yang dilakukan mahasiswa	Yang dilakukan dosen	Metode Penilaian	Kriteria Penilaian	Bobot Penilaian	
	Fisika Modern pada berbagai tingkatan sistem, mulai dari sistem partikel elementer, sistem material kompleks, hingga sistem makroskopik alam semesta	batas untuk menyelesaikan masalah-masalah fisika: penyelesaian persamaan <i>Poisson</i> dan <i>Laplace</i> alam 1 Dimensi (1D) untuk sistem listrik magnet untuk komputasi gaya, medan dan potensial listrik dari muatan diskret dan kontinyu	bahan tayangan	unduh bahan ajar (copy slide)	pertanyaan (diskusi), memberikan pertanyaan, <i>Quiz</i> atau <i>Assignment</i>				
12	Memahami dan mengetahui penggunaan konsep-konsep Fisika Klasik dan Fisika Modern pada berbagai tingkatan sistem, mulai dari sistem partikel elementer, sistem	Penerapan sistem persamaan linier dengan wakilan matrik pada masalah syarat batas untuk menyelesaikan masalah-masalah fisika: penyelesaian persamaan	Penulisan di <i>White Board</i> serta beberapa bahan tayangan	Mendengarkan dan memahami, bertanya, (diskusi), unduh bahan ajar (copy slide)	Menyiapkan kuliah, menyampaikan kuliah, menjawab pertanyaan (diskusi), memberikan pertanyaan,	-	-	-	Pustaka a, b atau c

Minggu ke	Capaian Pembelajaran ( <i>Learning Outcome/LO</i> )	Pokok Bahasan	Media Ajar	Metode Pembelajaran		Penilaian (evaluasi substantif)			Pustaka
				Yang dilakukan mahasiswa	Yang dilakukan dosen	Metode Penilaian	Kriteria Penilaian	Bobot Penilaian	
	material kompleks, hingga sistem makroskopik alam semesta	<i>Poisson</i> dan <i>Laplace</i> alam 2 dan 3 Dimensi (2D dan 3D) untuk sistem listrik magnet untuk komputasi gaya, medan dan potensial listrik dari muatan diskret dan kontinyu			<i>Quiz</i> atau <i>Assignment</i>				
13	Memahami dan mengetahui berbagai cabang ilmu matematika yang dibutuhkan dalam penguasaan berbagai cabang ilmu Fisika, termasuk penggunaan metode numerik dan pemrograman	Penerapan sistem persamaan linier dengan wakilan matrik pada masalah nilai eigen untuk menyelesaikan masalah-masalah fisika: penyelesaian persamaan Schrodinger	Penulisan di <i>White Board</i> serta beberapa bahan tayangan	Mendengarkan dan memahami, bertanya, (diskusi), unduh bahan ajar (copy slide)	Menyiapkan kuliah, menyampaikan kuliah, menjawab pertanyaan (diskusi), memberikan pertanyaan, <i>Quiz</i> atau <i>Assignment</i>	Pekerjaan Rumah terkait	Sesuai capaian mahasiswa	10%	Pustaka a, b atau c
14	Memahami dan mengetahui berbagai cabang ilmu matematika	Pengenalan pendekatan diskretisasi untuk operasi integral	Penulisan di <i>White Board</i> serta beberapa	Mendengarkan dan memahami,	Menyiapkan kuliah, menyampaikan kuliah,	-	-	-	Pustaka a, b atau c

Minggu ke	Capaian Pembelajaran ( <i>Learning Outcome/LO</i> )	Pokok Bahasan	Media Ajar	Metode Pembelajaran		Penilaian (evaluasi substantif)			Pustaka
				Yang dilakukan mahasiswa	Yang dilakukan dosen	Metode Penilaian	Kriteria Penilaian	Bobot Penilaian	
	yang dibutuhkan dalam penguasaan berbagai cabang ilmu Fisika, termasuk penggunaan metode numerik dan pemrograman	bagi sebarang fungsi dan penerapannya untuk pencarian keadaan setimbang menggunakan metode variasonal	bahan tayangan	bertanya, (diskusi), unduh bahan ajar (copy slide)	menjawab pertanyaan (diskusi), memberikan pertanyaan, <i>Quiz</i> atau <i>Assignment</i>				
15	Memahami dan mengetahui penggunaan konsep-konsep Fisika Klasik dan Fisika Modern pada berbagai tingkatan sistem, mulai dari sistem partikel elementer, sistem material kompleks, hingga sistem makroskopik alam semesta	Penerapan masalah syarat batas dan syarat awal untuk menyelesaikan masalah-masalah fisika: penyelesaian persamaan gelombang pada berbagai medium dan geometri	Penulisan di <i>White Board</i> serta beberapa bahan tayangan	Mendengarkan dan memahami, bertanya, (diskusi), unduh bahan ajar (copy slide)	Menyiapkan kuliah, menyampaikan kuliah, menjawab pertanyaan (diskusi), memberikan pertanyaan, <i>Quiz</i> atau <i>Assignment</i>	Pekerjaan Rumah terkait	Sesuai capaian mahasiswa	10%	Pustaka a, b atau c
16	Memahami dan mengetahui penggunaan konsep-konsep	Penerapan masalah syarat batas dan syarat awal untuk	Penulisan di <i>White Board</i> serta beberapa	Mendengarkan dan memahami,	Menyiapkan kuliah, menyampaikan kuliah,	-	-	-	Pustaka a, b atau c

Minggu ke	Capaian Pembelajaran ( <i>Learning Outcome/LO</i> )	Pokok Bahasan	Media Ajar	Metode Pembelajaran		Penilaian (evaluasi substantif)			Pustaka
				Yang dilakukan mahasiswa	Yang dilakukan dosen	Metode Penilaian	Kriteria Penilaian	Bobot Penilaian	
	Fisika Klasik dan Fisika Modern pada berbagai tingkatan sistem, mulai dari sistem partikel elementer, sistem material kompleks, hingga sistem makroskopik alam semesta	menyelesaikan masalah-masalah fisika: penyelesaian persamaan gelombang pada berbagai medium dan geometri	bahan tayangan	bertanya, (diskusi), unduh bahan ajar (copy slide)	menjawab pertanyaan (diskusi), memberikan pertanyaan, <i>Quiz</i> atau <i>Assignment</i>				
17		Libur akhir semester untuk Ujian Tengah Semester (UAS)	-	Mengerjakan UAS sesuai jadwal	Memberikan soal UAS sesuai jadwal	Pekerjaa UAS terkait	Sesuai capaian mahasiswa	40%	-
18		Libur akhir semester untuk Ujian Tengah Semester (UAS)	-	Mengerjakan UAS sesuai jadwal	Memberikan soal UAS sesuai jadwal	Pekerjaa UAS terkait	Sesuai capaian mahasiswa	40%	-