



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
**UNIVERSITAS DIPONEGORO**  
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA

Jalan Prof. Jacub Rais  
Kampus Universitas Diponegoro  
Tembalang, Semarang, Kode Pos 50275  
Telp (024) 7474754 Fax (024) 7648080  
Laman: <https://fsm.undip.ac.id>  
Pos-el: [fsm@fsm.undip.ac.id](mailto:fsm@fsm.undip.ac.id)

**B**

**UJIAN AKHIR SEMESTER GENAP 2022/2023**

Mata Kuliah	:	Sistem Cerdas
Kelas	:	A, B, C, D
Pengampu	:	Dr. Sutikno, S.T., M.Cs., Sandy Kurniawan, S.Kom., M.Kom., dan Khadijah, S.Kom., M.Cs.
Departemen/Program Studi	:	Ilmu Komputer / Informatika
Hari/Tanggal	:	Kamis, 22 Juni 2023
Jam/Ruang	:	08.00 – 09.30 WIB (90 menit) / E101, E012, E103
Sifat Ujian	:	Tutup Buku

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL-11: Mampu menghasilkan rancangan, mengimplementasikan, dan mengevaluasi solusi berbasis komputasi cerdas.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) dan Sub-CPMK	CPMK11-1: Mampu menghasilkan rancangan, mengimplementasikan solusi berbasis komputasi cerdas menggunakan metode searching dan reasoning.  SUB CPMK11-1: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Mampu menjelaskan definisi/ konsep kecerdasan buatan serta mengonsepan sebuah agent dan merepresentasikan masalah untuk suatu kasus pencarian.</li><li>2. Mampu menjelaskan dan menerapkan langkah-langkah algoritma pencarian (<i>informed</i> dan <i>uninformed</i>) dalam suatu masalah pencarian.</li><li>3. Mampu menjelaskan dan menerapkan langkah-langkah algoritma pencarian lanjut, seperti iterative searching dan game playing dalam suatu masalah pencarian.</li><li>4. Mampu menjelaskan proses penalaran menggunakan <i>propositional logic</i> (PL) dan <i>first order logic</i> (FOL) untuk suatu kasus reasoning.</li><li>5. Mampu menjelaskan dan menerapkan proses komputasi pada penalaran berbasis aturan maupun berbasis kasus untuk suatu masalah sederhana.</li><li>6. Mampu menjelaskan dan menerapkan komputasi algoritma dasar dalam kecerdasan buatan lainnya, seperti jaringan syaraf tiruan sederhana, <i>goal stack planning</i> (GSP), dan algoritma evolusioner.</li></ol>

**Petunjuk Pengerjaan:**

- A. Soal ujian terdiri atas dua jenis, yaitu bagian I dan II. Soal bagian I dikerjakan langsung di [kulon.ac.id](http://kulon.ac.id) menggunakan handphone/laptop peserta ujian masing-masing. Soal dapat diakses mulai pukul 08.00 dan waktu untuk mengerjakan adalah 30 menit.
- B. Setelah mengerjakan soal bagian I, handphone/laptop dimasukkan ke dalam tas. Lembar jawab dan soal esai dibagikan setelah semua peserta memasukkan handphone/laptop ke dalam tas.
- C. Soal esai dikerjakan langsung di lembar jawab sampai batas akhir waktu ujian. Soal esai terdiri dari dua jenis, yaitu kode A untuk barisan ganjil dan kode B untuk barisan genap.
- D. Tuliskan nama, nim dan kode soal pada bagian atas lembar jawab.



SOAL ESAI :

1. (CPMK-11-1, Bobot 20%) Jaringan syaraf tiruan Perceptron akan digunakan untuk memprediksi output  $t$  berdasarkan dua buah input  $x_1$  dan  $x_2$  sebagai berikut:

$x_1$ (input pertama)	$x_2$ (input kedua)	$t$ (output)
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	0

- Gambarkan arsitektur Perceptron untuk kasus tersebut.
- Lakukan pelatihan dan hitung perubahan bobot & bias mulai dari data pertama hingga data keempat pada epoch pertama dengan learning rate 0,1.

Rumus update bobot Perceptron:

$$w_i(\text{new}) = w_i(\text{old}) + \alpha[t - y]x_i$$

- Tuliskan persamaan garis (*decision boundary*) dan gambarkan garisnya sesuai dengan hasil terakhir yang didapat pada langkah b. Berikan penjelasan bagaimana kemampuan jaringan Perceptron untuk penyelesaian masalah tersebut?
2. (CPMK-11-1, Bobot 20%) Jelaskan langkah-langkah algoritma genetika yang akan digunakan untuk memaksimalkan fungsi kuadrat  $f(x) = x^2 + 1$  dengan  $x \in \{1, 2, 3, \dots, 16\}$ , dalam satu generasi meliputi:
- Inialisasi populasi awal dengan ukuran populasi awal 4 menggunakan *binary encoding*.
  - Tentukan fungsi fitness-nya, lalu evaluasi individu menggunakan fungsi fitness tersebut.
  - Lakukan seleksi parent menggunakan *roulette wheel selection*.
  - Lakukan *crossover* dengan probabilitas *crossover* sebesar 0,8 dan mutasi dengan *mutation rate* sebesar 0,1.
  - Tuliskan individu-individu baru yang dihasilkan setelah langkah d. Berikan penjelasan singkat bagaimana kualitas individu baru yang didapat dibanding dengan populasi awal pada langkah a?