##### **CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN PRODI:**

PO7: Kemampuan menguasai konsep pengembangan sistem cerdas dalam berbagai platform (perangkat, sistem operasi dan komunikasi)

PO11: Kemampuan menerapkan metode, ketrampilan, dan/atau piranti teknik informatika yang terbaru yang diperlukan untuk praktek bidang informatika

*Garis Entry Behavior*

**Mata kuliah: Topik Khusus 1 ICM: Kecerdasan Kolektif (CSH4X3) / 3 sks / Mata Kuliah Pilihan**

CLO3: Mahasiswa mampu mengimplementasikan metode *Swarm Intelligence* untuk klasifikasi, klasterisasi, atau regresi

CLO2: Mahasiswa mampu mengimplementasikan metode *Swarm Intelligence* untuk optimasi

CLO1: Mahasiswa mampu menjelaskan metode-metode *Swarm Intelligence* beserta kelebihan dan kekurangannya masing-masing

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **LOGO** | | **UNIVERSITAS TELKOM**  **FAKULTAS INFORMATIKA / PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INFORMATIKA** | | | | | | | | | | | | **Kode Dokumen** | | |
| **RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **MATA KULIAH (MK)** | | | | **KODE** | | | **Rumpun MK** | | | **BOBOT (sks)** | | | **SEMESTER** | | **Tgl Penyusunan** | |
| Topik Khusus 1 ICM: Kecerdasan Kolektif | | | | CSH4X3 | | | Mata Kuliah Pilihan | | | T=3 | P=0 | | 6 - keatas | | 30 April 2017 | |
| **OTORISASI** | | | | **Pengembang RPS** | | | | **Koordinator RMK** | | | | | **Ketua PRODI** | | | |
| Dr. Suyanto, S.T., M.Sc. | | | | Dr. Suyanto, S.T., M.Sc. | | | | | M. Arif Bijaksana, Ph. D | | | |
| **Capaian Pembelajaran (CP)** | | **PLO** | |  | | | | | | | | | | | | |
| PO7: Kemampuan menguasai konsep pengembangan sistem cerdas dalam berbagai platform (perangkat, sistem operasi dan komunikasi).  PO11: Kemampuan menerapkan metode, ketrampilan, dan/atau piranti teknik informatika yang terbaru yang diperlukan untuk praktek bidang informatika. | | | | | | | | | | | | | | |
| **CLO** | | |  | | | | | | | | | | | |
| CLO1: Mahasiswa mampu menjelaskan metode-metode *Swarm Intelligence* beserta kelebihan dan kekurangannya masing-masing  CLO2: Mahasiswa mampu mengimplementasikan metode *Swarm Intelligence* untuk optimasi  CLO3: Mahasiswa mampu mengimplementasikan metode *Swarm Intelligence* untuk klasifikasi, klasterisasi, atau regresi | | | | | | | | | | | | | | |
| **Diskripsi Singkat MK** | | *Swarm Intelligence* (SI) merupakan teknik komputasi modern yang relatif baru. Pada awalnya SI didesain untuk menyelesaikan masalah optimasi. Namun, dalam satu dekade terakhir ini SI telah banyak diaplikasikan pada *data mining* dan *big data analytics* (yang saat ini dikenal dengan istilah *big* *data mining*). | | | | | | | | | | | | | | |
| **Bahan Kajian / Pokok Bahasan** | | 1. Pengertian SI, metode-metode SI beserta kelebihan dan kekurangannya masing-masing 2. *Ant Colony Optimization* (ACO) 3. *Particle Swarm Optimization* (PSO) 4. *Bee Colony Optimization* (BCO) 5. SI untuk Optimasi 6. *Firefly Algorithm* (FA) 7. *Cuckoo Search* (CS) 8. *Bat Algorithm* (BA) 9. *Krill Herd* (KH) 10. SI untuk Klasifikasi 11. SI untuk Klasterisasi 12. SI untuk Regresi | | | | | | | | | | | | | | |
| **Pustaka** | | **Utama:** | |  | | | | | | | | | | | | |
| [1] Suyanto, *Swarm Intelligence*: Komputasi Modern untuk Optimasi dan *Big Data Mining*, Dalam proses di Penerbit Informatika, Bandung, 2017  [2] Yang, X.-S., Cui, Z., Xiao, R., Gandomi, A.H., Karamanoglu, M., 2013. Swarm Intelligence and Bio-inspired Computation - Theory and Applictions. Elsevier. | | | | | | | | | | | | | | |
| **Pendukung:** | |  | | | | | | | | | | | | |
| [3] Suyanto, Algoritma Optimasi: Deterministik atau Probabilistik, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2010  [4] Suyanto, Evolutionary Computation: Komputasi Berbasis `Evolusi’ dan `Genetika’, Informatika, Bandung, 2008 | | | | | | | | | | | | | | |
| **Media Pembelajaran** | | **Perangkat lunak** | | | | | | **Perangkat keras** | | | | | | | | |
| MATLAB, Python, Microsoft Power Point, Microsoft Word | | | | | | PC/Laptop dengan koneksi internet dan LCD Projector | | | | | | | | |
| **Dosen Pengampu** | | Dr. Suyanto, S.T., M.Sc. | | | | | | | | | | | | | | |
| **Matakuliah syarat** | | Kecerdasan Buatan, Probabilitas dan Statistika, Matematika Diskrit, Matriks dan Ruang Vektor. | | | | | | | | | | | | | | |
| **Mg Ke-** | **Kemampuan akhir yang diharapkan (CLO)** | | **Indikator Penilaian** | | | **Kriteria & Bentuk Penilaian** | | | **Bentuk/Metode Pembelajaran & Penugasan Mahasiswa**  **[ Estimasi Waktu]** | | | **Materi Pembelajaran**  **[Pustaka]** | | | | **Bobot Penilaian (%)** |
| **(1)** | **(2)** | | **(3)** | | | **(4)** | | | **(5)** | | | **(6)** | | | | **(7)** |
| **1** | **CLO1**  Mahasiswa mampu menjelaskan metode-metode *Swarm Intelligence* beserta kelebihan dan kekurangannya masing-masing | | * Ketepatan menjelaskan SI * Ketepatan menjelaskan metode-metode SI | | | **Kriteria**:  Ketepatan  **Bentuk non-test**:   * Melakukan studi literatur * Menulis makalah | | | Kuliah, diskusi, tugas mandiri/individual [Tatap muka 3 x 50 menit] | | | Pengertian SI, metode-metode SI beserta kelebihan dan kekurangannya masing-masing [1, 2] | | | | 20% |
| **2, 3, 4, 5, 6, 7** | **CLO2**  Mahasiswa mampu mengimplementasikan salah satu metode *Swarm Intelligence* untuk optimasi | | * Ketepatan menjelaskan ACO, PSO, dan BCO * Ketepatan desain ACO, PSO, dan BCO * Ketepatan implementasi ACO, PSO, dan BCO | | | **Kriteria**:  Ketepatan  **Bentuk non-test**:   * Mendesain * Membangun program komputer secara mandiri (perorangan) * Presentasi kelompok | | | Kuliah, responsi, diskusi, tugas kelompok, dan presentasi [Tatap muka 18 x 50 menit] | | | ACO, PSO, BCO, SI untuk Optimasi [1, 2, 3, 4] | | | | 40% |
| **8** | Evaluasi Tengah Semester (Tidak diadakan Evaluasi Tengah Semester) | | | | | | | | | | | | | | |  |
| **9, 10, 11, 12, 13, 14, 15** | **CLO3**  Mahasiswa mampu mengimplementasikan metode *Swarm Intelligence* untuk klasifikasi, klasterisasi, atau regresi | | * Ketepatan menjelaskan FA, CS, BA, atau KH * Ketepatan desain FA, CS, BA, atau KH * Ketepatan implementasi FA, CS, BA, atau KH | | | **Kriteria**:  Ketepatan  **Bentuk non-test**:   * Mendesain * Membangun program komputer secara mandiri (perorangan) * Presentasi kelompok | | | Kuliah, responsi, diskusi, tugas kelompok, dan presentasi [Tatap muka 21 x 50 menit] | | | FA, CS, BA, KH [1, 2] | | | | 40% |
| **16** | Evaluasi Akhir Semester (tidak diadakan Evaluasi Akhir Semester) | | | | | | | | | | | | | | |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **D:\Magang Kampus\KURIKULUM\Telkom_University_Logo.svg.png** | | **UNIVERSITAS TELKOM**  **FAKULTAS INFORMATIKA / PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INFORMATIKA** | | | | | | | | **Kode Dokumen** | |
| **RENCANA TUGAS MAHASISWA** | | | | | | | | | | | |
| **MATA KULIAH (MK)** | | | | **KODE** | **Rumpun MK** | | **BOBOT (sks)** | | **SEMESTER** | | **Tgl Penyusunan** |
| Topik Khusus 1 ICM: Kecerdasan Kolektif | | | | CSH4X3 | Mata Kuliah Pilihan | | T=3 | P=0 | 6 - keatas | | 30 April 2017 |
| **OTORISASI** | | | | **Pengembang RPS** | | **Koordinator RMK** | | | **Ketua PRODI** | | |
| Dr. Suyanto, S.T., M.Sc. | | Dr. Suyanto, S.T., M.Sc. | | | M. Arif Bijaksana, Ph. D | | |
| **BENTUK TUGAS** | | | | | | | | | | | |
| Tugas Makalah | | | | | | | | | | | |
| **JUDUL TUGAS** | | | | | | | | | | | |
| Tugas 1: Tugas Makalah: Menulis makalah tentang pengertian SI serta teknik-teknik dasar SI beserta kelebihan dan kekurangannya masing-masing. | | | | | | | | | | | |
| **CLO** | | | | | | | | | | | |
| CLO1: Mahasiswa mampu menjelaskan metode-metode *Swarm Intelligence* beserta kelebihan dan kekurangannya masing-masing. | | | | | | | | | | | |
| **DESKRIPSI TUGAS** | | | | | | | | | | | |
| Buatlah makalah tentang pengertian SI dan metode-metode SI beserta kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Bacalah sejumlah referensi dan tuliskan menggunakan bahasa Anda sendiri. Hindari plagiarisme. | | | | | | | | | | | |
| **METODE PENGERJAAN TUGAS** | | | | | | | | | | | |
| 1. Membaca sejumlah referensi, baik buku maupun makalah ilmiah. 2. Menulis makalah menggunakan bahasa sendiri. 3. Menghindari plagiarisme. | | | | | | | | | | | |
| **BENTUK DAN FORMAT LUARAN** | | | | | | | | | | | |
| **Objek garapan:** Menulis makalah  **Bentuk dan format luaran:**  Makalah dalam format .pdf dikumpulkan dengan nama “Tugas 1 Kecerdasan Kolektif NIM Nama.pdf” | | | | | | | | | | | |
| **INDIKATOR, KRITERIA, DAN BOBOT PENILAIAN** | | | | | | | | | | | |
| 1. **Pengertian SI (20%)**   Ketepatan menjelaskan   1. **Metode-metode SI (30%)**   Ketepatan menyebutkan dan membedakan metode-metode SI   1. **Kelebihan dan kekurangan metode-metode SI (50%)**   Ketepatan menyebutkan kelebihan dan kekurangan metode-metode SI | | | | | | | | | | | |
| **JADWAL PELAKSANAAN** | | | | | | | | | | | |
| Membaca literatur  Menulis makalah | :  : | | minggu pertama  minggu pertama | | | | | | | | |
| **LAIN-LAIN** | | | | | | | | | | | |
| Bobot tugas adalah 20% dari 100% penilaian mata kuliah ini.  Tugas dikerjakan secara mandiri (perorangan).  Tugas dinilai oleh Dosen. | | | | | | | | | | | |
| **DAFTAR RUJUKAN** | | | | | | | | | | | |
| Suyanto, *Swarm Intelligence*: Komputasi Modern untuk Optimasi dan *Big Data Mining*, Dalam proses di Penerbit Informatika, Bandung, 2017.  Yang, X.-S., Cui, Z., Xiao, R., Gandomi, A.H., Karamanoglu, M., 2013. *Swarm Intelligence and Bio-inspired Computation - Theory and Applictions*. Elsevier.  Suyanto, Evolutionary Computation: Komputasi Berbasis `Evolusi’ dan `Genetika’, Informatika, Bandung, 2008. | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **D:\Magang Kampus\KURIKULUM\Telkom_University_Logo.svg.png** | | **UNIVERSITAS TELKOM**  **FAKULTAS INFORMATIKA / PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INFORMATIKA** | | | | | | | | **Kode Dokumen** | |
| **RENCANA TUGAS MAHASISWA** | | | | | | | | | | | |
| **MATA KULIAH (MK)** | | | | **KODE** | **Rumpun MK** | | **BOBOT (sks)** | | **SEMESTER** | | **Tgl Penyusunan** |
| Topik Khusus 1 ICM: Kecerdasan Kolektif | | | | CSH4X3 | Mata Kuliah Pilihan | | T=3 | P=0 | 6 - keatas | | 30 April 2017 |
| **OTORISASI** | | | | **Pengembang RPS** | | **Koordinator RMK** | | | **Ketua PRODI** | | |
| Dr. Suyanto, S.T., M.Sc. | | Dr. Suyanto, S.T., M.Sc. | | | M. Arif Bijaksana, Ph. D | | |
| **BENTUK TUGAS** | | | | | | | | | | | |
| Tugas Pemrograman | | | | | | | | | | | |
| **JUDUL TUGAS** | | | | | | | | | | | |
| Tugas 2: Tugas Pemrograman: Mendesain dan membangun program komputer berbasis salah satu metode SI untuk menyelesaikan masalah optimai | | | | | | | | | | | |
| **CLO** | | | | | | | | | | | |
| CLO2: Mahasiswa mampu mengimplementasikan metode *Swarm Intelligence* untuk optimasi | | | | | | | | | | | |
| **DESKRIPSI TUGAS** | | | | | | | | | | | |
| Diberikan sebuah fungsi dengan batasan tertentu. Desain dan implementasikan sistem berbasis ACO, PSO, atau BCO untuk mengoptimasi fungsi tersebut. Tugas pemrograman ini dikerjakan secara mandiri (perorangan). Tugas ini berguna untuk menilai kemampuan mahasiswa dalam menganalisis data, mendesain, membangun program komputer berbasis SI, dan bekerjasama di sebuah tim. | | | | | | | | | | | |
| **METODE PENGERJAAN TUGAS** | | | | | | | | | | | |
| 1. Menganalisis data 2. Mendesain sistem berbasis ACO, PSO, atau BCO 3. Membangun program 4. Menentukan nilai minimum | | | | | | | | | | | |
| **BENTUK DAN FORMAT LUARAN** | | | | | | | | | | | |
| **Objek garapan:** pembangunan program komputer berbasis FIS, ANN, atau EAs  **Bentuk dan format luaran:**   1. Laporan dalam format .pdf dikumpulkan dengan nama “Tugas 2 Kecerdasan Kolektif NIM Nama.pdf” yang berisi analisis masalah, desain, teknik implementasi, dan hasil pengujian 2. Program komputer dengan bahasa pemrograman Python, Java, C++, atau Matlab | | | | | | | | | | | |
| **INDIKATOR, KRITERIA, DAN BOBOT PENILAIAN** | | | | | | | | | | | |
| 1. **Analisis (20%)**   Ketepatan analisis masalah (yang dituliskan dalam laporan)   1. **Desain (20%)**   Ketepatan desain (yang dituliskan dalam laporan)   1. **Implementasi (20%)**   Kesesuaian implementasi setiap prosedur dan fungsi dengan desain yang dibuat serta persentase kebenaran sintaks dan semantik program (yang dapat dilihat dalam laporan dan program komputer)   1. **Akurasi (40%)**   Kesesuaian nilai optimum yang ditemukan dengan nilai optimum sebenarnya (yang tidak diketahui sebelumnya) | | | | | | | | | | | |
| **JADWAL PELAKSANAAN** | | | | | | | | | | | |
| Analisis  Desain  Implementasi  Penulisan laporan | :  :  :  : | | minggu kedua dan ketiga  minggu keempat  minggu kelima dan keenam  minggu ketujuh | | | | | | | | |
| **LAIN-LAIN** | | | | | | | | | | | |
| Bobot tugas adalah 40% dari 100% penilaian mata kuliah ini.  Tugas dikerjakan dan dipresentasikan secara mandiri (perorangan).  Tugas dinilai oleh Dosen. | | | | | | | | | | | |
| **DAFTAR RUJUKAN** | | | | | | | | | | | |
| Suyanto, *Swarm Intelligence*: Komputasi Modern untuk Optimasi dan *Big Data Mining*, Dalam proses di Penerbit Informatika, Bandung, 2017.  Yang, X.-S., Cui, Z., Xiao, R., Gandomi, A.H., Karamanoglu, M., 2013. *Swarm Intelligence and Bio-inspired Computation - Theory and Applictions*. Elsevier.  Suyanto, Algoritma Optimasi: Deterministik atau Probabilistik, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2010  Suyanto, Evolutionary Computation: Komputasi Berbasis `Evolusi’ dan `Genetika’, Informatika, Bandung, 2008. | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **D:\Magang Kampus\KURIKULUM\Telkom_University_Logo.svg.png** | | **UNIVERSITAS TELKOM**  **FAKULTAS INFORMATIKA / PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INFORMATIKA** | | | | | | | | **Kode Dokumen** | |
| **RENCANA TUGAS MAHASISWA** | | | | | | | | | | | |
| **MATA KULIAH (MK)** | | | | **KODE** | **Rumpun MK** | | **BOBOT (sks)** | | **SEMESTER** | | **Tgl Penyusunan** |
| Topik Khusus 1 ICM: Kecerdasan Kolektif | | | | CSH4X3 | Mata Kuliah Pilihan | | T=3 | P=0 | 6 - keatas | | 30 April 2017 |
| **OTORISASI** | | | | **Pengembang RPS** | | **Koordinator RMK** | | | **Ketua PRODI** | | |
| Dr. Suyanto, S.T., M.Sc. | | Dr. Suyanto, S.T., M.Sc. | | | M. Arif Bijaksana, Ph. D | | |
| **BENTUK TUGAS** | | | | | | | | | | | |
| Tugas Pemrograman | | | | | | | | | | | |
| **JUDUL TUGAS** | | | | | | | | | | | |
| Tugas 3: Tugas Pemrograman: Mendesain dan membangun program komputer untuk menyelesaikan masalah klasifikasi, klasterisasi, atau regresi | | | | | | | | | | | |
| **CLO** | | | | | | | | | | | |
| CLO3: Mahasiswa mampu mengimplementasikan metode *Swarm Intelligence* untuk klasifikasi, klasterisasi, atau regresi | | | | | | | | | | | |
| **DESKRIPSI TUGAS** | | | | | | | | | | | |
| Diberikan sebuah himpunan data latih, data validasi, dan data uji. Desain dan implementasikan sistem berbasis FA, CS, BA, atau KH untuk menentukan label kelas atau nilai prediksi pada data uji. Tugas pemrograman ini dikerjakan secara mandiri (perorangan). Tugas ini berguna untuk menilai kemampuan mahasiswa dalam menganalisis data, mendesain, membangun program komputer berbasis SI, dan bekerjasama dalam sebuah tim. | | | | | | | | | | | |
| **METODE PENGERJAAN TUGAS** | | | | | | | | | | | |
| 1. Menganalisis data 2. Mendesain sistem berbasis FA, CS, BA, atau KH 3. Membangun program | | | | | | | | | | | |
| **BENTUK DAN FORMAT LUARAN** | | | | | | | | | | | |
| **Objek garapan:** pembangunan program komputer berbasis *Neuro Fuzzy*, *Evolving Fuzzy*, *Evolving ANN*, atau *Fuzzy EAs*  **Bentuk dan format luaran:**   1. Laporan dalam format .pdf dikumpulkan dengan nama “Tugas 2 Kecerdasan Kolektif NIM Nama.pdf” yang berisi analisis masalah, desain, teknik implementasi, dan hasil pengujian 2. Program komputer dengan bahasa pemrograman Python, Java, C++, atau Matlab | | | | | | | | | | | |
| **INDIKATOR, KRITERIA, DAN BOBOT PENILAIAN** | | | | | | | | | | | |
| 1. **Analisis (20%)**   Ketepatan analisis masalah (yang dituliskan dalam laporan)   1. **Desain (20%)**   Ketepatan desain (yang dituliskan dalam laporan)   1. **Implementasi (20%)**   Kesesuaian implementasi setiap prosedur dan fungsi dengan desain yang dibuat serta persentase kebenaran sintaks dan semantik program (yang dapat dilihat dalam laporan dan program komputer)   1. **Akurasi tebakan (40%)**   Kesesuaian label tebakan atau nilai prediksi dengan label atau nilai sebenarnya pada data uji (yang tidak diketahui sebelumnya) | | | | | | | | | | | |
| **JADWAL PELAKSANAAN** | | | | | | | | | | | |
| Analisis  Desain  Implementasi  Penulisan laporan | :  :  :  : | | minggu kesembilan dan kesepuluh  minggu kesebelas dan kedua belas  minggu ketiga belas dan keempat belas  minggu kelima belas | | | | | | | | |
| **LAIN-LAIN** | | | | | | | | | | | |
| Bobot tugas adalah 40% dari 100% penilaian mata kuliah ini.  Tugas dikerjakan dan dipresentasikan secara mandiri (perorangan).  Tugas dinilai oleh Dosen. | | | | | | | | | | | |
| **DAFTAR RUJUKAN** | | | | | | | | | | | |
| Suyanto, *Swarm Intelligence*: Komputasi Modern untuk Optimasi dan *Big Data Mining*, Dalam proses di Penerbit Informatika, Bandung, 2017.  Yang, X.-S., Cui, Z., Xiao, R., Gandomi, A.H., Karamanoglu, M., 2013. *Swarm Intelligence and Bio-inspired Computation - Theory and Applictions*. Elsevier. | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mapping Student Category** | | | | |
| **TEL U INDEX** | **TEL U RANGE** | **TEL U CATEGORY** |  | **ABET/JABEE** |
| A | Lebih dari 80.01 | Istimewa | Excellent | Exemplary |
| AB | 70.01 - 80.00 | Baik Sekali | Very Good | Proficient |
| B | 65.01 - 70.00 | Baik | Good |  |
| BC | 60.01 - 65.00 | Cukup Baik | Fair | Apprentice |
| C | 50.01 - 60.00 | Cukup | Satisfactory |  |
| D | 40.01 - 50.00 | Kurang | Passing | Novice |
| E | Kurang dari 40 | Sangat Kurang | Poor | Unacceptable |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Course Learning Outcomes** | **Indicator Scales and Score Ranges** | | | | |
|  | **Unacceptable** | **Novice** | **Apprentice** | **Proficient** | **Exemplary** |
|  | **0 (E)** | **1 (D)** | **2 (BC,C)** | **3 (AB, B)** | **4 (A)** |
|  | **0 - 40** | **41 - 50** | **51 - 65** | **66 - 80** | **81 - 100** |
| CLO 1: Mahasiswa mampu menjelaskan metode-metode *Swarm Intelligence* beserta kelebihan dan kekurangannya masing-masing | Tidak mampu menjelaskan metode-metode *Swarm Intelligence* dan kombinasinya | Mampu menjelaskan metode-metode *Swarm Intelligence*, tetapi tidak mampu menjelaskan kombinasi metode-metode *Swarm Intelligence* | Mampu menjelaskan metode-metode *Swarm Intelligence* dankombinasinya, tetapi dengan kesalahan mayor | Mampu menjelaskan metode-metode *Swarm Intelligence* dankombinasinya dengan kesalahan minor | Mampu menjelaskan metode-metode *Swarm Intelligence* dankombinasinya dengan kesalahan sangat minor |
| CLO 2: Mahasiswa mampu mengimplementasikan metode *Swarm Intelligence* untuk optimasi | Tidak mampu menjelaskan, mendesain, maupun mengimplementasikan ACO, PSO, atau BCO | Mampu menjelaskan, namun tidak mampu mendesain maupun mengimplementasikan ACO, PSO, atau BCO | Mampu menjelaskan dan mendesain, namun tidak mampu mengimplementasikan ACO, PSO, atau BCO | Mampu menjelaskan, mendesain, dan mengimplementasikan ACO, PSO, atau BCO dengan kesalahan mayor | Mampu menjelaskan, mendesain, dan mengimplementasikan ACO, PSO, atau BCO dengan kesalahan minor |
| CLO 3: Mahasiswa mampu mengimplementasikan metode *Swarm Intelligence* untuk klasifikasi, klasterisasi, atau regresi | Tidak mampu menjelaskan, mendesain, maupun mengimplementasikan FA, CS, BA, atau KH | Mampu menjelaskan, namun tidak mampu mendesain maupun mengimplementasikan FA, CS, BA, atau KH | Mampu menjelaskan dan mendesain, namun tidak mampu mengimplementasikan FA, CS, BA, atau KH | Mampu menjelaskan, mendesain, dan mengimplementasikan FA, CS, BA, atau KH dengan kesalahan mayor | Mampu menjelaskan, mendesain, dan mengimplementasikan FA, CS, BA, atau KH dengan kesalahan minor |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Pengertian 1 sks dalam bentuk pembelajaran** | | | | | **Jam** |
| a | Kuliah, Responsi, Tutorial | | | |  |
| Tatap Muka | Penugasan Terstruktur | | Belajar Mandiri |  |
| 50 menit/minggu/semester | 60 menit/minggu/semester | | 60 menit/minggu/semester | 2,83 |
| b | Seminar atau bentuk pembelajaran lain yang sejenis | | | |  |
| Tatap muka | | Belajar mandiri | |  |
| 100 menit/minggu/semester | | 70 menit/minggu/semester | | 2,83 |
| c | Praktikum, praktik studio, praktik bengkel, praktik lapangan, penelitian, pengabdian kepada masyarakat, dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara | | | |  |
| 170 menit/minggu/semester | | | | 2,83 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Metode Pembelajaran Mahasiswa** | **Kode** |
| 1 | Small Group Discussion | SGD |
| 2 | Role-Play & Simulation | RPS |
| 3 | Discovery Learning | DL |
| 4 | Self-Directed Learning | SDL |
| 5 | Cooperative Learning | CoL |
| 6 | Collaborative Learning | CbL |
| 7 | Contextual Learning | CtL |
| 8 | Project Based Learning | PjBL |
| 9 | Problem Based Learning & Inquiry | PBL |
| 10 | Atau metode pembelajaran lain, yang dapat secara efektif memfasilitasi pemenuhan capaian pembelajaran lulusan. |  |