

LAMPIRAN: Silabus Mata Kuliah

MIK226409 *Computer Vision Lanjut* (3 SKS)

PRASYARAT

Tidak ada

TUJUAN PEMBELAJARAN

Tujuan kelas ini adalah memberikan pengetahuan untuk mahasiswa tentang algoritma-algoritma pada sistem cerdas berbasis data vision beserta aplikasi-aplikasinya. Setelah mengambil mata kuliah ini diharapkan mahasiswa:

- CO 1. Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan bagaimana melakukan pengumpulan data, peningkatan jumlah data pada data vision.
- CO 2. Mahasiswa memahami, menjelaskan dan mampu mengimplementasikan bagaimana melakukan pendeteksian suatu objek pada gambar dan atau video.
- CO 3. Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan apa itu klasifikasi, pengenalan, dentifikasi objek dan mampu memahami perbedaan di antara ketiganya serta mengimplementasikannya.
- CO 4. Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang pelacakan objek dan analisis tingkah laku objek berdasarkan informasi spasial dan temporal.
- CO 5. Mahasiswa memahami konsep dari geometeri antara gambar 2 dimensi dengan koordinat 3 dimensi.
- CO 6. Mahasiswa memiliki kemampuan untuk mengimplementasikan aplikasi sistem cerdas berbasis computer vision.

SILABUS

Aplikasi sistem cerdas berbasis computer vision. Data collection and augmentation; Object Localization and Detection; Object Classification; Object Recognition and Identification; Object Tracking; Object Behavior Analysis; 3D Object Reconstruction;

PUSTAKA ACUAN

1. Szeliski, R., 2022, *Computer Vision: Algorithms and Applications*, ed.2, Springer, New York, US
2. Forsyth, D., and Ponce, J., 2012, *Computer Vision: A Modern Approach*, ed.2, Pearson, Londong, UK
3. OpenCV <https://opencv.org/books.html>

MIK226418 Pembelajaran Mesin Mendalam Lanjut (3 SKS)

Prasyarat

MII6405 Pembelajaran Mesin dan Kecerdasan Adaptif

Tujuan Pembelajaran

Tujuan dari mata kuliah ini adalah memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai berbagai macam algoritma dalam *deep learning*. Setelah mengambil mata kuliah ini diharapkan mahasiswa:

- CO 1. Mampu membedakan Pembelajaran Mesin Mendalam dengan Jaringan Syaraf Tiruan tradisional
- CO 2. Mampu memahami Multi-Layer Perceptron dan backpropagation
- CO 3. Mampu memahami komponen-komponen dalam arsitektur DNN seperti softmax, cross entropy loss function, activation function
- CO 4. Mampu memahami proses komputasi dari algoritma pembelajaran DNN seperti batch normalization, layer and block, hyperparameter, initialization
- CO 5. Mampu memahami arsitektur DNN termasuk di dalamnya CNN (modern/tradisional) dan RNN (RNN/GRU/LSTM)
- CO 6. Mampu menerapkan algoritma DNN untuk menyelesaikan permasalahan

SILABUS

Sejarah munculnya Deep Learning; Perbedaan antara jaringan syaraf tiruan tradisional (misalnya Learning Vector Quantization (LVQ), Self-Organization Map (SOM) dan Single Layer Perceptron (SLP)) dengan deep learning; Multi-Layer Perceptron, backpropagation; Arsitektur Deep Neural Network, termasuk diantaranya penjelasan terkait softmax, cross entropy loss function, relu yang digunakan pada DNN; Komputasi dari algoritma pembelajaran Deep (Deep learning computation), diantaranya seperti batch normalization, layer and block, hyperparameter, initialization; Traditional CNN (AlexNet) dan Modern CNN (GoogleNet, Inception); Recurrent Neural Network (RNN), Gate Recurrent Unit (GRU), Long Short-Term Memory; Pengenalan Reinforcement learning

PUSTAKA ACUAN

1. Goodfellow, I., Bengio, Y., dan Courville, A., 2016, Deep Learning, MIT Press, US.
2. Fausett, L., 2004, Fundamentals of Neural Networks: Architecture, Algorithms, and Application, Pearson, London, UK.

MIK226416 Inovasi dan Entrepreneur Kecerdasan Artifisial (3 SKS)

PRASYARAT

Tidak ada

TUJUAN PEMBELAJARAN

Dalam perkuliahan ini mahasiswa diberikan ilmu untuk dapat mengaplikasikan dan mengembangkan AI untuk industri kreatif. Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan:

- CO 1. Mampu mengidentifikasi sektor-sektor industri yang mempunyai potensi untuk dikembangkan dengan bantuan AI.
- CO 2. Mampu mengembangkan / mengintegrasikan AI dalam bisnis/industri yang sudah ada.
- CO 3. Mampu mendeskripsikan peran-peran dalam sebuah AI team.

SILABUS

Overview entrepreneur dan entrepreneurship; Memilih project berbasis AI; Bekerja dengan tim AI; AI pitfalls yang perlu dihindari; Idea pitching.

PUSTAKA ACUAN

Byrd, M.J., Megginson, W.L., 2018, Small Business Management: An Entrepreneur's Guidebook, McGraw Hill, New York, US

MIK226413 KAPITA SELEKTA (3 SKS)

PRASYARAT

Tidak ada

TUJUAN PEMBELAJARAN

Mahasiswa akan diberikan topik-topik tertentu yang akan disesuaikan dengan perkembangan *AI*. Topik yang diberikan, akan disesuaikan dengan *trend AI* yang sedang berkembang. Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan:

- CO 1. Mampu mengidentifikasi trend *AI* yang sedang berkembang.
- CO 2. Mampu dan menguasai teori-teori yang berkaitan dengan topik tersebut.
- CO 3. Mampu mengimplementasikan teori terkait untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.
- CO 4. Mampu mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan dari teori-teori yang didiskusikan dalam mata kuliah terkait.

SILABUS

Silabus akan disusun dan disesuaikan dengan topik yang dipilih nantinya.

PUSTAKA ACUAN

Pustaka Acuan akan disusun dan disesuaikan dengan topik yang dipilih nantinya

MIK226416 Kecerdasan Artifisial pada Bioinformatika (3 SKS)

PRASYARAT

Tidak ada

TUJUAN PEMBELAJARAN

Peningkatan jumlah data biologi yang sangat pesat saat ini menyebabkan analisa data secara manual tidak lagi efisien. Dibutuhkan komputasi untuk membantu analisa data sehingga dapat mengekstrak suatu informasi penting dari sekumpulan data genetika yang berjumlah besar. Wilayah diantara ilmu komputasi dan biologi inilah yang disebut bioinformatika. Kecerdasan Artifisial dibutuhkan untuk mengolah data genetika yang berjumlah besar ini. Mahasiswa mampu memahami konsep biologi molekuler, memahami teknik-teknik yang digunakan dalam bioinformatika, menggunakan basis data biologi, mengembangkan tools bioinformatika dan menulis hasil penelitian bioinformatika dalam bentuk karya ilmiah. Materi yang dibahas antara lain konsep *biomolekular*, *sequence matching algorithm*, *pairwise & multiple sequence*, *protein structure prediction*, *genome informatics*. Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan:

- CO 1. Mahasiswa mampu memahami konsep biomolekuler.
- CO 2. Mahasiswa mampu memahami *sequence matching algorithm* dan mengaplikasikannya pada data genetik.
- CO 3. Mahasiswa mampu memahami algoritma Kecerdasan Artifisial untuk *pairwise sequence alignment* dan *multiple sequence alignment* dan mengaplikasikannya pada data genetik.
- CO 4. Mahasiswa mampu memahami algoritma Kecerdasan Artifisial untuk *protein structure prediction* dan mengaplikasikannya pada data genetik.
- CO 5. Mahasiswa mampu memahami algoritma Kecerdasan Artifisial untuk *genome informatics* dan mengaplikasikannya pada data genetik.

SILABUS

Pengenalan konsep *biomolekular*, *sequence matching algorithm*, *pairwise & multiple sequence alignment*, *protein structure prediction*, *genome informatics*.

PUSTAKA ACUAN

1. Durbin, R., Eddy, S. R., Krogh, A., Mitchison, G., Biological Sequence Analysis: Probabilistic Models of Proteins and Nucleic Acids, Cambridge University Press, New York, US, 1998.
2. Jones, N.C., and Pevzner P.A., An Introduction to Bioinformatics Algorithms, MIT Press, Cambridge, US, 2004.
3. Colton, S., Introduction to Bioinformatics, Genetics Background, Course 341 Lecture Slide. Department of Computing Imperial College, London, UK, 2007.

MIK226417 Kecerdasan Artifisial pada Pemasaran (3 SKS)

PRASYARAT

Tidak ada

TUJUAN PEMBELAJARAN

Kuliah ini dimaksudkan untuk memberikan pemahaman tentang konsep dan aplikasi AI dalam pemasaran. Setelah mengambil mata kuliah ini diharapkan mahasiswa:

- CO 1. Mampu mendeskripsikan mengenai topik, tools, dan aplikasi AI di bidang marketing.
- CO 2. Mampu mengimplementasikan metode AI di bidang marketing.
- CO 3. Mampu mendeskripsikan potensial dan kelemahan dari metode-metode AI yang ter-cover pada mata kuliah ini.

SILABUS

Pengenalan tentang AI dan riset-riset terkait di bidang *marketing*; *Customer Profiling*; *Social Media Monitoring*; *Social Media Monitoring*; AI untuk aplikasi marketing (*idea pitching*); *Customer Service and Social Engagement*; *Content Optimization*.

PUSTAKA ACUAN

Sterne, J., 2017, *Artificial Intelligence for Marketing: Practical Applications*, Wiley Publisher, New Jersey, US.

MIK226403 Logika Fuzzy Lanjut (3 SKS)

PRASYARAT

Tidak ada

TUJUAN PEMBELAJARAN

Materi yang dibahas dalam kuliah ini meliputi: logika klasik; logika fuzzy; definisi bilangan fuzzy dan himpunan fuzzy; jenis-jenis relasi fuzzy; definisi dan komponen variabel linguistik; aturan fuzzy dan komponennya; metode-metode inferensi fuzzy; definisi sistem fuzzy; komponen sistem fuzzy; fuzzifikasi; defuzzifikasi. Setelah mengikuti mata kuliah ini diharapkan mahasiswa:

- CO 1. Mampu merumuskan fungsi keanggotaan, serta menerapkan sifat2 himpunan fuzzy.
- CO 2. Mampu menjelaskan dan mengaplikasikan operator himpunan fuzzy seperti complement, s-norm dan t-norm, relasi fuzzy.
- CO 3. Mampu menjelaskan dan mengaplikasikan variabel linguistik, proposisi fuzzy, operator logika fuzzy, dan implikasi fuzzy.
- CO 4. Mampu menjelaskan dan menerapkan modus ponens tergeneralisasi, modus tolens tergeneralisasi, dan silogisme hipotetis umum. Serta menerapkan metode fuzzifikasi, dan defuzzifikasi.
- CO 5. Mampu menjelaskan dan mengaplikasikan sistem fuzzy, metode fuzzifikasi, dan metode defuzzifikasi dan akhirnya menganalisis hasil secara komprehensif.
- CO 6. Mampu mengembangkan sistem fuzzy dalam permasalahan dunia nyata.

SILABUS

Logika klasik; logika fuzzy; definisi bilangan fuzzy dan himpunan fuzzy; jenis-jenis relasi fuzzy; definisi dan komponen variabel linguistik; aturan fuzzy dan komponennya; metode-metode inferensi fuzzy; definisi sistem fuzzy; komponen sistem fuzzy; fuzzifikasi; defuzzifikasi; pengembangan sistem fuzzy.

PUSTAKA ACUAN

1. Wang, L., A Course in Fuzzy Systems and Control, Prentice-Hall International, Inc., New Jersey, 1997.
2. Klir, G. J. and Folger, T. A., Fuzzy Sets Theory: Foundation and Application, Prentice Hall, 1997.
3. Zimmerman, H. J., Fuzzy Set Theory and Its Applications, Kluwer Publishing Co, Amsterdam, 1991.
4. Kaufmann, A. and Gupta, M. M., Introduction to Fuzzy Arithmetic Theory and Applications, Van Nostrand Reinhold, 1991.
5. Roos, T. J., Fuzzy Logic with Engineering Application, John Wiley & Sons, Ltd., 2010.

MII6423 Magang (3 SKS)

PRASYARAT

24 SKS

TUJUAN PEMBELAJARAN

Mahasiswa dapat mengambil mata kuliah ini dengan melakukan kerja praktek atau magang di suatu instansi. Program studi akan menugaskan salah satu dosen sebagai pembimbing magang mahasiswa. Pada akhir kuliah, mahasiswa mempresentasikan laporan kerja prakteknya di hadapan dosen pembimbing dan tim dosen mata kuliah magang dari program studi. Setelah mengikuti mata kuliah ini diharapkan mahasiswa:

- CO 1. Mampu mengaplikasikan konsep dan metode berbasis Kecerdasan Artifisial untuk suatu kasus nyata pada mitra industri.
- CO 2. Memiliki keterampilan antarpribadi yang baik, mampu bekerja sama di dalam tim, baik sebagai pemimpin maupun anggota.
- CO 3. Mampu berkomunikasi secara efektif dalam bahasa Indonesian maupun bahasa Inggris yang baik, serta mampu menulis dan menyajikan karya ilmiah/ide/wawasan dengan benar dan baik.
- CO 4. Memiliki keterampilan untuk mengikuti perkembangan state-of-the-art di bidang Kecerdasan Artifisial untuk memperdalam pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya dalam rangka pembelajaran sepanjang hayat.

SILABUS

Silabus akan disusun dan disesuaikan dengan topik dan lokasi magang yang dipilih nantinya.

PUSTAKA ACUAN

Pustaka Acuan akan disusun dan disesuaikan dengan topik dan lokasi magang yang dipilih nantinya

MIK226001 Metodologi Riset Kecerdasan Artifisial (3 SKS)

PRASYARAT

Tidak ada

TUJUAN PEMBELAJARAN

Mata kuliah Metodologi Penelitian memberikan pemahaman kepada mahasiswa tentang bagaimana melakukan penelitian di bidang *Artificial Intelligence* dengan baik. Dalam mata kuliah ini juga akan dibahas bagaimana menyusun proposal dan laporan tesis sesuai dengan pedoman penulisan dan pedoman penulisan ilmiah. Dengan memperoleh pengetahuan tentang hal-hal tersebut diharapkan mahasiswa mampu melaksanakan penelitiannya dan menghasilkan tesis serta karya ilmiah yang baik. Setelah mengikuti kuliah Metodologi Penelitian ini diharapkan mahasiswa:

- CO 1. Mampu menyusun topik penelitian dan pertanyaan serta merumuskan rencana penelitian.
- CO 2. Mampu melakukan tinjauan pustaka.
- CO 3 Mampu memilih metode yang tepat untuk menjawab pertanyaan penelitian yang telah ditentukan dan berkontribusi pada modifikasi metode yang ada.
- CO 4 Mampu menulis proposal tesis dan tesis.
- CO 5 Mampu menyusun karya ilmiah yang akan diterbitkan.

SILABUS

Menyusun topik penelitian dan pertanyaan serta merumuskan rencana penelitian; Tinjauan pustaka yang tepat; Metode yang tepat untuk menjawab pertanyaan penelitian yang telah ditentukan dan berkontribusi pada modifikasi metode yang ada; Format dan petunjuk penulisan proposal tesis dan tesis; Format dan petunjuk penulisan karya ilmiah.

PUSTAKA ACUAN

1. Zobel, J., 2014, *Writing for Computer Science*, Springer, New York, US
2. Thomas, C.G., 2021, *Research Methodology and Scientific Writing*, Springer, New York, US.

MIK226402 Pembelajaran Mesin dan Kecerdasan Adaptif (3 SKS)

PRASYARAT

Tidak ada

TUJUAN PEMBELAJARAN

Mata kuliah ini memberikan pengenalan terhadap konsep, teknik, algoritma dalam kecerdasan adaptif dan pembelajaran mesin. Setelah mengikuti mata kuliah ini diharapkan mahasiswa:

- CO 1. Mahasiswa mampu memahami prinsip kecerdasan adaptif.
- CO 2. Mahasiswa memahami *Evolutionary Computation* (Algoritma Genetika dan variannya) dan mengaplikasikannya untuk memecahkan suatu kasus.
- CO 3. Mahasiswa memahami Konsep Learning (*Supervised, unsupervised learning* dan *reinforcement learning*).
- CO 4. Mahasiswa memahami Linear Classification dan Regression dan mengaplikasikannya untuk memecahkan suatu kasus.
- CO 5. Mahasiswa memahami kNN, naïve bayes dan mengaplikasikannya untuk memecahkan suatu kasus.
- CO 6. Mahasiswa memahami *metode clustering* dan mengaplikasikannya untuk memecahkan suatu kasus.
- CO 7. Mahasiswa memahami metode Neural networks dan munculnya Deep learning.
- CO 8. Mahasiswa memahami *cara melakukan evaluasi model* dan penerapannya pada suatu kasus.

SILABUS

Prinsip Kecerdasan Adaptif, *Evolutionary Computation* (Algoritma Genetika dan variannya), Konsep Learning (*Supervised, unsupervised learning* dan *reinforcement learning*), Konsep Linear Classification dan Regression, Metode – metode *machine learning* (SVM, kNN, Naïve Bayes, Clustering, Pengantar Deep Learning), Evaluasi Model (*Recall, precision, confusion matrix*, dll.).

PUSTAKA ACUAN

1. Bishop, C.M., 2006, *Pattern Recognition and Machine learning*, Springer, New York, USA.
2. X. Yang, 2014, *Nature-Inspired Optimization Algorithms*, 1st ed., Elsevier, Amsterdam, Netherland.
3. Elberhart, R., Shi, Y., 2007, *Computational Intelligence: Concept to Implementation*, Morgan Kaufmann, Massachusetts. USA.

MIK226414 Penalaran Ketidakpastian (3sks)

PRASYARAT

Tidak ada

TUJUAN PEMBELAJARAN

Ketidakpastian seringkali ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Pada mata kuliah ini, akan dibahas bagaimana dealing dengan ketidakpastian secara intelijen, bagaimana merepresentasikan permasalahan ketidakpastian dalam bahasa formal dan logik. Setelah mengikuti kuliah Penalaran Ketidakpastian, mahasiswa diharapkan mampu menguasai:

- CO 1. Mengetahui permasalahan permasalahan ketidakpastian yang bisa diselesaikan dengan menggunakan penalaran ketidakpastian.
- CO 2. Mampu merepresentasikan ketidakpastian dalam bahasa formal dan *logic*.
- CO 3. Mampu memahami teori-teori probabilistik yang biasa digunakan untuk menyelesaikan masalah ketidakpastian.
- CO 4. Mampu menyelesaikan permasalahan yang bersifat tidak pasti, dengan teori-teori *uncertainty reasoning*.

SILABUS

Introduction, Kesalahan dan Induksi, Probabilistik Klasik/Teori probabilistik, Certainty Factor, Fuzzy Logic, Bayes' theorem, Bayesian Network, Teori Hartley, Teori Dempster-Shafer, Teori Shannon.

PUSTAKA ACUAN

1. Pearl, J., 1998, Probabilistic Reasoning in Intelligent Systems: Networks of Plausible Inference 1st Edition, Morgan Kaufmann, San Fransisco, US.
2. Halpern and Joseph, Y., 2005, Reasoning about Uncertainty 2nd Edition, MIT Press, US.
3. Zadeh, L. A., and Aliev, R. A., 2018, Fuzzy Logic Theory and Applications: Part I and Part II, WSPC.

MIK226411 Penalaran Komputer (3 SKS)

PRASYARAT

Tidak ada

TUJUAN PEMBELAJARAN

Materi yang dibahas dalam kuliah ini meliputi: Definisi Penalaran Komputer; Metode-metode sistem penalaran komputer; Mekanisme adaptasi kasus; Teorema *Bayes*; *Bayesian network*; Konsep dasar *Evidence*; Metode-metode *pooling* secara hierarki. Setelah mengikuti kuliah Penalaran Komputer, mahasiswa:

- CO 1. Mampu menjelaskan konsep dasar penalaran komputer, perbedaannya dengan *rule-based*, simulasi, visualisasi dan animasi serta perbedaan penalaran komputer dan penalaran manusia.
- CO 2. Mampu menerapkan teknik-teknik *Case based Reasoning* (CBR) : retrieval kasus dan metode-metode perhitungan similaritas kasus.
- CO 3. Mampu menjelaskan mekanisme adaptasi solusi untuk kasus.
- CO 4. Mampu menjelaskan konsep dan paradigma probabilitas, teorema *Bayes* dan *Bayesian Networking*.
- CO 5. Mampu menguasai dan menerapkan konsep dasar *evidence* serta metode-metode *pooling* secara hierarki.

SILABUS

Definisi Penalaran Komputer, Metode-metode sistem penalaran komputer, *Case based reasoning* (CBR), Teorema *Bayes*, *Bayesian network*, Konsep dasar *Evidence*, Metode-metode *pooling* secara hierarki.

PUSTAKA ACUAN

1. Richter, M.M., Weber, R.O., 2013, *Case-Based Reasoning: A Textbook*, Springer, New York, US.
2. Halpern and Joseph, Y., 2005, *Reasoning about Uncertainty* 2nd Edition, MIT Press.
3. Zadeh, L. A., and Aliev, R. A., 2018, *Fuzzy Logic Theory and Applications: Part I and Part II*, WSPC.
4. Pearl, J., 1988, *Probabilistic Reasoning in Intelligent Systems: Networks of Plausible Inference* 1st Edition, Morgan Kaufmann.

MIK226404 Pengenalan dan Analisis Pola (3 SKS)

PRASYARAT

Tidak ada

TUJUAN PEMBELAJARAN

Materi yang akan dibahas dalam perkuliahan ini meliputi: Tipe-tipe data teks, citra, audio dan video; Ekstraksi fitur, seleksi fitur dan analisis fitur; Klasifikasi dan metode-metodenya; *Clustering* dan metode-metodenya; Mekanisme dan metode-metode identifikasi dan verifikasi; Perkembangan penelitian tentang pengenalan pola. Setelah mengikuti kuliah Pengenalan dan Analisis Pola, mahasiswa diharapkan:

- CO 1. Mampu menjelaskan konsep dan teknik dan komponen pengenalan pola, termasuk deteksi, clustering, klasifikasi, identifikasi dan verifikasi.
- CO 2. Mampu menjelaskan definisi fitur dan metode-metode ekstraksi fitur, serta melakukan ekstraksi fitur untuk data text
- CO3 Mampu menjelaskan definisi fitur dan metode-metode ekstraksi fitur, serta melakukan ekstraksi fitur untuk data 1D
- CO4 Mampu menjelaskan definisi fitur dan metode-metode ekstraksi fitur, serta melakukan ekstraksi fitur untuk data citra dan video
- CO 5. Mampu menjelaskan metode seleksi dan analisis fitur serta mengaplikasikan pada tahap decision making (identifikasi, clustering, klasifikasi dan verifikasi) untuk suatu kasus nyata

SILABUS

Tipe-tipe data teks, citra, audio dan video; Ekstraksi fitur, seleksi fitur dan analisis fitur; Klasifikasi dan metode-metodenya; *Clustering* dan metode-metodenya; Mekanisme dan metode-metode identifikasi dan verifikasi; Perkembangan penelitian tentang pengenalan pola.

PUSTAKA ACUAN

1. Duda, R. O., Hart, P. E., and Stork, D. G., Pattern classification, John Wiley & Sons, 2nd ed, 2012.
2. Theodoridis, S. and Koutroumbas, K., 2008, Pattern Recognition 4th Edition, Academic Press.
3. Bishop, C. M., 1995, Neural Networks for Pattern Recognition, Oxford University Press.
4. Bishop, C. M., 2007, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer.

MIK226415 Pemrosesan Bahasa Alami Lanjutan (3 SKS)

PRASYARAT

MIK226402 Pembelajaran Mesin dan Kecerdasan Adaptif

TUJUAN PEMBELAJARAN

Mata kuliah ini dirancang untuk memperkenalkan *NLP* kepada mahasiswa. Mata kuliah ini mencakup pengenalan teori standar, model dan algoritma, mendeskripsikan contoh sistem dan aplikasi, dan menemukan bidang penelitian yang berpeluang. Diharapkan pada akhir mata kuliah ini mahasiswa dapat memahami dan mampu mengembangkan sistem berbasis *NLP*. Setelah mengikuti mata kuliah ini diharapkan mahasiswa:

- CO 1. Mampu mendeskripsikan dan mendiskusikan subarea *NLP*.
- CO 2. Mampu mengimplementasikan algoritma dan teknik *NLP*.
- CO 3. Mampu mendeskripsikan dan mendiskusikan potensi dan keterbatasan teknik *NLP* untuk beberapa aplikasi yang tercakup dalam mata kuliah ini.

SILABUS

Introduction to NLP, Text classification with the perceptron, Language modelling (basic and advanced), Part-of-speech tagging (HMM and NN), Context Free Grammar and Parsing, Neural Network and recurrent neural network, Named Entity Recognition, Text Summarisation, Final Project Presentation.

PUSTAKA ACUAN

1. Jurafsky, D. dan Martin, J.H., 2020, *Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition*, 3rd Edition (draft). Prentice Hall series in artificial intelligence, Prentice Hall, Pearson Education International.
2. Manning, C. dan Schütze, H., 1999, *Foundations of Statistical Natural Language Processing*, MIT Press. Cambridge, MA.

MII6402 Prinsip Kecerdasan Artifisial (3 SKS)

PRASYARAT

Tidak ada

TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti kuliah Prinsip Kecerdasan Artifisial, mahasiswa diharapkan:

- CO-1: menjelaskan kecerdasan manusia, kecerdasan artifisial, definisi agen cerdas, serta mampu menerapkan teori agent cerdas untuk penyelesaian masalah nyata.
- CO-2: mampu memformulasikan solusi permasalahan dengan pendekatan pencarian dan mampu menggunakan metode-metode pencarian untuk penyelesaiannya
- CO-3: mampu menjelaskan tentang sistem berbasis pengetahuan, mekanisme mesin inferensi serta penggunaannya
- CO-4: mampu menjelaskan metode representasi pengetahuan terhadap informasi yang diketahui dan mampu menerapkan representasi pengetahuan untuk permasalahan nyata.
- CO-5: mampu menjelaskan pengolahan bahasa alami (NLP), NLP, komponen NLP dan aplikasi NLP
- CO-6: mampu menjelaskan konsep pengenalan pola, proses pengenalan, aplikasi pengenalan pola dan computer vision
- CO-7: mampu menjelaskan definisi pembelajaran mesin serta penerapannya dalam dunia nyata.
- CO-8: mampu menjelaskan trend riset Kecerdasan Artifisial

SILABUS

Pengenalan Kecerdasan Artifisial (Sejarah, perkembangan dan konsep dasar); Agen Cerdas (Intelligent agent); Searching Solution (Informed and Uninformed); Knowledge representation; Mesin Inferensi dan penalaran komputer; Bidang – bidang Ilmu AI (Pengantar Natural Language Processing, Pengantar Pengenalan Pola dan Computer Vision, Pengantar pembelajaran mesin).

PUSTAKA ACUAN

1. Russell, S. and Novig, P., 2020, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 4th Edition, PrenticeHall.
2. George F. L., 2008, *Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving*, 6th Edition, Addison-Wesley.
3. Negnivitsky, M., 2004, *Artificial Intelligence: A Guide to Expert Systems*, 2nd Edition, Addison Wesley.
4. Firebaugh W., 2009, *Artificial Intelligence: A Knowledge-Based Approach*, W. Firebaugh PWS-Kent Publishing Company.

MIK226002 PROPOSAL TESIS (*THESIS PROPOSAL*) (2 SKS)

Prasyarat

MIK226001 Metodologi Riset Kecerdasan Artifisial

TUJUAN PEMBELAJARAN

Proposal tesis untuk menemukan topik penelitian, desain penelitian, ataupun proposal penelitian yang akan dikerjakan dan disusun oleh seorang mahasiswa tentang bahan penelitian untuk mengerjakan tesis di bidang *Artificial Intelligence*. Penulisan proposal tesis menggunakan aturan penulisan khusus dengan bimbingan seorang dosen. Setelah mengikuti mata kuliah ini diharapkan mahasiswa:

- CO 1. Mampu mengidentifikasi topik penelitian.
- CO 2. Mampu menjelaskan latar belakang dan tujuan penelitian, serta merumuskan masalah penelitian yang relevan.
- CO 3. Mampu melakukan tinjauan pustaka yang relevan dan mengidentifikasi gap penelitian terkait Penelitian sebelumnya.
- CO 4. Mampu merancang langkah-langkah rencana penelitian yang sesuai dengan metodologi penelitian, dan rencana pengujian yang sesuai.
- CO 5. Mampu menguasai teori-teori dalam ilmu komputer (ditunjukkan dengan kemampuan menjawab soal).
- CO 6. Mampu menulis proposal tesis dengan menggunakan tata bahasa Indonesia / Inggris dengan benar, dan proposal yang memenuhi pedoman penulisan tesis.

PUSTAKA ACUAN

1. FMIPA UGM, 2010, Buku Panduan Tugas Akhir FMIPA UGM, FMIPA UGM, Yogyakarta.
2. Creswell, J. W., 2002, *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Second Edition. Sage.
3. Michael P., 2011, *Research Methods for Science*, Cambridge University Press The Edinburgh Building, Cambridge CB2 8RU, UK.
4. Keshav, S., 2007, How to read a paper. *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*, 37(3), 83-84.
5. Kofod-Petersen, A., 2012, How to do a structured literature review in computer science. Ver. 0.1. October, 1, 2012.
6. Mohamed Shaffril, H. A., Samsuddin, S. F., & Abu Samah, A., 2021, The ABC of systematic literature review: The basic methodological guidance for beginners. *Quality & Quantity*, 55(4), 1319-1346.

MII6408 Sains Data dan Analisis Prediktif (3 SKS)

PRASYARAT

Tidak ada

TUJUAN PEMBELAJARAN

Materi yang dibahas dalam kuliah ini meliputi: Konsep Data Science dan lingkup bahasannya; *Exploratory Data Analysis*; metode analisa (*regression, clustering, classification*); algoritma pembelajaran (*regresi linear, k-means, k-NN, Naïve Bayes*, aturan asosiasi); pengumpulan data (*API, web scraping*); penyiapan data; pemodelan dan evaluasinya; pengembangan aplikasi dan visualisasinya; pengembangan aplikasi dengan bahasa *Python* atau *R*. Setelah mengikuti kuliah Sains Data dan Analisis Prediktif, mahasiswa diharapkan:

- CO 1. Mampu menjelaskan pengertian, lingkup dan peran *Data Science*.
- CO 2. Mampu memformulasikan permasalahan dunia nyata menjadi problem *Data Science*.
- CO 3. Mampu menjelaskan berbagai jenis data dan mampu mengumpulkan data yang diperlukan untuk keperluan *Data Science*.
- CO 4. Mampu menjelaskan dan menerapkan metode untuk eksplorasi dan penyiapan data.
- CO 5. Mampu melakukan pemodelan (*supervised* maupun *unsupervised*) dan mengevaluasi model.
- CO 6. Mampu mengimplementasikan model dalam bentuk aplikasi (*model deployment*).
- CO 7. Mampu melakukan proses data science menggunakan bahasa pemrograman *Python* atau *R*.

SILABUS

Konsep *Data Science* dan lingkup bahasannya; *Exploratory Data Analysis*; metode analisa (*regression, clustering, classification*); algoritma pembelajaran (*regresi linear, k-means, k-NN, Naïve Bayes*, aturan asosiasi); pengumpulan data (*API, web scraping*); penyiapan data; pemodelan dan evaluasinya; pengembangan aplikasi dan visualisasinya; pengembangan aplikasi dengan bahasa *Python* atau *R*.

PUSTAKA ACUAN

1. Schutt, R., and O'Neil, C., 2013, *Doing data science: Straight talk from the frontline*, O'Reilly Media, Inc.
2. James, G., Witten, D., Hastie, T., and Tibshirani, R., 2013, *An Introduction to statistical learning* (Vol. 112), New York: Springer.
3. Provost, F., and Fawcett, T., 2013, *Data Science for Business: What you need to know about data mining and data-analytic thinking*, O'Reilly Media, Inc..

4. McKinney, W., 2012, Python for data analysis: Data wrangling with Pandas, NumPy, and IPython., O'Reilly Media, Inc..

MIK226407 Sistem Kognitif Komputasional (3 SKS)

Prasyarat

MIK226402 Pembelajaran Mesin dan Kecerdasan Adaptif

TUJUAN PEMBELAJARAN

Mata kuliah ini membahas tentang teori dan kerangka kerja komputasi handal untuk memahami kecerdasan dan kognisi manusia. Mata kuliah ini diperlukan karena kebutuhan akan meningkatnya kuantitas data yang mirip dengan perilaku manusia. Pemodelan kognitif komputasional bertujuan untuk memahami perilaku data. Mata kuliah ini membahas tujuan, filosofi dan konsep dibalik pemodelan kognitif komputasional. Cakupan materi meliputi *un-supervised* dan *semisupervised* learning (antara lain: jaringan saraf tiruan, *deep learning*, *reinforcement learning*), pemodelan *Bayesian* dan klasifikasi. Sehingga mahasiswa nantinya mempunyai pemahaman yang lebih kaya tentang bagaimana pemodelan komputasi menggunakan ilmu kognitif, bagaimana ilmu kognitif dapat dimanfaatkan dalam penelitian pembelajaran mesin dan AI, dan bagaimana menyesuaikan dan mengevaluasi model kognitif untuk memahami perilaku data. Setelah mengikuti kuliah Sistem Kognitif Komputasional, mahasiswa diharapkan:

- CO 1. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan pemodelan komputasi menggunakan ilmu kognitif.
- CO 2. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan bagaimana ilmu kognitif dapat dimanfaatkan dalam penelitian bidang AI.
- CO 3. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan bagaimana ilmu kognitif dapat dimanfaatkan dalam penelitian pembelajaran mesin.
- CO 4. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan bagaimana menyesuaikan dan mengevaluasi model kognitif untuk memahami perilaku data
- CO 5. Mahasiswa mampu mengkonstruksikan dan presentasikan suatu studi kasus proyek sistem kognitif komputasional.

SILABUS

Dasar-dasar *inductive learning*, peran teori biologi dan intusinya, *Bayesian learning* dan *modelling*, *un-supervised learning*, *semi-supervised learning*, jaringan saraf tiruan, *deep learning*, *reinforcement learning*, Klasifikasi baik parametrik maupun non-parametrik.

PUSTAKA ACUAN

1. Russell, S. and Novig, P., 2020, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 4th Edition, PrenticeHall.
2. Mitchell, T. M., 1997, *Machine Learning*. New York, NY: McGraw-Hill.
3. Goodman, N., 1983, "The New Riddle of Induction." In *Fact, Fiction, and Forecast*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

MII6411 Sistem Multiagen Cerdas (3 sks)

PRASYARAT

Tidak ada

TUJUAN PEMBELAJARAN

Mata kuliah ini memberikan overview dari prinsip-prinsip dasar *multiagent*. Dengan mengikuti mata kuliah ini mahasiswa diharapkan mampu memahami pendekatan formal dari sistem *multiagent*, representasi pengetahuan, pemodelan perilaku dan komunikasi *interagent* yang nantinya dapat digunakan untuk memecahkan masalah-masalah terkait *distributed AI*. Diharapkan setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat:

- CO 1. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan agent cerdas dan sistem *multi-agent* cerdas.
- CO 2. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan komunikasi dan interaksi dari agent cerdas dan sistem *multi-agent* cerdas.
- CO 3. Mahasiswa mampu dan mengimplementasikan algoritma kemampuan internal dan eksternal dari sistem *multiagent*.
- CO 4. Mahasiswa mampu memahami dan mengaplikasikan area-area dimana agent cerdas dan sistem *multi-agent* cerdas dapat diaplikasikan.
- CO 5. Mahasiswa mampu mengaplikasikan *game theory* untuk memformulasikan dan memecahkan permasalahan multi-agent.
- CO 6. Mahasiswa mampu mengkonstruksikan dan presntasikan suatu studi kasus proyek sistem *multi-agent*.

SILABUS

Distributed AI, agen rasional, pengenalan mengenai *game theory*, pembelajaran pada *multi-agent*, representasi pengetahuan pada *agent* cerdas, negosiasi *multi-agent*, problem mengenai *task allocation*, pendekatan terinspirasi alam (*nature inspired approaches*).

PUSTAKA ACUAN

1. Vlassis, N., 2007, A Concise Introduction to Multiagent Systems and Distributed Artificial Intelligence, Morgan and Claypool Publishers.
2. Wooldridge, M. J., 2009, An Introduction to Multiagent Systems, John Wiley & Sons.
3. Weiss, G., 2000, Multiagent Systems: A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence, MIT Press.
4. Shoham, Y. and Leyton-Brown, K., 2008, Multiagent Systems: Algorithmic, GameTheoretic, and Logical Foundations, Cambridge University Press.

MII6413 Sistem Pakar Lanjut (3 SKS)

PRASYARAT

Tidak ada

TUJUAN PEMBELAJARAN

Mata kuliah Sistem Pakar membahas tentang bentuk representasi pengetahuan, proses inferensi, penalaran berbasis aturan, *inexact reasoning*, *logika fuzzy*, dan pemrograman berbasis aturan. Dalam satu semester, mata kuliah Sistem Pakar akan membahas dan mengkaji konsep penting dan metode-metode dalam sistem pakar termasuk bagaimana mendesain dan mengembangkan sistem pakar. Lebih lanjut, tujuan dari mata kuliah ini mengenalkan mahasiswa pada sistem pakar secara umum termasuk sistem pakar berbasis aturan dan sistem pakar berbasis kasus. Sehingga, mahasiswa mampu membangun sistem pakar untuk berbagai bidang aplikasi. Selanjutnya, mahasiswa juga diberikan kesempatan untuk mempresentasikan hasil pengembangan sistem pakar untuk menyelesaikan permasalahan dunia nyata. Diharapkan setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat:

- CO 1. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan konsep dasar yang meliputi arsitektur dan komponen sistem pakar.
- CO 2. Mahasiswa mampu menyajikan knowledge dalam bentuk kaidah produksi, metode inferensi dan proses penalaran dalam sistem pakar.
- CO 3. Mahasiswa mampu mengidentifikasi penyebab adanya ketidakpastian dan menerapkan metode untuk penanganan Ketidakpastian.
- CO 4. Mahasiswa mampu menerapkan langkah-langkah pengembangan sistem Pakar.
- CO 5. Metode akuisisi pengetahuan.
- CO 6. Mahasiswa mampu melakukan penelitian dan membangun sistem pakar sebagai penyelesaian permasalahan nyata dengan beberapa metode antara lain: Jaringan Syaraf Tiruan, Fuzzy Logic dan Pembelajaran Mesin dan menjelaskan hasil penelitiannya.

SILABUS

Konsep Dasar Sistem Pakar; Representasi Pengetahuan; Metode Inferensi; Penalaran dengan Ketidakpastian; Desain Sistem Pakar; Pengembangan Sistem Pakar dengan *AI tools*; Pengembangan Sistem Pakar menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan; Pengembangan Sistem Pakar menggunakan *Machine Learning*; Pengembangan Sistem Pakar menggunakan *Fuzzy Logic*.

PUSTAKA ACUAN

- Giarratano, J., 2005, *Expert Systems: Principles and Programming*, Brooks Cole, 4th Edition.
- Turban, E., 1995, *Decision Support and Expert Systems: Management support system*, Prentice-Hall, 4th edition.

- Bratko, I., 2001, Prolog-Programming for Artificial Intelligence, Addison Wiley, 3rd Edition.
- Giarratano, J and Riley, G., 1994, Expert Systems: Principles and Programming, PWS, 2nd Edition.

MIK226412 Sistem Pendukung Keputusan Cerdas (3 SKS)

PRASYARAT

Tidak ada

TUJUAN PEMBELAJARAN

SPK merupakan salah satu bidang TI yang melibatkan integrasi antara sistem, metode/model dan aplikasi yang khusus dirancang untuk membantu pengambilan keputusan dalam lingkungan yang kaya data tetapi miskin informasi. Dalam mata kuliah ini akan diperkenalkan kepada mahasiswa beberapa konsep utama dan teori-teori tentang pemodelan pembuatan keputusan. Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Pada mata kuliah ini juga diajarkan kepada tentang teori dan konsep tentang Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Selain itu mahasiswa diberikan pemahaman tentang model matematis pembuatan keputusan untuk menangani berbagai masalah sehingga dapat mengetahui cara menganalisis, merancang, menerapkan, dan memvalidasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK) maupun Sistem Pendukung Keputusan Cerdas (IDSS) yang menekankan pada integrasi model Kecerdasan Artifisial dan model Statistik/Numerik, serta penemuan pengetahuan dari data. Diharapkan setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat:

- CO 1. Mahasiswa mampu memahami pendekatan pengambilan keputusan dengan system beserta fase-fasenya.
- CO 2. Mahasiswa mampu memahami karakteristik dan kemampuan SPK, serta komponen dan konfigurasi SPK.
- CO 3. Mahasiswa mampu memahami pemodelan pembuatan keputusan secara kuantitatif dan kualitatif serta dapat menerapkan modelmodel keputusan dan aplikasinya (SAW, AHP, TOPSIS, Profile Matching, dll)
- CO 4. Mahasiswa dapat menerapkan teknikteknik keputusan kelompok: Borda, Copeland.
- CO 5. Mahasiswa mampu mengembangkan Intelligent Decision Support Systems (menggabungkan sistem cerdas dengan DSS).
- CO 6. Mahasiswa mampu untuk memahami teknik-teknik Rekayasa Pengetahuan, Pembelajaran Mesin dan Sistem Pendukung Keputusan, dan untuk mengetahui bagaimana merancang, mengimplementasikan dan menerapkan teknik-teknik ini dalam pengembangan aplikasi, layanan, atau sistem yang cerdas.

SILABUS

Pendahuluan (Domain *DSS* dan Kompleksitas di dunia nyata); Kebutuhan *DSS* (Keputusan, Teori Keputusan); Pemodelan dari Proses Keputusan; Perkembangan *DSS*; Sistem Pendukung Keputusan Kelompok; *Intelligent DSS* (menggabungkan sistem cerdas dengan *DSS*); Penemuan Pengetahuan dalam *IDSS*; *Trend* Penelitian *DSS* dan *IDSS*.

PUSTAKA ACUAN

1. Turban, E., Aronson, J. E., and Liang, T. P., 2005, Decision Support Systems and Intelligent Systems, Pearson/Prentice Hall.
2. Dhar, V. and Stein, R., 1997, Intelligent decision support methods : the science of knowledge work, Prentice Hall.
3. Marakas, G. M., 2003, Decision Support Systems in the Twenty-first Century, Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
4. Power, D. J., 2002., Decision Support Systems: concepts and resources for managers, Greenwood Publishing Group

MIK226406 Sistem Terinspirasi Mahluk Hidup (3 SKS)

Prasyarat:

Tidak ada

Tujuan Pembelajaran:

Setelah mengikuti kuliah Sistem Terinspirasi MakhluK Hidup, mahasiswa diharapkan:

- CO 1. Mampu menjelaskan karakteristik sistem terinspirasi mahluk hidup.
- CO 2. Mampu menjelaskan memahami algoritma genetika dan variannya serta mengaplikasikannya untuk memecahkan suatu kasus permasalahan.
- CO3 Mampu menjelaskan memahami swarm intelligence serta mengaplikasikannya untuk memecahkan suatu kasus permasalahan.
- CO 4. Mampu menjelaskan memahami flower pollination algorithm serta mengaplikasikannya untuk memecahkan suatu kasus permasalahan.
- CO 5. Mampu menjelaskan memahami cucckoo search algorithm serta mengaplikasikannya untuk memecahkan suatu kasus permasalahan.
- CO 6. Mampu menjelaskan memahami bat algorithm serta mengaplikasikannya untuk memecahkan suatu kasus permasalahan.

SILABUS

Sistem seluler, *DNA*, Komputasi *DNA*, GA dan varian-nya, FPA, CSA, Bat Algorithm dan aplikasinya

PUSTAKA ACUAN:

1. Gen, M., Cheng, R., 2000. Genetic Algorithms and Engineering Optimization, John Wiley & Sons, Inc.,
2. Yang, X., 2014, Nature-Inspired Optimization Algorithms, 1st ed., Elsevier.
3. Elberhart, R. C. et al., 2001, Swarm Intelligence, Morgan Kaufmann.
4. Floreano, D. and Matiussi, C., 2008, BioInspired Artificial Intelligence: Theories, Methods, and Technologies, MIT-Press.
5. Neumann, F. and Witt, C., 2010, Bioinspired Computation in Combinatorial Optimization: Algorithms and their computational complexity, Springer.
6. Dorigo, M. and Stutzle, T., 2004, Ant Colony Optimization, A Bradford Book.

MII6011 Tesis (6 sks)

PRASYARAT

MII6002 Proposal Tesis

TUJUAN PEMBELAJARAN

Tesis berisi penjelasan tertulis dari hasil penelitian yang membahas suatu masalah/fenomena di bidang *Artificial Intelligence*. Tesis terdiri dari tujuh bagian yaitu kontribusi, relevansi, metodologi, hasil dan pembahasan, kesimpulan dan saran, penguasaan topik penelitian, presentasi, dan penulisan. Setelah mengambil mata kuliah Tesis, mahasiswa diharapkan:

- CO 1. Mampu mengidentifikasi topik penelitian.
- CO 2. Mampu menjelaskan latar belakang dan tujuan penelitian, serta merumuskan masalah penelitian yang relevan.
- CO 3. Mampu mereview literatur yang relevan dan mengidentifikasi gap penelitian dari penelitian terkait sebelumnya.
- CO 4. Mampu merancang langkah-langkah penelitian yang sesuai dengan metodologi penelitian, dan skema pengujian yang sesuai.
- CO 5. Mampu menunjukkan implementasi yang terkait dengan rencana penelitian, mampu bekerja secara mandiri, dan beretika akademik.
- CO 6. Mampu mendeskripsikan hasil penelitian secara detail disertai diskusi yang komprehensif.
- CO 7. Mampu merumuskan kesimpulan dan saran untuk pekerjaan yang akan datang secara tepat dan benar.
- CO 8. Mampu menguasai teori-teori terkait dalam ilmu komputer (ditunjukkan dengan kemampuan menjawab soal).
- CO 9. Mampu menulis tesis dengan menggunakan tata bahasa Indonesia / Inggris dan benar, serta proposal yang memenuhi pedoman penulisan tesis.
- CO 10. Mampu menyajikan hasil penelitian secara efektif, percaya diri, menarik, teratur, jelas, dan mudah dipahami.

SILABUS

Kontribusi, relevansi, metodologi, hasil dan pembahasan, kesimpulan dan saran, penguasaan topik riset, presentasi dan penulisan

PUSTAKA ACUAN

1. Lucinda Becker dan Pam Denicolo, 2012, *Publishing Journal Articles (Success in Research)* 1st Edition, SAGE.
2. Wendy Laura Belcher, 2019, *Writing Your Journal Article in Twelve Weeks, Second Edition: A Guide to Academic Publishing Success (Chicago Guides to Writing, Editing, and Publishing)* Second Edition, The University of Chicago Press.