

**DESKRIPSI MATA KULIAH
KURIKULUM K2020**

**PROGRAM MAGISTER DAN DOKTOR
PROGRAM STUDI STATISTIKA DAN SAINS DATA**

**DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
IPB UNIVERSITY**

2020

STA500 Metode Penelitian Kuantitatif

3(2-1)

Mata kuliah ini membekali mahasiswa dengan pemahaman tentang metode penelitian kuantitatif yang digunakan oleh peneliti bidang sains, sosial, ekonomi serta matematika dan statistika. Berbagai isu penting dijelaskan dan didemonstrasikan dalam mata kuliah ini, antara lain *Research concepts, The fundamentals of research planning, Survey designs, Design-science research, Experimental research, Managing research data, Research writing and dissemination, The future of quantitative research*. Pada akhir perkuliahan mahasiswa wajib menyerahkan draf proposal yang ditandatangani oleh Ketua Pembimbing.

STA501 Teori Statistika

3(2-1)

Mata kuliah ini meliputi kajian-kajian: teori peluang dan peubah acak, transformasi peubah acak dan nilai harapan, beberapa sebaran peubah acak khusus, karakteristik contoh acak, statistik cukup, konsep kekonvergenan, penduga titik : metode momen, metode kemungkinan maksimum, metode Bayes, had bawah Cramer-Rao, Rao-Blackwell; pengujian hipotesis : metode rasio kemungkinan maksimum, metode Bayes, uji paling kuasa; serta penduga selang : balikan statistik uji, statistik pivot.

STA561 Pemrograman Statistika

3(2-1)

Materi ini memberikan landasan pemrograman terkait bidang Statistika dan Sains Data, meliputi Pengantar Algoritma, Teknik Munging/Wrangling, Visualisasi Data, Pembangkitan Bilangan Acak, Pengembangan Fungsi, Optimasi secara Numerik, Integration as an Expectation, Interpolation, Approximation, Regression and Matrix Factorization/Statistical Modeling Simulation, Markov Chain Monte Carlo, EM Optimization, serta Resampling Methods.

STA581 Sains Data

3(2-1)

Mata kuliah ini membekali mahasiswa dengan pemahaman masalah yang dapat diselesaikan dengan sains data serta kemampuan untuk menyelesaikannya dari perspektif statistika. Berbagai kemampuan spesifik yang diberikan dalam mata kuliah ini mencakup database *querying using SQL, working with spatial data, data wrangling, shrinkage methods, spline regression, local regression, statistical machine learning, tree-based methods, vector support machine*.

STA521 Analisis dan Perancangan Percobaan

3(2-1)

Mata kuliah ini membahas tentang rancangan percobaan tingkat lanjut seperti konsep nilai harapan kuadrat tengah, rancangan kelompok terbagi (RKT), rancangan tersarang (*nested*), rancangan dengan pengamatan berulang, rancangan kelompok tak lengkap, fraksional factorial, rancangan permukaan respon, serta pengantar ke rancangan optimum (*optimal design*).

STA522 Metode Penarikan Contoh

3(2-1)

Mata kuliah ini membahas dan melakukan pendalaman beberapa teknik penarikan contoh beserta pendugaan parameternya dan pendugaan ukuran populasi. Teknik penarikan contoh berpeluang yang dibahas meliputi penarikan contoh acak sederhana, penarikan contoh acak berlapis, penarikan contoh acak sistematis, penarikan contoh acak bergerombol dan penarikan contoh acak bergerombol dua tahap. Sedangkan metode pendugaan ukuran populasi yang dibahas meliputi direct sampling, invers sampling, kuadrat sampling dan stocked sampling. Selain daripada itu juga dibahas mengenai teknik-teknis pendugaan data hilang hasil survei

STA541 Analisis Peubah Ganda

3(2-1)

Mata kuliah analisis peubah ganda membahas tentang sebaran peubah normal ganda dan sifat-sifatnya, analisis komponen utama, analisis faktor, analisis korelasi kanonik, analisis regresi peubah ganda, analisis biplot, analisis korespondensi, analisis cluster, analisis diskriminan, *multidimensional scalling*, dan analisis konjoin.

STK542 Analisis Deret Waktu

3(2-1)

Mata kuliah ini membahas karakteristik data deret waktu, peramalan menggunakan metode pemulusan, pemodelan data deret waktu ARIMA(p,d,q) melalui metode momen dan metode memungkinkan maksimum serta pemodelan untuk data deret waktu yang mempunyai faktor musiman (*seasonally*), ARIMA(p, d, q)x(P, D, Q)^s. Pemodelan ragam (ARCH dan GARCH), pemodelan data deret waktu dua peubah (fungsi transfer) dan pemodelan data deret waktu banyak peubah (VAR). Juga dibahas pemodelan deret waktu dengan peubah bebas.

STK543 Analisis Data Kategorik

3(2-1)

Mata kuliah ini membahas metode statistika untuk data kategorik yang mencakup metode yang memiliki peran penting dalam perjalanan sejarah statistika seperti uji Khi-kuadrat sampai ke model analisis statistika yang berkembang sejalan perkembangan mutakhir dari teknologi komputasi seperti model regresi logistik dan model log-linear. Metode yang akan didiskusikan meliputi: inferensi untuk parameter proporsi, tabel kontingensi 2x2 (peluang bersama, marginal, dan bersyarat; kepekaan dan kekhususan dalam uji diagnostik, percontohan binomial dan multinomial, beda proporsi, resiko relatif, rasio odds, uji kebebasan Khi-Kuadrat, uji kebebasan data ordinal, uji eksak untuk ukuran contoh kecil), regresi logistik dan model log-linear.

STA562 Manajemen Data Statistika

3(2-1)

Mata kuliah ini membahas berbagai kompetensi yang harus dikuasai dalam proses pengelolaan dan penyajian data untuk keperluan analisis dan pelaporan. Cakupan dari mata kuliah ini adalah (1) merancang database yang bersifat relational, (2) query untuk proses penggabungan data, (3) query

untuk menghasilkan laporan dan statistik sederhana, (4) proses data cleaning, (5) query dan pemrograman proses ekstraksi data untuk keperluan analisis data, (6) implementasi dalam software sistem manajemen database relational dan software statistik.

STA582 Pembelajaran Mesin Statistika

3(2-1)

Mata kuliah ini membahas beberapa tehnik dalam pembelajaran mesin statistika, mencakup EM Clustering, T-SNE clustering, Analisis asosiasi, Recommendation Engine, Regression Tree, Neural Network, dan Support Vector Machine

STA631 Model Linier Terampat

3(2-1)

Pada matakuliah ini mahasiswa belajar mengenai model linier terampat dengan terlebih dahulu mengulas konsep-konsep dasar dalam model linier. Mahasiswa belajar mengenai konsep *estimability*, metode kuadrat terkecil untuk *fitting model*, inferensi statistik untuk peubah respon menyebar normal dan juga non-normal, dalam hal ini sebaran keluarga eksponensial. Lebih lanjut dipelajari pemodelan dan komputasi untuk peubah respon menyebar binomial, multinomial, beta-binomial, poisson, dan binomial negatif. Selain itu, mahasiswa juga diperkenalkan dengan metode penanganan masalah overdispersi dan pemodelan untuk peubah respon berkorelasi.

STA551 Pemodelan Klasifikasi

3(2-1)

Mata kuliah ini mendiskusikan beberapa algoritma dalam analisis data dan data mining untuk tujuan klasifikasi, yaitu menentukan kelas atau kelompok dari setiap amatan. Topik yang akan dibahas meliputi pendekatan un-supervised dan supervised, dengan penekanan lebih banyak pada supervised methods. Algoritma un-supervised yang akan dibahas adalah k-means, sedangkan algoritma supervised meliputi k-NN, regresi logistik, pohon klasifikasi dengan pendekatan ID3, C4.5, dan CHAID, pengenalan neural network, pengenalan support vector machine, naïve bayesian classifier. Juga akan didiskusikan pendekatan ensemble yaitu bagging, boosting, dan random forest. Tidak hanya algoritma yang akan dipelajari tetapi juga membahas proses evaluasi dan validasi model.

STA563 Eksplorasi dan Visualisasi Data

3(2-1)

Mata kuliah ini membahas penggunaan berbagai sajian grafis untuk keperluan penyajian, eksplorasi, serta analisis data. Topik bahasan meliputi eksplorasi dan visualisasi sebaran data, eksplorasi dan visualisasi hubungan antar peubah, visualisasi perbandingan antar kelompok, eksplorasi dan visualisasi data non-numerik, *Graphic Visual Editing*, serta visualisasi animasi.

STA531 Analisis Regresi Lanjut

3(2-1)

Mata kuliah ini mendiskusikan topik-topik dalam analisis regresi yang lebih lanjut meliputi Regresi Terpenalti dan Seleksi Peubah, Regresi dengan Reduksi Dimensi, *Model Averaging*, *Additive Model*, *Regression Tree* dan *Random Forest Regression*, *Support Vector Regression*, dan *Neural Network*.

STA544 Analisis Data Observasional

3(2-1)

Mata kuliah ini membahas suatu metode yang sangat penting di dalam statistika yaitu analisis data yang diperoleh dari bukan percobaan untuk mengevaluasi hubungan sebab akibat. Materi mencakup keragaman, kontrol dan bias; data proporsi dan tabulasi; review hubungan sebab akibat dalam percobaan; model pemadanan ideal (*ideal matching*), model naif, analisis sensitivitas; kasus-kontrol sepadan (*matched case-control*); klasifikasi dan penggerombolan; pemulusan sederhana.

STA523 Analisis dan Perancangan Survei

3(2-1)

Mata kuliah ini membahas mengenai bagaimana merumuskan permasalahan dan tujuan survei yang sederhana sampai yang cukup kompleks, merencanakan survei, menentukan teknik sampling dan memilih obyek survei dengan tepat, merancang kuesioner, pengorganisasian dan administrasi survei di lapangan, verifikasi dan validasi data, menyusun program entri, melakukan survei lapangan, serta menganalisis data, membuat laporan dan mempresentasikan hasil analisis data survei.

STA552 Pemodelan Non-parametrik

3(2-1)

Mata kuliah ini membahas pendekatan non-parametrik untuk pendugaan fungsi kepekatan dan pemodelan non parametrik. Beberapa kompetensi terkait dengan pendugaan fungsi kepekatan adalah kemampuan melakukan pendekatan sederhana untuk pendugaan fungsi kepekatan, pendugaan fungsi kepekatan menggunakan metode kernel, penerapan pendugaan fungsi kepekatan dalam analisis statistika;sedangkan yang terkait dengan pemodelan non-parametrik adalah pemulusan plot tebaran, pengenalan beberapa metode pemulus regresi non parametrik, pemulus kernel, regresi spline, dan pemulusan pada data yang memuat pencilan.

STA553 Analisis Statistika Spasial

3(2-1)

Mata kuliah ini membahas tentang pengertian data spasial, data spasial yang berupa titik, data spasial yang berupa area, pola-pola sebaran data spasial yang berupa titik baik satu populasi maupun dua populasi. Kuliah ini juga mempelajari korelasi spasial data area, korelasi spasial data titik yang berupa korelogram, maupun ragamnya yang berupa variogram. Pendugaan titik pada data spasial dipelajari juga baik yang bersifat pendekatan global (*trendsurface*), baik pendekatan local yang berupa model

triangulasi, model invers distance, veronoi, juga model-model kriging. Model-model spasial ekonometrika dipelajari juga pada matakuliah ini antara lain *spatial autororegresif*, *spasial error model*, *durbin model*, serta regresi terboboti geografi.

STA583 Text Analytics

3(2-1)

Mata kuliah ini membahas ruang lingkup *Text Analytic*, *Information Retrieval*, Pemrosesan Teks, *Text Mining*, *NLP – part of speech tagging* (PoS tagging), *NLP – information extraction and dependency*, *parsing*, *Clustering* dan klasifikasi pada dokumen teks, pemodelan topik, analisis sentimen, peringkasan teks, *Question-Answering System* (QAS), *Cross-Language Information System* (CLIR), serta *Multimedia Analytics*.

STA554 Psikometrika

3(2-1)

Pada mata kuliah ini dibahas model-model pengukuran menurut Classical Test Theory dan Item Response Theory serta aplikasi-nya dalam penelitian. Materi yang dibahas adalah sebagai berikut: Konsep Dasar Teori Tes Klasi, Kaidah-kaidah Baru Pengukuran, Teori Tes Modern, Pendugaan Parameter, Simulasi dan Analisis, Kecocokan Model-Data, Differential Item Functioning, Penyetaraan Skor Tes, Computerized Adaptive Testing, Model-model Polytomous dan Multidimensional.

STA701 Inferensia Statistika Lanjut

3(2-1)

Mata kuliah ini membahas inferensia statistika dengan topik utama *Maximum Likelihood Inference* dan *Bayesian Inference*. Pokok bahasan dalam *Maximum Likelihood Inference* adalah *Concept of Likelihood Inference*, *Parameter Estimation and Hypothesis Tests*, *Maximizing Technique the Likelihood*, *Extensions of Maximum Likelihood*. Adapun pokok bahasan dalam *Bayesian Inference* mencakup *Concept of Bayesian Inference*, *Parameter Estimation and Hypothesis Tests*, *Bayesian Calculations*, *Extensions of Bayesian*.

STA751 Analisis Data Lanjut

3(2-1)

Mata kuliah ini merupakan *reading course* yang mendiskusikan *state of the art* dari analisis dan pemodelan statistika, terutama pemodelan campuran linear terampat dan regresi berpenalti yang menghindarkan suatu model regresi untuk memiliki terlalu banyak peubah melalui penambahan kendala (*shrinkage* atau *regularization*) terhadap model. Pembahasan tidak hanya difokuskan pada sisi pemodelan statistiknya melainkan juga pada sisi komputasi dan penerapannya. Beberapa artikel jurnal mutakhir yang relevan akan dikaji dan dipresentasikan oleh mahasiswa dibawah bimbingan pengasuh mata kuliah. Melalui kajian jurnal ini mahasiswa dilatih untuk menggali gagasan permasalahan penelitian dan menuliskannya menjadi makalah ilmiah (paper). Makalah ini dapat dipresentasikan dalam seminar ilmiah nasional maupun internasional serta dapat dipublikasikan dalam jurnal ilmiah.

STA791 Topik Khusus Statistika dan Sains Data

3(2-1)

Mengkaji beberapa topik aktual yang dipublikasikan dalam jurnal statistika dan/atau sains data terkemuka sehingga peserta dapat mengetahui perkembangan mutakhir dari teori dan metode statistika dan sains data. Pengkajian diarahkan untuk menghasilkan makalah yang dapat dipresentasikan pada forum ilmiah baik tingkat lokal, nasional, maupun internasional. Makalah tersebut selanjutnya diharapkan dipublikasikan dalam jurnal ilmiah bermutu.

STA511 Analisis Statistika

3(2-1)

Mata kuliah ini ditujukan untuk memberikan landasan tentang statistika yang meliputi metode pengumpulan data, pemodelan dan analisis data, prinsip pendugaan parameter dan pengujian hipotesis satu populasi serta dua populasi. Untuk pengumpulan data ditekankan pada metode percobaan (*experiment*) dan metode percontohan (*sampling*), sedangkan untuk analisis ditekankan pada analisis regresi (regresi linear dan regresi logistik), analisis ragam dan perbandingan ganda (*multiple comparison*) dan tabel kontingensi. Dalam analisis juga dibahas tentang penyimpangan dari asumsi model linear, baik menyangkut akibat pelanggaran asumsi maupun bagaimana cara mengatasinya. Metode pembelajaran ditekankan pada *learning from data* yang diintegrasikan dengan penggunaan program kemasan statistika (*statistical package program*).

STA512 Statistika untuk Ilmu-ilmu Pertanian dan Biologi

3(2-1)

Mata kuliah ini ditujukan untuk memberikan landasan tentang statistika yang berguna dalam penelitian di bidang pertanian dan biologi. Materi meliputi metode pengumpulan data, pemodelan dan analisis data, prinsip pendugaan parameter dan pengujian hipotesis satu populasi serta dua populasi. Untuk pengumpulan data ditekankan pada metode percobaan (*experiment*), khususnya percobaan dalam bidang pertanian dan biologi seperti petak terpisah (*split-plot*), bujursangkar Latin (*Latin squares*) serta pindah silang (*cross-over*). Dalam hal pemodelan, materi utama yang diberikan adalah analisis regresi dan analisis ragam untuk pemodelan yang melibatkan peubah respon kontinu, serta tabel kontingensi dan analisis regresi logistik untuk pemodelan data yang melibatkan peubah respon kategorik. Metode pembelajaran ditekankan pada *learning from data* yang diintegrasikan dengan penggunaan program kemasan statistika (*statistical package program*).

STA513 Statistika untuk Bisnis, Ekonomi dan Industri

3(2-1)

Mata kuliah ini ditujukan untuk memberikan landasan tentang statistika yang berguna dalam penelitian di bidang bisnis, ekonomi dan industri. Materi meliputi metode pengumpulan data, pemodelan dan analisis data, prinsip pendugaan parameter dan pengujian hipotesis satu populasi serta dua populasi. Untuk pengumpulan data ditekankan pada percontohan (*sampling*), khususnya percontohan yang sering dilakukan dalam bisnis, ekonomi dan industri seperti contoh acak sederhana (*simple random sample*), contoh berstrata (*stratified sample*), contoh bertahap (*multistage sample*), serta contoh tak-berpeluang (*non-probability sampling*), sedangkan untuk analisis ditekankan pada analisis regresi, analisis deret waktu dan peramalan, pengendalian mutu dan statistika non-parametrik. Metode pembelajaran ditekankan pada *learning from data* yang diintegrasikan dengan penggunaan program kemasan statistika (*statistical package program*).

STA514 Statistika untuk Keteknikan

3(2-1)

Mata kuliah ini ditujukan untuk memberikan landasan tentang statistika yang berguna dalam penelitian di bidang keteknikan. Materi meliputi metode pengumpulan data, pemodelan dan analisis data, prinsip pendugaan parameter dan pengujian hipotesis satu populasi serta dua populasi. Statistika merupakan dasar yang penting untuk penelitian di bidang keteknikan yang mencakup kecerdasan buatan (*artificial intelligence*), pemrosesan citra (*image processing*), dan simulasi. Metode pengumpulan data yang dibahas dalam mata kuliah ini mencakup metode percobaan (*experiment*) dan percontohan (*sampling*). Dalam hal analisis data, topik yang akan dicakup adalah pendugaan sebaran, analisis regresi dan korelasi, analisis ragam serta metode simulasi dan bootstrap, serta pengenalan pemodelan taklinear. Metode pembelajaran ditekankan pada *learning from data* yang diintegrasikan dengan penggunaan program kemasan statistika (*statistical package program*).

STA515 Statistika untuk Ilmu-ilmu Kesehatan

3(2-1)

Mata kuliah ini ditujukan untuk memberikan landasan tentang statistika yang berguna dalam penelitian ilmu kesehatan. Materi meliputi metode pengumpulan data, pemodelan dan analisis data, prinsip pendugaan parameter dan pengujian hipotesis satu populasi serta dua populasi. Untuk pengumpulan data ditekankan pada metode observasional (*observational data*), baik secara prospektif maupun secara retrospektif yang bersifat kasus-kontrol (*case-control*) untuk individu yang berpasangan (*matched pair*), serta metode percontohan (*sampling*). Selanjutnya untuk analisis ditekankan pada analisis regresi, analisis regresi logistik, prevalensi, rasio odds dan resiko relatif, analisis daya tahan (*survival analysis*) serta tabel kontingensi. Metode pembelajaran ditekankan pada *learning from data* yang diintegrasikan dengan penggunaan program kemasan statistika (*statistical package program*).

STA516 Statistika untuk Ilmu-ilmu Lingkungan

3(2-1)

Mata kuliah ini ditujukan untuk memberikan landasan tentang statistika yang berguna dalam penelitian ilmu lingkungan. Materi meliputi metode pengumpulan data, pemodelan dan analisis data, prinsip pendugaan parameter dan pengujian hipotesis satu populasi serta dua populasi. Untuk pengumpulan data ditekankan pada metode percontohan (*sampling*) yang mencakup objek statistis maupun objek bergerak seperti *line transect sampling*. Selanjutnya untuk analisis ditekankan pada analisis regresi dan korelasi, analisis deret waktu dan peramalan, analisis ragam, serta statistika spasial. Metode pembelajaran ditekankan pada *learning from data* yang diintegrasikan dengan penggunaan program kemasan statistika (*statistical package program*). Metode pembelajaran ditekankan pada *learning from data* yang diintegrasikan dengan penggunaan program kemasan statistika (*statistical package program*).

STA517 Statistika untuk Ilmu-ilmu Sosial dan Perilaku

3(2-1)

Mata kuliah ini ditujukan untuk memberikan landasan tentang statistika yang berguna dalam penelitian ilmu sosial dan perilaku. Materi meliputi metode pengumpulan data, pemodelan dan analisis data, prinsip pendugaan parameter dan pengujian hipotesis satu populasi serta dua populasi. Untuk pengumpulan data ditekankan pada metode percontohan (*sampling*), khususnya percontohan yang sering dilakukan dalam ilmu sosial dan perilaku seperti contoh acak sederhana (*simple random sample*), contoh berstrata (*stratified sample*), contoh bertahap (*multistage sample*), serta contoh tak-berpeluang (*non-probability sampling*). Selanjutnya untuk analisis ditekankan pada analisis regresi dan korelasi, analisis ragam satu arah dan dua arah, analisis ragam untuk pengamatan berulang, tabel kontingensi

serta statistika non parametrik. Mata kuliah ini juga akan membekali mahasiswa dengan pengantar model persamaan struktural yang bermanfaat untuk menganalisis hubungan struktural antara peubah yang terukur (*measured variable*) dan peubah laten (*latent variable*). Metode pembelajaran ditekankan pada *learning from data* yang diintegrasikan dengan penggunaan program kemasan statistika (*statistical package program*).