

DESKRIPSI SINGKAT
KAPITA SELEKTA ANALISIS II :
KALKULUS FRAKSIONAL DALAM SISTEM TRANSPORT ANOMALI PARTIKEL

Kode Mata Kuliah : PAM163110
Dosen Pengampu : Bambang Hendriya Guswanto, Ph.D.
Bobot SKS : 2 SKS

Mata kuliah ini bisa diikuti oleh mahasiswa yang telah mengambil mata Kalkulus Peubah Banyak. Materi yang akan dibahas dalam mata kuliah ini:

1. sekilas kalkulus fraksional:

Integral dan turunan fraksional Riemann-Liouville dan Caputo dibahas secara ringkas;

2. pemodelan matematika sistem transport proses subdifusi:

Difusi sendiri adalah pergerakan partikel dalam suatu medium dari bagian medium berkonsentrasi tinggi ke bagian medium berkonsentrasi rendah. Pada proses subdifusi, rata-rata kuadrat langkah partikel yang melakukan proses ini berbanding lurus dengan waktu yang berpangkat bilangan di antara 0 dan 1. Tentunya proses subdifusi ini tidak dapat dimodelkan secara baik dengan persamaan difusi biasa yang menggambarkan proses difusi biasa di mana rata-rata kuadrat langkah partikel yang melakukan proses ini berbanding lurus secara linier terhadap waktu.

3. pemodelan matematika sistem transport proses subdifusi-kemotaksis:

pergerakan partikel yang ber-subdifusi dipengaruhi oleh atraksi partikel lain.

4. pemodelan matematika sistem transport proses adveksi-subdifusi:

pergerakan horizontal partikel yang ber-subdifusi dipengaruhi oleh faktor eksternal, sebagai contoh, dalam pergerakan partikel minyak yang tumpah di lautan dipengaruhi juga oleh angin yang bergerak.

5. pemodelan matematika sistem transport proses reaksi-subdifusi dengan radius reaksi:

pergerakan beberapa partikel yang ber-subdifusi yang kemudian melakukan reaksi kimiawi yang terjadi jika dan hanya jika setiap dua partikel berada dalam radius tertentu.

Kuliah diberikan dalam bentuk ceramah dan diskusi. Evaluasi diberikan dalam bentuk pemberian tugas-tugas terstruktur, ujian tengah semester, dan ujian akhir semester.

Pustaka yang digunakan dalam mata kuliah ini adalah buku-buku yang terkait dengan kalkulus fraksional dan artikel-artikel dalam jurnal yang berkaitan dengan sistem transport anomali partikel:

1. Kilbas, A. A., *Theory and Applications of Fractional Differential Equations*, Elsevier, 2006.
2. Podlubny, I., *Fractional Differential Equations*, Academic Press, 1999.
3. Guswanto, B. H., *Pengantar Persamaan Diferensial Fraksional*, Draft Buku Ajar.
4. Guswanto, B. H., Suroto, Istikaanah, N., *Multi-order Nonlinear Fractional Evolution System*, Draft Artikel.

5. Guswanto, B. H., *Nonlocal Reaction-Diffusion Model with Subdiffusive Kinetics*, Journal of Fractional Calculus and Applications, **13**(1) (2022), 198-211.
6. Guswanto, B. H., Achfasarty, K. N., Wardayani, A., *A Mathematical Model for the Spread of Oil Spills in High Seas*, Bulletin of Applied Mathematics and Mathematics Education, **1**(1) (2021), 9-20.
7. Guswanto, B. H., Bin Admon, M. A., Binti Lim Boon Chye, N. N., *The Existence and Uniqueness of The Mild Solution to A Nonlinear Cauchy Problem Associated with A Nonlocal Reaction-Diffusion System*, Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika, **11**(2) (2019), 19-28.
8. Guswanto, B. H., *A Multidimensional Subdiffusion Model with Chemotaxis*, Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika, **11**(1) (2019), 1-10.
9. Guswanto, B. H., *The Analysis of Multidimensional Anomalous Diffusion Equation*, Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika, **10**(1) (2018), 67-74.
10. Nurhidayat, I., Guswanto, B. H., Prabowo, A., *Persamaan Superdifusi dan Penyelesaian Fundamentalnya*, Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Terapannya (Senamantra) 2016, 48-60.
11. Rahayu, S. T., Guswanto, B. H., Larasati, N., *Kajian Model Fraksional Proses Difusi*, Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Terapannya (Senamantra) 2016, 13-23.