Prof. Ir. Sudi Mungkasi, Ph.D.

Matematika: Jalan Kesejahteraan

Matematika:
Jalan Kesejahteraan

Pidato Pengukuhan Guru Besar
dalam Bidang Ilmu Matematika

Prof. Ir. Sudi Mungkasi, Ph.D.

Sidang Terbuka
Senat Universitas Sanata Dharma
Yogyakarta, 27 Mei 2022

SANATA DHARMA UNIVERSITY PRESS

Matematika: Jalan Kesejahteraan

Penulis:
Prof. Ir. Sudi Mungkasi, Ph.D.

Buku elektronik (e-Book):
ISBN: 978-623-6103-73-9 (PDF)
EAN: 9-786236-103739

Buku cetak:
ISBN: 978-623-6103-72-2
EAN: 9-786236-103722

Editor:
Prof. Dr. Emanuel Pranawa Dhatu Martasudjita, Pr.

Desain sampul:
Ir. Ignatius Aris Dwiatmoko, M.Sc.

Bidang Matematika
Cetakan Pertama, Mei 2022
iv+42 hlm.; 14,8 x 21 cm.

Tata letak:
Thoms

Diterbitkan Khusus dalam Rangka
Pidato Pengukuhan Guru Besar Prof. Ir. Sudi Mungkasi, Ph.D. dalam Bidang Ilmu Matematika pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Sanata Dharma.
Jumat, 27 Mei 2022.

PENERBIT:

SANATA DHARMA UNIVERSITY PRESS
Lantai 1 Gedung Perpustakaan USD
Jl. Affandi (Gejayan) Mrican,
Yogyakarta 55281
Telp. (0274) 513301, 515253;
Ext.1527/1513; Fax (0274) 562383
e-mail: publisher@usd.ac.id

INSTITUSI PENDUKUNG DAN PENYELENGGARA:

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SANATA DHARMA
Kampus III Universitas Sanata Dharma,
Paingan, Maguwoharjo, Depok, Yogyakarta
Telp: 0274-883037, 883968 ext : 2340, 2320
Fax: 0274-886529
e-mail: fst@usd.ac.id

Sanata Dharma University Press anggota APPTI
(Afiliasi Penerbit Perguruan Tinggi Indonesia)
No. Anggota APPTI: 003.028.1.03.2018

DAFTAR ISI

SAPAAN PEMBUKA

Yth. Kepala Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi (LLDIKTI) Wilayah V Daerah Istimewa Yogyakarta

Yth. Ketua dan segenap Pengurus Yayasan Sanata Dharma

Yth. Rektor dan sekaligus Ketua Senat beserta Sekretaris dan segenap Anggota Senat Universitas Sanata Dharma

Yth. Wakil Rektor II, Wakil Rektor III, dan Wakil Rektor IV beserta segenap Pejabat Universitas Sanata Dharma

Yth. Dosen, Tenaga Kependidikan, dan Mahasiswa Universitas Sanata Dharma

Yth. Romo/Bruder/Suster/Bapak/Ibu/Saudara/Saudari baik yang hadir luring maupun daring

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, yang atas berkat-Nya, pada hari ini (Jumat, 27 Mei 2022) saya dapat menyampaikan pidato ilmiah pengukuhan jabatan Guru Besar/ Profesor dalam Sidang Terbuka Senat Universitas Sanata Dharma. Kesempatan pidato ilmiah ini merupakan suatu kehormatan dan salah satu bentuk tanggung jawab akademik saya sebagai guru besar dalam bidang ilmu Matematika pada Universitas Sanata Dharma. Jabatan Guru Besar/Profesor itu sendiri telah ditetapkan bagi saya terhitung mulai tanggal 1 Oktober 2021 dalam Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia nomor 71084/MPK.A/KP.05.01/2021 tertanggal 19 Oktober 2021 tentang kenaikan jabatan akademik/fungsional dosen.

Pidato ini tersusun atas enam bagian, yaitu pendahuluan, peran matematika, permasalahan dan pemodelannya, metode penyelesaian, hasil simulasi, dan penutup.

PENDAHULUAN

Bagian awal ini memuat makna judul pidato dan cerita singkat perjumpaan saya dengan matematika.

1. Makna “Matematika: Jalan Kesejahteraan”*

Terdapat tiga kata dalam judul pidato ini, yaitu matematika, jalan, dan kesejahteraan. Terkait dengan kata pertama, menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) [1], matematika adalah ilmu tentang bilangan, hubungan antara bilangan, dan prosedur operasional yang digunakan dalam penyelesaian masalah mengenai bilangan (dengan bilangan diartikan sebagai banyaknya benda dan sebagainya). Secara etimologis, matematika berasal dari bahasa Yunani, yaitu dari kata *mathēma,* yang berarti *yang dipelajari* [2]. Terkait kata kedua, salah satu arti dari jalan, sekali lagi menurut KBBI, adalah cara untuk mencapai sesuatu. Tentang kata ketiga, kesejahteraan mempunyai arti hal atau keadaan sejahtera. Sejahtera sendiri diartikan sebagai aman sentosa dan makmur; selamat (terlepas dari segala macam gangguan).

Pidato ilmiah ini berjudul “Matematika: Jalan Kesejahteraan” dimaksudkan bahwa matematika dapat dimanfaatkan sebagai

---

* Terima kasih kepada Romo Robertus In Nugroho Budisantoso, S.J., M.Hum., M.P.P. atas usulan judul pidato saya ini.

suatu alat untuk mendukung keselamatan hidup manusia dan untuk keutuhan alam ciptaan.

2. Perjumpaan Pribadi dengan Matematika

Hampir setiap individu tentu sudah berjumpa dengan matematika dari sejak usia dini, dimulai dengan belajar mencacah dan berhitung, baik sejak sebelum sekolah, dalam masa sekolah/ kuliah bagi yang berkesempatan, dan dalam masa bekerja.

Pada saat menjelang lulus SMA, saya bimbang apakah saya akan mempunyai kesempatan untuk kuliah di Perguruan Tinggi ataukah tidak. Di saat-saat bimbang tersebut, saya mendapatkan beasiswa dari pemerintah berupa Beasiswa Masuk UMPTN (Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri). Beasiswa ini menjamin bahwa jika saya diterima untuk kuliah jenjang S-1 di suatu Perguruan Tinggi Negeri (PTN), maka semua biaya kuliah dan biaya hidup saya selama kuliah tersebut akan ditanggung oleh pemerintah.

Meskipun demikian, saya mempertimbangkan beberapa hal. Pertama, pasti akan ada biaya-biaya operasional lain yang harus dipenuhi selama saya kuliah jenjang S-1 tersebut. Kedua, sebagai anak bungsu dalam keluarga (di mana saya dibesarkan bersama enam saudara kandung saya oleh orang tua kami), orang tua kami tentu akan banyak terbebani dengan saya berkuliah. Ketiga, saya merasa lebih punya potensi untuk mata pelajaran eksakta.

Dari beberapa pertimbangan tersebut, saya memilih untuk berkuliah pada program studi di PTN yang cukup dekat dengan rumah dan berbiaya operasional yang relatif murah. Pada tahun

2000, saya mendaftar UMPTN untuk pilihan Program Studi S-1 Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada; dan dari hasil UMPTN, saya diterima pada program studi tersebut.

Setelah lulus S-1, pada tahun 2004, saya mendaftar untuk menjadi dosen di Universitas Sanata Dharma (USD). Pada tahun yang sama pula, oleh Bapak Pembantu Rektor I Drs. Johanes Eka Priyatma, M.Sc. saya diberi informasi dan disarankan untuk ikut tes seleksi Calon Pegawai Negeri Sipil (CPNS) di lingkup KOPERTIS Wilayah V Daerah Istimewa Yogyakarta; jika saya diterima menjadi CPNS, maka saya akan dipekerjakan pada USD. Setelah mengikuti dua proses penerimaan kepegawaian, yaitu di USD dan KOPERTIS, akhirnya saya menjadi CPNS dipekerjakan pada USD terhitung mulai tanggal 1 Januari 2005 (dan PNS terhitung mulai tanggal 1 Juli 2006).

Dengan menjadi dosen di USD, saya perlu meningkatkan kompetensi dengan studi lanjut jenjang S-2 dan S-3. Pada saat saya sedang dalam proses penerimaan sebagai calon dosen USD, pada tanggal 26 Desember 2004, terjadi tsunami yang melanda Aceh dengan korban setidaknya 200.000 jiwa. Saya berpikir, bagaimana saya bisa menerapkan ilmu matematika yang sudah, sedang, dan akan saya pelajari dapat berguna bagi kesejahteraan hidup manusia dengan setidaknya dapat mengurangi dampak bencana. Alasan inilah yang menguatkan saya untuk studi lanjut S-2, dan S-3, serta penelitian *postdoctoral* dengan mengambil topik pemodelan dan simulasi matematis yang berguna untuk diterapkan dalam mitigasi bencana.

PERAN MATEMATIKA

Matematika merupakan ilmu dasar yang dapat dikembangkan secara independen dan dapat pula diterapkan untuk menyelesaikan masalah pada bidang ilmu lain. Disadari atau tidak, penerapan matematika selalu ada dalam kehidupan manusia. Berikut ini beberapa contoh sederhana penerapan matematika dalam kehidupan sehari-hari.

1. Pengaturan Jadwal

Dalam mengatur jadwal/waktu kegiatan pidato ilmiah pagi ini, panitia tentu menghitung berapa total waktu yang tersedia dan tentu melakukan perhitungan berapa menit masing-masing sub-kegiatan akan terlaksana. Hal ini dilakukan agar rangkaian kegiatan dapat berlangsung dengan baik. Para hadirin yang mengikuti kegiatan secara luring juga harus memperkirakan berapa menit yang diperlukan untuk mencapai Kampus III Universitas Sanata Dharma dari tempat tinggal masing-masing, sehingga harus memperhitungkan jam berapa harus berangkat menuju lokasi ini. Para hadirin yang mengikuti kegiatan secara daring pun juga harus memperkirakan berapa menit yang diperlukan untuk menghidupkan gawai, sehingga gawai siap digunakan pada saat acara dimulai.

2. Perkiraan Biaya

Dalam pelaksanaan kegiatan pidato ilmiah pagi ini, panitia juga harus memperkirakan besaran biaya untuk masing-masing komponen pelaksanaan. Perkiraan biaya ini pun pasti melibatkan perhitungan-perhitungan matematika. Dana anggaran yang ada perlu dibagi-bagi secara proporsional, sehingga masing-masing komponen dapat tercukupi.

3. Pengaturan Ruang

Dalam mengatur ruang pelaksanaan kegiatan kali ini pun panitia perlu menyiapkan tempat sehingga banyaknya kursi yang tersedia harus minimal sama dengan banyaknya tamu undangan yang hadir secara luring. Dalam satu baris harus diisi berapa kursi, ini merupakan contoh penerapan matematika meskipun perhitungannya bersifat sederhana.

4. Pengembangan Karir

Contoh lain, misalnya dalam pengembangan karir dosen, saya pribadi melakukan perhitungan berapa Angka Kredit yang harus saya capai untuk kenaikan ke jenjang akademik yang lebih tinggi dan berapa lama waktu yang sesingkat mungkin untuk mencapai jenjang akademik tersebut.

Masih banyak contoh penerapan matematika dalam kehidupan sehari-hari. Beberapa contoh penerapan matematika yang melibatkan banyak faktor sehingga perhitungannya lebih rumit misalnya adalah prakiraan cuaca, proyeksi jumlah penduduk suatu negara di tahun-tahun yang akan datang, pemodelan penyebaran penyakit dalam populasi manusia, sistem peringatan dini bencana alam, dan lain-lain.

Sebagai suatu alat, matematika dapat diterapkan secara positif maupun negatif. Penerapan secara positif sangat erat tujuannya dengan kepentingan kesejahteraan hidup manusia. Matematika dapat pula disalahgunakan untuk hal-hal negatif yang bersifat destruktif, misalnya untuk perhitungan-perhitungan dalam perang ataupun yang lainnya.

Sebagai suatu alat, matematika tidak pantas disalahkan apabila ada hal terjadi yang tidak sesuai harapan. Hal ini karena semua tergantung pada pihak-pihak yang menerapkan ilmu matematika. Ketidaksesuaian dengan harapan tersebut bisa saja karena matematika yang diterapkan masih terlalu sederhana dan kurang mengakomodasi faktor-faktor signifikan yang mempengaruhi masalah yang ada. Hal inilah yang mendasari bahwa matematika, termasuk pemodelan matematis dan penyelesaian model matematis, perlu diperbaiki apabila masih jauh dari keadaan yang sebenarnya.

PERMASALAHAN DAN PEMODELANNYA

Ada berbagai macam bencana. Pidato ini terbatas pada topik penerapan matematika dalam pemodelan dan simulasi terkait bencana biologis dan fisis. Bencana biologis misalnya penyebaran penyakit menular pada masyarakat seperti pandemi COVID-19. Bencana fisis misalnya banjir dan tsunami.

1. Model Matematis Masalah Penyebaran Penyakit

Ada banyak model matematis untuk simulasi dinamika populasi dalam masalah penyebaran suatu penyakit menular. Salah satu yang sederhana tetapi cukup memberikan gambaran umum adalah model SIR (*Susceptible-Infected-Recovered*), yaitu [3, 4]:

$$\frac{dx}{dt} = -\beta x(t)y(t), \tag{1}$$

$$\frac{dy}{dt} = \beta x(t)y(t) - \gamma y(t), \tag{2}$$

$$\frac{dz}{dt} = \gamma y(t). \tag{3}$$

Di sini β mewakili laju infeksi dan γ adalah representasi laju kesembuhan. Sistem ini memuat tiga sub-populasi, yaitu sub-populasi *Susceptible* (S) atau rentan, sub-populasi *Infected* (I) atau terinfeksi, dan sub-populasi *Recovered* (R) atau sembuh. Lebih lanjut, di sini, t adalah variabel waktu, $x(t)$ mewakili besarnya sub-populasi rentan, $y(t)$ mewakili besarnya sub-populasi terinfeksi, dan $z(t)$ merepresentasikan besarnya sub-populasi sembuh.

Model SIR (1)-(3) dapat dibuat lebih rinci dengan melibatkan faktor kelahiran dan kematian [4, 5]:

$$\frac{dx}{dt} = -\beta x(t)y(t) + \mu(N - x(t)), \tag{4}$$

$$\frac{dy}{dt} = \beta x(t)y(t) - (\gamma + \mu)y(t), \tag{5}$$

$$\frac{dz}{dt} = \gamma y(t) - \mu z(t). \tag{6}$$

Dalam model di atas, diasumsikan bahwa laju kelahiran dan laju kematian adalah sama-sama μ, dan total populasi dinotasikan dengan N.

2. Model Matematis Masalah Banjir dan Tsunami

Salah satu model matematis untuk simulasi banjir dan tsunami adalah sistem persamaan gelombang air dangkal dua dimensi sebagai berikut [6]:

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial (uh)}{\partial x} + \frac{\partial (vh)}{\partial y} = R, \tag{7}$$

$$\frac{\partial (uh)}{\partial t} + \frac{\partial (u^2 h + \frac{1}{2} g h^2)}{\partial x} + \frac{\partial (uvh)}{\partial y} = -gh\frac{\partial z}{\partial x} + S_{fx}, \tag{8}$$

$$\frac{\partial(vh)}{\partial t} + \frac{\partial(uvh)}{\partial x} + \frac{\partial(v^2 h + \frac{1}{2} g h^2)}{\partial y} = -gh\frac{\partial z}{\partial y} + S_{fy}. \tag{9}$$

Notasi yang digunakan adalah sebagai berikut: variabel bebas x mewakili jarak longitudinal yang ditempuh aliran, variabel bebas y mewakili jarak lateral yang ditempuh aliran, variabel bebas t mewakili variabel waktu, variabel tak bebas $z(x, y)$ adalah fungsi topografi di titik (x, y), variabel tak bebas $h(x, y, t)$ menotasikan kedalaman air di titik (x, y), variabel tak bebas $u(x, y, t)$ mewakili kecepatan aliran di titik (x, y) pada waktu t dalam arah x, dan variabel tak bebas $v(x, y, t)$ mewakili kecepatan aliran di titik (x, y) pada waktu t dalam arah y. Di sini R adalah input curah hujan dikurangi air resapan, S_{fx} suku gesek aliran air dalam arah x, dan S_{fy} adalah suku gesek dalam arah y. Simbol g mewakili percepatan gravitasi. Model ini dibentuk berdasarkan hukum kekekalan massa dan hukum kekekalan momentum serta hukum II Newton.

METODE PENYELESAIAN MODEL MATEMATIS

Penyelesaian model matematis adalah nilai-nilai (bisa konstan ataupun variabel) yang memenuhi model matematis tersebut. Perlu diingat bahwa konstan artinya nilai yang tidak berubah, sedangkan variabel adalah nilai yang bisa berubah. Berdasarkan ketepatan pemenuhan model matematis, penyelesaian dikelompokkan menjadi dua, yaitu penyelesaian eksak dan penyelesaian hampiran. Penyelesaian eksak adalah penyelesaian yang benar-benar tepat memenuhi model matematis tersebut tanpa *error* sedikitpun (*error*-nya nol). Penyelesaian hampiran adalah penyelesaian yang tidak secara tepat memenuhi model matematis, karena penyelesaian tersebut mempunyai *error* (*error*-nya tidak nol).

Penyelesaian eksak model matematis biasanya sangat sulit ditentukan, kecuali untuk model-model yang sangat sederhana. Oleh karena itu, diperlukan cara lain, yaitu dengan menentukan penyelesaian jenis kedua, yaitu penyelesaian hampiran.

Terdapat dua tantangan yang dihadapi oleh matematikawan dalam menyelesaikan masalah matematis secara hampiran, yaitu bagaimana penyelesaian tersebut diperoleh dengan komputasi yang cepat dan penyelesaian tersebut haruslah akurat (akurat diartikan bahwa *error*-nya cukup kecil). Perlu diingat bahwa meskipun teknologi komputer di era digital ini sudah sangat maju, perhitungan untuk masalah-masalah yang besar tetap menghadapi masalah kecepatan. Di sisi lain, keakuratan penyelesaian hampiran itu sendiri haruslah dapat dikuantifikasi.

Penyelesaian hampiran dapat ditentukan setidaknya dengan tiga cara, yaitu secara analitis, numeris, dan kombinasi analitis-numeris.

1. Metode Hampiran Analitis

Metode deret Taylor dapat diterapkan untuk berbagai masalah, baik yang terkait dengan persamaan diferensial biasa, persamaan diferensial parsial, masalah nilai awal, maupun masalah nilai batas. Sebagai ilustrasi penentuan penyelesaian hampiran secara analitis menggunakan deret Taylor adalah sebagai berikut. Jika fungsi penyelesaian eksak $f(x)$ dapat dinyatakan dalam deret pangkat di sekitar a berbentuk

$$f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n \tag{10}$$

maka deret terpotong

$$f(x) = \sum_{n=0}^{M} \frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n \tag{11}$$

merupakan penyelesaian hampirannya, untuk suatu M bilangan cacah tertentu. Terdapat perluasan metode deret seperti ini, misalnya metode dekomposisi Adomian, yang dibahas rinci oleh Wazwaz [7].

Metode hampiran secara analitis yang lain adalah metode hampiran berturutan (*successive approximation method*) untuk penyelesaian masalah nilai awal berbentuk

$$\frac{du(t)}{dt} = f(t,u), \quad u(t_0) = u_0. \tag{12}$$

Menggunakan bentuk penyelesaian

$$u(t) = u_0 + \int_{t_0}^{t} f\big(\tau, u(\tau)\big) d\tau, \tag{13}$$

dapat disusun iterasi hampiran berturutan

$$u_{n+1}(t) = u_0 + \int_{t_0}^{t} f\big(\tau, u_n(\tau)\big) d\tau, \tag{14}$$

yang mana jika barisan $\{u_n(t)\}$ konvergen secara seragam menuju suatu fungsi, maka fungsi tersebut adalah penyelesaian masalah nilai awal (12) [8]. Terdapat perluasan metode iterasi seperti ini, misalnya metode iterasi variasional, yang dibahas rinci oleh Wazwaz [7].

Metode hampiran analitis ini memberikan fungsi hampiran yang berlaku untuk seluruh domain secara penuh.

2. Metode Hampiran Numeris

Ada banyak jenis metode hampiran numeris yang tergantung pada permasalahannya. Sebagai ilustrasi, dalam pidato ini disampaikan dua jenis metode hampiran numeris, yaitu metode beda hingga dan metode volume hingga.

Metode beda hingga banyak diterapkan untuk menghampiri nilai turunan fungsi dan untuk menyelesaikan persamaan diferensial. Persamaan diferensial merupakan persamaan matematika yang melibatkan turunan fungsi. Metode ini didasarkan pada deret Taylor. Metode ini dapat diterapkan untuk menyelesaikan persamaan diferensial biasa maupun persamaan diferensial parsial. Sebagai catatan, persamaan diferensial biasa adalah persamaan diferensial yang hanya melibatkan satu variabel bebas. Persamaan diferensial parsial adalah persamaan diferensial yang melibatkan lebih dari satu variabel bebas.

Metode volume hingga banyak diterapkan untuk menyelesaikan persamaan diferensial parsial. Metode ini berdasarkan pada hukum kekekalan, baik massa, momentum, maupun energi. Hukum kekekalan massa/momentum/energi menyatakan bahwa massa/momentum/energi dari suatu sistem tertutup bersifat konstan meskipun terjadi berbagai macam proses di dalam sistem tersebut dari waktu ke waktu.

Metode hampiran numeris (baik metode beda hingga maupun metode volume hingga) memberikan nilai hampiran yang berlaku untuk titik-titik diskret pada domain yang diketahui.

3. Metode Hampiran Analitis-Numeris

Metode hampiran analitis-numeris merupakan penerapan prinsip analitis dan numeris secara bersama-sama. Domain perhitungan yang diberikan dipecah-pecah menjadi beberapa bagian sesuai prinsip diskretisasi domain dalam hampiran numeris. Selanjutnya dalam masing-masing pecahan domain tersebut diterapkan prinsip hampiran analitis. Dengan demikian, di seluruh domain diperoleh hampiran analitis-numeris.

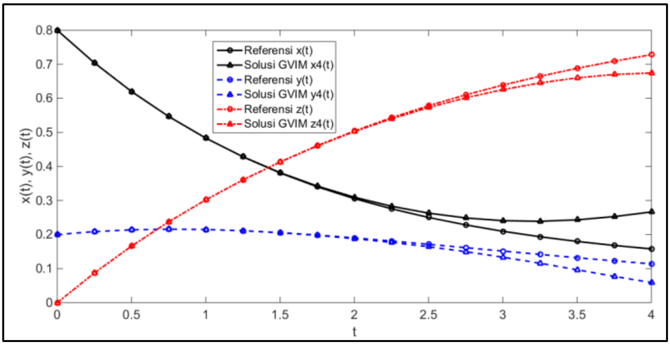
HASIL SIMULASI: PENYELESAIAN MODEL MATEMATIS

Bagian ini memuat hasil simulasi dari model penyebaran penyakit (terkait dengan bencana biologis) dan model simulasi gerakan air pada kanal terbuka (terkait dengan bencana fisis).

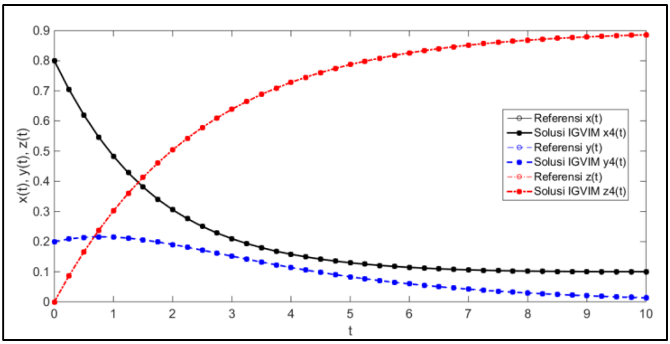
1. Simulasi Model Penyebaran Penyakit

Seperti telah disampaikan di muka, salah satu tantangan matematikawan dalam menyelesaikan model matematis adalah tentang bagaimana menghasilkan penyelesaian yang diperoleh secara cepat dan akurat. Gambar 1 memuat ilustrasi simulasi model penyebaran penyakit menurut varian model SIR yang melibatkan vaksinasi. Referensi $x(t)$, $y(t)$, $z(t)$ secara berturut-turut menyatakan proporsi populasi S, I, dan R. Solusi GVIM $x4(t)$, $y4(t)$, $z4(t)$ menyatakan penyelesaian hampiran pada iterasi keempat dari metode iterasi variational menurut Ghotbi, dkk. [9]. GVIM merupakan kependekan dari *Ghotbi's Variational Iteration Method.* Tampak bahwa dalam Gambar 1, hasil iterasi menurut Ghotbi kurang akurat untuk waktu yang semakin besar.

Pada tahun 2021, Mungkasi [10] memperbaiki metode yang ditawarkan oleh Ghotbi dengan modifikasi faktor pengali yang terlibat dalam rumus iterasi, sehingga iterasi lebih optimal. Metode hasil modifikasi tersebut dinamai IGVIM (*Improved Ghotbi's Variational Iteration Method*). Perbaikan metode ini cukup signifikan dan dapat dilihat seperti tampak pada Gambar 2. Gambar 2 menunjukkan bahwa penyelesaian hampiran berhimpit dengan penyelesaian referensi. Hasil tersebut memberi indikasi bahwa perbaikan metode ini secara senada dapat diterapkan untuk model sistem persamaan diferensial biasa lainnya (selain model jenis SIR dan variannya).



Gambar 1. Ilustrasi hampiran GVIM yang tidak akurat [10].



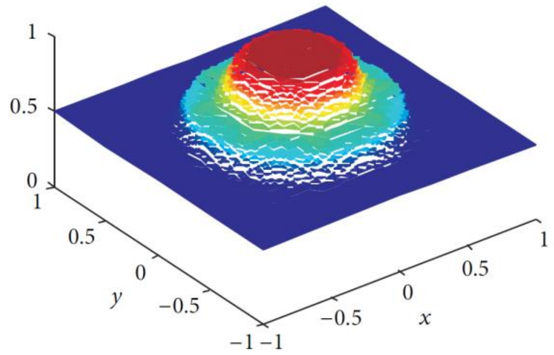
Gambar 2. Ilustrasi hampiran IGVIM yang akurat [10].

2. Simulasi Numeris Adaptif Aliran Air

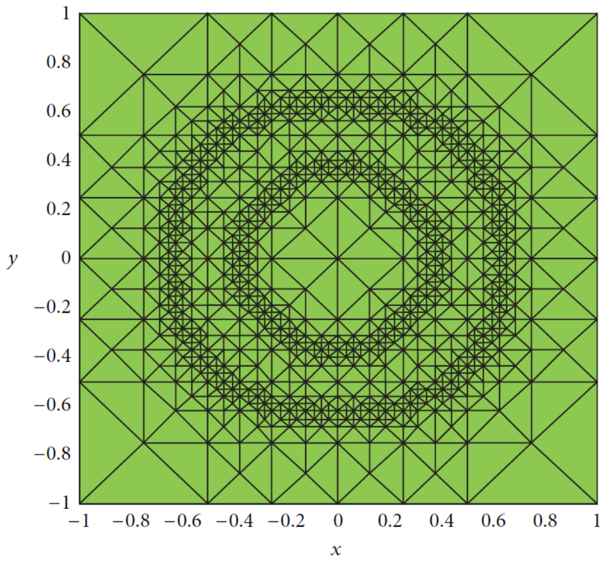
Untuk simulasi aliran air pada kanal terbuka secara cepat dan akurat, Mungkasi [11-13] mengajukan metode penyelesaian numeris volume hingga adaptif. Metode adaptif ini menggunakan diskretisasi domain secara kasar pada daerah yang tidak memerlukan resolusi tinggi dan diskretisasi domain secara halus pada daerah yang memang memerlukan resolusi tinggi. Kombinasi adaptif ini mendeteksi bagian-bagian kasar dan halus secara otomatis dengan bantuan indikator penghalus. Dengan demikian, kecepatan komputasi dapat dicapai, karena adanya domain yang kasar pada beberapa bagian. Selain itu, keakuratan penyelesaian juga tercapai, karena beberapa daerah yang memerlukan resolusi tinggi sudah didiskretisasi dengan halus.

Ilustrasi gerakan air secara radial yang diawali dengan silinder penuh air, dan silinder tersebut diasumsikan hilang sempurna secara instan, diberikan oleh Gambar 3. Simulasi dengan metode adaptif yang ditawarkan oleh Mungkasi [11, 12] (seperti tampak pada Gambar 3 pada suatu waktu positif) menggunakan diskretisasi domain halus pada daerah yang memerlukan resolusi tinggi dan menggunakan diskretisasi domain kasar pada daerah yang gerakan airnya relatif tenang.

Untuk memperjelas sifat adaptif diskretisasi domain ini, Gambar 4 menyajikan domain ruang diskret yang berkaitan dengan permukaan air pada gambar sebelumnya.



Gambar 3. Ilustrasi permukaan air bergerak dengan aliran radial menggunakan metode adaptif (lihat Mungkasi [11, 12]).



Gambar 4. Ilustrasi diskretisasi domain ruang volume hingga secara adaptif (lihat Mungkasi [11, 12]).

3. Simulasi Kasus Banjir dan Tsunami

Contoh-contoh simulasi banjir dan tsunami dapat dilihat dari beberapa kanal youtube. Salah satu kanal youtube yang menampilkan beberapa hasil simulasi banjir adalah https://www.youtube.com/user/InteligensiRisiko [14] yang berisi simulasi banjir Jakarta yang terjadi tanggal 12-13 dan 16-17 Januari 2013. Lebih lanjut, contoh simulasi terjadinya tsunami dapat dilihat misalnya melalui link youtube https://www. youtube.com/watch?v=e_U2DVSLHic [15].

Contoh-contoh simulasi banjir dan tsunami tersebut [14, 15] dihasilkan menggunakan perangkat lunak ANUGA yang dikembangkan oleh Australian National University (ANU) dan Geoscience Australia (GA) [16]. Perangkat lunak ANUGA dibangun berdasarkan sistem persamaan air dangkal (7)-(9) yang diselesaikan menggunakan metode hampiran numeris volume hingga. Pada tahun 2012-2013, saya terlibat dalam validasi dan verifikasi perangkat lunak ANUGA sebagai proyek penelitian *postdoctoral* saya di Australian National University.

PENUTUP

Sebagai ilmu dasar, matematika dapat dikembangkan secara otonom maupun bersama dengan ilmu lain. Namun demikian, meskipun matematika dapat dikembangkan secara otonom, matematika akan lebih bermanfaat jika diterapkan dan dikembangkan bersama dengan ilmu lain. Permasalahan kebencanaan biologis seperti pandemi COVID-19, misalnya, akan memerlukan perpaduan antara setidaknya dua bidang ilmu, yaitu ilmu matematika dan ilmu biologi. Permasalahan kebencanaan fisis seperti banjir dan tsunami akan memerlukan perpaduan antara setidaknya juga dua bidang ilmu, yaitu ilmu matematika dan ilmu fisika.

Melalui pemodelan dan simulasi, matematika dapat diterapkan untuk membangun sistem peringatan dini sebagai alat untuk meminimalisasi dampak bencana, baik bencana biologis maupun fisis. Minimalisasi dampak bencana akan mendukung usaha pencapaian kesejahteraan hidup manusia, dalam arti, gangguan yang datang pada kehidupan manusia dapat dikurangi seoptimal mungkin. Dengan demikian, matematika benar-benar dapat berperan sebagai jalan kesejahteraan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] https://kbbi.kemdikbud.go.id
(Diakses 10 Mei 2022 jam 07:30 WIB)

[2] https://www.etymonline.com/word/mathematic
(Diakses 10 Mei 2022 jam 07:30 WIB)

[3] W. O. Kermack & A. G. McKendrick, 1927, "A contribution to the mathematical theory of epidemics," *Proceedings of the Royal Society A,* vol. 115, no. 772, hal. 700–721.

[4] S. Mungkasi, 2021, "An accurate analytical-numerical iterative method for the Susceptible-Infected-Recovered epidemic models," *Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika,* vol. 5, no. 2, hal. 262–275.

[5] D. J. Daley & J. Gani, 2001, *Epidemic Modelling: An Introduction,* Cambridge: Cambridge University Press.

[6] S. Mungkasi, 2016, "Matematika bagi kemanusiaan: Pemodelan matematika dan simulasi untuk masalah banjir dan tsunami," dalam Paul Suparno, SJ, dkk. (*70th Prof. Dr. Frans Susilo, SJ.: Matematika, Sains, dan Teknologi untuk Kemanusiaan*), Editor: H. Julie dan H. P. Suryawan, hal. 59–79, Yogyakarta: Sanata Dharma University Press.

[7] A. M. Wazwaz, 2009, *Partial Differential Equations and Solitary Waves Theory,* Berlin: Springer.

[8] R. P. Agarwal & D. O'Regan, 2008, *An Introduction to Ordinary Differential Equations,* New York: Springer.

[9] A. R. Ghotbi, A. Barari, M. Omidvar & G. Domairry, 2011, "Application of homotopy perturbation and variational iteration methods to SIR epidemic model," *Journal of Mechanics in Medicine and Biology,* vol. 11, no. 1, hal. 149–161.

[10] S. Mungkasi, 2021, "Variational iteration and successive approximation methods for a SIR epidemic model with constant vaccination strategy," *Applied Mathematical Modelling,* vol. 90, hal. 1–10.

[11] S. Mungkasi, 2012, "A study of well-balanced finite volume methods and refinement indicators for the shallow water equations," *Ph.D. Thesis,* Australian National University, Canberra.

[12] S. Mungkasi, 2016, "Adaptive finite volume method for the shallow water equations on triangular grids," *Advances in Mathematical Physics,* vol. 2016, art. 7528625.

[13] S. Mungkasi & S. G. Roberts, 2019, "Numerical entropy production as smoothness indicator for shallow water equations," *ANZIAM Journal,* vol. 61, no. 4, hal. 398–415.

[14] https://www.youtube.com/user/InteligensiRisiko (Diakses 10 Mei 2022 jam 07:30 WIB)

[15] https://www.youtube.com/watch?v=e_U2DVSLHic
(Diakses 10 Mei 2022 jam 07:30 WIB)

[16] https://anuga.anu.edu.au
(Diakses 10 Mei 2022 jam 07:30 WIB)

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam perjalanan hidup dan karir saya hingga menjabat Profesor/Guru Besar, banyak pihak telah berperan dan membantu saya. Terima kasih kepada segenap pihak, baik pribadi maupun institusi:

1. orang tua saya Bapak Yakobus Wagimin Mardiwiyono (+2015) dan Ibu Anastasia Sulasmi Mardiwiyono beserta segenap saudara dalam keluarga besar Mardiwiyono;
2. istri saya Asti Dwi Kusumawati, S.Pd., M.Pd. dan kedua anak kami Daniella Sudi Madhegani dan Elisa Sudi Mrantasi;
3. mertua saya Bapak Yohanes Supoyo (+2021) dan Ibu Maria Magdalena Tri Lestari Supoyo, S.Pd., M.Pd. beserta segenap saudara dalam keluarga besar Supoyo;
4. segenap pejabat, dosen, tenaga kependidikan, dan mahasiswa Universitas Sanata Dharma;
5. segenap Pengurus Yayasan Sanata Dharma;
6. segenap pejabat dan staff LLDIKTI Wilayah V Daerah Istimewa Yogyakarta;
7. segenap pejabat dan staff Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi;
8. segenap guru saya di jenjang TK, SD, SMP, dan SMA serta segenap dosen saya di jenjang S-1, Profesi, S-2, dan S-3;

9. para pembimbing saya: Dr. Lina Aryati (UGM Yogyakarta), Prof. Dr. Bambang Soedijono (UGM Yogyakarta), dan Prof. Dr. Stephen Gwyn Roberts (ANU Canberra);
10. para peer-reviewer karya ilmiah saya: Prof. Dr. Leo Hari Wiryanto (ITB Bandung), Prof. Dr. Sri Redjeki Pudjaprasetya Fransisca (ITB Bandung), Prof. Dr. Roberd Saragih (ITB Bandung), Prof. Dr. Janson Naiborhu (ITB Bandung), Prof. Dr. Christiana Rini Indrati (UGM Yogyakarta), dan Prof. Dr. Frans Susilo, S.J. (USD Yogyakarta);
11. segenap *student staff* Fakultas Sains dan Teknologi dan segenap staff Biro Personalia Universitas Sanata Dharma;
12. segenap Tim Penilai Angka Kredit di Universitas Sanata Dharma, LLDIKTI Wilayah V Yogyakarta, dan DIKTI Jakarta;
13. segenap kolaborator pengajaran, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat serta penunjang tri dharma perguruan tinggi;
14. segenap Panitia Pengukuhan Guru Besar bagi saya, yang dipimpin oleh Ibu Dr. Lusia Krismiyati Budiasih;
15. editor naskah pidato (Romo Prof. Dr. Emanuel Pranawa Dhatu Martasudjita, Pr.), desainer sampul buku pidato (Bapak Ir. Ignatius Aris Dwiatmoko, M.Sc.), dan segenap pegawai penerbit Sanata Dharma University Press;
16. Romo Robertus In Nugroho Budisantoso, S.J., M.Hum., M.P.P. atas berbagai diskusi isi dan pemilihan judul naskah pidato ini; serta
17. semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu.

Sekali lagi, saya berterima kasih kepada semua pihak atas bantuan dan dukungan yang diberikan kepada saya. Semoga saya semakin dapat berkarya dengan lebih baik.

RIWAYAT HIDUP

Data Singkat Kepegawaian

a. Nama dan gelar lengkap:
   Prof. Ir. Sudi Mungkasi, S.Si., M.Math.Sc., Ph.D.
b. Tempat, tanggal lahir:
   Sleman, 6 Agustus 1982
c. Jabatan fungsional:
   Profesor / Guru Besar 1.050 (1.155,80 AK)
   sejak 1 Oktober 2021
d. Pangkat, golongan/ruang:
   Pembina, IV/a sejak 1 Oktober 2021

e. Status kepegawaian:
Pegawai Negeri Sipil (PNS) dipekerjakan (dpk.)
pada Universitas Sanata Dharma

f. NIP: 198208062005011001

g. NPP: P.2220

h. NIDN: 0006088201

Keluarga

- Ayah : Yakobus Wagimin Mardiwiyono (+2015)
- Ibu : Anastasia Sulasmi Mardiwiyono
- Istri : Asti Dwi Kusumawati, S.Pd., M.Pd.
- Anak :

  1. Daniella Sudi Mandhegani (Umur 10 tahun, Kelas 5, SD Kanisius Demangan Baru, Yogyakarta)

  2. Elisa Sudi Mrantasi (Umur 4 tahun, Kelas A, TK Kanisius Demangan Baru, Yogyakarta)

Riwayat Pendidikan Formal (urut berdasarkan jenjangnya)

- S-3 *Mathematical Sciences,* Australian National University, dengan gelar *Doctor of Philosophy* (Ph.D.), 2009-2013
- S-2 *Mathematical Sciences,* Australian National University, dengan gelar *Master of Mathematical Sciences* (M.Math.Sc.), 2007-2008
- Profesi Insinyur, Universitas Sanata Dharma, dengan gelar Insinyur (Ir.), 2021-2021
- S-1 Matematika, Universitas Gadjah Mada, dengan gelar Sarjana Sains (S.Si.), 2000-2004

- SMU Negeri 8 Yogyakarta (SMA Negeri 8 Yogyakarta), 1997-2000
- SLTP Negeri 2 Berbah (SMP Negeri 2 Berbah), 1994-1997
- SD Kanisius Totogan, 1988-1994
- TK Kanisius Totogan, 1987-1988

Pendidikan Lainnya

- *CIMPA-Philippines School,* University of the Philippines, Diliman, Quezon City, Filipina, 23 Jun – 4 Jul 2014
- *Postdoctoral Fellow,* Australian National University, Canberra, Australia, 1 Okt 2012 – 31 Agt 2013
- *Gene Golub SIAM Summer School,* Naval Postgraduate School, Monterey, California, U.S.A., 29 Jul – 10 Agt 2012

Riwayat Pekerjaan (urut dari yang terbaru)

- 1 Jul 2006 – sekarang: Pegawai Negeri Sipil (PNS) dipekerjakan pada Universitas Sanata Dharma
- 1 Jan 2005 – 30 Jun 2006: Calon Pegawai Negeri Sipil (CPNS) dipekerjakan pada Universitas Sanata Dharma

Riwayat Jabatan Fungsional Dosen (urut dari yang terbaru)

- 1 Okt 2021 – sekarang: Profesor/Guru Besar 1.050 (1.155,80 AK)
- 1 Jan 2017 – 30 Sep 2021: Lektor Kepala 400 (448 AK) *melalui loncat jabatan, tanpa menjabat Lektor*
- 1 Mei 2007 – 31 Des 2016: Asisten Ahli 100 (100 AK)
- 1 Jan 2005 – 30 April 2007: Tenaga Pengajar

Riwayat Pangkat dan Golongan PNS (urut dari yang terbaru)

- 1 Okt 2021 – sekarang: Pembina, IV/a
- 1 Okt 2019 – 30 Sep 2021: Penata Tingkat I, III/d
- 1 Okt 2017 – 30 Sep 2019: Penata, III/c *(melalui penyesuaian ijazah S-3 hasil tugas belajar dan angka kredit jabatan fungsional, tanpa golongan III/b)*
- 1 Jul 2006 – 30 Sep 2017: Penata Muda, III/a
- 1 Jan 2005 – 30 Jun 2006: III/a (CPNS)

Riwayat Jabatan Struktural di USD (urut dari yang terbaru)

- 25 Mar 2022 – sekarang: Wakil Rektor I (Wakil Rektor bidang Akademik)
- 1 Feb 2016 – 24 Mar 2022: Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
- 1 Agt 2014 – 31 Jan 2016: Wakil Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat

Capaian Terpilih (urut dari yang terbaru)

- Dosen Berprestasi, Universitas Sanata Dharma, selama 9 kali: tahun 2011, 2013-2020
- Satyalancana Karya Satya X Tahun dari Presiden Republik Indonesia, tahun 2018
- Finalis Dosen Berprestasi Nasional (15 besar Dosen Berprestasi tingkat Nasional), 2015
- Dosen Berprestasi Peringkat I, KOPERTIS Wilayah V Daerah Istimewa Yogyakarta, 2015

- Lulusan Terbaik dalam Indeks Prestasi (IP) Kumulatif 3.92 (*Cum Laude*) tertinggi se-Universitas Gadjah Mada dalam wisuda sarjana UGM, 18 Mei 2004

Publikasi dalam Jurnal Terpilih (urut dari yang terbaru)

1. Mungkasi S., 2022, An order verification method for truncated asymptotic expansion solutions to initial value problems, *Alexandria Engineering Journal* **61** (1), 175–184. [Penerbit: Elsevier].
2. Mungkasi S., 2022, A fast and accurate analytical-numerical method for solving the prey-predator model, *Journal of Interdisciplinary Mathematics* **25** (2), 273–283. [Penerbit: Taylor & Francis].
3. Mungkasi S., 2021, Variational iteration and successive approximation methods for a SIR epidemic model with constant vaccination strategy, *Applied Mathematical Modelling* **90**, 1–10. [Penerbit: Elsevier].
4. Mungkasi S., 2021, Numerical verification of the orders of accuracy of truncated asymptotic expansion solutions to the van der Pol equation, *Journal of Mathematical Chemistry* **59**, 216–223. [Penerbit: Springer].
5. Istyastono E.P., Radifar M., Yuniarti N., Prasasty V.D., Mungkasi S., 2020, PyPLIF HIPPOS: A Molecular Interaction Fingerprinting Tool for Docking Results of AutoDock Vina and PLANTS, *Journal of Chemical Information and Modeling* **60** (8), 3697–3702. [Penerbit: American Chemical Society].
6. Mungkasi S., Roberts S.G., 2020, Weak local residuals as smoothness indicators in adaptive mesh methods for

shallow water flows, *Symmetry* **12** (3), 345. [Penerbit: MDPI].

7. Nwaigwe C., Mungkasi S., 2020, Comparison of different numerical schemes for 1D conservation laws, *Journal of Interdisciplinary Mathematics* **24** (3), 537–552. [Penerbit: Taylor & Francis].
8. Sulistyono B.A., Wiryanto L.H., Mungkasi S., 2020, A staggered method for simulating shallow water flows along channels with irregular geometry and friction, *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology* **10** (3), 952–958. [Penerbit: Insight Society].
9. Mungkasi S., Roberts S.G., 2019, Numerical entropy production as smoothness indicator for shallow water equations, *ANZIAM Journal* **61** (4), 398–415. [Penerbit: Cambridge University Press].
10. Tjendro, Mungkasi S., 2019, Formal expansion method for solving an electrical circuit model, *Telkomnika* **17** (3), 1338–1343. [Penerbit: IAES].
11. Yuniarti N., Mungkasi S., Yuliani S.H., Istyastono E.P., 2019, Development of a graphical user interface application to identify marginal and potent ligands for estrogen receptor alpha. *Indonesian Journal of Chemistry* **19** (2), 531–537, [Penerbit: UGM]
12. Mungkasi S., Magdalena I., Pudjaprasetya S.R., Wiryanto L.H., Roberts S.G., 2018, A staggered method for the shallow water equations involving varying channel width and topography, *International Journal for Multiscale Computational Engineering* **16** (3), 231–244. [Penerbit: Begell House].

13. Mungkasi S., 2016, Adaptive finite volume method for the shallow water equations on triangular grids, *Advances in Mathematical Physics* **2016**, 7528625. [Penerbit: Hindawi].
14. Supriyadi B., Mungkasi S., 2016, Finite volume numerical solvers for non-linear elasticity in heterogeneous media, *International Journal for Multiscale Computational Engineering* **14** (5), 479–488. [Penerbit: Begell House].
15. Mungkasi S., Li Z., Roberts S.G., 2014, Weak local residuals as smoothness indicators for the shallow water equations, *Applied Mathematics Letters* **30**, 51–55. [Penerbit: Elsevier].
16. Mungkasi S., Roberts S.G., 2014, Well-balanced computations of weak local residuals for the shallow water equations, *ANZIAM Journal* **56**, C128–C147. [Penerbit: Australian Mathematical Society].
17. Mungkasi S., Roberts S.G., 2012, Analytical solutions involving shock waves for testing debris avalanche numerical models, *Pure and Applied Geophysics* **169** (10), 1847–1858. [Penerbit: Birkhauser].
18. Mungkasi S., Roberts S.G., 2012, Approximations of the Carrier-Greenspan periodic solution to the shallow water wave equations for flows on a sloping beach, *International Journal for Numerical Methods in Fluids* **69** (4), 763–780. [Penerbit: John Wiley & Sons].
19. Mungkasi S., Roberts S.G., 2010, A new analytical solution for testing debris avalanche numerical models, *ANZIAM Journal* **52**, C349–C363. [Penerbit: Australian Mathematical Society].

20. Mungkasi S., Roberts S.G., 2009, On the best quantity reconstructions for a well balanced finite volume method used to solve the shallow water wave equations with a wet/dry interface, *ANZIAM Journal* **51**, C48–C65. [Penerbit: Australian Mathematical Society].

Publikasi dalam Prosiding Seminar/Konferensi Terpilih (urut dari yang terbaru)

1. Mungkasi S., 2021, Some numerical and analytical solutions to an enzyme-substrate reaction-diffusion problem, *Proceedings of the 3rd International Seminar on Research of Information Technology and Intelligent Systems*, ISRITI 2020, 10 December 2020, Yogyakarta, Indonesia, IEEE, hal. 321–325.
2. Ningsi G.P., Mungkasi S., 2020, Variational iteration method used to solve a SIR epidemic model of tuberculosis, *Proceedings of the 2nd International Conference of Science and Technology for the Internet of Things, ICSTI 2019, 3* September 2019, Yogyakarta, Indonesia, EUDL, 7 halaman.
3. Maure O.P., Mungkasi S., 2019, Application of numerical integration in solving a reverse osmosis model, *AIP Conference Proceedings* 2202, artikel 20043.
4. Mungkasi S., Ekaputra I.M.W., 2018, Adomian decomposition method for solving initial value problems in vibration models, *MATEC Web of Conferences* 159, artikel 2007.
5. Mungkasi S., Budiawan I.W., 2018, Numerical simulation of blood flow in human artery using (A, Q) and (A, u) systems, *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 325 (1), artikel 12014.

6. Mungkasi S., Dheno M.F.S., 2017, Adomian decomposition method used to solve the gravity wave equations, *AIP Conference Proceedings* 1788, artikel 30103.
7. Darmawan J.B.B., Mungkasi S., 2016, Parallel computations using a cluster of workstations to simulate elasticity problems, *Journal of Physics: Conference Series* 776 (1), artikel 12081.
8. Supriyadi B., Mungkasi S., 2016, Structural dynamic modification using matrix perturbation for vibrations without friction, *Journal of Physics: Conference Series* 776 (1), artikel 12078.
9. Mungkasi S., Supriyadi B., Wiryanto L.H., 2016, Steady flow over an arbitrary obstruction based on the gravity wave equations, *Journal of Physics: Conference Series* 776 (1), artikel 12080.
10. Mungkasi S., Ningrum G.I.J., 2016, Numerical solution to the linear acoustics equations, *AIP Conference Proceedings* 1746, artikel 20056.
11. Setianingrum P.S., Mungkasi S., 2016, Variational iteration method used to solve steady state problems of shallow water flows, *AIP Conference Proceedings* 1746, artikel 20057.
12. Mungkasi S., 2016, An adaptive mesh finite volume method for the Euler equations of gas dynamics, *AIP Conference Proceedings* 1737, artikel 40002.
13. Mungkasi S., Roberts S.G., 2016, A smoothness indicator for numerical solutions to the Ripa model, *Journal of Physics: Conference Series* 693 (1), artikel 12011.

14. Mungkasi S., Wiryanto L.H., 2016, On the relevance of a variational iteration method for solving the shallow water equations, *AIP Conference Proceedings* 1707, artikel 50010.
15. Mungkasi S., 2015, Some advantages of implementing an adaptive moving mesh for the solution to the Burgers equation, *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 78 (1), artikel 12031.
16. Mungkasi S., Darmawan J.B.B., 2015, Fast and efficient parallel computations using a cluster of workstations to simulate flood flows, *Communications in Computer and Information Science* 516, hal. 469–477.
17. Mungkasi S., 2014, Shock wave propagation of circular dam break problems, *Journal of Physics: Conference Series* 539 (1), artikel 12022.
18. Mungkasi S., Roberts S.G., 2013, Validation of ANUGA hydraulic model using exact solutions to shallow water wave problems, *Journal of Physics: Conference Series* 423 (1), artikel 12029.
19. Mungkasi S., van Drie R., Roberts S.G., 2013, Predictions on arrival times of water of the St. Francis dam break flood using ANUGA, *The 20th International Congress on Modelling and Simulation, Proceedings of MODSIM 2013,* hal. 304–309.
20. Mungkasi S., Roberts S.G., 2011, A finite volume method for shallow water flows on triangular computational grids, *The 2011 International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems, Proceedings of ICACSIS 2011, IEEE*, hal. 79–84.

Pengalaman Kunjungan/Aktivitas Akademik (sebagian)

- Australian National University, Canberra, Australia
- Charles Sturt University, Albury, Australia
- Curtin University of Technology, Miri, Malaysia
- Gene Golub SIAM Summer School, Naval Postgraduate School, Monterey, California, U.S.A.
- Geoscience Australia, Canberra, Australia
- Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia
- Institut Teknologi Bandung, Bandung, Indonesia
- Institut Teknologi Sumatera, Lampung, Indonesia
- RWTH Aachen University, Aachen, Jerman
- Sekolah Tinggi Teologi Injili Indonesia, Yogyakarta, Indonesia
- Soongsil University, Seoul, Korea Selatan
- St. Francis Institute of Technology, Mumbai, India
- Swinburne University of Technology, Kuching, Malaysia
- Universidad de Deusto, Bilbao, Spanyol
- Universitas Atma Jaya Makassar, Makassar, Indonesia
- Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Indonesia
- Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia
- Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia
- Universitas Katolik De La Salle Manado, Manado, Indonesia
- Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jakarta, Indonesia
- Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Surabaya, Indonesia
- Universitas Katolik Widya Mandira, Kupang, Indonesia
- Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

- Universitas Nusa Cendana, Kupang, Indonesia
- Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia
- Universiti Tun Hussein Onn, Batu Pahat, Malaysia
- University of Adelaide, Adelaide, Australia
- University of Queensland, Brisbane, Australia
- University of South Australia, Adelaide, Australia
- University of the Philippines, Manila, Filipina
- University of Washington, Seattle, Washington, U.S.A.
- University of Wollongong, Wollongong, Australia
- Pontificia Universidad Javeriana de Bogota, Kolombia
- Pontificia Universidad Javeriana de Cali, Kolombia
- Xavier Institute of Engineering, Mumbai, India

Pengalaman Keanggotaan Organisasi Profesi

- American Mathematical Society (AMS)
- Australian Mathematical Society (AustMS)
- Indonesian Mathematical Society (IndoMS)
- Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)
- Persatuan Insinyur Indonesia (PII)
- Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM)

Bahasa (Aktif): Jawa, Indonesia, Inggris

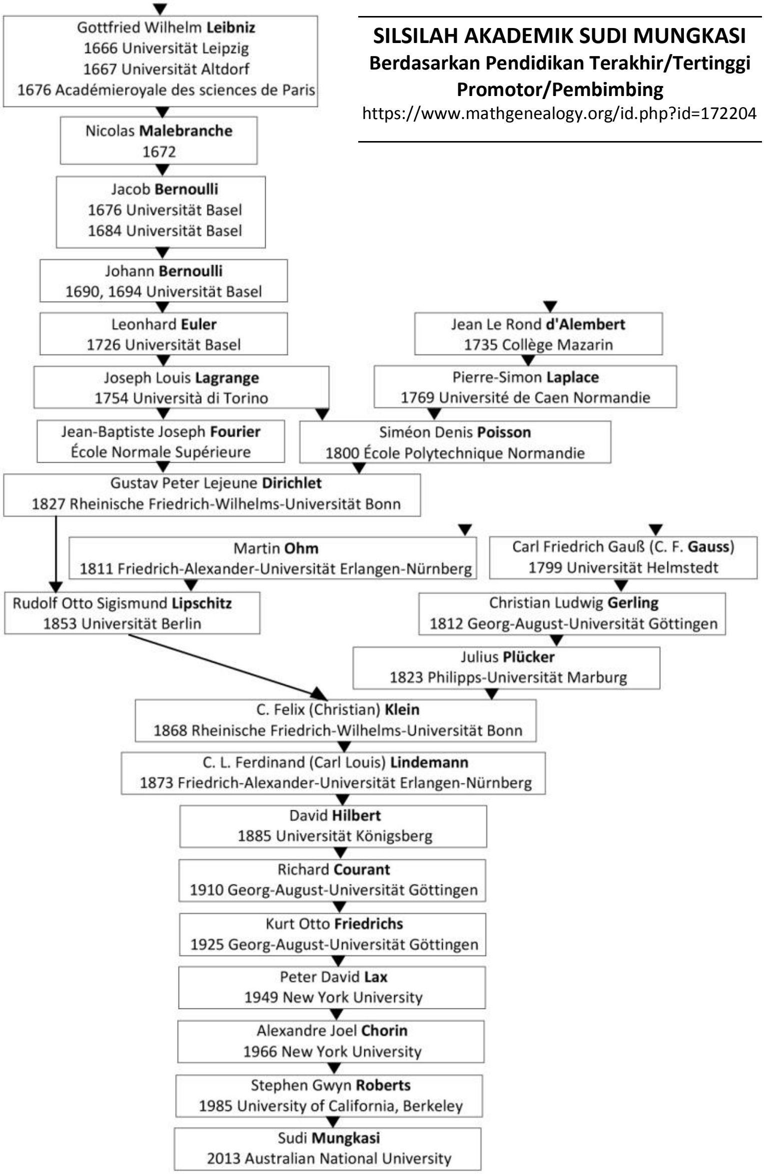
Hardskill

- Metode dan analisis numerik
- Matematika komputasi
- Pemodelan matematis

Pengalaman sebagai Penguji Disertasi S-3

- Charles Sturt University, Albury, Australia
- Institut Teknologi Bandung, Bandung, Indonesia
- Swinburne University of Technology, Hawthorn, Australia
- Swinburne University of Technology, Sarawak, Malaysia
- Université Paris-Est Marne-la-Vallée, Perancis

SILSILAH AKADEMIK SUDI MUNGKASI
Berdasarkan Pendidikan Terakhir/Tertinggi Promotor/Pembimbing
https://www.mathgenealogy.org/id.php?id=172204



Prof. Ir. Sudi Mungkasi, Ph.D.

Matematika: Jalan Kesejahteraan

Buku ini menunjukkan peran matematika dalam kesejahteraan hidup manusia. Kesejahteraan diartikan sebagai suatu keadaan makmur, aman sentosa, dan selamat terlepas dari gangguan. Matematika digunakan untuk memodelkan masalah nyata. Selanjutnya model matematis diselesaikan, sehingga diperoleh fungsi ataupun nilai-nilai tertentu. Penyelesaian model matematis tersebut merupakan hampiran dari penyelesaian masalah nyata.

Secara spesifik, buku ini memuat pentingnya penyelesaian masalah kebencanaan, baik bencana biologis maupun fisis. Bencana biologis misalnya penyebaran penyakit menular pada masyarakat. Bencana fisis misalnya banjir dan tsunami. Matematika diterapkan sebagai alat untuk memodelkan masalah bencana dan menyelesaikan model kebencanaan. Dengan demikian, matematika benar-benar berperan sebagai jalan kesejahteraan.

ISBN 978-623-6103-73-9 (PDF)

9 786236 103739

Matematika

SANATA DHARMA UNIVERSITY PRESS
Jl. Affandi, (Gejayan) Mrican, Yogyakarta 55281
Phone: (0274)513301; Ext.51513
Web: *sdupress.usd.ac.id*; E-mail: *publisher@usd.ac.id*

appti