

Sudirman Rizki Ariyanto, M.Pd., M.T.
Lailatus Sa'diyah Yuniar Arifianti, M.T.



0101

1 1

01

1 1

01 0 1

METODE NUMERIK TERAPAN

dengan Software
Pemrograman



METODE NUMERIK TERAPAN DENGAN SOFTWARE PEMROGRAMAN

Penulis

Sudirman Rizki Ariyanto, M.Pd., M.T.

Lailatus Sa'diyah Yuniar Arifianti, M.T.



PENERBIT KBM INDONESIA

adalah penerbit dengan misi memudahkan proses penerbitan buku-buku penulis di tanah air Indonesia. Serta menjadi media *sharing* proses penerbitan buku.

METODE NUMERIK TERAPAN DENGAN SOFTWARE PEMROGRAMAN

*Copyright @ 2025 By Sudirman Rizki Ariyanto, M.Pd., M.T. dan
Lailatus Sa'diyah Yuniar Arifianti, M.T.*

All right reserved

Penulis

Sudirman Rizki Ariyanto, M.Pd., M.T.
Lailatus Sa'diyah Yuniar Arifianti, M.T.

Desain Sampul

Aswan Kreatif

Tata Letak

Husnud Diniyah

Editor

Dr. Muhamad Husein Maruapey, Drs., M.Sc.

Background isi buku di ambil dari [https://www. freepik. com/](https://www.freepik.com/)

Official

Depok, Sleman-Jogjakarta (Kantor)

Penerbit KBM Indonesia

Anggota IKAPI/No. IKAPI 279/JTI/2021

081357517526 (Tlpn/WA)

Website

<https://penerbitkbm.com>

[www. penerbitbukumurah. com](http://www.penerbitbukumurah.com)

Email

naskah@penerbitkbm.com

Distributor

<https://penerbitkbm.com/toko-buku/>

Youtube

Penerbit KBM Sastrabook

Instagram

@penerbit. kbmindonesia

@penerbitbukujogja

ISBN: 978-634-202-668-7

Cetakan ke-1, Agustus 2025

15,5 x 23 cm, iv + 154 halaman

Isi buku diluar tanggungjawab penerbit
Hak cipta merek KBM Indonesia sudah terdaftar di DJKI-Kemenkumham
dan isi buku dilindungi undang-undang.

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa seizin penerbit karena beresiko sengketa hukum

Sanksi Pelanggaran Pasal 113
Undang-Undang No. 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta

- i. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 100. 000. 000 (seratus juta rupiah).
- ii. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 500. 000. 000,00 (lima ratus juta rupiah).
- iii. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 1. 000. 000. 000,00 (satu miliar rupiah).
- iv. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 4. 000. 000. 000,00 (empat miliar rupiah).

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim.

Segala puji bagi Allah Subhanahu wa Ta'ala atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga buku ini yang berjudul **"Metode Numerik Terapan dengan Software Pemrograman"** dapat tersusun dengan baik. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad Shallallahu 'alaihi wa sallam, beserta keluarga dan para sahabatnya.

Buku ini disusun untuk memberikan pemahaman praktis mengenai konsep dan penerapan analisis numerik dalam menyelesaikan berbagai persoalan teknik dan sains. Materi disajikan secara sistematis dan dilengkapi dengan contoh-contoh terapan yang relevan, sehingga diharapkan dapat menjadi rujukan bermanfaat bagi mahasiswa, dosen, maupun praktisi.

Kami menyadari masih terdapat kekurangan dalam penyusunan buku ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan demi penyempurnaan di masa mendatang.

Semoga buku ini membawa manfaat dan menjadi amal jariyah bagi semua pihak yang terlibat. Aamiin.

Surabaya, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
BAB 1 PEMODELAN MATEMATIKA, METODE NUMERIK, DAN PENYELESAIAN MASALAH	1
1.1. Tujuan Bab	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Model Matematika Sederhana	3
1.4 Hukum Kekekalan Dalam Rekayasa Dan Ilmu Pengetahuan	12
1.5. Pendekatan Dengan Metode Euler	15
Latihan Soal	23
BAB 2 DASAR-DASAR MATLAB	27
2.1. Tujuan Bab	27
2.2 Mengenal Tampilan Awal MATLAB	28
2.3. Pemberian Nilai ke Variabel (<i>Assignment</i>)	30
2.4. Operasi Matematika dalam MATLAB (<i>Mathematical Operations</i>)	37
2.5 Penggunaan Fungsi Bawaan MATLAB (<i>Use of Built-in Functions</i>)	39
2.6. Grafik MATLAB (<i>Plotting Data</i>)	41

Latihan Soal.....	48
BAB 3 PROGRAMMING DENGAN MATLAB.....	49
3.1. Pendahuluan	50
3.2 <i>Study Case</i>	51
3.3 M-FILES	52
3.4 Input – Output	63
3.5. Nesting dan Indentasi.....	94
3.6 Penerusan Fungsi Ke M-File.....	98
BAB 4 ROUND OFF DAN TRUNCATION ERRORS	111
4.1 Error	113
4.2 <i>Roundoff Errors</i>	120
4.3 <i>Truncation Errors</i>	129
4.4 <i>Total Numerical Error</i>	140
Latihan Soal.....	146
DAFTAR PUSTAKA.....	149
PROFIL PENULIS	153

DAFTAR PUSTAKA

- Anscombe, F. J. (1973). Graphs in statistical analysis. *American Statistician*, 27(1), 17–21.
- Attaway, S. (2009). MATLAB: A practical introduction to programming and problem solving. Elsevier Science, Burlington, MA.
- Bogacki, P., & Shampine, L. F. (1989). A 3(2) pair of Runge-Kutta formulas. *Applied Mathematics Letters*, 2, 1–9.
- Brent, R. P. (1973). *Algorithms for minimization without derivatives*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Butcher, J. C. (1964). On Runge-Kutta processes of higher order. *Journal of the Australian Mathematical Society*, 4, 179.
- Carnahan, B., Luther, H. A., & Wilkes, J. O. (1969). *Applied numerical methods*. Wiley, New York.
- Chapra, S. C., & Canale, R. P. (2010). *Numerical methods for engineers* (6th ed.). McGraw-Hill, New York.
- Cooley, J. W., & Tukey, J. W. (1965). An algorithm for the machine calculation of complex Fourier series. *Mathematics of Computation*, 19, 297–301.
- Dekker, T. J. (1969). Finding a zero by means of successive linear interpolation. In B. Dejon & P. Henrici (Eds.), *Constructive aspects of the fundamental theorem of algebra* (pp. 37–48). Wiley-Interscience, New York.

- Devaney, R. L. (1990). *Chaos, fractals, and dynamics: Computer experiments in mathematics*. Addison-Wesley, Menlo Park, CA.
- Dormand, J. R., & Prince, P. J. (1980). A family of embedded Runge-Kutta formulae. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 6, 19–26.
- Draper, N. R., & Smith, H. (1981). *Applied regression analysis* (2nd ed.). Wiley, New York.
- Fadeev, D. K., & Fadeeva, V. N. (1963). *Computational methods of linear algebra*. Freeman, San Francisco, CA.
- Forsythe, G. E., Malcolm, M. A., & Moler, C. B. (1977). *Computer methods for mathematical computation*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Gabel, R. A., & Roberts, R. A. (1987). *Signals and linear systems*. Wiley, New York.
- Gander, W., & Gautschi, W. (2000). Adaptive quadrature—Revisited. *BIT Numerical Mathematics*, 40, 84–101.
- Gerald, C. F., & Wheatley, P. O. (1989). *Applied numerical analysis* (3rd ed.). Addison-Wesley, Reading, MA.
- Hanselman, D., & Littlefield, B. (2005). *Mastering MATLAB 7*. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.
- Hayt, W. H., & Kemmerly, J. E. (1986). *Engineering circuit analysis*. McGraw-Hill, New York.
- Heideman, M. T., Johnson, D. H., & Burrus, C. S. (1984). Gauss and the history of the fast Fourier transform. *IEEE ASSP Magazine*, 1(4), 14–21.
- Hornbeck, R. W. (1975). *Numerical methods*. Quantum, New York.
- James, M. L., Smith, G. M., & Wolford, J. C. (1985). *Applied numerical methods for digital computations with FORTRAN and CSMP* (3rd ed.). Harper & Row, New York.
- Moler, C. B. (2004). *Numerical computing with MATLAB*. SIAM, Philadelphia, PA.
- Moore, H. (2008). *MATLAB for engineers* (2nd ed.). Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.
- Munson, B. R., Young, D. F., Okiishi, T. H., & Huebsch, W. D. (2009). *Fundamentals of fluid mechanics* (6th ed.). Wiley, Hoboken, NJ.

- Ortega, J. M. (1972). *Numerical analysis—A second course*. Academic Press, New York.
- Palm, W. J. III. (2007). *A concise introduction to MATLAB*. McGraw-Hill, New York.
- Ralston, A. (1962). Runge-Kutta methods with minimum error bounds. *Mathematics of Computation*, 16, 431.
- Ralston, A., & Rabinowitz, P. (1978). *A first course in numerical analysis* (2nd ed.). McGraw-Hill, New York.
- Ramirez, R. W. (1985). *The FFT, fundamentals and concepts*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Recktenwald, G. (2000). *Numerical methods with MATLAB*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Scarborough, I. B. (1966). *Numerical mathematical analysis* (6th ed.). Johns Hopkins Press, Baltimore, MD.
- Shampine, L. F. (1994). *Numerical solution of ordinary differential equations*. Chapman & Hall, New York.
- Van Valkenburg, M. E. (1974). *Network analysis*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- White, F. M. (1999). *Fluid mechanics*. McGraw-Hill, New York.

PROFIL PENULIS



Sudirman Rizki Ariyanto, M.Pd., M.T., lahir di Surabaya pada tanggal 5 Maret 1993. Saat ini beliau bekerja sebagai dosen di Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya. Pada tahun 2014 beliau menyelesaikan studi D3 (Diploma) Teknik Mesin di Universitas Negeri Surabaya. Kemudian, menyelesaikan studi S1 (Sarjana) Pendidikan Teknik Mesin pada tahun 2017 di Universitas Negeri Surabaya. Selanjutnya, menyelesaikan studi S2 (Magister) dalam Program Studi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan di Universitas Negeri Surabaya pada tahun 2019. Selain itu, menyelesaikan studi pada jenjang S2 (Magister) Teknik Mesin di Universitas Negeri Malang pada Tahun 2022. Saat ini, penulis sedang melaksanakan studi pada jenjang S3 (Doktor terapan) Optimasi Desain Mekanik di Politeknik Negeri Malang. Selain itu, beberapa karya ilmiahnya telah terpublish baik pada jurnal (nasional dan internasional) dan juga telah diseminarkan baik dalam forum ilmiah nasional maupun internasional.



Lailatus Sa'diyah Yuniar Arifianti, S.T., M.T. lahir di Gresik, 17 Juni 1999. Menyelesaikan studi S-1 RPL Teknik Fisika di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya tahun 2019-2021 dan Studi S-2 Teknik Mesin di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Tahun 2021-2023. Pada tahun 2024, penulis bergabung sebagai Dosen di Prodi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomotif Fakultas Vokasi-UNESA sampai sekarang. Matakuliah yang diampu:

Menggambar Teknik, Kinematika Dinamika, Termodinamika, Mekanika Fluida, Perpindahan Panas. Penelitian penulis dibidang: Mekanika Fluida, Termodinamika dan Energi Terbarukan

e-mail Penulis: lailatusarifianti@unesa.ac.id