



GRAHA ILMU

# Matematika Teknik Kimia

Ratnawati  
Sri Handayani



# **Matematika Teknik Kimia**



# Matematika Teknik Kimia

Ratnawati  
Sri Handayani

 GRAHA ILMU

# MATEMATIKA TEKNIK KIMIA

*Penulis: Ratnawati, Sri Handayani*

*Hak Cipta © 2023 pada penulis*

*Edisi Pertama: Cetakan I ~ 2023*

*Hak Cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apa pun, secara elektronik maupun mekanis, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya, tanpa izin tertulis dari penerbit.*

## **Data Buku:**

Format : 17 x 24 cm  
Halaman : viii + 150 halaman  
Isi : HVS 70 gram  
Cover : Ivory 260 gram  
Finishing : Perfect Binding  
ISBN : 978-623-376-265-6



**Buku Cetak Kertas Bisa di peroleh di sini**



**Buku ini tersedia sumber elektronisnya**

## **Diterbitkan Oleh:**



**GRAHA ILMU**

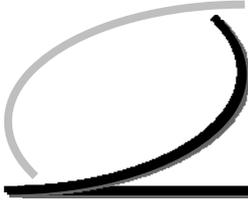
Ruko Jambusari No. 7A Yogyakarta 55283

Telp. : 0274-882262

Web. : [www.grahailmu.id](http://www.grahailmu.id)

Email : [info@grahailmu.co.id](mailto:info@grahailmu.co.id)

CV. Graha Ilmu adalah anggota IKAPI dengan nomor Keanggotaan IKAPI 016/DIY/01



## KATA PENGANTAR

**P**uji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan buku "*Matematika Teknik Kimia*" dengan sebaik-baiknya.

Materi buku ini diambil dari berbagai sumber referensi seperti "*Applied Mathematic in Chemical Engineering*" dan juga contoh aplikasi matakuliah MTK dalam membantu mengolah data hasil penelitian. MTK merupakan matakuliah wajib semester 3 di Program Studi Teknik Kimia (PSTK) Institut Teknologi Indonesia (ITI). Dengan belajar MTK maka mahasiswa akan mampu memformulasikan peristiwa fisika dan kimia dalam persamaan matematika sehingga dapat menyelesaikan permasalahan dalam bidang teknik Kimia.

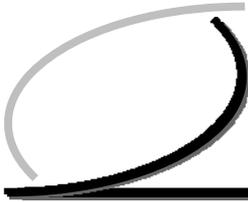
Secara umum buku ini membahas tentang "*Chemical Engineering Tool*" yaitu Neraca Massa, Neraca Energi, Kesetimbangan, Proses Kecepatan, Integrasi Numerik (Metode Trapezoidal dan Simson Rule), Persamaan Diferensial Ordiner orde satu secara Numerik (Metode Euler dan Range Kutta), Pengembangan Konsep Neraca Massa dan Energi serta Pengolahan Data Teknis (Metode *Least Square*, *Visual Inspection* dan Rata-rata). Untuk bab Pendahuluan, Neraca Massa, Proses Kecepatan, Integrasi Numerik (Metode Trapezoidal), Persamaan Diferensial Ordiner orde satu secara Numerik (Metode Euler dan Simson Rule), Pengembangan Konsep Neraca Massa dan Energi serta Pengolahan Data Teknis (Metode *Least*

*Square* dan *Visual Inspection*) ditulis oleh Penulis Pertama. Penulis Kedua berkontribusi dalam bab Neraca Energi, Kestimbangan, Persamaan Diferensial Ordiner Orde Satu secara Numerik Metode Range Kutta serta Pengolahan Data Teknis (Metode Rata-rata).

Pada kesempatan ini penulis ucapkan terima kasih kepada para pimpinan ITI, dan semua pihak yang tidak dapat penulis tulis satu persatu yang telah membantu penulis. Penulis yakin masih banyak kekurangan dari buku ini, saran dan kritik sangat penulis harapkan.

Tangerang Selatan, Desember 2022

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
<b>BAB 2 NERACA MASSA</b>	<b>5</b>
<b>BAB 3 NERACA ENERGI</b>	<b>19</b>
<b>BAB 4 KESETIMBANGAN</b>	<b>27</b>
4.1 Kesetimbangan Fisika (Hukum Roults)	27
4.2 Kesetimbangan Kimia	28
<b>BAB 5 PROSES KECEPATAN</b>	<b>33</b>
5.1 Prinsip-prinsip Dasar Teknik Reaksi Kimia	33
5.2 Persamaan Laju Reaksi Kimia	33
5.3 Konversi, Persamaan Gas Ideal, Hukum Roults	34
<b>BAB 6 INTEGRASI NUMERIK</b>	<b>49</b>
<b>(METODE TRAPEZOIDAL DAN SIMSON RULE)</b>	
6.1 Integrasi Analitik	49
6.2 Integrasi Numerik	50

<b>BAB 7</b>	<b>PERSAMAAN DIFERENSIAL ORDINER SECARA NUMERIK (METODE EULER DAN RANGE KUTTA)</b>	<b>73</b>
7.1	Penyelesaian Persamaan Differensial Ordiner Tunggal Orde 1	73
7.2	Penyelesaian Persamaan Differensial Ordiner Simultan Orde 1	74
<b>BAB 8</b>	<b>PENGEMBANGAN KONSEP NERACA MASSA DAN ENERGI</b>	<b>93</b>
8.1	Reaksi Endoterm	93
8.2	Reaksi Eksoterm	100
<b>BAB 9</b>	<b>PENGOLAHAN DATA TEKNIS (METODE <i>LEAST SQUARE</i>, <i>VISUAL INSPECTION</i> DAN RATA-RATA)</b>	<b>111</b>
9.1	Tujuan Pengolahan Data Teknis	111
9.2	Penggambaran Grafik	111
9.3	Persamaan Matematika	115
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>145</b>
	<b>TENTANG PENULIS</b>	<b>147</b>

# Matematika Teknik Kimia

Buku Matematika Teknik Kimia ini mempelajari penggunaan persamaan diferensial dan integral yang diselesaikan secara analitik maupun numerik pada aplikasi dibidang Teknik Kimia seperti menyelesaikan persamaan matematika pada Neraca Massa, Neraca Energi, Kesetimbangan dan Proses Kecepatan. Selain itu Pengolahan Data Teknis menggunakan Metode Least Square, Visual Inspection dan Rata-rata. Dengan belajar Matematika Teknik Kimia maka mahasiswa akan mampu memformulasikan peristiwa fisika dan kimia kedalam persamaan matematika sehingga dapat menyelesaikan permasalahan dalam bidang Teknik Kimia.



**Ratnawati**, adalah staff pengajar Program Studi Teknik Kimia (PSTK) Institut Teknologi Indonesia (ITI). Memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) S1 di PSTK UGM, Yogyakarta. Setelah bergabung menjadi staf pengajar di PSTK ITI, penulis meneruskan S2 di Chemical Engineering Departement, Queensland University Australia dan mendapatkan gelar M Eng Sc serta memperoleh gelar Doktor di Departement Teknik Kimia UI. Mendapat gelar Irsinyur (Ir) secara rekognisi pembelajaran lampau (RPL) dari Program Profesi Insinyur Universitas Muslim Indonesia Makasar dan mengikuti Program Sertifikasi Insinyur Profesional dengan mendapatkan gelar Insinyur Profesional Madya (IPM) dari Persatuan Insinyur Indonesia (PII). Pengalaman penulis di ITI adalah menjadi Kepala beberapa Laboratotium di PSTK, Kepala Entrepreneurship Center serta wakil Rektor Bidang Sumber Daya, Bisnis dan Kerjasama. Matakuliah yang diampu di PSTK ITI adalah Matematika Teknik Kimia, Teknologi Fotokatalisis, Teknik Reaksi Kimia 1 dan 2, Utilitas Pabrik Kimia serta Pengolahan Limbah.



**Sri Handayani**, adalah staff pengajar Program Studi Teknik Kimia (PSTK) Institut Teknologi Indonesia (ITI). Memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) S1 di PSTK ITI. Setelah bergabung menjadi staf pengajar di ITI, penulis meneruskan S2 di Program Studi Teknik Kimia – ITB dan mendapatkan gelar Magiter serta memperoleh gelar Doktor di Departement Teknik Kimia UI. Mendapat gelar Irsinyur (Ir) secara rekognisi pembelajaran lampau dari Program Profesi Insinyur Universitas Muslim Indonesia Makasar dan mengikuti Program Sertifikasi Insinyur Profesional dan mendapatkan gelar Insinyur Profesional Madya (IPM) dari Persatuan Insinyur Indonesia (PII). Pengalaman penulis adalah pernah menjadi Kepala Laboratotium di PSTK dan saat ini menjadi Kepala Pusat Akademik ITI. Matakuliah yang diampu di PSTK ITI adalah Matematika Teknik Kimia, Ekonomi Teknik, Perancangan Alat Proses, Pengantar Peristiwa Perpindahan, Teknologi membran.

Link untuk membeli  
buku digital



ISBN: 978-623-376-265-6

