

Miftahul Jannah, S.Si., M.Si.



KIMIA FISIK 1

Editor:
Ayu Safitri Agustina, S.Si., M.Si.

KIMIA FISIKA 1

Miftahul Jannah, S.Si., M.Si.



Tahta Media Group

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

- 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 Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
- 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 Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

KIMIA FISIKA 1

Penulis:

Miftahul Jannah, S.Si., M.Si.

Desain Cover:

Tahta Media

Editor:

Ayu Safitri Agustina, S.Si., M.Si.

Proofreader:

Tahta Media

Ukuran:

x, 93, Uk: 15,5 x 23 cm

ISBN : 978-623-147-996-9

Cetakan Pertama:

September 2025

Hak Cipta 2025, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2025 by Tahta Media Group

All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT TAHTA MEDIA GROUP

(Grup Penerbitan CV TAHTA MEDIA GROUP)

Anggota IKAPI (216/JTE/2021)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Buku Ajar Kimia Fisik 1 ini dengan baik. Buku ini disusun sebagai salah satu upaya untuk memberikan bahan ajar yang komprehensif, sistematis, dan mudah dipahami bagi mahasiswa dan dosen yang berkecimpung dalam bidang ilmu kimia fisik maupun disiplin ilmu lain yang terkait.

Sebagaimana kita ketahui, kimia fisik merupakan salah satu cabang penting dalam ilmu kimia yang mempelajari hubungan antara sifat-sifat materi, energi, serta perubahan yang menyertainya dengan pendekatan kuantitatif dan matematis. Topik-topik dalam kimia fisik mencakup konsep dasar yang mendasari pemahaman mendalam tentang fenomena kimia, mulai dari perilaku gas, hukum termodinamika, kesetimbangan energi, hingga sifat materi dalam berbagai kondisi. Oleh karena itu, penguasaan materi kimia fisik menjadi sangat penting, khususnya bagi mahasiswa program studi Kimia, serta bidang keilmuan lain yang berkaitan.

Penyusunan buku ini didasari oleh kebutuhan akan referensi berbahasa Indonesia yang lebih lengkap dan mudah dipahami. Selama ini, sebagian besar buku acuan kimia fisik tersedia dalam bahasa Inggris, yang bagi sebagian mahasiswa dapat menjadi kendala dalam memahami konsep-konsep fundamental yang bersifat teoritis maupun matematis. Oleh sebab itu, buku ajar ini hadir sebagai alternatif yang diharapkan dapat membantu pembaca mempelajari kimia fisik dengan bahasa yang lebih sederhana, jelas, dan sesuai konteks akademik di Indonesia.

Buku ini terdiri dari lima bab utama yang disusun secara sistematis dan saling berkaitan yaitu Bab 1: Pendahuluan tentang Kimia Fisik. Bab ini membahas definisi, ruang lingkup, peran, dan signifikansi kimia fisik dalam ilmu pengetahuan. Bab 2: Hukum Gas.

Bab ini menjelaskan konsep dasar gas ideal, hukum-hukum gas (Boyle, Charles, Avogadro, dan Gay-Lussac), persamaan gas ideal, serta pembahasan tentang gas nyata dan persamaan Van der Waals. Bab 3: Termodinamika Dasar. Dalam bab ini, pembaca akan diperkenalkan pada konsep energi, kerja, panas,

sistem dan lingkungan, serta bentuk-bentuk proses termodinamika dasar yang menjadi pondasi dalam mempelajari hukum-hukum termodinamika. Bab 4: Hukum I Termodinamika.

Bab ini membahas prinsip kekekalan energi, hubungan antara kalor, kerja, dan energi dalam sistem termodinamika Bab 5: Hukum II Termodinamika.

Bab terakhir mengulas konsep entropi, arah spontanitas proses, efisiensi mesin kalor, serta prinsip-prinsip fundamental yang menjelaskan keterbatasan konversi energi dalam sistem alam.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan buku ajar ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik, saran, dan masukan yang membangun dari para pembaca, dosen, mahasiswa, dan praktisi, agar kualitas buku ini dapat ditingkatkan pada edisi-edisi selanjutnya.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam proses penyusunan buku ini. Semoga segala bantuan yang telah diberikan mendapat balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT.

Akhir kata, penulis berharap semoga Buku Ajar Kimia Fisik 1 ini dapat memberikan manfaat yang sebesar-besarnya, menjadi sumber referensi yang memadai, dan dapat menambah wawasan serta pemahaman pembaca tentang konsep-konsep dasar kimia fisik. Semoga buku ini dapat turut berkontribusi dalam meningkatkan kualitas pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan di bidang kimia, fisika, dan rekayasa.

Tondano, September 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Pengertian Kimia Fisik	1
1.2. Sejarah dan Perkembangan Kimia Fisik	2
1.3. Konsep Dasar dan Metode Penelitian dalam Kimia Fisik	6
1.4. Hubungan Kimia Fisik dengan Disiplin Ilmu Lain	9
1.5. Rangkuman.....	12
1.6. Soal Latihan.....	13
BAB II HUKUM GAS.....	14
2.1. Definisi dan Karakteristik Gas.....	15
2.2. Hukum-hukum Gas: Boyle, Charles, Avogadro	17
2.3. Gas Ideal	25
2.4. Hukum Dalton	27
2.5. Deviansi dari Perilaku Ideal: Gas Nyata dan Persamaan Van de Waals	30
2.6. Rangkuman.....	32
2.7. Latihan Soal	33
BAB III TERMODINAMIKA DASAR	35
3.1. Sistem dan Lingkungan	36
3.2. Parameter Ekstensif dan Intensif	38
3.3. Fungsi Keadaan dan Fungsi Jalur	39
3.4. Rangkuman.....	42
3.5. Soal Latihan	43
BAB IV HUKUM I TERMODINAMIKA.....	44
4.1. Definisi Hukum I Termodinamika	45
4.2. Energi dan Kerja	47
4.3. Proses-proses Termodinamika	55
4.4. Entalpi dan Perubahannya	66
4.5. Aplikasi Hukum I Termodinamika terhadap Gas Nyata	70

4.6. Rangkuman.....	71
4.7. Latihan Soal.....	72
BAB V HUKUM II TERMODINAMIKA.....	74
5.1. Konsep Hukum II Termodinamika	75
5.2. Entropi dan Perubahannya.....	76
5.3. Mesin Carnot	79
5.4. Rangkuman.....	85
5.5. Latihan Soal.....	85
DAFTAR PUSTAKA.....	87
BIOGRAFI PENULIS.....	93

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Periodisasi Sejarah Perkembangan Kimia Fisik di Prancis	2
Tabel 2. Perbedaan Padatan, Cairan , dan Gas	16
Tabel 3. Nilai Konstanta Gas Ideal R berdasarkan Satuan	26
Tabel 4. Perbedaan Gas Ideal dan Gas Nyata	30
Tabel 5. Nilai Konstanta a dan b untuk Beberapa Gas	31
Tabel 6. Perbedaan Sistem Terbuka, Tertutup, dan Terisolasi	38
Tabel 7. Perbandingan Parameter Ekstensif dan Intensif	39
Tabel 8. Perbandingan Fungsi Keadaan dan Fungsi Jalur	41
Tabel 9. Perbandingan Proses Adiabatik dan Isotermal.....	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram PV Gas Ideal	27
Gambar 2. Ilustrasi Sistem Terbuka, Tertutup dan Terisolasi	37
Gambar 3. Kesepakatan Tanda Kalor q dan Kerja w berdasarkan IUPAC ...	46
Gambar 4. Kerja Ekspansi	51
Gambar 5. Kurva PV Proses Isotermal	55
Gambar 6. Kurva PV Proses Isokhorik	58
Gambar 7. Kurva PV Proses Isobarik.....	61
Gambar 8. Kurva PV Proses Adiabatik	64
Gambar 9. Eksperimen Joule Thomson.....	70
Gambar 10. Tahap-tahap Siklus Carnot (a) Ekspansi (b) Kompresi (c) Siklus Lengkap	79

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Simbol dan Satuan	89
Lampiran 2. Daftar Konstanta Penting dalam Kimia Fisik	90
Lampiran 3. Tabel Konversi Satuan	90
Lampiran 4. Beberapa Aturan Integral	91
Lampiran 5. Beberapa Aturan Diferensial	92

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. PENGERTIAN KIMIA FISIK

Kimia fisik adalah cabang ilmu kimia yang mempelajari sifat-sifat fisik materi dan bagaimana materi berinteraksi dalam berbagai kondisi. Fokus utama Kimia Fisik adalah memahami fenomena fisik yang terkait dengan perubahan kimia, serta memodelkan dan menjelaskan hubungan antara sifat fisik dan struktur molekul. Hal ini melibatkan aplikasi prinsip-prinsip termodinamika, kinetika, dan mekanika kuantum dalam menjelaskan berbagai fenomena kimia, seperti reaksi kimia, perubahan fase, kesetimbangan kimia, dan proses-proses lainnya.

Kimia Fisik menggabungkan konsep-konsep dari fisika dan kimia, dan menggunakan metode eksperimental serta teori untuk memprediksi dan menjelaskan fenomena yang terjadi pada tingkat molekuler. Oleh karena itu, ilmu ini sangat bergantung pada pemahaman yang mendalam tentang sifat-sifat molekul, atom, dan energi yang terkait.

Kimia Fisik memainkan peran yang sangat penting dalam perkembangan ilmu kimia karena ia memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai mekanisme yang terjadi dalam berbagai reaksi kimia dan proses-proses lainnya. Tanpa dasar yang kuat dari Kimia Fisik, banyak konsep kimia akan sulit dipahami. Sebagai contoh, Kimia Fisik memberikan penjelasan tentang:

- a. Bagaimana energi terlibat dalam reaksi kimia dan bagaimana energi tersebut berpindah antar sistem.
- b. Mengapa dan bagaimana reaksi kimia dapat terjadi atau berhenti.
- c. Bagaimana kondisi fisik seperti temperatur, tekanan, dan konsentrasi mempengaruhi kecepatan dan arah reaksi.

- d. Hubungan antara struktur molekul dan sifat fisiknya, seperti titik didih, kelarutan, dan viskositas.

Dengan mempelajari Kimia Fisik, kita tidak hanya dapat memahami teori dasar yang mendasari fenomena kimia, tetapi juga bisa mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari dan industri, mulai dari pembuatan bahan kimia, obat-obatan, hingga teknologi energi terbarukan.

1.2. SEJARAH DAN PERKEMBANGAN KIMIA FISIK

Kimia fisik merupakan salah satu cabang dari ilmu kimia yang menggabungkan konsep ilmu kimia dan fisika. Perkembangan kimia fisik tidak terlepas dari pemahaman dasar tentang materi dan interaksi fisik yang mendasarinya. Kimia fisik berawal dari keterkaitan antara pengukuran fisika dengan peristiwa kimia. Sejarah kimia fisik dimulai pada abad ke-17 dan berkembang pesat pada abad ke-19 dan ke-20. Adapun periodisasi sejarah perkembangan kimia fisik di Prancis disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Periodisasi Sejarah Perkembangan Kimia Fisik di Prancis
(Guéron & Magat, 1971)

Periodisasi	Ilmuwan yang terlibat	Temuan
1775-1840	Lavoisier	Hukum kekekalan energi (1783) dan hukum kekekalan massa (1789)
	Charles	Hubungan pertama antara ekspansi gas dan suhu (1787)
	Gay Lussac	Menyempurnakan temuan Charles tentang hubungan ekspansi gas dan suhu (1802)
	Bertholet	Hukum aksi massa secara kualitatif (1748-1822)
	Biot	Polarisasi gula (1815)
	Dulong	Pengukuran suhu menggunakan dilatasi termal (1819)
	Petit	Hubungan antara kalor jenis dan berat atom zat padat (1819)
	Carnot	Hukum kedua termodinamika

Periodisasi	Ilmuwan yang terlibat	Temuan
	Clapeyron	Merumuskan hukum II termodinamika dalam bentuk matematika, memperkenalkan representasi grafis siklus termodinamika, dan menyatakan hukum variasi tekanan uap terhadap suhu (1834)
	J. B. Dumas	Penentuan berat molekul yang berkontribusi pada teori atom materi (1826)
	Laurent	menyempurnakan hubungan antara berat atom dan molekul ekuivalennya (1807-1853)
1840-1900	Regnault	Definisi konsep gas ideal (1842)
	Cailetet dan Amagat	meneliti gas dan fenomena kritis (1832-1913 dan 1841-1915)
	Amagat	Hubungan tekanan, volume, dan suhu untuk gas (1870). Ia juga menunjukkan penyimpangan dari huku Gau Lussac dan membuka jalan bagi persamaan van der Waals
	Raoult	Hukum penurunan titik leleh (1882) dan penurunan tekanan uap dalam larutan (1886)
	Marcellin Barthelot	Sistem termokimia melalui pengukuran kalometrik sistematis, sistem termikimia melalui kalorimetrik sistematis, tetapi tidak menghubungkannya sepenuhnya dengan termodinamika
1900-1914	Baptiste Perrin	Studi tentang Gerak Brown dan penentuan bilangan Avogadro, yang relatif sesuai dengan hasil terbaru ($7,05 \times 10^{23}$, bukan $6,06 \times 10^{23}$)

Periodisasi	Ilmuwan yang terlibat	Temuan
	Rene Marcellin, Scheffer dan Kohnstamm	menyatakan bahwa selain energi aktivasi Arrhenius, konstanta laju harus mengandung suku entropi aktivasi
	Gouy	Mengemukakan bahwa lapisan ganda antara logam dan larutan elektrolit tidak selalu terbatas pada dua lapisan ionik terkondensasi, seperti yang dikemukakan oleh Helmholtz, tetapi ion-ion tersebut dapat didistribusikan di atas lapisan dengan ketebalan terbatas

Adapun untuk perkembangan kimia fisik secara umum adalah sebagai berikut.

1. Awal mula (abad ke-17 hingga ke-18). Pada abad ke-17, para ilmuwan seperti Robert Boyle (1627-1691) mulai mengembangkan pemahaman dasar tentang hubungan antara tekanan dan volume gas, yang dikenal dengan Hukum Boyle. Kemudian Isaac Newton (1642-1727), meskipun lebih dikenal sebagai fisikawan, juga memberikan kontribusi besar terhadap dasar teori mekanika yang nantinya berguna dalam kimia fisik.
2. Awal perkembangan konsep termodinamika (abad ke-18). Pada abad ke-18, konsep-konsep dasar kimia fisik mulai berkembang lebih lanjut. Joseph Black (1728-1799) mengembangkan konsep kalor dan meneliti sifat-sifat gas. Kemudian Antoine Lavoisier (1743-1794), sering disebut sebagai "bapak kimia modern", mendalami konsep-konsep massa dan reaksi kimia yang mendasari pengembangan hukum kekekalan massa. Penemuannya tentang hukum konservasi massa dan penjelasan mengenai oksidasi dan pernapasan sangat berpengaruh.

3. Pengembangan hukum termodinamika dan teori gas (abad ke-19). Pada abad ke-19, ilmu kimia fisik mulai dipisahkan lebih jelas dari fisika dan kimia biasa. Konsep teori kinetik gas dan hukum-hukum dasar lainnya berkembang. Ilmuwan seperti James Clerk Maxwell dan Ludwig Boltzmann mengembangkan teori kinetik gas, yang menjelaskan perilaku gas berdasarkan pergerakan molekulnya. Tokoh lain yang memperkenalkan potensial kimia adalah Josiah Willard Gibbs (1839-1903). Dia juga mengembangkan teori termodinamika untuk menggambarkan bagaimana energi dan entropi memengaruhi reaksi kimia.
4. Kimia fisik modern (abad ke-20). Di awal abad ke-20, fisika kuantum berkembang, dan banyak prinsip-prinsip kuantum mulai diterapkan pada kimia. Niels Bohr dan Werner Heisenberg mengembangkan model atom kuantum, yang membantu menjelaskan struktur atom dan spektrum energi. Linus Pauling, pada paruh pertama abad ke-20, menyumbang banyak pemahaman tentang ikatan kimia dengan teori ikatan valensi dan orbital molekul yang berfokus pada bagaimana atom berikatan dan berinteraksi. Pada tahun 1920-an hingga 1930-an, teori mekanika kuantum diintegrasikan lebih dalam kimia fisik. Perkembangan ini memungkinkan pemahaman yang lebih mendalam tentang ikatan kimia, reaksi kimia, dan termodinamika dari sudut pandang kuantum.
5. Kimia fisik kontemporer. Saat ini, kimia fisik berkembang pesat dengan menggabungkan fisika modern, kimia kuantum, biokimia, dan ilmu material. Penelitian dalam kimia fisik sering kali mencakup aspek teoritis dan eksperimen dari reaksi kimia, material baru, dinamika molekuler, dan perubahan energi dalam sistem kimia.

Secara keseluruhan, sejarah kimia fisik menunjukkan perkembangan dari awal pemahaman dasar tentang materi dan reaksi kimia hingga pencapaian modern dalam mekanika kuantum dan aplikasi-aplikasi praktis yang sangat luas. Dengan berkembangnya teknologi, seperti spektroskopi, mikroskop elektron, dan komputasi kuantum, Kimia Fisik terus berkembang untuk mempelajari struktur dan dinamika molekul dengan tingkat presisi yang semakin tinggi.

1.3. KONSEP DASAR DAN METODE PENELITIAN DALAM KIMIA FISIK

Dalam kimia fisik, terdapat berbagai konsep dasar yang menjadi landasan dalam mempelajari sifat-sifat materi, energi, dan perubahan kimia. Beberapa konsep dasar yang penting dalam kimia fisik meliputi:

1. Materi dan Fase Materi

Materi adalah segala sesuatu yang memiliki massa dan volume. Materi dapat ditemukan dalam tiga fase utama: padat, cair, dan gas. Perubahan fase (misalnya, dari padat ke cair atau dari cair ke gas) sering dipelajari dalam kimia fisik untuk memahami hubungan energi dan suhu.

2. Termodinamika

Termodinamika adalah studi tentang hubungan antara energi dan perubahan dalam sistem fisik. Dalam kimia fisik, termodinamika mempelajari perubahan energi yang terjadi selama reaksi kimia atau perubahan fase. Beberapa konsep kunci dalam termodinamika adalah hukum pertama termodinamika (kekekalan energi), hukum kedua termodinamika (entropi), entalpi (H), entropi (S), energi bebas Gibbs (G) untuk mengukur energi yang tersedia dalam suatu kerja sistem serta panas dan kerja dalam perubahan energi selama reaksi kimia.

3. Kinetika Kimia

Kinetika kimia mempelajari kecepatan reaksi kimia dan faktor-faktor yang mempengaruhinya, seperti suhu, konsentrasi, dan katalisator. Beberapa konsep yang terlibat adalah kecepatan reaksi yang menunjukkan tingkat perubahan konsentrasi reaktan atau produk dalam suatu reaksi kimia. Kemudian hukum laju reaksi merupakan hubungan matematis antara laju reaksi dan konsentrasi reaktan. Selanjutnya, teori tumbukan menyatakan bahwa reaksi kimia terjadi ketika molekul-molekul berinteraksi atau bertumbukan dengan energi cukup untuk mengatasi energi pengaktifan.

4. Teori Gas

Teori gas mengacu pada pemahaman tentang perilaku gas berdasarkan hukum-hukum fisika dan kimia. Beberapa konsep yang penting adalah hukum gas ideal dan teori kinetik gas. Hukum gas ideal membahas tentang hubungan antara tekanan, volume, suhu, dan jumlah mol gas dalam suatu sistem ideal. Persamaan ini dikenal sebagai persamaan keadaan gas ideal: ($PV=nRT$). Teori kinetik gas menjelaskan perilaku gas dengan memodelkan gerakan acak molekul gas dan bagaimana faktor-faktor seperti suhu dan massa molekul memengaruhi tekanan dan volume gas.

5. Ikatan Kimia

Kimia fisik juga mempelajari ikatan yang terjadi antara atom dalam molekul dan bagaimana ikatan tersebut memengaruhi sifat-sifat materi. Beberapa konsep utama dalam ikatan kimia adalah ikatan kovalen, ikatan ion, ikatan logam, dan teori ikatan molekul dan orbital.

6. Kimia Kuantum

Kimia kuantum menggabungkan mekanika kuantum untuk menjelaskan sifat dan struktur materi pada tingkat atom dan molekul. Beberapa konsep dalam kimia kuantum adalah fungsi gelombang, prinsip ketidakpastian Heisenberg, dan orbital atom. Fungsi gelombang menjelaskan keadaan energi dari partikel seperti elektron dalam atom atau molekul. Prinsip ketidakpastian Heisenberg menyatakan bahwa tidak mungkin mengetahui posisi dan momentum partikel dengan ketepatan yang sama. Orbital atom merupakan daerah di sekitar inti atom di mana kemungkinan menemukan elektron sangat tinggi.

7. Keadaan Keseimbangan

Dalam reaksi kimia yang reversible, terjadi keseimbangan antara reaktan dan produk. Konsep-konsep penting di sini termasuk keseimbangan kimia (kondisi di mana laju reaksi maju sama dengan laju reaksi mundur, dan konsentrasi reaktan serta produk tetap konstan), konstanta keseimbangan (KK) (angka yang menggambarkan perbandingan konsentrasi reaktan dan produk pada keseimbangan), dan Le Chatelier's Principle (prinsip yang menyatakan bahwa jika suatu sistem dalam keseimbangan diganggu, sistem akan berusaha untuk mengembalikan keseimbangan).

8. Sifat-Sifat Koloid dan Solusi.

Solusi adalah campuran homogen dari dua atau lebih zat. Kimia fisik mempelajari sifat-sifat larutan, seperti konsentrasi, aktivitas molekul, dan perpindahan panas dalam larutan. Koloid adalah sistem di mana partikel-partikel kecil terdispersi dalam medium lain (misalnya, susu atau asap), dan mempelajari stabilitas serta interaksi partikel-partikel ini dalam koloid.

9. Spektroskopi

Spektroskopi adalah teknik yang digunakan untuk mempelajari interaksi antara materi dan radiasi elektromagnetik (seperti cahaya) untuk mendapatkan informasi tentang struktur molekul, energi, dan ikatan. Spektroskopi UV-Vis, IR, NMR, dan MS adalah contoh teknik yang digunakan untuk menganalisis struktur molekul dan dinamika reaksi kimia.

10. Interaksi dan Struktur Molekuler

Teori interaksi molekul untuk memahami gaya intermolekul, seperti gaya van der Waals, ikatan hidrogen, dan interaksi ion-dipol. Kristalografi merupakan teknik untuk mempelajari struktur kristal dan susunan atom dalam bahan padat.

Penelitian dalam Kimia Fisik melibatkan eksperimen dan teori untuk menguji dan memverifikasi model-model kimia. Beberapa metode eksperimen yang digunakan dalam Kimia Fisik antara lain spektroskopi, kalorimetri, mikroskopi elektron, dan simulasi komputer. Spektroskopi merupakan teknik untuk mempelajari interaksi antara molekul dan radiasi elektromagnetik, yang memberikan informasi tentang struktur dan dinamika molekul. Kalorimetri merupakan pengukuran perubahan energi dalam sistem kimia, biasanya untuk mempelajari perubahan entalpi dalam reaksi kimia. Mikroskopi elektron adalah teknik untuk mempelajari struktur atom atau molekul pada tingkat yang sangat kecil. Simulasi komputer memungkinkan penggunaan model matematis dan komputasi untuk memprediksi perilaku molekul dan reaksi kimia. Metode-metode ini memungkinkan ilmuwan untuk mengeksplorasi dan memverifikasi teori-teori Kimia Fisik, serta mengembangkan aplikasi praktis di berbagai bidang, seperti teknologi material, farmasi, dan energi.

1.4. HUBUNGAN KIMIA FISIK DENGAN DISIPLIN ILMU LAIN

Kimia fisik adalah cabang ilmu kimia yang mempelajari prinsip dasar fisika yang mendasari fenomena kimia. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan, kimia fisik memiliki hubungan yang erat dengan berbagai disiplin ilmu lainnya. Hubungan ini sangat penting karena memungkinkan penerapan prinsip kimia fisik dalam konteks yang lebih luas dan memberikan wawasan baru dalam memecahkan masalah ilmiah di berbagai bidang. Berikut adalah beberapa hubungan kimia fisik dengan disiplin ilmu lainnya:

1. Hubungan kimia fisik dengan fisika

Kimia fisik sangat erat kaitannya dengan fisika karena kedua bidang ini sama-sama mempelajari fenomena alam dari perspektif yang berbasis pada hukum-hukum fisika. Kimia fisik sering kali menggunakan konsep-konsep fisika untuk memahami reaksi kimia, struktur molekul, dan interaksi antarpartikel.

a) Termodinamika

Salah satu cabang kimia fisik yang paling dekat dengan fisika adalah termodinamika. Konsep seperti entropi, energi bebas Gibbs, dan hukum-hukum termodinamika digunakan dalam kimia fisik untuk mempelajari bagaimana sistem kimia berperilaku dalam berbagai kondisi. Ilmu fisika menyediakan landasan teoritis yang digunakan untuk memahami bagaimana energi berperan dalam proses kimia.

b) Kinetika kimia

Kimia fisik juga menggabungkan konsep fisika dalam mempelajari laju reaksi dan mekanisme reaksi kimia. Kinetika kimia menggunakan teori-teori fisika tentang tumbukan molekul dan energi aktivasi untuk menjelaskan bagaimana reaksi kimia terjadi dengan laju tertentu.

c) Struktur Molekul dan Spektroskopi

Kimia fisik memanfaatkan konsep fisika, seperti mekanika kuantum, untuk menjelaskan struktur elektron dalam molekul dan bagaimana molekul berinteraksi dengan radiasi elektromagnetik dalam spektroskopi.

2. Hubungan kimia fisik dengan biologi

Kimia fisik memiliki banyak hubungan dengan biologi, terutama dalam bidang biokimia dan biofisika, yang mengkaji mekanisme molekuler dalam sistem biologis.

a) Bioenergetika

Dalam biologi, pemahaman tentang energi sangat penting, terutama dalam proses-proses metabolisme seperti respirasi sel dan fotosintesis. Konsep-konsep dalam kimia fisik, seperti entalpi dan perubahan energi bebas, digunakan untuk menjelaskan bagaimana organisme memperoleh dan menggunakan energi.

b) Struktur dan fungsi biomolekul

Kimia fisik mempelajari struktur biomolekul (seperti protein dan DNA) menggunakan teknik-teknik seperti spektroskopi dan difraksi sinar-X. Dengan pendekatan ini, kimia fisik dapat menjelaskan bagaimana perubahan dalam struktur molekul mempengaruhi fungsi biologisnya.

c) Termodinamika dan kinetika dalam biologi

Proses-proses biologis, seperti enzimatik, dapat dijelaskan menggunakan prinsip-prinsip termodinamika dan kinetika dari kimia fisik untuk memahami bagaimana enzim mengatur laju reaksi dan bagaimana keseimbangan kimia tercapai dalam sistem biologis.

3. Hubungan kimia fisik dengan matematika

Matematika adalah bahasa yang digunakan untuk menggambarkan hukum-hukum fisika dan kimia secara kuantitatif. Dalam kimia fisik, banyak masalah yang diselesaikan dengan menggunakan model matematis yang dibangun berdasarkan prinsip-prinsip fisika dan kimia.

a) Persamaan matematika

Banyak konsep dalam kimia fisik yang dijelaskan dengan menggunakan persamaan matematika, seperti persamaan gas ideal, hukum laju reaksi, dan hukum kesetimbangan kimia. Matematika digunakan untuk memodelkan hubungan antara variabel-variabel fisik dan kimia yang terlibat dalam reaksi atau proses fisika.

- b) Simulasi dan komputasi

Dalam era modern, kimia fisik menggunakan simulasi komputer untuk memodelkan perilaku molekul, reaksi kimia, atau fenomena fisika. Penggunaan algoritma matematis dan teknik komputasi seperti mekanika molekuler sangat penting dalam prediksi sifat-sifat molekul dan reaksi kimia.
- 4. Hubungan kimia fisik dengan teknik dan rekayasa

Kimia fisik juga memiliki aplikasi yang sangat penting dalam teknik dan rekayasa, terutama dalam industri kimia, farmasi, dan material.

 - a) Rekayasa Proses

Prinsip-prinsip kimia fisik digunakan dalam merancang dan mengoptimalkan proses-proses industri, seperti distilasi, fermentasi, dan reaktor kimia. Termodinamika dan kinetika kimia membantu insinyur dalam memahami bagaimana suhu, tekanan, dan komposisi mempengaruhi hasil reaksi dalam skala industri.
 - b) Material dan nanoteknologi

Kimia fisik juga digunakan untuk merancang dan memahami sifat material, termasuk material dengan sifat-sifat khusus seperti superkonduktor, material semikonduktor, dan nanomaterial. Sifat fisik material dan interaksi antar atom atau molekul dalam material ini sangat penting dalam pengembangan teknologi baru.
 - c) Teknologi energi

Dalam bidang energi, kimia fisik berperan dalam pengembangan teknologi energi terbarukan, seperti sel surya, baterai, dan bahan bakar hidrogen. Konsep-konsep kimia fisik digunakan untuk memahami bagaimana energi disimpan, dikonversi, dan digunakan dalam berbagai perangkat teknologi.
- 5. Hubungan kimia fisik dengan geologi dan meteorologi

Kimia fisik juga berperan dalam mempelajari proses-proses alami yang terjadi di bumi.

a) Kimia atmosfer

Dalam meteorologi, kimia fisik digunakan untuk mempelajari komposisi dan dinamika atmosfer bumi, serta interaksi antara berbagai gas di atmosfer dan fenomena cuaca. Pemahaman tentang termodinamika atmosfer dapat menjelaskan perubahan suhu, tekanan, dan kelembaban yang terjadi dalam siklus cuaca.

b) Proses geokimia

Dalam geologi, kimia fisik membantu menjelaskan proses-proses kimia yang terjadi di dalam bumi, seperti pembentukan mineral dan pergerakan unsur kimia dalam kerak bumi. Konsep-konsep seperti kesetimbangan kimia dan kinetika reaksi sangat penting dalam memahami bagaimana batuan dan mineral terbentuk dan bertransformasi.

1.5. RANGKUMAN

1. Kimia fisik adalah cabang ilmu kimia yang mempelajari sifat-sifat fisis zat dan perubahan energi yang terjadi dalam reaksi kimia atau proses fisik. Kimia fisik menjembatani antara kimia, fisika, dan matematika dengan memanfaatkan konsep-konsep fundamental untuk menjelaskan fenomena pada tingkat molekuler dan makroskopik.
2. Karakteristik utama kimia fisik adalah menggunakan hukum-hukum fisika untuk memahami perilaku materi, mengandalkan pendekatan matematis dalam pemodelan sistem kimia dan menganalisis hubungan antara energi, struktur, dan sifat materi.
3. Perkembangan kimia fisik dimulai dari abad ke-18 dan terus berkembang hingga saat ini. Dimulai dari masa klasik oleh Antonie Lavoisier (1743-1794) dan Joseph Proust; abad ke-19 oleh Jullius Robert Mayer & James Joule, van't Hoff dan Arrhenius; abad ke-20 hingga sekarang yang dikenal dengan mekanika kuantum.
4. Kimia fisik memanfaatkan pendekatan teoritis dan eksperimental untuk memahami sifat dan perilaku materi. Konsep dasar yang dimaksud adalah termodinamika, kinetika kimia, struktur molekul, dan sifat material. Adapun metode penelitian menggunakan pendekatan teoritis, eksperimental, dan pemodelan serta analisis data.

5. Kimia fisik bersifat interdisipliner karena konsepnya banyak digunakan dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan dan teknologi seperti bidang ilmu Fisika, Biologi, Teknik Kimia, Ilmu Material, Farmasi, dan Lingkungan.

1.6. SOAL LATIHAN

Tugas Kelompok

1. Diskusikan bagaimana perkembangan teknologi dan eksperimen baru memengaruhi kemajuan kimia fisik dalam beberapa dekade terakhir.
2. Mengapa pemahaman tentang kimia fisik penting dalam pengembangan industri kimia dan teknologi material?

Tugas Individu

Kerjakan soal berikut dengan tepat.

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan kimia fisik dan bagaimana bidang ini berhubungan dengan disiplin ilmu kimia lainnya.
2. Jelaskan bagaimana teori termodinamika mempengaruhi perkembangan kimia fisik.
3. Mengapa penting untuk mempelajari sifat fisik zat, seperti suhu, tekanan, dan volume, dalam kimia fisik?
4. Apa itu pendekatan makroskopis dalam kimia fisik? Berikan contoh penerapannya.
5. Apa yang membedakan kimia fisik dengan kimia organik dan kimia anorganik?

BAB II

HUKUM GAS



Dalam kehidupan sehari-hari, gas memainkan peranan penting, baik dalam proses alamiah maupun kegiatan industri. Udara yang kita hirup, bahan bakar yang digunakan untuk memasak dan menggerakkan kendaraan, hingga reaksi-reaksi kimia di atmosfer semuanya melibatkan gas. Untuk memahami

perilaku gas secara ilmiah, para ilmuwan sejak abad ke-17 telah merumuskan berbagai hukum berdasarkan hasil pengamatan dan eksperimen. Hukum-hukum inilah yang kini dikenal sebagai hukum gas.

Hukum gas merupakan dasar penting dalam studi kimia fisik karena memungkinkan kita untuk memahami hubungan antara tekanan, volume, suhu, dan jumlah partikel gas. Melalui pendekatan empiris dan matematis, hukum-hukum seperti Hukum Boyle, Hukum Charles, Hukum Gay-Lussac, dan Hukum Avogadro membentuk fondasi bagi pengembangan teori kinetik gas dan hukum gas ideal.

Bab ini akan membawa pembaca untuk menelusuri perjalanan ilmiah dalam merumuskan hukum-hukum gas, memahami konsep mol dan gas ideal, serta bagaimana hukum-hukum tersebut diaplikasikan dalam berbagai perhitungan kimia fisik. Pendekatan konseptual yang disertai penurunan rumus dan contoh soal bertujuan untuk membekali mahasiswa dengan pemahaman yang kuat dan aplikatif dalam menganalisis sistem gas.

Dengan penguasaan materi hukum gas, mahasiswa tidak hanya mampu menyelesaikan persoalan akademis, tetapi juga dapat mengembangkan wawasan ilmiah yang kritis dan logis dalam memahami fenomena alam dan

DAFTAR PUSTAKA

- Adila, A. S. D. (2018). Students' reasoning in analyzing temperature from PV diagram representing unfamiliar thermodynamics process. *Journal of Physics: Conference Series*, 1097(1), 12012.
- Atkins, P. . (1999). *Kimia Fisika (Terj.)* (4th ed.). Erlangga.
- Castellan, G. W. (1983). *Physical Chemistry* (J. A. Moore (ed.); 3rd ed.). Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
- Climate4Life. (2025). *Sistem Terbuka vs Sistem Tertutup*. https://www.climate4life.info/2023/10/sistem-terbuka-tertutup-termodinamika-atmosfer.html#google_vignette
- Dewi, C. K. (2022). *Termodinamika: Pengertian, Hukum, dan Contoh Soal - Materi Fisika Kelas 11*. Zenius. <https://www.zenius.net/blog/materi-konsep-dasar-termodinamika/>
- Dewi, R. P. (2022). *Termodinamika*. Pustaka Rumah Cinta.
- Guéron, J., & Magat, M. (1971). A history of physical chemistry in France. *Annual Review of Physical Chemistry*, 22(1), 1–25.
- Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2013). *Fundamental of Physics* (10th ed.). United States of America.
- kalsstockmedia. (2023). *Gambar Kopi, Cangkir, Cappucino*. Pixabay.Com. <https://pixabay.com/id/illustrations/kopi-cangkir-cappucino-minuman-8083459/>
- Khaletski, S. (2023). *Mengatur suhu AC dengan remote control di dalam ruangan*. Istockphoto. <https://www.istockphoto.com/id/foto/mengatur-suhu-ac-dengan-remote-control-di-dalam-ruangan-menyesuaikan-pendinginan-udara-gm1553910448-526629452>
- Marlina, L., & Dkk. (2024). *Kimia Fisika* (D. Mu. G. Indrawan (ed.)). CV. Gita Lentera.
- Masruroh. (2021). *Termodinamika Tinjauan Sains dan Rekayasa*. UB Press.
- Mawarnis, E. R. (2021). *Kimia Dasar II* (1st ed.). deepublish.
- Moran, M. J., & Shapiro, H. N. (2000). *Fundamental of Engineering Thermodynamics* (4th ed.). Wiley.

- Oxtoby, D. W., Gillis, H. ., & Nachtrieb, N. H. (2001). *Prinsip-prinsip Kimia Modern* (4th ed.). Erlangga.
- pxhere.com. (2017). No Title. Pxhere.Com.
<https://pxhere.com/id/photo/1347261>
- Roni, K. A., & Herawati, N. (2020). *Kimia Fisik I* (1st ed.). Rafah Press UIN Raden Fatah Palembang.
- Schmitz, K. (2017). *Physical Chemistry Concept and Theory*. Elsevier.
- Suardana, I. N. (2017). *Kimia Fisika I* (1st ed.). Rajawali Pers.
- Turns, S. R. (2006). *Thermodynamics Concept and Applications*. Cambridge University Press.

Lampiran 1. Daftar Simbol dan Satuan

Simbol	Nama Besaran	Satuan SI	Keterangan
P	Tekanan	$\text{Pa} = \text{N} \cdot \text{m}^{-2}$	$1 \text{ atm} = 101.325 \text{ Pa}$
V	Volume	m^3, L	$1 \text{ L} = 10^{-3} \text{ m}^3$
T	Temperatur Absolut	K	$T(\text{K}) = T(^{\circ}\text{C}) + 273.15$
n	Jumlah Zat	mol	Satuan mol sesuai SI
R	Konstanta Gas Umum	$\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$	$R = 8,314$
k	Tetapan Laju Reaksi	Tergantung orde reaksi	Orde 1: s^{-1} ; Orde 2: $\text{M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
ΔH	Perubahan Entalpi	$\text{J} \cdot \text{mol}^{-1}$	Positif endoterm, negatif eksoterm
q	Kalor	J	Panas diserap/dilepas
w	Kerja	J	Kerja sistem terhadap lingkungan
S	Entropi	$\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$	Ukuran ketidakteraturan sistem
ΔS	Perubahan Entropi	$\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$	Spontan jika $\Delta S_{\text{total}} > 0$
C	Konsentrasi	$\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	Umumnya dinyatakan dalam M
ρ	Massa Jenis	$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$	$\rho = m/V$
M	Massa Molar	$\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$	Contoh: $M_{\text{H}_2\text{O}} = 18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

Lampiran 2. Daftar Konstanta Penting dalam Kimia Fisik

Konstanta	Simbol	Nilai	Satuan
Konstanta Gas Umum	R	8,314	$\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$
Bilangan Avogadro	N_A	$6,022 \times 10^{23}$	$\text{partikel}\cdot\text{mol}^{-1}$
Tetapan Boltzmann	k_B	$1,381 \times 10^{-23}$	$\text{J}\cdot\text{K}^{-1}$
Kecepatan Cahaya	c	$3,00 \times 10^8$	$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$
Konstanta Planck	h	$6,626 \times 10^{-34}$	$\text{J}\cdot\text{s}$
Muatan Elektron	e	$1,602 \times 10^{-19}$	C
1 atm	-	101.325	Pa
1 kalori	cal	4,184	J

Lampiran 3. Tabel Konversi Satuan

Satuan Asal	Setara Dengan
1 atm	101.325 Pa
1 bar	100.000 Pa
1 cal	4,184 J
1 L	10^{-3} m^3
1 mL	10^{-6} m^3
0 °C	273,15 K

Lampiran 4. Beberapa Aturan Integral

Integral	Hasil	Keterangan
$\int k \, dx$	$kx + C$	$k = \text{konstanta}$
$\int x^n \, dx$	$x^{(n+1)}/(n+1) + C$	$n \neq -1$
$\int 1/x \, dx$	$\ln x + C$	
$\int e^x \, dx$	$e^x + C$	
$\int a^x \, dx$	$a^x / \ln(a) + C$	$a > 0, a \neq 1$
$\int e^{(ax)} \, dx$	$(1/a) e^{(ax)} + C$	$a \neq 0$
$\int \ln(x) \, dx$	$x \ln(x) - x + C$	
$\int \sin(x) \, dx$	$-\cos(x) + C$	
$\int \cos(x) \, dx$	$\sin(x) + C$	
$\int \sec^2(x) \, dx$	$\tan(x) + C$	
$\int \csc^2(x) \, dx$	$-\cot(x) + C$	
$\int \sec(x)\tan(x) \, dx$	$\sec(x) + C$	
$\int \csc(x)\cot(x) \, dx$	$-\csc(x) + C$	
$\int 1/(x^2 + a^2) \, dx$	$(1/a) \arctan(x/a) + C$	
$\int 1/\sqrt{a^2 - x^2} \, dx$	$\arcsin(x/a) + C$	
$\int 1/\sqrt{x^2 + a^2} \, dx$	$\ln x + \sqrt{x^2 + a^2} + C$	

Lampiran 5. Beberapa Aturan Diferensial

Fungsi	Turunan	Keterangan
$d(k)/dx$	0	$k = \text{konstanta}$
$d(x^n)/dx$	$n \cdot x^{(n-1)}$	n bilangan real
$d(e^x)/dx$	e^x	
$d(a^x)/dx$	$a^x \ln(a)$	$a > 0, a \neq 1$
$d(\ln(x))/dx$	$1/x$	$x > 0$
$d(\sin(x))/dx$	$\cos(x)$	
$d(\cos(x))/dx$	$-\sin(x)$	
$d(\tan(x))/dx$	$\sec^2(x)$	
$d(\cot(x))/dx$	$-\csc^2(x)$	
$d(\sec(x))/dx$	$\sec(x)\tan(x)$	
$d(\csc(x))/dx$	$-\csc(x)\cot(x)$	
$d(\arcsin(x))/dx$	$1/\sqrt{1-x^2}$	$ x < 1$
$d(\arccos(x))/dx$	$-1/\sqrt{1-x^2}$	$ x < 1$
$d(\arctan(x))/dx$	$1/(1+x^2)$	
$d(\text{arccot}(x))/dx$	$-1/(1+x^2)$	
$d(u \cdot v)/dx$	$u'v + uv'$	aturan perkalian
$d(u/v)/dx$	$(u'v - uv')/v^2$	aturan pembagian
$d(f(g(x)))/dx$	$f'(g(x)) \cdot g'(x)$	aturan rantai

BIOGRAFI PENULIS



Miftahul Jannah, S.Si., M.Si lahir di Bima, 30 Maret 1995, menyelesaikan pendidikan sarjana di UIN Alauddin Makassar dan magister di Universitas Hasanuddin pada bidang kimia. Penulis kemudian mengabdikan diri sebagai dosen pada Program Studi S1 Kimia, Fakultas Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam, dan Kebumian Universitas Negeri Manado. Sejak awal perjalanan akademiknya, penulis memiliki keterkaitan yang kuat pada dunia pendidikan dan penelitian, khususnya dalam bidang kimia.

Di sela aktivitas mengajar, penulis aktif menulis artikel ilmiah dan telah mempublikasikan sejumlah karya di jurnal nasional maupun internasional bereputasi. Artikel yang dimaksud adalah hasil penelitian dan pengabdian kepada masyarakat dalam bidang kimia fisik dan kimia polimer. Karya-karya tersebut dapat diakses pada google scholar penulis:

<https://scholar.google.com/citations?user=CdgMmdUAAAAJ&hl=id>

Selain artikel, penulis juga produktif menghasilkan karya dalam bentuk buku ajar dan buku referensi. Buku ajar yang ditulis sebagian besar lahir dari pengalaman mengajar di kelas. Sementara buku referensi lahir dari hasil penelitian dan pengabdian kepada masyarakat yang ditujukan untuk memperluas wawasan mahasiswa maupun pembaca yang lebih luas. Adapun beberapa buku yang telah diterbitkan adalah Kimia Air (2024), Pengantar Kimia Polimer (2024), dan Potensi Limbah Jerami Padi (2024).

Bagi penulis, ilmu kimia tidak hanya berhenti pada teori dan angka-angka, tetapi juga mengajarkan cara berpikir kritis, sistematis, dan aplikatif dalam kehidupan sehari-hari. Melalui karya-karya yang dihasilkan, penulis berharap dapat menumbuhkan kecintaan mahasiswa dan pembaca terhadap kimia, sekaligus memberi inspirasi untuk terus belajar dan berkarya.

Buku *Kimia Fisik 1* ini disusun sebagai salah satu referensi utama bagi mahasiswa, dosen, dan praktisi yang bergelut dalam bidang Kimia, Fisika, Teknik Kimia, Teknik Fisika, serta disiplin ilmu lain yang terkait dengan sains dan teknologi. Materi dalam buku ini dirancang untuk memberikan pemahaman konseptual yang kuat serta keterampilan analitis dalam mengkaji fenomena kimia dari sudut pandang fisika.

Sebagai cabang ilmu yang menjembatani fisika dan kimia, kimia fisik memiliki peran penting dalam menjelaskan hukum-hukum dasar yang mengatur sifat materi, energi, serta transformasi yang menyertainya. Oleh karena itu, buku ini disusun dengan pendekatan sistematis, menggunakan bahasa Indonesia yang jelas dan sederhana agar mudah dipahami oleh pembaca, sekaligus tetap mempertahankan ketelitian ilmiah.

Buku ini terdiri dari lima bab utama: Bab 1 Pendahuluan membahas ruang lingkup kimia fisik, sejarah perkembangan, serta perannya dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Bab 2 Hukum Gas menguraikan hukum-hukum dasar gas ideal, konsep tekanan parsial, hingga penyimpangan gas nyata serta persamaan Van der Waals. Bab 3 Termodinamika Dasar memperkenalkan konsep energi dalam sistem termodinamika, fungsi keadaan, serta prinsip dasar keseimbangan energi. Bab 4 Hukum I Termodinamika menjelaskan hukum kekekalan energi, konsep kerja dan kalor, serta penerapan pada berbagai proses termodinamika. Bab 5 Hukum II Termodinamika membahas arah spontanitas proses, konsep entropi, serta prinsip mesin kalor dan efisiensinya. Selain itu, buku ini dilengkapi dengan daftar simbol, satuan, konstanta penting, aturan matematika dasar (integral dan diferensial), serta contoh soal dan pembahasan untuk memperkuat pemahaman mahasiswa.

Diharapkan dengan adanya buku ini, mahasiswa dapat lebih mudah memahami konsep-konsep fundamental kimia fisik yang seringkali dianggap sulit karena literatur utamanya banyak tersedia dalam bahasa Inggris. Buku ini sekaligus dapat menjadi referensi pendukung dalam kegiatan perkuliahan, penelitian, maupun aplikasi praktis di bidang sains dan teknik.



IKAPI
INSTITUT KIMIA
APLIKASI DAN TEKNOLOGI

CV. Tahta Media Group
Surakarta, Jawa Tengah
Web : www.tahtamedia.com
Ig : [tahtamedia](https://www.instagram.com/tahtamedia)
Telp/WA : +62 896-5427-3996

