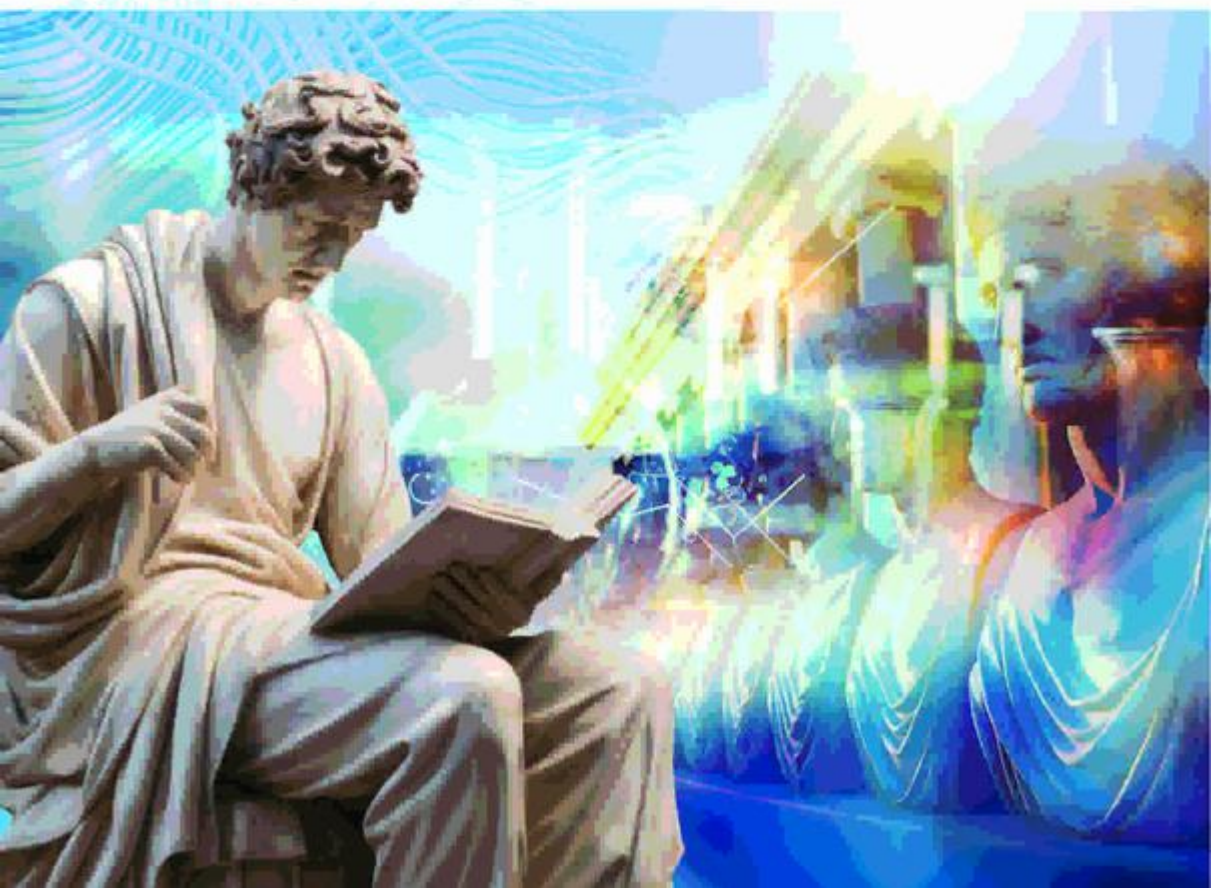


Dr. Florida Doloksaribu, M.Si.



Perkembangan _____ FILSAFAT SAINS dan SEJARAH KIMIA ____ Paradigma dan Penemuan _____



Perkembangan _____
FILSAFAT SAINS
dan **SEJARAH KIMIA**
____ Paradigma dan Penemuan _____

Dr. Florida Doloksaribu, M.Si



PERKEMBANGAN FILSAFAT SAINS DAN SEJARAH KIMIA

Ditulis oleh:

Dr. Florida Doloksaribu, M.Si.

Diterbitkan, dicetak, dan didistribusikan oleh

PT. Literasi Nusantara Abadi Grup

Perumahan Puncak Joyo Agung Residence Blok B11 Merjosari

Kecamatan Lowokwaru Kota Malang 65144

Telp : +6285887254603, +6285841411519

Email: literasinusantaraofficial@gmail.com

Web: www.penerbitlitnus.co.id

Anggota IKAPI No. 340/JTI/2022



Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang mengutip atau memperbanyak baik sebagian ataupun keseluruhan isi buku dengan cara apa pun tanpa izin tertulis dari penerbit.

Cetakan I, Maret 2025

Perancang sampul: Rosyiful Aqli

Penata letak: Muhammad Ridho Naufal

ISBN : 978-634-206-892-2

viii + 140 hlm. ; 15,5x23 cm.

©Februari 2025



Prakata

Buku Perkembangan Filsafat Sains dan Sejarah Kimia ini dipersiapkan untuk menambah bahan referensi mahasiswa Pendidikan Sains/ IPA atau Pendidikan kimia dan mungkin juga pada mahasiswa yang berkaitan dengan materi IPA dan kimia. Buku ini diperlukan sebagai referensi bagi perkuliahan yang lebih disederhanakan bagi para mahasiswa yang masih kesulitan memahami teks inti berbagai sumber. Pada penggunaan buku ini, mahasiswa Pendidikan IPA dan Pendidikan kimia serta pengguna lainnya diharapkan dapat memiliki sumber yang lebih spesifik dan sederhana pada pemaknaan filsafat secara umum, filsafat sains, dan sejarah kimia secara khusus, peranan perkembangan filsafat kimia pada sejarah kimia terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Selain mengajarkan konsep-konsep pemikiran filsafat dan perluasannya pada aplikasi kehidupan. Isi buku ini telah diusahakan sesederhana mungkin sesuai dengan tingkat kebutuhan mahasiswa dan muatan satuan kresit semester, agar pembaca mudah memahaminya dan telah disesuaikan dengan kurikulum yang ada. Materi isi dibatasi pada materi-materi filsafat umum, filsafat sains, dan sejarah kimia secara singkat dan sederhana yang menjadi dasar pemahaman penulis. Buku ini dikembangkan atas dasar penelusuran penulis pada tingkat pemenuhan materi perkuliahan filsafat sains dan sejarah kimia di lingkungan perkuliahan yang diajarkan penulis. Tujuannya, agar mahasiswa

pendidikan kimia secara khusus dan sejenisnya dapat memiliki referensi yang tersusun sesuai dengan urutan materi perkuliahan.

Penulis merasa buku ini masih jauh dari sempurna, dan penulis siap menerima saran-saran yang ilmiah dan membangun dari semua pihak. Semoga buku ini dapat bermanfaat.

Jayapura, 2024

Penulis



Daftar Isi

Prakata	iii
Daftar Isi	v

BAB 1

FILSAFAT—1

A. PENGERTIAN FILSAFAT DAN PEMIKIRANNYA.....	1
B. SEJARAH FILSAFAT	3
C. CABANG FILSAFAT	5

BAB 2

TOKOH-TOKOH FILSAFAT—9

A. SEJARAH SINGKAT BEBERAPA TOKOH FILSAFAH.....	10
B. TEORI, PEMIKIRAN, DAN INSPIRASI PARA FILSUF	30

BAB 3

FILSAFAT SAINS—43

A. SEJARAH PERKEMBANGAN FILSAFAT SAINS.....	44
B. PUNCAK PERKEMBANGAN FILSUF SAINS	48

BAB 4

PERKEMBANGAN ILMU KIMIA KLASIK—55

A. SEJARAH KIMIA KLASIK	56
B. SEJARAH KIMIA PERTENGAHAN ABAD.....	56
C. SEJARAH ALKIMIA PERSIA.....	58

BAB 5

PERKEMBANGAN ILMU KIMIA MODERN—61

A. PERKEMBANGAN KIMIA ABAD 17	62
B. PERKEMBANGAN KIMIA TENTANG HUKUM-HUKUM KIMA	67
C. HUKUM-HUKUM KIMIA UNSUR KIMIA DAN GAS.....	68
D. PERKEMBANGAN KIMIA PERTENGAHAN ABAD 18	72
E. PERKEMBANGAN TABEL UNSUR-UNSUR.....	76

BAB 6

FILOSOFI KIMIA DALAM PERKEMBANGAN ILMU PENGETAHUAN DAN TEKNOLOGI—81

A. REVIW FILOSOFI	81
B. PERAN FILOSOFI TERHADAP PERKEMBANGAN SAINS DAN TEKNOLOGI.....	83

BAB 7

PERAN FILSAFAT TERHADAP KARAKTER BERPIKIR SAINS—91

A. KARAKTER BERPIKIR DALAM FILSAFAT UMUM..... 92

B. KARAKTER BERPIKIR DALAM FILSAFAT SAINS 95

C. BERPIKIR PADA PENDIDIKAN SAINS..... 99

D. PERBEDAAN DAN KESAMAAN ANTARA BERPIKIR FILSAFAT
UMUM DAN FILSAFAT SAINS..... 101

E. JEJAK PENDIDIKAN KARAKTER YANG DIMILIKI PARA
FILSUF SAINS DAN KIMIAWAN 102

F. KONTRIBUSI FILSAFAT DALAM PENELITIAN ILMIAH..... 105

G. KIMIAWAN PENERIMA HADIAL NOBEL..... 107

Tentang Penulis..... 139

BAB 1

FILSAFAT



A. PENGERTIAN FILSAFAT DAN PEMIKIRANNYA

Filsafat berasal dari bahasa Yunani yaitu “*Philosophia*” terdiri dari kata *Philos* yang artinya cinta dan *sophia* yang berarti kebijaksanaan, dan dalam bahasa Inggris disebut dengan “*Philosophy*”. Filsafat berarti cinta kebijaksanaan, melalui pertimbangan rasional dan metode realitas secara keseluruhan atau dimensi fundamental dari keberadaan dan pengalaman manusia. Orang-orang yang ahli dalam filsafat disebut dengan ahli filsafat

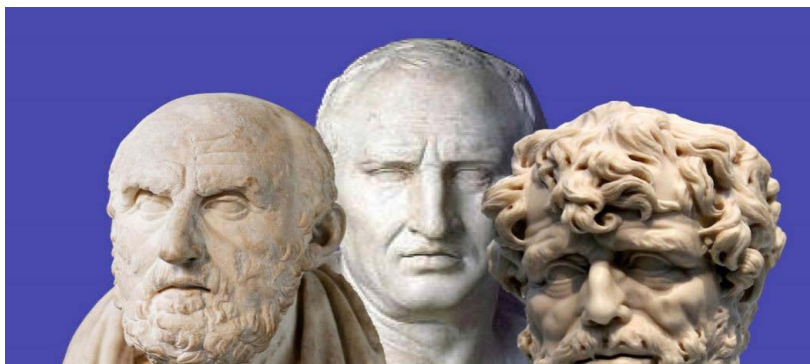
atau sering disebut dengan “*Filsuf*”. Filsafat mengandung pertanyaan-pertanyaan umum dan mendasar mengenai topik-topik tentang keberadaan sesuatu hal, akal, pengetahuan, nilai, pikiran, dan bahasa. Hal ini merupakan penyelidikan rasional dan kritis yang mencerminkan metode dan asumsi sendiri. Seorang filsuf sering disebut pemikir ekstrim individual, disebabkan pemikirannya harus benar-benar dapat diterima akalnya sendiri.

Para filsuf menggunakan berbagai macam metode untuk sampai pada pengetahuan filosofis. Hal tersebut mencakup analisis konseptual, ketergantungan pada akal sehat dan intuisi, penggunaan eksperimen pemikiran, analisis bahasa biasa, deskripsi pengalaman, dan pertanyaan kritis. Berpikir filosofi merupakan refleksi tentang sifat fenomena mental dan khususnya tentang hubungan pikiran dengan seluruh dunia fisik. Filsafat sering kali berhubungan dengan pertanyaan-pertanyaan paling umum, yaitu tentang hakikat segala sesuatu seperti: Apakah hakikat keindahan?, Apa artinya memiliki pengetahuan yang sejati?, Apa yang membuat suatu tindakan menjadi baik atau suatu pernyataan menjadi benar? Pertanyaan-pertanyaan filsafat ini dapat diajukan keberbagai bidang. Pertanyaan ini membutuhkan jawaban-jawaban yang secara realita dapat diterima pikiran, logis, dan metode.

Pertanyaan filosofis tentang hakikat suatu fenomena, perlu dibedakan dari pertanyaan serupa yang cenderung menjadi perhatian penyelidikan yang lebih empiris murni seperti eksperimental yang sangat bergantung pada hasil observasi. Penyelidikan empiris pada umumnya berupaya menemukan fakta-fakta yang tidak terduga tentang sesuatu hal seperti manusia dan hewan yang kelihatan benar, namun bisa mungkin salah. Misalnya, **sebuah penemuan yang menyatakan bahwa bahan kimia tertentu akan dilepaskan saat orang merasa takut, karena bagian tertentu di otak diaktifkan ketika dan hanya ketika orang kesakitan atau memikirkan sesuatu**. Namun para filsuf akan bertanya dan ingin mengetahui apakah melepaskan bahan kimia tersebut dapat mengaktifkan otak seseorang untuk menghilangkan rasa takut atau kesakitan atau memikirkan sesuatu? Apakah bila makhluk tertentu tidak memiliki bahan kimia tersebut, tidak

BAB 2

TOKOH-TOKOH FILSAFAT



Tokoh-tokoh filsafat disebut dengan filsuf, dalam bahasa Inggris disebut dengan “*Philosopher*”. Filsuf adalah sekumpulan para pemikir dan ahli teori yang telah mengungkapkan gagasan mereka sendiri tentang topik-topik seperti sifat hubungan manusia dengan dunia metafisik, definisi kebenaran dan pengetahuan, dan kondisi keberadaan. Berawal dari filsuf Yunani kuno seperti Plato dan Aristoteles hingga filsuf terkenal lainnya seperti René Descartes dan Immanuel Kant. Para pemikir besar filsafat telah mendekati isu-isu etika dan eksistensial yang sensitif dari berbagai sudut pandang yang

berbeda. Ide-ide mereka telah mempengaruhi cara kita memandang dunia dan cara kita berhubungan satu sama lain sebagai manusia.

A. SEJARAH SINGKAT BEBERAPA TOKOH FILSAFAH

Pada sub bagian ini, akan membahas secara singkat tokoh-tokoh penting filsuf yang berkaitan dengan perkembangan filsafat dunia.



Voltaire (Paris -Perancis, 1694-1778), merupakan salah satu tokoh penulis terkenal dari Perancis, meski karyanya tidak begitu banyak dibaca, dia terus mendapat reputasi yang baik di seluruh dunia, sebagai pejuang pemberani melawan tirani, kefanatikan, dan kekejaman. Keberaniannya melalui kapabilitas kritis, kecerdasan, dan sindirannya, ia dengan

penyempurna semangat menyebarkan cita-cita kemajuan yang tetap ditanggapi oleh masyarakat di semua negara. Kehidupannya pada umur panjangnya, memberikan nilai-nilai yang mencakup klasisisme (kekaguman terhadap klasik, kesederhanaan, langgam seni budaya dan sastra), dan era menjelang revolusioner selama transisi karya dan aktiifitasnya mempengaruhi keputusan yang diambil. Voltaire bersahabat dengan banyak pegiat filsafat, dan juga para sastrawan Inggris membuatnya pasih berbahasa Inggris, sehingga banyak buku-buku yang Voltaire adalah seorang penulis yang serba bisa dan produktif. Semasa hidupnya ia menerbitkan banyak karya, antara lain buku, drama, puisi, dan polemik, dimana karyanya yang paling terkenal termasuk fiktif.

Lettres Philosophiques (1734) dan novel satir *Candide* (1759). yang semasa hidupnya ditentang oleh pengikut Rosseau, namun para rumpun menengah bergerak membela, sehingga terjadi revolusi Prancis, dan voltaire dianggap bertanggung jawab. Namun dunia mengenangnya melalui hasil pemikirannya yang sangat berharga, dan menjadi inspirasi ilmiah bagi pakar peneliti. Kecintaannya kepada Tuhan dengan merenovasi sebuah gereja dan mengukir fasadnya dengan kata “*Deo erexit Voltaire* (Voltaire mendirikan ini untuk Tuhan)”.

BAB 3

FILSAFAT SAINS



Sebagaimana kita ketahui bahwa filsafat ilmu adalah bagian dari filsafat yang menjawab beberapa pertanyaan mengenai hakikat ilmu. Filsafat ilmu ini memiliki cabang-cabang filsafat yang berkaitan dengan dasar, metode, asumsi dan implikasi ilmu pengetahuan dari ilmu yang termasuk di dalamnya antara lain ilmu alam dan ilmu sosial. Ilmu alam sering disebut dengan sains. Dalam bab ini kita fokus untuk membahas tentang filsafat sains.

A. SEJARAH PERKEMBANGAN FILSAFAT SAINS

Perkembangan filsafat ilmu menghasilkan berbagai filsuf-filsuf baru dibi-dang ilmu-ilmu tertentu. Salah satu bagian dari filsafat ilmu adalah filsafat sains. Dalam bab ini kita akan membahas pemikir yang membawa filsuf ke filsafat sains. Berawal dari pendapat dari pemikir-René Descartes pemikir dunia pada masa lampau, menjadikan basis ilmuwan berikutnya untuk mengembangkan pemikiran atau para filsuf sains lainnya.



Aristoteles (322-384), filsuf ini mempunyai pengaruh besar terhadap ilmu pengetahuan umum dan juga sains. Dampaknya meliputi **gagasan deduksi dan induksinya**, yaitu menarik kesimpulan melalui skenario baik secara umum ataupun spesifik. Artinya gagasan menekankan suatu observasi empiris atau eksperimen. Sementara filsuf lainnya lebih menekan-

kan teori, jadi berbeda dengan Aristoteles, jika mengambil kesimpulan perlu membuat observasi atau eksperimen mendalam. Aristoteles melakukan banyak eksperimen dalam perjalanan atau yang terjadi di sekelilingnya, misalnya pembedahan hewan untuk memahami fungsi organ-organnya, mengklasifikasi hewan-hewan untuk mengetahui jenis dan spesiesnya, hukum alam dan keseimbangan alam, gerak antara aksi dan reaksi, dan lain-lain. Namun semua pemikirannya terarah pada adanya Tuhan sebagai pengontrol keadaan.



Francis Bacon (1561-1626), ia seorang filsuf yang mendorong **keberadaan manusia untuk dapat mengontrol dunia setelah kejatuhan Adam**. Alam yang terdiri dari ilustrasi astronomi, meteorologi, dan geografi. Manusia meliputi anatomi, fisiologi, struktur dan kekuatan, serta tindakan. Demikian juga spesies mineral, tumbuhan, dan hewan.

BAB 4

PERKEMBANGAN ILMU KIMIA KLASIK



Sejarah kimia tidak terlepas dari perkembangan ilmu pengetahuan mulai dari zaman filsafat kuno sampai dengan filsafat modern. Dari filsafat modern muncullah pemikir-pemikir sains yang menggambarkan pola berpikir bahwa sesuatu yang ada di alam merupakan fakta yang perlu dibuktikan melalui eksperimen atau metode ilmiah. pemikir sains dibagi menjadi pemikir sains biologi, matematika, fisika, dan kimia.

A. SEJARAH KIMIA KLASIK

Sejarah kimia merupakan proses kimia rentang yang sudah lama. Peradaban kuno sudah menggunakan proses-proses kimia menjadi basis cabang kimia. Misalnya zaman kuno telah dilakukan cara mengekstraksi logam dari bijihnya, membuat tembikar dari tanah liat dilakukan masyarakat dunia Mesir dan Cina, memfermentasi anggur dari buahnya dilakukan masyarakat Eropa, mengeluarkan zat-zat tertentu dari tanaman, daun, buah, bunga, dan akar untuk bahan pembuatan obat-obatan dan parfum dilakukan Cina dan Korea, mengubah lemak menjadi sabun, membuat cermin, membuat paduan logam seperti perak dan perunggu, metode pemisahan logam emas dari campurannya dan lain-lain. Kejadian-kejadian ini menjadi proses pemikiran yang terus berlangsung para pakar (kimiaawan), dan selanjutnya melakukan eksperimen untuk memastikan sebuah teori klasikal tentang eksperimen yang dilakukan. Melalui hasil eksperimen dan observasi, maka dapat kita mengetahui teori-teori kimia yang dimunculkan oleh ahli kimia.

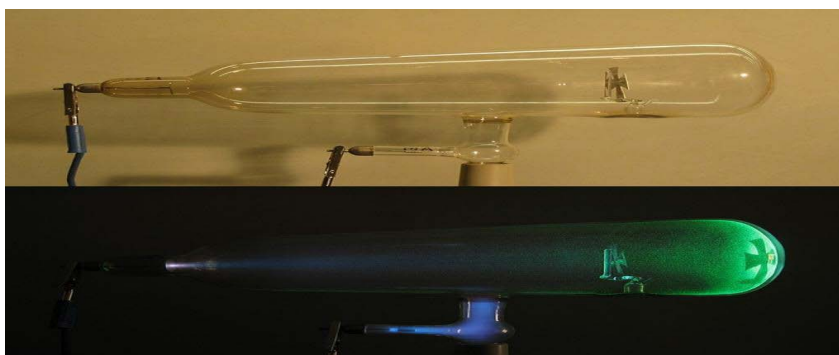
B. SEJARAH KIMIA PERTENGAHAN ABAD

Sejarah kimia pra modern berada pada waktu abad pertengahan yaitu sebelum peradaban modern. Sebelum peradaban modern, bahwa pencetus-pencetus dasar kimia itu telah muncul misalnya menurut **Aristoteles** dan **Empedokles** bahwa semua materi terdiri dari empat unsur elementer yaitu unsur tanah, api, udara, dan air. Pada zaman Yunani kuno dan India kuno, Atomisme Yunani sekaligus filsuf Yunani yang bernama **Demokritos** menyatakan bahwa, materi terdiri dari atom yang tak dapat dipisahkan dan tidak dapat dihancurkan (atom tidak dapat dibagi lagi menjadi partikel terkecil). Namun Aristoteles menentang teori atom Demokritos, tanpa bukti ilmiah. Sedangkan menurut **Epikuros**, bukan masalah atom tidak dapat dihancurkan, namun bagaimana atom tersebut, manusia berperan untuk memberi keseimbangan kehidupan. Ilmu kimia terus berlanjut seiring banyaknya pemikir kimia, dimana pemaknaan kimia klasik semakin maju.

Perkembangan kimia abad pertengahan oleh alkimiawan Persia Jabir Ibn Hayyan yang berbasis dari unsur kimia klasik menurut tradisi Yunani.

BAB 5

PERKEMBANGAN ILMU KIMIA MODERN



Munculnya kimia modern berawal dari adanya kesamaran yang belum terbuka secara maksimal, serta adanya kesalahan yang tidak terselesaikan. Sebuah teori yang menyatakan bahwa senyawa baru dapat dibuat dengan menggabungkan raksa dengan belerang mebuat minyak belerang, padahal sebenarnya hanya dimetil eter yang tidak mengandung raksa dan belerang sama sekali. Keadaan-keadaan mendorong kimiawan bersaing untuk membuktikan kebenarannya. Namun bukan tentang persaingan yang paling utama, tetapi bagaimana riset-riset para kimiawan dapat berlanjut dan saling mengisi ketidak sempurnaan secara terbuka dan jujur. Kimia

modern ini diawali oleh kimiawan-kimiawan dari Eropah sebagai pencetus kimia abad 17 dan 18.

A. PERKEMBANGAN KIMIA ABAD 17



Georgius Agricola (1494-1555.), dia seorang kimiawan Jerman, yang menerbitkan sebuah karya hebatnya yang berjudul *De re metallica*. Buku ini menceritakan tentang seni penambangan, pemurnian dengan ekstraksi bijih logam yang maju dan kompleks, dan peleburan logam. Buku ini diterbitkan setelah setahun kematiannya yaitu tahun 1556. Bukunya menjadi teks resmi bagi pertambangan selama 180 tahun, serta menjadi sejarah penting dalam perkembangan kimia. Oleh karena karyanya yang hebat, Georgius Agricola dinamakan sebagai bapak Metalurgi.

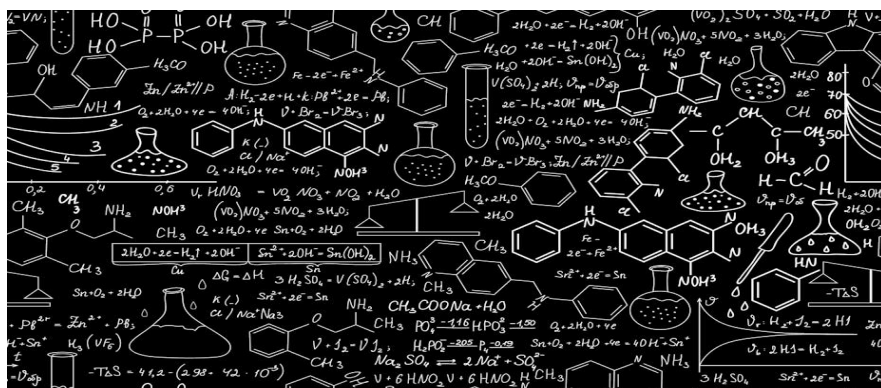


Sir Francis Bacon (1561-1626), merupakan filsuf dan kimiawan dari Inggris dan salah satu pencetus metode ilmiah. Selanjutnya kimiawan Polandia bernama **Michal Sedziwoj**, pada tahun 1605 mengusulkan bahwa ada makanan kehidupan di udara, tanpa itu maka kehidupan tidak ada, yang kemudian makanan kehidupan ini dikenal dengan *oksigen*. Sedangkan kimiawan Perancis **Jean Begun** pada tahun 1615 menerbitkan sebuah buku *Tyrocinium Chymicum*, yang didalamnya tertulis gambaran persamaan kimia. Selanjutnya pada tahun 1637, **René Descartes** kimiawan Perancis menerbitkan buku *Discours de la méthode*, yang berisi tentang garis-garis besar metode ilmiah.

Kimiawan-kimiawan Eropah terus mengembangkan penemuannya di bidang riset. Salah satu kimiawan dan dokter Belanda berbanama **Jan Baptist van Helmont**, menerbitkan bukunya tahun 1648 yang berjudul *Ortus medicinae*. Buku ini menjadi referensi banyak orang yang menganggap buku ini merupakan transisi dari alkimia ke kimia. Salah satu kimiawan yang menjadikan buku ini sebagai referensi risetnya adalah **Robert Boyle**. Menurut Robert Boyle buku ini berisi banyak hasil eksperimen sehingga

BAB 6

FILOSOFI KIMIA DALAM PERKEMBANGAN ILMU PENGETAHUAN DAN TEKNOLOGI



A. REVIW FILOSOFI

Sebagaimana telah dibahas pada bab sebelumnya, filosofi kimia dan apa yang dapat diceritakan tentang kehidupan, alam semesta, dan segalanya. Sebagaimana telah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya, bahwa pertanyaan yang mendasar untuk menyingkap sesuatu seperti “apa itu ?” dan “mengapa kita melakukannya?” dan “apa yang dapat dicapai?”. Pada jawaban ini,

maka para filsuf menjadi seseorang pencinta kebijaksanaan. Sebagaimana kita ketahui **bijaksana** berarti pandai, cermat, dan teliti dalam menghadapi kesulitan. Bijaksana juga diartikan sebagai sikap yang tepat dalam menyikapi setiap keadaan. Beberapa ciri-ciri orang bijaksana adalah a) mampu menyeimbangkan akal, rasa, dan kehendak, b) merencanakan segala sesuatu dengan matang, c) bertanggung jawab dan tidak lari dari tanggung jawab, d) berani menghadapi masalah dan beban, e) mampu menempatkan segala sesuatu sesuai dengan tempatnya, f) mampu menempatkan segala sesuatu sesuai dengan tempatnya.

Sedangkan ilmuwan sering disebut dengan saintis adalah orang-orang yang ahli dalam ilmu pengetahuan dan teknologi, serta menerapkannya untuk mengembangkan ilmu dan meningkatkan kesejahteraan manusia. Ilmuwan memiliki ciri-ciri a) menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi, b) mencari kebenaran, c) mengembangkan ilmu pengetahuan, d) menulis, berbicara, dan mempublikasikan ilmu, e) berpikir dan bertindak secara sistematis. Objektif, rasional serta empirik, f) bekerja dengan metode ilmiah (prosedur atau langkah-langkah yang dilakukan untuk menyelesaikan masalah dan menghasilkan teori). Jadi para filsuf mirip dengan ilmuwan. Namun ilmu pengetahuan merupakan subjek yang cukup luas, sehingga memerlukan cabang ilmu. Jika kita dapat merupakan subjek yang cukup luas, sehingga memerlukan banyak cabang. Jika dapat memecah penyelidikan ilmiah ke dalam berbagai subjek, mengapa tidak melakukan hal yang sama dengan filsafatnya?. disinilah terjadi perkembangan filsafat kimia, sebuah bidang penyelidikan filosofis yang relatif muda dan khusus. Bidang ini mengajukan pertanyaan-pertanyaan unik dan menarik tentang pengetahuan yang diperoleh dalam sains, dan pemahaman tentang alam kita.

Beberapa perbincangan dalam filsafat kimia menyangkut isu yang berkaitan erat dengan filsafat sains. Ide-ide penjelasan, hukum alam, dan realisme diselidiki dengan menggunakan teori, konsep, metode, dan alat eksperimental kimia yang spesifik. Kedengarannya rumit, dan terkadang memang begitu. Namun, mengkaji teori-teori ilmiah seperti mekanika kuantum dari sudut pandang yang berfokus pada kimia dapat membantu memperluas pemahaman kita tentang ide-ide saintifik. Apa sebenarnya

BAB 7

PERAN FILSAFAT TERHADAP KARAKTER BERPIKIR SAINS



Sebagaimana telah dibahas pada bab-bab sebelumnya, bahwa filsafat sains memiliki karakteristik berpikir yang rasional, sistematis, koheren, komprehensif, dan radikal. Sedangkan karakter pendidikan kimia adalah berpikir tingkat tinggi atau sering disebut dengan high order thinking skill (HOTS). Dalam bab ini akan dibahas bagaimana peran filsafat sains dapat menjadi bagian dari integrasi berpikir tingkat tinggi.

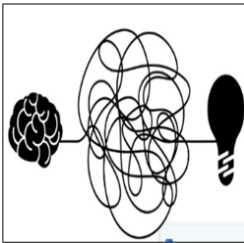
A. KARAKTER BERPIKIR DALAM FILSAFAT UMUM

Berpikir Rasional



Berpikir rasional merupakan bagian berpikir yang dimiliki filsafat yang dituangkan para pemikir filsafat atau disebut dengan filsuf. Berpikir rasional adalah kemampuan untuk menganalisis dan memproses informasi secara logis dan objektif untuk menghasilkan solusi yang masuk akal. Berpikir rasional melibatkan kemampuan mengidentifikasi,

menganalisis, dan mengevaluasi informasi, menguji asumsi, mempertimbangkan argument yang berbeda, serta mencari bukti yang mendukung atau menentang kesimpulan, memilih aspek yang paling relevan, menyampaikan ide dan pendapat, memilih aspek yang lebih relevan, menyampaikan



ide dan pendapat. Berpikir rasional dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, baik lingkungan pribadi maupun lingkungan yang umum. Contoh berpikir rasional dalam sains, misalnya membeli obat-obat generik atau tanpa resep dokter dari apotik, membaca ulasan produk obat, mempertimbangkan kebutuhan rasa sakit yang dialami, rencana membeli untuk

mencapai obat target yang dibutuhkan. Dengan berpikir rasional, maka dimungkinkan seseorang akan banyak hal positif yang dimunculkannya. atau meminimalisasi permasalahan. Berpikir rasional, akan dapat membuat keputusan yang lebih baik dan menghindari masalah yang tidak perlu. Kemampuan berpikir rasional dapat dilatihkan karena penting mencapai keseimbangan.

Berpikir Sistematis

Berpikir sistematis juga menjadi bagian berpikir para filsuf sains, yang merupakan cara berpikir yang dilakukan secara teratur, logis, dan berurutan untuk mencapai tujuan. Berpikir sistematis juga bias diartikan sebagai proses menguraikan informasi secara teratur untuk membentuk system yang



Daftar Pustaka

Philosophy: <https://en.wikipedia.org/wiki/Philosophy>

Adamson, Peter; Taylor, Richard C. (2004). *The Cambridge Companion to Arabic Philosophy*. Cambridge University Press. ISBN 978-1-107-49469-5.

Adamson, Peter (2019). *Medieval Philosophy. A History of Philosophy Without Any Gaps*. Vol. 4. Oxford University Press. ISBN 978-0-19-884240-8. Retrieved 25 May 2023. Adamson, Peter (2016). *Philosophy in the Islamic World. A History of Philosophy Without Any Gaps*. Vol. 3. Oxford University Press. ISBN 978-0-19-957749-1.

“Philosophy”. *The American Heritage Dictionary*. HarperCollins. 2022. Archived from the original on 3 September 2023.

Ainley, Alison (2005). “Feminist Philosophy”. In Honderich, Ted (ed.). *The Oxford Companion to Philosophy*. Oxford University Press. ISBN 978-0-19-926479-7.

Andrea, Alfred J.; Overfield, James H. (2015). *The Human Record: Sources of Global History, Volume I: To 1500*. Cengage Learning. ISBN 978-1-305-53746-0.

- Anstey, Peter R.; Vanzo, Alberto (2023). *Experimental Philosophy and the Origins of Empiricism*. Cambridge University Press. ISBN 978-1-009-03467-8.
- Audi, Robert (2006). "Philosophy". In Borchert, Donald M. (ed.). *Encyclopedia of Philosophy*. 7: Oakeshott–Presupposition (2. ed.). Thomson Gale, Macmillan Reference. ISBN 978-0-02-865787-5.
- Beaney, Michael (2013). *The Oxford Handbook of The History of Analytic Philosophy*. Oxford University Press. ISBN 978-0-19-166266-9.
- Bottin, Francesco (1993). *Models of the History of Philosophy: From Its Origins in the Renaissance to the 'Historia Philosophica': Volume I: From Its Origins in the Renaissance to the 'Historia Philosophica'*. Springer Science & Business Media. ISBN 978-0-7923-2200-9.
- Brenner, William H. (1993). *Logic and Philosophy: An Integrated Introduction*. University of Notre Dame Press. ISBN 978-0-268-15898-9. Retrieved 5 July 2023.
- Bristow, William (2023). "Enlightenment". *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Metaphysics Research Lab, Stanford University.
- Copleston, Frederick (2003). *History of Philosophy Volume 1: Greece and Rome*. Continuum. ISBN 978-0-8264-6895-6.
- Dehsen, Christian von (2013). *Philosophers and Religious Leaders*. Routledge. ISBN 978-1-135-95102-3.
- Dellsén, Finnur; Lawler, Insa; Norton, James (2021). "Thinking about Progress: From Science to Philosophy". *Noûs*. **56** (4): 814–840doi:10.1111/nous.12383 hdl:11250/2836808. S2CID 235967433.
- Dever, Josh (2016). "What Is Philosophical Methodology?". In Cappelen, Herman; Gendler, Tamar Szabó; Hawthorne, John (eds.). *The Oxford Handbook of Philosophical Methodology*. Oxford University Press. pp. 3–24. doi:10.1093/oxfordhb/9780199668779.013.34. ISBN 978-0-19-966877-9.
- Duignan, Brian, ed. (2012). *The Science and Philosophy of Politics*. Britannica Educational Publishing. ISBN 978-1-61530-748-7.
- "Philosophy". *Encyclopædia Britannica*. 2023.
- "Philosophy of Common Sense". *Encyclopædia Britannica*. 2007.

- Fischer, Eugen; Collins, John (2015). *Experimental Philosophy, Rationalism, and Naturalism: Rethinking Philosophical Method*. Routledge. ISBN 978-1-317-50027-8.
- Fisher, Eugen; Sytsma, Justin (2023). "Projects and Methods of Experimental Philosophy". In Bauer, Alexander Max; Kornmesser, Stephan (eds.). *The Compact Compendium of Experimental Philosophy*. Walter de Gruyter GmbH & Co KG. ISBN 978-3-11-071702-0.
- Flavel, Sarah; Robbiano, Chiara (2023). *Key Concepts in World Philosophies: A Toolkit for Philosophers*. Bloomsbury Publishing. ISBN 978-1-350-16814-5.
- Glenney, Brian; Silva, José Filipe (2019). *The Senses and the History of Philosophy*. Routledge. ISBN 978-1-351-73106-5.
- Goffi, Jean-Yves; Roux, Sophie (2011). "On the Very Idea of a Thought Experiment". *Thought Experiments in Methodological and Historical Contexts*. Brill: 165–191. doi:10.1163/ej.9789004201767.i-233.35. ISBN 978-90-04-20177 4 S2CID 260640180. Metaphysics Research Lab, Stanford University.
- Gracia, Jorge J. E. (1999). *Metaphysics and Its Task: The Search for the Categorical Foundation of Knowledge*. State University of New York Press. ISBN 978-0-7914-4214-2.
- Gracia, Jorge J. E.; Vargas, Manuel (2018). "Latin American Philosophy". *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Metaphysics Research Lab, Stanford University. Archived from the original on 11 June 2018.
- Graham, Jacob N. (2023). "Ancient Greek Philosophy". *Internet Encyclopedia of Philosophy*. Archived from the original on 25 August 2022.
- Grant, Edward (2007). *A History of Natural Philosophy: From the Ancient World to the Nineteenth Century*. Cambridge University Press. ISBN 978-0-521-86931-7.
- Grayling, A. C. (2019). *The History of Philosophy*. Penguin UK. ISBN 978-0-241-98086-6.
- Griffel, Frank (2020). "Al-Ghazali". *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Metaphysics Research Lab, Stanford University.

- Grimm, Stephen R.; Cohoe, Caleb (2021). "What Is Philosophy as a Way of Life? Why Philosophy as a Way of Life?". *European Journal of Philosophy*. **29** (1): 236–251. doi:10.1111/ejop.12562. ISSN 1468-0378. S2CID 225504495.
- Doloksaribu, Florida (2020). *Rekonstruksi Model Pembelajaran, Berbasis berpikir Problem Solving Decision Making*. Penerbit Alfabeta. Bandung.

Tentang Penulis

Dr. Florida Doloksaribu, M.Si



Menyelesaikan Pendidikan Sarjana bidang kimia di Universitas Sumatera Utara, Pendidikan Pascasarjana bidang Kimia Fisik Material di Universitas Padjajaran, dan Pendidikan Doktorat bidang Pendidikan IPA Kimia di Universitas Pendidikan Indonesia.

Dari tahun 1997 sampai saat ini menjadi dosen tetap (ASN) di PTN Universitas Cenderawasih jurusan PMIPA Kimia. Selain aktif mengajar, penelitian, pengabdian, dan menulis artikel nasional terakreditasi dan Internasional, penulis aktif menulis buku hasil-hasil penelitian dan bahan perkuliahan. Salah satu mata kuliah yang diampu adalah “Filsafat sains dan Sejarah Kimia”. Dengan pengalaman mengajar yang melihat minimnya buku pegangan mahasiswa yang sesuai dengan kebutuhan perkuliahan, menuntut diterbitkannya buku ini, agar mahasiswa dapat secara terarah mempelajari dan memahami konsep-konsep materi filsafat sains dan sejarah kimia. Buku ini adalah bagian dari buku referensi untuk melengkapi koleksi-koleksi buku ajar penulis yang telah sebelumnya sudah diterbitkan yaitu: 1) **Kimia Bahan Galian Berbasis Berpikir Problem Solving Decision Making**, 2) **Rekonstruksi Model**

Pembelajaran IPA, 3) Prospek Kearifan Lokal Berbasis Etnosains Melalui Berpikir HOTS dan Brainstorming, 4) Kimia Koordinasi (Konsep-Konsep Dasar). Terus akan berkarya untuk memberikan sumbangsih pengetahuan kepada dunia pendidikan tinggi, dan peserta didik dimana saja berada.



Perkembangan FILSAFAT SAINS dan SEJARAH KIMIA

— Paradigma dari Penemuan —

Buku Perkembangan Filsafat Sains dan Sejarah Kimia ini dipersiapkan untuk menambah bahan referensi mahasiswa Pendidikan Sains/ IPA atau Pendidikan kimia dan mungkin juga pada mahasiswa yang berkaitan dengan materi IPA dan kimia. Buku ini diperlukan sebagai referensi bagi perkuliahan yang lebih disederhanakan bagi para mahasiswa yang masih kesulitan memahami teks inti berbagai sumber.

Pada penggunaan buku ini, mahasiswa Pendidikan IPA dan Pendidikan kimia serta pengguna lainnya diharapkan dapat memiliki sumber yang lebih spesifik dan sederhana pada pemaknaan filsafat secara umum, filsafat sains, dan sejarah kimia secara khusus, peranan perkembangan filsafat kimia pada sejarah kimia terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Selain mengajarkan konsep-konsep pemikiran filsafat dan perluasannya pada aplikasi kehidupan, Isi buku ini telah diusahakan sesederhana mungkin sesuai dengan tingkat kebutuhan mahasiswa dan muatan satuan kresit semester, agar pembaca mudah memahaminya dan telah disesuaikan dengan kurikulum yang ada.

Materi isi dibatasi pada materi-materi filsafat umum, filsafat sains, dan sejarah kimia secara singkat dan sederhana yang menjadi dasar pemahaman penulis. Buku ini dikembangkan atas dasar penelusuran penulis pada tingkat pemenuhan materi perkuliahan filsafat sains dan sejarah kimia di lingkungan perkuliahan yang diajarkan penulis. Tujuannya, agar mahasiswa pendidikan kimia secara khusus dan sejenisnya dapat memiliki referensi yang tersusun sesuai dengan urutan materi perkuliahan.



✉ literasinusantaraofficial@gmail.com
🌐 www.penerbitlitnus.co.id
📖 Literasi Nusantara
📞 [085755971589](tel:085755971589)

Pendidikan

+17

ISBN 978-634-206-892-2



9 786342 068922