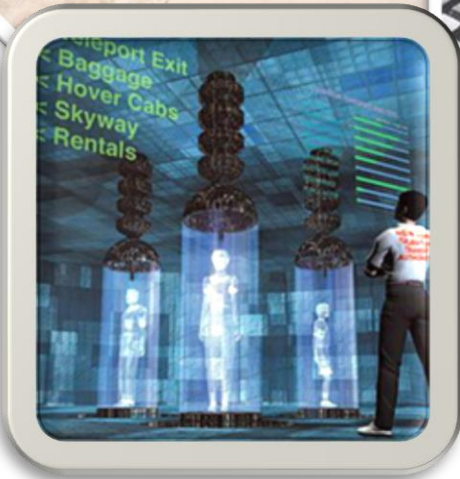
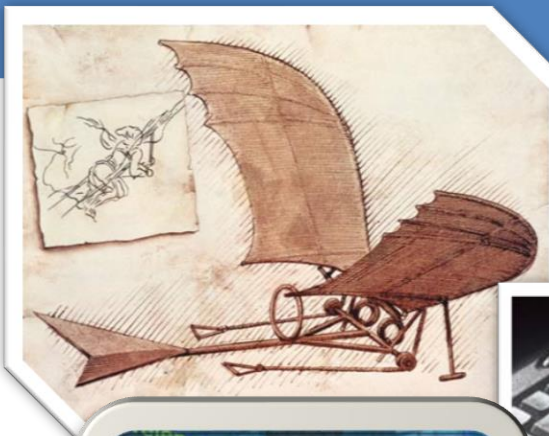


2018

Filsafat Ilmu Pengetahuan & Teknologi



Aulia Siti Aisjah

9/1/2018

Filsafat Ilmu Pengetahuan & Teknologi

Aulia Siti Aisjah
Guru Besar dalam Bidang Ilmu Teknik Fisika

PROGRAM PASCA SARJANA S3 TEKNIK FISIKA
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH
NOPEMBER

Kata Pengantar

Alhamdulillah,

Puji syukur kita panjatkan pada Tuhan YME, karena kita telah dikeruniai kesehatan jasmani dan rokhani, sehingga masih dapat menyisihkan waktu untuk menuliskan makalah ini.

Makalah ini, saya beri judul; "**Filsafat Ilmu Pengetahuan dan Teknologi**". Tulisan dalam makalah ini merupakan pengolahan dari beberapa artikel dan buku yang saya pilih sebagai bahan bacaan dan bahan kajian untuk matakuliah ini. Beberapa pemikiran saya kutip dari buku yang tercantum dalam daftar pustaka.

Selain sebagai tugas matakuliah Filsafat Ilmu, semoga tulisan sederhana ini ada manfaatnya, jika ada sesuatu yang kurang atau salah mohon maaf dan mohon masukannya.

Daftar Isi

| | |
|--|------------|
| Kata Pengantar | iii |
| Daftar Isi | iv |
| Bagian-1: OPINI PENULIS | 1 |
| 1 Opini Tentang Perkembangan Ilmu Pengetahuan & Teknologi | 1 |
| 1.1 Albert Einstein dan Ilmu Pengetahuan | 1 |
| <i>Bom Atom</i> | 2 |
| <i>Bagaimana Bisa Orang Mengukur Bentuk Lengkung Ruang Angkasa?</i> | 4 |
| <i>Sekilas kehidupan Albert Einstein</i> | 5 |
| 1.2 Penemuan Penting dalam Bidang Teknologi Abad 21..... | 6 |
| Bagian-2 : Rangkuman Bahan Kajian | 1 |
| 2 FILSAFAT DAN ILMU PENGETAHUAN | 1 |
| 2.1 Pendekatan | 1 |
| 2.2 Pengertian Ilmu | 2 |
| 3 FILASAFAT PENGETAHUAN (EPISTEMOLOGI) | 5 |
| 3.1 Pengertian Filsafat Pengetahuan (epistemologi) | 5 |
| 3.2 Arti Pengetahuan | 6 |
| 3.3 Sumber-Sumber Pengetahuan Manusia | 8 |
| 3.4 Bentuk atau Jenis Pengetahuan | 10 |
| 3.4.1 Berdasarkan obyek (<i>Object Based</i>)..... | 10 |
| 3.4.2 Berdasarkan isi (<i>Content-based</i>) | 11 |
| 3.5 Asal-Usul atau Metode-Metode Memperoleh Pengetahuan ¹³ | |
| 3.5.1 <i>Rasionalisme</i> | 14 |
| 3.5.2 <i>Empirisme</i> | 15 |
| 3.5.3 <i>Kritisisme</i> | 18 |
| 3.5.4 <i>Positivisme</i> | 19 |
| 4 ILMU PENGETAHUAN | 21 |
| 4.1 Pengertian Ilmu Pengetahuan | 21 |
| 4.2 Ciri-ciri Ilmu Pengetahuan | 24 |
| 4.3 Divisi Ilmu Pengetahuan | 25 |
| 4.4 Metode Ilmiah | 27 |
| 4.4.1 <i>Metode Abduksi</i> | 30 |

| | |
|---|-----------|
| 4.4.2 Metode Deduksi | 32 |
| 4.4.3 Metode Induksi | 34 |
| 4.5 Sarana-sarana berpikir ilmiah | 35 |
| 5 Ilmu dan Teknologi | 37 |
| Daftar Pustaka | 39 |

Daftar Gambar

| | |
|---|----|
| Gambar 1:Segway Human Transporter | 7 |
| Gambar 2 : iPod, Hati Buatan | 8 |
| Gambar 3 : Mobil Hybrid Toyota Yang Bisa Parkir Sendiri | 8 |
| Gambar 4 : Sepatu Adidas-1 yang Cerdas..... | 9 |
| Gambar 5 : iPhone | 12 |
| Gambar 6 : Alat Penguji DNA Pribadi..... | 12 |
| Gambar 7 : Lensa Bionik | 13 |
| Gambar 8 : The Sixth Sense, Layar Komputer Hologram..... | 14 |
| Gambar 9 : Teleportasi | 14 |

**Perkembangan
Ilmu Pengetahuan &
Teknologi Abad 21**

1 Opini Tentang Perkembangan Ilmu Pengetahuan & Teknologi

Bagian pertama makalah ini berupa tulisan opini tentang tonggak perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Saya mengambil peristiwa kecil dalam perkembangan ilmu pengetahuan yang dimulai sejak jaman keemasan filosof Yunani sampai dengan era teknologi abad 21. Salah satu tonggak penting dan paling fenomenal dalam bidang ilmu pengetahuan, khususnya bidang sains adalah penemuan-penemuan ilmiah yang digagas oleh Albert Einstein.

Pada tulisan opini ini juga di sajikan temuan-temuan dalam bidang teknologi yang tidak bisa dilepaskan dari perkembangan ilmu pengetahuan di era-era sebelumnya. Pada abad 21 lebih banyak diwarnai dengan temuan-temuan dalam bidang teknologi, yang pada dasarnya merupakan implemetasi dari temuan-temuan teoritis ilmu pengetahuan di era sebelumnya.

1.1 Albert Einstein dan Ilmu Pengetahuan

Albert Einstein, tak salah lagi, adalah seorang ilmuwan terhebat abad ke-20. Cendekiawan tak adaandingannya sepanjang jaman dalam bidang fisika. Termasuk karena penemuannya dalam teori “relativitas”. Teori ini merupakan dua teori yang bertautan satu sama lain: teori “relativitas” khusus yang dirumuskannya tahun 1905 dan teori “relativitas” umum yang dirumuskannya tahun 1915, lebih terkenal dengan hukum gaya berat Einstein. Kedua teori ini teramat rumitnya, karena itu bukan tempatnya di sini menjelaskan sebagaimana adanya, namun uraian ala kadarnya tentang soal relativitas khusus ada disinggung sedikit. Pepatah bilang, “semuanya adalah relatif.” Teori Einstein bukanlah sekedar mengunyah-ngunyah ungkapan yang nyaris menjemukan itu. Kata relatif yang digunakan oleh Einstein merujuk pada pengertian waktu dan ruang. Jika sebelum Einstein, para ilmuwan dan masyarakat sangat dicekam pemikirannya dengan postulat-postulat yang dikemukakan oleh Newton, dimana Newton dengan teori-teorinya menyatakan waktu dan ruang adalah absolut. Berikut adalah contoh bagaimana bagaimana waktu dilihat sangat relatif terhadap suatu acuan yang diambil.

Bayangkanlah sebuah pesawat ruang angkasa -sebutlah namanya X- meluncur laju menjauhi bumi dengan kecepatan 100.000 kilometer per

detik. Kecepatan diukur oleh pengamat, baik yang berada di pesawat ruang angkasa X maupun di bumi, dan pengukuran mereka bersamaan. Sementara itu, sebuah pesawat ruang angkasa lain yang bernama Y meluncur laju pada arah yang sama dengan pesawat ruang angkasa X tetapi dengan kecepatan yang berlebih. Apabila pengamat di bumi mengukur kecepatan pesawat ruang angkasa Y, mereka mengetahui bahwa pesawat itu melaju menjauhi bumi pada kecepatan 180.000 kilometer per detik. Pengamat di atas pesawat ruang angkasa Y akan berkesimpulan serupa.

Nah, karena kedua pesawat ruang angkasa itu melaju pada arah yang bersamaan, secara matematis sederhana (newtonian) beda kecepatan antara kedua pesawat itu 80.000 kilometer per detik dan pesawat yang lebih cepat akan bergerak menjauhi pesawat yang lebih lambat pada kadar kecepatan ini.

Tetapi, teori Einstein memperhitungkan, jika pengamatan dilakukan dari kedua pesawat ruang angkasa, mereka akan bersepakat bahwa jarak antara keduanya bertambah pada tingkat ukuran 100.000 kilometer per detik, bukannya 80.000 kilometer per detik. Hal ini terjadi karena referensi amatan yang berbeda. Jika pengamat berada di bumi, maka perbedaan kecepatannya adalah 80.000 kilometer per detik, sedangkan jika pengamat berada di kedua pesawat tersebut, beda kecepatannya menjadi 100.000 kilometer per detik. Itulah pengertian waktu relatif menurut ‘indra matematis’ yang dikembangkan oleh Einstein.

BOM ATOM

Penemuan Einstein tentang “teori relativitas”, merupakan penemuan ilmiah yang 100% berbasis pada kemampuannya menggunakan ketajaman analisis dan daya logika matematisnya. Gagasan jenius yang kemudian berkembang dari teori ini adalah, ditemukannya pemikiran analitis matematis bahwa ada kesetaraan antara massa benda dan energi yang dikandung. Yang kemudian dinyatakan dengan rumus yang sangat terkenal $E = MC^2$. Dimana E menyatakan energi yang dikandung oleh massa M dalam kecepatan cahaya C yang besarnya 180.000 kilometer per detik.

Penemuan pemikiran ini diperoleh saat Einstein masih bertempat tinggal di Jerman. Saat itu tentara Nazi masih berkuasa, dan sedang aktif mengejar-ngejar orang-orang yahudi dan keturunannya. Walaupun Einstein adalah ilmuwan yang istimewa di Jerman saat itu, tidak urung ada perasaan galau akan gerakan tentara Nazi. Berkecamuk dalam pikiran dan perasaan Einstein. Sebagai seorang ilmuwan Einstein harus berfikir netral, sedangkan sebagai manusia, dia galau akan pertikaian politik yang sudah menjurus pada perang dunia bahkan menjurus pada pemusnaan etnis/bangsa Yahudi.

Maka kemudian muncullah pemikiran untuk dia berpindah ke Amerika dalam melanjutkan karirnya sebagai ilmuwan yang masih harus

menyelesaikan misi keilmuannya. Dalam waktu yang bersamaan bangsa Amerika yang merupakan lawan perang Nazi merasa sangat terancam dengan perkembangan teknologi perang yang dimiliki oleh Nazi dan agresifitasnya dalam perang dunia ini.

Para insinyur Amerika, pada saat itu mendengar bahwa ada seorang ilmuwan keturunan Yahudi yang bernama Einstein, telah menemukan formulasi kesetaraan bahan dan energi. Insinyur-insinyur Amerika itu melihat adanya peluang untuk membuat teknologi peledak yang dahsyat. Hal ini sangat mengkhawatirkan pihak Amerika dan seketunya jika sampai formulasi ini jatuh ke tangan Nazi.

Atas desakan para insinyur tersebut, presiden Amerika saat itu Roosevelt menghubungi Einstein untuk memastikan akan penemuannya tersebut. Dalam kondisi yang mengkhawatirkan itulah kemudian Einstein bersurat ke Presiden Roosevelt pada tahun 1939. Dalam surat itu Einstein menceritakan kegalauannya terkait dengan peperangan afresifitas tentara Nazi di Eropa. Dia juga menceritakan sekilas berdasarkan hasil penemuannya yang terakhir tentang energi-massa.

Presiden Roosevelt mengutus para insinyur Amerika untuk menghubungi Einstein, mereka ditugaskan dan diberi misi untuk mengetahui penemuan paling mutakhir dari Einstein tersebut.



Setelah formulasi dan penjelasan dari Einstein diperoleh, kemudian dibentuklah sebuah proyek yang disebut “Proyek Manhattan”. Proyek ini berjalan sedemikian cepat dan akhirnya dapat menghasilkan teknologi perang yang dikenal dengan ‘bom atom’. Bom atom ini mempunyai daya ledak yang luar biasa dahsyatnya.

Situasi perang yang makin memburuk, yang kemudian dikenal dengan perang dunia II. Nazi dan sekutunya yang makin meraja lela di Eropa dan juga dikawasan Asia. Sekutu Nazi di Asia yang juga sangat agresif adalah Jepang. Bangsa Jepang disamping mulai masuk ke daratan cina juga masuk ke wilayah Indonesia, Philipina dsb. Japan juga meraja lela memerangi tentara sekutu Amerika di kawasan Asia. Maka pada tahun 1945, Amerika dan sekutunya memutuskan untuk menggunakan bom atom yang telah dibuat oleh para insinyur Amerika berdasarkan formulasi penemuan Einstein. Hasilnya Kota Hiroshima dan Nagasaki dijatuhi bom atom pertama kali (semoga juga yang terakhir kali). Kedua kota tersebut luluh lantak, rata dengan bumi, ribuan penduduknya meninggal, dan sebagian menderita cacat permanen akibat ledakan bom atom dan radiasi nuklir yang diakibatkan oleh bom atom tsb.

Einstein mendengar peristiwa ini, dan dia tidak menduga jika formulasi hasil penemuannya dalam pengembangan ilmu pengetahuan

yang mestinya netral dan dapat digunakan untuk kemaslahatan banyak orang. Ternyata menjadi alat pemusnah masal. Inilah titik awal bagi Einstein untuk melakukan refleksi diri, yang berujung pada kehidupan relegius diakhir pengabdianya dalam dunia ilmu pengetahuan.

Setelah perang dunia II, bangsa Amerika dan sekutunya memanfaatkan teknologi nuklir ini lebih untuk memenuhi kebutuhan dan kesejahteraan masyarakat. Misalnya, teknologi nuklir untuk bidang kesehatan, pertanian, bidang konstruksi, pembangkit listrik bertenaga nuklir (PLTN), dll.

BAGAIMANA BISA ORANG MENGUKUR BENTUK LENGKUNG RUANG ANGKASA?

Einstein bukan sekedar mengembangkan secara teoritis, melainkan dituangkannya ke dalam rumusan matematik yang jernih dan jelas sehingga orang bisa melakukan ramalan yang nyata dan hipotesanya bisa diuji. Pengamatan berikutnya -dan ini yang paling cemerlang karena dilakukan tatkala gerhana matahari total- telah berulang kali diyakini kebenarannya karena bersamaan benar dengan apa yang dikatakan Einstein.

Teori umum tentang relativitas berdiri terpisah dalam beberapa hal dengan semua hukum-hukum ilmiah. Pertama, Einstein merumuskan teorinya tidak atas dasar percobaan-percobaan, melainkan atas dasar-dasar ketajaman pemikirannya yang dituangkan dalam bahasa matematika. Dengan pendekatan yang rasional layaknya para filosof Yunani pada abad awal dan cendikiawan diabat pertengahan.

Einstein mempunyai metoda yang berbeda dengan umumnya para ilmuan yang ada saat itu. Ilmuan saat itu lebih mengedepankan pengamatan indrawi, kemudian mengumpulkan data dan bukti-bukti, melakukan analisa dan kemudian menghasilkan teori-teori.

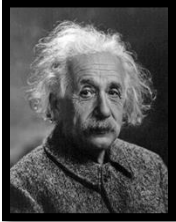
Salah satu hasil dari pendekatan Einstein adalah teori relativitas umum, teori yang amat indah, bergaya, menginspirasi dan secara intelektual memuaskan semua sebagian besar ilmuan saat itu.

Teori relativitas umum Einstein ini diantaranya menjelaskan tentang gerak lengkung cahaya di luar angkasa. Einstein tidak pernah melihat gerak lengkung cahaya di luar angkasa itu, baik langsung maupun tidak langsung. Sekali lagi teori Einstein ini semata hasil ketajaman pemikirannya dan kekuatan 'bahasa' matematikanya. Sampai hari ini para ilmuan dibidang fisika dan astronomi, setiap terjadi gerhana matahari total, selalu menggunakan kesempatan ini untuk membuktikan kebenaran teori Einstein ini, dan sampai saat ini teori tsb. Tidak tergoyahkan.

Meskipun Einstein dikenal dengan teori relativitasnya yang sangat femomenal tersebut, sampai hari ini, namun Einstein memperoleh hadiah Nobel atas penemuannya tentang efek-efek foto listrik. Penemuan yang mejelaskan fenomena cahaya, yang tersusun dari

partikel-partikel yang disebut photon. Partikel photon ini membawa paket-paket energi yang dapat dimanfaatkan. Penemuannya ini, merupakan salah satu dasar pengembangan teknologi kamera yang kita kenal saat ini.

SEKILAS KEHIDUPAN ALBERT EINSTEIN



Einstein lahir tahun 1879, di kota Ulm, Jerman. Dia memasuki perguruan tinggi di Swiss dan menjadi warganegara Swiss tahun 1900. Di tahun 1905 dia mendapat gelar Doktor dari Universitas Zurich. Di tahun itu pula dia menerbitkan kertas kerja perihal “relativitas khusus,” perihal efek foto elektrik, dan tentang teori gerak Brown. Hanya dalam beberapa tahun saja kertas kerja ini, terutama yang menyangkut teori relativitas, telah mengangkatnya menjadi salah seorang ilmuwan paling cemerlang dan paling orisinal di dunia. Teori-teorinya sangat kontroversial. Tak ada ilmuwan dunia kecuali Darwin yang pernah menciptakan situasi kontroversial seperti Einstein. Akibat itu, di tahun 1913 dia diangkat sebagai guru besar di Universitas Berlin dan pada saat berbarengan menjadi Direktur Lembaga Fisika “Kaisar Wilhelm” serta menjadi anggota Akademi Ilmu Pengetahuan Prusia. Jabatan-jabatan ini tidak mengikatnya untuk sebebaskan-bebasnya mengabdikan sepenuh waktu.

Persis dua tahun kemudian Einstein berhasil merumuskan “teori relativitas umum,” dan tahun 1921 dia memperoleh Hadiah Nobel atas penemuannya dalam bidang foto listrik. Sepanjang paruh akhir dari kehidupannya, Einstein menjadi buah bibir dunia, dan hampir dapat dipastikan dialah ilmuwan yang termashur yang pernah lahir ke dunia.

Karena Einstein seorang Yahudi, kehidupannya di Jerman menjadi tak aman, begitu Hitler naik berkuasa. Di tahun 1933 dia hijrah ke Princeton, New Jersey, Amerika Serikat, bekerja di Lembaga Studi Lanjutan Tinggi dan di tahun 1940 menjadi warga negara Amerika Serikat. Perkawinan pertama Einstein berujung dengan perceraian, pada perkawinannya yang kedua tampaknya baru memperoleh kebahagiaan. Punya dua anak, keduanya laki-laki. Einstein meninggal dunia tahun 1955 di Princeton.

Einstein senantiasa tertarik pada masalah-masalah kemanusiaan dunia di sekitarnya dan sering mengemukakan pandangan-pandangan politiknya. Dia merupakan penentang teguh terhadap sistem politik tirani, seorang pendukung gigih gerakan Pacifis, dan seorang penyokong teguh Zionisme. Dalam hal berpakaian dan kebiasaan-kebiasaan sosial dia tampak seorang yang individualistis. Suka humor, sederhana dan ada bakat bermain musik, khususnya biola. Tulisan pada nisan makam Newton yang berbunyi: ***“Bersukarialah para arwah karena hiasan yang ditinggalkannya bagi kemanusiaan!”***, luar biasa.

1.2 Penemuan Penting dalam Bidang Teknologi Abad 21

Kebutuhan manusia akan keingintahuan yang tak terbatas terus berkembang, individu - individu dari berbagai etnis dan kelas sosial saling berlomba-lomba untuk menemukan atau membuat suatu terobosan baru melalui penelitian-penelitian ilmu pengetahuan dan teknologi dalam berbagai bidang.

Selama dekade terakhir ini begitu banyak Penemuan baru yang penting untuk kelangsungan dan memberi kemudahan dalam cara hidup dan cara berkomunikasi masyarakat modern. Berikut saya sajikan beberapa penemuan penting dari sekian banyak penemuan dalam bidang IPTEK baik yang sudah diketahui maupun yang belum banyak ketahui.

Penemuan-penemuan ini akan merubah cara hidup manusia; cara berkomunikasi, cara berbisnis, cara belajar, dan merubah paradigma hubungan keluarga, dsb.

1. Tahun 2000 (Kendaraan self-balancing)

Self-balancing adalah mesin transportasi bertenaga listrik ditemukan oleh Dean Kamen, yang dikenal sebagai *Segway Human Transporter* diciptakan pada tahun 2000.

Diluncurkan pada tahun 2001, *Segway Human Transporter* untuk manusia menggunakan stabilisasi dinamis. Kendaraan ini digunakan dengan cara mengaktifkan transporter untuk menjaga keseimbangan diri dengan bantuan sensor kemiringan, giroskop dan perangkat komputer built-in.

Transporter menyesuaikan dengan gerakan tubuh pada tingkat 100 gerakan per-detik. Model pertama tidak dilengkapi dengan rem dan meluncur pada kecepatan 12 mil per jam atau 21 km per jam, kecepatan dan arah dapat dikendalikan oleh mekanisme manual. Sebuah model improvisasi yang dirilis kembali pada tahun 2006 memungkinkan pengguna untuk menyesuaikan kecepatan dan arah melalui bantuan komputer.



Gambar 1:Segway Human Transporter

2. Tahun 2001 (iPod, Hati Buatan)

Seiring dengan produk iPod yang terkenal diciptakan oleh Apple Inc pada tahun 2001, penemuan lain yang luar biasa di tahun ini adalah hati buatan (bio-artificial). Dr Kenneth Matsumura dan Alin Foundation menemukan hati buatan dengan merancang sebuah perangkat yang menggunakan sel-sel dari hati hewan.

Model terdahulu menggunakan perangkat mekanis yang juga digunakan untuk menggantikan organ-organ, terobosan teknologi ini termasuk perangkat mekanik serta unsur biologis. Sel-sel hewan yang dipasang di belakang membran (dalam batas tipis) di hati bio-buatan.

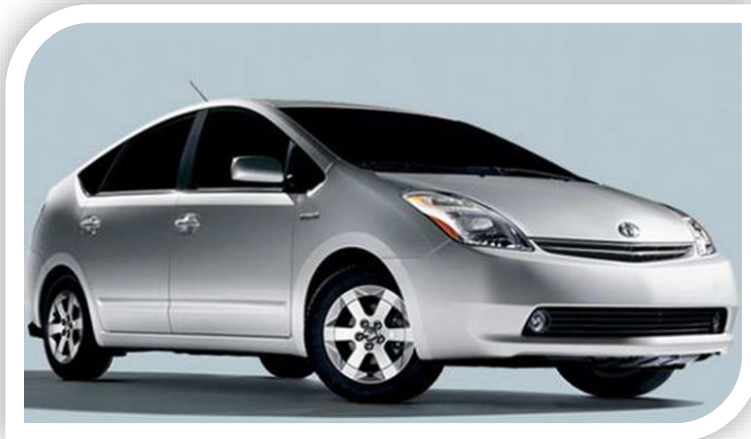
Oleh karena itu, Saat sel-sel dapat melakukan semua fungsi umum dari hati seperti penyaringan darah, dan menghilangkan racun, sel-sel tidak bercampur dengan darah manusia dan tidak menyebabkan reaksi atau membahayakan orang tersebut.



Gambar 2 : iPod, Hati Buatan

3. Tahun 2003 (Mobil Hybrid Toyota Yang Bisa Parkir Sendiri)

Mobil Toyota Hybrid yang dibuat pertama kali pada tahun 2003. Mobil Hybrid ini menggunakan bahan bakar campuran listrik dan bensin. Mobil ini sangat ramah lingkungan, ini adalah mobil masa depan. Keistimewaan mobil hybrid Toyota ini dapat melakukan parkir secara otomatis, atau parking by control.



Gambar 3 : Mobil Hybrid Toyota Yang Bisa Parkir Sendiri

Hal ini terjadi dengan bantuan sebuah kamera dipasang belakang, power steering dan perangkat lunak yang disebut *Intelligent Parking Assist*, yang dirancang untuk mengarahkan mobil ke tempat parkir. Pengguna bahkan tidak perlu menyentuh, berbicara atau memberikan masukan selama proses berlangsung.

4. Tahun 2004 (Prep Sono, Adidas 1 Sepatu dengan Processor)

Penemuan populer lainnya yang menarik perhatian di tahun 2004 dalam bidang teknologi, salah satunya adalah sepatu Adidas 1.



Gambar 4 : Sepatu Adidas-1 yang Cerdas

Sepatu Adidas 1 dirancang dengan built-in mikroprosesor bisa berpikir sendiri, memutuskan kebutuhan si pemakai berdasar jenis kaki pemakainya. Sensor akan menangkap keinginan pemakai apakah dia ingin berjalan lambat ataukah berjalan cepat, lalu informasi dari sensor digunakan untuk menyesuaikan kelembutan atau daya cengkeram sepatu Adidas-1 sesuai dengan ukuran kaki pemakai. Dengan demikian pemakai bisa berjalan maupun berlari dengan kondisi kaki yang nyaman dan pas.

5. Penemuan Jejaring Sosial (Social Networking)



Penemuan yang paling populer dan sukses dalam bidang teknologi informasi dan komunikasi di tahun 2005 adalah YouTube dan jejaring sosial lainnya, sebelumnya dan sesudahnya. YouTube sebagai situs video hosting yang memungkinkan pengguna berbagi video ke seluruh dunia. Situs ditemukan oleh Jawed Karim, Steve Chen dan Chad Hurley saat ini menjadi salah satu situs paling terkenal di

dunia!

Penggunaan internet sebagai akses mendapatkan informasi pun mengalami peningkatan yang cukup signifikan dari tahun ke tahun. Menurut penelitian We Are Social pada April 2017, lebih dari 3,8 milyar orang di seluruh dunia menggunakan internet, jumlahnya meningkat 38 juta orang sejak Januari 2017. Kenaikan ini menandakan bahwa penetrasi internet di seluruh dunia mencapai 51%, atau bisa dibilang orang yang menggunakan internet lebih banyak daripada yang tidak menggunakan internet.

Namun menurut hasil survey yang dilakukan oleh silverpop jejaring sosial yang paling banyak penggunaannya adalah sebagai berikut,

1. Facebook: 1 miliar anggota
 2. Twitter: 500 juta anggota
 3. Google+: 400 juta anggota
 4. Weibo: 300 juta anggota
 5. RenRen: 250 juta anggota
 6. LinkedIn: 175 juta anggota
 7. Badoo: 100 juta anggota
 8. Instagram: 100 juta anggota
 9. Yelp: 84 juta anggota
 10. Tumblr: 81 juta anggota
 11. Flickr: 75 juta
 12. Orkut: 66 juta anggota
 13. MySpace: 25 juta anggota
 14. Foursquare: 25 juta anggota
 15. Pinterst: 25 juta anggota
 16. Soundcloud: 20 juta anggota
 17. Xing: 12 juta anggota
 18. Friendster: 8,2 juta anggota
 19. Path: 5 juta anggota
 20. GetGlue: 3 juta anggota
- (Diambil dari sumber detik i-Net,03/12/2012)

Dengan makin popolernya jejaring sosial ini merubah paradigma bagaimana orang melakukan komunikasi, melakukan transaksi bisnis dan bagai mana orang belajar. Semisal tidak jarang saat ini para guru dan siswa menggunakan Facebook untuk media belajar. Mereka berdiskusi tentang berbagi topik, bertukar referensi, data, foto, dan lain sebagainya.

Bahkan Presiden Indonesia Dr. Susilo Bambang Yudoyono, pada awal desember tahun 2012, menganjurkan pada para gubernur, walikota, dan pejabat publik lainnya segera masuk ke jejaring sosial untuk melakukan komunikasi dengan masyarakatnya, sebuah perintah yang cerdas, walaupun terkesan terlambat.

Trend membuat video di youtube juga diaplikasikan oleh Presiden RI ke 7 Joko Widodo juga membuat video blog di Youtube. Akun youtube Presiden Jokowi mulai aktif Mei 2016 dan telah memiliki 260.467 subscriber (per 11 mei 2017, pukul 19:45). Sejak dibuatnya akun Youtube Presiden Jokowi, hingga saat ini telah terdapat 249 video yang diunggah. Video video tersebut menampilkan kegiatan Presiden Jokowi, dari kegiatan bersifat kenegaraan hingga kegiatan pribadi.

Presiden bahkan membuka kesempatan bagi anak muda Indonesia untuk membuat video pertanyaan yang akan ia jawab pada video video yang diunggahnya. Akun Youtube Presiden Jokowi membagi topik dalam videonya diantaranya kabar kerja, internasional, upacara 360, blusukan, sudut lain, #JKWVLOG, dan #jkwmenjawab.

Salah satu topik video dari akun tersebut, yakni #JKWVLOG merupakan video yang lebih bersifat pribadi. Kebanyakan dari video dengan topik tersebut terlihat Jokowi memegang sendiri kameranya dalam pengambilan gambar, sebagaimana hal tersebut menjadi tren dalam dunia vlogging.

Inilah bentuk bentuk penggunaan media digunakan tidak terbatas oleh masyarakat umum, tetapi para pemimpin negara.

6. Tahun 2007 (iPhone)

Penemuan dalam bidang teknologi komunikasi dan informasi yang sangat fenomenal dan populer di tahun 2007 adalah iPhone Apple. Ketika pertama kali dirilis, iPhone adalah sebuah terobosan dalam teknologi mobile, juga teknologi sensor yang belum pernah terjadi sebelumnya.

iPhone nama yang terasa lebih populer dibandingkan dengan nama generiknya 'smartphone', merupakan telepon cerdas yang fungsinya melebihi sebuah komputer desktop.



Gambar 5 : iPhone

iPhone menggunakan sistem operasi yang dikenal dengan sebutan iOS, sangat stabil dan mudah untuk digunakan. Disamping iPhone sangat digunakan untuk berbagai mode komunikasi; sms, telepon, email dan komunikasi dengan menggunakan jejaring sosial, orang juga menggunakan iPhone untuk keperluan perkantoran dan hiburan. Teknologi iPhone ini betul-betul merubah cara orang

berkomunikasi. Saat ini, model iPhone ini telah ditiru oleh smartpone lainnya dengan berbagai merek dagang.

7. Tahun 2008 (Alat Pengujian DNA Pribadi)

Temuan teknologi dalam bidang medis pada tahun 2008 yang sangat spektakuler berupa kotak ajaib instrumen pengujian DNA pribadi . Melalui kotak ajaib ini DNA dapat memperkirakan link genetik Anda ke lebih dari 90 sifat-sifat turun temurun mulai dari kebotakan smpai penyakit kronis.



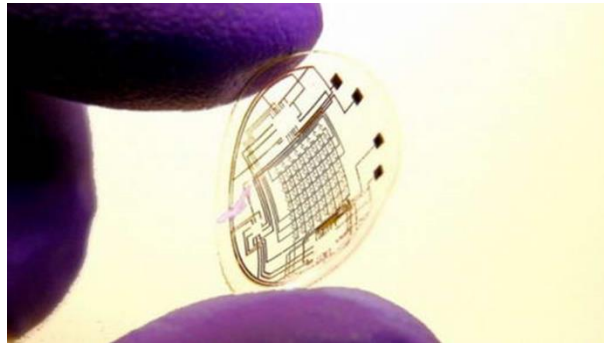
Gambar 6 : Alat Penguji DNA Pribadi

Dengan penemuan ini tidak terlalu sulit untuk melacak ketunan seseorang beserta sifat-sifatnya, karena informasi ginetik DNA dapat diperoleh dengan menggunakan instrumen ini.

Instrumen ini dapat melacak kemungkinan Anda berada dalam keadaan tertentu, atau kondisi medis berdasarkan informasi gen Anda, 6 juta sifat berbeda dapat diketahui. Sifat-sifat penyakit keturunan mempunyai peluang untuk diobati, dan banyak lagi manfaat dari perlatan ini.

8. Lensa Bionic

Penemuan lainnya yang menonjol tahun 2008 adalah penemuan teknologi Lensa Bionic. Babak Parviz dari University of Washington menemukan lensa kontak yang menggunakan LED kecil yang digerakkan oleh sel surya dan menggunakan frekuensi radio penerima untuk menampilkan gambar, peta dan data lainnya atas medan visual pemakainya.



Gambar 7 : Lensa Bionik

9. Tahun 2009 (The Sixth Sense, Layar Komputer Hologram)

Penemuan dalam bidang layar sentuh yang sangat revolusioner yang disebut dengan The Sixth Sense. The Sixth Sense dikembangkan pada tahun 2009 oleh Pranav Mistry di laboratorium media di MIT USA adalah antarmuka gestural yang dpt dipakai mengubah semua gerakan menjadi informasi digital yang mampu diproses dalam perangkat teknologi canggih, seperti komputer, ponsel, dll.

Penemuan teknologi ini telah menjadi teknologi mendasar dari efek digital di film SCI-FI, Iron Man, dan beberapa film lainnya selama hampir satu dekade. The Sixth Sense terdiri dari proyektor ukuran saku dan kamera yang terhubung ke perangkat komputasi portabel.



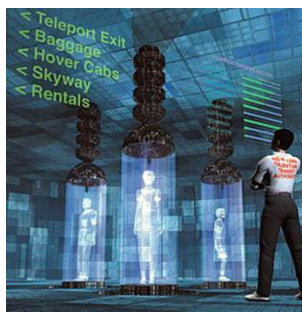
Gambar 8 : The Sixth Sense, Layar Komputer Hologram

Kamera mengidentifikasi gerakan tangan dan gerakan pengguna saat proyektor menampilkan data visual yang juga sebagai layar monitor komputer.

Perangkat ini bekerja menggunakan video streaming yang berasal dari kamera yang menangkap gerak tangan pengguna, kemudian dilakukan sinkronisasi oleh komputer dengan data visual yang berada dalam layar monitor komputer, maka gerakan tangan pengguna akan menuju pada satu titik dalam koordinat yang ada dalam data visual di layar monitor tanpa harus menyentuh layar. Hari ini kita telah menyaksikan beberapa produk televisi layar lebar yang menggunakan teknologi ini untuk permainan game.

10. Tahun 2010 (Teleportasi)

Teleportasi adalah penemuan sains dan teknologi terbesar berikutnya menarik perhatian seluruh masyarakat dunia. Meskipun hanya dalam tahap pengujian, teknologi ini membuat perjalanan jarak jauh dalam sekejap mata menjadi mungkin. Sebuah impian yang berasal dari film fiksi ilmiah seperti dalam film Star Trek yang sangat terkenal itu akhirnya bisa menjadi kenyataan dalam waktu dekat.



Gambar 9 : Teleportasi

Saat ini penelitian terus dilakukan oleh para ilmuwan Bersama Quantum institute di Universitas Maryland, Amerika Serikat dan telah berhasil men-teleportasi (memindahkan benda dengan kecepatan sekejap mata) sebuah benda dari suatu tempat ke tempat lainnya dalam jaeak 1 meter dalam waktu sekejap. Mekanisme kerjanya adalah, benda yang akan dikirim, oleg sistem peralatan ini diproses secara atomik yang disebut dengan ‘discomposition’, kemudian hasilnya dikirimkan dalam bentuk gelombang. Di pesawat penerima gelombang tersebut dibentuk kembali seperti semula dengan proses ‘composition’, proses teleportasi ini berlangsung seper sekian detik.

Suatu saat nanti, untuk mengirimkan barang dari malang ke jakarta sudah tidak perlu lagi memerlukan waktu berhari-hari, cukup dalam waktu sekian detik. Apakah ini mungkin?, kemungkinannya sama seperti beberapa puluh tahun yang lalu seseorang berfikir bagaimana sepucuk surat dapat dikirim dari jakarta ke malang dalam waktu kurang dari satu detik, pada saat budaya bersurat masih menggunakan jasa pak “POS”.

Demikian temuan-temuan dalam bidang ilmu dan teknologi yang bisa saya sajikan, semoga bisa menginspirasi pembaca. Seorang filosof mengatakan ilmu itu bagaikan air disamudra luas, hanya setetes yang dapat digali oleh ummat manusia, itupun sedikit sekali yang dipat dimanfaatkan dalam mensejahterakan hidunya dan kehidupan lingkungannya. Mari terus mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi demi cinta kasih antar sesama dan meraih cinta kasi dari Nya Tuhan Yang Maha Esa, amin.

**Falsafat Ilmu
Pengetahuan dan
Teknologi**

2 FILSAFAT DAN ILMU PENGETAHUAN

Seseorang tidak harus menjadi seorang filsuf yang lebih baik dengan cara lebih banyak mengetahui fakta-fakta ilmiah. Asas-asas, metode serta pengertian-pengertian umumlah yang harus ia pelajari dari ilmu, jika ia tertarik dengan filsafat. (Bertrand Russell).

Melalui pernyataan Russell di atas, kita lihat bahwa seorang filsuf akan menjadi galau ia tidak mampu mengetahui asas-asas, metode-metode atau pengertian-pengertian yang bersifat umum dari ilmu. Filsafat merupakan sebuah refleksi yang dibuat secara terus menerus tentang dunia, manusia dan Sang Ilahi, termasuk pelbagai ilmu yang berbicara mengenai pokok-pokok ini. Ia menelusuri perkembangan pelbagai macam ilmu pengetahuan dalam perjalanan sejarah agar dengan demikian ia mampu menyusun suatu pandangan dunia yang sistematis. Dengan ini seorang filsuf juga harus memperhatikan agar semua analisis dan permenungannya sungguh didasarkan penemuan-penemuan sehingga hasil karya ilmu pengetahuan tidak bertentangan satu dengan yang lain. Justru karena itu filsafat selalu harus berdialog dengan ilmu-ilmu melalui penelitian atas lapangan-lapangan yang digeluti ilmu, hanya dengan demikian ia akan menjadi jauh lebih operasional.

2.1 Pendekatan

Kendati filsafat dipandang sebagai ilmu, dia harus dibedakan dari ilmu-ilmu pengetahuan pada umumnya. Perbedaan-perbedaan ini dapat kita lihat melalui metode atau pendekatan, sistematika, obyek utama bahasan dan tujuan akhir dari masing-masing ilmu itu. Setiap ilmu memiliki metode tersendiri untuk mencapai obyeknya yang juga amat khusus. Karena itu metode dan cara-cara kerja ilmu alam amat berbeda dari metode dan cara-cara kerja ilmu-ilmu sosial kemanusiaan (*humaniora*).

Sebagaimana diakui pada umumnya bahwa filsafat menguraikan dan merumuskan hakikat realitas secara sistematis metodis, maka ia juga dipelajari sebagai ilmu. Kekuatan filsafat disini ialah *mensistematisasi semua pandangan hidup*. Disini kita melihat keterlibatan filsafat dalam berbagai praktik ilmu.

2.2 Pengertian Ilmu

Auguste Rodin (1840-1917) pernah memahat sebuah patung manusia yang sedang merenung (*homo sapiens*) sebagai lambang kemanusiaan kita. Karena dengan berpikir, manusia menjadi manusia, makhluk yang paling unggul. Karena berpikir merupakan hakikat adanya sebagai manusia, maka setiap saat orang berpikir. Dengan kata lain berpikir sebagai *actus humanus* bersifat esensial dalam manusia karena itu kendati seorang manusia tidak dalam keadaan sadar (tidur atau mati suri), dia tetap dilihat sebagai makhluk yang berpikir. Namun berpikir sebagai suatu karya sadar dari akal yang aktif berarti secara sadar mengkonfrontasikan diri dengan realitas hidup. Karena itu melalui berpikir kita dapat memiliki banyak pengetahuan tentang realitas yang maha luas ini.

Apa yang ada dalam pikiran kita (sebagai konsep) tidak pernah akan terwujud tanpa adanya simbol yang bias mengungkapkannya agar dapat dimengerti oleh manusia lain. Demikian kata atau bahasa menjadi penting sebagai sarana komunikasi antar manusia. Disini kita dapat memahami filsafat sebagai suatu cara berpikir yang radikal dan menyeluruh, suatu cara berpikir yang mengupas segala sesuatu secara mendalam.

Dalam kaitan antara filsafat dan ilmu kita dapat mengatakan bahwa ilmu memiliki obyek tersendiri dan metode pendekatan yang khusus sesuai dengan cirri ilmu dan tujuan yang mau dicapai ilmu bersangkutan. Karena obyek ilmu itu amat beragam sesuai dengan keseragaman ilmu-ilmu maka sistematisasi dan pendekatannya pun amat berbeda. Justru karena itu ilmu yang satu selalu berbeda dari ilmu yang lain.

Selain itu setiap ilmu cenderung memaksa obyek untuk dapat menjawab maksud dan tujuannya sendiri. Karena itu apabila tujuan dari suatu ilmu sudah tercapai, maka ilmu berhenti di sana. Kalau dia maju terus pasti akan bertabrakan dengan obyek dari ilmu lain. Dalam perjalanan sejarah suatu ilmu bisa bertabrakan dengan ilmu lain yang berdekatan karena obyeknya mirip atau memiliki ciri-ciri yang saling bersentuhan. Filsafat, di lain pihak, memiliki totalitas sebagai obyeknya, dan oleh karena itu ia tidak memiliki obyek yang tertutup seperti ilmu-ilmu lain, melainkan suatu keterbukaan total dan radikal terhadap realitas. Dia akan terus menerus bertanya mengapa ilmu-ilmu hanya bisa sampai pada titik di mana tujuannya sudah tercapai. Ingatlah menerus dan dengan demikian kita senantiasa memeperdalam ketidaktahuan kita.

Secara umum dapat dikatakan bahwa ilmu pengetahuan dan filsafat dalam suatu arti memiliki obyek yang sama yakni segala sesuatu yang dapat diketahui. Juga filsafat sebagai ilmu dan ilmu pengetahuan bersama-sama berarah kepada kebenaran. Perbedaan terletak pada tujuan yakni filsafat terarah kepada totalitas sedangkan ilmu-ilmu menyelidiki bagian-bagian tertentu dari totalitas sesuai dengan maksud dan tujuan ilmu bersangkutan. Di sini saya berikan contoh perbedaan antara filsafat sebagai ilmu dan ilmu pengetahuan pada umumnya.

Bayangkan anda sedang berhadapan dengan pohon kelapa yang hijau menghiasi bukit-bukit sekitar kita. Berbagai unsur atau bagian pohon kelapa ini memiliki daya tarik tersendiri bagi setiap ilmuwan. Seorang ahli ekonomi atau seorang prokurator (orang yang mendapat kuasa mengurus hak milik orang lain) akan lebih melihat pohon kelapa dari perspektif ekonomis, seperti buahnya dapat dijadikan kopra untuk dijual, dapat dikonsumsi secara langsung daging buah atau juga sirupnya; batang dan daun dapat dijual atau digunakan sebagai bahan bangunan. Seorang dokter atau ahli kimia lebih melihat daging buah atau air buah kelapa sebagai bahan dasar obat, pembersih atau penghalau racun dalam tubuh dan lain-lain. Seorang seniman akan menggunakan daun yang muda sebagai bahan hiasan atau dekorasi. Seorang filsuf akan memandang dan membuat refleksi tentang pohon kelapa dari berbagai aspek diatas. Dia lebih melihat penggunaan kelapa itu secara umum demi kepentingan manusia. Jadi kalau ilmu secara parsial melihat manfaat pohon kelapa, filsafat melihatnya secara umum dan utuh pohon kelapa itu.

3 FILASAFAT PENGETAHUAN (EPISTEMOLOGI)

Pada umumnya banyak orang menyamakan filsafat pengetahuan dengan filsafat ilmu pengetahuan. Padahal keduanya amat berbeda dan memiliki obyek dan pendekatan yang amat berbeda pula. Filsafat pengetahuan dikenal juga dengan nama epistemologi.

3.1 Pengertian Filsafat Pengetahuan (epistemologi)

Istilah epistemologi digunakan pertama kali oleh J.F. Feriere dengan maksud untuk membedakan dua cabang filsafat yaitu epistemologi dan ontologi (metafisika umum). Kalau dalam metafisika pertanyaan pokok itu menyangkut yang ada atau adanya (being), maka pertanyaan dasar dalam epistemologi adalah apa yang saya ketahui. Ini adalah suatu uraian yang amat menarik ketika kita mempertemukan being atau yang ada dengan pengetahuan itu.

Epistemologi berasal dari kata bahasa Yunani *episteme* yang berarti pengetahuan atau kebenaran dan *logos* yang berarti kata, pikiran, ilmu atau teori. Karena itu secara etimologis, epistemologi berarti ilmu atau teori tentang pengetahuan yang benar atau teori pengetahuan. Nama-nama lain yang pernah atau kerap digunakan dalam filsafat untuk epistemologi adalah:

1. Logika material.

Dalam kaitan dengan logika material kita juga menemukan logika formal. Logika formal merupakan pokok bahasan dalam pengetahuan tentang logika yang berbicara tentang pelbagai bentuk pemikiran yang diungkapkan melalui peraturan-peraturan atau norma-norma atau hukum-hukum logika yang menjadikan proses berpikir kita masuk akal, runtut dan argumentative. Logika material lebih berbicara tentang isi pemikiran itu sendiri.¹ Karena itu sering harus dibedakan antara kebenaran formal yang menuntut keabsahan (validitas) pemikiran dan kebenaran material yang berhubungan dengan isi atau otentitas pemikiran. Apa yang benar secara obyektif. Istilah ini biasa digunakan dalam literatur-literatur filsafat Belanda.

2. Kriteriaologi.

Istilah ini berasal dari kata kriterium yang berarti ukuran. Kriteriaologi merupakan cabang filsafat yang berusaha menetapkan benar-tidaknya suatu pengetahuan berdasarkan ukuran tentang kebenaran.

3. Kritik pengetahuan.

Kritik pengetahuan ini adalah nama yang berhubungan langsung dengan kriteriaologi. Kritik pengetahuan disini berarti usaha manusia untuk menetapkan apakah pemikiran atau tidak benar dengan jalan menyelidikinya sampai sedalam-dalamnya.

4. Gnoseologi.

Istilah ini berasal dari kata bahasa Yunani gnosis atau gnoseo yang berarti pengetahuan yang bersifat keilahian dan logos yang berarti kata, pikiran atau ilmu. Gnoseologi adalah cabang filsafat yang berusaha memperoleh pengetahuan tentang hakikat pengetahuan, terutama tentang pengetahuan yang bersifat keilahian.

5. Filsafat pengetahuan.

Filsafat pengetahuan mempersoalkan hakikat pengetahuan. Ia banyak berbicara tentang permasalahan dalam pengetahuan seperti, apa itu pengetahuan, bagaimana terjadinya pengetahuan, kebenaran dan kepalsuan dan yang serupa. Dengan demikian jelas bahwa obyek material epistemology adalah pengetahuan dan obyek formal adalah hakikat pengetahuan itu sendiri.

3.2 Arti Pengetahuan

Aristoteles dalam *Metaphysics*, mengatakan bahwa semua manusia ingin mengetahui dan ini selalu nyata dalam pengalaman hidup seorang manusia. Setiap manusia memiliki kerinduan dasar untuk mengetahui. Kita mengenal paling kurang dua ciri khas dari aktus mengetahui yaitu:

- a) Mengetahui untuk mengetahui semata. Menikmati dan memperoleh banyak pengetahuan dialami sebagai kepuasan diri dan
- b) Mengetahui untuk dapat digunakan dan diterapkan. Misalnya untuk melindungi dan membela diri, memperbaiki tempat tinggal, mengikatkan relasi dengan orang lain, meningkatkan taraf hidup dan lain-lain.

Pengetahuan adalah suatu istilah yang digunakan untuk menuturkan hasil pengalaman seseorang tentang sesuatu. Dalam tindakan mengetahui selalu kita temukan dua unsur utama yaitu subyek yang mengetahui (S) dan sesuatu yang diketahui atau pengetahuan (O). Keduanya secara fenomologis tidak mungkin dipisahkan satu dari lain. Karena itu pengetahuan dapat kita katakana sebagai hasil tahu manusia tentang sesuatu atau perbuatan manusia untuk memahami obyek yang ia hadapi. Dalam upaya memperoleh pengetahuan itu nyata bahwa kerinduan manusia yang begitu besar tak pernah terjawab secara tuntas. Horizon persoalan tampaknya semakin lebar semakin kita mendekati jawaban-jawaban tentang persoalan-persoalan itu. Pengetahuan tidak pernah akan memuaskan kita. Segala hasil pengetahuan selalu bersifat sementara dan terbuka.

Dalam kaitan dengan pengenalan dan pengetahuan itu secara menyeluruh, manusia memiliki kekhasnya tersendiri. Kalau dilihat dari sudut jasmani-indrawi, pengenalan dan pengalaman manusia disebut konkret, karena terikat pada tempat dan waktu tertentu. Namun berkat ingatan dan kemampuan untuk membuat perbandingan, manusia memiliki kekhasan lain bahwa ia mampu melepaskan diri dari hic et nunc pengalamannya yang konkret. Ini yang disebut abstraksi (abs + trahere) dengan hasil pengetahuan abstrak. Yang disini dan kini (hic et nunc) disebut pengetahuan particular dan yang umum disebut pengetahuan universal.

Patutlah diketahui bahwa semua pengetahuan hanya dikenal dan selalu ada dalam pikiran manusia. Sebab itu hubungan antara pengetahuan dan pikiran merupakan sesuatu yang kodrati.

Bahn menyebutkan delapan hal penting yang berfungsi membentuk struktur pikiran manusia, antara lain:

1. Mengamati (*Observing*): pikiran kita memegang peran penting dalam mengamati obyek-obyek. Pikiran ini harus mengandung kesadaran (pikiran yang membentuk kesadaran). Dalam kesadaran itu terdapat unsur intuisi.
2. Menyelidiki (*inquiring*): ketertarikan pada obyek dikondisikan oleh jenis-jenis obyek yang tampil dihadapan kita. Lamanya atau durasiminat seseorang pada obyek itu amat tergantung pada daya tarik obyek itu. Minat-minat itu bervariasi dan saling mempengaruhi dan semuanya dikaitkan dengan pelbagai aspek kehidupan kita seperti aspek rohaniah dan jasmaniah, tuntutan lingkungan dan masyarakat, tujuan-tujuan pribadi dan social, dan lain-lain. Minat terhadap obyek cenderung menuntut keterlibatan seseorang.
3. Percaya (*believing*): apabila suatu obyek muncul dalam kesadaran, maka obyek itu diterima sebagai obyek yang menampak. Sikap

menerima sesuatu yang menampak sebagai pengertian yang memadai disebut kepercayaan (kendati setelah diragukan).

4. Keinginan atau hasrat (*desiring*): keinginan atau hasrat pada dasarnya mencakup kondisi-kondisi bio-psikologis dan interaksi dialektik antara tubuh dan jiwa. Pikiran juga dilihat sebagai aktualisasi keinginan, dan karena itu tanpa pikiran tak mungkin juga ada hasrat yang muncul dari kebutuhan jasmaniah seperti makan, minum, istirahat, tidur, namun juga ada keinginan atau hasrat yang timbul dari pengertian yang lebih tinggi seperti hasrat diri, hasrat akan orang lain, terhadap dunia, dan lain-lain. Juga ada hasrat yang timbul karena ketertarikan pada tindakan, pengaruh, dan tingkah laku. Misalnya orang tertarik kepada reputasi, tingkah laku dan rasa aman.
5. Maksud (*intending*): semua kegiatan diatas seperti membuat observasi, menyelidiki, mempercayai dan berhasrat itu ada, namun juga perlu adanya maksud atau perasaan penting yang mendorong seseorang untuk melakukan semua perbuatan itu.
6. Mengatur (*organizing*): pikiran kita selalu mengatur melalui:
 - a) Kesadaran yang sudah menjadi. Kesadaran adalah suatu kondisi dan fungsi mengetahui secara bersama;
 - b) Melalui intuisi yakni kesadaran penampakan dalam setiap kehadiran; dan
 - c) Melalui panggilan untuk menampilkan obyek dan berperan serta dalam pembentukan obyek-obyek ini dari sesuatu yang mendorong untuk diatur melalui otak.
7. Menyesuaikan (*adapting*) : menyesuaikan pikiran sekaligus melakukan pembatasan-pembatasan yang dibebankan kepada pikiran melalui kondisi keberadaan kita secara fisis-biologis, sosial dan kultural dan keuntungan yang nampak pada tindakan, hasrat dan kepuasan.
8. Menikmati (*enjoying*) : pikiran-pikiran mendatangkan keasyikan dan dengan demikian ia menikmati dalam pikirannya apa yang ia lihat dalam realitas.

3.3 Sumber-Sumber Pengetahuan Manusia

Berbicara mengenai sumber-sumber pengetahuan dapat juga membawa kita kepada uraian mengenai terjadinya suatu pengetahuan. Kita membedakan dua macam pengetahuan a priori dan a posteriori. Pengetahuan itu disebut a priori kalau pengetahuan itu terjadi tanpa melalui pengalaman (indrawi dan batiniah). Sebaliknya pengetahuan a posteriori adalah pengetahuan yang terjadi melalui

pengalaman. Jelas bahwa pengetahuan demikian berdasar pada kenyataan obyektif.

John Hospers, dalam an introduction to philosophical analysis, sebagaimana dikutip oleh Surajiyo, mengatakan bahwa ada enam hal penting sebagai alat untuk mengetahui terjadinya pengetahuan. Enam hal itu antara lain:4

1. Pengalaman indrawi (*sense-experience*)

Pengalaman inderawi dilihat sebagai sarana paling vital dalam memperoleh pengetahuan. Justru melalui indera-indera kita dapat berhubungan dengan dan mencerpap pelbagai macam obyek diluar diri kita. Penekanan kuat pada kenyataan ini dikenal dengan nama realisme (hanya kenyataan atau sesuatu yang sudah menjadi faktum dapat diketahui). Kesalahan bias terjadi kalau ada ketidakharmonisan dalam semua peralatan inderawi itu.

2. Penalaran (*reasoning*)

Penalaran merupakan karya akal yang menggabungkan dua pemikiran atau lebih untuk memperoleh pengetahuan baru. Untuk itu amat perlu didalami asas-asas pemikiran seperti: principium identitas atau asas kesamaan dalam arti sesuatu itu musti sama dengan dirinya sendiri. ($A=A$); principium contradictionis atau asas pertentangan. Apabila dua pendapat bertentangan, tidak mungkin keduanya benar dalam waktu bersamaan; atau pada subyek yang sama tidak mungkin terdapat dua predikat yang bertentangan pada suatu waktu; dan principium tertii exclusi (asas tidak ada kemungkinan ketiga). Pada dua pendapat yang berlawanan tidak mungkin keduanya benar dan salah. Kebenaran hanya terdapat pada satu diantara keduanya dan tidak perlu ada pendapat atau kemungkinan ketiga.

3. Otoritas (*authority*)

Otoritas adalah kewibawaan atau kekuasaan yang sah yang dimiliki seseorang dan diakui oleh kelompoknya. Ia dilihat sebagai salah satu sumber pengetahuan karena kelompoknya memiliki pengetahuan melalui seseorang yang memiliki kewibawaan dalam pengetahuannya. Karena itu pengetahuan ini tidak perlu diuji lagi karena kewibawaan orang itu.

4. Intuisi (*intuition*)

Intuisi merupakan kemampuan yang ada dalam diri manusia (proses kejiwaan) untuk menangkap sesuatu atau membuat pernyataan berupa pengetahuan. Pengetahuan intuitif tidak dapat dibuktikan seketika atau lewat kenyataan karena tidak ada pengetahuan yang mendahuluinya. Lawan dari pengetahuan intuitif adalah pengetahuan diskursif. Pengetahuan ini tidak diperoleh secara langsung dan

sekonyong-konyong, tetapi tergantung pada banyak aspek lain. Dengan kata lain saya sampai pada pengetahuan karena sekian banyak mediasi sudah saya lewati.

5. Wahyu (*revelation*)

Wahyu adalah pengetahuan yang diperoleh dari yang ilahi lewat para nabi dan utusan-Nya demi kepentingan umat-Nya. Dasar pengetahuan adalah kepercayaan akan sesuatu yang disampaikan oleh sumber wahyu itu sendiri. Dari kepercayaan ini muncullah apa yang disebut keyakinan.

6. Keyakinan (*faith*)

Kepercayaan ini menghasilkan apa yang disebut iman atau keyakinan. Keyakinan itu mendasarkan diri pada dogma-dogma atau ajaran-ajaran agama yang diungkapkan lewat norma-norma dan aturan-aturan agama. Keyakinan juga dilihat sebagai kemampuan kejeeraan yang merupakan pematangan dari kepercayaan. Kepercayaan pada umumnya bersifat dinamis dan mampu menyesuaikan diri dengan konteks, padahal keyakinan pada umumnya bersifat statis.

3.4 Bentuk atau Jenis Pengetahuan

3.4.1 Berdasarkan obyek (*Object Based*)

Pengetahuan manusia dapat dikelompokkan dalam berbagai macam sesuai dengan metode dan pendekatan yang mau digunakan. Pengetahuan bisa kita bagi dalam pengetahuan ilmiah dan non-ilmiah. Pengetahuan ilmiah adalah semua hasil pemahaman manusia yang diperoleh dengan menggunakan metode ilmiah. Dalam metodologi ilmiah dapat kita temukan berbagai kriterian dan sistematika yang dituntut untuk suatu pengetahuan. Karena itu pengetahuan ini dikenal sebagai pengetahuan yang lebih sempurna. Sebaliknya pengetahuan non-ilmiah adalah pengetahuan yang diperoleh dengan menggunakan cara-cara yang tidak termasuk dalam kategori ilmiah. Kerap disebut juga dengan pengetahuan pra-ilmiah. Secara singkat dapat dikatakan bahwa pengetahuan non-ilmiah adalah seluruh hasil pemahaman manusia tentang sesuatu atau obyek tertentu dalam hidup sehari-hari, terutama apa yang ditangkap oleh indera-indera kita. Kerap juga terjadi perpaduan antara hasil pencerapan inderawi dengan hasil pemikiran secara akali. Juga persepsi atau intuisi akan kekuatan-kekuatan gaib (pengetahuan adi-inderawi dan adi-akali). Dalam kaitan dengan ini pula kita mengenal pembagian pengetahuan inderawi dan pengetahuan akali.

Kita juga mengenal pengetahuan biasa atau umum (common sense knowledge), pengetahuan ilmiah, pengetahuan filsafati dan pengetahuan agamawi. Pengetahuan biasa pada umumnya bersifat subyektif dalam arti terikat pada subyek yang mengenal. Ia memiliki sifat benar sejauh sarana untuk memperoleh pengetahuan itu bersifat normal (tidak ada cacat atau penyimpangan). Pengetahuan ilmiah memiliki obyek, metode dan sistematikanya sendiri dan kebenarannya bersifat relatif karena selalu harus diperkaya oleh penemuan dan penelitian-penelitian baru. Pengetahuan filsafati diperoleh melalui metode penelitian filosofis. Model pengetahuan ini bersifat analitis, kritis, dan spekulatif. Sifat kebenarannya adalah absolut intersubyektif. Misalnya, nilai kebenarannya selalu merupakan pendapat yang melekat pada pandangan seorang filsuf yang selalu memperoleh pembenaran dari filsuf yang lain di kemudian hari. Pengetahuan agamawi selalu tergantung pada keyakinan atau kepercayaan agama tertentu.

3.4.2 Berdasarkan isi (*Content-based*)

Berdasarkan isi atau pesan kita dapat membedakan pengetahuan atas beberapa macam sesuai dengan penjelasan Michael Polanyi, yakni “tahu bahwa”, “tahu bagaimana”, “tahu akan” dan akhirnya “tahu mengapa”.

- Tahu bahwa : pengetahuan tentang informasi tertentu misalnya tahu bahwa sesuatu telah terjadi. Kita tahu bahwa p dan p itu sesungguhnya benar. Pengetahuan ini disebut juga sebagai pengetahuan teoretis-ilmiah, walaupun tidak mendalam. Dasar pengetahuan ini ialah informasi tertentu yang akurat.
- Tahu bagaimana : misalnya bagaimana melakukan sesuatu (*know-how*). Ini berkaitan dengan ketrampilan atau keahlian membuat sesuatu. Sering juga dikenal dengan nama pengetahuan praktis, sesuatu yang memerlukan pemecahan, penerapan, dan tindakan.
- Tahu akan : pengetahuan ini bersifat langsung melalui pengenalan pribadi. Pengetahuan ini juga bersifat sangat spesifik berdasarkan pengenalan pribadi secara langsung akan obyek. Ciri pengetahuan ini ialah bahwa tingkatan obyektivitasnya tinggi. Namun juga apa yang dikenal pada obyek ditentukan oleh subyek dan sebab itu obyek yang sama dapat dikenal oleh dua subyek berbeda. Selain dari itu subyek juga mampu membuat penilaian tertentu atas obyeknya berdasarkan pengalamannya yang langsung atas obyek. Disini keterlibatan pribadi subyek besar. Juga pengetahuan ini bersifat singular, yaitu berkaitan dengan barang atau obyek khusus yang dikenal secara pribadi.

- Tahu mengapa : pengetahuan ini didasarkan pada refleksi, abstraksi dan penjelasan. Tahu mengapa ini jauh lebih mendalam daripada tahu bahwa, karena tahu mengapa berkaitan dengan penjelasan (menerobos masuk di balik data yang ada secara kritis). Subyek berjalan lebih jauh dan kritis dengan mencari informasi yang lebih dalam dengan membuat refleksi lebih mendalam dan meneliti semua peristiwa yang berkaitan satu sama lain. Ini adalah model pengetahuan yang paling tinggi dan ilmiah.

Plato dan Aristoteles juga memberikan kita sejumlah informasi yang baik mengenai macam-macam atau jenis-jenis pengetahuan. Plato membagi pengetahuan menurut level-level sesuai dengan karakteristik obyeknya.

1. Pengetahuan yang bersifat khayalan (*eikasia*).

Pengetahuan ini dilihat sebagai tingkatan pengetahuan yang paling rendah dengan obyek utama adalah bayangan atau gambaran. Pengetahuan dalam tingkatan ini dikuasai oleh bayangan akan kenikmatan atau kesukaan yang bersifat duniawi, dan terbawa terus sebagai mimpi. Impian ini selalu dirasa sebagai sesuatu yang faktual dan betul-betul terjadi dalam dirinya. Ini digambarkan Plato sebagai para tahanan yang berada dalam gua yang gelap.

2. Pengetahuan yang benar secara inderawi (*pistis*). Ini adalah pengetahuan mengenai hal-hal yang tampak dalam dunia kenyataan atau hal-hal yang dapat diindera secara langsung dan yang sudah dibayangkan dalam pengetahuan eikasia. Obyek pengetahuan ini adalah apa yang secara langsung dapat ditangkap oleh indra-indra kita. Dalam epistemologi, obyek ini bersifat berubah-ubah dan tidak stabil. Hal ini kerap disebut opini, kepercayaan (*belief*). Ia bisa benar tapi kebenaran ini lebih tergantung pada kecocokan antara indera dengan obyeknya.

3. Pengetahuan matematis (*dianoia*). Plato menempatkan pengetahuan ini pada level ketiga yang masih berhubungan dengan level kedua dan juga berhubungan dengan level keempat. Obyek pengetahuan ini terletak pada obyek yang bisa diindera tetapi juga yang dapat dipikirkan. Hubungan dianoia terhadap noesis sebagai pengetahuan tingkat tertinggi adalah seperti hubungan eikasia dengan pistis. Jadi kalau noesis itu adalah pengetahuan intelek yang tertinggi maka dianoia dibayangkan sebagai bayangan dari noesis. Justru disini letak semua yang menjadi obyek aktivitas berpikir kita, termasuk semua ilmu (juga matematika). Disini tidak dimaksudkan matematika seperti pengertian modern sekarang, melainkan matematika dalam arti kata yang sebenarnya sebagai

segala sesuatu yang menjadi obyek studi atau obyek berpikir kita. Obyeknya ini bersifat stabil dan tidak berubah-ubah. Disini sebenarnya kita masukkan semua hipotesis yang menjadi bahan dasar untuk pengetahuan filsafat.

4. Pengetahuan filosofis-epistemik (*noesis:episteme*). Obyek pengetahuan epistemik ini adalah prinsip-prinsip utama yang bersifat epistemologik dan metafisik. Prinsip dasar ini disebut ide (forma). Sifat pengetahuan ini abstrak dan bersifat tetap dan langsung berobyekkan kebaikan, kebenaran atau juga kebijaksanaan. Pengetahuan ini biasa disebut episteme.

Menurut Aristoteles, sebagai seorang realis, pengetahuan merupakan kenyataan yang dapat diindera dan kenyataan ini merangsang akal budi kita untuk berpikir. Ia membagi pengetahuan bukan menurut level atau tingkatan seperti apa yang diperbuat plato, melainkan menurut jenis sesuai dengan fungsi pengetahuan itu. Pengetahuan yang umumnya disebut sebagai pengetahuan rasional dikategorikan dalam tiga jenis yakni ;

- 1) Pengetahuan produktif, yaitu pengetahuan yang menghasilkan sesuatu yang lain misalnya seni, puisi, dan lain-lain;
- 2) Pengetahuan teoretis, seperti filsafat pertama atau metafisika, matematika, fisika, dan
- 3) Pengetahuan praktis seperti etika, ekonomi, dan politik.

3.5 Asal-Usul atau Metode-Metode Memperoleh Pengetahuan

Dalam filsafat kita mengenal pandangan skeptisisme yang selalu meragukan segala sesuatu dan bahwa pengetahuan itu sulit dicapai. Paham ini berkembang sejak zaman Yunani kuno di antara kaum Sofis. Persoalannya ialah bagaimana kita tahu secara pasti tentang sesuatu. Persoalan ini dijawab secara berbeda oleh beberapa aliran seperti rasionalisme, empirisme, positivisme dan bagaimana pengetahuan dapat ditemukan melalui metode-metode ilmiah yang diterapkan.

Dalam sejarah filsafat kita mengenal sumber-sumber atau asal-usul pengetahuan melalui studi-studi metodologis dari beberapa aliran berpikir dengan pendekatannya masing-masing, melihat bagaimana pengetahuan manusia diperoleh.

3.5.1 Rasionalisme

Rasionalisme sering dikenal dengan nama filsafat kontinental, karena tokoh-tokohnya berasal dari daratan Eropa Barat, seperti Descartes, Leibniz dan Spinoza. Rasionalisme adalah aliran berpikir yang berpendapat bahwa pengetahuan yang benar mengandalkan akal dan ini menjadi dasar pengetahuan ilmiah. Mereka memandang rendah pengetahuan yang diperoleh melalui indera bukan dalam arti menolak nilai pengalaman dan melihat pengalaman melalui sebagai perangsang bagi akal atau pikiran. Kebenaran dan kesesatan ada dalam pikiran kita dan bukannya pada barang yang dapat diceraap oleh indera kita. Beberapa tokoh penting rasionalisme adalah : Plato, Descartes, Spinoza dan Leibniz.

- Plato adalah seorang rasionalis (idealis) yang berpandangan bahwa pengetahuan sejati episteme yaitu pengetahuan tunggal dan yang tak berubah-ubah sesuai dengan ide-ide abadi. Hanya ide-ide saja yang bersifat sempurna. Yang ditangkap melalui panca indera adalah tiruan, bayangan dari ide-ide abadi itu. Ide adalah real dan apabila seseorang melihat bayangan, ia langsung teringat akan ide abadi itu (rekoleksi). Pengetahuan adalah ingatan atau pengenalan akan ide abadi atau kumpulan ingatan yang terpendam dalam benak kita. Pengetahuan itu mungkin karena pancaran pengetahuan sempurna dari idea atau Forma sebagai cahaya matahari yang menyinari segala sesuatu sehingga semua hal itu bisa dikenal dan si subyek bisa mengetahui semua hal itu.
- Descartes : Bagi filsuf ini kesangsian kaum skeptik itu sangat penting, oleh karena itu ia juga meragukan segala sesuatu dan ini adalah metode filsafat yang benar. Kita meragukan segala sesuatu hingga kita memperoleh ide yang jelas dan terpilah-pilah (idea clara et distincta). Ini adalah keraguan metodis yang berperan melenyapkan berbagai prasangka, dugaan, dan yang menghalangi kita mencapai pengetahuan yang benar. Pengalaman inderawi dianggap menghalangi pengetahuan sejati. Lewat keraguan ilmiah Descartes mau mengatakan bahwa apa yang ditangkap indera kita baru disebut pengetahuan kalau telah dilihat melalui terang akal budi dan tak bisa diragukan lagi. Semakin jelas ide tertentu dalam terang akal budi semakin ide tersebut sesuai dengan realitas, ide itu semakin benar. Dalam kaitan yang dengan matematika (ilmu ukur) yang mengandalkan deduksi akal budi untuk sampai pada kebenaran-kebenaran yang tidak bisa diragukan, maka metode yang sama bisa juga digunakan dalam bidang ilmu lain.. Descartes juga membedakan tiga macam ide dalam diri manusia yaitu 1) idea innatae adalah ide-ide bawaan yang dibawa manusia sejak kelahiran, 2) adventitious

- ideas, adalah ide-ide yang berasal dari luar diri manusia, dan 3) factitious ideas adalah ide-ide yang dihasilkan oleh pikiran itu sendiri.
- Spinoza berusaha menyusun sebuah sistem filsafat yang menyerupai sistem ilmu ukur. Bagi dia, seperti banyak pemikir Yunani klasik, dalil-dalil ilmu ukur merupakan kebenaran-kebenaran yang tak perlu dibuktikan lagi. Baginya, jika seseorang memahami makna yang terkandung dalam kata-kata yang dipergunakan dalam dalil-dalil ilmu ukur, maka ia juga harus memahami kebenaran dalil-dalil itu. Sebagai misal, kalau saya memahami makna yang terkandung dalam pernyataan: “Sebuah garis lurus merupakan jarak terdekat di antara dua buah titik, maka saya semestinya juga mengakui kebenaran pernyataan tersebut. Ada banyak kebenaran yang tak perlu dibuktikan dan ini tergantung pada makna yang terkandung dalam kata-kata. Karena itu ia menciptakan banyak istilah dan definisi seperti ‘substansi’, ‘sebab dalam dirinya sendiri’, dan berdasarkan semua kebenaran seperti itu ia berbicara mengenai kebenaran-kebenaran lain mengenai kenyataan, Tuhan, manusia dan kebaikan, dan lain-lain.

Beberapa pokok penting sebagai esensi ajaran rasionalisme adalah :

1. Kaum rasionalis lebih mengandalkan geometri (ilmu ukur dan matematika) yang memiliki aksioma-aksioma umum terlepas dari pengamatan. Cara-cara kerja ilmu matematik mau diterapkan pada cara-cara kerja ilmu-ilmu lain. Ide-ide bawaan tertentu lebih diandalkan daripada apa yang diperoleh melalui pengalaman.
2. Mereka meremehkan peran pengalaman atau pengamatan inderawi. Panca indera dikatakan bisa menipu dan oleh karena itu mereka lebih dominan menggunakan metode deduksi ketimbang induksi yang biasa digunakan dalam ilmu-ilmu empiris.
3. Semua pengetahuankarena itu bersifat a priori yang terutama mengandalkan silogisme. Mereka mendeduksikan pengetahuan partikular dari yang universal yang merupakan bawaan manusia. Pengetahuan itu sudah dimiliki sebelum atau mendahului pengalaman.

3.5.2 Empirisme

Kelompok yang menganut faham ini mau juga menanggapi skeptisisme. Mereka juga ingin mencari dasar yang kokoh bagi pengetahuan yang benar. Bagi filsuf empiris, sumber pengetahuan satu-satunya adalah pengalaman dan pengamatan inderawi. Data dan fakta

yang ditangkap oleh panca indera kita adalah sumber pengetahuan. Semua ide yang benar datang dari fakta ini. Sebab itu semua pengetahuan manusia bersifat empiris. Beberapa tokoh utama empirisme adalah John Locke, David Hume, William James, dan lain sebagainya. Kita hanya melihat dua dari antara nama-nama ini.

- John Locke. Dalam karyanya yang berjudul *An Essay Concerning Human Understanding*, Locke ingin mencari kepastian tentang pengetahuan manusia. Semua konsep yang mengungkapkan pengetahuan manusia berasal dari pengalaman manusia, sebagai hasil karya indera dan refleksi atasnya. Ia menolak ide-ide bawaan atau juga prinsip pertama yang mutlak. Manusia dilahirkan sebagai papan atau kertas kosong (*tabula rasa*) atau kertas yang belum ditulis apa-apa, tanpa konsep apapun. Akal budi baru mengetahui sesuatu karena informasi dari panca indera. Locke mengemukakan dua macam ide yaitu ide sederhana yakni ide-ide yang diperoleh secara langsung melalui indera (spontan) seperti rasa pahit, manis, kasar, dan lain-lain. Juga ada ide kompleks, yakni pengolahan ide-ide sederhana dengan memikirkan, meragukan, mengklasifikasi, dan dengan demikian lahirlah refleksi. Ide-ide sederhana biasanya tidak mungkin keliru, namun ingat bahwa cara pandang kita sering berbeda.
- David Hume. Dalam *An Enquiry Concerning Human Understanding* (1748), Hume mengatakan bahwa semua materi pengetahuan berasal dari pengalaman inderawi dan dengan ini ia menolak pandangan rasionalisme. Ia sedikit berbeda dari Locke bahwa ia menekankan adanya kepastian dasar tentang dunia eksternal, masa depan, sebab, dan bahwa kepastian-kepastian ini merupakan bagian dari naluri alamiah manusia yang tidak dapat dihasilkan atau dicegah oleh akal budi manusia. Ia mengemukakan dua proses mental dalam manusia, yaitu:
 - a) Kesan (impresi): pencerapan panca indera yang langsung dan lebih hidup. Dari impresi muncul ide-ide sederhana dengan obyek yang ditangkap secara langsung oleh indera-indera kita.
 - b) Pemikiran atau ide yang kurang langsung dan hidup.

Akal budi mengolah ide-ide lepas ini dalam keterkaitan satu sama lain yang dipengaruhi oleh prinsip hukum asosiasi yang terdiri dari tiga unsur, yakni:

- 1) Prinsip kemiripan: ide tentang suatu obyek cenderung melahirkan dalam akal budi kita obyek lainnya yang mirip. Lalu berdasarkan ini kita dapat membuat klasifikasi;

- 2) Prinsip kontinuitas dalam tempat dan waktu. Kecenderungan akal untuk mengingat hal atau peristiwa lainnya. Misalnya ketika akalingat akan SVD, ide lain juga langsung muncul seperti Santo Arnold Janssen, Santo Joseph Freinademetz dan lain-lain;
- 3) Prinsip sebab dan akibat; kecenderungan-kecenderungan bawaan diakui walaupun akal budi tidak mengenal ide-ide bawaan sejak lahir.

Kita juga mengenal empirisme radikal yang berpendapat bahwa semua pengetahuan diperoleh melalui pengalaman inderawi. Apa yang tidak dapat dilacak dalam pengalaman inderawi dianggap pengetahuan. Nama lain adalah sensasionalisme. Namun bukan semua penganut empirisme adalah sensasionalis.

Kita melihat bahwa dua aliran berpikir ini terlalu dominan menekankan yang satu dan meremehkan atau mengabaikan orang lain. Namun perlu diingat bahwa pengetahuan rasional yang murni atau pengetahuan empiris yang murni tidak mungkin ada tanpa kehadiran yang lain. Seorang empiris tidak mungkin mengklaim suatu pengetahuan tanpa suatu asumsi dasar yang mendahuluinya (yang bersifat priori) dan ini dapat ditemukan dalam akal budi atau pemikiran manusia. Justru akal budi mendapat tugas untuk mengolah bahan-bahan yang diperoleh melalui pengalaman. Demikian pula rasionalis tidak realistis kalau mereka mengabaikan peran indera-indera kita karena hampir semua pengetahuan manusia bersumber pada pengalaman empiris ini.

Ada beberapa hal yang patut kita catat mengenai pandangan empirisme ini,

1. Persepsi sampai batas tertentu tidak dapat diragukan terutama pada apa yang 'terberikan' (the givennes). Disini persepsi bebas dari kemungkinan salah atau keliru. Sesuatu yang terberi harus diterima sebagai nyata dan tidak dapat diragukan. Yang keliru adalah daya nalar dalam menangkap atau menentukan apa yang ditangkap oleh indera kita.
2. Kaum empiris tidak bermaksud menyangkal pengetahuan a priori seperti ilmu ukur dan matematika (Hume). Mereka mengakui bahwa ada pengetahuan tertentu yang tidak dapat diperoleh melalui pengalaman inderawi.
3. Karena penekanan pada pengalaman dan pengamatan, kelompok ini lebih mengutamakan metode induktif. Jelas ini adalah pengetahuan yang bersifat a posteriori. Ini sungguh memacu perkembangan ilmu

pengetahuan modern yang mendasarkan diri pada observasi dan penelitian empiris.

4. Dalam dunia ilmu tidak ada kebenaran mutlak. Alam dan dunia perlu dan terus menerus dikaji dan diteliti. Dunia merupakan tekateki yang harus dijawab. Semua kepastian harus dicek berdasarkan data dan bukan pertama-tama bukan akal budi.

3.5.3 Kritisisme

Sebagai sintese atas dua pandangan dasar diatas, yakni rasionalisme dan empirisme, dapat dikatakan bahwa kedua aliran diatas sama-sama benar dan sama-sama keliru. Keduanya bersifat terlalu ekstrim. Rasionalisme sangat tidak percaya akan daya pengalaman inderawi, demikian juga sebaliknya kaum empiris sangat tidak percaya akan kekuatan rasio, kendati mereka masih memberikan tempat dan porsi yang cocok untuk akal budi. Sintese antara dua pandangan ini sudah dimulai sejak Aristoteles yang kemudian sangat ditekankan oleh Imanuel Kant. Kant mendamaikan kedua aliran ini. Ia mengajukan hanya satu dunia yaitu dunia yang kita alami. Mengalami dunia dan berpikir tentang dunia adalah saling berkaitan. Dalam akal budi sudah ada kondisi atau factor-faktor penting yang menentukan bagaimana kita menangkap dunia di sekitar kita. Dalam akal kita sudah ada kategori, bentuk atau forma yang memungkinkan kita menangkap benda-benda sebagaimana adanya.

Misalnya ada kategori ruang dan waktu, hukum dan sebab akibat. Jadi ada dua unsur penting yang melahirkan pengalaman manusia yakni:

- a) Kondisi eksternal manusia menyangkut benda-benda yang tidak bias kita ketahui sebelum kita menangkapnya dengan indera-indera kita (obyek material pengetahuan), dan
- b) Kondisi internal yang ada dalam diri kita manusia.

Dalam karyanya *Critique of Pure Reason*, Kant membedakan tiga macam pengetahuan, pertama, pengetahuan analitis, dimana predikat diketahui melalui suatu analisis subyek. Misalnya, lingkaran itu bulat. Kedua, pengalaman sintesis a posteriori, dalam mana predikat dihubungkan dengan subyek berdasarkan pengalaman inderawi. Sebagai missal, 'hari ini sudah hujan,' merupakan suatu hasil pengamatan inderawi. Dengan kata lain setelah membuat observasi saya mengatakan bahwa S=P. Ketiga, pengetahuan sintesis a priori yang menegaskan bahwa akal budi dan pengalaman inderawi dibutuhkan secara serempak. Ilmu pasti juga ilmu alam bersifat sintesis a priori.

Menurut Kant, manusia memiliki bakat untuk mengetahui sesuatu. Ia gunakan model tertentu dalam mengamati suatu dalam alam semesta (a priori). Ia juga mendamaikan penggunaan metode induksi dan deduksi. Untuk bias menangkap sesuatu sudah diandaikan bahwa kita memiliki konsep atau pemahaman tertentu (kerangka teoritis). Juga tidak benar bahwa sejak kelahiran seorang manusia sudah memiliki pengetahuan a priori dalam benaknya. Ia justru tahu tentang benda lewat pengalaman pengajaran dari orang lain.

3.5.4 Positivisme

Positivisme selau berpangkal pada apa yang telah diketahui, yang factual dan positif. Semua yang diketahui secara positif adalah semua gejala atau sesuatu yang tampak. Karena itu mereka menolak metafisika. Yang paling penting adalah pengetahuan tentang kenyataan dan menyelidiki hubungan-hubungan antar kenyataan untuk bias memprediksi apa yang akan terjadi dikemudian hari, dan bukannya mempelajari hakikat atau makna dari semua kenyataan itu. Tokoh utama dari positivisme adalah August Comte. Ia membagi perkembangan pemikiran manusia dalam tiga tahap yaitu, tahap teologis, tahap metafisis, dan tahap ilmiah (positif).

Pada tahap-tahap teologis orang mengarahkan rohnya kepada hakikat batiniah segala sesuatu, sebab pertama dan tujuan terakhir segala sesuatu. Disini orang masi mengakui adanya Yang Mutlak yang berada di balik segala sesuatu. Pada taraf pemikiran ini, masih lagi ditemukan tiga tahap, antara lain:

- a) Tahap primitive ataupun bersahaja, ketika orang percaya kepada paham bahwa segala sesuatu memiliki jiwa dan kekuatan (animisme);
- b) Tahap politeisme, dimana orang mereduksi satu kekuatan adikodrati kepada sekian banyak kekuatan lain dan akhirnya setiap gejala memperlihatkan dewa-dewinya tersendiri; dan
- c) Tahap ketiga yang adalah tahap tertinggi ialah monoteisme. Disini orang menggantikan dewa-dewi yang banyak dengan satu kekuatan tertinggi yang bersifat mutlak dan ini adalah monoteisme.

Tahap metafisika dilihat sebagai suatu perwujudan perubahan dari tahap teologis. Kekuatan adikodrati diganti dengan kekuatan-kekuatan yang abstrak dengan pengada lahiriah, yang disatukan dalam sesuatu yang bersifat umum yang disebut kosmos atau alam, yang dilihat sebagai pengasal dari segala sesuatu yang ada.

Tahap positif adalah tahap dimana orang berpendirian untuk tidak lagi mengenal atau mengenal atau mengetahui yang mutlak, baik pengenalan teologis maupun metafisis. Ia tidak memiliki kepedulian untuk mencari tahu dan percaya akan sesuatu yang disebut hakikat dunia yang melatarbelakangi segala sesuatu. Sekarang orang mengarahkan diri pada hukum-hukum kosmis yang tampak dalam pelbagai gejala dan fakta konkret kehidupan melalui pengamatan inderawi dan akalnya.

Selain semua aliran berpikir di atas, pengetahuan juga dapat kita peroleh melalui metode ilmiah.

4 ILMU PENGETAHUAN

4.1 Pengertian Ilmu Pengetahuan

Dua sarana yang selama ini digunakan manusia untuk memahami dunia disekitarnya adalah pengetahuan mistis-magis (gaib) dan pengetahuan ilmiah. Ada banyak hal atau peristiwa yang terjadi di sekitar kita pada masa lalu dengan mudah dapat dijelaskan secara mistis-magis. Namun dengan perkembangan pengetahuan dan pengolahan-pengolahan pengalaman secara rasional, segala sesuatu dapat dengan mudah dijelaskan secara ilmiah dan masuk akal. Di antara kedua kutub ini kita temukan persoalan-persoalan ilmiah yang merupakan himpunan hipotesis yang dapat diuji dan dites dan kebenarannya belum secara sah dapat dibuktikan.

The Laing Gie, dalam Pengantar Filsafat Ilmu menggambarkan ketiga hal di atas sebagai berikut:

Bidang pengetahuan ilmiah merupakan kumpulan-kumpulan hipotesis yang kebenarannya telah terbukti. Bidang persoalan ilmiah merupakan himpunan hipotesis yang dapat dites tetapi belum dibuktikan. Semuanya masih dalam pertanyaan. Bidang ketiga, pengetahuan mistis -magis atau gaib adalah himpunan hipotesis yang keabsahannya tidak dapat diuji atau dites.

Para ilmuwan selalu menanggapi persoalan-persoalan ilmiah dengan berbagai macam riset agar dengan demikian perlahan-lahan bidang pengetahuan ilmiah diperbesar. Dengan meluasnya ruang bidang I, ruang bidang III semakin diperkecil. Kita mengenal kata bahasa latin Scientia (Science dalam bahasa inggris) untuk ilmua atau ilmu pengetahuan. Kata scientia berasal dari kata kerja scire (scio, III) berarti mengetahui. The Liang Gie karena itu memberikan pengertian ilmu sebagai rangkaian telaahan yang mencari penjelasan suatu metode untuk memperoleh pemahaman secara rasional-empiris mengenai alam dunia dari berbagai aspek, dan keseluruhan pengetahuan sistematis yang menjelaskan berbagai gejala yang mau dimengerti manusia. Secara singkat dapat dikatakan bahwa ilmu harus dilaksanakan dengan metode-metode tertentu dan aktivitas metodis ini menghasilkan pengetahuan yang sistematis. Riset sebagai usaha pencerahan ilmiah karena itu harus terus menerus dilakukan untuk dapat memperoleh pengetahuan-pengetahuan ilmiah yang baru.

Yang dimaksud dengan metode adalah prosedur yang mencakup berbagai proses berpikir (tindakan berpikir), poal kerja, langkah-langkah

yang diambil, dan cara-cara kerja teknis dan praktis untuk memperoleh pengetahuan baru atau mengembangkan yang sudah ada. Metode ini juga melingkupi tindakan pengamatan, survey, Percobaan atau eksperimen, analisis, deduksi, induksi, abduksi, dan lain sebagainya. Langkah-langkah yang perlu diambil adalah seperti identifikasi masalah, perumusan hipotesis, pengumpulan data, menarik kesimpulan dan pengujian hasil. Yang berhubungan dengan teknik misalnya kuesioner, wawancara atau interview, perhitungan dan lain-lain.

Berdasarkan uraian di atas ilmu lebih merupakan kegiatan atau aktivitas daripada produk-produk yang siap pakai. Kegiatan ilmu selalu bersifat dinamis dan bukan tetap dan statis². Karena itu pandangan-pandangan kritis dan kreatif amat perlu dalam bidang ilmiah.

Selain pemahaman di atas The Liang Gie, dalam karyanya Pengantar Filsafat, juga mengemukakan beberapa definisi tentang ilmu pengetahuan. Empat definisi representatif yang paling kurang sudah mencukupi berbagai unsur utama yang ada dalam ilmu pengetahuan,

- Robert Ackerman melihat sifat ilmu sebagai sebuah tinjauan kritis tentang pendapat-pendapat ilmiah dewasa ini, yang dibandingkan dengan pendapat-pendapat dahulu yang telah terbukti.
- Lewis White Beck melihat dan mempertanyakan metode-metode pemikiran ilmiah serta mencoba menetapkan pentingnya ilmiah serta mencoba menetapkan pentingnya aktivitas ilmiah sebagai satu keseluruhan.
- Cornelius Benjamin melihatnya sebagai cabang pengetahuan filsafat yang menelaah sifat-sifat dasar ilmu, metode, konsep dan pra-anggapan serta tempatnya dalam kerangka umum dan cabang pengetahuan intelektual.
- May Brodbeck melihatnya sebagai analisis netral secara etis-filosofis dan penjelasan tentang landasan ilmu.

Selain dari itu Bahn mengatakan bahwa definisi semua ilmu pengetahuan paling kurang mencakup enam macam komponen,

1. Masalah: suatu masalah disebut ilmiah kalau:
 - a. Ia dapat dikomunikasikan (*communicability*);
 - b. Harus ada sikap ilmiah ini seperti rasa ingin tahu, spekulatif, dengan keinginan untuk lebih obyektif atau keinginan untuk tidak terlalu obyektif atau keinginan untuk tidak terlalu cepat membuat penilaian, juga bersifat tentative;
 - c. Perlu ada metode ilmiah (*scientific method*). Artinya bahwa semua permasalahan harus bisa diuji (*testable*).
2. Sikap: cirri utama yang harus dipenuhi adalah: rasa ingin tahu tentang status masalah, sifat, fungsi dan relasi antara semua soal yang

berhubungan; spekulatif dalam arti seorang ilmuwan selalu punya keinginan untuk memecahkan masalah lewat hipotesis-hipotesis yang dibangun. Juga selalu ada keinginan untuk bersifat obyektif; sabar dalam membuat observasi dan bijaksana dalam mengambil kebijakan bukti-bukti yang dihimpun.

3. Metode: Esensi suatu ilmu dilihat pada metodenya. Sebagai teori ilmu selalu berubah. Karena itu seorang ilmuwan tidak selalu memiliki ide yang mutlak atau pasti.
4. Aktivitas: ilmu adalah suatu bidang yang digarap oleh para ilmuwan melalui penelitian (*research*), entah itu penelitian atau pun sosial.
5. Kesimpulan: ilmu lebih kerap dipahami sebagai suatu organ atau tubuh mengetahui. Tubuh dari ide-ide adalah ilmu itu sendiri. Kesimpulan yang berupa pemecahan yang ingin dicapai sebagai hasil pemecahan masalah merupakan tujuan dari ilmu.
6. Pengaruh: sebagian dari ilmu harus memberi pengaruh. Pemahaman yang diberikan adalah pengaruh ilmu terhadap ekologi melalui ilmu-ilmu terapan (*applied science*) dan pengaruh ilmu terhadap masyarakat dan membudayakannya sebagai nilai.

Berdasarkan definisi-definisi di atas kita bisa melihat cakupan-cakupan yang dibahas dalam filsafat ilmu pengetahuan adalah:

- Perbandingan kritis sejarah perkembangan ilmu. Dalam sejarah perkembangan ilmu lebih khusus dilihat periodisasi dan berbagi kekhasannya. Ini akan memperlihatkan kekayaan paradigme ilmiah dalam sejarah (Bdk. Perubahan paradigme ilmiah dalam uraian Thomas A. Khun).
- Metode: prosedur yang mencakup berbagai tindakan pikiran, pola kerja, tata langkah dan cara teknis untuk memperoleh pengetahuan baru. Metode ilmiah adalah prosedur ilmuwan dalam usaha penelitian secara sistematis terhadap pengetahuan baru dan lama. Sering nampak sikap metodologi yang mendewakan metode dan menganggapnya sebagai tujuan hakiki. Ini akan amat berbahaya dalam usaha memperoleh pengetahuan.
- Praanggapan-praanggapan ilmiah.
- Sikap etis dalam pengembangan ilmu. Ini penting untuk menjawab apakah ilmu bebas nilai atau tidak. Bebas nilai biasanya ditemukan pada pandangan positivisme dan tidak bebas nilai karena terkait dengan kepentingan sosial kemasyarakatan. Disana terdapat tuntutan-tuntutan dari otoritas lain seperti otoritas religious, otoritas moral, dan lain-lain.

4.2 Ciri-ciri Ilmu Pengetahuan

Banyak orang berdiskusi mengenai perbedaan pengetahuan ilmiah dari model-model pengetahuan lainnya. Untuk dapat menjawab persoalan ini kita harus lebih dahulu membedakan ilmu dari pengetahuan persoalan dalam ilmu yang penting untuk segera dipecahkan melalui jawaban-jawaban. Ilmu muncul karena adanya persoalan dan persoalan itu diketahui sebagai yang tidak dapat terselesaikan dalam pengetahuan sehari-hari.

Selain sari itu setiap ilmu dapat memecahkan masalah untuk mencapai kebenaran (kejelasan) kendati itu bukan kebenaran akhir, melainkan jawaban yang selalu terbuka untuk dites oleh orang lain. The Liang Gie menggunakan lima ciri ilmu pengetahuan yaitu,

- **Empiris:** pengetahuan ini diperoleh berdasarkan pengalaman, pengamatan dan percobaan atau eksperimen.
- **Sistematis:** berbagai informasi dan data yang dihimpun sebagai pengetahuan itu memiliki hubungan ketergantungan dan teratur.
- **Objektif:** ilmu harus bebas dari prasangka orang perorangan dan interese pribadi.
- **Analitis:** pengetahuan ilmiah selalu berusaha membeda-bedakan secara jelas dalam bagian-bagian rinci permasalahan, dengan maksud agar kita bisa melihat berbagai sifat, relasi, dan peranan dari bagian-bagian itu.
- **Verifikatif:** pengetahuan ilmiah dapat diperiksa kebenarannya.

Selain dari itu A.G.M. van Melsen dalam Ilmu Pengetahuan dan Tanggungjawab Kita (terj. Kees Bertens, 1995), mengemukakan delapan ciri dari suatu ilmu, antara lain:

- Secara metodis ilmu pengetahuan harus mencapai suatu pemahaman atau keseluruhan yang koheren. Itu mengandalkan adanya suatu sistem kerja (metode) dan juga adanya susunan logis.
- Ilmu harus hadir tanpa pamrih karena ini berkaitan erat dengan tanggung jawab ilmuwan.
- Ilmu pengetahuan bersifat universal (universalitas).
- Objektifitas: setiap ilmu dibimbing oleh objek dan bukan didasarkan pada anggapan atau prasangka-prasangka subjektif.
- Ilmu harus dapat diverifikasi oleh semua peneliti ilmiah dalam kaitan dengan ilmu bersangkutan dan oleh karena itu ilmu itu bersifat intersubjektif dan dapat dikomunikasikan.

- Sikap maju (progresivitas): suatu jawaban ilmiah haruslah selalu mengundang jawaban dan penemuan-penemuan baru dan bisa menimbulkan banyak permasalahan baru. Dengan demikian ilmu itu betul dinmisa dan selalu berubah.
- Kritis yang berarti setiap teori selalu terbuka kemungkinan untuk dikritik berdasarkan penemuan-penemuan baru.
- Ilmu pengetahuan harus dapat digunakan sebagai perwujudan hubungan timbal balik antara teori dengan praktik.

4.3 Divisi Ilmu Pengetahuan

Dalam sejarah perkembangan ilmu kita menemukan berbagai maca, pengelompokan dalam ilmu pengetahuan.

The Liang Gie menyebut paling kurang terdapat empat bentuk pembagian antara lain;

1. Deskripsi

Disini kita temukan kumpulan pernyataan yang bercorak deskriptif (memberikan penjelasan) dengan menggunakan bentuk, susunan, peranan, dan hal-hal yang lebih rinci mengenai fenomena bersangkutan. Corak seperti ini dapat kita lihat dalam ilmu-ilmu seperti anatomi dan geografi.

2. Preskripsi

Di dalamnya ditemukan kumpulan pernyataan yang bercorak preskriptif dnegan memberikan petunjuk, ketentuan atau peraturan yang sebaliknya dilakukan atau peraturan yang sebaiknya dilakukan dalam kaitan dnegan objek tertentu itu. Bentuk seperti itu dpat kita temukan dalam- cabang-cabang ilmu sosial, misalnya dalam ilmu pendidikan dan pedagogic yang memberikan kita petunjuk yang baik untuk mengajar dan mendidik anak dalam kelas. Hal yang sama juga kita temukan ilmu administrasi, ilmu kesehatan atau kedokteran, keperawatan, ilmu hukum, dan lain-lain.

3. Eksposisi Pola

Bentuk ini berisikan pernyataan yang mau menggambarkan pola dari sekumpulan sifat, ciri, kecemburuan, proses dari fenomena yang mau dijelaskan, Ini dapat kita temukan misalnya dalam antroplogi, di mana kita menemukan pola kebudayaan dan kepercayaan berbagai suku, atau juga dalam sosiologi dengan pembeberan pola perubahan masyarakat perkotaan dan pedesaan, dan lain-lain.

4. Rekonstruksi Historis

Bentuk ini merangkum pernyataan yang mau mengisahkan dengan berbagai alasan atau penjelasan yang diperlukan mengenai perkembangan sesuatu pada masa lampau yang jauh lebih baik secara alamiah atau karena campur tangan manusia. Cabang-cabang ilmu yang bercorak demikian antara lain, ilmu purbakala (arkeologi), historiografi, paleontologi.

Penggolongan dengan kategori lain juga sering diutarakan dalam filsafat ilmu adalah:

- a. Ilmu formal dan non formal atau ilmu formal/ilmu non empiris. Non empiris tidak berarti bahwa pengalaman inderawi tidak berlaku atau sama sekali tidak berperan. Justru pengalaman inderawi memainkan peran penting dalam pengenalan manusiawi. Suatu ilmu disebut ilmu formal atau non empiris apabila ilmu ini dalam seluruh kegiatannya tidak secara sistematis model ini adalah matematika dan filsafat. Sebaliknya suatu ilmu disebut ilmu empiris karena diakui peran sentral pengalaman inderawi, misalnya ilmu alam, ilmu hayat, dan ilmu-ilmu manusia.
- b. Ilmu murni dan ilmu terapan: ilmu murni adalah ilmu teritis yang coba meraih kebenaran demi kebenaran: matematika, metafisika. Ilmu terapan atau praktis adalah ilmu yang bertujuan untuk diterapkan dan diambil manfaatnya: ilmu kedokteran, teknik, ekonomi, psikologi, sosiologi, administrasi, ekologi dan lain-lain.
- c. Ilmu nomotetis dan idiografis: yang termasuk ilmu nomotetis adalah ilmu-ilmu alam dengan objek bahasan adalah gejala-gejala alam dengan objek bahasan adalah gejala-gejala pengalaman yang dapat berulang terus dan merupakan kasus yang selalu berhubungan dengan suatu hukum alam. Yang termasuk dalam ilmu idiografis adalah ilmu-ilmu budaya. Objek bahasan adalah objek yang bersifat individual, unik, dan yang coba memahami objek menurut keunikannya. Dalam kaitannya dengan ini filsuf Wilhelm Dilthey (1833-1911) membedakan antara *Naturwissenschaften* dengan *Geisteswissenschaften*. Yang pertama adalah pengetahuan alamiah yang berbicara tentang benda-benda alamiah atau gejala alam, dan pengetahuan yang kedua adalah pengetahuan idiografis yang berbicara mengenai manusia, kebudayaan, dan semua produk manusiawi lainnya. Ciri khas ilmu budaya ialah bahwa ia memiliki metode tersendiri dan tidak bisa menggunakan metode ilmu alam. Karena itu ia menggunakan istilah *verstehen* dan *erklaren*. *Verstehen* dalam bahasa Jerman berarti mengerti atau memahami, dan ini hanya bisa diterapkan pada ilmu-ilmu kemanusiaan. Sedangkan ilmu alam mendekati objeknya dengan

cara erklaren (Jerman: menjelaskan atau menerangkan). Suatu peristiwa dijelaskan berdasarkan penyebab atau berdasarkan suatu hukum umum yang berlaku di alam.

- d. Ilmu deduktif dan induktif: suatu ilmu disebut deduktif apabila semua pemecahan permasalahan tidak didasarkan pada pengalaman inderawi atau empiris. Deduksi ialah proses pemikiran dimana akal budi kita bergerak dari pengetahuan-pengetahuan yang lebih umum dan abstrak menuju pengetahuan yang lebih khusus dan individual. Contoh matematika. Suatu ilmu disebut induktif apabila semua penyelesaian masalah didasarkan pada pengalaman inderawi dan empiris, Termasuk kelompok ilmu ini adalah ilmu alam. Induksi adalah proses penalaran dalam mana akal kita bergerak dari pengetahuan-pengetahuan individual dan khusus menuju pengetahuan yang lebih umum dan abstrak.

Catatan: beerling secara khusus berbicara mengenai ilmu-ilmu empiris yang mencakup ilmu alam, ilmu hayat dan ilmu manusia. Kalau alam disini dimaksudkan mencakup alam tidak hidup (anorganik) maka ilmu alam mencakup antara lain ilmu fisika, kimia, astronomi, geologi. Metode yang selalu digunakan dalam ilmu alam adalah observasi, teori dan eksperimen yang berhubungan amat erat di antaranya.

4.4 Metode Ilmiah

Pengertian

Metode atau cara-cara mencapai tujuan selalu dipelajari dalam metodologi. Di sini kita mengkaji langkah-langkah yang harus kita lewati agar pengetahuan yang kita peroleh memiliki ciri-ciri ilmiah. Pada umumnya dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan terdapat metode-metode yang pada umumnya sama. Perbedaannya tergantung pada jenis, sifat dan bentuk obyek material dan objek formal yang tercakup dalam pendekatan, sudut pandang, tujuan dan ruang lingkup masing-masing disiplin.

Kata metode berasal dari kata bahasa Yunani *methodos* yang terdiri dari kata *hedos* yang berarti jalan, arah, atau cara dan prefiks *meta* yang berarti menuju, melalui, sesudah.

Kata *methodos* karena itu berarti penelitian, metode ilmiah, uraian ilmiah. Metode ialah cara bertindak menurut sistem atau aturan tertentu. Metode juga bisa dikatakan sebagai proses atau prosedur yang sistematis menurut prinsip atau teknik-teknik ilmiah yang digunakan dalam suatu disiplin untuk mencapai suatu maksud atau tujuan. Sedangkan metodologi adalah pengkajian mengenai metode, bentuk atau

aturan yang dipakai dalam kegiatan ilmu pengetahuan. Jelas bahwa metodologi bersifat lebih umum dan metode bersifat khusus.

Profesor Soejono Soemargono membagi metode ilmiah atas dua macam, yaitu metode ilmiah yang bersifat umum dan metode penyelidikan ilmiah:

a. Metode ilmiah yang bersifat umum

Metode ini terdiri dari metode analisis-sintesis dan metode non-deduksi. Metode yang pertama adalah gabungan antara metode analisis dan metode sintesis. Sedangkan metode non deduksi adalah gabungan dari metode deduksi dengan induksi. Metode analisis akan menghasilkan pengetahuan analitik yang terbagi menjadi pengetahuan analitik yang terbagi menjadi pengetahuan analitik a priori dan pengetahuan analitik a posteriori. Dalam metode analisis seseorang ilmuwan berusaha untuk memilah-milah pengertian yang satu dengan pengertian yang lainnya. Pengetahuan analitik a priori ini kita temukan misalnya dalam definisi segitiga sebagai salah satu bidang yang dibatasi dan dibentuk sudut-sudut yang berjumlah 180 derajat. Sedangkan pengetahuan analitik a posteriori adalah bagaimana kita menerapkan metode analisis terhadap sesuatu yang kita temukan dalam pengalaman suatu pengetahuan dan dengan itu kita memperoleh suatu pengetahuan tertentu. Misalnya, setelah mengamati sejumlah kursi yang ada kita lalu menentukan apa yang disebut kursi itu atau kita bisa mendefinisikan kursi itu (Bdk. Surajiyo, hlm. 36-37). Pengetahuan yang diperoleh dengan menerapkan metode sintesis dapat berupa pengetahuan sintesis a priori dan pengetahuan sintesis a posteriori. Sebagai contoh pengetahuan sintesis a priori adalah $9+1=10$. Sedangkan pengetahuan sintesis a posteriori adalah pengetahuan yang diperoleh dengan cara menggabungkan pengertian yang satu dengan yang lain yang menyangkut hal-hal yang terkait dalam alam atau metode induksi, induksi dan deduksi (dibicarakan di belakang).

b. Metode penyelidikan ilmiah

Dalam membuat penyelidikan ilmiah secara praktis kita mengenal metode penelitian yang berbentuk praktis kita mengenal metode penelitian yang berbentuk daur atau metode siklus empiris dan metode vertikal atau metode linear. Metode siklus empiris adalah suatu cara penanganan terhadap suatu obyek ilmiah tertentu yang bersifat empiris dan penerapannya terjadi di tempat tertutup seperti dalam laboratorium. Cara penerapan metode ini ialah pertama, kita membuat pengamatan tentang sejumlah kasus sejenis dan berdasarkan pengamatan itu kita menarik kesimpulan yang bersifat sementara berupa hipotesis-hipotesis dan kemudian diuji dalam berbagai eksperimen. Setelah berulang-ulang menguji semua hipotesis ini dengan hasil yang sama maka hipotesis itu sudah mengandung kebenaran yang harus

dikukuhkan. Ini kemudian berkembang menjadi teori dan hukum-hukum alam.

Metode vertical atau linera pada umumnya digunakan dalam penelitian yang menyangkut hal-hal yang bersifat kejiwaan yang terungkap dalam berbagai bidang kehidupan seperti bidang politik, ekonomi, sosial, dan sebagainya. Cara menerapkan metode ini adalah sebagai berikut: kita mengumpulkan bahan-bahan penelitian kita dan bahan-bahan itu dikelompokkan menurut pola atau bagan tertentu. Lalu kita menarik kesimpulan umum berdasarkan pengelompokan bahan itu dan bila perlu kita juga mampu membuat ramalan atau prediksi menyangkut objek penyelidikan bersangkutan. Penyelidikan seperti ini biasanya dilakukan di alam bebas atau terbuka yaitu kelompok manusia tertentu.

c. Metode ilmu dan metode berpikir lain

Disini kita akan lebih berbicara mengenai metode abduksi, deduksi, dan induksi. Ilmu pengetahuan menurut J. B. Conant dalam *Understanding Science* dapat dilihat sebagai kata benda (hasil yang sudah jadi) dan kata kerja (proses yang melibatkan ilmuwan dalam mencapai kebenaran). Ia juga adalah metode, cara, kegiatan, yang dipraktekkan. Pendekatan ilmu pengetahuan sebagai kata kerja akan lebih diperhatikan pada bagian ini.

Sebagai proses aktif terdapat dua momen penting yaitu momen kesadaran dan perumusan masalah dan momen perumusan solusi atau jawaban teoritis atas permasalahan. Antara keduanya terdapat penelitian dengan metode yang logis. Karena itu dalam unsur penting yaitu: perumusan masalah (bertanya dan meragukan), metode ilmiah yang pragmatis sebagai proses (penjelasan) dan jawaban sebagai hasil (kepercayaan ilmiah).

Mengenai metode kita menemukan banyak pendapat. Ditilik dari cara memperoleh kebenaran metode ilmiah berbeda dari metode-metode lainnya, seperti metode tenasiti, metode otoritas, dan metode a priori. Metode yenasiti dianggap sebagai yang paling miskin, yang mengajar agar orang bertahan pada pendiriannya, pada apa yang ia yakini. Dengan ini orang akan memperoleh ketenangan dan keamanan. Namun metode ini akan menumpulkan orang dan orang tidak terlatih berpikir dan bertanya tentang pendapat dan keyakinannya.

Metode otoritas (kebenaran berdasarkan otoritas). Kebenaran menurut metode ini datang dari intuisi yang memiliki kewenangan atas suatu kelompok tertentu manusia. Metode ini sungguh menghalangi daya kreasi dan berpikir sendiri dan melarang setiap penelitian pribadi. Institusi menuntut ketaatan hidup. Namun justru di sini lebih mudah muncul perlawanan.

Dalam metode a priori setiap orang dapat menerima pandangan apapun jika itu cocok dengan pikirannya tanpa perlu dibuktikan dengan fakta empiris yang dapat diamati. Metode ini kelihatan lebih baik

walaupun gagal menjelaskan fakta empiris dengan tepat. Namun dalam metode ini setiap orang mulai mengajukan pertanyaan, menemukan jawabannya sendiri, kendati jawabannya tidak mendasar (sebagaimana ditentukan selera pribadi).

Metode ilmiah memungkinkan orang untuk bertanya dan menjawab dan menjelaskan jawabannya dengan mengacu pada pengalaman tentang alam (dunia eksterna). Metode-metode ini antara lain, deduksi, induksi dan induksi. Kita akan lebih banyak berbicara tentang metode induksi karena metode ini memegang peran amat penting dalam ilmu pengetahuan. Kendati demikian, dalam metode induksi kita juga menemukan kaitan dan keterkaitan yang amat erat dengan metode deduksi. Metode deduksi adalah cara penalaran terhadap suatu obyek tertentu dengan jalan menarik kesimpulan mengenai hal-hal yang bersifat khusus berdasarkan ketentuan hal-hal yang bersifat umum (Bdk. Logika).

4.4.1 Metode Abduksi

Seorang manusia ditemukan mati tergantung dalam sebuah kamar di hutan dengan semua pintu dan jendela terkunci dari dalam.

Ada sebuah catatan tentang kematian ini dan di atas meja di dekat situ.

Bagaimana menjelaskan kenyataan ini? Bagaimana mencari bukti dan penjelasan yang baik dan benar tentang kenyataan kematian seperti ini? Abduksi merupakan cara terbaik untuk mencari penjelasan tentang kenyataan ini. Abduksi adalah proses akal untuk memutuskan penjelasan mana dari suatu fenomena atau kasus harus dipilih. Karena itu secara natural abduksi disebut sebagai “argumen dengan penjelasan terbaik”. Sering masalah yang dihadapi ialah suatu himpunan kata tidak menentukan atau memaksa kita untuk menerima hanya satu penjelasan (selalu ada kemungkinan banyak penjelasan yang diajukan oleh sejumlah data dan kita melihat yang paling tepat menjelaskan evidensi. Beberapa penjelasan tentang kenyataan kematian itu yang dapat diberikan adalah :

- Ia dengan sengaja dan terang-terang membunuh dia sendiri
- Mungkin ia membuat latihan bunuh diri dan karena itu dia mengunci pintu
- Mungkin CIA mengirim “teletransporter” untuk membunuh dia.. diatur sekian agar betul terjadi seperti bunuh diri.
- Roh jahat atau setan dalam hutan itu membunuh dia (masuk secara magis)
- Dan lain-lain

Dari semua alasan kemungkinan yang diberikan orang berusaha secara rasional menentukan mana dari semua penjelasan itu kiranya merupakan jawaban yang terbaik untuk diterima sebagai alasan kematian orang itu. Ini harus didekati melalui abduksi.

Ilmu pengetahuan tidak hanya berhenti pada pengumpulan data, melainkan juga coba mendapat penjelasan atas data melalui proses berpikir, semua proses mencari dan merumuskan hipotesis terjadi dalam pemikiran ilmuwan.

Abduksi (**ab + ducere**) berarti mengantar dari...menuju. Abduksi adalah pembuktian berdasarkan silogisme, dan sifat pembuktiannya lebih lemah dibandingkan dengan induksi dan deduksi. Aristoteles menyebut abduksi sebagai *apagoge*, ia mengacu kepada jenis-jenis inferensi silogistik yang tidak berhasil membawa kepastian, entah karena hubungan lemah antara term-term mayor dan term tengah, atau term-term tengah dengan term minor. Premis mayor pasti sedangkan premis minor tidak pasti.

Abduksi ini menjadi metode yang sangat laku bagi Charles Sanders Peirce. Baginya, abduksi tetap merupakan salah satu bentuk pokok inferensi, sama seperti induksi dan deduksi. Abduksi adalah cara pembuktian yang memungkinkan pembentukan hipotesis-hipotesis. Ia bertolak dari sebuah kasus *particular* lalu bergerak menuju penjelasan yang mungkin tentang kasus ini dan kemudian diperoleh bentuk inferensi yang pribadi. Fakta (F) yang menimbulkan tanda tanya diteliti dan diamati. Jika hipotesis (H) benar F adalah sesuatu yang biasa-biasa saja, oleh sebab itu H mungkin benar.

Bagi Peirce, pemikiran tentang abduksi menjadi lebih matang dalam karya-karyanya setelah 1893. Mula-mula ia melihat abduksi sebagai satu bentuk penyimpulan yang terdiri dari tiga proposisi: tentang hukum (*rule*), tentang kasus (*case*) dan tentang kesimpulan (*result*). Hukum, kasus, dan kesimpulan dalam abduksi dibentuk dari premis mayor, minor dan kesimpulan. Jika A maka B, dan A maka B.

Setelah 1893 ia melihat bahwa abduksi jauh lebih dari sekadar suatu bentuk logis. Ia melihat sebagai tahap pertama dari penelitian ilmiah. Minat penelitian berasal dari rasa heran seorang ilmuwan terhadap fakta yang kemudian memunculkan penjelasan (hipotesis). Ini sebenarnya merupakan suatu bentuk silogisme yang bertolak dari fakta atau kasus. Dari fakta ini kita merumuskan hipotesis untuk menjelaskan kasus tersebut. Silogisme abduksi selalu mulai dari fakta dan daripadanya dirumuskan hipotesis untuk menjelaskan fakta tersebut. Dua ciri utama abduksi adalah:

1. ia menawarkan suatu hipotesis yang memberikan penjelasan yang probabel (mungkin). Hipotesis hanyalah suatu dugaan yang harus diverifikasi.
2. hipotesis ini dapat menjelaskan fakta lain yang belum dijelaskan dan bahkan tidak dapat diobservasi secara langsung. Ini adalah

anti Comte (positivism) yang yakin bahwa hipotesis harus menjelaskan fakta. Setiap hipotesis harus diverifikasi, tetapi tidak perlu dibuktikan dengan observasi langsung (tidak dapat diamati).

Kita temukan dua aspek penting dalam ilmu pengetahuan yaitu:

- a. pengalaman dan data
- b. pemikiran orisinal yang tidak hanya dihasilkan melalui logika saja, tetapi juga melalui imajinasi. Imajinasi ilmiah bisa membawa kita kepada kebenaran (Polanyi dan Kuhn).

Peirce melihat imajinasi sebagai faktor penting untuk temuan ilmiah dan melihat kemampuan ini sebagai suatu loncatan dari pengalaman dan data kepada reasonableness atas data dan pengalaman.

Abduksi merupakan proses yang sah dan dalam merumuskan hipotesis. Namun persoalan dasar abduksi adalah mengapa hipotesis A lebih baik dan lebih pantas diuji dari pada hipotesis B. Apa alasan logisnya? Apakah syarat-syarat suatu hipotesis yang lebih pantas? Syarat-syarat itu sebagai berikut:

- Hipotesis yang dipilih adalah yang dapat diverifikasi secara eksperimental. Tentu ini juga dapat dipertimbangkan sesuai dengan situasi dan lingkungan seorang ilmuwan. Ia akan mengevaluasi hipotesis-hipotesis yang ada dan jalan lebih lebar bagi pengetahuan. Tentu lebih mudah memilih hipotesis yang paling cepat dan mudah ditolak daripada hipotesis yang memakan banyak waktu dan tenaga untuk diverifikasi walaupun belum jelas.
- Dampak positif bagi ilmu dan nilai hipotesis itu sendiri. Hipotesis yang baik adalah yang bisa diuji dan yang sangat membantu perkembangan ilmu itu sendiri (karakter idealistik). Lalu atas dasar apa kita dapat mengharapkan hipotesis idealistik ini (tidak hanya bisa diuji, tetapi harus dibuktikan benar dengan alat-alat pembuktian demi mendorong perkembangan ilmu itu sendiri secara dinamis).

Sebagai ilmuwan, Peirce sungguh menolak ide apriori. Pengetahuan haruslah didasarkan pada pengalaman. Tapi tidak sama dengan pemikiran positivis (objektivitas), Peirce menyandarkan diri pada insting akal budi manusia untuk mengenal kebenaran atau memilih penjelasan yang benar atas fakta. Dengan ini hipotesis eksplanatoris dipilih oleh insting akal budi kita.

4.4.2 Metode Deduksi

Deduksi berasal dari kata bahasa latin *deducere* (**de** + **ducere**) yang berarti mengantar dari menuju.... Deduktio ini berhubungan dengan istilah *apagoge* dari Aristoteles. Deduksi merujuk pada macam-macam

penalaran yang kesimpulannya berasal dari premis-premis secara niscaya, dapat berlangsung dari yang general ke yang particular, general ke general atau particular ke particular. Secara umum deduksi dapat dijelaskan seperti berikut:

- Penalaran dari suatu kebenaran umum ke suatu hal (contoh) khusus dari kebenaran itu. “semua manusia mati; Adam adalah manusia; maka Adam mati”.
- Proses membuat implikasi-implikasi logis dari pernyataan atau premis-premis menjadi eksplisit.
- Proses penarikan kesimpulan dari premis-premis di mana tercapai suatu kesimpulan yang pasti sesuai dengan aturan-aturan logika. Ini berbeda dengan induksi.

Menurut beberapa filsuf

1. Aristoteles : dilihat bapak atau penemu metode deduksi
2. J. Stuart Mill: menurutnya deduksi adalah transformasi verbal seperti dalam kasus inferensi langsung atau juga ia merupakan inferensi probabel dalam bentuk tersamar.
3. Ch. S. Peirce: menurutnya deduksi bergubungan dengan penjalinan premis-premis untuk menentukan apa yang boleh mereka hasilkan dalam term-term formal.

Dengan kata lain deduksi adalah rangkaian kalimat-kalimat yang kalimat terakhirnya adalah kesimpulan dari rangkaian (yang dideduksikan) dan diatur demikian rupa sehingga setiap kalimat dalam rangkaian itu merupakan suatu aksioma atau premis atau mengikuti kalimat-kalimat terdahulu secara berurutan oleh suatu hukum inferensi. Sinonim dari deduksi adalah derivasi (hal ini banyak dipelajari dengan logika simbolik).

Konsep deduksi merupakan suatu generalisasi dari konsep-konsep tentang pembuktian. Kalimat terakhir dalam rangkaian ini disebut theorem. Diakui bahwa suatu sistem aksioma dan hukum inferensi dapat secara efektif dispesifikasi, ada sebuah prosedur yang efektif untuk menentukan bilamana suatu rangkaian kalimat tertentu ada, entah itu adalah suatu pembuktian yang relatif terhadap sistem itu (karena belum tentu benar untuk sistem-sistem lain).

Sering orang mengerti deduksi sebagai konsekuensi. Namun sesungguhnya keduanya memiliki perbedaan. Deduksi adalah suatu bagian sintaksis sedangkan konsekuensi berifat semantikal. Ada suatu penemuan (yang relatif terhadap aksioma-aksioma dan hukum-hukum inferensi dari logika klasik) bahwa suatu kalimat S dapat dideduksikan dari satu rangkaian kalimat K maka S adalah konsekuensi dari K.

4.4.3 Metode Induksi

Metode induksi adalah metode dominan yang digunakan dalam ilmu-ilmu empiris yang berobyekkan alam yang berubah-ubah. Sudah diketahui bahwa hukum alam berkembang dari hipotesis yang berdasarkan diri pada realitas atau fakta yang riil. Dalam metode ini kita bertolak dari sejumlah proposisi particular menuju kesimpulan yang lebih umum dan berlaku umum.

Pokok dasar cara kerja ini adalah penelitian dan pengamatan atas fakta dan data yang dievaluasi untuk mencapai kesimpulan yang lebih umum (generalisasi). Namun patutlah diingat bahwa walaupun berdasarkan data dan secara sah kita menarik kesimpulan yang benar dan berlaku umum, kebenarannya entah berbentuk hukum atau teori selalu dianggap bersifat sementara.

Ada beberapa kenyataan yang kita alami dalam cara kerja induksi ini:

Generalisasi: proses penalaran yang bertolak dari sejumlah fenomena individual menuju kesimpulan umum yang mengikat seluruh fenomena sejenis dengan fenomena individual yang diselidiki. Maka kebenaran yang dicapai juga harus ada dalam kemungkinan. Macam-macam generalisasi adalah:

- a. generalisasi sempurna: penyelidikan secara saksama atas seluruh fenomena yang menjadi dasar penyimpulan. Di sini kita akan memperoleh suatu kesimpulan yang sangat kuat. Tapi ini tidak praktis dan tidak ekonomis.
- b. b.generalisasi tak sempurna: penyimpulan yang diperoleh berdasarkan sebagian fenomena. Contoh: sebagian orang NTT malas, tapi tidak selalu disimpulkan bahwa orang NTT malas. Kesimpulan seperti ini tidak sampai pada tingkat kuat atau pasti. Ilmu-ilmu justru berkembang dari generalisasi tak sempurna ini. Tugas ilmu bukan menjanjikan kebenaran mutlak, melainkan kebenaran yang mungkin (induksi tak sempurna).

Analogi: proses penalaran atau cara kerja yang bertolak dari satu atau sejumlah peristiwa lain yang sejenis. Apa yang ada dalam fenomena peristiwa pertama, disimpulkan terdapat pula pada fenomena peristiwa lain, karena keduanya memiliki kesamaan principal dank arena kesamaan ini aspek lain yang mengikutinya. Dengan ini kita temukan tiga unsur utama dalam penyimpulan analaogik, yaitu peristiwa pokok yang menjadi dasar analogi, kesamaan principal sebagai pengikat dan fenomena yang hendak kita analogikan. Misalnya saya membeli buku yang menarik dari seorang oengarang pada took buku tertentu, karena pengalaman masa lalu saya tentang pengarang atau penulis bersangkutan dengan buku-buku yang pernah ia hasilkan dan pernah say abaca. Atau

saya cenderung mencari arlojid negan merek yang sama pada took, di mana saya pernah membeli arloji itu. Kenyataanya arloji itu bagus dan bertahan lama, kita juga mengenal analogi deklaratif yang menjelaskan sesuatu yang masih samar dengan sesuatu yang sudah dikenal.

Hubungan kausal: sejak jaman kuno orang tahu bahwa tidak ada sesuatu yang terjadi tanpa sebab (nihil fit sine causa), demikian ungkap Leucippus. Disini lebih dimaksudkan sengan sebab efisien, yakni ada tidaknya akibat. Induksi yang mendasarkan diri pada aksioma sebab dapat dirumuskan sebagai berikut: tak ada sesuatu disebut sebab bagi suatu akibat, bila ia tidak ditemukan pada saat akibat terjadi. Dan tidak ada sesuatu yang disebut sebab bagi suatu akibat, bila ia dijumpai pada saat tidak terjadi akibat.

4.5 Sarana-sarana berpikir ilmiah

Kita temukan paling kurang tiga sarana berpikir ilmiah:

- a. **Bahasa ilmiah:** berfungsi sebagai alat komunikasi untuk menyampaikan seluruh cara berpikir dan proses kerja ilmiah. Karena itu bahasa memegang peranan yang amat penting dalam bidang ilmu pengetahuan. Secara umum bahasa mengungkapkan keunikan manusia dan bukannya pada kemampuan berpikirnya (Ernst Cassirer). Sebab itu manusia dilihat sebagai ens symbolicum, yakni makhluk yang menggunakan simbol-simbol.
- b. **logika dan matematika** memiliki peran amat penting dalam car berpikir deduktif. Matematika memegang peranan penting dan dilihat sebagai kegemilangan intelektual. Ia justru memberi daya kuasa melalui bahasa, proses dan teori yang memberika ilmu suatu bentuk dan kuasa. Penghitungan matematis menjadi dasar desain ilmu teknik, metode matematis memberi inspirasi kepada pemikiran-pemikiran dalam bidang sosial dan ekonomi, kegiatan arsitektur dan seni lukis. Logika dan matematika menggunakan artifisial.
- c. **logika dan statistic** memiliki peran penting dalam pemikiran induktif untuk mencapai konsep-konsep yang berlaku umum. Kata statistic memiliki akar kata bahasa latin statio (stationis:stare) yang berarti berhenti atau berdiri. Dari sini kita mendapat kata state (Inggris) yang berarti Negara. Pada mulanya kata ini dimengerti sebagai himpunan keterangan (data) baik yang berwujud angka (kuantitatif) maupun tang tidak berwujud angka (kualitatif) yang memiliki arti penting bagi Negara. Namun dalam meperkembangannya selanjutnya arti kata statistik hanya dibatasi pada data kualitatif saja. Statistik berarti suatu keadaan yang tetap.

Berdasarkan terminologi, statistik mengandung sejumlah pengertian sebagai berikut:

1. Kumpulan bahan keterangan berupa angka dan bilangan
2. kegiatan statistik
3. Metode statistik yaitu cara yang harus ditempuh dalam menghimpun data, mengatur, menganalisis dan memberikan interpretasi terhadap kumpulan bahan keterangan berupa angka sehingga kita dapat memperoleh suatu makna tertentu.
4. Ilmu statistik yaitu ilmu pengetahuan yang mempelajari dan mengembangkan secara ilmiah tahap-tahap yang ada dalam kegiatan statistik. Di sini kita temukan banyak prinsip, metode dan prosedur yang perlu ditempuh untuk memberikan suatu informasi yang lebih akurat tentang berbagai hal yang diteliti. Lewat aktivitas statistik kita lihat bagaimana seorang ilmuwan menghimpun data, mengolah data dalam angka, membuat analisis, menarik kesimpulan, dan coba membuat prediksi berdasarkan semua data itu.

5 Ilmu dan Teknologi

Dalam perjalanan sejarah, ilmu sebagai hasil aktivitas manusia yang mengkaji berbagai aspek lain dari hidup manusia. Dalam lingkup praktis emosional selalu diperlakukan relasi antara ilmu dan teknologi. Berdasarkan tata nilai terdapat banyak kesulitan terutama menyangkut peran dan manfaat ilmu dan teknologi dalam perubahan peradaban manusia, terutama menyangkut pergeseran nilai, demikian juga menyangkut dampak dan perkembangan ilmu dan teknologi terhadap unsur-unsur pengetahuan manusia lain. Pengaruh ilmu dan teknologi dapat dilihat pada gejala-gejala seperti globalisasi, modernisasi, teknokrasi, teknofobia, teknofilia, dan lain-lain.

Kita melihat beberapa pengertian teknologi dalam hubungan dengan dimensi pengetahuan manusia.

- Teknologi adalah penerapan dari pengetahuan ilmiah alamiah. Ini merupakan pengertian teknologi yang paling banyak dikenal. Penerapan ini dengan mudah kita lihat dalam mimbar tetapi juga dalam pengerjaan proyek-proyek fisik.
- Teknologi merupakan pengetahuan sistematis tentang ilmu industry (The Liang Gie).
- Teknologi adalah ilmu terapan yang dapat digabi ke dalam empat macam, yaitu teknologi fisik (teknik mesin dan teksik sipil), teknologi biologis (fakmakologi), teknologi sosial (riset operasi) dan teknologi pikir (missal ilmu computer). Ini menurut Bunge sebagaimana dikutip Surajiyo.15
- Teknologi dapat juga dilihat debagai pengetahuan
- Teknologi juga dimengerti menurut tiga makna berbeda yakni sebagai alat kerja, pengajaran praktis dari sekolah industrial, dan ilmu tentang teknik (Surajiyo, ibid).

The Liang Gie justru mengemukakan sejumlah perbedaan antara ilmu dan teknologi, sebagai berikut,

1. Teknologi merupakan suatu sistem adaptasi yang lebih efisien untuk maksud yang sudah ditetapkan. Tujuan akhir teknologi adalah untuk menyelesaikan berbagai problem material manusia, atau membawa perubahan-perubahan praktis dalam hidup manusia, sedanhkan ilmu bertujuan untuk memahami dan menerangkan fenomena fisik, biologi dan dunia sosial manusia secara empiris.

2. Ilmu berkaitan dengan pemahaman dan bertujuan meningkatkan daya pikir manusia sedangkan teknologi memusatkan diri pada manfaat dan tujuannya yakni menambah kapasitas kerja manusia.
3. tujuan ilmu ialah memajukan pengetahuan sedangkan tujuan teknologi ialah memajukan kapasitas teknik dalam memproduksi barang dan layanan.
4. Abrahams dan Layton merumuskan perbedaan ilmu dan teknologi terkait dengan pemegang peranan. Bagi dia ilmuwan diharapkan mencari pengetahuan murni dari jenis tertentu sedangkan teknologi untuk tujuan tertentu. Ilmuwan mencari tahu dan teknologi mengerjakan.
5. ilmu bersifat supranasional (mengatasi batas Negara) sedangkan teknologi harus menyesuaikan diri dengan lingkungan tertentu.
6. input teknologi berupa berbagai jenis seperti material alamiah, daya alamiah, keahlian teknik, alat, mesin, ilmu maupun pengetahuan dari berbagai macam, misalnya akal sehat, pengalaman, ilham, intuisi, dan lain-lain. Adapun ilmu adalah pengetahuan yang telah tersedia.
7. Output ilmu adalah pengetahuan baru, sedangkan teknologi menghasilkan produk berdimensi tiga.

Berdasarkan semua definisi di atas kita melihat paling kurang beberapa pendapat yakni bahwa teknologi bukan ilmu, melainkan penerapan ilmu, teknologi merupakan ilmu yang dirumuskan dan dikaitkan dengan aspek-aspek eksternal yakni industri dan aspek internal yang dikaitkan dengan objek material ilmu maupun aspek murni terapan; teknologi merupakan keahlian yang terkait dengan realitas kehidupan sehari-hari.

Daftar Pustaka

Gie, T. L. (1987). Pengantar Filsafat Ilmu. Yogyakarta: Yayasan Studi Ilmu.

Kebung, K. (2011). Filsafat Ilmu Pengetahuan. Jakarta: Prestasi Pustaka.

Prof. Dr. Amsal Bakhtiar, M. (2012). Filsafat Ilmu. Jakarta: Raja Grasindo Persada.

Prof. Dr. Subarti Akhadiah, M. (2011). Filsafat Ilmu Lanjutan. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Suseno, F. M. (2012). Falsafat sebagai Ilmu Kritis. Jakarta: Pustaka Filsafat.