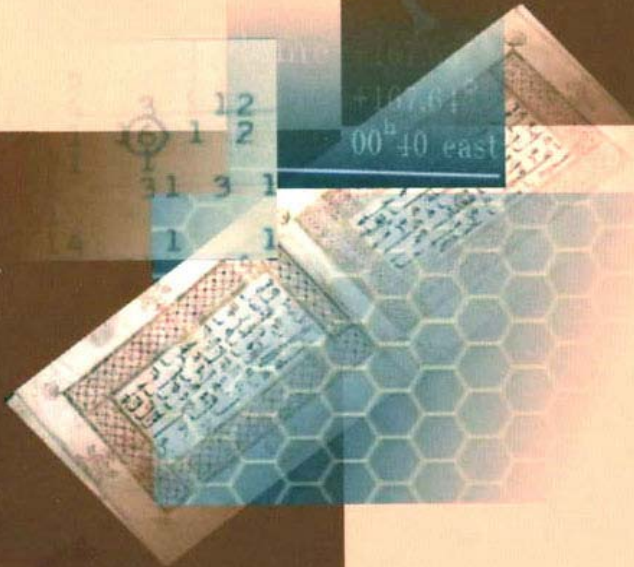


Abdul Aziz, M.Si.

Abdusysyakin, M.Pd.

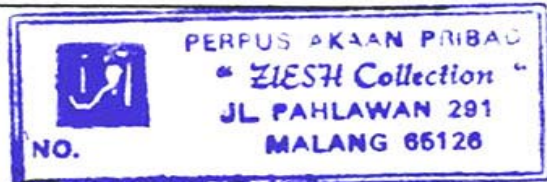
Analisis Matematis terhadap Filsafat Al-Qur'an





Analisis Matematis terhadap Filsafat Al Qur'an

Abdul Aziz, M.Si.
Abdusysyagir, M.Pd.



UIN-Malang Press
2006

ii | Analisis Matematis terhadap Filsafat Al Qur'an

ANALISIS MATEMATIS FILSAFAT AL QUR'AN

Abdul Aziz, M.Si. & Abdusysyakir, M.Pd.

© Abdul Aziz, M.Si. & Abdusysyakir, M.Pd., 2006;
UIN Press, 2006

176 + 12 halaman: 12 x 18 cm

1. Matematika dan Al-Qur'an
2. Filsafat Matematika

ISBN: 979-24-2915-8

Cetakan I: Juni 2006

Editor: M. Anwar Firdausi

Desain sampul: Ernaning Setiyowati

Penerbit:

UIN-Malang Press

Jl. Gajayana 50. Malang 65144

Telp. (0341) 551354, 572533

Fax. (0341) 572533

e-mail: uinmlg_press@yahoo.com

Biografi Penulis:



Abdul Aziz, M.Si.

adalah seorang dosen Jurusan Matematika

Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Malang, yang telah menyelesaikan program sarjananya di Jurusan Matematika STAIN (yang sekarang menjadi UIN) Malang pada 2002, dan setahun kemudian melanjutkan ke program magisternya pada jurusan yang sama di Institut Teknologi Bandung (ITB) dan selesai pada Juli 2005.

Pada saat kuliah dia aktif dalam forum diskusi keislaman dan keilmuan baik di organisasi ekstra maupun intra kampus. Banyak dari artikelnya tentang integrasi keislaman dan sains, khususnya matematika telah dipublikasikan pada beberapa buletin, jurnal atau majalah mahasiswa di kampus STAIN Malang.

Kebanyakan buku tentang filsafat ditulis baik untuk keperluan kuliah di Universitas atau Perguruan Tinggi dalam kuliah-kuliah Metafisika, Filsafat Moral, dan sebagainya. Bahkan ada yang sekedar merupakan sanggahan atau tanggapan oleh salah satu filosof terhadap teori filosof lainnya dengan bahasa yang terkadang sulit dipahami oleh ilmuwan, lebih-lebih oleh orang awam. Tujuan utama buku ini adalah memperkenalkan pembaca dengan analisa matematis untuk menafsirkan kebenaran dan keberadaan nilai-nilai filosofis yang terkandung dalam ayat-ayat al Qur'an, yang memandu kami untuk menanggapi dunia ini, dengan bahasa matematika sederhana yang menjadi letak kekhasan buku ini.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puja dan puji syukur kehadirat Allah Swt. yang selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada setiap makhluk-Nya di alam semesta, khususnya pada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan buku ini. Sholawat dan salam selalu kita curahkan kepada Nabi Muhammad Saw. yang telah membawa kita ke jalan kebenaran dengan al Qur'an sebagai penerang jalan menuju keselamatan dunia hingga akhirat.

Kebaikan, kebenaran, dan keindahan merupakan nilai mutlak bagi filsafat . Sejumlah filosof menambahkan keimanan dan keagamaan sebagai nilai yang keempat. Filsafat bukanlah bidang yang terasing dari cabang-cabang ilmu lainnya, malahan mendasari semuanya, dan sebenarnya merupakan unsur yang pertama dalam pencapaian tujuan-tujuan praktis maupun teoretis. Filsafat adalah cabang ilmu yang paling penting, dan semua perkembangan manusia dan ilmunya pasti terikat dengan perkembangan filsafat. Sama seperti kehendak manusia untuk menguasai semua tindakannya, maka demikian pula filsafat kebudayaan hendaknya menguasai semua arah perkembangannya.

Para filosof, menurut William Temple, senantiasa mencari jalan baru dari yang terbatas ke yang tak terhingga, dari yang tampak ke yang nyata, dari dunia ke Tuhan. Kemudian mereka berhenti, tidak memberitahukan kepada kita bagaimana bayangan mereka akan Tuhan telah memandu mereka untuk menanggapi dunia ini.

Kesulitan membahas masalah filsafat kini semakin jelas. Kita harus berurusan dengan alam semesta ini secara keseluruhan dan mencoba untuk menyelidiki sifat kebenaran dan keberadaan yang mendasarinya di mana-mana, pada segala waktu, dan dalam keadaan apapun. Bidang ini terlalu luas untuk dapat dikaji oleh seseorang atau bahkan sejumlah orang sekalipun. Jika kita melihat sejarah perkembangan filsafat, maka akan terlihat bahwa masing-masing filosof telah menanganinya dengan caranya sendiri, dan kita tidak bisa mengharapakan lebih dari itu.

Matematika adalah salah satu ilmu pasti yang mengkaji abstraksi ruang, waktu, dan angka. Matematika merumuskan gagasan-gagasan atau konsep-konsepnya ke dalam bahasa lambang dan angka untuk

mendeskripsikan realitas alam semesta. Setelah itu dapatlah diikuti secara deduktif konsepnya dan menetapkan sebuah sistem pengukuran tertentu yang berkenaan dengan angka-angka dan keruangnya, yang semuanya berguna dalam kehidupan kita dan dalam penelitian ilmu lainnya. Kita menjadi sadar akan sifat kenyataan dari ruang, waktu, dan angka dengan cara penyajian demikian. Kita kemudian membentuk sejumlah sistem perhitungan yang demikian pasti sehingga hasilnya nampak bagaikan suatu mukjizat saja. Semua ini dimungkinkan karena kita, dalam matematika, menggunakan simbol dan angka untuk membantu kita dan juga meringkasnya menjadi penalaran logis sedemikian rupa sehingga tidak dapat dilakukan oleh ilmu-ilmu lainnya.

Matematika, sebuah ilmu yang menggunakan lambang-lambang nyata dan lebih dekat dengan mistisisme dari pada ilmu lainnya. Namun keseluruhan matematika itu terdapat di dalam dalil-dalil, rumusan-rumusan, definisi-definisi, teorema-teorema, dan aksioma-aksioma yang telah kita tetapkan sebelumnya. Kajian matematika telah mengungkapkan kepada kita akan sifat kenyataan atau kebenaran yang mendasari ruang, waktu, dan angka sesuai dengan konsep dan gagasan kita yang telah kita yakini. Andaikata gagasan atau konsep itu tidak nyata, hanya tampak seolah-olah nyata saja, maka semua deduksi kita juga akan seolah-olah nyata. Matematika adalah semacam permainan intelektual yang dilakukan oleh ahlinya dan seolah-olah dia menghasilkan mukjizat intelektual. Tetapi ahli itu tidak dapat dan tidak bisa menyingkap sifat mutlak dari kenyataan gagasan atau konsepnya.

Kebanyakan buku tentang filsafat ditulis baik untuk keperluan kuliah di Universitas atau Perguruan Tinggi dalam kuliah-kuliah Metafisika, Filsafat Moral, dan sebagainya. Bahkan ada yang sekedar merupakan sanggahan atau tanggapan oleh salah satu filosof terhadap teori filosof lainnya dengan bahasa yang terkadang sulit dipahami oleh ilmuan, lebih-lebih oleh orang awam. Tujuan utama buku ini adalah memperkenalkan pembaca dengan analisa matematis untuk menafsirkan kebenaran dan keberadaan nilai-nilai filosofis yang terkandung dalam ayat-ayat al Qur'an, yang memandu kami untuk menanggapi dunia ini, dengan bahasa matematika sederhana yang menjadi letak kekhasan buku ini.

Akhirnya, semoga buku ini dapat diambil manfaatnya guna menambah pengetahuan dan keimanan tentang ketauhidan kita kepada Allah Swt. melalui al Qur'an. Tiada gading yang tak retak, tiada manusia tanpa kealpaan, penulis

mengharapkan saran dan kritik membangun guna perbaikan dan kelanjutan dari penulisan buku ini. Sekian, terima kasih.

Malang, Juni 2006

Penulis

DAFTAR ISI

BAB I.....	1
FILSAFAT AL QUR'AN	1
A. Sejarah Perkembangan Tafsir Al Qur'an	1
B. Pengertian Tafsir Falsafi Al Qur'an	2
C. Respon Ulama Islam Terhadap Tafsir Falsafi	3
D. Tokoh-Tokoh Tafsir Filsafat Dan Contoh Tafsir Mereka.	4
E. Filsafat Al Qur'an	8
BAB II.....	10
FILSAFAT ESSENSIALISME DAN KETUHANAN	10
A. Sejarah Perkembangan dan Tokoh-tokoh Essensialisme	10
B. Tokoh-Tokoh Pendukung Aliran Essensialisme	11
C. Pandangan Ontologis Essensialisme	12
D. Pandangan Epistemologis Essensialisme	15
E. Pandangan Aksiologi Essensialisme	17
F. Pola Dasar Pendidikan Essensialisme	21
G. Penilaian Kebudayaan Essensialisme	24
H. Nilai Positif Aliran Essensialisme	25
I. Nilai Negatif Aliran Essensialisme	26
J. Filsafat Ketuhanan	27
BAB III	31
LOGIKA DALAM FILSAFAT ILMU-ILMU KEISLAMAN.....	31
A. Filsafat Ilmu-ilmu Keislaman	31
B. Definisi Dan Perjalanan Singkat Logika	32
C. Macam-macam Logika	34
D. Epistemologi Ilmu Islam	36
E. Peran Logika dalam Ilmu Filsafat	39

BAB IV	41
FILSAFAT DALAM MATEMATIKA.....	41
A. Logika Induksi dan Deduksi	41
B. Matematika Sebagai Komunikasi Pengetahuan	43
C. Hakekat Kebenaran Matematika	54
D. Model Matematis	58
E. Matematika Sebagai Raja Sekaligus Pelayan Ilmu	75
 BAB V	 80
ANALISIS MATEMATIS TERHADAP	80
MANIFESTASI TUHAN PADA ALAM SEMESTA	80
A. Manifestasi Tuhan Sebagai Deret Bilangan	80
B. Penciptaan Alam Semesta adalah Kehendak Allah	84
C. Allah Membagikan Kebaikan Pada Setiap Makhuk-Nya	86
 DAFTAR PUSTAKA	 88

BAB I

FILSAFAT AL QUR'AN

A. Sejarah Perkembangan Tafsir Al Qur'an

Al Qur'an adalah sumber ajaran dan pedoman hidup umat Islam yang pertama, kitab suci ini menempati posisi sentral dalam segala hal yaitu dalam pengembangan dan perkembangan ilmu pengetahuan dan keislaman. Pemahaman ayat-ayat Al Qur'an melalui penafsiran mempunyai peranan yang sangat besar bagi maju mundurnya peradaban umat Islam. Di dalam menafsirkan Al Qur'an terdapat beberapa metode yang dipergunakan sehingga membawa hasil yang berbeda-beda pula, sesuai dengan sudut pandang dan latar belakang penafsir masing-masing. Sehingga timbullah berbagai corak penafsiran seperti tafsir bil ma'tsur, bil ra'yi, shufi, ilmi, adzabi, fiqhi dan falsafi dan lain-lain yang tentunya juga akan menimbulkan pembahasan yang luas serta pro-kontra dari zaman ke zaman.

Penafsiran terhadap Al Qur'an telah tumbuh dan berkembang sejak masa awal Islam. Sejalan dengan kebutuhan umat Islam untuk mengetahui seluruh segi kandungan Al Qur'an serta intensitas perhatian para ulama terhadap tafsir, maka tafsir Al Qur'an pun terus berkembang, baik pada masa ulama salaf maupun khalaf bahkan hingga sekarang. Pada tahapan-tahapan perkembangannya tersebut, muncullah karakteristik yang berbeda-beda baik dalam metode maupun corak penafsirannya.

Pada saat kejayaan Islam terutama pada masa pemerintahan Bani Abbasiyah, pemerintah mensupport para pemikir untuk melakukan penerjemahan besar-besaran terhadap buku-buku yang bukan dari Islam terutama buku-buku filsafat Yunani dan Persia ke dalam bahasa Arab. Walhasil beredarlah buku-buku baru yang menjadi bahan bacaan umat Islam pada waktu itu.

Pemikiran-pemikiran filsafat Yunani yang berkembang pesat di kalangan umat Islam pada saat itu memberi inspirasi para ilmuwan dan mufassir muslim, seperti Ibn Sina, Ibn Rusyd dan Al Faraby untuk menginterpretasikan Al Qur'an dengan menggunakan teori-teori filsafat.

Sejarah telah mencatat perkembangan tafsir yang begitu pesat, seiring dengan kebutuhan, dan kemampuan manusia dalam menginterpretasikan ayat-ayat Tuhan. Setiap karya tafsir yang lahir pasti memiliki sisi positif dan negative, demikian juga tafsir falsafi yang cenderung membangun proposisi universal hanya berdasarkan logika dan karena peran logika begitu mendominasi, maka metode ini kurang memperhatikan aspek historisitas kitab suci. Namun begitu, tetap ada sisi positifnya yaitu kemampuannya membangun abstraksi dan proposisi makna-makna latent (tersembunyi) yang diangkat dari teks kitab suci untuk dikomunikasikan lebih luas lagi kepada masyarakat dunia tanpa hambatan budaya dan bahasa.

B. Pengertian Tafsir Falsafi Al Qur'an

Tafsir falsafi menurut Quraisy Shihab adalah upaya penafsiran Al Qur'an dikaitkan dengan persoalan-persoalan filsafat. Ada juga yang mendefinisikan tafsir falsafi sebagai penafsiran ayat-ayat Al Qur'an dengan menggunakan teori-teori filsafat. Hal ini berarti bahwa semua ayat-ayat Al Qur'an dapat ditafsirkan dengan menggunakan filsafat. Karena semua ayat Al Qur'an bisa berkaitan dengan persoalan-persoalan filsafat atau ditafsiri dengan menggunakan teori-teori filsafat.

Dari pemahaman tersebut tidak tidak terlalu berlebihan kiranya kalau kita mengharapkan nantinya terwujudnya tafsir falsafi ideal, sebuah konsep tafsir falsafi yang kontemporer yang tidak hanya berlandaskan interpretasi pada kekuatan logika tetapi juga memberikan perhatian pada realitas sejarah yang mengiringinya. Sebab pada prinsipnya teks Al Qur'an tidak lepas dari struktur histories dan konteks sosio-kultural di mana ia diturunkan. Dengan demikian, akan lahir tafsir-falsafi filosofis yang logis dan proporsional, tidak spekulatif dan diberlebihi-lebihkan. Dan mungkin harapan tersebut tidak terlalu berlebihan karena di samping memang kita belum menemukan tafsir yang secara utuh menggunakan pendekatan filosofis, walaupun ada itu hanya pemahaman beberapa ayat yang bisa kita temukan dalam buku-buku mereka.

Corak penafsiran ini akan sangat bermanfaat nantinya untuk membuka khazanah keislaman kita, sehingga kita nantinya akan mampu mengetahui maksud dari ayat tersebut dari berbagai aspek, terutama aspek filsafat. Metode berfikir yang digunakan filsafat yang bebas, radikal dan berada dalam dataran makna tentunya akan memperoleh hasil penafsiran yang lebih valid walaupun

keberannya masih tetap relative. Namun kombinasi hasil penafsiran tersebut dengan aspek sosio-historis tentunya akan semakin menyempurnakan eksistensinya. Sehingga produk tafsir ini jelas akan lebih memikat dan kredibel dari pada tafsir lain.

C. Respon Ulama Islam Terhadap Tafsir Falsafi

Ada dua macam pendapat ulama dalam menyikapi intervensi filsafat Yunani dalam proses penafsiran Al Qur'an, yaitu :

1. Ulama menolak ilmu-ilmu yang bersumber dari karya para filosof tersebut. Menurut mereka di dalam filsafat tersebut ada banyak hal yang tidak sesuai dengan ajaran agama Islam. Bahkan al Ghazali dalam kitabnya Tahafut al Falasifah menyebut mereka dengan istilah kaum bid'ah. Menurutnya mereka membangga-banggakan diri dengan anggapan bahwa akan terhormat apabila mereka tidak menerima kebenaran secara taklid, meskipun sebaliknya mereka justru segera menerima kebohongan tanpa kritik. Al Ghazali, sebenarnya sama sekali tidak melarang menggunakan pendekatan filosofis. Yang ia tidak sukai dan ia kritik habis adalah pendekatan model metafisika-spekulatif Ibn Sina dan para filsuf peripatetic yang lain. Namun ia tidak melarang orang untuk belajar logika, tabi'iyat, matematika dan lain sebagainya.
2. Ulama yang menerima dan sangat kagum terhadap filsafat. Mereka selalu membenarkan teori filsafat dan berpendapat bahwa seluruh ayat Al Qur'an dapat diinterpretasikan dengan pendekatan filosofis. Salah satu tokohnya adalah Ibn Rusyd, dia menulis pembelaannya terhadap filsafat dalam Tahafut al Tahafut sebagai sanggahan terhadap Tahafut al Falasihnya Al Ghazali.


Menurut Adz Dzahaby, sebenarnya tidak seorangpun dari filosof-filosof Islam yang menerima pemikiran filsafat Yunani tersebut yang menulis tafsir secara utuh, dalam artian menafsirkan satu mushaf Al Qur'an. Mereka hanya menafsirkan ayat-ayat tertentu dalam Al Qur'an yang berhubungan dengan teori filsafat yang tertuang dalam karya filsafat mereka.

D. Tokoh-Tokoh Tafsir Filsafat Dan Contoh Tafsir Mereka.

1. Ibn Sina

Metode Ibn Sina dalam menafsiri Al Qur'an adalah dengan memandang Al Qur'an dan filsafat, kemudian menafsirkan Al Qur'an secara filsafat murni. Biasanya dia jelaskan kebenaran-kebenaran agama ditinjau dari tinjauan filsafat. Karena menurutnya Al Qur'an itu sebagai symbol yang sulit dipahami oleh orang-orang awam dan hanya bisa dipahami oleh orang-orang tertentu.

Salah satu ayat yang ditafsirkan oleh Ibn Sina adalah surat Al Haqqah ayat 17 :

 وَالْمَلَكُ عَلَىٰ أَرْجَائِهَا ۚ وَحَمَلُ عَرْشِ رَبِّكَ فَوْقَهُمْ يَوْمَئِذٍ ثَمَنِيَةٌ

“ Dan malaikat-malaikat berada di penjuru-penjuru langit. dan pada hari itu delapan orang malaikat menjunjung 'Arsy Tuhanmu di atas (kepala) mereka.”

Menurut Ibn Sina, arsy adalah planet ke-9 yang merupakan pusat planet-planet lain, sedangkan delapan malaikat adalah delapan planet penyangga yang berada di bawahnya. Ia menyatakan bahwa arsy itu merupakan akhir wujud ciptaan jasmani. Kalangan antropomorfosis yang menganut paham syari'at berpendapat bahwa Allah berada di atas arsy tetapi bukan berarti ia berdiam di sana (hulul) sebagaimana juga pada filosof beranggapan bahwa akhir ciptaan yang bersifat jasmani adalah planet ke-9 tersebut, dan Tuhan berada di sana tetapi tidak dalam artian berdiam. Selanjutnya mereka menjelaskan bahwa planet itu bergerak dengan jiwa. Gerak tersebut bersifat esensial dan tidak esensial, gerak esensial dapat bersifat alamiah dan nafsiyah (kejiwaan). Kemudian mereka jelaskan bahwa planet-planet tersebut tidak akan binasa dan tidak akan berubah sepanjang masa. Dalam syariat disebutkan bahwa malaikat itu hidup, tidak mati seperti layaknya manusia mati, maka jika dikatakan bahwa planet-planet itu makhluk hidup yang dapat berfikir dan makhluk hidup yang dapat berfikir disebut malaikat, maka planet-planet tersebut dapat dinamakan malaikat.

2. Al Faraby

Metode tafsir falsafi yang digunakan Al Faraby sama dengan Ibn Sina, yaitu sama-sama menilai Al Qur'an dengan filsafat. Dalam kitabnya "Fushus al Hikam", ia menafsirkan Surat al Hadid ayat 3 dengan pendekatan filosofis :

هُوَ الْأَوَّلُ وَالْآخِرُ وَالظَّاهِرُ وَالْبَاطِنُ ۗ وَهُوَ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ ﴿٣﴾

"Dialah yang Awal dan yang akhir yang Zhahir dan yang Bathin; dan dia Maha mengetahui segala sesuatu."

Beliau menafsirkan ayat tersebut berdasarkan filsafat Plato tentang *keqadiman* alam, ia menyatakan bahwa wujud pertama ada dengan sendirinya, setiap wujud (hal "ada") yang lain berasal dari wujud yang pertama (prima causa). Alam itu awal (qadim) karena kejadiannya paling dekat dengan wujud pertama. Sedangkan tafsir tentang Ia merupakan wujud yang terakhir ialah karena segala sesuatu yang diteliti, sebab-sebabnya akan berakhir padaNya. Dialah wujud terakhir karena Dia tujuan akhir yang hakiki dalam setiap proses. Dialah kerinduan utama karena itu Dia akhir dari segala tujuan.

3. Ibn Rusyd

Penafsiran Ibn Rusyd ini lebih cenderung pada perpaduan pemikiran filosof dan teori-teori yang ada dalam nash-nash Al Qur'an. Di mana Ibn Rusyd mempertimbangkan dengan matang agar tidak terjebak dalam pemikiran filosof radikal yang mampu menjerumuskan alam pikiran kepada jalan yang menyesatkan yaitu kekafiran.

Contoh tafsir Ibn Rusyd surat Hud ayat 7 :

وَهُوَ الَّذِي خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ فِي سِتَّةِ أَيَّامٍ وَكَانَ عَرْشُهُ عَلَى الْمَاءِ لِيَبْلُوكُمْ أَيُّكُمْ أَحْسَنُ عَمَلًا ۗ

“Dan Dialah yang menciptakan langit dan bumi dalam enam hari dan tahtanya berada di atas air, agar ia uji siapa di antara kamu yang lebih baik amalnya.”

Menurutnya alam bukanlah dijadikan dari tiada tetapi dari sesuatu yang memang sudah ada. Sebelum ada wujud langit dan bumi telah ada wujud yang lain lain yaitu air yang di atasnya terdapat tahta kekuasaan Tuhan. Sedangkan dalam surat al Anbiya ayat 30 dan Ibrahim 47-48 disebutkan bahwa bumi dan langit pada mulanya berasal dari unsur yang sama, kemudian dipecah dari benda yang berlainan. Dengan demikian sebelum bumi dan langit telah ada benda lain yang dalam sebagian ayat diberi nama air, dan dalam ayat lain disebut uap. Uap dan air berdekatan selanjutnya bumi dan langit dijadikan dari uap atau air bukan dijadikan dari unsur yang tiada, dalam arti unsurnya bersifat kekal dari zaman yang lampau yaitu qodim.

4. Ikhwanush Shafa

Ayat Al Qur'an menurut mereka selalu mengandung makna ganda, yaitu makna lahir dan batin yang hanya bisa dipahami oleh orang yang mampu melepaskan diri dari unsur-unsur material. Mereka menganut paham bathiniyah yang menganggap makna lahir Al Qur'an bukanlah makna sebenarnya seperti yang dikehendaki Tuhan. Contoh tafsir mereka surat al an'am ayat 112 :

وَكَذَلِكَ جَعَلْنَا لِكُلِّ نَبِيٍّ عَدُوًّا شَيْطِينَ الْإِنْسِ وَالْجِنِّ يُوحِي
بَعْضُهُمْ إِلَىٰ بَعْضٍ زُخْرُفَ الْقَوْلِ غُرُورًا ۗ وَلَوْ شَاءَ رَبُّكَ مَا فَعَلُوهُ
فَذَرَّهُمْ وَمَا يَفْتَرُونَ ﴿١١٢﴾

“Dan Demikianlah kami jadikan bagi tiap-tiap nabi itu musuh, yaitu syaitan-syaitan (dari jenis) manusia dan (dan jenis) jin, sebahagian mereka membisikkan kepada sebahagian yang lain perkataan-perkataan yang indah-indah untuk menipu (manusia). Jikalau

Tuhanmu menghendaki, niscaya mereka tidak mengerjakannya, Maka tinggalkanlah mereka dan apa yang mereka ada-adakan.”

Mereka menafsirkan bahwa *syayathinal jinni* adalah nafsu jahat yang terpisah dari jasad manusia dan tidak bisa ditangkap oleh panca indra sedangkan *syayathinal insi* ialah nafsu yang bersemayam dalam raga manusia.

5. Thabathaba'i

Salah satu ayat yang ditafsir oleh Thabathaba'i dengan menggunakan tafsir filsafat adalah al Baqarah ayat 167 yang berbunyi :

وَقَالَ الَّذِينَ اتَّبَعُوا لَوْ أَنَّ لَنَا كَرَّةً فَنَتَبَرَّأَ مِنْهُمْ كَمَا تَبَرَّءُوا مِنَّا^ط
كَذَلِكَ يُرِيهِمُ اللَّهُ أَعْمَالَهُمْ حَسَرَاتٍ عَلَيْهِمْ^ط وَمَا هُمْ بِخَارِجِينَ مِنَ
النَّارِ

“Dan berkatalah orang-orang yang mengikuti: "Seandainya kami dapat kembali (ke dunia), pasti kami akan berlepas diri dari mereka, sebagaimana mereka berlepas diri dari kami." Demikianlah Allah memperlihatkan kepada mereka amal perbuatannya menjadi sesalan bagi mereka; dan sekali-kali mereka tidak akan keluar dari api neraka.”

Menurutnya siksaan di neraka tidak akan kekal atau akan terputus, karena Tuhan Maha Pengasih sangat luas sekali, sehingga bagaimana Tuhan yang Pengasih itu akan menyiksa hambanya selamanya dan tidak akan pernah berhenti menyiksanya. Alasan lainnya yang dikemukakan bahwa balas dendam terhadap perbuatan orang yang aniaya hanyalah perbuatan orang yang dhalim. Sedangkan tuhan tidak akan pernah mendhalimi hambanya dengan balas dendam, maka siksaan di neraka akan terputus atau tidak akan kekal.

E. Filsafat Al Qur'an

Filsafat al Qur'an pada intinya terdapat dalam kalimat *tauhid*, yaitu *la-Ilaha illa Allah* (tidak ada Tuhan selain Allah), *la-Ilaha illa Hu* (tidak ada Tuhan selain Dia), *la Ilaha illa Ana* (tidak ada Tuhan selain Aku), atau ungkapan-ungkapan lain yang bermakna ke-Esaan Tuhan. Dalam kalimat filsafat dan bahasa sehari-hari dikenal sebagai Tuhan Yang Maha Esa, beserta semua bagian yang berasal dari satu Kesatuan.

لَوْ كَانَ فِيهِمَا ءِاٰهَةٌ اِلاَّ اللّٰهُ لَفَسَدَتَاۙ فَسُبْحٰنَ اللّٰهِ رَبِّ الْعَرْشِ عَمَّا يَصِفُوْنَ



"Sekiranya ada di langit dan di bumi tuhan-tuhan selain Allah, tentulah keduanya itu telah rusak binasa. Maka Maha suci Allah yang mempunyai Arsy daripada apa yang mereka sifatkan." (QS.21:22)

مَا اتَّخَذَ اللّٰهُ مِنْ وٰلِدٍ وَّمَا كَانَ مَعَهُۥ مِنْ اِلهٍ ؕ اِذَا لَذَهَبَ كُلُّ اِلهٍ بِمَا

خَلَقَ وَّلَعَلَّا بَعْضُهُمْ عَلٰى بَعْضٍ سُبْحٰنَ اللّٰهِ عَمَّا يَصِفُوْنَ ﴿٩١﴾

"Allah sekali-kali tidak mempunyai anak, dan sekali-kali tidak ada tuhan (yang lain) beserta-Nya, kalau ada tuhan beserta-Nya, masing-masing tuhan itu akan membawa makhluk yang diciptakannya, dan sebagian dari tuhan-tuhan itu akan mengalahkan sebagian yang lain. Maha Suci Allah dari apa yang mereka sifatkan itu." (QS.23:91)

يُنزِّلُ الْمَلٰٓئِكَةَ بِالرُّوْحِ مِنْ اَمْرِهِۦٓ عَلٰى مَنْ يَّشَآءُ مِنْ عِبَادِهٖۙ اَنْ اَنْذِرُوْا اَنْهٗٓ

لَا اِلٰهَ اِلاَّ اَنَا فَاتَّقُوْنَ ﴿٢٠﴾

"Dia menurunkan para malaikat dengan membawa wahyu dengan perintah-Nya di antara hamba-hamba-Nya, yaitu: Peringatkanlah olehmu sekalian,

bahwasanya tidak ada Tuhan melainkan Aku, maka hendaklah kamu bertakwa kepada-Ku.” (QS:16:2)

Ayat terakhir ini kemudian diikuti dengan berbagai ayat lainnya yang menjadi petunjuk akan kesatuan alam semesta dengan penciptanya. Ayat ketiga pada surat yang sama menceritakan tentang penciptaan langit dan bumi, ayat keempat tentang penciptaan manusia, ayat kelima tentang penciptaan binatang ternak, dan diikuti oleh ayat-ayat tentang penciptaan air, tumbuh-tumbuhan, terjadinya siang dan malam, matahari dan bulan dengan bintang-bintang, segala isi bumi, gunung-gunung dan lautan, dan seterusnya yang menunjukkan tanda-tanda kebesaran Allah.

BAB II

FILSAFAT ESSENSIALISME DAN KETUHANAN

A. Sejarah Perkembangan dan Tokoh-tokoh Essensialisme

Para ahli filsafat menganggap essensialisme sebagai “*Conservative Road to Culture*”, yaitu suatu aliran yang ingin kembali kepada kebudayaan lama, warisan sejarah, yang telah terbukti memberikan kebaikan-kebaikan bagi kehidupan umat manusia. Menurut Essensialisme kebudayaan saat ini telah menyimpang dari jauh dari ketentuan-ketentuan warisan budaya lama.

Aliran Essensialisme mengkritik aliran Progresivisme yang berpandangan bahwa segala hal mempunyai pandangan yang bersifat berubah, fleksible dengan nilai-nilai yang selalu berubah dan berkembang. Essensialisme menganggap dasar pijakan ini kurang tepat, karena dalam pendidikan, fleksibilitas dalam segala bentuk, dapat menjadi sumber timbulnya pandangan yang berubah-ubah, pelaksanaan yang kurang stabil dan tidak menentu. Pendidikan yang bersandikan atas nilai-nilai yang demikian ini menjadikan pendidikan itu sendiri kehilangan arah.

Menurut essensialisme pendidikan haruslah bersandikan atas nilai-nilai yang stabil. Untuk tercapainya nilai-nilai tersebut, perlu dipilih pijakan yang mempunyai tatanan yang jelas dan telah teruji oleh waktu. Dalam hal ini, yang dimaksud adalah karakteristik nilai yang diperoleh dari budaya dan filsafat yang bernilai tinggi yang korelatif selama empat abad terakhir, yang diawali pada zaman Renaissance, pertengahan abad ke sembilan belas. Pada zaman Renaissance inilah pangkal sejarah munculnya konsep-konsep Essensialisme.

Munculnya pandangan-pandangan Essensialisme juga sebagai reaksi dari pandangan abad kuno dan pertengahan yang bersifat absolut dan dogmatis. Sehingga, disusunlah suatu konsep yang sistematis dan menyeluruh tentang manusia dan alam semesta yang memenuhi tuntutan zaman modern. Sehubungan dengan hal itu Brameld juga menulis tentang Essensialisme sebagai berikut :

Essentialism is above all a modern theory – a product of the Renaissance century. In place of an ancient and medieval of absolutism symbolized by the unchallengeable, dogmatic authority of

the Church, modern essentialist philosophy aims to provide a systematized, unified conception of man and the universe that will be as appropriate as possible to modern needs and institutions (Brameld; 1995:206)

Yang utama dari Essensialisme adalah sebuah teori modern – sebuah produk pada abad Renaissance. Sebagai pengganti sistem pemerintahan absolut abad kuno dan pertengahan yang ditandai dengan sesuatu yang tidak dapat ditentang, otoritas gereja yang dogmatis, filosofi Essensialisme modern bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistematika yang mempersatukan konsep manusia dan alam semesta yang tepat untuk kebutuhan-kebutuhan zaman dan lembaga-lembaga modern.

Essensialisme merupakan perpaduan ide-ide filsafat Idealisme dan Realisme. Kedua aliran ini memberikan sumbangan yang bersifat eklektik, dimana kedua aliran bertemu sebagai pendukung Essensialisme, tanpa melepas sifat utama masing-masing. Hal ini menjadikan aliran Essensialisme menjadi lebih kaya. Realisme modern, yang menjadi salah satu eksponen Essensialisme, titik berat tinjauannya adalah mengenai alam dan dunia fisik, sedangkan Idealisme modern sebagai eksponen dengan pandangan-pandangannya bersifat spiritual.

B. Tokoh-Tokoh Pendukung Aliran Essensialisme

Periode terbesar dalam sejarah Idealisme modern berpusat di Jerman pada abad tujuh belas dan delapan belas. Tokoh-tokoh besar yang cukup berperan dalam meletakkan sendi-sendi pemahaman Idealisme ini adalah :

1. G. W. Leibnitz, seorang ahli matematika yang menyusun teori tentang alam semesta dalam semua peristiwa dan fakta yang dihubungkan dalam sebuah system yang sempurna “pre-established harmony”.
2. Immanuel Kant, berusaha memelihara keyakinan/pemahaman yang mulia tentang “Tuhan, kebebasan, dan ketidaksopanan” dengan argumentasi bahwa meskipun keyakinan yang mulia tersebut tidak dapat dibentuk oleh norma-norma dari “alasan murni” mereka merasa perlu mengasumsikan kehidupan moral sebagai “alasan praktek”

3. G. W. F. Hegel, mencoba memadukan antara science dan spiritual dalam satu kehidupan.
4. Arthur Schopenhauer, menyatakan bahwa hidup ini adalah suatu kemurungan. Intisari dari kehidupan manusia adalah tidak pernah puas dengan keinginannya yang tidak pernah tercapai melalui percobaan-percobaan. Keinginan ini dapat diatasi dengan menghapus ketiadaan yang bersifat mutlak dan abadi.

Sedangkan tokoh-tokoh besar dalam Realisme modern adalah :

1. Thomas Hobes, sumbangsinya berupa filsafat politik. Ia berusaha membenarkan monarki absolut dengan membuktikan bahwa sifat materialistik dan egois dibutuhkan untuk melindungi wewenang kekuasaan dari orang-orang yang kejam dan ganas.
2. John Locke, berusaha membuktikan bahwa ide-ide timbul dari persepsi dan refleksi yang dulakukan oleh manusia itu sendiri. Oleh karenanya, tidak wajar apabila manusia berada dibawah kekuasaan politik atau kekuasaan lain kecuali dirinya sendiri.
3. George Barkeley, menunjukkan bahwa ide-ide Locke memerlukan dasar spiritual – Tuhan sebagai penyebab dasar dari persepsi pemahaman yang ditekankan oleh Locke.
4. David Hume, mengemukakan analisa mengenai pengetahuan dan substansi. Pengetahuan adalah sejumlah pengalaman yang timbul silih berganti. Substansi adalah sesuatu yang tidak ada, karena sebenarnya merupakan perulangan dari pengalaman-pengalaman. Dengan perulangan-perulangan orang akan mempunyai ide mengenaii sesuatu yang dihayati dan dipelajari.

C. Pandangan Ontologis Essensialisme

Sifat yang menonjol dari ontology Essensialisme tentang realita adalah sebuah kosep yang menyatakan bahwa dunia ini dikuasai oleh sesuatu yang sempurna dan perintah yang ditetapkan sebelumnya. Manusia hidup menurut suatu aturan tertentu yang tidak bisa diganggu gugat. Apapun yang dilakukan manusia harus sesuai dengan ketentuan dunia tersebut. Berikut adalah penjabaran menurut Realisme dan Idealisme.

1. Idealisme

Idealisme objektif dikenal dengan pandangan kosmik yang berarti pandangan yang bersifat menyeluruh (semesta) meliputi segala sesuatu. Dengan landasan pikiran bahwa totalitas dalam alam semesta ini pada hakekatnya adalah jiwa atau spirit, Idealisme menetapkan suatu pendirian bahwa segala sesuatu yang ada ini nyata.

Teori filsafat Hegel memadukan ilmu pengetahuan dengan agama dalam suatu kosmologi, menjadi suatu pemahaman yang mempergunakan landasan spiritual. Contoh penerapan teori perpaduan ini adalah pada teori sejarah. Menurut Hegel, sejarah adalah manifestasi dari berfikir Tuhan. Tuhan berfikir dan berekspresi mengenai pengaturan yang dinamis tentang dunia yang semuanya nyata dalam arti spiritual.

Filsafat lain yang mendukung Idealisme obyektif ini adalah makrokosmos dan mikrokosmos. Makrokosmos ialah keseluruhan semesta raya dalam suatu disain dan kesatuan yaitu kosmologi (semesta). Sedangkan mikrokosmos adalah sesuatu yang tunggal pada level manusia. Manusia atau institusi, masing-masing dalam disain dan kesatuan yang mirip dengan semesta, hanya saja pada level kecil.

Sebagai contoh, sistem tatanan tata surya (makrokosmos) dengan system atom (mikrokosmos). Inti atom menyerupai matahari, yang diedari oleh elektron-elektron yang menyerupai planet.

Realita demikian dipakai Idealisme untuk menjelaskan hubungan antara Tuhan dan Manusia. Eksistensi Tuhan tidaklah terlepas dari eksistensi semesta raya termasuk manusia. Tuhan Mengatur semesta ini “dari atas”. Hukum universal yang mengatur keseluruhan makrokosmos ialah universal mind yang meliputi aturan benda-benda, tenaga/energi, waktu dan ruang, bahkan juga pikiran manusia. Semua hukum ilmu pengetahuan adalah perwujudan dari keharmonisan dan validitas pekerjaan Tuhan.

Jika manusia tidak mampu memahami hukum universal dari makrokosmos, maka manusia dapat memahaminya melalui mikrokosmos, yaitu realita dirinya sendiri. Sebab dalam diri manusia tercermin suatu harmoni alam, khususnya human mind. Kemampuan berfikir logis dalam mengambil keputusan yang benar adalah suatu perwujudan proses yang sistematis yang juga kita temukan dalam proses makrokosmos, yakni

memusatkan perhatian pada “self” dan “person”. Inilah filsafat religius moderen yang dikenal sebagai Personalisme.

Tujuan ajaran filsafat ini adalah membuka rahasia keunikan spiritual kepribadian yang lebih dari pada sebagai fenomena alam, melainkan sebagai subyek yang mampu mengadakan analisa ilmiah. Realita demikian menjadi bagian dari keseluruhan alam dan community of selves. Ini adalah realita spiritual yang menjadi bagian dari universal self. Realita kosmos adalah realita antara Tuhan dengan manusia. Manusia berfikir sebagai manifestasi pikiran Tuhan. Kesadaran manusia tentang segala sesuatu bersumber dari kesadaran dan kontak dengan Tuhan secara rohaniah. Manusia mengerti Tuhan dan alam semesta, sebab Tuhan adalah sumber realita, sumber kesadaran manusia, bahkan sebagai universal self dan universal mind.

2. Realisme

Realisme yang mendukung Essensialisme disebut Realisme obyektif karena mempunyai pandangan yang sistematis mengenai fisik, dunia alam dan manusia didalamnya. Golongan ilmu yang mendominasi Realisme obyektif adalah :

- ☉ Fisika, termasuk ilmu astronomi dan kimia, yang dipelopori oleh Isaac Newton
- ☉ Biologi, terutama teori evolusi yang diungkapkan oleh Charles Darwin

Dari fisika dan ilmu-ilmu lain yang sejenis, dapat dipelajari bahwa tiap aspek dari alam fisik ini dapat dipahami berdasarkan adanya susunan yang jelas. Sehingga suatu kejadian yang paling sederhana pun dapat dijelaskan menurut hukum alam, misalnya daya tarik bumi. Dari ilmu fisika ini muncul suatu teori mekanisme yang mengatakan bahwa dunia ini terbangun atas dasar sebab akibat, tarikan dan tekanan, dari mesin yang sangat besar. Semua gerak dalam hubungan alam ini dapat dijabarkan secara kuantitatif dalam penjabaran matematika berupa rumus-rumus dan persamaan-persamaan yang abstrak. Dengan adanya penjabaran kuantitatif dan kegiatan-kegiatan eksperimen, adalah wajar bila rahasia alam semakin dapat diketahui oleh manusia.

Ilmu biologi, dengan teorinya yang cukup terkenal yaitu teori evolusi (Charles Darwin), menjelaskan bahwa setiap makhluk hidup mulai dari tanaman yang sederhana hingga hewan yang paling kompleks, asal

kehidupannya dapat dijelaskan secara alami. Dari munculnya teori evolusi ini, banyak ahli biologi percaya bahwa suatu kehidupan dapat diciptakan dalam percobaan di laboratorium jika diketahui hubungan antar susunan kimianya. Selain itu, ilmu genetic sekarang mampu mengubah tanaman dan hewan menjadi spesies baru dan mendemonstrasikan hukum keturunan dalam laboratorium. Pada akhirnya, teori evolusi ini juga diaplikasikan bidang ilmu lain seperti astronomi, geologi dan sosiologi.

D. Pandangan Epistemologis Essensialisme

Teori kepribadian manusia sebagai refleksi Tuhan adalah jalan untuk mengerti epistemologi Essensialisme. Sebab, jika manusia mampu menyadari realita dirinya sebagai mikrokosmos dalam makrokosmos, maka manusia pasti mengetahui dalam tingkat/kualitas apa rasionya mampu memikirkan kesemestaan itu. Berdasarkan kualitas itulah manusia memproduksi secara tepat pengetahuannya dalam bidang-bidang ilmu alam, biologi, sosial, estetika, dan agama. Secara keseluruhan, generalisasi ini adalah pelaksanaan dari pandangan Idealisme dan Realisme.

1. Kontroversi Jasmani dan Pikiran

Idealisme berpendapat bahwa spiritual adalah kunci realita. Kita mengetahui sesuatu melalui pikiran, tubuh/jasmani dirangkul oleh pikiran. Sedangkan Realisme berpendapat bahwa materi/benda adalah kunci realita. Kita mengetahui sesuatu melalui tubuh (panca indra). Pikiran adalah sesuatu yang fisik dan patuh pada ketentuan-ketentuan yang disusun oleh objek fisik.

Berbagai diskusi yang bertujuan menyangkal pendapat Idealisme telah dilakukan. Salah satu pemikir terkenalnya adalah Perry yang meyakinkan bahwa pandangan Idealisme adalah pemikiran yang keliru, karena idealis berfikir bahwa manusia mengenal objek melalui ide-ide, sehingga ide dan pikiran bertanggung jawab terhadap objek. Berbeda lagi pendapat yang dikemukakan oleh Frenchman Rene Descartes yang menyatakan pikiran dan tubuh bukanlah suatu kesatuan, dan karenanya muncul dualisme paham.

Kontroversi pikiran dan tubuh merasuki psikologi modern sangat dalam, sehingga hal tersebut menggambarkan bagaimana filsafat mendasari semua pekerjaan ilmiah. Perselisihan psikologi memunculkan keunggulan pikiran atau tubuh, atau persamaan pikiran dan tubuh sering kali bermanfaat dalam ilmu science. Hal ini memunculkan banyak teknik-teknik percobaan yang hasilnya memperkaya pemahaman kita tentang perilaku manusia. Intinya, pendekatan “tubuh” atau “pikiran”, jika ditelusuri lebih jauh, mendukung Essensialisme modern dalam pemahamannya tentang pengetahuan.

2. Pendekatan Idealisme Terhadap Ilmu Pengetahuan

Kita mengerti rohani kita sendiri. Pengertian ini memberikan kesadaran untuk mengerti realita yang lain. Karena kesadaran kita (rasio manusia) adalah bagian dari rasio Tuhan yang maha sempurna. Seorang penganut Idealisme Inggris bernama T.H. Green mengatakan bahwa manusia melakukan pendekatan spiritualnya dengan *instrospeksi*. Jadi, dapat disimpulkan bahwa bentuk unik dari pikiran adalah kesadaran yang tidak mungkin sama dengan sensasi/pengamatan, untuk setiap pengalaman mental melibatkan hubungan antar sensasi. Pikiran itu sendiri adalah substansi dan memiliki otonomi spiritual serta unik.

Sebagian besar penganut Idealisme, terutama pada masa Hegelian berpendapat bahwa spiritual adalah ekspresi-ekspresi substansi kejiwaan dari hukum logika yang sekaligus menggambarkan hukum-hukum alam semesta. Berdasarkan dialektika, ditemukan proses berfikir tahap demi tahap dalam sebuah rangkaian yang tetap. Contohnya sama dengan proses budaya yang mengembangkan tahap demi tahap sesuai dengan sejarah hukum Tuhan. Dalam bahasa filsafat agama modern, ada teori yang mengatakan bahwa manusia sebagai makhluk yang terbatas, mengetahui kebenaran alam, dengan realisasi bahwa pikiran kita menyesuaikan diri pada pikiran Tuhan yang tidak terbatas, berada dalam kondisi sempurna dan sejalan dengan Tuhan. Jika manusia melakukan kekeliruan, dikarenakan beradad dalam kondisi tidak sempurna dan tidak sejalan dengan Tuhan. Ini terjadi ketika komunikasi antara kita dengan semesta Tuhan terganggu akibat dari keraguan manusia atas eksistensi Tuhan.

3. Pendekatan Realisme terhadap Ilmu Pengetahuan

Realisme Psikologi dan epistemology, lebih besar dipengaruhi oleh ilmu-ilmu fisika Newton. Satu dari tujuan utama Realisme adalah meneliti kehidupan manusia sebagai objek material dan menjelaskan pikiran dan cara kerjanya seperti cara kerja mesin. Dalam perjalanannya epistemology Realisme dipengaruhi oleh tiga aliran yaitu Asosialisme, Behaviorisme, dan koneksionisme.

a) ***Asosianisme***

Aliran realime pertama yang berasal dari Locke ini menyatakan bahwa gagasan atau isi jiwa manusia terbentuk dari asosiasi atau kumpulan atom-atom yang berupa kesan-kesan dan persepsi dari sebuah pengamatan. Teori ini menggunakan metode introspeksi – metode yang digunakan oleh ideliame – hanya saja tanpa memperhatikan jiwa atau substansi spiritual yang terkait.

b) ***Behaviorisme***

Aliran kedua ini beranggapan bahwa kehidupan mental tercermin tercermin dalam tingkah laku (behavior), karena keseluruhan organisme manusia yang terdiri dari neurology (susunan saraf), psikologi dan pengalaman-pengalaman biologi adalah bagian dari ilmu-ilmu psikologi. Aliran ini mengganti metode introspeksi dengan metode obsevasi dan pengukuran, terutama dalam proses kejiwaan manusia yang mengkondisikan organisme untuk merespon dan menstimulus yang membentuk habit (kebiasaan).

c) ***Koneksionisme***

Aliran ketiga ini banyak dipengaruhi oleh aliran behaviorisme yang berpendapat bahaw semua hewan, termasuk masnusia, membangun pola respon dengan menghubungkan antara stimulus dengan respon tersebut. Dalam proses ini ditentukan oleh dua hokum yaitu, “the law of exercise” yang berarti frekuensi dan recency akan menguatkan koneksi, dan hokum “the law of effect” yang berarti kecenderungan setiap individu untuk mempertahankan respon yang menyenangkan.

E. Pandangan Aksiologi Essensialisme

Keyakinan Essensialisme tentang realita dan pengetahuan sangat kuat. Keyakinan ini ditampakkkan pada aksiologinya berupa dasar-dasar nilai kebenaran yang diperoleh dari sumber objek. Karakteristik dan nilai-nilai ini

tergantung pada cara pandang Idealisme dan realisme. Sulit untuk mencari persamaan antara Idealisme dan Realisme dalam filsafat pendidikan, terutama dalam nilai-nilai budaya. Namun demikian, kedua aliran ini memiliki pengaruh yang kuat terhadap Essensialisme yang dapat dilihat dari prinsip-prinsip dan praktek-praktek moral, seni, dan tingkah laku sosial. Prinsip dan praktek mewarnai sikap Essensialisme di semua aspek budaya termasuk pendidikan.

1. Teori Nilai Menurut Idealisme

Penganut Idealisme berpegang bahwa hukum-hukum etika adalah hukum kosmos, karena itu seseorang dikatakan baik hanya jika ia secara aktif berada di dalam dan melaksanakan hukum-hukum itu. Dalam bahasa filsafat, misalnya agama mengajarkan ajaran yang sama : Firman Tuhan dapat memecahkan semua masalah tingkah laku moral baik kepada siapa saja yang siap menerima dan mempraktekannya.

Meskipun Idealisme menjunjung asa otoriter atas nilai-nilai, namun Idealisme juga mengakui bahwa pribadi seseorang secara aktif bersifat menentukan nilai-nilai itu atas dirinya sendiri (memilih dan melaksanakan)

a. Teori Nilai Idealis Modern

Dengan perwujudan watak Idealisme yang modern ini tersimpul pula perbedaan antara filsafat modern dengan filsafat abad pertengahan. Watak dunia modern mengutamakan dunia sekarang yang menjadi kecendrungan Idealisme dan Realisme. Bahkan Idealisme obyektif, pengikut-pengikut Hegel, sudah tidak mengingkari realita adanya kejahatan disamping kebaikan. Mereka telah mengakui bahwa kejahatan adalah pengalaman yang nyata dalam hidup manusia. Tetapi karena Idealisme obyektif ini mengakui sifat warisan kosmos (alam semesta) itu adalah baik, maka mereka membuktikan bahwa kejahatan hanyalah subordinat daripada kebaikan. Dan kewajiban manusia adalah menentang dan meniadakan kejahatan itu dalam pribadinya.

Tokoh Idealisme modern, Immanuel Kant, meletakkan teori nilai yang baru sebagai pengganti atas kepercayaan tradisional,

Kant mencari asas dasar tindakan moral. Hukum moral yang dimaksud menyatakan bahwa setiap manusia harus melakukan suatu kewajiban dimanapun dan kapanpun. Misalnya kewajiban untuk tetap jujur dan tulus hati, sebab hal itu adalah kebaikan universal.

Pengaruh Idealisme modern yang penting lainnya adalah menjunjung tinggi kemerdekaan individu. Asas moral yang supranatural berasal dari Tuhan dengan jaminan bahwa siapapun yang berbuat kebajikan akan mendapat pahala. Segala tindakan yang dilakukan semuanya tergantung dari tiap individu, dan individu tersebut bertanggung jawab terhadap tindakan yang dilakukannya.

Orang yang melakukan sesuatu karena paksaan, tanpa kebebasan, tidak mungkin bertanggung jawab atas tindakannya. Orang yang dipaksa melakukan kebajikan, tanpa kesadaran dan kemauan sendiri, walaupun hasilnya baik, belum dikatakan berbuat suatu kebajikan, karena berdasarkan paksaan. Karena itu asas kemerdekaan individu menjadi asas tindakan moral.

b. Teori Sosial Idealisme

Pendekatan Idealisme terhadap teori etika parallel dengan pendekatannya pada ide dan cita-cita tentang sosial politik. Sesuai dengan pendapat yang diungkapkan Hegel bahwa negara adalah manifestasi dari Tuhan, karena itu wajib bagi warga negara untuk setia dan menjunjung negara.

Tokoh lain seperti Kant yang menjunjung tinggi nilai individu menyatakan bahwa kemerdekaan individu manusia akan memberikan dasar bagi kehidupan yang adil dan sejahtera. Dengan kemerdekaan individu, hidup bersama, sosial, menjadi bermakna, bahkan lebih mesra.

c. Teori Estetika Idealisme

Idealisme mengakui bahwa keindahan suatu obyek jelmaan dari keadaan yang tidak indah, dari kegiatan pengalam sehari-hari sebagai jodoh dari pola-pola harmonis alamiah. Contohnya seperti buah yang matang (enak-indah) berasal dari buah yang tidak

matang (tidak enak-jelek). Jadi eksistensi indah ada karena eksistensi jelek. Dan keindahan hanya dimengerti oleh imajinasi spiritual yang mampu membuka semangat universal dan kesempurnaan dalam tiap realita.

2. Teori Nilai Menurut Realisme

Prinsip sederhana Realisme tentang etika ialah melalui asas ontology bahwa semua pengalaman manusia terletak pada keteraturan lingkungan hidupnya. Karena itu pendekatan yang tepat pada nilai-nilai adalah sesuai dengan pendekatan pada pengetahuan, yaitu dengan pemahaman obyektif atas fakta dan peristiwa dalam kehidupan yang akhirnya menimbulkan ekspresi keinginan, rasa kagum, tidak suka dan penolakan.

a. Etika Determinisme

Teori Realisme yang paling berpengaruh adalah teori determinisme. Essensialisme mengakui bahwa suatu warisan berasal dari lingkungan baik factor internal dan factor external. Ini berarti mengakui tingkah laku manusia adalah produk potensi-potensi rohani-jasmani, dan berpendapat bahwa tingkah laku manusia tersebut terbentuk karena lingkungan dan pengalaman. Implikasi etika determinasi ini mengakibatkan munculnya tafsiran prinsip etika yang berbeda diantara tokoh-tokoh Essensialisme.

b. Teori Sosial Realisme

Menurut Realisme teori etika individu berhubungan dengan teori etika sosial, terutama dalam realita kehidupan ekonomi, politik dan masyarakat (negara). Teori sosial realime ini melakukan pendekatan nilai-nilai ekonomi dan politik serta praktek-prakteknya dengan cara ilmiah yaitu dengan pendekatan manusia sebagai individu yang merdeka.

Pelaksanaan pandangan itu ialah bahwa ekonomi memerlukan hukum-hukum bagii proses pemasaran perdagangan, sosial memerlukan struktur oeganisasi lembaga-lembaga sosial, dan politik memerlukan ilmu politik, pengetahuan pengetahuan tentang kelompok-kelompok sosial dan kekuatan-kekuatan massa partai. Tetapi teori ini tidak memberikan asas moral, asas normative bagi

cita-cita dan tingkah laku ideall dalam bidang sosial, ekonomi, dan politik. Teori ini hanya melakukan analisa berdasarkan realita yang ada secara ilmiah.

c. **Teori Estetika Realisme**

Teori Realisme tentang estetika terpusat pada mengekspresikan kehidupan sebagaimana adanya (*expressing life as it is*) dalam realita suka dan duka, proses harmoni dan disharmoni.

Dalam perwujudannya yang belum matang teori ini percaya bahwa seni adalah imitasi dari alam (*that art is imitation of nature*). Beberapa pengikut realis menafsirkan imitasi itu sebagai bentuk reproduksi, seperti bayangan – cermin. Sebagian lagi menafsirkan sebagai ekspresi melalui media tertentu.

Realisme tidak mengutamakan seni atas keindahan seperti asas estetika Idealisme, tetapi Realisme mengakui seni meliputi dua jenis realita, yaitu keindahan dan kejelekan. Pada prinsipnya tujuan seni adalah membuka tabir kehidupan untuk lebih dimengerti, dihayati baik dari segi positif maupun negatif.

F. Pola Dasar Pendidikan Essensialisme

Teori pendidikan Essensialisme muncul dari keyakinan filsafat Essensialisme. Walaupun secara umum prinsip-prinsip utama filsafatnya konsisten dengan teori pendidikannya, namun Essensialisme percaya bahwa dalam pelaksanaan pendidikan diperlukan modifikasi, pelengkap, bahkan menyimpang dari ajaran-ajaran filosofis-filosofis terkenal seperti Berkeley, Kant, atau Santayana. Tidak semua aliran Idealisme atau Realisme mementingkan sistematika pendidikan Essensialisme, tetapi hampir semua pendidikan Essensialisme adalah Realisme, Idealisme, atau gabungan keduanya.

Asas-asas filosofis Essensialisme yang lengkap, tidak selalu harus diikuti dengan pola-pola asasi atau pola dasar pendidikan yang terperinci. Untuk mendapatkan pola dasar yang terperinci harus mengenal dari sumber dan literature tentang pendidikan Essensialisme, bukan dari filsafat pendidikan Essensialisme.

Pola dasar pendidikan Essensialisme hanyalah berhubungan dengan teori dasar pendidikan. Sebab, soal-soal pendidikannya adalah masalah praktis yang disesuaikan dengan kondisi yang insidental.

1. Teori Belajar Essensialisme

a. Teori Korespondensi

Meskipun belajar dianggap bidang psikologis, tapi oleh Essensialisme belajar juga dianggap sebagai masalah ontologi (realita yang dipelajari), epistemologi (reliabilitas pengetahuan yang dipelajari), dan aksiologi (nilai dan realita dari pengetahuan itu).

Pada prinsipnya, proses belajar menurut Essensialisme adalah :

1. Melatih daya jiwa potensial yang sudah ada.
2. Proses belajar sebagai proses absorption (menyerap) apa yang berasal dari luar. Yaitu warisan-warisan sosial yang disusun di dalam kurikulum tradisional dimana guru berfungsi sebagai perantara.

Penganut Idealisme dan Realisme memang berbeda dalam menginterpretasikan pemahaman mereka tentang kodrat (hakekat) suatu obyek. Idealisme percaya bahwa watak suatu obyek adalah spiritual, non material atau ideal. Sebaliknya Realisme percaya bahwa kodrat suatu obyek adalah fisik, material, mekanis.

Namun, untuk mengetahui dan menguji realita obyek keduanya menggunakan teori korespondensi (hubungan dengan suatu obyek). Belajar diukur dari tingkat kecakapan, ketelitian, dan ketepatan efek dari proses korespondensi itu.

Dalam teori korespondensi, murid menduduki posisi sebagai penerima isi semesta ini. Tentang apakah hakekat isi semesta, materi-fisik (Realisme), atau spiritual-ideal (Idealisme) sudah terjawab oleh aliran-aliran tersebut. Idealisme dan Realisme mengakui proses *bagaimana subyek mengerti realita obyek* melalui teori korespondensi, artinya teori korespondensi menentukan konstruksi dan aplikasi apa yang subyek fahami tentang suatu obyek.

b. Teori Belajar Menurut Idealisme

Teori belajar Idealisme, yang dinilai dengan pribadi sebagai sumyek yang kreatif, adalah untuk mengerti Tuhan. Idealisme percaya bahwa individu selalu mengerti dirinya lebih dahulu (mikrokosmos) untuk dapat mengerti antar hubungannya dengan individu lain dan sesuatu dalam makrokosmos (alam semesta).

c. *Teori Belajar menurut Realisme*

Realisme menolak teori belajar Idealisme dan menerima teori-teori modern dari ilmu jiwa pendidikan. Prinsip-prinsip belajar Realisme antar lain seperti diajarkan oleh :

- ☉ Bagley : bahwa proses belajar meliputi proses pengenalan kepada warisan-warisan manusia lampau sebagai dasar interpretasi bagi realita yang ada sekarang; pengertian dengan dasar tentang nilai-nilai moral dan otoritas kenyataan-kenyataan yang obyektif.
- ☉ Finney : bahwa sesungguhnya manusia itu adalah “the social nature of mental life” dari kepribadiannya yang menentukan hubungannya dengan sosio-kulturalnya. Ini berarti manusia melalui pendidikan akan menerima warisan kebudayaan itu.

2. **Kurikulum Essensialisme**

Belajar adalah proses aktif pribadi untuk mengerti dan menguasai sesuatu. Materi atau isi yang dipelajari itu ialah yang tersimpul dalam istilah kurikulum. Oleh karena itu sesuatu itu tak terbatas dalam kehidupan manusia, demikian pula potensi penguasaan manusia. Maka, perlu ada pedoman untuk melaksanakan pendidikan supaya tujuan pendidikan tercapai.

Isi pendidikan perlu ditetapkan guna efektifitas pembinaan kepribadian. Artinya perlu ada materi pokok yang mengarahkan pengetahuan sebagai isi yang harus dikuasai dalam kehidupannya. Kurikulum Essensialisme dianggap sebagai miniatur dunia yang dipandang oleh guru dan administrator pendidikan sebagai kenyataan yang benar, dan bernilai/berguna. Essensialisme menggunakan berbagai pola kurikulum dalam sejarah perkembangannya.

Essensialisme mendasarkan kurikulum pada prinsip :

“A rich, sequential, and systematic curriculum based on an irreducible body of knowledge, skills, and attitudes common to a democratic culture”
(brameld:1995:247)

Kurikulum yang kaya, berurutan, dan sistematis didasarkan pada target tertentu yang tidak dapat dikurangi, sebagai satu kesatuan pengetahuan, kecakapan-kecakapan, dan sikap yang berlaku di dalam kebudayaan yang demokratis.

Sesuatu yang tak dapat dikurangi tersebut didasarkan pada keyakinan Essensialisme, yaitu dalam realita semesta ini segala sesuatu itu ada dalam hubungan dengan hukum-hukum obyektif yang mutlak, sebagai pre-existence, sebagai eksistensi dan sebagai fakta-fakta. Dan tiap individu harus mengerti hukum-hukum itu demi adaptasi terhadap realita dan tuntutan semesta, khususnya pada kebudayaan dimana ia hidup.

G. Penilaian Kebudayaan Essensialisme

Karena prinsip utama dan watak dari Essensialisme adalah semangat ingin kembali kepada warisan kebudayaan masa silam yang agung dan ideal, maka pendidikan baginya adalah sebagai pemeliharaan kebudayaan yang ada (education as culture conservation). Ide ini lahir sebagai reaksi atas kenyataan bahwa kebudayaan modern gagal mencapai prospek ideal. Oleh sebab itu misi utama Essensialisme adalah mengabdikan diri guna mengembalikan kebudayaan modern kepada kewibawaan seperti yang dimiliki warisan kebudayaan masa lampau. Ini tidak berarti bahwa Essensialisme mengabaikan adanya perubahan sosial. Namun semua tokoh Essensialisme melihat adanya krisis kebudayaan, kegagalan untuk membina kesejahteraan dan harmoni di dalam kehidupan manusia. Mereka yakin, secara teoritis dan dengan praktek pendidikan mereka akan mampu menciptakan kebudayaan ideal dengan berpegang teguh kepada nilai-nilai budaya yang telah teruji oleh sejarah.

Semua tokoh Essensialisme bercita-cita membina kebudayaan manusia sekarang dengan asas-asas demokrasi. Hanya dengan asas demokrasi itu kesejahteraan yang harmonis, yang berdasarkan penghormatan kepada martabat manusia akan terwujud. Sebab, krisis kebudayaan modern sekarang tidak hanya disebabkan oleh kerusakan yang diakibatkan oleh revolusi

teknologi, politik, dan ekonomi, melainkan lebih karena perkosaan atas hak asasi dan kurangnya rasa hormat atas martabat manusia, kurangnya sikap respek atas nilai-nilai yang berlaku.

H. Nilai Positif Aliran Essensialisme

1. Kedudukan Idealisme modern dan Realisme modern sebagai sokoguru kebudayaan modern.

Kedua ajaran filsafat tersebut adalah dasar bagi tegaknya kebudayaan modern yang ideal. Krisis kebudayaan modern justru harena menyimpang dari prinsip-prinsip yang telah dibina oleh kedua ajaran filsafat tersebut. Ide-ide filsafat telah mengubah cara pandang manusia terhadap nilai-nilai, dan praktek-praktek dalam bidang sosial, politik, ekonomi, pendidikan dan kebudayaan.

Hukum-hukum obyektif dan mutlak seperti dogma agama, dalam zaman modern ditafsirkan kembali berdasarkan hukum ilmu pengetahuan. Dan jiwa religius Idealisme dan konsep ilmiah Realisme tersimpul dalam cita-cita keharmonisan antara kepercayaan religius dengan pemikiran ilmiah.

Dalam rangka membina kebudayaan yang demokratis, Essensialisme memusatkan perhatian pada usaha membina kebebasan individu dalam ekspresi dan organisasinya, misalnya dalam bidang sosial-politik, keagamaan, dan science.

2. Peranana Essensialisme sebagai pemelihara kebudayaan

Essensialisme sebagai teori pendidikan dan kebudayaan melihat kenyataan bahwa lembaga-lembaga dan praktek-praktek kebudayaan modern telah gagal dalam banyak hal dalam memenuhi harapan zaman modern. Maka untuk menyelamatkan manusia dan kebudayaannya, harus diusahakan melalui pendidikan.

Fungsi pemeliharaan atas kebudayaan oleh Essensialisme meliputi dua segi :

1. Membina sikap jiwa untuk menjunjung dan menyesuaikan diri terhadap hukum-hukum dan kebenaran yang ditemukan manusia dalam alam kosmos. Setiap orang harus memahami hukum dan kebenaran itu dengan belajar dan menerima apa yang diberikan alam.
2. Karena tiap hukum, prinsip, dan aksioma bersifat abstrak, maka harus difahami dalam konteks kebudayaan melalui praktek-praktek lembaga kebudayaan.

I. Nilai Negatif Aliran Essensialisme

1. *Essensialisme sebagai cultural-lag*

Dengan usaha dan prinsip kembali ke masa silam, sebenarnya Essensialisme tidak berusaha meneruskan proses sejarah kebudayaan yang bersifat dinamis-progessif. Ini berarti Essensialisme merupakan suatu cultural-lag, keterlambatan dan keterbelakangan cultural, dan tentu saja bertentangan dengan proses perkembangan budaya yang dinamis.

Observasi para ahli atas gejala konservatif itu disebabkan adanya tiga hal dalam Essensialisme, yaitu :

- a. Sikap pemujaan atas social –heritage (memuja warisan budaya lama)
- b. Teori korespondensi dengan akibat-akibatnya terhadap proses belajar (tanpa kritis)
- c. Pusat kepercayaan kepada hukum-hukum alam yang dipraktikkan begitu saja ke dalam hukum-hukum kehidupan dan kebudayaan

2. *Penafsiran yang tidak tepat atas “Social Heritage”*

Sikap memuja kepada kebudayaan warisan atau social heritage termasuk dukungan Essensialisme atas cultural-tradition (tradisi-kebudayaan). Sebab antara kedua istilah tidak dipakai secara tepat dengan kritis. Beberapa penafsiran tentang Essensialisme juga berusaha menafsirkan istilah “essensial” dari social-heritage dengan “tradisi” dari adat kebiasaan.

Essensial adalah sesuatu yang kekal, permanen dari suatu social-heritage yang berusaha dipelihara. Akan tetapi sering sukar menafsirkan secara definitive antara essensial dengan tradisi.

Pengertian yang dimaksud dengan istilah essensial meliputi kebajikan, kejujuran, sikap hormat, mengerti kewajiban, pengabdian, dan sebagainya, yang ingin tetap dibina melalui pendidikan. Padahal semua istilah tersebut amat abstrak. Dan dalam pelaksanaannya memerlukan penafsiran dalam suatu konteks dengan isi kebudayaan tertentu disuatu tempat dan zaman. Pengertian itu tidak selamanya universal karena terikat pada pengalaman dan penafsiran kebudayaan tertentu. Ini berarti asas universal bersifat teoritis, dan dalam prakteknya memerlukan sumbuasi kebudayaan khusus, kebudayaan nasional misalnya.

J. Filsafat Ketuhanan

Pemikiran tentang Tuhan, sebagaimana konsekuensi logis ajaran tauhid, merupakan salah satu dari banyak tema yang paling sentral dalam tradisi filsafat Islam. Baik itu yang Aristotelian, Neoplatonisme, Paripatetisme, maupun Illuminasionisme. Berikut ini adalah pemikiran tiga filsuf Islam dari tiga masa dan tradisi yang berbeda, yaitu al-Kindi, Ibnu Sina, dan Suhrawardi tentang wujud, keesaan, dan pengaruh Tuhan dalam penciptaan alam semesta ini.

1. Al-Kindi (801-866 M)

Al-Kindi lahir di desa Kindah, belajar di Bashrah, kemudian melanjutkan ke Bagdad, pusat ilmu ketika itu. Ia mendirikan madrasah yang -untuk pertama kalinya- memadukan ilmu dengan filsafat. Ia lalu ditarik ke istana oleh Khalifah Ma'mun dan Khalifah Mu'tasim, untuk mendidik putra-putranya. Kesempatan ini digunakan untuk mengembangkan ilmu dan filsafatnya dengan memanfaatkan fasilitas yang ada. Menjelang akhir hayatnya, ia mendapat cobaan berat pada masa kekhalifahan Mutawakil dan meninggal dalam keadaan menyedihkan.

Karya-karyanya meliputi wilayah metafisika, logika, ilmu alam, ilmu pasti, dan dimensi ilmu. Bukunya diterjemahkan dalam bahasa latin, *De Intellectu*, dan sangat mempengaruhi filsuf sesudahnya. (Nasr: 1986). Dia juga pelopor penerjemahan buku-buku asing ke dalam bahasa Arab. Karyanya yang terkenal adalah *Fi al-Falsafat al-Ula (On Metaphysics)*, dan ia juga meluruskan anggapan bahwa buku metafisika Aristoteles ternyata adalah ringkasan Enneads karya Plotinus.

Dia dianggap tidak sistematis dan pandangan filosofisnya lebih merupakan teori-teori yang terpecah dan berhubungan dengan berbagai macam topik yang tidak ada korelasinya.

2. Ibnu Sina (980-1037 M)

Ibnu Sina lahir di Bukhara, di kenal dalam dunia barat dengan *Avicenna* dan diberi gelar *Amir al-Athibba* (pangeran para dokter), *Syaikh al-Rais* (kyai para pemikir), dan *Hujjah al-Haqq*. Pada usia belasan tahun sudah menguasai berbagai ilmu dengan sempurna. Karyanya antara lain *al-hyarat wa al-Tanbihat*, *al-Syifa (Sufficientia)*, dan *al-Qanunfi al-thibb*.

Wajib al-Wujud ini distilahkan Ibnu Sina dengan *al-Mabda al-Awwal*, atau *al-Awwal* saja. Tuhan juga diistilahkan dengan *Aql* (akal) dalam konteks proses emanasi, di mana dia berpikir dan menumpahkan akal pertama (*al-Aql al-Awwal*), demikian seterusnya.

Wujud alam tidak lebih kedudukannya dari *jaiz*. *Mumkin al-Wujud* memerlukan *wajib al wujud* untuk mengubahnya dari yang potensial menjadi aktual, menjadi maujud. Jadi *mumkin al-wujud* menjadi *wajib al-wujud li dzatihitu* menjadi *wajib al-wujud li ghairihi*.

Kemudian, dengan asas *Emanasi Neoplatonisme*, wujud wajib itu memikirkan dirinya sendiri dan menghasilkan akal pertama, akal pertama ini juga berpikir dan menghasilkan akal kedua, jiwa bidang pertama. Begitu seterusnya hingga akal kesepuluh dan bidang kesembilan yang adalah bulan menurut aturan astronomi Ptolemy yang sudah dimodifikasi. Bertentangan dengan al-Farabi, ketika akal pertama ber-ta 'aql mengeluarkan akal kedua, dia juga mengeluarkan dua wujud yaitu *jirm al-Faala al-Aqsha* (langit dan planet-planet),

dan *nafs al-Falak al-Aqhsa* (jiwa dari langit dan planet-planet tersebut).

3. Suhrawardi

Suhrawardi memandang bahwa realitas itu, yaitu satu yaitu cahaya. Perbedaan adalah dalam hal intensitas cahaya. Cahaya yang satu itu adalah *nur al-Anwar* (cahaya maha cahaya), yang tidak lain adalah Zat Allah.

"Bahwa zat cahaya mutlak yang pertama adalah Allah yang meluapkan emanasi (isyraqi) selamanya, yang dengannya jelas-jelas mewujudkan segala sesuatu seluruhnya, dan dengan perantaraan sinar-sinarinya (dapat) memanjangkan kehidupan. Bahwa setiap sesuatu di dunia ini adalah tumbuh dari cahaya itu sendiri. Setiap keindahan dan kesempurnaan adalah pemberian ihsan-Nya. Dan terjadinya emanasi ini adalah keselamatan" (Nasr: 1986).

Maka, wujud segala makhluk bergantung pada sepanjang berdekatnya dari cahaya tertinggi. Derajat cahayalah yang menjadi ukuran. Semakin jauh dari cahaya, semakin gelap atau rendahlah kedudukannya, Intensitas terhadap cahaya menjadikan makhluk tersebut bertingkat-tingkat sesuai dengan derajatnya; mereka membentuk hirarki cahaya-cahaya, baik vertikal, longitudinal, ataupun latitudinal. Cahaya-cahaya ini dinamainya para malaikat (Nasr: 1986), yang menjadi instrumen Humisasi bagi manusia yang berada di "Barat", di dunia, untuk kembali ke asalnya, yaitu "Timur". Manusia yang turun dari "cahaya-cahaya signirial" di dunia ini merasa rindu terhadap nostalgia rumahnya yang sebenarnya, dan dengan bantuan pe-ngetahuan iluminatif dan disatukan kembali dengan sifat kemalaikatannya, di mana manusia menemui bagiannya yang murni sekali lagi.

Allah, Sang Maha Cahaya, diistilahkan Suhrawardi dengan *al-Ghani* ("yang kaya", Independensi) -yang bisa disejajarkan dengan *wajib al-Wujud-nyd* Ibnu Sina- sedangkan selain Tuhan adalah *al-Faqir* ("yang membutuhkan", ketergantungan) -bisa disejajarkan dengan arli *mumkin al-wujud*. *Al-Faqir* membutuhkan *al-Ghani* untuk bisa maujud (Kertanegara: 1998).

BAB III

LOGIKA DALAM FILSAFAT ILMU-ILMU KEISLAMAN

A. Filsafat Ilmu-ilmu Keislaman

Dalam catatan sejarah tertuang fakta bahwa semenjak Aristoteles menulis *Organon*-nya, dunia pemikiran manusia seolah berada dalam suasana serba logis. Sejak masa itu pula logika menjadi paradigma yang tak pernah tergugat. Seluruh pemikiran manusia dirasuki oleh hukum-hukum logika, walaupun di berbagai kasus muncul kritik atas prinsip pemikiran Aristoteles khususnya mengenai silogisme, akan tetapi kritik itu lebih berfungsi sebagai pangkayaan logika dari pada membongkarnya.

Dunia pemikiran Islam pun mengalami proses serupa terutama ketika al Farabi berhasil meng-Islam-kan atau lebih tepat meng-arab-kan logika ke dalam rumus-rumus yang kemudian dikenal dengan *manthiq*. Seluruh produk pemikiran Islam dapat dikatakan sebagai eksemplar dari logika walaupun objek kajiannya berbeda.

Dalam suasana seperti itu filsafat memperoleh tempat yang sangat penting di kalangan umat Islam, terutama setelah mendapat banyak support dari pemerintahan Al Makmun. Dukungan berupa penterjemahan besar-besaran terhadap buku-buku non-arab ke dalam bahasa arab. Hal ini sangat besar dampaknya bagi kemajuan pemikiran Islam saat itu, sehingga perkembangan keilmuan baik ilmu keIslaman ataupun ilmu keagamaan memperoleh kemajuan yang sangat pesat.

Gugatan tajam atas suasana demikian oleh Imam al Ghazali tidak juga menggoyahkan kedudukan logika tersebut. Bahkan untuk sampai ke dimensi batiniah dan aksi tasawufnya, Imam al Ghazali dengan amat sempurna mempraktekkan logika tersebut. Logika telah menyatukan aturan permainan pikir, sehingga di luar serba logis hampir-hampir tidak berhak hidup dan berkembang.

Dalam suasana demikian, kehendak untuk menampilkan Islam dan pemikiran tentangnya sebagai alternatif ternyata tidak juga melahirkan suatu system epistemology baru. Yang terjadi justru lahirnya semacam ideology

ilmiah dilawankan dengan tradisi pemikiran ilmiah. Kecenderungan ini justru sebaliknya melahirkan stagnasi pemikiran Islam yang untuk sementara dapat bertahan, namun demikian semakin terbukanya berbagai ruang dan sector kehidupan posisi pemikiran Islam dan produk klasiknya mulai menghadapi gugatan dari dalam dirinya sendiri. Dalam situasi demikian ini perlu dikembangkan suatu paradigma pemikiran Islam yang ekshautik dan serba mencakup.

Ilmu-ilmu keislaman membutuhkan suatu penyegaran baru yang dapat membuka khazanah keislaman sehingga sesuai dengan tuntutan zaman yang serba rasional dan logis ini. Salah satu alternatif pengembangannya adalah dengan menggunakan logika seperti apa yang telah dilaksanakan oleh filosof-filosof muslim terdahulu sehingga nantinya Islam bisa mendapatkan jati dirinya kembali seperti masa kejayaannya yang telah lewat.

B. Definisi Dan Perjalanan Singkat Logika

Kata logika berasal dari bahasa Latin dari kata 'logos' yang berarti perkataan atau sabda. Istilah lain yang digunakan sebagai gantinya adalah manthiq, kata arab yang diambil dari kata kerja nataqa yang berarti berkata atau berucap.

Dalam bahasa sehari-hari kita sering mendengar ungkapan serupa : alasannya tidak logis, argumentasinya logis, kabar itu tidak logis. Yang dimaksud dengan logis adalah masuk akal, dan tidak logis adalah sebaliknya.

Dalam buku *Logic and Language of Education*, manthiq disebut sebagai "penyelidikan tentang dasar-dasar dan metode-metode berpikir benar". Sedangkan dalam kamus Munjid disebut sebagai "hukum yang memelihara hati nurani dan kesalahan dalam berpikir". Prof. Thaib Thahir A. Mu'in membatasi dengan "ilmu untuk menggerakkan pikiran kepada jalan yang lurus dalam memperoleh suatu kebenaran".

Kata 'logika' rupa-rupanya dipergunakan pertama kali oleh Zeno dan Citium. Kaum Sofis, Socrates dan Plato harus dicatat sebagai perintis lahirnya logika. Logika lahir sebagai ilmu atas jasa Aristoteles, Theoprostus dan kaum Stoa.

Aristoteles meninggalkan enam buku yang oleh murid-muridnya diberi nama *Organon*. Buku tersebut adalah *categoriae* (mengenai pengertian-pengertian), *de interpretatie* (mengenai keputusan-keputusan), *analitica priora* (tentang silogisme), *analitica parteriora* (mengenai pembuktian), *topika* (mengenai berdebat), dan *de sophisticis elenchis* (mengenai kesalahan-kesalahan berpikir). Theoprostus mengembangkan logika Aristoteles ini, sedangkan kaum Stoa mengajukan bentuk-bentuk berpikir yang sistematis. Buku-buku inilah yang menjadi dasar logika internasional.

Pada masa penerjemahan ilmu-ilmu Yunani ke dalam dunia Arab yang dimulai pada abad II Hijriyah, logika merupakan bagian yang amat menarik minat kaum muslimin. Selanjutnya logika dipelajari secara meriah dalam kalangan luas, menimbulkan pelbagai pendapat dalam hubungannya dengan dalam masalah agama. Ibnu Salah dan Imam Nawawi menghukumi haram mempelajari manthiq sampai mendalam. al Ghazali menganjurkan dan menganggap baik, sedangkan menurut Jumbuh ulama membolehkan bagi orang-orang yang cukup akalnyanya dan kokoh imannya.

Filosof al Kindi mempelajari dan menyelidiki logika Yunani secara khusus dan studi ini dilakukan secara lebih mendalam oleh al Farabi. Ia mengadakan penyelidikan mendalam atas lafal dan menguji kaidah-kaidah manthiq dalam proposisi-proposisi kehidupan sehari-hari untuk membuktikan benar salahnya, merupakan suatu tindakan yang belum pernah dilakukan sebelumnya.

Selanjutnya logika mengalami masa dekadensinya yang panjang. Logika menjadi sangat dangkal dan sederhana sekali. Masa itu dipergunakan buku-buku logika seperti Isagoge dari Porphirius, Fons Scientie dari John Damascenus, buku-buku komentar logika dari Bothius, buku sistemasi logika dari Thomas Aquinas, kesemuanya mengembangkan logika Aristoteles.

Pada abad ke XIII sampai dengan abad XV tampillah Petrus Hispanus, Roger Bacon, Raimundus Lullus dan Wilhelm Ochar, mengetengahkan logika yang berbeda sekali dengan metode Aristoteles yang kemudian kita kenal dengan logika modern. Raimundus Lullus mengemukakan metode baru logika yang disebut Ars Magna semacam aljabar pengertian dengan maksud membuktikan kebenaran-kebenaran tertinggi.

Penemuan-penemuan baru abad ke XVII dan ke XVIII ketika Francis Bacon mengembangkan metode induktif, ia menyusun buku *Novum Organom Scientiarum*. W. Leibnitz menyusun logika aljabar untuk membikin sederhana

pekerjaan akal serta memberi kepastian. Emanuel Kant menemukan logika transcendental (logika yang menyelidiki bentuk-bentuk pemikiran yang mengatasi batas pengalaman).

Pada abad ke XIX logika dipandang sebagai sekedar peristiwa psikologis dan metodis seperti yang diajarkan oleh W. Wundt, J. Dewey, dan M. Baldwin. Nama-nama seperti George Boole, Bertrand Russell, dan G. Frege harus dicatat sebagai tokoh yang banyak berjasa dalam kehidupan logika modern.

C. Macam-macam Logika

Logika dapat disistematisasi menjadi beberapa golongan, tergantung dari mana kita meninjaunya. Dilihat dari segi kualitasnya maka logika terbagi menjadi logika naturalis (*manthiq al fitri*) dan logika ilmiah (*manthiq as suri*).

1. Logika naturalis (alamiah)

Logika naturalis artinya manusia itu berfikir menurut kodrat atau fitrahnya secara alamiah. Dapat dikatakan bahwa umum logika itu setua dengan umur manusia, karena sejak kelahirannya manusia itu sudah dapat berfikir, dilengkapi Allah dengan rasio, seperti berarti sejak itu logika telah ada dalam bentuk yang sederhana, alamiah, belum dikembangkan secara ilmiah. Misalnya manusia dapat berpikir bahwa A tidak sama dengan B.

2. Logika ilmiah (scientific)

Adalah merupakan kelanjutan dari logika alamiah (naturalis), yaitu apabila manusia diberikan bimbingan secara sistematis untuk dapat menguasai pola-pola berpikir secara teratur sesuai dengan hukum-hukum ketetapan atau kebenaran berfikir.

Namun ditinjau dari segi metodenya dapat dibedakan atas logika tradisional (*manthiq al qadim*) dan logika modern (*manthiq al hadits*).

1. Logika tradisional

Logika tradisional adalah logika Aristoteles, dan logika dari pada logikus yang lebih kemudian, tetapi masih mengikuti system logika Aristoteles. Para logikus sesudah Aristoteles tidak membuat perubahan atau mencipta

system baru dalam logika kecuali hanya membuat komentar yang menjadikan logika Aristoteles lebih elegant dengan sekedar mengadakan perbaikan dan membuang hal-hal yang tidak penting dari logika Aristoteles.

2. Logika modern

Logika modern tumbuh dan dimulai pada abad XIII. Mulai abad ini ditemukan system baru, metode baru yang berlainan dengan system logika Aristoteles. Saatnya dimulai sejak Raymundus Lullus menemukan metode logika yang disebut *Ars magna*.

Apabila dilihat dari obyeknya, dikenal sebagai logika formal (*mantiq as suwari*) dan logika material (*manthiq al maddi*).

1. Logika formal

Logika formal adalah logika yang mempelajari asas-asas, kaidah-kaidah, aturan-aturan atau hukum-hukum berpikir yang harus ditaati, agar supaya kita berpikir dengan tepat, benar dan mencapai kebenaran.

2. Logika Material

Logika yang mempersoalkan isi materi pengetahuan dan bagaimana mempertanggungjawabkan isi pengetahuan itu. Dengan demikian ia mempelajari tentang :

- a) Sumber-sumber asal pengetahuan
- b) Alat-alat pengetahuan
- c) Proses terjadinya pengetahuan
- d) Kemungkinan-kemungkinan dan batas-batas penjelajahan pengetahuan
- e) Metode ilmu pengetahuan
- f) Kebenaran dan kekeliruan dan lain-lain.

Namun ditinjau dari segi cara penarikan kesimpulan, maka logika dibagi menjadi logika induktif dan deduktif.

1. Logika induktif

Logika induktif erat hubungannya dengan cara penarikan kesimpulan dari kasus-kasus individual nyata menjadi kesimpulan yang bersifat umum.

Penalaran ini diawali dengan mengemukakan pernyataan-pernyataan yang mempunyai ruang lingkup khas dan terbatas dalam menyusun argumentasi yang dan diakhiri dengan pernyataan yang bersifat umum. Misalnya ikan ada pembuatnya, meja ada pembuatnya, computer ada pembuatnya, demikian juga manusia, buku dan benda-benda lainnya. dari kenyataan-kenyataan tersebut dapat ditarik kesimpulan yang bersifat umum yakni semua makhluk pasti ada yang membuatnya.

Menurut Jujun S. Suriasumantri kesimpulan yang bersifat umum ini penting sekali artinya karena mempunyai dua keuntungan, yakni : bersifat ekonomis, dan dimungkinkan untuk proses penalaran selanjutnya baik secara induktif maupun deduktif.

2. Logika Deduktif

Logika deduktif adalah sebaliknya induktif, kita dapat menarik kesimpulan dari hal yang bersifat umum menjadi kasus yang bersifat individual (khusus).

Penarikan kesimpulan secara deduktif biasanya menggunakan pola berpikir yang disebut silogisme. Silogisme tersusun dari dua buah pernyataan (premise) dan sebuah kesimpulan (konklusi). Pernyataan yang mendukung silogisme itu disebut premis mayor dan premis minor. Konklusinya merupakan pengetahuan yang diperoleh dari penalaran deduktif berdasarkan kedua premis itu.

Contoh :

Semua manusia akan mati (premis mayor)

Suwari adalah manusia (premis minor)

Jadi suwari akan mati (konklusi)

D. Epistemologi Ilmu Islam

Pengetahuan (knowledge) adalah hasil dari aktivitas mengetahui, yakni tersingkapnya suatu kenyataan ke dalam jiwa hingga tidak ada keraguan terhadapnya.

‘Ketidakraguan’ merupakan syarat mutlak bagi jiwa untuk dapat dikatakan ‘mengetahui’. Kita mengetahui bilangan tiga bahwa ia lebih besar dari dua dan lebih kecil dari lima manakala kita yakin akan kenyataan itu,

meskipun gurau kita atau orang yang kita anggap pandai mengatakan sebaliknya, toh kita tetap pada pendirian kita. Jika pendapat yang berlawanan itu menyebabkan kita ragu, berarti kita tidak mengetahui bilangan tiga.

Serupa itulah kriteria bagi suasana ‘mengetahui’ bagi segala yang kita tangkap dalam jiwa baik mengenai benda, seperti buku, kursi, gelas, mengenai peristiwa yang menyertai benda seperti melayang, mendidih, pasang, meledak, maupun mengenai sifat dan keadaan benda seperti wangi, mahal, panas, gelap, dan sebagainya.

Kita harus berhati-hati dalam menggunakan kata ‘pengetahuan’ dan ‘ilmu’ dari apa yang kita tangkap dalam jiwa. Pengetahuan (knowledge) sudah puas dengan ‘menangkap tanpa ragu’ kenyataan sesuatu, sedangkan ilmu (science) menghendai penjelasan lebih lanjut dari sekedar apa yang dituntut oleh pengetahuan (knowledge).

Si Buyung mengetahui pelampung kailnya selalu terapung di air, ia akan membantah apabila dikatakan gabus, pelampung itu tenggelam. Yang demikian ini adalah ‘pengetahuan’ baginya. Manakana ia kemudian mengetahui bahwa BJ (berat jenis) pelampung lebih kecil dari BJ air dan ini mengakibatkan pelampung itu selalu terapung, maka hal itu menjadi ilmu baginya.

Sudah barang tentu ilmu bukan sekedar onggokan barang yang gaduh dari sembarang pengetahuan yang serupa dengan keaneka ragaman jenis barang dalam tong sampah, tetapi menyerupai susunan barang dalam department store, di mana barang sejenis dikelompokkan dan ditempatkan secara spesifik. Pengetahuan dari objek-objek sejenis dikelompokkan dan disistematisasikan menjadi kelompok-kelompok tertentu sehingga melahirkan ilmu yang beraneka ragam seperti yang kita kenal adalah hasil dari pengelompokan pengetahuan sejenis.

Ilmu-ilmu berbeda-beda bidang yang diselidikinya, tetapi semuanya bersamaan dalam hal: mencari hukum, patokan-patokan dan rumusan-rumusan yang meliputi masing-masing bidangnya yang mengendalikan seluruh masalah detail dan partikularnya.

Cara mendapatkan ilmu di samping menggunakan rasio, juga didasarkan pada fakta. Ilmu modern dibentuk atas dasar fakta empiris atau indrawi saja, tanpa menghiraukan sumbernya, yaitu Allah, yang telah memberikan esensi berbagai ilmu, sebagaimana terdapat dala, Al Qur’an. Dan

yang menjadi pusat kajian epistemology di samping cara-cara memperoleh pengetahuan, syarat, batas, validitas, dan sumber pengetahuan.

Peranan yang paling sentral dalam mewujudkan pengetahuan, yaitu Allah sebagai sumber pengetahuan, namun hal ini tidak diakui oleh para ilmuan di luar Islam. Mereka hanya mempercayai sesuatu yang bersifat empiris. Celakanya kepercayaan ini juga diikuti oleh pemikir-pemikir muslim. Hasan Langgulong mengeluhkan, sayang sekali bahwa positivisme yang melanda dunia pada permulaan abad ke 20 ini telah mempengaruhi pemikir-pemikir Islam, sehingga banyak di antara mereka percaya bahwa pengetahuan tentang alam fisika tidak lebih dari gambaran tentang pengalaman indra. Tetapi sebaliknya, bantahan terhadap pendapat seperti ini telah banyak dilontarkan oleh pemikir-pemikir Islam maupun pemikir-pemikir barat seperti Eisntein dan lain-lain yang mengatakan bahwa perkembangan sains adalah melalui eksperimentasi dan spekulasi teoritis. Barangkali teori Thomas Kuhn (1970) yang paling dalam membantah pernyataan tersebut.

Pengetahuan yang dipergunakan dalam penalaran pada dasarnya bersumber dari rasio atau fakta. Mereka yang berpendapat bahwa rasio adalah sumber kebenaran mengembangkan paham rasionalisme. Sedangkan mereka yang memandang bahwa fakta yang tertangkap lewat pengalaman manusia sebagai sumber kebenaran mengembangkan paham empirisme. Rasionalisme terkait dengan deduktif sedangkan empirisme terkiat dengan induktif. Terkadang muncul sikap yang ekstrim, misalnya kalangan rasionalis menentang empirisme seoerti sikap Aristoteles, begitu pula sebaliknya. Akan tetapi penalaran yang dipandang ilmiah adalah merupakan gabungan antara penalaran deduktif dan induktif, rasionalisme dan empirisme.

Perkembangan studi ilmu-ilmu sosial, terlebih-lebih lagi ilmu-ilmu agama (religionwissenschaft) sebenarnya belum lama. Pendekatan empiris terhadap fenomena keberagaman manusia baru muncul sekitar abad ke XIX. Terlepas kontroversi beberapa peneliti untuk menggunakan metodologi ilmu-ilmu kealaman untuk meneliti fenomena sosial, namun studi dan pengamatan empiris terhadap fenomena sosial keagamaan adalah merupakan suatu perkembangan yang sama sekali baru.

Ilmu-ilmu keislaman yang ortodoks (teologi, fiqh, tasawuf) secara relatif tidak atau kurang mengenal diskursus baru ini. Hampir semua pemikiran Islam kontemporer mengakui hal ini. Hassan Hanafi, sebagai contoh, melihat dengan nyata menghilangkan nuansa histories dalam wacana

keilmuan Islam. Sejak al Kindi, al Farabi, sampai sekarang, filsafat Islam hanya menyinggung masalah manthiq, tabi'iyat dan ilahiyat.

E. Peran Logika dalam Ilmu Filsafat

Sebagaimana telah banyak dikemukakan oleh para ahli, bahwa perkembangan pemikiran ilmu-ilmu keislaman sangat erat kaitannya dengan tradisi pemikiran filsafat Yunani. Bahkan berbagai pandangan juga menyatakan justru pemikiran Islam merupakan jembatan antara Yunani dan Eropa Modern.

Apabila logika dibangun dalam kerangka system filsafat Yunani, maka seluruh ilmu pengetahuan yang dikembangkan berdasarkan tata-pikir logika haruslah dikatakan bahwa ilmu pengetahuan demikian merupakan fungsi dari pada logika tersebut. Oleh karena itu seluruh hasil atau produk penalaran terhadap Islam dan wahyu dipandang sebagai ilmu pengetahuan sebagaimana ilmu pengetahuan lainnya. Dengan demikian hukum-hukum pengetahuan yang berlaku umum juga harus berlaku terhadap ilmu-ilmu keislaman tersebut.

Penggunaan daya nalar dalam upaya memahami makna tersembunyi dari wahyu adalah merupakan bagian dari fungsio wahyu itu sendiri. Bahkan wahyu itu sendiri, setidaknya yang termaktub dalam kitab Al Qur'an memuat petunjuk yang berkaitan dengan sistematisasi akal. Di banyak tempat dalam Al Qur'an terdapat dorongan untuk menggunakan daya nalar akal guna memahami dan mengerti maksud dan kandungan wahyu. Bahkan boleh jadi seluruh wahyu itu hanya mungkin berfungsi bagi kehidupan manusia jika manusia menggunakan akal secara terorganisir dan sistematis.

Berdasarkan pertimbangan di atas, pastilah Al Qur'an menyarankan suatu logikanya sendiri. Dalam hubungan ini adalah hal yang mungkin logika Yunani justru berkesesuaian dengan logika wahyu dalam arti Al Qur'an sebagaimana disarankan oleh Ibnu Tufail, al Razi, dan Ibnu Rusyd serta beberapa lainnya. Hal ini lebih berarti jika ternyata hampir tidak ada filsuf muslim atau bahkan ilmu-ilmu keislaman yang bebas dari logika Yunani.

Sentuhan pemikiran Islam atas pemikiran Yunani terjadi terutama melalui masuknya hukum-hukum Aristoteles ke dalam tradisi pemikiran Islam. Sentuhan demikian tidak saja terjadi secara fungsional, akan tetapi

bahkan secara structural terutama sejak penerjemahan logika Aristoteles ke dalam manthiq oleh al Farabi. Oleh karena itu penolakan terhadap kerangka dasar pemikiran barat seharusnya juga dialamatkan pada al Farabi, bahkan kepada para filsuf klasik dan modern Islam yang mengembangkan pemikirannya di atas basis logika yang serupa dengan logika Aristoteles tersebut.

Posisi pemikiran ilmu-ilmu keislaman serta terutama hasilnya sebagai kegiatan dan karya ilmiah lebih diperkuat dan dikembangkan dan dibangun di atas ilmu tata-pikir yang dalam dunia Islam dikenal dengan ilmu manthiq. Manthiq tidak hanyalah alih bahasa dari logika-nya Aristoteles yang kemudian disebarluaskan dalam dunia pemikiran Islam oleh al Farabi.

Berdasarkan hal di atas, jika Aristoteles mengembangkan tiga prinsip atau hukum pemikiran, maka pemikiran Islam adalah penerapan metode dan hukum itu sendiri. Oleh karena itu menjadi jelas jika tiga hukum pikir; identitas, kontradiksionis, dan exclusi tertii dalam konsep Aristotelian akan diketemukan dalam tiga qanun manthiq yaitu ; wanun dzatiah, qanun ghairiyah dan qanun imtina’.

Kesimpulan di atas tidak saja karena prinsip pemikiran manthiq yang sama dan sebangun dengan logika, akan tetapi juga karena pengakuan secara jujur setiap penulis manthiq sebagai arabisasi logika Aristoteles tersebut. Oleh karena itu tidaklah adil jika di satu sisi pemikiran Islam menolak metode pemikiran filsafat, sementara seluruh bangunan pemikiran ilmu keislaman menjadikan logika sebagai *dasar* dan *fondasinya*.

Di samping fungsinya sebagai dasar dan fondasi ilmu keislaman, mantiq juga bisa berfungsi sebagai *alat* dan *kaidah pembuatan teori* yang menjadi isi setiap disiplin ilmu. Hal ini terbukti dengan adanya kaidah tashawur (pembentukan konsep) dan tashdiq (pembentukan keputusan) yang merupakan cara menerangkan dan menetapkan objek pikir secara esensial dan subtansial, yang metodenya dijelaskan dalam ilmu manthiq. Adapun perwujudan dari tashawur dan tashdiq adalah suatu disiplin ilmu—isi setiap disiplin ilmu adalah keterangan mengenai segala sesuatu yang menjadi objek bahasannya yang disebut teori. Jadi, isi suatu disiplin ilmu adalah teori tentang sesuatu yang menjadi objek kajiannya; sedangkan teori berintikan tashawur dan tashdiq yang menjadi kajian ilmu manthiq.

BAB IV FILSAFAT DALAM MATEMATIKA

A. Logika Induksi dan Deduksi

Secara sederhana dapat kita katakan bahwa deduksi adalah lawan dari induksi. Kalau induksi adalah proses untuk menarik kesimpulan umum dari kasus individual, maka deduksi adalah sebaliknya, yakni sebuah proses yang menarik kesimpulan yang bersifat individual dari pernyataan yang bersifat umum. Deduksi adalah proses penarikan kesimpulan dari pernyataan-pernyataan yang kebenarannya telah diketahui.

Dan dalam proses deduksi inilah maka logika memegang peranan yang sangat penting. Secara sederhana proses penarikan kesimpulan secara deduktif dapat dicontohkan sebagai berikut:

*Bila semua logam dipanaskan akan memuai,
dan bila x adalah sebatang logam,
maka x bila dipanaskan akan memuai.*

Pernyataan "*semua logam bila dipanaskan akan memuai*" disebut premis mayor, pernyataan " *x adalah sebatang logam*" disebut pre-mis minor, dan pernyataan " *x dipanaskan akan memuai*" adalah kesimpulan. Jadi kesimpulan bahwa " *x bila dipanaskan akan memuai*" merupakan konsekuensi logis dari dua buah premis, yakni "*semua logam bila dipanaskan akan memuai*" dan " *x adalah sebatang logam*".

Pernyataan tersebut dapat dinotasikan dalam simbol-simbol kalimat matematika sebagai:

premis mayor : $\forall p \rightarrow q$

premis minor : $x \rightarrow p$

kesimpulan : $x \rightarrow q$

Dapat dikatakan bahwa logika merupakan cara menarik kesimpulan dari premis-premis terdahulu; premis-premis tersebut pada dasarnya merupakan pengetahuan yang telah kita anggap benar. Dengan jalan mempergunakan pengetahuan tersebut sebagai premis mayor dan premis minor maka deduksi akan menghasilkan suatu produk yang berupa

pengetahuan baru sebagai kesimpulan. Pengetahuan baru yang dihasilkan ini mempunyai tingkat kebenaran yang sama seperti premis-premis yang menghasilkannya. Kalau premis-premisnya benar dan cara penarikan kesimpulannya juga benar maka pengetahuan baru itu benar. Kalau premisnya salah maka tentu saja kesimpulannya juga salah. Sedangkan kalau premisnya benar namun cara menarik kesimpulan salah maka kesimpulannya juga akan salah. Dalam prakteknya masalah-masalah yang dihadapi logikawan tidak sesederhana contoh kita di atas. Umpamanya saja kita mempunyai masalah logika sebagai berikut:

"Bila Tuhan adalah Maha kuasa maka Tuhan haram dapat menciptakan batu yang sedemikian besarnya sehingga Tuhan itu sendiri tidak dapat mengangkalnya".

Apakah kesimpulan itu benar? Logika memberikan kita berbagai aturan untuk menarik kesimpulan yang benar dalam keadaan yang membingungkan seperti ini.

Logika sebagai suatu metode penarikan kesimpulan telah berkembang dengan pesat. Seperti juga dengan semua faktor yang terlibat dalam kegiatan keilmuan, maka logika secara terus-menerus disempurnakan. Lambang-lambang dipergunakan dalam logika simbolis, dan logika makin lama makin bersifat matematis. Bila dulu dalam berbagai universitas logika diberikan oleh Departemen Filsafat maka kini logika kebanyakan diberikan oleh Departemen Matematika. Apakah sebenarnya perbedaan antara logika dan matematika? Untuk menjawab pertanyaan tersebut baiklah kita kutip pernyataan Bertrand Russell bahwa *"Mereka berbeda seperti anak kecil dan orang dewasa: logika adalah masa kecil dari matematika dan matematika adalah masa dewasa dari logika"*. Bersama-sama dengan Whitehead kemudian dia menerbitkan sebuah buku yang berjudul *Principia Mathematica*, sebuah buku yang sangat sering dibicarakan orang karena pentingnya, namun sangat jarang dibaca orang karena sukarnya. Dalam buku tersebut mereka menyimpulkan bahwa hukum-hukum matematika pada dasarnya adalah pernyataan-pernyataan logika. Atau, dengan perkataan lain, bahwa semua operasi matematika dapat direduksikan menjadi beberapa kaidah logika. Belakangan ini kita melihat perkembangan matematika modern yang lebih menekankan segi logika dalam operasi-operasinya. Perkembangan itu tentu saja sangat menggembarakan kita terutama kalau dikaitkan dengan penanaman yang lebih mantap dari cara berpikir keilmuan.

Selaku logika deduktif matematika dapat menurunkan pengetahuan baru dari pengetahuan-pengetahuan yang sebelumnya sudah diketahui. Umpamanya saja kita mempunyai dua buah pernyataan mengenai x dan y sebagai berikut:

$$(1) 2x = 3y - 5$$

$$(2) 4x = 2y + 2$$

Secara terpisah kedua pernyataan itu tidak memungkinkan kita uniuik mengetahui harga x dan y , namun dcngan operasi matematika yang sederhana dan dengan mempergunakan kedua persyaratan itu sebagai premis logika, maka dengan mudah kita dapat menemukan bahwa harga x adalah 2 dan y adalah 3. Contoh ini kelihatannya sangat sederhana namun implikasinya luar biasa. Berbagai rumus dalam ilmu diturunkan secara deduktif dari pengetahuan-pengetahuan sebelumnya.

B. Matematika Sebagai Komunikasi Pengetahuan

Matematika mempunyai keunikan lain dalam fungsinya sebagai lambang yang dipakai dalam komunikasi pengetahuan. Seperti diketahui: manusia berkomunikasi satu sama lain lewat lambang-lambang. Bahasa adalah lambang dan demikian juga matematika. Matematika sebagai alat komunikasi keilmuan mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan dengan bahasa. Pertama kali perkataan yang dipakai dalam bahasa sering sekali mempunyai arti yang samar. Cobalah definisikan dengan persis apa yang dimaksudkan. dengan "*cinta*", sebuah perkataan yang mungkin paling terkenal dalam perbendaharaan bahasa kita. Belum lagi bahwa perkataan cinta bisa dipergunakan untuk pengertian lainnya. Keadaan seperti ini sering membawa kita kepada situasi yang disebut kckacauan semantik, yakni bila dua orang atau lebih yang berkomunikasi satu sama lain lalu terlibat dalam suatu ketidak-sesuaian. Hal ini mungkin terjadi karena mereka mempergunakan istilah yang berbeda untuk pengertian yang sama atau mempergunakan istilah yang sama untuk pengertian yang berbeda. Belum lagi bahwa dalam bahasa terdapat apa yang dapat kita sebut dengan "kimia kata-kata". Kata "mata" umpamanya adalah bersifal netral, demikian juga kata "pisau", namun kalau kedua kata itu digabungkan menjadi "mata pisau", sepcrti yang mungkin kita jumpai dalam puisi. maka konotasinya sudah lain. Susunan kata-kata dan cara

merangkaikan kalimat menimbulkan apa yang dinamakan *Kemeny* sebagai "*konotasi emosional*". Padahal komunikasi keilmuan haruslah dilakukan secara anti-septis, artinya tanpa terlibat emosi yang bersifat subyektif, sebab komunikasi keilmuan adalah proses reproduktif dan bukan suatu proses kreatif. Tentu saja hal ini tidak perlu mengurangi penghargaan kita terhadap bahasa sebagai alat komunikasi estetik. Hidup ini akan kering dan steril tanpa keindahan. Bahkan matematika yang mempengaruhi hampir segenap aspek kebudayaan manusia, dari lukisan yang berdasarkan perspektif sampai tangga nada matematis, juga mempunyai keindahan seperti digambarkan oleh *Hertrand Russell*.

Unsur-unsur yang terlibat dalam komunikasi keilmuan, seperti juga unsur dari kebanyakan bentuk komunikasi lainnya, adalah lambang (termasuk kata-kata dan tanda-tanda), definisi, pernyataan dan logika. Analisa singkat dari peranan unsur-unsur ini menggambarkan kepada kita hakekat masing-masing unsur tersebut.

Pemikiran dan komunikasi pemikiran tersebut hanya dapat dilakukan lewat penggunaan lambang-lambang. Matematika adalah pemikiran. Untuk mengkomunikasikan pemikiran tersebut matematika telah mengembangkan suatu sistem lambang yang rumit. Dalam matematika, seperti juga dalam berbagai kegiatan komunikasi lainnya, kita mengartikan sebuah lambang sebagai sesuatu pengertian yang tertangkap oleh panca-indra kita, di mana lambang tersebut dipergunakan untuk menyampaikan arti dari kesadaran yang satu kepada kesadaran yang lain. Tidak semua lambang adalah kata-kata. Tidak semua tanda-tanda adalah lambang. Kita membedakan berbagai konsep lambang yang bermacam-macam ini.

Menetapkan perbedaan antara sebuah tanda dan sebuah lambang adalah perlu dalam rangka membedakan antara kegiatan dan pemikiran. Tanda adalah bukti tentang adanya sesuatu seperti kilat adalah tanda tentang adanya petir, Sedangkan lambang (termasuk kata-kata) tidak memberikan bukti tentang adanya sesuatu tersebut. Semua binatang bereaksi terhadap tanda-tanda. Tanda-tanda tidak memungkinkan timbulnya komunikasi. Jadi dalam matematika tanda-tanda seperti $+$, x , $:$, \int , dy , \sum , dan sebagainya sebagai tanda adalah kurang berarti, kecuali untuk kelakuan (kegiatan) yang diwakilinya. Namun sebagai lambang, mereka memungkinkan timbulnya pemikiran dan komunikasi pemikiran tersebut. Sebuah lambang adalah nama

dari sebuah konsep dalam hubungannya terhadap lambang-lambang lainnya yang memungkinkan adanya jalan pemikiran yang teratur.

Hal ini berarti bahwa nama (lambang) dari suatu obyek adalah sebuah kata atau sekumpulan kata yang dipakai dalam pernyataan untuk menggantikan obyek yang dimaksudkan. Nama dari sebuah obyek jadi akan berbeda dengan obyeknya. Namun adanya nama tersebut yang memungkinkan kita untuk menyusun berbagai hubungan logis dan membangun suatu teori komunikasi.

Karena kebanyakan dari lambang yang dipergunakan adalah berbentuk kata-kata, kiranya perlu untuk pertama kali menyelidiki bagaimana caranya kata-kata ini memperoleh arti. Sebuah kombinasi dari abjad adalah sebuah kata, jika dan hanya jika, kata itu dipergunakan atau telah dipergunakan dengan arti yang spesifik untuk menyalurkan pemikiran dan orang yang mempergunakannya setuju bahwa kata itulah yang dipergunakan. Kata-kata ini mempunyai arti seperti apa yang disetujui oleh sebagian besar manusia yang memakainya. Hal ini tampaknya sangat sederhana namun tidak demikian dalam kenyataannya, di mana kita menemui situasi yang amat rumit. Untuk suatu komunikasi yang tepat, arti dari sebuah kata haruslah bersifat unik dalam ruang lingkup tertentu. Para ilmuwan lalu membuat definisi agar sebuah kata dapat mempunyai arti tunggal yang dapat diterapkan dalam berbagai hal. Kiranya untuk sampai pada definisi yang disetujui semua pihak ternyata bukanlah sesuatu yang mudah. Hal ini disebabkan karena sebuah kata sering mempunyai arti yang banyak. Kesukaran ini dapat ditihat kalau kita mempergunakan kamus. Umpamanya kita membaca atau mendengar sebuah pernyataan seperti: "Karangan itu bernilai sastra". Arti kalimat ini akan menimbulkan keraguan dalam pikiran kita dan kita pun lalu membuka kamus.

Dalam ilmu sebuah kata harus mempunyai arti yang unik. Demikian juga sebuah kata tidak boleh mempunyai arti yang samar.

Terdapat dua sebab lainnya mengapa kamus gagal dalam memberi arti kepada kata-kata. Pertama, karena definisi dalam kamus dipenuhi oleh berbagai kata yang asing bagi kita dan kata-kata yang asing seperti ini kemudian dipakai untuk mendefinisikan kata-kata yang baru sehingga keasingan makin lama makin berlanjut. Kedua, kamus membawa kita dalam suatu keadaan yang berputar-putar. Umpamakan saja bahwa kita bermaksud mencari arti kata "kristal kembar":

Kristal kembar. Suatu chiasmolite;

Sekarang kita lihat:

Chiastolit. Suatu andolusit yang murni dan lunak;

Dan kita tahu:

Andolusit. Silikat aluminium; chiastolit.

Apakah Anda merasa frustrasi? Suatu arti sebenarnya harus diberikan dalam lingkup kata-kata yang artinya sudah diketahui. Sebuah kamus tidak dapat melakukan hal ini karena dia mencoba mendefinisikan semua kata dengan mempergunakan kata-kata yang lain. Karena untuk komunikasi yang tepat dan jelas lingkaran seperti ini harus dihindari, maka kita sampai pada sebuah kesimpulan yang penting bahwa: Dalam ilmu beberapa kata tidak dapat didefinisikan. Namun hal ini tidaklah berarti bahwa kata yang tidak didefinisikan itu tidak mempunyai arti sama sekali. Mereka tetap mempunyai arti namun hanya dalam cara bagaimana mereka itu dipergunakan. Jadi titik, garis, agregat, arus, dan sebagainya, dipergunakan dalam ilmu dengan penuh arti namun tanpa didefinisikan. Lambang-lambang lalu dapat didefinisikan berdasarkan lambang yang telah didefinisikan atau tidak. Karena kalimat yang mendefinisikan sebuah lambang yang baru selalu dapat dipakai sebagai pengganti lambang yang didefinisikannya itu maka jelas bahwa definisi bukanlah suatu keharusan melainkan hanya bersifat mempermudah.

Sebelum kita mengkaji unsur-unsur lain dari komunikasi marilah kita lihat dahulu tujuan komunikasi tersebut. Terdapat berbagai tujuan dan bentuk bahasa komunikasi mulai dari bahasa estetis, bahasa sehari-hari, bahasa hukum sampai bahasa keilmuan. Sebagai contoh marilah kita lihat pernyataan ini: "Dibandingkan dengan negara-negara lain, semasa periode 1965-1973 laju tumbuh perekonomian Indonesia termasuk yang tinggi (7,6 persen rata-rata per tahun). Tingkat tersebut hanya dilampaui oleh Brasilia dengan 9,1 persen rata-rata per tahun". Apakah terdapat keraguan dalam pikiran orang yang membaca atau mendengar berita ini? Apakah terdapat konflik penafsiran dalam komunikasi tersebut? Mungkin sekali tidak. Pernyataan ini adalah tepat. Pengertian dalam pikiran si penulis dikomunikasikan secara tepat (direproduksi dengan pengertian yang sama) kepada pikiran si pembaca atau si pendengar.

Marilah kita lihat contoh komunikasi lain sebagai berikut: "Dengan penuh perasaan penyanyi itu membawakan lagu yang sendu, penuh rintih, dendam, sangsai, rindu: gelombang yang menghempas, pisau yang menikam;

dengan gaya yang memukau. Menghayatinya sepenuh rasa dia tampak menyihir para pendengarnya". Apakah terdapat konflik penafsiran dalam pikiran kita? Apakah kita bisa menangkap dengan tepat apa yang ada dalam pikiran si penulis? Apakah pernyataan ini tepat? Apakah komunikasi ini dimaksudkan untuk memberikan gambaran yang tepat mengenai gaya penyanyi tersebut?

Contoh yang sangat kontras ini bukanlah dikemukakan dengan tujuan untuk memuji yang satu dan mengutuk yang lain. Maksud kita hanyalah memperlihatkan dua aspek dari komunikasi: yang satu estetis dan yang lain bersifat mengemukakan kenyataan. Bahasa sebagai alat kenikmatan, untuk tujuan-tujuan estetis, berfungsi sebagai alat kegiatan dengan membawa pembaca untuk membangun gambaran yang dapat dinikmati oleh dirinya sendiri. Tak terdapat kebutuhan dalam komunikasi seperti ini untuk hubungan yang sangat tepat antara pengertian si pengarang dan si pembaca.

Dalam membaca untuk mendapatkan pengertian si penulis, terdapat tujuan intelektual dan bukan tujuan estetis. Dalam komunikasi pemikiran keilmuan maka tujuan intelektual adalah satu-satunya tujuan yang diinginkan. Kita membaca buku matematika atau uraian tentang fisika nuklir dengan maksud untuk menciptakan kembali dalam pikiran kita pemikiran yang tepat dari penulisnya. Hal ini adalah perlu untuk menghindari kebingungan.

Secara umum komunikasi matematis disusun melalui kalimat yang mengemukakan sesuatu dan bukan oleh kata-kata yang berdiri sendiri. Jika kalimat-kalimat itu mempunyai sifat benar atau salah maka kalimat tersebut dinamakan pernyataan. Ilmu mempunyai peranan untuk mengenai sebuah pernyataan dan menetapkan apakah pernyataan itu benar atau salah. Kedua istilah "pernyataan" dan "benar atau salah" dipakai dalam pengertian yang sangat khusus. Sebuah pernyataan dikenal sebagai sebuah:

tanpa tambahan apa-apa
Kata benda dan kata kerja + kata benda lain
kata sifat

Jadi pernyataan seperti "Segitiga membentuk sudut sebesar seratus delapan puluh derajat" merupakan suatu pernyataan yang benar atau salah. Salah dan benar dalam pengertian ilmu adalah berbeda dengan penggunaan istilah

tersebut dalam kegiatan-kegiatan lainnya dan dalam per-bedaan inilah terletak pentingnya hakekat mereka dalam komunikasi. Dalam ilmu, bila seseorang berkata, "Benda ini adalah emas", maka kita dapat menguji kebenaran pernyataan tersebut apakah hal itu benar atau salah. Namun jika orang itu berkata, "Saya senang dengan tugas untuk berpidato hari ini", maka kita dapat menerima atau menolak pernyataan tersebut namun sukar bagi kita untuk menguji apakah itu benar atau salah. Pada umumnya adalah sukar untuk menentukan apakah suatu pernyataan itu benar atau salah. Dalam agama dan etika terdapat penafsiran yang berbeda mengenai apa yang disebut benar atau salah. Di sini, secara umum, beberapa diktum dianggap sebagai suatu kebenaran mutlak, diktum yang selalu benar. Kontradiksi terhadap pernyataan ini adalah mutlak salah dan selalu salah.

Dalam ilmu, benar dan salah merupakan nilai yang bersifat relatif. Pernyataan hanyalah kita terima atau kita tolak. Ilmu mempelajari hubungan pernyataan-pernyataan ini kapan dianggap benar, atau kapan dianggap salah, dan menetapkan secara deduktif apakah suatu hubungan adalah benar atau salah. Dalam pengertian inilah maka semua ilmu adalah relatif dan sifat kemutlakan tidak terdapat dalam ilmu. Benar hanyalah merupakan konsistensi yang logis; dan salah adalah inkonsistensi yang logis. Semua hubungan yang dikomunikasikan dalam ilmu dan matematika diterima atau ditolak atau dimengerti ditinjau dari pengertian ini.

Komunikasi keilmuan adalah komunikasi logis. Tiap teori keilmuan adalah suatu sistem kalimat yang dianggap benar dan biasa disebut hukum atau pernyataan. Dalam matematika pernyataan-pernyataan ini terpaut satu sama lain dalam keteraturan yang tertentu dengan mengikuti peraturan yang telah ditetapkan dan disetujui bersama.

Terdapat bentuk-bentuk seperti:

1. Peristilahan primitif atau peristilahan yang tidak didefinisikan.
2. Definisi. Pernyataan yang mempergunakan peristilahan primitif untuk membuat peristilahan baru.
3. Pernyataan primitif atau aksioma yang dianggap benar.
4. Pernyataan yang terbukti, yang diturunkan dari 1, 2 dan 3 dengan mempergunakan.

5. Logika deduktif. Logika ini dianggap sebagai sesuatu yang telah dikembangkan sebelumnya atau dikembangkan bersamaan dengan kegiatan komunikasi keilmuan tersebut.

Pemakaian Logika Simbolis

Bahasa sehari-hari sering mempergunakan metode logika. Bahasa itu mengandung variabel (seperti manusia, berat, kekayaan) dan istilah penunjuk jumlah (seperti beberapa, tiap, semua). Walaupun begitu, bahasa sehari-hari disusun secara berbeda bila dipergunakan sebagai bahasa keilmuan. Dalam bahasa sehari-hari kita mengatakan um-pamanya:

Semua manusia adalah fana

Beberapa manusia adalah bijaksana

Dalam ilmu pernyataan ini dinyatakan dalam bentuk seperti berikut:

Untuk tiap x , jika x adalah manusia, maka x adalah fana

Terdapat sebuah x , di mana x adalah seorang manusia dan bijaksana

Alasan untuk mempergunakan cara di atas adalah untuk menghindari pengertian yang samar dalam komunikasi dan memungkinkan kita untuk melakukan tes dalam menentukan salah atau benarnya pernyataan tersebut.

Uraian yang mendalam tentang kalkulus kalimat (bahasa dasar komunikasi dalam seluruh bidang matematika) adalah tak mungkin dilakukan dalam karangan yang singkat ini. Yang mungkin dilakukan hanyalah membahas beberapa unsur dasar komunikasi dengan berbagai contohnya. Konsep pertama adalah tentang pengingkaran: Dalam melakukan tes terhadap kebenaran suatu pernyataan, kita membutuhkan adanya kontradiksi. Kita mendapatkan hal ini lewat penggunaan kata bukan. Dalam bahasa sehari-hari maupun dalam bahasa keilmuan kita mengatakan bahwa "2 adalah bilangan bulat positif". Kontradiksi dalam bahasa sehari-hari diperoleh dengan mengatakan "2 bukan bilangan bulat positif".

Bahasa keilmuan menuliskan kontradiksi ini sebagai berikut: "bukan 2 adalah bilangan bulat positif". Alasan penggunaan ini akan tampak bila lambang-lambang logika dipergunakan. Dalam logika ilmu suatu pernyataan secara keseluruhan dinyatakan dalam sebuah huruf, umpamanya kalimat "p". Dalam penggunaan kata sehari-hari, suatu kontradiksi memerlukan suatu pernyataan baru yang dinyatakan dengan lambang yang baru pula. Namun dalam komunikasi keilmuan dipergunakan lambang \sim untuk menunjukkan

kontradiksi atau pengingkaran. Sebuah pernyataan " $\sim p$ " adalah kontradiksi dari pernyataan " p ". Pernyataan apa pun juga yang disusun dalam ilmu, apakah hal itu benar atau salah dalam pengertian logis, dapat dinyatakan dengan " p " (atau " q " atau lambang apa saja yang memudahkan kita) dan pengingkaran atau hal itu adalah " $\sim p$ ".

Konsep selanjutnya yang penting adalah penghubung atau produk logis. Hal ini disusun dengan jalan menghubungkan dua pernyataan dengan memakai kata "dan". Tiap pernyataan adalah merupakan anggota atau faktor logis dari sebuah produk. Umpamanya, dari dua pernyataan sebagai berikut:

"2 adalah bilangan bulat positif "

"2 adalah kurang dari 3"

maka produk logisnya adalah

"2 adalah bilangan bulat positif dan 2 adalah kurang dari 3".

Dalam teori komunikasi maka sebuah lambang diciptakan untuk arti "dan" yang merupakan penghubung logis ini. Salah satu lambang yang biasa dipakai adalah $\&$. Lambang yang lain adalah \wedge . Jadi tiap hubungan dapat ditulis dalam bentuk " $p \& q$ ".

Unsur yang penting dalam komunikasi adalah penetapan kapan suatu penghubung itu benar atau salah. Marilah kita kaji pernyataan ini, "Jakarta adalah sebuah kota kecil dan Jakarta adalah ibukota Republik Indonesia." Apakah pernyataan ini benar atau salah? Dalam ilmu maka sebuah penghubung tak dapat dianggap setengah benar atau setengah salah. Kata "dan" ($\&$) berarti keduanya, dan bila salah satu dari pernyataan itu salah maka hubungan seluruhnya adalah salah. Sebuah tabel kebenaran untuk penghubung dapat dilukiskan sebagai berikut:

p	q	$p\&q$
B	B	B
B	S	S
S	B	S
S	S	S

Jadi, "Tuan Anu memakai topinya dan bumi adalah bidang datar" adalah hubungan yang salah dan demikian juga bahwa "Tuan A mencintai isterinya dan bumi adalah bidang datar" adalah salah meskipun dalam kedua

contoh di atas sukar sekali untuk menetapkan benar atau salah pernyataan yang pertama.

Unsur penting yang ketiga adalah disjungsi (*disjunction*). Ini merupakan gabungan dua pernyataan dengan mempergunakan kata "atau". Tiap pernyataan merupakan anggota dari sebuah pergantian. Dalam kata sehari-hari perkataan "atau" mempunyai dua pengertian yang berbeda: non-eksklusif, seperti dalam "Guru atau murid menerima potongan", dan (b) eksklusif, seperti dalam "Kita akan pergi melancong atau kita akan ke bioskop". Penggunaan kedua bentuk ini sering mengacaukan dalam suatu komunikasi. Dalam komunikasi keilmuan maka hanya pengertian yang nonekklusif yang dipakai. Sebuah pergantian adalah benar jika paling tidak salah satu dari pernyataan itu adalah benar. Tabel kebenaran dapat dilukiskan sebagai berikut dengan V sebagai lambang untuk pergantian:

p	q	pVq
B	B	B
B	S	B
S	B	B
S	S	S

Jadi dalam komunikasi keilmuan maka pernyataan:

$2 + 2 = 5$ atau Jakarta adalah kota metropolitan adalah Benar

$2 + 2 = 4$ atau Jakarta adalah desa kecil adalah Benar

$2 + 2 = 5$ atau Jakarta adalah desa kecil adalah Salah

Menerima pergantian sebagai sesuatu yang benar merupakan pengakuan bahwa kita tidak tahu pernyataan yang mana yang benar. Umpamanya, bila seorang menyatakan bahwa: "Saya akan berangkat hari ini atau saya akan berangkat esok hari" merupakan suatu pernyataan yang benar meskipun orang itu tahu bahwa ia akan pergi hari ini.

Konsep keempat, mungkin konsep yang paling asasi dalam komunikasi teori keilmuan adalah implikasi atau persyaratan. Dalam hal ini kita menggabungkan dua pernyataan dengan mempergunakan kata-kata "jika" dan "maka". Kombinasi seperti ini dinamakan implikasi atau kalimat bersyarat. Pernyataan yang memakai "jika" disebut antesenden atau hipotesis dan pernyataan yang memakai "maka" disebut konsekuensi atau kesimpulan.

Dalam ilmu hanya persyaratan material yang dipergunakan, artinya tak diperlukan adanya hubungan formal antara hipotesis dan kesimpulan. Jadi, "jika Selasa hujan, maka Rusia adalah negara komunis" dapat diterima sebagai suatu persyaratan, dan benar atau salahnya pernyataan ini terletak pada benar atau salahnya implikasi. Lambang untuk persyaratan ini adalah \rightarrow dan lambang " $p \rightarrow q$ " dibaca sebagai "jika p maka q". Karena tiap implikasi yang mempunyai (sesuatu di mana terdapat hubungan langsung antara hipotesa dan kesimpulan) adalah juga kesimpulan material (tetapi tidak sebaliknya), maka hanya implikasi material yang harus diperhatikan dalam menetapkan benar atau salahnya suatu kalimat bersyarat. Tabel kebenaran untuk kalimat bersyarat sebagai berikut:

p	q	$p \rightarrow q$
B	B	B
B	S	S
S	B	B
S	S	B

Jadi, "jika $x^2 = 25$, maka garis sejajar berpotongan" adalah salah karena kesimpulannya adalah salah. Sedangkan pernyataan berikut ini, "Jika bulan terbuat dari emas, maka bumi adalah bidang datar" adalah benar karena baik antesenden maupun konsekuensi adalah salah. Pernyataan bersyarat ini dapat dituliskan dalam bentuk yang ekuivalen, "Jika bumi bukan bidang datar, maka bulan bukan terbuat dari emas", yang merupakan pernyataan bersyarat yang benar karena baik antesenden maupun konsekuensi adalah benar.

Konsep yang terakhir adalah pernyataan ekuivalen. Hal ini digambarkan dengan lambang \leftrightarrow dan menghubungkan dua pernyataan dengan ekspresi "jika dan hanya jika". Jadi pernyataan "Seseorang adalah bahagia, jika dan hanya jika, dia sedang bermain-main" adalah pernyataan bersyarat ke dalam satu kalimat. Pernyataan ekuivalen di atas adalah sama dengan dua pernyataan bersyarat: "Jika seseorang sedang bermain-main, maka dia adalah bahagia" dan "Jika seseorang adalah bahagia, maka dia sedang bermain-main". Tabel kebenaran untuk pernyataan ekuivalen adalah sebagai berikut:

p	q	$p \leftrightarrow q$
---	---	-----------------------

B	B	B
B	S	S
S	B	S
S	S	B

Jadi, suatu pernyataan ekivalen adalah benar "jika dan hanya jika" kedua pernyataan itu mempunyai nilai yang sama, artinya jika keduanya benar atau keduanya salah. Suatu pernyataan ekivalen, "Jakarta adalah sebuah kota kecil, jika dan hanya jika, sembahyang Jum'at dilakukan pada hari Minggu" adalah benar karena kedua pernyataan itu adalah salah.

Untuk melihat kelima unsur komunikasi ini dengan lebih tajam marilah kita perhatikan pernyataan di bawah ini: "Jika guru atau tenaga administratif adalah efisien, maka pendidikan anak-anak akan maju, jika dan hanya jika, orang tua mereka mendapat informasi yang baik dan tidak pasif dalam kegiatan sosial". Hal ini mempunyai berbagai unsur pernyataan dan lambang penghubung sebagai berikut:

a : guru adalah efisien	jika-maka: \rightarrow
b : tenaga-tenaga administratif efisien	atau: \vee
c : pendidikan anak-anak maju pesat	jika dan hanya jika: \leftrightarrow
d : orang tua mereka diberi informasi yang baik	dan: $\&$ atau \wedge
e : orang tua mereka tidak pasif dalam kegiatan sosial	tidak: \sim

Dituliskan dalam bentuk simbolis yang lengkap maka pernyataan itu menjadi:

$$a\vee b \rightarrow (c \leftrightarrow (d \wedge \sim e))$$

Bentuk simbolis ini adalah rapi, padat, menyeluruh dan tak mungkin menyebabkan salah mengerti.

Sebagai penutup kiranya patut dikemukakan bahwa semua yang kita bicarakan di atas tentu saja tidak mencakup semua teori komunikasi. Namun kiranya contoh yang dikemukakan di atas dapat memberikan gambaran mengenai komunikasi pemikiran yang tepat tanpa terlibatnya faktor-faktor emosional.

C. Hakekat Kebenaran Matematika

Matematika, jika dilihat dengan benar, bukan saja mengandung kebenaran namun juga keindahan yang utama; suatu keindahan yang dingin dan sederhana, seperti keindahan seni pahat, tanpa memancing reaksi dari hakekat manusia yang lemah, tanpa jeratan yang memukau seperti lukisan atau musik namun demikian murni, dan mampu memperlihatkan kesempurnaan yang tinggi, seperti juga karya-karya seni yang agung.

Hakekat matematika dapat didekati dari metode pembuktiannya, bidang yang ditelaahnya, dan bahasa yang dipakainya. Pengetahuan mengenai ketiga hal tersebut merupakan langkah pertama dalam melihat sumber kekuatan matematika. Bilangan dan bentuk geometris, dan berbagai hubungan yang didasarkan pada abstraksi ini dalam bentuk rumus-rumus merupakan esensi dari sejumlah situasi fisik. Pengetahuan yang didapat dengan jalan abstraksi merupakan pengetahuan yang lebih meyakinkan dibandingkan dengan pengetahuan yang diperoleh dari suatu kejadian tertentu, seperti juga kesimpulan yang ditarik semua orang adalah lebih meyakinkan bila dibandingkan dengan kesimpulan yang didapat seorang tertentu. Pembuktian deduktif yang dapat diandalkan merupakan sumber kekuatan kedua dari matematika. Kesimpulan yang diambil orang Yunani dahulu kala yang merupakan konsekuensi logis dari aksioma-aksioma tertentu masih tetap berlaku sampai sekarang dan sampai kapan pun juga.

Kekuatan matematika juga terletak dalam segi lain. Ahli matematika merupakan seorang pemikir profesional yang memberikan seluruh hidupnya dalam mempelajari apa yang telah dicapai dalam bidangnya dan memperluas bidang tersebut dengan pengetahuan baru. Semua hasil yang dicapai oleh generasi yang satu diwariskan kepada generasi selanjutnya dan generasi inipun kembali memperluasnya dengan berpangkal pada warisan tersebut. Tiap generasi memperkaya struktur matematika dengan penemuan-penemuan baru.

Agar bisa menghargai hakekat matematika modern secara mendalam maka kita harus melihat perkembangannya yang terakhir. Matematika pada tahun 1600 terdiri dari aljabar, geometri Euclid dan permulaan trigonometri, Dalam abad ketujuh belas, kebutuhan terhadap matematika dalam mempelajari garis lengkung, yang berupa jalan yang ditempuh cahaya melalui lensa, trayek tembakan meriam, perjalanan kapal selam, atau orbit planet-

planet, menyebabkan *Rene Desrartcs* dan *Pierre de Ferulal* menciptakan metode aljabar mengenai garis lengkung, sehingga aljabar kemudian dapat dipakai dalam mendeduksikan sifat-sifat garis lengkung tersebut. Ciptaan ini dinamakan geometri koordinat atau geometri analitis.

Kebutuhan untuk menghitung berbagai kecepatan, gaya, tekanan dan berbagai sifat lainnya dari benda-benda langit, serta masalah lain seperti navigasi dan tembakan meriam, dapat dilakukan dengan ditemukannya konsep baru tentang limit, dan suatu cara baru yang disebut diferensial. Kedua konsep ini merupakan pokok dari kalkulus diferensial. Untuk memperoleh suatu jumlah total dari serangkaian obyek yang jumlahnya tak terbatas, umpamanya jumlah gaya gravitasi dari tiap bagian bumi terhadap suatu massa, maka kalkulus integral diciptakan.

Kalkulus merupakan permulaan dari serangkaian cabang matematika baru yang biasanya disebut analitik. Persamaan diferensial, deret tak terhingga, geometri diferensial, kalkulus variasi, fungsi dan variabel yang kompleks, analisa vektor dan analisa tensor merupakan contoh dari analisa tersebut. Ruang lingkup aljabar juga kemudian diperluas dengan berbagai abstraksi seperti bilangan kompleks, *vector*, "*hyponumber*", matriks, gugus abstrak dan teori tentang struktur aljabar yang dikenal sebagai aljabar abstrak, geometri proyektif, geometri non-Euclid, aljabar geometri dan topologi.

Penemuan non-Euclid telah menyebabkan matematika turun dari tempat pemujaan ini. Secara historis, geometri non-Euclid merupakan hasil dari usaha untuk mendapatkan versi yang lebih sederhana dari aksioma Euclid tentang garis sejajar, di mana dikemukakan sebuah postulat bahwa lewat titik dalam sebuah bidang maka hanya dapat ditarik satu dan hanya satu garis sejajar dengan sebuah garis tertentu. Dalam usaha penjelajahan ini, ahli matematika dengan sengaja mengambil aksioma yang bertentangan dengan aksioma Euclid, lalu dengan menggunakan aksioma yang baru ini bersama aksioma-aksioma Euclid lainnya, mereka mendeduksikan teorema-teorema. Mereka berharap akan membentuk suatu geometri baru yang tidak konsisten, di mana akan mereka temukan teorema-teorema yang bertentangan satu sama lain, sebab teorema-teorema tersebut dimulai dengan aksioma, yang menurut pikiran mereka, adalah mengingkari kebenaran. Ternyata kontradiksi seperti ini tidak terjadi.

Ahli matematika yang terkemuka dalam abad kesembilan belas, *Karl Fiedrich Gauss*, adalah orang yang pertama melihat kemungkinan hal ini. Ia

menyadari bahwa geometri Euclid tak lagi dapat dianggap sebagai satu-satunya geometri untuk ruang karena geometri yang non-Euclid mungkin juga dapat dipergunakan. Namun usaha Gauss untuk menguji secara eksperimental mana dari kedua geometri Euclid dan non-Euclid ini yang lebih cocok untuk dunia fisik ternyata menemui kegagalan. Keadaan ini bertambah tidak tentu ketika *Bernhard Riemann* menciptakan geometri non-Euclid. Kemungkinan penerapan dari semua geometri non-Euclid bertambah luas ketika ahli matematika menyadari, bahwa banyak gejala alam yang sesungguhnya tidaklah seperti apa yang dibayangkan dimana jarak adalah garis lurus yang direntang dengan mempergunakan benang atau kayu penggaris, melainkan mengikuti garis cahaya. Karena garis cahaya ini biasanya bukan merupakan garis lurus, maka geomciri yang cocok untuk keadaan seperti ini kemungkinan besar termasuk salah satu dari jenis geometri non-Euclid. Ahli matematika pada akhirnya harus mengakui bahwa tidak terdapat alasan untuk mempercayai bahwa kebenaran hanya merupakan milik dari salah satu geometri ini. Ketika teori relativitas mempergunakan geometri non-Euclid dalam pembuktiannya maka hal ini merupakan bukti yang tak terbantahkan lagi.

Beberapa ahli matematika kemudian mencari perlindungan pada matematika yang berdasarkan sistem bilangan dan mempertahankan bahwa setidaknya inilah yang memberikan kebenaran. Walaupun begitu pernyataan ini pun tak dapat dipertahankan, karena sekarang kita melihat dengan jelas bahwa meskipun ilmu hitung yang biasa kita pakai adalah cocok untuk situasi hidup kita, namun masih terdapat ilmu-ilmu hitung lainnya dengan aljabar mereka masing-masing yang cocok untuk situasi yang lain. Untuk menyebutkan contoh yang sederhana, maka alternatif ilmu hitung yang lain dan cocok dengan situasi yang nyata, adalah cara menyatakan bahwa empat jam setelah pukul sembilan adalah pukul satu dan bukan pukul tiga belas. Suatu penjelasan ingin disampaikan bagi mereka yang bukan ahli matematika, yang mungkin berpendapat bahwa ketidak sempurnaan ilmu hitung dan geometri adalah sia-sia, atau menyangka bahwa apa yang dikatakan terdahulu mengenai kebenaran proses matematis sekarang tidak berlaku lagi. "Dua tambah dua adalah empat" masih merupakan deduksi yang syah dari aksioma ilmu hitung, seperti juga teorema geometri Euclid adalah deduksi yang syah dari aksioma Euclid. Walaupun begitu, kesimpulan ilmu hitung dan

geometri hanya dapat diterapkan kepada pengalaman-pengalaman yang menurut kita aksiomanya adalah cocok.

Kenyataan yang mengejutkan bahwa matematika, yang sebelumnya dianggap sebagai suatu jangkar kebenaran dan sebagai sebuah bukti bahwa manusia dapat mencari kebenaran, kemudian beralih menjadi sesuatu yang merupakan akibat langsung dari anggapan manusia tentang dunia fisik pada abad kesembilan belas. Ahli matematika percaya bahwa asumsi atau aksioma dan dengan demikian konsekuensi logisnya- adalah kebenaran. Sekarang disadari bahwa aksioma merupakan kesimpulan yang dibuat manusia berdasarkan pengalaman indera yang terbatas dan hanya merupakan perkiraan dari dunia fisik yang sesungguhnya. Sebenarnya istilah aksioma harus kita artikan sekarang sebagai asumsi dan bukan sebagai kebenaran yang pasti. Kita terus mempergunakan istilah aksioma dan kesimpulan, meskipun mereka bukan merupakan kebenaran, karena mereka mampu memberikan pengetahuan yang sangat berguna tentang dunia fisik, bahkan pengetahuan yang terbaik yang pernah dipunyai manusia.

Anehnya, meskipun kebenaran yang merupakan milik matematika yang sangat berharga telah diambil, namun matematika justru tidak kehilangan dan malah bertambah kaya. Aksioma yang semula dikira mengingkari kebenaran ternyata telah membawa kita kepada geometri yang sangat berguna. Pengalaman itu merupakan titik tolak bagi eksplorasi selanjutnya dari berbagai sistem aksioma tanpa memperhatikan betapa pun kecilnya kemungkinan penerapannya. Matematika, yang semula dibelenggu oleh dunia fisik, melepaskan belenggu perbudakan ini dan menghirup atmosfer kebebasan.

Kiranya tak diragukan lagi nilai positif dari kebebasan yang diperoleh matematika, di mana dari imajinasi matematis yang tidak terkungkung ini telah dihasilkan, dan masih akan dihasilkan, berbagai sistem pemikiran yang mungkin jauh lebih berguna dalam mengkaji dan menguasai dunia fisik, daripada memusatkan perhatian kita hanya kepada sistem tentang bilangan dan geometri Euclid. Dan ketika Einstein ingin mengetahui struktur suatu geometri non-Euclid yang menyangkut dimensi keempat maka pengetahuan tersebut telah tersedia.

Dengan jalan mempelajari perkembangan matematika yang terbaru kita akan melihat terjadinya perubahan dalam hakekat matematika. Konsep yang mula-mula mengenai bilangan, pecahan dan beberapa bentuk geometris

jelas didasarkan kepada pengalaman manusia secara langsung. Matematika kemudian mengembangkan dan menerapkan berbagai konsep abstrak seperti bilangan irrasional, bilangan negatif, dan bilangan kompleks. Mula-mula kita tidak mengerti dan tidak menyadari kegunaan konsep abstrak ini, oleh sebab itu bahkan ahli-ahli matematika yang terkemuka mula-mula menentang dimasukkannya konsep itu ke dalam matematika. Setelah berabad-abad kita mempergunakan bilangan dan bentuk geometris yang didasarkan kepada gejala fisik yang dialami manusia secara langsung, maka ahli matematika secara implisit dan tak sadar menyimpulkan bahwa konsep yang dikembangkan oleh mereka adalah "nyata". Pengakuan terhadap jenis-jenis bilangan yang baru ini merupakan langkah yang penting di mana matematika telah meninggalkan konsep yang mendasarkan diri kepada pengalaman manusia secara langsung. Ahli matematika sejak itu mengerti dengan lebih dalam akan makna dari matematika sebagai suatu kegiatan berpikir manusia, dan sekarang mereka berpendapat bahwa asalkan suatu konsep itu jelas dan kaya, maka konsep tersebut harus dijelajahi lebih lanjut tanpa memperhatikan apakah konsep itu mempunyai dasar fisik atau tidak.

D. Model Matematis

Ilmu-ilmu sosial dapat ditandai oleh kenyataan bahwa kebanyakan dari masalah yang dihadapinya tidak mempunyai pengukuran yang mempergunakan bilangan dan pengertian tentang ruang adalah sama sekali tidak relevan. Kita akan mencoba untuk meneropong hal ini di mana akan kita lihat kemungkinan mempergunakan model matematis yang cocok dengan karakteristik masalah ilmu-ilmu sosial.

Marilah kita lihat mengapa seorang ilmuwan mempergunakan model matematis. Pertama, karena bahasa matematika merupakan suatu cara yang mudah dalam meformulasikan hipotesa keilmuan. Cara ini memaksa ahli teori dalam berbagai ilmu untuk memformulasikan hipotesisnya dalam bentuk yang persis dan jelas. Juga hal ini akan memaksa dia untuk menanggalkan dari masalah keilmuannya segenap perincian yang tidak penting. Sekali model itu diformulasikan dalam suatu bentuk yang abstrak maka dia merupakan cabang dari matematika. Jika ilmuwan itu beruntung, cabang matematika ini telah dipelajari oleh ahli-ahli matematika yang terdahulu, dan teorema yang

dikembangkan dalam bidang ini telah tersedia untuk dapat digunakan sebagai dasar ramalan. Karena aksioma dari sistem matematika, jika diinterpretasikan, merupakan teori keilmuan, dan juga di sini, teorema, jika diinterpretasikan dengan cara yang sama. merupakan konsekuensi logis dari teori keilmuan tersebut.

Seperti sering dikatakan, teorema matematis tidak menambah apa pun terhadap hipotesis dari mana dia dideduksikan. Sesungguhnya, jika sebuah teorema menambahkan sesuatu kepada isi hipotesis, maka teorema ini tidak diturunkan secara logis dari hipotesis, dan dalam hal ini maka teorema tersebut bukan merupakan cabang dari matematika. Walaupun begitu, teorema-teorema tersebut, meskipun bukan sesuatu yang baru dalam hal ini, mungkin secara psikologis merupakan sesuatu yang baru bagi ilmuwan, dan memang sering sekali hal ini terjadi demikian.

Jika seorang ahli matematika berkata kepada ilmuwan, "Tahukah bahwa asumsi Anda berakibat ini dan itu?" Kiranya sering terjadi bahwa hal ini merupakan "kejutan" yang menyenangkan (atau mungkin tidak menyenangkan) bagi si ilmuwan. Di sini ahli matematika telah menjembatani jurang antara asumsi yang asli dengan ramalan yang dapat diuji kebenarannya. Dia telah memungkinkan si ilmuwan untuk menguji hipotesisnya, dan sering memungkinkan dia untuk membuat ramalan penting yang pragmatis tentang hari depan.

Tetapi kadang-kadang bisa terjadi bahwa model matematis yang dibuat oleh si ilmuwan tidak mempunyai kaitan dengan cabang-cabang matematika yang telah diketahui. Dalam hal ini maka si ilmuwan harus menciptakan cabang matematika yang baru atau minta tolong kepada ahli matematika untuk mengerjakan hal itu. Umpamanya, ketika Newton merumuskan hukum tentang gerak, dia menemukan bahwa tak terdapat cabang matematika yang dapat dipakai untuk modelnya. Dia harus berpaling kepada metode kalkulus yang dia dapatkan sendiri. Ahli ilmu sosial dewasa ini sering menemukan bahwa ahli matematika tidak mampu memberi dia jalan dalam menghadapi masalah tentang model matematis yang dia inginkan, Banyak ahli matematika yang mempunyai kesan bahwa masalah matematis dalam ilmu-ilmu sosial adalah seluruhnya bersifat remeh. Hal ini tidak benar, bahkan sebaliknya, kebanyakan masalah dalam ilmu-ilmu sosial terlampaui sukar bagi matematika dewasa ini. Karena masalah yang timbul dalam ilmu-ilmu sosial

secara cepat makin bertambah sukar maka hanya beberapa masalah matematis yang termudah saja yang telah dapat dipecahkan sejauh ini.

Terdapat alasan yang cukup untuk mengharapkan bahwa berbagai ilmu-ilmu sosial akan merupakan perangsang bagi pengembangan cabang-cabang matematika yang baru, dan suatu hari, ahli teori ilmu-ilmu sosial harus mengetahui matematika lebih banyak daripada apa yang harus diketahui ahli fisika sekarang.

Pada dasarnya terdapat dua jalan yang berbeda untuk sama pada model matematis di mana tidak dipergunakan bilangan atau ruang. Cara yang pertama adalah dengan jalan mempergunakan cabang matematika yang memang tidak mempergunakan bilangan atau ruang. Cara yang kedua adalah memakai bilangan yang kita tetapkan secara kurang lebih begitu saja pada masalah di mana faktor bilangan itu tak terdapat. Dengan cara ini maka kita mungkin akan dapat menyusun model bilangan dari model yang bukan bilangan. Contoh-contoh dari kedua cara ini akan diterangkan secara terperinci.

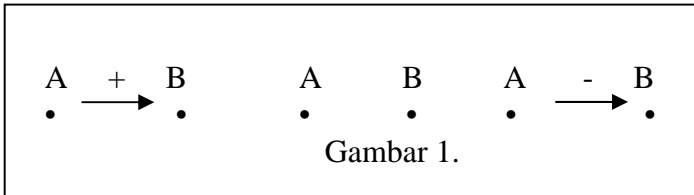
Contoh yang akan didiskusikan ini akan mempergunakan metode yang diambil baik dari aljabar modern maupun geometri modern. Untuk memberikan contoh yang maksimal, maka satu model aljabar dan satu model geometris akan didiskusikan untuk memperoleh cara dalam memecahkan masalah tanpa bilangan.

Model No. 1

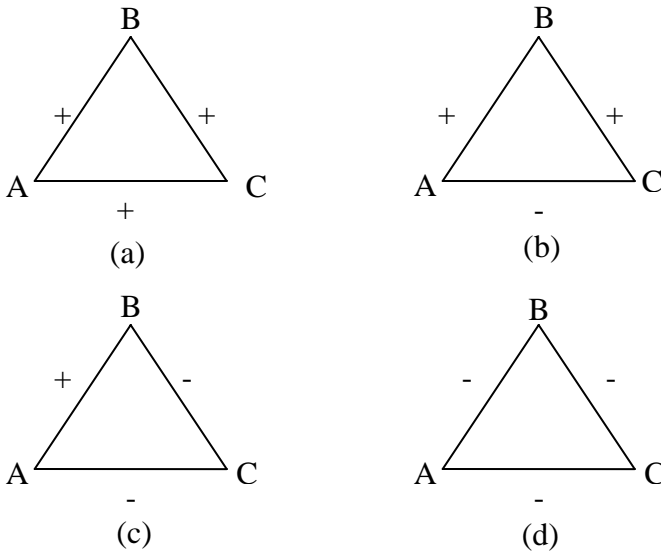
Model kita yang pertama akan mempergunakan teori *graphik*, yang merupakan cabang dari geometri modern, tetapi dapat dikatakan tak ada hubungannya dengan studi tentang ruang. Jadi di sini kita akan membicarakan sebuah contoh geometris di mana masalah yang dihadapi, untuk memulai pembahasan kita, adalah non-bilangan dan non-spatial, dan demikian juga model yang dipergunakan. Masalah yang akan kita lihat adalah keseimbangan struktural dalam suatu kelompok sosial.

Kita akan mempelajari sebuah kelompok sosial dengan informasi tertentu mengenai perasaan suka dan tidak suka di antara pasangan manusia. Sebuah *graphik* adalah suatu bahasa matematis yang mudah di mana kita dapat mengemukakan struktur semacam itu. Sebuah *graphik* didefinisikan sebagai sekumpulan titik dengan garis-garis yang menghubungkan beberapa pasang titik meskipun tidak perlu semuanya titik ini dihubungkan satu sama

lain. Kita akan memakai tanda panah pada beberapa garis tersebut yang menunjukkan arah, dimana dalam hal ini kita sebut *graphik* yang berarah. Kita juga akan mempergunakan tanda plus dan minus pada beberapa garis ini yang kita sebut *graphik* yang bertanda. Jika individu A dan B digambarkan dengan dua titik, maka sebuah panah dari A ke B dengan sebuah tanda plus berarti bahwa A menyukai B, dan panah dengan tanda minus berarti A membenci B. Jika tak terdapat panah dari A ke B maka A adalah tidak mempunyai perasaan apa-apa (netral) terhadap B (lihat gambar).



Dalam masalah yang sedang diselidiki kita tertarik kepada kondisi-kondisi di mana suatu kelompok sosial berada dalam suatu "keseimbangan." Jika A menyukai B tetapi B tidak menyukai A, maka terdapat suatu keadaan yang kurang seimbang. Kondisi yang pertama bagi keseimbangan adalah bahwa hubungan B terhadap A harus sama dengan hubungan A terhadap B. Oleh sebab itu kita tidak perlu mempergunakan *graphik* yang berarah di mana *graphik* yang bertanda sudah memenuhi syarat. *Graphik* ini, yang tidak memiliki tanda panah di ujung garis, adalah sesuai untuk hubungan yang bersifat simetris.



Gambar 2

Gambar 2 menggambarkan *graphik* bertanda yang mungkin dibuat bagi tiga orang di mana tak seorang pun bersifat netral satu terhadap yang lain. Pada (a), di mana setiap orang menyukai setiap orang lainnya, kelompok sosial adalah seimbang. Pada (b), di mana individu B menyukai kedua individu lainnya, tetapi kedua individu ini saling tidak menyukai satu sama lain, terdapatlah suatu situasi yang tidak seimbang. Pada (c), A dan B menyukai satu sama lain dan masing-masing tidak menyukai individu ketiga. Ini merupakan suatu situasi yang tidak seimbang. *Graphik* (d) menunjukkan suatu situasi di mana seiiap orang tidak menyukai yang lainnya. Ini mungkin dapat dipertimbangkan sbagai tidak seimbang, karena mungkin terjadi tekanan-tekanan yang kuat terhadap sepasang individu untuk membentuk suatu koalisi terhadap individu ketiga. Dari *graphik* itu terlihat bahwa *graphik* dengan jumlah tanda minus yang genap adalah seimbang dan *graphik* dengan jumlah tanda minus yang ganjil adalah tidak seimbang.

Carrwright dan *Harary* meneliti kepustakaan untuk mencari contoh-contoh di mana ahli ilmu-ilmu sosial telah menetapkan kelompok sosial mana "yang seimbang" dan mana "yang tidak seimbang." Mereka melihat bahwa semua situasi tersebut memenuhi suatu definisi sebagai berikut: *bahwa jika*

kita mengambil sebuah siklus dalam suatu graphik yang merupakan serangkaian langkah-langkah dimulai dari A dan berakhir pada A, kita dapat mendefinisikan suatu graphik bertanda sebagai seimbang jika setiap siklus di dalamnya mempunyai tanda-tanda minus yang semuanya berjumlah genap.

Karena definisi ini mencakup semua contoh yang mereka temukan dalam kepustakaan, dan oleh sebab itu merupakan suatu definisi yang lengkap mengenai struktur sosial yang seimbang, maka mereka mengajukan definisi ini sebagai definisi umum tentang keseimbangan struktural dalam suatu kelompok sosial. Tentu saja tinggallah bagi para ahli ilmu sosial untuk memutuskan apakah persyaratan ini merupakan suatu definisi umum yang memuaskan. Biarlah untuk saat ini kita menganggapnya demikian.

Sekarang kita memiliki suatu model matematis bagi keseimbangan struktural dalam suatu kelompok sosial. Karena kita memiliki peralatan teori *graphik* yang tersedia bagi kita, marilah kita cari suatu teorema teori *graphik* yang akan membawa kita kepada suatu kesimpulan yang menarik mengenai kelompok sosial tersebut. Sebagai contoh dapat dikemukakan teorema struktur bagi *graphik* bertanda. Teorema ini dapat dinyatakan sebagai berikut: *suatu graphik bertanda adalah seimbang jika dan hanya jika semua titik dapat dibagi dalam dua gugus menjadi sedemikian rupa sehingga semua hubungan positif terjadi antara titik-titik dalam gugus yang sama dan semua hubungan-hubungan negatif terjadi antara titik-titik dari gugs yang berbeda.*

Teorema ini mempunyai suatu penerapan yang amat menarik dalam ilmu politik. Umpamakan bahwa kita memiliki suatu institusi politik di mana anggotanya satu sama lain saling menyukai, tidak menyukai atau netral. Atau, jika kita suka, kita dapat mengganti kata menyukai dengan "kemampuan untuk seirama secara politis." Katakanlah bahwa "adalah mungkin untuk membentuk suatu struktur dengan dua partai" pada institusi politik tersebut, jika terdapat suatu metode yang dapat membagi anggota institusi politik tersebut menjadi dua partai sedemikian rupa. sehingga setiap anggota hanya menyukai anggota-anggota dari partainya sendiri dan tidak menyukai anggota-anggota dari partai yang lain, atau dengan penafsiran yang lain: bahwa jika tiap anggota seirama secara politis dengan rekan-rekan separtainya dan tidak seirama dengan anggota-anggota partai yang lain. Maka teorema struktur mengemukakan bahwa suatu institusi politik adalah seimbang jika, dan hanya jika, adalah mungkin untuk membentuk suatu struktur dua partai di dalamnya.

Hasil ini, yang mungkin mengejutkan para ahli ilmu pengetahuan sosial, merupakan suatu contoh yang baik tentang sumbangan ahli matematika murni yang memberikan suatu dalil yang berguna.

Model No. 2

Model kedua mempergunakan teori gugus, suatu cabang dari aljabar modern di mana angka tidak memainkan peranan sama sekali. Secara spesifik kita akan memakai gugus transformasi. Suatu gugus transformasi mungkin dapat dicirikan sebagai berikut: kita mempunyai suatu gugus obyek S dan suatu kumpulan perubahan G tertentu terhadap S . Artinya bahwa setiap unsur dari G dapat dipergunakan untuk mengubah suatu obyek dari S menjadi beberapa obyek S yang lain atau obyek yang sama. Untuk transformasi G ini dalam membentuk suatu kelompok maka dua persyaratan harus dipenuhi. Pertama, perubahan harus merupakan suatu pasangan: untuk setiap transformasi g_1 harus terdapat suatu transformasi g_2 , sehingga g_2 selalu tidak mengerjakan apa yang dikerjakan oleh g_1 , dan sebaliknya. Artinya bahwa jika g_1 mengubah suatu obyek s menjadi suatu obyek t , maka g_2 harus mengubah obyek t menjadi obyek s . Syarat kedua adalah bahwa hasil pelaksanaan dua transformasi, harus merupakan transformasi di dalam G . Jadi jika g_1 mengubah s menjadi t , dan g_2 mengubah t menjadi u , maka g_3 akan mengubah s langsung menjadi u . Hal ini hanya merupakan cara berpikir yang memudahkan kita dengan me-masukkan "transformasi gabungan" g_3 dalam kumpulan G .

Pembaca akan mendapatkan hakekat yang sangat umum dari konsep transformasi. Terdapat suatu kepustakaan yang luas tentang kelompok transformasi dan terdapat jumlah besar teorema yang dapat dipergunakan untuk kelompok yang mempunyai sifat-sifat tertentu.

Aturan perkawinan dalam masyarakat primitif telah dipelajari ditinjau dari pandangan matematis oleh *Andre Weil* dan *Robert R. Bush*. Aturan perkawinan dalam masyarakat primitif tertentu dirancang untuk mencegah perkawinan di antara kerabat-kerabat dekat, bahkan bila kerabat-kerabat ini tidak sadar pada hubungan kekerabatan mereka. Hal ini perlu dalam suatu masyarakat di mana tidak terdapat catatan kekerabatan yang teratur dan di mana ikatan-ikatan keluarga dengan segera terlupakan. Aturan dasar adalah bahwa setiap orang di dalam masyarakat itu diberikan suatu "tipe perkawinan" tertentu di mana seorang laki-laki hanya boleh mengawini seorang perempuan

yang merupakan lipenya sendiri. Ber-dasarkan tipe orang tuanya maka tiap anak lelaki diberikan tipe tertentu dan demikian pula anak perempuannya.

Kita segera melihat bahwa perkawinan antara laki-laki dengan saudaranya perempuan secara otomatis adalah terlarang karena seorang anak laki-laki dari suatu perkawinan tertentu selalu menunjukkan suatu corak yang berbeda dari saudara perempuannya.

Gugus dasar dari obyek kita adalah gugus tipe perkawinan. Transformasi dalam hal ini akan merupakan aturan untuk menetiikan tipe kerabat seseorang berdasarkan pengetahuan tentang tipe orang tersebut. Karena kerabat dari seorang kerabat adalah pula kerabat maka hasil penerapan dua transformasi akan kembali merupakan transformasi. Lebih lanjut, jika terdapat suatu transformasi yang mengubah tipe paman menjadi tipe kemenakan laki-lakinya, juga harus terdapat suatu transformasi yang mengubah tipe kemenakan laki-laki menjadi tipe pamannya, dan di sini kedua persyaratan telah dipenuhi untuk mendapatkan suatu kelompok transformasi.

Di antara persyaratan-persyaratan lainnya mengenai tipe perkawinan, dua persyaratan yang paling penting belum disebutkan yakni bahwa: "Beberapa dari turunan dua individu diperbolehkan untuk melakukan perkawinan keluarga", dan "Aturan mengenai apakah seorang laki-laki diperbolehkan mengawini seorang kerabat perempuan tertentu hanya tergantung dari hubungan kekerabatan itu." Yang pertama menjamin bahwa masyarakat tidak terpisah menjadi kasta-kasta tertentu, dan yang kedua menjamin tidak adanya diskriminasi terhadap suatu tipe perkawinan tertentu.

Sekarang kita mempunyai suatu model matematik bagi aturan perkawinan dalam masyarakat primitif, dan kita dapat mempelajari kepustakaan matematik untuk mencari teorema yang cocok untuk diterapkan pada masalah ini. Kesimpulan utama adalah bahwa kelompok perkawinan haruslah merupakan suatu kelompok permutasi yang teratur yang diturunkan dari transformasi orang tua-anak lelaki dan transformasi orang tua-anak perempuan. Karena kelompok permutasi yang teratur ini secara relatif adalah jarang maka teorema ini memungkinkan kita untuk menemukan dengan mudah semua aturan perkawinan yang mungkin dari se-jumlah tipe perkawinan tertentu. Umpamanya terlihat bahwa hanya terdapat enam gugus aturan yang mungkin untuk suatu masyarakat yang mempunyai empat tipe perkawinan. Kiranya menarik untuk dicatat bahwa dua dari aturan tersebut dipakai oleh masyarakat *Tarau* dan *Kariera*.

Sebagai contoh, di dalam masyarakat *Kariera*, transformasi orang tua-anak laki-laki mempertukarkan tipe 1, 2 dan 3, 4, sedangkan transformasi orang tua-anak perempuan membalikkan urutan tipe tersebut (lihat tabel). Jika kita mempunyai orang tua dari tipe 2, anak lelakinya akan mempunyai tipe 4, dan anak-anak perempuannya akan mempunyai tipe 1. Seorang anak perempuan dari orang tua tipe 2 akan mempunyai tipe 3 dan anak-anak lelakinya dari perempuan ini akan mempunyai tipe 1. Di sini seorang anak laki-laki dari anak perempuan yang mempunyai orang tua yang sama diperbolehkan mengawini seorang anak perempuan dari anak laki-laki dari orang tua yang sama tersebut. Hal ini tetap berlaku apa pun juga tipe kakek-kakeknya.

TIPE PERKAWINAN DALAM MASYARAKAT KARIERA

Orang tua	Anak laki-laki	Anak perempuan
1	3	4
2	4	3
3	1	2
4	2	1

Model tersebut juga mengemukakan pertanyaan tambahan yang mungkin tidak dipikirkan oleh kita dalam suatu formulasi masalah yang tidak terlalu eksak seperti model di atas. Sebagai contoh, kedua masyarakat yang disebutkan terdahulu memperbolehkan perkawinan antara sepupu pertama tertentu namun melarang perkawinan antara sepupu pertama yang lainnya. Adalah masuk akal untuk menambah pembatasan lainnya bahwa "semua" perkawinan sepupu pertama adalah terlarang. Di sini kita dapat membuktikan bahwa hal ini hanya dapat dipenuhi, jika dan hanya jika, transformasi orang tua-anak laki-laki dan orang tua-anak perempuan tak boleh bertukar dan pangkat dua dari tipe mereka tidak boleh sama. Syarat tambahan ini menyebabkan berkurangnya kelompok aturan perkawinan yang mungkin menjadi kurang dari enam. Di pihak lain, seperti dinyatakan terdahulu, terdapat enam aturan yang mungkin untuk suatu masyarakat yang mempunyai empat tipe perkawinan. Oleh sebab itu kita temui bahwa masyarakat *Kariera*

dan Tarau tak mungkin untuk menghilangkan semua perkawinan sepupu pertama jika mereka ingin menggunakan empat tipe perkawinan tersebut.

Contoh ini secara historis adalah sangat menarik. Adalah sangat mengesankan bahwa suatu masyarakat yang tidak mempunyai catatan yang teratur, melalui cara mencoba-coba, telah dapat memecahkan suatu masalah yang memerlukan operasi maiematik yang cukup rumit bila dianalisa secara formal.

Kita baru saja membahas model di mana bilangan tidak digunakan tak ada masalah geometris yang timbul. Sekarang kita akan membahas model lainnya di mana konsep bilangan atau geometri akan dipergunakan: Model no. 3 akan bersifat numerik (bilangan) dan Model no. 4 akan bersifat geometris.

Model No. 3

Marilah kita perhatikan suatu jaringan komunikasi. Dengan jaringan komunikasi kita maksudkan adatah suatu gugus manusia yang mempunyai cara tertentu dalam mengirimkan pesan dari seorang individu kepada individu lainnya. Untuk setiap pasangan manusia i dan j adalah mungkin untuk mengirim suatu berita dari i ke j , dan dari j ke i , dalam kedua arah, atau tidak dalam satu arah pun. Mula-mula tampak kepada kita bahwa tak ada gunanya mempergunakan bilangan dalam keadaan seperti ini. Walaupun begitu sebuah model numerik sederhana untuk jaringan komunikasi ternyata ada gunanya.

Kita mempergunakan suatu susunan persegi angka-angka yang dikenal sebagai suatu matriks, yang memiliki baris dan lajur sebanyak manusia dalam jaringan kita. Sebutlah matriks ini C dan besaran dalam baris ke- i dan lajur ke- j , adalah $C_{i,j}$; $C_{i,j}$ diberi angka 1 kalau suatu berita dapat dikirimkan langsung dari i ke j ; kalau hal ini tidak mungkin maka $C_{i,j} = 0$. Secara khusus, kita menetapkan bahwa $C_{i,i} = 0$, yang semata-mata adalah suatu perjanjian. (Artinya sesuai dengan definisi, seseorang tidak dapat mengirim berita kepada dirinya sendiri).

Kiranya tampak dengan segera bahwa matriks akan memberikan kepada kita semua informasi yang tersedia mengenai jaringan komunikasi tersebut. Walaupun begitu, masih terdapat sejumlah metode yang bisa memberikan informasi ini dengan sama baiknya. Lalu adakah kelebihan dalam mempergunakan bilangan? Penggunaan bilangan adalah berguna jika dilakukan berbagai operasi ilmu hitung. Sebagai contoh, matriks-matriks

dapat diperkalikan; khususnya, kita dapat mengalikan matriks C dengan matriks itu sendiri. Berdasarkan perkalian matriks ini kita akan mendapatkan bahwa besaran dalam baris ke i dan lajur ke j dari matriks yang baru akan memberikan kepada kita cara-cara yang berbeda di mana i dapat mengirim berita kepada j dalam dua langkah.

Dalam Gambar 3 kita melukiskan sebuah matriks komunikasi C untuk suatu jaringan dari empat orang di mana 1 dapat berkomunikasi langsung dengan 2, 2 dapat berkomunikasi langsung dengan ketiga lainnya. 3 dapat berkomunikasi langsung dengan 4, dan 4 dapat berkomunikasi langsung dengan 1 dan 3. Kita juga melukiskan dalam gambar yang sama C^2 , yang menunjukkan sejumlah cara di mana seseorang dapat berkomunikasi dengan orang lainnya dalam dua langkah. Umpamanya, 2 dapat berkomunikasi dengan setiap orang dalam dua langkah hanya dalam satu cara.

$$C = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \quad C^2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Gambar 3

Kegunaan dari suatu model seperti di atas dapat dilihat dari teorema yang dapat diturunkannya. Suatu teorema yang menarik adalah menyangkut suatu jaringan komunikasi yang lengkap. Dengan ini kita maksudkan bahwa bagi setiap pasangan orang i dan j, adalah mungkin untuk mengirim suatu berita baik dari i ke j maupun dari j ke i, atau dalam kedua arah.

Dalam suatu jaringan komunikasi lengkap demikian terdapat suatu penafsiran sederhana terhadap jumlah angka 1 yang paling banyak dalam suatu baris tertentu. Sebagai contoh, dalam Gambar 3 (yang menunjukkan suatu jaringan lengkap) orang 2 memiliki jumlah angka 1 dalam baris yang terbesar yakni 3. Dapat dibuktikan bahwa orang yang memiliki angka 1 yang paling besar dalam barisnya dapat berkomunikasi dengan tiap orang dalam jaringan tersebut dengan satu atau dua langkah. Tentu saja, dalam Gambar 3 orang 2 sebenarnya dapat mengerjakan hal ini hanya dalam satu langkah.

Sistem ini memiliki suatu ciri matematik yang menarik yang dikenal sebagai sistem ganda -yakni, bahwa dengan jalan menukar baris dan lajur kita akan mengubah suatu matriks dari bentuk "dapat mengirim pesan kepada" menjadi matriks "dapat menerima berita dari". Teorema di atas juga dapat diterapkan pada matriks ganda, di mana kita mengetahui bahwa jika jumlah lajur seseorang adalah maksimum maka hal ini berarti bahwa orang tersebut dapat menerima berita dari tiap-tiap orang dalam jaringan dengan satu atau dua langkah. Dalam contoh kita, lajur 1, 3 dan 4 semua memiliki jumlah lajur maksimal 2, dan oleh sebab itu keciga orang ini dapat dicapai oleh orang dalam satu atau dua langkah.

Hasil-hasil ini memang tidak mengejutkan bila hanya terdapat empat orang dalam jaringan kita; tetapi bila kita mempelajari suatu jaringan kompleks yang terdiri dari 100 orang, maka hal ini akan sungguh-sungguh berguna. Umpamanya, seorang ahli efisiensi yang mempelajari suatu perusahaan besar mungkin mcmakai suatu matriks komunikasi sebagai cara untuk melukiskan sistem komunikasi atau label organisasi dari perusahaan tersebut. Bila dia merasa bahwa perusahaan tersebut harus membentuk suatu jaringan komunikasi lengkap, dengan segera ia dapat mencari poros komando dari mana instruksi-instruksi dapat diberikan dalam satu atau dua langkah kepada setiap pekerja. Dan bahkan jika jaringan itu tidak lengkap, matriks komunikasi yang kita pelajari lebih lanjut akan memberikan informasi-informasi yang berguna.

Contoh ini menggambarkan dalam pengerdan yang amat sederhana bagaimana metode yang mempergunakan bilangan dapat dipergunakan dalam suatu masalah di mana pada mulanya tampak seakan-akan bilangan tak dapat diterapkan. Dalam mode terakhir akan kita tunjukkan bagaimana metode-metode geometris kadang-kadang dapat dipergunakan dalam suatu masalah yang mula-mula tampak sama sekali tidak bersifat geometris.

Model No. 4

Masalah yang kita hadapi berkenaan dengan *graph* (urutan prioritas) dari suatu gugus obyek tertentu. Andaikan bahwa sepuluh ahli masing-masing diminta untuk membuat *graph* dari suatu gugus terdiri dari 50 obyek. Untuk memberikan kebebasan yang maksimum, kita memperbolehkan adanya seri (berada dalam tingkat yang sama) dalam *graph*. Bagaimana caranya kita sampai pada sebuah konsensus mengenai *graph*? Bagaimana kita

mengerjakan hal ini? Masalah ini dapat di-jadikan suatu masalah yang serupa dengan masalah klasik dalam statistik andaikan kita dapat mengintroduksi suatu ukuran jarak antara *graph*. Dengan demikian maka masalah yang kita hadapi adalah bagaimana caranya untuk mengambil gugus semua *graph* yang mungkin dari 50 obyek tersebut dan mengubah mereka menjadi ruang geometris setelah jarak antara dua *graph* tertentu ditetapkan. Di sini saja akan mengikhtisarkan hasil-hasil penelitian dalam masalah ini yang sampai karangan ini ditulis belum dipublikasikan.

Marilah kita menyepakati dulu beberapa notasi yang akan dipergunakan. Pertama-tama kita mempunyai sejumlah obyek yang harus diurut. Kita akan menyatakan *graph* dengan huruf besar, A, B, C, dan seterusnya. Umpamanya jika kita mempunyai tiga obyek dalam pikiran kita yakni a, b, dan c, maka A mungkin merupakan *graph* di mana b adalah pertama, a adalah kedua, dan c adalah ketiga; dan B mungkin merupakan *graph* lainnya di mana c adalah pertama dan a dan b keduanya menempati tempat kedua. Kita ingin mengintroduksi ukuran jarak di antara A dan B, yang akan dinyatakan oleh $d(A, B)$.

Marilah kita menyepakati syarat-syarat tertentu yang harus dipenuhi oleh definisi tersebut.

a. Syarat 1,

d harus memenuhi syarat-syarat bagi suatu jarak yang diletakkan oleh sebuah geometri sebagai berikut:

(1) $d(A, B) > 0$ jika dan hanya jika, A dan B merupakan *graph* yang sama.

(2) $d(A, B) = d(B, A)$

(3) $d(A, B) + d(B, C) > d(A, C)$ jika dan hanya jika, *graph* B berada di antara A dan C.

Untuk bagian terakhir dari syarat 1, kita memerlukan suatu defmisi mengenai "perantara". Kita akan mendefinisikan bahwa *graph* B adalah di antara A dan C, jika untuk tiap pasang obyek i dan j, pilihan B berada di antara pilihan A dan C. Dengan kata lain, untuk pasangan tertentu maka pilihan B adalah sama dengan A atau sama dengan C, atau bila A menyukai i, C menyukai j, maka B menyatakan bahwa mereka adalah seri. Selanjutnya kita harus menjamin bahwa ukuran jarak kita tidak boleh tergantug kepada obyek-obyek yang telah kita pilih untuk *graph* kita.

b. Syarat 2,

Definisi jarak d tidak boleh dipengaruhi oleh suatu simbol baru dari gugus obyek akan diberi *graph*. Ini berarti, umpamanya, bahwa jika A memilih obyek dalam urutan a, b, c , dan B dalam urutan c, b, a , maka jarak antara dua *graph* ini harus sama dengan jarak antara *graph* b, c, a , dan a, c, b , karena yang kedua diperoleh dari yang pertama dengan rnengubah a ke b , b ke c , dan c ke a .

c. *Syarat 3,*

Jika kedua *graph* adalah sesuai dari tahap permulaan sampai akhir kecuali mengenai *graph* obyek k yang berada di tengah-tengah, maka jarak antara kedua *graph* ini adalah sama dengan sebuah jarak di mana seakan-akan hanya obyek k tersebut yang sedang dinilai. Syarat ini kiranya tak memerlukan penjelasan lagi. Syarat terakhir kita pada hakekatnya adalah suatu perjanjian. Perjanjian ini dapat dianggap sebagai suatu unit pengukuran.

d. *Syarat 4,*

Jarak positif minimum adalah 1.

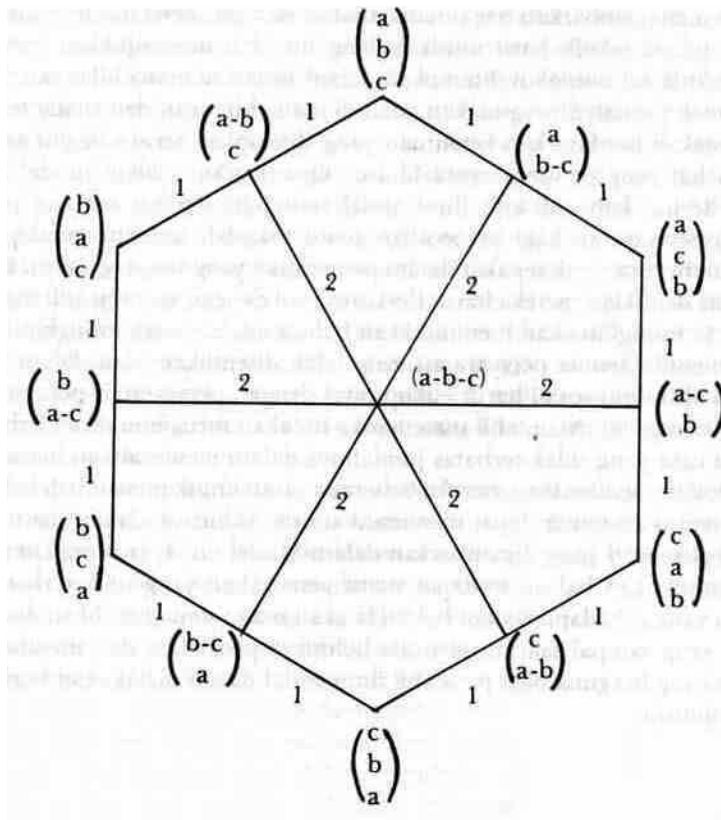
Anggaplah bahwa kita telah sepakat bahwa keempat pokok di atas merupakan persyaratan bagi definisi jarak antara *graph*. Dalam hal ini kita telah menerjemahkan masalah yang kita hadapi menjadi suatu masalah matematika murni. Kita dapat menanyakan kepada seorang ahli matematika mengenai tiga hal: (1) Apakah terdapat jarak yang memenuhi semua persyaratan ini? Atau dengan kata lain, apakah persyaratan kita konsisten? (2) Bagaimana kita dapat menunjukkan semua definisi yang memenuhi empat syarat tersebut? (3) Asumsi tambahan apakah yang harus kita buat untuk mempersempit pilihan dari beberapa jarak menjadi satu?

Dalam hal ini kita dihadapkan dengan suatu kejutan yang menyenangkan, di mana kita temukan bahwa syarat-syarat kita ternyata betul-betul konsisten, dan bahwa ada satu dan hanya satu definisi yang mungkin mengenai jarak yang akan memenuhi semua persyaratan ini. Oleh sebab itu jika kita telah sepakat pada empat syarat di atas, kita harus sepakat bahwa ini merupakan satu-satunya definisi yang benar mengenai jarak.

Jarak yang dihasilkan dapat dideskripsikan sebagai berikut. Bandingkan *graph* A dan B untuk tiap pasangan individu i dan j . Jika kedua *graph* itu sama maka kita tuliskan 0. Jika seorang lebih menyukai i daripada j dan yang lainnya lebih menyukai j daripada i maka kita tuliskan 2. Dan jika

seorang menyatakan suatu preferensi (lebih menyukai sesuatu) sedangkan yang lainnya memberikan *graph* yang sama maka kita tuliskan 1. Setelah mempunyai angka untuk pasangan i dan j maka $d(A, B)$ adalah sama dengan jumlah dari bilangan-bilangan ini.

Setelah kita menuliskan definisi di atas, maka kita mungkin berpikir bahwa inilah jalan yang dapat dipertanggung jawabkan dalam mengukur jarak antara *graph*. Walaupun begitu, kalau ada definisi lain yang juga masuk akal dikemukakan, maka kita tak mempunyai cara yang rasional untuk memilih salah satu di antara keduanya. Dengan prosedur kita yang sekarang maka argumentasi telah direduksikan menjadi empat syarat seperti telah dikemukakan di atas. Siapa yang menerima empat syarat ini harus menerima definisi kita mengenai jarak d . Namun siapa yang menolaknya maka dia harus menjelaskan secara spesifik mana dari syarat-syarat kita yang ditolaknya, dan dia harus mengemukakan syarat-syaratnya sendiri yang masuk akal yang akan membawa kita pada suatu pilihan unik mengenai fungsi jarak.



Gambar 4.

Sebagai suatu ilustrasi, seperti terlihat dalam Gambar 4, digambarkan *graph* yang mungkin dari tiga obyek dan jarak di antara *graph* tersebut. Notasi yang digunakan adalah bahwa $\begin{pmatrix} a \\ b-c \end{pmatrix}$ menunjukkan a adalah pada tempat pertama, b dan c adalah seri pada tempat kedua. Jarak antara *graph* yang berdekatan ditunjukkan dalam gambar. Jadi, misalnya, jarak (terpendek) antara $\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \end{pmatrix}$ dan $(a-b-c)$ adalah $1 + 2 = 3$

Jika sekarang kita meminta kepada sejumlah ahli untuk menentukan *graph* dari tiga obyek tersebut, maka kita dapat menggunakan Gambar 4 dalam menemukan konsensus. *Graph* yang merupakan konsensus ini mungkin dapat didefinisikan sebagai *graph* yang mempunyai jumlah minimum dari jarak yang diberikan oleh tiap-tiap ahli. Kadang-kadang juga memudahkan kita untuk mengambil definisi lain umpamanya bahwa jumlah dari jarak pangkat dua yang minimum. Hal ini berarti bahwa kalau kita mempunyai tiga orang ahli, di mana dua di antaranya menyodorkan urutan a, b, c dan yang lain b, a, c, maka metode yang berdasar jumlah jarak minimum akan menetapkan a, b, c, sebagai konsensus, sedangkan metode berdasarkan jumlah pangkat dua dari jarak akan menetapkan bahwa a dan b seri sedangkan c terletak pada urutan ketiga. Pada pihak lain, bila terdapat ketidaksepakatan, umpamanya, ahli yang pertama memberi urutan a, b, c; yang kedua b, c, a; dan yang ketiga c, a, b, maka metode berdasarkan jumlah pangkat dua jarak tersebut akan memberikan konsensus bahwa ketiga-tiganya adalah seri. Metode berdasarkan jumlah minimum jarak ini juga akan memberikan tiga *graph* konsensus yang mungkin, yakni tiga *graph* yang diberikan oleh tiap ahli secara individual.

Keempat model yang telah dibahas di atas menggambarkan kepada kita berbagai cara di mana matematika mungkin berguna dalam memecahkan masalah tanpa bilangan dan ruang dalam ilmu-ilmu sosial. Model-model tersebut menggambarkan bagaimana aljabar dan geometri modern memberikan teknik-teknik baru untuk bidang ini, dan menunjukkan bahwa teknik-teknik ini mungkin diterapkan dalam situasi di mana bilangan dan ruang tidak pernah dipergunakan, atau di mana bilangan dan ruang telah dipergunakan berdasarkan ketentuan yang ditetapkan secara begitu saja.

Suatu hal yang penting secara khusus digambarkan dalam model keempat. Sering kali ahli-ahli ilmu sosial mungkin sepakat tentang persyaratan-persyaratan bagi pemecahan suatu masalah tertentu, meskipun mungkin mereka tidak sepakat dalam pemecahan yang sesungguhnya. Dalam kasus demikian mereka harus berkonsultasi dengan seorang ahli matematika. Ia mungkin akan menunjukkan bahwa adalah tidak mungkin untuk memenuhi semua persyaratan yang telah ditentukan, dan dalam hal ini, para ahli ilmu sosial harus cukup puas dengan persyaratan-persyaratan yang dikurangi. Atau, ahli matematika itu akan mengemukakan bahwa terdapat cara yang tidak

terbatas jumlahnya dalam memecahkan masalah tersebut, dan memberikan mereka beberapa saran untuk menambah beberapa persyaratan untuk dapat memecahkannya. Akhirnya, dalam suatu situasi ideal seperti yang digambarkan dalam Model no, 4, ia mungkin dapat membuktikan bahwa terdapat suatu pemecahan yang unik terhadap masalah yang dihadapi. Dalam hal ini ia akan mampu memecahkan masalah itu, yang sampai saat itu ternyata belum terpecahkan, dan memberikan alat yang berguna bagi para ahli ilmu sosial dalam melakukan kegiatan selanjutnya.

E. Matematika Sebagai Raja Sekaligus Pelayan Ilmu

Dalam komunikasi pemikiran keilmuan, matematika memainkan dua peranan, yakni sebagai raja dan pelayan ilmu. Sebagai raja, matematika merupakan bentuk logika paling tinggi yang pernah diciptakan oleh pemikiran manusia. Logika ini dilukiskan dalam bentuk sistem simbolis dari kegiatan pemikiran serta struktur yang teratur dari teori bilangan dan ruang. Sebagai pelayan, matematika menyediakan bagi ilmu-ilmu yang lainnya, bukan saja sistem logikanya tetapi juga model matematis dari berbagai segi kegiatan keilmuan. Model ini menyusun sebuah *iso-morfisme* antara matematika dengan unsur, dan hubungan antarunsur, dalam bidang di mana matematika itu diterapkan. Matematika dari model inilah yang dipergunakan untuk mengkomunikasikan hukum keilmuan dan hipotesis. Demikian juga hal ini berguna dalam penyelidikan keilmuan untuk menemukan pengetahuan baru. Dapat disimpulkan bahwa matematika adalah alat utama dalam komunikasi pemikiran keilmuan.

Beberapa sifat yang penting memungkinkan matematika memegang peranan yang sangat penting dalam proses kegiatan keilmuan. Sifat-sifat itu adalah sebagai berikut:

- (1) Matematika berhubungan dengan pernyataan yang berupa dalil dan konsekuensinya di mana pengujian kebenaran secara matematis akan dapat diterima oleh tiap orang yang rasional.
- (2) Matematika tidak tergantung kepada perubahan ruang dan waktu.
- (3) Matematika bersifat eksak dalam semua yang dikerjakannya meskipun dia mempergunakan data yang tidak eksak (merupakan perkiraan).

(4) Matematika adalah logika deduktif, yang mengubah pengalaman in-dera menjadi bentuk-bentuk yang diskriminatif, kemudian bentuk ini di-ubah menjadi abstraksi, dan abstraksi kemudian berubah menjadi generalisasi. Generalisasi ini tidak tergantung kepada sifat-sifat fisik se-hingga obyek-obyek yang dimaksud tetap merupakan ujud pemikiran abstrak. Mengkaitkan generalisasi dan ujud-ujud abstrak ini dengan me-tode deduksi berarti membangun sebuah sistem matematika.

Bagaimana caranya seorang ilmuwan bisa mengetahui sesuatu? Dan bagaimana caranya semua ilmuwan bisa mencapai pengetahuan yang sama? Jawabnya adalah lewat pengalaman indera dan serangkaian penalaran. Dalam matematika kita mengetahui sesuatu lewat satu mata ran-tai penalaran. Pemikiran ini dikomunikasikan satu per satu sampai mata rantai terakhir yang terletak dalam pengalaman manusia secara langsung. Kita tidak selamanya harus sampai kepada mata rantai terakhir ini, sebab kadang-kadang telah terdapat pernyataan-pernyataan yang kebenarannya telah teruji. Ilmu adalah usaha untuk menyusun lambang dan sistematika dari abstraksi yang dituangkan dari pengalaman. Dalam matematika dan fisika, hanya dengan mempergunakan beberapa lambang saja, sejumlah besar pengetahuan dapat dikomunikasikan secara tepat dan sejumlah pengetahuan baru dapat diramalkan. Berdasarkan karakteristik dari bidang-bidang keilmuan maka dapat diterapkan struktur yang berbeda-beda.

Sebagai pelayan, matematika kadang-kadang disebut sebagai matematika terapan. Dalam hal ini, matematika dapat memilih kaidah-kaidah yang dimilikinya dan mempergunakan kumpulan tersebut untuk mem-bangun sebuah model dari gejala keilmuan yang sedang kita amati. Umpamakan sebuah bom dijatuhkan dari sebuah ketinggian di atas bumi. Ahli fisika kemudian mempelajari jatuhnya bom ini dalam berbagai kondisi yang berbeda. Komunikasi pertama adalah bahwa "bom itu memperoleh kecepatan selama dia jatuh". Laporan ini tentu saja sangat tidak eksak sebab si pendengar akan mempunyai berbagai-bagai pendapat tentang bagaimana cepatnya bom itu jatuh.

Untuk suatu deskripsi yang lebih baik maka ahli fisika lalu membuat alat pengukuran yang mencatat waktu dan posisi dari bom tersebut. Berdasarkan pengukuran itu dia menempatkan hasilnya dalam sebuah tabel sebagai berikut:

Jatuhnya sebuah Bom					
Waktu jatuh dalam detik	0	1	2	3	4
5					
Jarak yang ditempuh dalam kaki	0	16	64	144	256
400					

Ini merupakan deskripsi yang lebih baik tentang jatuhnya bom dibandingkan deskripsi terdahulu, namun jelas bahwa bentuk tabel seperti ini kurang sesuai untuk pengkajian lebih lanjut. Di sini peranan ahli matematika mulai muncul. Dia meletakkan waktu sebagai titik-titik pada arah positif dari sumbu bilangan nyata.

Dia meletakkan jarak, yang diukur dalam meter, dalam sumbu bilangan nyata yang lainnya.

Setelah itu dia membuat fungsi yang menghubungkan waktu dan jarak tersebut. Untuk tiap waktu tertentu akan terdapat jarak yang tertentu pula, seperti tercantum dalam tabel di atas. Kedua fakta yang bersangkutan itu disatukan dan dia mendapatkan pasangan angka sebagai berikut:

(0,0); (1,16); (2,64); (3,144); (4,256); (5,400)

Rangkaian pasangan angka-angka ini merupakan fungsi.

Kemudian ahli matematika itu memilih sebuah rumus yang disebutnya hubungan fungsional. Sebenarnya dia bisa memilih rumus-rumus yang lain namun katakanlah bahwa dia memilih rumus $s = 16t^2$, (s adalah jarak dan t adalah waktu), yang melukiskan kejadian itu. Ahli matematika tidak berhendak di sini namun melangkah lebih jauh daripada ahli fisika. Dia menganggap bahwa hubungan fungsional ini berlaku untuk tiap harga s dan t dan tidak hanya terbatas pada apa yang telah diukur oleh ahli fisika tersebut. Ahli matematika akan mengatakan bahwa berdasarkan rumus itu maka jika t adalah 2,5 detik maka s adalah 100 kaki. Pernyataan ini di-periksa oleh ahli fisika dan ternyata benar, dan untuk selanjutnya ahli fisika meninggalkan bahasa verbal dan menggantinya dengan hubungan fungsi simbolis.

Dia melakukan hal ini berdasarkan isomorfisme antara gejala fisik dan sistem matematika. Sebuah isomorfisme adalah hubungan satu-satu antara unsur dan operasi suatu sistem di satu pihak, dengan unsur dan operasi sistem lainnya di lain pihak. Tabel di bawah ini menunjukkan isomorfisme tersebut:

Fisika	Matematika
Waktu	suatu variabel nyata, t^*
Jarak	variabel nyata yang
kedua, s	
Perubahan dalam jarak dengan waktu	hubungan fungsi, $s = 16t^2$
Kecepatan jatuh	turunan dari fungsi, $v =$
$32t$	
Percepatan	turunan kedua dari fungsi,
$a = 32$	
dan seterusnya	dan seterusnya

* Sebuah variabel nyata atau riil adalah lambang yang dapat digantikan oleh bilangan nyata tertentu, umpamanya $2, 1/2, R, VT$ dan sebagainya.

Jadi dalam matematika terdapat sistem tertentu yang dapat dipergunakan sebagai model dari struktur fisik yang sedang diselidiki. Dengan demikian maka sistem matematika menjadi alat komunikasi dari hukum-hukum fisika.

Berdasarkan pengukuran yang lebih teliti dengan memperhitungkan struktur permukaan dan viskositas udara yang menyebabkan berkurangnya percepatan, dan setelah menyelidiki jatuhnya benda dalam berbagai media seperti air atau gula cair, maka seorang ahli fisika akan mencari hukum yang lebih bersifat umum untuk semua benda yang jatuh. Di sini tampil kembali ahli matematika kita yang dengan mempergunakan per-samaan diferensial akan sampai kepada sebuah hubungan fungsional yang lebih rumit yang melibatkan logaritma dan hiperbola dengan rumus seperti berikut:

$$S = \frac{y^2}{g} \ln \left| \cos \frac{gt}{v} + \frac{u}{v} \sin \frac{gt}{v} \right|$$

di mana $v, u,$ dan g adalah konstanta yang dapat ditentukan untuk tiap situasi tertentu.

Sebagai raja, matematika adalah bentuk dari cara berpikir deduktif yang memperlakukan obyek pemikiran yang abstrak. Matematika merupakan bentuk komunikasi yang hampir mendekati kesempurnaan dari segenap bentuk komunikasi yang ada. Matematika umpamanya mempunyai sistem bilangan dengan unsur-unsur 1, 2, 3, dan sebagainya. Lambang-lambang ini dihubungkan oleh hukum-hukum dasar dan langkah-langkah tertentu. Semua

ini didasarkan pada beberapa anggapan, definisi dan penjabaran-penjabaran secara logis. Sebuah lambang mendapatkan arti lewat hubungan yang dibentuk oleh hukum-hukum dasar tersebut. Hubungan ini kemudian diperluas lewat pernyataan sebab akibat dalam bentuk: Jika ini . . ., maka itu . . .; dan jika p menyebabkan q, dan q menyebabkan r, maka p menyebabkan r.

Contoh yang sederhana dari bentuk komunikasi ini terlihat dalam tiap teorema ilmu ukur bidang. Umpamanya, jumlah sudut dari sebuah segitiga adalah 180 derajat dan hal ini dinyatakan sebagai berikut: Jika terdapat bentuk yang berupa segitiga maka jumlah sudut-sudutnya adalah 180 derajat. Apa yang dimaksudkan dengan sudut, segitiga, derajat dan 180 adalah tak lebih dari pengertian yang tercakup oleh penggunaan logis dari kata-kata tersebut. (Sebenarnya, tak seorang pun yang pernah melihat garis lurus, sudut, segitiga, garis tegak lurus, atau garis sejajar. Semua ini adalah abstraksi yang tak dapat terindra secara fisik). Teorema seperti ini tak-kan dapat disusun dengan jalan pengukuran bahkan dengan pengukuran sejuta segitiga sekali pun. Tetapi dengan jalan mengatakan bahwa (1) Hanya terdapat satu garis yang melalui titik puncak A dan sejajar dengan alas segitiga; (2) Ketiga sudut yang terbentuk garis ini dengan titik A adalah sama dengan sudut-sudut segitiga lainnya; (Lihat gambar) (3) Tiga buah sudut-pada titik A membentuk sudut sebesar seratus delapan puluh derajat; jadi (4) jumlah sudut-sudut dalam sebuah segitiga adalah seratus delapan puluh derajat. Kesimpulan ini merupakan serangkaian pernyataan yang dapat diuji kebenarannya dan membuktikan sebuah teorema. Semua ini menunjukkan hakekat matematika sebagai suatu ilmu deduktif.

BAB V

ANALISIS MATEMATIS TERHADAP MANIFESTASI TUHAN PADA ALAM SEMESTA

A. Manifestasi Tuhan Sebagai Deret Bilangan

Setiap individu mempunyai bayangan mengenai Tuhan, Allah Swt. Ia dapat bersifat sementara, lama, kabur, jelas, berulang, atau bahkan bayangan yang langsung gaib ketika dilihat. Adanya alam semesta beserta seluruh isinya merupakan bukti adanya Tuhan yang menciptakannya. Keajaiban alam semesta menunjukkan kebesaran Allah. Tiada satupun yang ada di alam ini dapat hadir tanpa adanya Allah. Segala sesuatu di alam ini, yang merupakan perkembangan kehidupan alam semesta sejak pertama kali diciptakan hingga hari akhirnya merupakan manifestasi adanya Allah.

Marilah kita menggambarkan hal di atas dengan bahasa matematika, dengan konsep barisan dan deret. Lihatlah persamaan-persamaan berikut:

$$\begin{aligned}\frac{1}{2} &= 1 - \frac{1}{2} \\ \frac{1}{4} &= \frac{1}{2} - \frac{1}{4} \\ \frac{1}{8} &= \frac{1}{4} - \frac{1}{8} \\ \frac{1}{16} &= \frac{1}{8} - \frac{1}{16} \\ \frac{1}{32} &= \frac{1}{16} - \frac{1}{32}\end{aligned}$$

atau

$$\frac{1}{2^n} = \frac{1}{2^{n-1}} - \frac{1}{2^n}$$

Jika kedua kolom pada sisi kiri kita tambahkan tentunya kan sama dengan penjumlahan kolom pada sisi kanan, sehingga diperoleh

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \dots + \frac{1}{2^n} = 1 - \frac{1}{2^n}$$

Andaikata kita membuat n menjadi sedemikian besar hingga kita pun tidak dapat menghitungnya maka $\frac{1}{2^n}$ akan menjadi sangatlah kecil atau mendekati nol dibandingkan dengan kesatuan. Bahkan sebenarnya, setelah proses pembesaran nilai n berjalan cukup lama namun jumlah akhir seluruhnya dari deret bilangan itu akan hanya sedikit lebih besar dari nol dibandingkan dengan kesatuan. Hal ini telah dibuktikan pada kalkulus matematika dengan konsep limit tak terhingga yaitu:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{2^n} = 0$$

Oleh karena itu dapatlah dikatakan bahwa jika nilai n sebesar tak terhingga, maka deret bilangannya menjadi

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \dots + \frac{1}{2^n} = 1$$

Dengan penalaran serupa dapat pula ditunjukkan bahwa:

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \dots$$

$$\frac{1}{4} = \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \dots$$

$$\frac{1}{8} = \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{64} + \dots$$

$$\frac{1}{16} = \frac{1}{32} + \frac{1}{64} + \frac{1}{128} + \dots$$

atau

$$\frac{1}{2^n} = \frac{1}{2^{n+1}} + \frac{1}{2^{n+2}} + \frac{1}{2^{n+3}} + \dots$$

Hasil dari penjumlahan di atas membuktikan bahwa kesatuan itu sama dengan jumlah bagian-bagian dari barisan bilangan ini:

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{6}, \dots, \frac{1}{2^n}$$

Jika n semakin besar tak terhingga maka setiap bagian dalam barisan bilangan ini akan sama dengan penjumlahan semua bagian yang mengikutinya dalam barisan bilangan tersebut.

Pemikiran demikian membuktikan secara matematis bahwa suatu keseluruhan (Kesatuan) dapat dikembangkan menjadi sederet bilangan bagian dan deret bilangan itu dapat dijadikan deret bilangan yang tak terhingga ataupun terbatas menurut kehendak kita, karena persamaan

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \dots + \frac{1}{2^n} = 1 - \frac{1}{2^n}$$

akan berlaku untuk semua n bilangan natural (asli). Tetapi jika n dibuat menjadi tak terhingga, maka jumlah dari bagian yang terbatas dari akhir deret bilangan, yaitu

$$\frac{1}{2^n} = \frac{1}{2^{n+1}} + \frac{1}{2^{n+2}} + \frac{1}{2^{n+3}} + \dots$$

tidak akan mempengaruhi nilai akhir secara keseluruhannya. Dengan kata lain, sebuah deret bilangan akhir itu tidak akan mengubah nilai keseluruhannya, karena nilainya mendekati nol dibandingkan dengan kesatuan.

Dengan teorema kalkulus limit dibuktikan bahwa

$$\begin{aligned} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{2^n} &= \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{2^{n+1}} + \frac{1}{2^{n+2}} + \frac{1}{2^{n+3}} + \dots \right) \\ &= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{2^{n+1}} + \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{2^{n+2}} + \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{2^{n+3}} + \dots \\ &= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{2(2^n)} + \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{2^2(2^n)} + \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{2^3(2^n)} + \dots \\ &= \frac{1}{2} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{2^n} + \frac{1}{4} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{2^n} + \frac{1}{8} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{2^n} + \dots \\ &= \frac{1}{2}(0) + \frac{1}{4}(0) + \frac{1}{8}(0) + \dots \\ &= 0 + 0 + 0 + \dots \\ &= 0 \end{aligned}$$

Artinya, masing-masing nol itu adalah nol hanya jika dibandingkan dengan kesatuan. Jika nilai itu berdiri sendiri maka ia adalah nilai ganda dari nol. Seperti halnya nilai $\frac{1}{2}$ adalah nilai ganda dari $\frac{1}{4}$, yaitu $\frac{1}{2} = 2(\frac{1}{4})$, dan $\frac{1}{4}$ adalah nilai ganda dari $\frac{1}{8}$, dan seterusnya. Jadi secara komparatif dapatlah dikatakan bahwa nol juga merupakan nilai.

Deret bilangan

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \dots + \frac{1}{2^n} + \dots = 1$$

sangatlah sederhana tetapi sangat berguna. Ia menunjukkan bahwa *suatu keseluruhan dapat dikembangkan menjadi sejumlah bagian dan masing-masing bagian itu merupakan bagian dari kesatuan, tetapi kesatuan itu berada di luar semua bagian-Nya namun mencakup semua bagian-Nya*. Kita tidak menyatakan bahwa Allah atau Kenyataan itu serupa dengan deret bilangan itu. Dia sudah jelas diperluas menjadi banyak deret bilangan. Cukuplah dikatakan bahwa Dia mampu, jika ingin, untuk memberikan keinginan-Nya yang tak terhingga kepada semua makhluk-Nya dan tetap merupakan suatu keutuhan yang tak akan pudar sebanyak apapun Allah menciptakan makhluk-Nya dan sampai kapanpun. Dengan deret bilangan di atas dapatlah ditafsirkan bahwa Allah hanya memerlukan untuk mengatakan $\frac{1}{2^n}$ dari makhluk-Nya untuk menyatakan “jadilah” dan sesuatu itupun terjadi, sebagaimana dalam ayat-ayat al Qur’an, diantaranya adalah:

﴿٣٦﴾ إِنَّمَا أَمْرُهُ إِذَا أَرَادَ شَيْئًا أَنْ يَقُولَ لَهُ كُنْ فَيَكُونُ

“*Sesungguhnya keadaan-Nya apabila Dia menghendaki sesuatu hanyalah berkata kepadanya: "Jadilah!" maka terjadilah ia.*” (QS:36:82)

﴿١٦﴾ إِنَّمَا قَوْلُنَا لِشَيْءٍ إِذَا أَرَدْنَاهُ أَنْ نَقُولَ لَهُ كُنْ فَيَكُونُ

“*Sesungguhnya perkataan Kami terhadap sesuatu apabila Kami menghendakinya, Kami hanya mengatakan kepadanya: "kun (jadilah)", maka jadilah ia.*” (QS:16:40)

قَالَ كَذَلِكَ اللَّهُ يَخْلُقُ مَا يَشَاءُ ۚ إِذَا قَضَىٰ أَمْرًا فَإِنَّمَا يَقُولُ لَهُ كُنْ

فَيَكُونُ ﴿٤٧﴾

“Allah berfirman (dengan perantaraan Jibril): "Demikianlah Allah menciptakan apa yang dikehendaki-Nya. Apabila Allah berkehendak menetapkan sesuatu, maka Allah hanya cukup berkata kepadanya: "Jadilah", lalu jadilah dia.” (QS:3:47)

هُوَ الَّذِي يُحْيِي وَيُمِيتُ ۚ فَإِذَا قَضَىٰ أَمْرًا فَإِنَّمَا يَقُولُ لَهُ كُنْ فَيَكُونُ ﴿٦٨﴾

“Dia-lah yang menghidupkan dan mematikan, maka apabila Dia menetapkan sesuatu urusan, Dia hanya berkata kepadanya: "Jadilah", maka jadilah ia.” (QS:40:68)

B. Penciptaan Alam Semesta adalah Kehendak Allah

Penciptaan oleh Allah semata-mata adalah kehendak-Nya. Ini merupakan jawaban terhadap salah satu teka-teki dalam filsafat yaitu kehendak kenyataan. Dengan jelas dapat dilihat bahwa kehendak, kalau bukan keseluruhan dari hakekat kenyataan, adalah bagian yang sangat penting, karena dengan Kehendak Kenyataan itulah maka terjadilah keberadaan dan alam semesta ini. Al Qur'an telah tegas menyatakan bahwa segala sesuatu apakah itu gagasan atau materi adalah merupakan bagian dari Allah atau “berasal dari Allah”. Allah itu tak terhingga, dan segala ciptaan-Nya adalah seperti bagian pada deret bilangan di atas, yaitu merupakan bagian dari Keseluruhan atau Kesatuan dan bilamana Allah menciptakan segala yang terbatas, maka Dia tidaklah kehilangan apapun, karena semua ciptaan, apakah itu sangat kecil atau apa saja, adalah tetap merupakan bagian dari keseluruhan. Maka, *alam semesta ini merupakan bagian dari Kehendak Allah.*

Setiap bagian dari $\frac{1}{2^n}$ dari deret bilangan itu masih dapat dikembangkan lagi tanpa kehilangan nilai asalnya atau Keseluruhan. Evolusi penciptaan Allah sudah barang tentu tidak sesederhana perluasan deret

bilangan itu. Penciptaan Allah tidak dapat dibayangkan karena demikian rumitnya sehingga tak terjangkau nalar kita, tetapi gambaran di atas, melalui deret bilangan itu, setidaknya memberikan bayangan matematis mengenai bagaimana penciptaan itu mungkin terjadi. Sehingga dapat disampaikan bahwa menurut al Qur'an *semua penciptaan adalah bagian dari Allah dan bukan merupakan hal yang terpisah sendiri*. Sebagaimana dijelaskan dalam ayat-ayat al Qur'an, diantaranya adalah:

اللَّهُ خَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ ۖ وَهُوَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ وَكِيلٌ ﴿١٢﴾ لَهُ مَقَالِيدُ السَّمَوَاتِ
وَالْأَرْضِ ۗ وَالَّذِينَ كَفَرُوا بِآيَاتِ اللَّهِ أُولَٰئِكَ هُمُ الْخَاسِرُونَ ﴿١٣﴾

“Allah menciptakan segala sesuatu dan dia memelihara segala sesuatu. Kepunyaan-Nyalah kunci-kunci (perbendaharaan) langit dan bumi. dan orang-orang yang kafir terhadap ayat-ayat Allah, mereka Itulah orang-orang yang merugi.”

لِلَّهِ مَا فِي السَّمَوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ ۗ وَإِن تُبَدُّوا مَا فِي أَنْفُسِكُمْ أَوْ تُخْفُوهُ
يُحَاسِبْكُمْ بِهِ اللَّهُ ۖ فَيَغْفِرُ لِمَن يَشَاءُ وَيُعَذِّبُ مَن يَشَاءُ ۗ وَاللَّهُ عَلَىٰ كُلِّ
شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴿٢٤﴾

“Kepunyaan Allah-lah segala apa yang ada di langit dan apa yang ada di bumi. dan jika kamu melahirkan apa yang ada di dalam hatimu atau kamu menyembunyikan, niscaya Allah akan membuat perhitungan dengan kamu tentang perbuatanmu itu. Maka Allah mengampuni siapa yang dikehendaki-Nya dan menyiksa siapa yang dikehendaki-Nya; dan Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu.”

لَهُ مُلْكُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ ۖ تَتَّخِذُ ۖ وَيُمِيتُ ۖ وَهُوَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴿٢٥﴾

“Kepunyaan-Nyalah kerajaan langit dan bumi, Dia menghidupkan dan mematikan, dan Dia Maha Kuasa atas segala sesuatu.” (QS:57:2)

C. Allah Membagikan Kebaikan Pada Setiap Makhuk-Nya

Perhatikan deret bilangan berikut sebagai perluasan $\frac{1}{2}^n$:

$$\frac{1}{2^n} = \frac{1}{2^{n+1}} + \frac{1}{2^{n+2}} + \frac{1}{2^{n+3}} + \dots$$

dimana deret bilaangan ini akan tetap berlaku untuk setiap n bilangan cacah, yaitu 0,1,2,3, dan seterusnya. Dengan cara ini setiap pecahan yang lebih tinggi memiliki kualitas dari setiap pecahan yang lebih kecil, yaitu pecahan yang mengikutinya. Maka kita melihat *adanya evolusi ganda* (berpasang-pasangan) *dalam deret bilangan itu dari yang lebih tinggi ke yang lebih rendah, atau jika kita membalikkan deret bilangan itu dari kiri ke kanan, dan dari yang lebih rendah ke yang lebih tinggi.* Hal seperti inilah yang kita temukan dalam alam semesta, apakah kita menganggapnya sebagai alam duniawi ataupun pikiran atau keduanya yang bersatu dalam keberadaan jiwa dan raga.

Proses perluasan dalam deret bilangan tersebut berlangsung terus menerus. Deret bilangan yang telah dijumlahkan tidaklah sia-sia. *Dalam semua contoh matematika kita tidak boleh beranggapan bahwa kenyataan semata-mata bertindak sebagai suatu penambahan (penjumlahan) matematis.* Manusia itu terdiri dari tulang-tulang, otot-otot, darah, dan lain-lain tetapi penjumlahan semu (gabungan) dari semua unsur tersebut belum tentu bisa menjadi manusia.

Dua atom hidrogen ($2H_2$) dan satu atom oksigen (O_2) dapat hadir berdampingan dalam jumlah, betapapun banyaknya, tetapi keduanya tidak bisa menjadi air ($2H_2O$) begitu saja tanpa adanya ikatan kimiawi. Komposisi makhluk hidup sebenarnya lebih mengagumkan dari pada suatu ikatan kimiawi unsur-unsur. Dengan demikian, penjumlahan dari suatu deret bilangan yang telah kita dilambangkan sebagai simbol penciptaan evolusi adalah sebuah proses yang memiliki kualitasnya sendiri sesuai kasusnya masing-masing, dan tidak bisa dibayangkan dengan contoh mengumpulkan sesuatu dalam satu tempat khusus saja.

Mengapa Allah menyebarkan Dirinya sampai tak terhingga? Mengapa Dia tidak saja memikirkan keberadaan-Nya tanpa harus mengurus makhluk-makhluk lainnya yang demikian terbatas? Dia dapat saja melakukan hal-hal tersebut. Plato, dengan gagasan jeniusnya, dahulu pernah mengatakan bahwa Tuhan melakukan itu karena Baik. Jika kita berbicara mengenai Kebaikan Allah jangan mengacaukannya dengan perilaku moral manusia. Kebaikan pada-Nya berasal dari kasih, berkat, dan rahmat. Kehendak berasal dari-Nya dan oleh-Nya. Dia menyebarkannya dan menciptakan makhluk lain yang telah diberkati, dalam jumlah tak terbatas, Kehendak-Nya yang tak terhingga.

لَهُ مَقَالِيدُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ يَبْسُطُ الرِّزْقَ لِمَن يَشَاءُ وَيَقْدِرُ إِنَّهُ بِكُلِّ

شَيْءٍ عَلِيمٌ ﴿١٢﴾

“Kepunyaan-Nya-lah perbendaharaan langit dan bumi; Dia melapangkan rezki bagi siapa yang dikehendaki-Nya dan menyempitkan(nya). Sesungguhnya Dia Maha Mengetahui segala sesuatu.” (QS:42:12)

Dialah yang memberikan nilai-nilai Kebaikan kepada mereka yang mampu memanfaatkannya dan Dia mengetahui berapa jumlah yang harus diberikannya. Kepada yang satu Dia akan memberikan $\frac{1}{2^n}$ dari Kebaikan atau Kasih-Nya, dan kepada yang lainnya Dia memberikan $\frac{1}{2^{n+1}}$ dan begitu seterusnya. Kepada masing-masing makhluk hidup Dia memberikan apa yang baik bagi mereka. Memberi kepada satu makhluk lebih banyak dari yang mampu diterimanya akan sama dengan menghancurkannya, demikian pula sebaliknya. Oleh karena itu Dia menggabungkan Kasih-Nya dengan Keadilan dalam jumlah yang benar.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Hanafi. 1976. *Pengantar Filsafat Islam*, Jakarta: Bulan Bintang, Jakarta.
- Ahmad Warson Munawir. 1984. *al Munawir, Kamus Arab-Indonesia*. Yogyakarta: Yayasan Ali Maksum.
- Al Ghazali, *Al Munqidz mina al Dalal*, Maktabah al Islamiyya, Qahira, 1303 H.
- Al Ghazali, *Tahafut al Falasifah (Kerancuan para filosof)*, Alih bahasa Ahmadi Thaha. Pustaka Panjimas. Jakarta. 1986
- Al Ghazali. tt. *Al Munqidz minad Dalal*. Beirut: Maktabah Sakafiyah
- Ali Hasan al Aridl, *Sejarah dan Metodologi Tafisr*, PT Raja Graphindo Persada, Jakarta, 1994
- Barnadib, Imam. 1998. *Filsafat Pendidikan*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Bertrand Russell. 1974. *History of Western Philosophy*. London: George Allen & Ulwin.
- Brameld, Theodore. 1955. *Philosophies of Education*. United State of Ameroca : Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Burhanuddin Salam. 1988. *Logika Formal (Filsafat Berfikir)*. Jakarta: Bina Aksara.
- Ekky al- Malaky, 2001, *Fisafat Untuk Semua*, Jakarta:.. Lentera.
- George F. Kniller. 1966. *Logic and Language of Education*. New York: Century Craft.

- Harun Nasution, *Filsafat dan Mistisisme dalam Islam*, Bulan Bintang, Jakarta
- Hasan Langgulung. 1991. *Kreativitas dan Pendidikan Islam, Analisis Psikologi dan Falsafah*. Jakarta: Pustaka al Husna
- Hassan Hanafi. 1987. *Dirasat Falsafiyah*, Qahira: Maktabatu al Anjalu al Misriyah.
- Jujun S. Suriasumantri, 1997, *Ilmu Dalam Perspektif*, Jakarta: Yayasan Obor Ind.
- Jujun S. Suriasumantri. 2001. *Filsafat Ilmu, suatu pengantar popular*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- K. Prent C.M., J. Adisubrata, dan W.J.S. Poerwadaminta. 1969. *Kamus Latin-Indonesia*. Semarang: Yayasan Kanisius.
- Komaruddin Hidayat, *Memahami Bahasa Agama, Sebuah Kajian Hermeneutik*, Paramadina, Jakarta, 1996
- Louis Ma'luf. 1973. *Munjid*. Cet. 26. Beirut.
- M. Arkoun. 1986. *Tarikhyyatu al Fikri al Araby al Islamy*. Beirut: Markaz al Inma' al Qaumi.
- Muhammad Husein al Dzahaby, *Al Tafsir wal Mufasssirun*, Dar al Kuttab al Arabiyah, Mesir, 1976
- Mundiri. 2001. *Logika*. cet. VI. Yogyakarta: IAIN Walisongo Press.
- Noor Syam, Muhammad. 1986. *Filsafat Pendidikan Dan Dasar Filsafat*. Surabaya : Usaha Nasional.
- Quraisy Syihab dkk, *Sejarah dan Ulum Al Qur'an*, Pustaka Firdaus, Jakarta, 1999

Richard B. Angel. 1964. *Reasoning and Logic*. New York. Century Crafts.

Sumartoyo Hardjosatoto & Endang Daruni Asdi. 1979. *Pengantar Logika Modern*. Jilid I. Yogyakarta: Karya Kencana.

Sarwar, Al Haj Hafiz Ghulam, 1995. *Filsafat Qur'an*. Jakarta: Pustaka Firdaus.

Thaib Thahir A. Mu'in. 1966. *Ilmu Mantiq*. Jakarta: Widjaya.

Biografi Penulis:



Abdul Aziz, M.Si.

adalah seorang dosen Jurusan Matematika

Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Malang, yang telah menyelesaikan program sarjananya di Jurusan Matematika STAIN (yang sekarang menjadi UIN) Malang pada 2002, dan setahun kemudian melanjutkan

ke program magisternya pada jurusan yang sama di Institut Teknologi Bandung (ITB) dan selesai pada Juli 2005.

Pada saat kuliah dia aktif dalam forum diskusi keislaman dan keilmuan baik di organisasi ekstra maupun intra kampus. Banyak dari artikelnya tentang integrasi keislaman dan sains, khususnya matematika telah dipublikasikan pada beberapa buletin, jurnal atau majalah mahasiswa di kampus STAIN Malang.

أول ما أتت به آيات القرآن



UIN-Malang PRESS
Jl Gajayana 50 Malang 65144
Telp. (0341) 551354, 572533
Fax. (0341) 572533

