

**INTEGRASI MODEL DIKW (DATA-
INFORMATION-KNOWLEDGE-WISDOM) DALAM
ILMU FALAK BERASASKAN KERANGKA SAINS
ISLAM**

INTEGRATION OF THE DIKW MODEL INTO
ASTRONOMY BASED ON THE ISLAMIC SCIENCE
FRAMEWORK

Mohammaddin Abdul Niri^{#1}, Mohd Hafiz Mohd
Saadon[#], Mohd Saiful Anwar Mohd Nawawi^{**}, Mohd
Hafiz Jamaludin^{**}*

*STEM Centre. HIR Building. Universiti Malaya. 50603.
Kuala Lumpur. Malaysia.

[#]Department of Fiqh and Usul. Academy of Islamic
Studies. Universiti Malaya. 50603. Kuala Lumpur.
Malaysia.

^{**}Department of Syariah and Law. Academy of Islamic
Studies. Universiti Malaya. 50603. Kuala Lumpur.
Malaysia.

Email: ¹mohammaddin@um.edu.my

DOI: <https://doi.org/10.22452/afkar.vol24no2.3>

Abstract

The interconnection of astronomy with various fields of knowledge and different intellectual outcomes in today's digital era is becoming more apparent. The contemporary advancement of science, technology and innovation (STI) has been the most important catalyst of the interconnection, which is now concentrating on the integration level. Among the current intellectual outcome integrated into astronomy is the DIKW model. The problem is that the integration brings the values derived from the determinism of positivist science and the indeterminism of post-positivist science. It is due to the weakness of the integration process, which is not based on any scientific framework that concerns the values. As such, the main objective of this research is

to address the weakness by studying the integration of the DIKW model into astronomy based on the Islamic science framework. Data collection for this study is through library research, while data analysis methods employed inductive, deductive and comparative methods. As a result, the framework of Islamic science was formulated consisting of three components, namely (i) knowledge methodology, (ii) nature's essence and occasionalism, and (iii) knowledge classification. Thus, the framework addresses the determinism of positivist science through the understanding of occasionalism. Meanwhile, the unguided combination of knowledge caused by the indeterminism of post-positivist science can be organised through a knowledge classification component. The classification guides the difference between Shariah's complied and praised knowledge from rejected and reprehensible knowledge.

Keywords: DIKW; STI; Astronomy; Islamic Science; Contemporary Science.

Khulasah

Kesalinghubungan astronomi dengan pelbagai bidang ilmu dan hasil intelek yang berbeza dalam era digital hari ini semakin ketara. Kemajuan sains, teknologi dan inovasi (STI) semasa telah menjadi pemangkin paling penting bagi kesalinghubungan terbabit yang kini menumpukan tahap integrasi. Antara hasil intelek semasa yang disepadukan ke dalam astronomi ialah model DIKW. Masalahnya ialah integrasi itu membawa nilai-nilai yang terbit daripada determinisme sains positivistis dan indeterminisme sains pasca-positivistis. Ia disebabkan oleh kelemahan proses integrasi berkenaan tidak berdasarkan mana-mana kerangka sains yang memberi perhatian tentang nilai. Oleh itu, objektif utama penyelidikan ini adalah untuk menangani kelemahan terbabit dengan mengkaji integrasi model DIKW ke dalam astronomi berdasarkan kerangka sains Islam. Pengumpulan data

bagi kajian ini adalah melalui kajian perpustakaan, manakala kaedah analisis data menggunakan kaedah induktif, deduktif dan perbandingan. Hasilnya, kerangka sains Islam diformulasi terdiri daripada tiga komponen iaitu (i) metodologi ilmu, (ii) hakikat alam dan hukum adat, dan (iii) klasifikasi ilmu. Kerangka terbabit menangani determinisme sains positivisme melalui pemahaman hukum adat. Sementara itu, gabungan ilmu yang tidak dipimpin yang disebabkan oleh indeterminisme sains pasca-positivis boleh diatur melalui komponen klasifikasi ilmu. Klasifikasi terbabit memandu perbezaan antara ilmu yang mematuhi syarak dan terpuji dengan ilmu yang ditolak dan tercela.

Kata kunci: DIKW; STI; Ilmu Falak; Sains Islam; Sains Semasa.

Pendahuluan

Kesalinghubungan ilmu falak dengan pelbagai bidang ilmu dan hasil intelek yang berbeza dalam era digital kini semakin terserlah.¹ Tidak dapat dinafikan bahawa kemajuan semasa sains, teknologi dan inovasi (STI) telah menjadi pemangkin terpenting kepada kesalinghubungan terbabit yang tidak lagi terbatas pada peringkat aplikasi tetapi menumpukan tahap integrasi.² Pesatnya kemajuan STI yang kini memasuki Revolusi Industri 4.0

¹ Klymkowsky, Michael W, & Melanie M. Cooper, "The Interconnectedness of Science," Libretxts, diakses 4 Januari 2021, [Al-Manahij: Jurnal Kajian Hukum Islam 12\(2\) \(2018\), 217-232; Townes, C., "The Interconnectedness of Science," *American Astronomical Society Meeting Abstracts* 191 \(1997\), 61-62.](https://bio.libretxts.org/Bookshelves/Cell_and_Molecular_Biology/Book%3A_Biofundamentals_(Klymkowsky_and_Cooper)/01%3A_Understanding_science_and_thinking_scientifically/1.1%3A_The_In%20terconnectedness_of_Science; Marwadi, Marwadi,)

² Rockefeller, Molly, & Jerrid W. Kruse, "Simulating a Wave to Understand Science and Technology," *Science Scope* 43(9) (2020), 58-67; Björneborn, Lennart & Peter Ingwersen, "Perspective of Webometrics," *Scientometrics* 50(1) (2001), 65-82.

memperlihatkan keutuhan tatanan globalisasi. Jurang perbezaan pelbagai dimensi daripada dimensi ruang dan waktu hingga dimensi nilai kemanusiaan, kebudayaan dan kemasyarakatan sudah dapat dihimpun dan disatukan.³ Dalam konteks ilmu falak, antara hasil intelek semasa yang kini disepadukan ialah model DIKW.⁴

Permasalahannya, integrasi sedemikian berhadapan dengan penyerapan nilai determinisme sains positifis dan indeterminisme sains pasca-positivis.⁵ Nilai determinisme sains positifis memandang alam tercerap sebagai berketentuan dan kebenaran hanya dapat diketahui melalui logik berangka dan pengalaman cerapan inderawi yang tertahkik serta ia menolak metafizik keagamaan.⁶ Implikasinya, keadaan itu membawa kepada sekularisme ilmu dalam aktiviti sains. Adapun antitesisnya iaitu nilai indeterminisme sains pasca-positivis melihat alam tercerap sebagai tak berketentuan. Hakikat kebenaran alam tercerap boleh diketahui daripada sumber ilmu yang pelbagai dan tidak terbatas melalui logik berangka dan pengalaman inderawi yang tertahkik semata-mata.⁷

³ Al-Roubaie, Amer & Adel M. Sarea, "Rethinking Economic Development in Muslim Societies in the Context of the Fourth Industrial Revolution," in *Proceedings of the International Conference on Artificial Intelligence and Computer Vision* (Cham, Switzerland: Springer, 2020), 683-695.

⁴ Butka, Peter, Peter Bednár & Juliana Ivančáková, "Methodologies for Knowledge Discovery Processes in Context of AstroGeoInformatics," in *Knowledge Discovery in Big Data from Astronomy and Earth Observation* (Missouri: Elsevier, 2020), 1-20.

⁵ Phillips, James Melvin, "Reconsidering Family Science: A Hermeneutic Alternative," (Doctoral Thesis, Brigham Young University, 1992), 2-3.

⁶ Lebih lanjut mengenai kritik terhadap determinisme sains positifis, rujuk Lincoln, Yvonna S., & Egon G. Guba, "Ethics: The Failure of Positivist Science," *The Review of Higher Education* 12(3) (1989), 221-240.

⁷ Karpovich, Valentin, "Science, Objectivity, and Progress," *Proceedings of the XXIII World Congress of Philosophy*, vol. 62, 2018, 61-64,

Akibatnya, keterbukaan sedemikian membenarkan percampuran pelbagai metodologi ilmu pengetahuan tanpa sebarang had dan tanpa panduan syarak.

Sehubungan itu, objektif utama penyelidikan ini adalah untuk menangani kelemahan integrasi terbabit dengan mengkaji integrasi model DIKW dalam ilmu falak berasaskan kerangka sains Islam. Justeru, fokus persoalan yang diteliti dalam penulisan ini ialah apakah kerangka sains Islam yang boleh menjadi asas kepada integrasi model DIKW dalam ilmu falak? Persoalan itu penting dijawab agar proses integrasi yang berlaku tidak membawa nilai determinisme sains positifis dan indeterminisme sains pasca-positivis.

Kerangka Sains Islam

Berdasarkan Kamus Dewan Edisi Keempat, sains ditakrifkan sebagai ilmu pengetahuan yang teratur yang boleh diuji atau dibuktikan kebenarannya. Ia adalah cabang ilmu pengetahuan yang berdasarkan kebenaran atau kenyataan semata-mata. Contoh ilmu sains ialah fizik, kimia dan biologi.⁸ Secara etimologi, ia berasal daripada perkataan bahasa Inggeris *science*, perkataan *science* pula berasal daripada Latin, *scientia* yang bermakna ilmu.⁹ Secara literal, lafaz ilmu terdiri daripada tiga definisi.¹⁰ Pertama, pengetahuan dalam perkara dunia, akhirat, zahir, batin dan lain-lain. Kedua, kajian berkenaan sesuatu perkara. Ketiga, sampainya diri kepada makna dan hadirnya makna dalam diri seseorang. Secara etimologi, ia

https://www.pdcnet.org/wcp22/content/wcp22_2008_0043_0089_0093

⁸ *Kamus Dewan Edisi Keempat*, "sains," diakses 14 November 2022, <https://prpm.dbp.gov.my/cari1?keyword=sains>.

⁹ Shahrir Mohammad Zain, *Pengenalan Sejarah dan Falsafah Sains* (Bangi: Akademi Sains Islam Malaysia, Universiti Kebangsaan Malaysia, 1987), 24-25.

¹⁰ *Kamus Dewan Edisi Keempat*, "ilmu," diakses 14 November 2022, <https://prpm.dbp.gov.my/Cari1?keyword=ilmu>.

berasal dari bahasa Arab iaitu *'ilm* yang mengandungi beberapa takrifan. Pertama, sebagai sifat Allah SWT. Kedua, sifat manusia. Ketiga, bererti mengetahui. Keempat, lawan kepada sifat jahil. Kelima, petunjuk atau alamat.¹¹

Menurut Imam al-Ghazali, ilmu ialah mengetahui sesuatu mengikut keadaan sebenarnya (*ma 'rifah al-shay' 'alā mā huwa bih*).¹² Lebih mendasar, ilmu ialah tasawwur atau gambaran mengenai hakikat sesuatu yang berada dalam jiwa yang berakal dan tenang (*al-nafs al-nāṭiqah al-muṭma'innah*). Jiwa yang memiliki tasawwur itu dinamakan sebagai *'ālim*. Manakala objek atau subjek yang dirakamkan tasawwurnya itu dalam jiwa dinamakan sebagai *ma 'lūm*.¹³

Menurut Syed Muhammad Naquib al-Attas, ilmu ialah tibanya makna ke dalam diri serentak dengan tibanya diri kepada makna. Takrifan al-Attas terhadap ilmu telah dimuatkan dalam *Kamus Dewan*. Melalui definisi itu, individu mengetahui sesuatu secara tertib dan wajar pada tempatnya. Ini kerana setiap sesuatu mempunyai kedudukan tersendiri dalam alam raya. Pengetahuan yang diperolehi secara tertib dan wajar akan membawa seseorang kepada pengenalan hadrat Tuhan Semesta Alam.¹⁴ Secara perbandingan dapat diamati definisi al-Attas terhadap ilmu meringkaskan lagi definisi Imam al-Ghazali. Berpandukan dua pengertian di atas, jelaslah bahawa ilmu dapat dinyatakan sebagai makna sebenar

¹¹ Ibn Manzur, *Lisan al-'Arab*, (Kaherah: Dar al-Ma'arif, t.t), 4: 3082-3085; *Kamus Dewan Edisi Keempat*, "ilmu," diakses 14 November 2022, <https://prpm.dbp.gov.my/Cari1?keyword=ilmu>.

¹² Abu Hamid Muhammad bin Muhammad al-Ghazali, *Ihya' 'Ulum al-Din* (Kaherah: Dar al-Shu'ub, 2005), 1: 49.

¹³ Abu Hamid Muhammad bin Muhammad al-Ghazali, "al-Risalah al-Laduniyyah," dalam *Majmu'ah Rasa'il al-Imam al-Ghazali* (Kaherah: al-Maktabah al-Tawfiqiyyah, t.t), 240.

¹⁴ Syed Muhammad Naquib al-Attas, *Tinjauan Ringkas Peri Ilmu dan Pandangan Alam* (Pulau Pinang: Penerbit USM, 2007), 42.

mengenai sesuatu yang diketahui oleh individu menerusi kaedah tertentu.

Berpandukan penelitian Shaharir Mohd Zain, apabila diamati secara mendasar dan operasional, jelas bahawa terdapat perbezaan makna di antara ilmu dan sains. Ilmu bersifat lebih umum dan universal, ia merangkum ilmu wahyu (*naqli/athar*) dan ilmu akal (*aqli/ra'y*). Manakala, sains bersifat lebih khusus dan tertumpu kepada analisis fenomena secara bersistem, logik dan objektif berasaskan kaedah khusus untuk menghasilkan himpunan pengetahuan yang boleh dipercayai dan boleh ditahkik. Menerusi klasifikasi ilmu wahyu-akal (*naqli-aqli; athar-ra'y*), maka sains adalah satu jujuk daripada ilmu akal. Sebagai satu bentuk istilah, Alparslan Acikgenc menjelaskan bahawa sains Islam adalah aktiviti saintifik yang berlaku dalam kerangka pandangan sarwa Islam yang juga boleh dirujuk sebagai konteks Islam terhadap sains.¹⁵

Berbeza dengan penjelasan Alparslan, Md. Saidul Islam menerangkan bahawa istilah sains Islam adalah satu inovasi semasa dan hampir semua sarjana Muslim bersetuju bahawa sains Islam adalah merujuk kepada sains yang telah dibangunkan semasa zaman kegemilangan tamadun Islam. Pengertian sedemikian jelas menjurus dan melihat kewujudan sains Islam terbatas kepada perspektif sejarah. Pun begitu, ia boleh dievolusikan semula dan perlu dibezakan dengan sains yang dibangunkan oleh Barat secara praktikal pada ketika ini kerana adanya perbezaan pandangan sarwa.¹⁶

¹⁵ Ackgenc, Alparslan, *Islamic Science: Towards a Definition* (KL: International Institute of Islamic Thought and Civilization, 1996), 38.

¹⁶ Md. Saidul Islam, "Towards Developing Islamic Science: a Review and Appraisal," *Studies in the Islam and Science Nexus* (2017), 229-246.

Dalam konteks penelitian ini, maka sains Islam dirumuskan sebagai ilmu pengetahuan yang mengkaji alam tabii berasaskan pengutamaan terhadap sumber wahyu, kemudian penaakulan akal dan ujikaji sistematik untuk menghasilkan dapatan cerapan yang boleh ditahkik kebenarannya. Dengan pengutamaan sumber wahyu, ia meliputi keutamaan mematuhi hukum syarak pada iktikad, fiqh dan akhlak yakni adab.¹⁷ Berdasarkan rumusan itu, maka ilmu falak sebagai satu ilmu pengetahuan yang mengkaji alam angkasa dan objek-objek samawi merupakan satu juzuk daripada sains Islam.¹⁸

Dalam wacana sains Islam, kritikan terhadap sains positivis dan sains pasca-positivis diberikan oleh para pengkaji dan sarjana antaranya Syed Muhammad Naquib al-Attas,¹⁹ Osman Bakar,²⁰ Shaharir Mohammad Zain,²¹ Kenan Tekin,²² Maisarah Abdullah,²³ Mohamed Othman,²⁴ Anwar Ibrahim²⁵ dan Ahmad T. Kuru.²⁶ Disebalik kritikan

¹⁷ 'Abd al-Wahhāb Khallāf, *ʿIlm Uṣūl al-Fiqh*, ed. 9 (Kaherah: Maktabah Da'wah al-Islamiyyah, 1956), 32.

¹⁸ Kamali, Mohammad Hashim, "Reading the Signs: A Quranic Perspective on Thinking," *Studies in the Islam and Science Nexus* (2017), 477-500.

¹⁹ Al-Attas, *Tinjauan Ringkas*, 3-19.

²⁰ Osman Bakar, "Islamic Science, Modern Science, and Post-Modernity Towards a New Synthesis through a Tawhidic Epistemology," *Revelation and Science* 1(3) (2011), 13-20.

²¹ Zain, *Pengenalan Sejarah dan Falsafah Sains*, 38-39.

²² Tekin, Kenan, "Islamic Philosophy and the Globalization of Science: Ahmed Cevdet's Translation of the Sixth Chapter of Ibn Khaldun's *Muqaddimah*," *The British Journal for the History of Science* (2022), 55(4), 459-475.

²³ Maisarah Hasbullah & Mohd Hazim Shah Abdul Murad, "The Rise of Modern Science: Islam and The West," *Philosophy East and West* 68(1) (2018), 78-96.

²⁴ Mohamed Othman, "Islam and Positive Orientalism in the Age of Ideology: Ernest Renan as an Example," *Logos*, 6(6) (2010): 9-51.

²⁵ Anwar Ibrahim, "Towards a Contemporary Philosophy of Islamic Science," *American Journal of Islam and Society* 7(1) (1990), 1-7.

terbabit, aspek positif daripada sains positivis dan sains pasca-positivis dilihat boleh disintesisasikan bersama sains Islam bagi membantu umat Islam menghadapi cabaran abad ke-21 dan ia perlu berasaskan prinsip tauhid al-Qur'an.²⁷ Bagaimanapun, skema hasil sintesis terbabit tidak diterangkan.

Selanjutnya, penelitian Mat Rofa Ismail²⁸ dan Shaharir Mohamad Zain²⁹ berkaitan sains Islam turut menyentuh kepentingan prinsip tauhid al-Qur'an sebagai landasan kepada paradigma sains bersepadu serta kedudukan prinsip kebersebaban dan hukum tabi'i atau sunnatullah. Namun, bagaimanakah kerangka sains Islam dapat dioperasikan sebagai asas integrasi ilmu bagi ilmu falak tidak disentuh.

Selain itu, Mohammad Hafiz Mad Rashid³⁰ tampil memperkenalkan konsep sains tauhidik sebagai satu bidang sains yang berteraskan konsep tauhid yang tidak memisahkan kegiatan sains daripada konsep ketuhanan. Tujuan penerapan konsep sains tauhidik adalah sebagai usaha ke arah membangunkan Tamadun Melayu mengikut landasan dan kerangka agama Islam. Pun begitu, format sains tauhidik yang diperkenalkan menjurus kepada

²⁶ Kuru, Ahmet T., "Fethullah Gülen's Search for a Middle Way Between Modernity and Muslim Tradition," *Turkish Islam and the Secular State: The Gülen movement* (New York: Syracuse University Press, 2003), 115-130.

²⁷ Osman Bakar, *Islamic Science, Modern Science, and Post-Modernity Towards a New Synthesis through a Tawhidic Epistemology, Revelation and Science* 1(3) (2011), 13-20.

²⁸ Mat Rofa Ismail, "Mencari Paradigma Sains yang Bersepadu," dalam *Etnosains dan Etnomatematik Melayu*, ed. Mat Rofa Ismail (Kuala Lumpur: Penerbit Universiti Malaya, 2013), 273-304.

²⁹ Shaharir Mohamad Zain, *Sains Matematik dalam Acuan Bahasa Melayu dan Islam* (Batu Caves: PTS Publications & Distributors Sdn Bhd, 2014), 48.

³⁰ Mohammad Hafiz Rashid, Mad, Maslinda Wahab, & Kamarul Azmi Jasmi, "Sains Tauhidik dalam Pembangunan Peradaban Melayu," Seminar Tamadun Islam 2018, 17 Ogos 2018, Universiti Teknologi Malaysia.

pendekatan sejarah, falsafah dan etika. Bagaimanapun, kerangka sains Islam dapat menjadi asas integrasi dalam ilmu falak tidak dibincangkan.

Terdapat pelbagai bentuk pendekatan integrasi ilmu yang turut melibatkan sains Islam telah dibahaskan oleh para pengkaji antaranya dalam penelitian Norazmi Anas,³¹ Mustafa Omar Mohamed³² dan Sayed Sikandar Shah Haneef.³³ Proses integrasi ilmu yang melibatkan sains Islam turut dijelaskan secara pemodelan. Misalnya penelitian Huzni Thooyar³⁴ menunjukkan terdapat sepuluh model iaitu Model IFIAS, Model ASASI, Model *Islamic Worldview*, Model Struktur Pengetahuan Islam, Model Bucaillisme, Model Berasaskan Falsafah Klasik, Model Berasaskan Tasawwuf, Model Berasaskan Fiqh, Model Kumpulan Ijmali dan Model Kumpulan Aligargh.

Manakala, penelitian Armahedi Mahzar³⁵ memaparkan enam model ilmu iaitu Model Monadik Totalistik, Model Diadik Independen, Model Diadik Komplementer, Model Diadik Dialogis, Model Triadik

³¹ Norazmi Anas & Mohd Hudzari Haji Razali, "The Integration of Knowledge in Islam: Concept and Challenges," *Global Journal of Human-Social Science Research* 13(10) (2013), 51-55.

³² Mustafa Omar Mohamed, "Integrating *al-Turath al-Islami* to Modern University Curriculum: Issues and the Need for a Benchmark," dalam *Islamic Economics Education in Southeast Asian Universities*, ed. Mohd Nizam Barom (Kuala Lumpur: Centre for Islamic Economics & IIIT, 2013), 74-89.

³³ Sayed Sikandar Shah Haneef, "Integration of Scientific Knowledge into Islamic Juridical Work: The Search for a Unified Legislative Framework," *Revelation and Science* 1(3) (2011), 62-74.

³⁴ Huzni Thooyar, "Model-model Integrasi Ilmu dan Upaya Membangun Landasan Keilmuan Islam: Survey Literatur terhadap Pemikiran Islam Kontemporer," Annual International Conference on Islamic Studies 6 (Bandung: Direktorat Pendidikan Tinggi Islam, 2006), 1-30.

³⁵ Armahedi Mahzar, "Integrasi Sains dan Agama: Model dan Metodologi," dalam *Integrasi Ilmu dan Agama: Interpretasi dan Aksi*, ed. Zainal Abidin Bagir et al. (Bandung: Penerbit Mizan, 2005), 92-110.

Komplementer, dan Model Empat Kuadran Ken Wilber. Namun, corak model dan pendekatan terbabit lebih menjurus kepada penggabungan sains dengan pandangan akidah Islam (*tawhidic worldview*). Pun begitu, belum terdapat penjelasan sistematik terhadap kerangka sains Islam sebagai asas integrasi ilmu.

Jadual 1 : Perkaedahan Ilmu

Sumber Ilmu	Aspek Fundamental (<i>Daruri</i>)	Aspek Teoritikal (<i>Nazari</i>)	Kaedah Asas
Wahyu	Nas <i>Qat 'i</i>	Nas <i>Zanni</i>	Bahasa Arab
Akal	Akal Mumaiyiz	Akal Rasional	Logik
Empirik	Pancaindera Zahir	Ujikaji Sistematik	Induktif dan Deduktif
Kalbu	Akhlak	<i>Mushahadah</i>	Adab

Sumber: Mohammaddin (2016)

Justeru, kerangka sains Islam yang dikemukakan dalam kajian ini terdiri daripada tiga (3) komponen. Komponen pertama adalah perkaedahan ilmu seperti ditunjukkan dalam Jadual 1 di atas. Terutamanya pada aspek nas wahyu, ia terdiri daripada dua dimensi iaitu dimensi *ta'abbudi* dan dimensi *ta'aqquli*. Dimensi *ta'abbudi* sabit melalui nas *qat 'i* iaitu nas wahyu yang menyampaikan makna (*dalālah*) bersifat yakin. Ia menjadi titik temu kepada kesepakatan para ulama (*ijma'*) serta tempat bersandarnya perkara usul. Daripadanya terbentuk hukum Islam yang muktamad meliputi iktikad dan amali. Ia menyalurkan pengetahuan fardu 'ain dan merupakan ruang kepatuhan kepada hukum Islam.³⁶

Manakala, dimensi *ta'aqquli* sabit melalui nas *zannī* iaitu nas wahyu yang menyampaikan makna yang bersifat angkaan (*zann*), berlaku ijtihad dan takwil, terdapat

³⁶ Wahbah al-Zuhayli, *Usul al-Fiqh al-Islami* (Damsyiq: Dar al-Fikr, 1986), 1: 453.

perselisihan para fuqaha serta kefahamannya boleh menerima pembaikan. Maklumat berkenaan lebih kompleks dan memerlukan ketelitian dari pelbagai sudut. Nas *ẓannī* membuka ruang berfikir dan kajian dalam Syariah Islam (*ta'aqqulī*). Melaluinya berkembang pengetahuan fardu kifayah.³⁷ Untuk penjelasan setiap item, maka ia telah dihuraikan secara terperinci dalam penulisan kami yang lepas.³⁸

Dalam penelitian ini, dua komponen berikutnya yang diberikan perhatian adalah, komponen kedua iaitu hakikat alam dan cerapan terhadap hukum sebab-akibat serta komponen ketiga iaitu klasifikasi ilmu. Berkaitan komponen kedua, hakikatnya penciptaan alam adalah daripada tiada, alam menerima kewujudan disebabkan oleh kuasa (*qudrah*) dan kehendak (*iradah*) Allah SWT. Oleh sebab itu, alam dinyatakan sebagai mungkin kewujudannya (*mumkin al-wujud*) yang bersifat menerima kemusnahan (*fana'*) sedangkan kewujudan Allah SWT sebagai Tuhan Maha Pencipta (*al-Khaliq*) adalah berstatus wajib (*wajib al-wujud*) dan kekal selamanya (*baqa'*).³⁹

Adapun hukum alam yang dicerap dirumuskan kebiasaan sebab-akibatnya (*talazum al-asbab wa al-musabbabat*) sebagai hukum adat iaitu tambatan sebab-akibat disabitkan sebagai mungkin sahaja.⁴⁰ Oleh itu, cerapan manusia terhadap alam dan fenomenanya walaupun merupakan konsepsi minda, namun ia

³⁷ Al-Ghazali, *Ihya' 'Ulum al-Din*, 8: 1352.

³⁸ Mohammaddin Abdul Niri, Che Zarrina Sa'ari dan Sa'adan Man, "Konsep Alam Menurut Daud Al-Fatani dalam Karyanya *Manhal Al-Ṣāfi*: Analisis dari Perspektif Astronomi Islam," *AFKAR: Jurnal Akidah & Pemikiran Islam* 18(2) (2016), 1-42.

³⁹ Surah al-Rahman, ayat 26-27. Terjemahan: "Segala yang ada di muka bumi itu akan binasa. Dan akan kekallah Zat Tuhanmu yang mempunyai kebesaran dan kemuliaan."

⁴⁰ Al-Ghazali, *al-Mustasfa min 'Ilm al-Usul*, ed. Hamzah bin Zuhayr 'Abd al-Qadir Hafiz (Jeddah: Sharikah al-Madinah al-Munawwarah Li al-Tiba'ah, 1993), 1: 139-143; al-Ghazali, *Mishkat al-Anwar*, ed. Samih Daghim (Beirut: Dar al-Fikr al-Lubnani, 1994), 46-47.

membolehkan pencerap meramal fenomena alam pada kadarnya. Adapun hakikat segala kejadian, kewujudan dan keteraturan alam yang sebenarnya adalah tertakluk kepada *qudrah* dan *irādah* Allah SWT.⁴¹

Untuk komponen ketiga dalam kerangka sains Islam yang diketengahkan penelitian ini, ia berasaskan klasifikasi ilmu al-Ghazali. Melalui klasifikasi itu, perolehan ilmu pengetahuan di sebalik usaha insani jelas dikembalikan kepada peranan Pencipta dan para rasulNya.⁴² Kemudian, susunan pelbagai disiplin ilmu Islam diterangkan mengikut sumber dan keutamaannya (*awlawiyyat*). Dari sudut literatur, Jean Jolivet⁴³ telah meneliti klasifikasi itu dari segi hubungan manusia dan Tuhan. Azmil Zainal Abidin⁴⁴ tertumpu kepada kedudukan sains dalam skema fardu ‘ain dan fardu kifayah. Lebih terperinci, Osman Bakar⁴⁵ merumuskan klasifikasi terbabit bermula dengan skema ilmu teoritikal-ilmu praktikal, skema ilmu *huduri*-ilmu *husuli*, skema ilmu syariah-ilmu akliah dan fardu ‘ain-fardu kifayah. Rumusan Osman Bakar itu selanjutnya turut dimanfaatkan

⁴¹ *Ibid*, 47; Azmil Zainal Abidin, "Dimensi Sains dan Kebersebaban al-Ghazālī: Model Pengintegrasian Ilmu Menurut Perspektif Islam," *Proceeding of the International Conference on Social Science Research* (Penang: ICSSR, 2013), 377-388.

⁴² Al-Ghazālī, "al-Risālah al-Laduniyyah", 249.

⁴³ Jean Jolivet, "Classifications of the Sciences," dalam *Encyclopedia of the History of Arabic Science* (London: Routledge, 2004), 1008-1025.

⁴⁴ Azmil, "Dimensi Sains dan Kebersebaban al-Ghazālī," 377-388.

⁴⁵ Osman, *Classification of Knowledge*, Cambridge: Islamic Texts Society, 203.

dalam penelitian Esa Khalid⁴⁶ dan Abdul Rahman Abdullah⁴⁷ dalam kajian masing-masing.

Berdasarkan kajian-kajian lepas itu, maka berikut komponen ketiga kerangka sains Islam dalam penelitian ini:

1. Berasaskan Kewajiban: Fardu 'Ain dan Fardu Kifayah
2. Berasaskan Sumber ilmu: Syariah dan Akliyah
3. Berasaskan Kaedah: Kaedah Insani dan Kaedah Rabbani

(1) Pertama, skema berasaskan kewajiban iaitu fardu 'ain dan fardu kifayah. Pengkhususan tersebut sering digunakan untuk menerangkan klasifikasi ilmu Islam dan ia dirujuk kepada al-Ghazali.⁴⁸ Pembahagian sedemikian telah diserlahkan oleh tokoh ulama lebih awal lagi antaranya ialah al-Shafi'i. Beliau menggunakan pembahagian pengkhususan kepada ilmu am ('*ammah*) dan ilmu khusus (*khassah*).⁴⁹ Fardu 'ain yang selaras dengan ilmu am dapat juga dinyatakan sebagai pengetahuan fundamental kerana membawa perkara-perkara asasi dan wajib yang dibebankan (*taklif*) kepada setiap individu muslim. Jika meninggalkannya dengan sengaja atau menolaknya akan mendapat dosa. Ia tertumpu

⁴⁶ Esa Khalid, "Kajian Perbandingan antara Pemikiran al-Ghazali dan Ibn Rushd dalam Falsafah Sains" Tesis kedoktoran, Universiti Malaya, 2004, 124.

⁴⁷ Abdul Rahman Abdullah, *Wacana Falsafah Ilmu: Analisis Konsep-konsep Asas dan Falsafah Pendidikan Negara* (Kuala Lumpur: Utusan Publication, 2005), 30.

⁴⁸ Osman, *Classification of Knowledge*, 203.

⁴⁹ Muhammad Abu Zahrah, *al-'Aqidah al-Islamiyyah kama Ja'a biha al-Qur'an al-Karim* (Kaherah: Majma' al-Buhuth al-Islamiyyah, 1969), 12-15; Osman Bakar, *Classification of Knowledge*, 206-207.

kepada kewajiban syarak dalam akidah, fiqh dan tasawwuf untuk setiap individu muslim.⁵⁰

Manakala fardu kifayah atau ilmu khusus merupakan saluran berkembangnya ilmu pengetahuan lebih terperinci dan rumit. Ia tidak hanya melibatkan urusan syarak malah mencakupi urusan duniawi. Ia tidak mampu dipikul oleh semua individu muslim. Ia merupakan tanggungjawab yang dibebankan ke atas individu tertentu yang berkemampuan dalam masyarakat. Al-Qur'an dalam surah al-Taubah ayat 122 menyinggung pentingnya hal demikian untuk menjaga kemaslahatan bersama.⁵¹ Fardu kifayah yang tidak diberi perhatian menjadi lebih utama berbanding yang diberi sambutan meluas. Malah, ia boleh menjadi kewajiban untuk individu tertentu apabila tiada lagi orang lain mampu memikulnya. Tanggungan fardu kifayah memberikan ganjaran pahala kepada semua individu dalam masyarakat dan melepaskan mereka daripada bebanan dosa.⁵²

(2) Kedua, skema berasaskan sumber ilmu iaitu ilmu yang bersumberkan syariah (*al-'ulum al-shar'iyah*) dan ilmu yang bersumberkan akliyah (*al-'ulum al-'aqliyyah*). Ilmu syariah adalah pengetahuan yang bersumberkan wahyu. Ia tidak mampu diterbitkan oleh sumber akliyah sebagaimana ilmu matematik. Ia tidak disalurkan oleh sumber empirik sepertimana ilmu perubatan atau melalui pendengaran seperti ilmu bahasa. Ini kerana sumber

⁵⁰ Al-Ghazali, *Ihya' 'Ulum al-Din*, 1: 24; al-Ghazali, *al-Arba'in fi Usul al-Din fi al-'Aqa'id wa Asrar al-'Ibadat wa al-Akhlaq*, ed. 'Abd Allah 'Abd al-Hamid 'Irwani (Damsyik: Dar al-Qalam, 2003), 66-74.

⁵¹ Al-Taubah 9:122. Terjemahan: "Tidak sepatutnya bagi mukminin itu pergi semuanya (ke medan perang). Mengapa tidak pergi dari tiap-tiap golongan di antara mereka beberapa orang untuk memperdalam pengetahuan mereka tentang agama dan untuk memberi peringatan kepada kaumnya apabila mereka telah kembali kepadanya, supaya mereka itu dapat menjaga dirinya."

⁵² Al-Ghazali, *Ihya' 'Ulum al-Din*, 1: 28-30.

asasnya ialah wahyu yakni al-Qur'an dan al-Sunnah yang telah disampaikan melalui jalan kenabian.⁵³

Dalam konteks ilmu syariah, ia dipecahkan kepada empat bahagian. Pertama, ilmu asas (*'ilm al-usul*) yang terdiri daripada al-Qur'an, hadith, ijmak umat dan peninggalan sahabat (*athar*). Terangkum dalam ilmu asas adalah ilmu tauhid dan perkara-perkara keimanan. Kedua, ilmu cabang (*'ilm al-furu'*) yang terbit daripada ilmu asas. Ia terdiri daripada ilmu fiqh dan ilmu akhlak. Ilmu fiqh membahaskan hak Allah SWT dan hak hamba seperti amalan perbuatan zahir daripada ibadah hinggalah kepada muamalat serta daripada peringkat individu, kekeluargaan, kemasyarakatan hinggalah kenegaraan. Manakala, ilmu akhlak atau tasawwuf membincangkan hak jiwa iaitu sifat-sifat terpuji yang wajib diusahakan dan sifat-sifat keji yang wajib disingkirkan.

Ketiga, ilmu pengantar (*'ilm al-muqaddimat*) seperti ilmu bahasa, ilmu tatabahasa dan ilmu qiraat. Keempat, ilmu penyempurna (*'ilm al-mutammimat*) seperti ilmu tafsir, ilmu hadith, ilmu kalam dan ilmu *usul al-fiqh*.⁵⁴ Adapun ilmu akliyah merupakan pengetahuan yang terbit daripada sumber akal atau sumber empirik dan ia dibahagikan kepada tiga tahap. Tahap pertama, logik dan matematik yang mencakupi aritmatik, geometri, astronomi, astrologi dan muzik. Tahap kedua, fizik, sains tabii, perubatan, geologi, mineralogi dan kimia. Tahap ketiga, falsafah, ontologi, metafizik dan ilmu sihir.⁵⁵

Dari segi nilai kebaikan, semua ilmu syariah itu adalah ilmu yang terpuji (*mamduh*) kerana ia berasal daripada sumber wahyu. Berhubung dengan ilmu akliyah, ia masih berada dalam lingkungan ilmu terpuji selagi

⁵³ *Ibid.*; al-Ghazali, "al-Risalah al-Laduniyyah," 244.

⁵⁴ Al-Ghazali, *Ihya' 'Ulum al-Din*, 1: 28-30; Al-Ghazali, "al-Risalah al-Laduniyyah," 246.

⁵⁵ Al-Ghazali, *Ihya' 'Ulum al-Din*, 1: 28-30; Al-Ghazali, "al-Risalah al-Laduniyyah," 246.

mana tidak menyalahi Syariah Islam. Begitu juga ilmu yang diharuskan (*mubah*) seperti kesusasteraan dan kisah-kisah sejarah. Sebaliknya, ilmu akliah akan menjadi tercela (*madhmum*) apabila ia bercanggahan dengan Syariah Islam dan pada tabiat ilmu itu sendiri membawa kemudharatan kepada orang yang memilikinya serta memberi kesan buruk terhadap orang lain misalnya ilmu sihir. Ataupun, kemudharatan yang timbul hanya terhadap diri orang yang mempelajarinya misalnya ilmu astrologi yang berkisar dengan ramalan nasib.⁵⁶

(3) Ketiga, skema berasaskan kaedah memperolehi ilmu iaitu kaedah insani dan kaedah rabbani. Dalam *al-Risalah al-Laduniyyah*, kaedah insani dinukilkan oleh al-Ghazali sebagai *ta'lim insani*, manakala kaedah rabbani disebutkan sebagai *ta'lim rabbani*. Menurut al-Ghazali, *ta'lim* atau pengajian adalah satu proses mengeluarkan potensi ilmu dalam hati (atau jiwa) untuk membentuk suatu tindakan (*min al-quwwa ila al-fi'li*).⁵⁷ Dalam erti kata yang lain, ia bermaksud daripada niat hati kepada amal perbuatan. Oleh itu, *ta'lim insani* atau pengajian mengikut kaedah insani bermaksud memperolehi ilmu melalui kesungguhan usaha yang bergantung dengan kekuatan fizikal badan dan kekuatan berfikir.⁵⁸

Bersandarkan kekuatan fizikal, ilmu diperolehi dengan menambahkan pengajian, memanjangkan waktu belajar, menempuhi kesulitan, kepenatan dan berusaha mencari faedah. Melalui kekuatan berfikir pula, ilmu diperolehi berpandukan kemurniaan minda (*dhihn*) dan ketajaman pengamatan sebagaimana dimiliki oleh para hukama, fuqaha, arkitek dan doktor. Dengan kekuatan berfikir, ahli ilmu hanya berpegang kepada prinsip umum. Masalah-masalah yang dihadapi diselesaikan dan ditarik

⁵⁶ Al-Ghazali, *Ihya' 'Ulum al-Din*, 28.

⁵⁷ Al-Ghazali, "al-Risalah al-Laduniyyah," 247-248.

⁵⁸ *Ibid.*

jawapan penyelesaiannya dengan merujuk kepada prinsip umum.⁵⁹

Penting diketahui bahawa kaedah insani yang memerlukan daya kekuatan anggota fizikal dan akal fikiran itu adalah asas penting untuk terbitnya kekuatan hati. Apabila kekuatan hati telah dapat dihidupkan, maka perolehan ilmu menjadi lebih mudah dan ia meringankan kepenatan badan serta kekusutan minda.⁶⁰ Hal demikian membuka jalan untuk insan menuju kepada kaedah rabbani. Kaedah rabbani adalah pengajian yang diberi petunjuk oleh Tuhan dan ia merujuk kepada perolehan ilmu berdasarkan kekuatan hati dan kesuciannya. Ia terbahagi kepada dua iaitu wahyu dan ilham. Wahyu adalah khusus kepada para rasul dan nabi. Allah SWT telah menutup pintu wahyu setelah selesainya perutusan Nabi Muhammad SAW. Adapun pintu ilham tidak ditutup, ia bukan sahaja merupakan ilmu para nabi malah ia juga disalurkan kepada hamba-hamba Allah SWT yang benar keimanan mereka.⁶¹

Menurut al-Ghazali, ilham masih berterusan disalurkan kerana keperluan hati manusia kepada keteguhan, pembaharuan dan peringatan. Hendaklah diketahui juga bahawa ilham adalah lemah martabatnya berbanding wahyu namun ia lebih kuat berbanding mimpi. Ia bukan sebagai keyakinan tetapi hanya sebagai pedoman kepada insan supaya mereka sedar betapa Allah SWT Maha Lembut terhadap para hambaNya, Maha Memberi Petunjuk kepada sesiapa sahaja yang dikehendakiNya. Ia hanya disalurkan kepada insan yang mahu mengambil faedah dan mempunyai persediaan. Tidak mustahil juga ilham tidak sampai kepada jiwa yang sesuai menerimanya disebabkan terdapat halangan.⁶²

⁵⁹ *Ibid.*

⁶⁰ *Ibid.*

⁶¹ *Ibid.*, 249.

⁶² *Ibid.*, 250.

يُؤْتِي الْحِكْمَةَ مَنْ يَشَاءُ وَمَنْ يُؤْتَ الْحِكْمَةَ فَقَدْ أُوتِيَ خَيْرًا كَثِيرًا وَمَا يَذَّكَّرُ إِلَّا أُولُو الْأَلْبَابِ ﴿٣٦٩﴾

Terjemahan: Allah memberikan *al-hikmah* (kefahaman mendalam tentang al-Qur'an dan al-Sunnah) kepada siapa yang dikehendakiNya. Dan barangsiapa yang diberikan hikmah, ia benar-benar telah dianugerahkan kurnia yang banyak. Dan hanya orang-orang yang berfikir yang dapat mengambil pelajaran.

Al-Baqarah 2: 269

Secara asas, ilham dapat diterima oleh hati setelah ia disucikan mengikut aturan syariah Islam⁶³ dan disempurnakan⁶⁴ dengan tiga cara.⁶⁵ Pertama, kaedah insani iaitu berusaha terlebih dahulu mempelajari semua ilmu seboleh mungkin dengan tumpuan terhadap bahagian yang lebih besar dan lebih asasi mengikut keutamannya. Kedua, berfikir dengan mendalam (*al-tafakkur*) iaitu setelah individu mempelajari pelbagai ilmu dan beramal dengannya secara benar. Kegiatan berfikir pula mesti berlandaskan tatacara yang sah dan dapat membawa diri penuntut ilmu sebagai seorang yang bijaksana serta mendapat pertolongan Allah SWT.⁶⁶ Ketiga, latihan yang

⁶³ Surah al-'Ala 87:14-15. Terjemahan: "Sesungguhnya beruntunglah orang yang membersihkan diri (dengan beriman), dan dia ingat nama Tuhannya, lalu dia menyembahyang."

⁶⁴ Surah al-Shams 91:7-10. Terjemahan: "Demi jiwa yang menyempurnakannya. maka Allah mengilhamkan kepada jiwa itu (jalan) kefasikan dan ketakwaannya. Sesungguhnya beruntunglah orang yang mensucikan jiwa itu dan sesungguhnya merugilah orang yang mengotorinya."

⁶⁵ Al-Ghazali, "al-Risalah al-Laduniyyah," 252-253.

⁶⁶ Surah al-Nur 24:40. Terjemahan: "Barangsiapa yang tidak diberi cahaya (petunjuk) oleh Allah tiadalah baginya cahaya sedikitpun."

benar (*al-riyadah al-sadiqah*) dan *muraqabah* yang sah untuk perbaikan akhlak.

Secara asasnya, peringkat awal perbaikan akhlak adalah mujahadah pada maqam taubat yang menjadi permulaan dalam *muraqabah*. Mujahadah itu merupakan jalan untuk menuju taqwa dan *ma'rifah Allah*. *Muraqabah* ialah usaha individu secara konsisten mengawasi dan menyedari bahawa setiap perbuatan zahir dan batin dirinya dilihat oleh Allah SWT. Ia merupakan usaha bersungguh-sungguh mendidik hati dengan ikhlas supaya berpegang teguh dengan aturan Syariah Islam, mengikuti Rasulullah SAW dan mengingati baginda serta mengingati Allah SWT (*dhikr Allah*). Adapun *ma'rifah Allah* iaitu mengenal Allah SWT merupakan penghayatan dan pemahaman hati secara mendalam terhadap hakikat tauhid. *Ma'rifah* itu terhasil setelah individu istiqamah dalam *muraqabah* dan beroleh *mushahadah*. *Mushahadah* dari sudut literal, bererti saling menyaksikan atau melihat iaitu dengan mata kepala dalam keadaan hadir. Secara kontekstual dalam ilmu tasawwuf, maka ia adalah penyaksian kepada Yang Maha Haq dengan mata hati (*basirah al-qalb*) seolah-olah melihat dengan mata kasar. *Mushahadah* adalah penyaksian *basirah* terhadap tauhid.⁶⁷

Berdasarkan huraian di atas, dapat dinyatakan bahawa kemampuan memperoleh maklumat dan membentuk ilmu melalui kaedah rabbani seterusnya dinilai dan diturunkan kepada aras pemikiran rendah adalah kapasiti ahli *mushahadah*. Bagi tingkatan penuntut ilmu biasa, sudah tentu kualiti dan kapasitinya jauh berbeza malah kebarangkalian untuk salah adalah lebih tinggi. Ringkasnya, komponen ketiga kerangka sains Islam dalam penelitian ini diketengahkan menerusi klasifikasi ilmu al-Ghazali. Ia mengintegrasikan kaedah *insani-rabbani* dalam proses mendapatkan ilmu. Kaedah *insani* memaparkan kesepaduan ilmu syariah dan ilmu

⁶⁷ *Ibid.*, 8: 1383.

akliah yang mencakupi fardu 'ain dan fardu kifayah. Manakala, kaedah rabbani mewakili dimensi ihsan atau tasawwuf peringkat *mushahadah*. Kedua-dua kaedah itu merupakan manifestasi kepada Rukun Islam, Iman dan Ihsan.⁶⁸

Model DIKW

Kemajuan sains dan teknologi digital pada hari ini telah menyatukan pelbagai bidang ilmu yang berbeza dan saling memiliki kesalinghubungan.⁶⁹ Dalam ilmu falak, hal demikian dapat dilihat menerusi penerapan model DIKW yang lazimnya digunakan dalam bidang sains maklumat dan pengurusan ilmu (*knowledge management*).⁷⁰ Model ini turut tidak terlepas dengan penyerapan nilai *determinism* sains positifis⁷¹ dan *indeterminism* sains pasca-positivis.⁷² DIKW iaitu singkatan untuk *Data-Information-Knowledge-Wisdom* yang lazimnya digunakan untuk menerangkan peringkat pengambilan data hinggalah pembentukan ilmu pengetahuan dalam bidang STM akan diteliti berasaskan kerangka sains Islam.⁷³ DIKW adalah kependekan daripada perkataan

⁶⁸ Lihat al-Ghazali, *Ihya' 'Ulum al-Din*, 1: 36; Al-Ghazali, "al-Risalah al-Laduniyyah," 250.

⁶⁹ Struhar, Colleen L., "Global Identity Development through Interconnectedness: A Transpersonal Inquiry" Tesis PhD, The Chicago School of Professional Psychology, 2016.

⁷⁰ Butka, Peter, Peter Bednár & Juliana Ivančáková, "Methodologies for Knowledge: Discovery Processes in Context of AstroGeoInformatics," 1-20.

⁷¹ Frické, Martin, "The Knowledge Pyramid: A Critique of the DIKW Hierarchy," *Journal of Information Science* 35(2) (2009), 131-142.

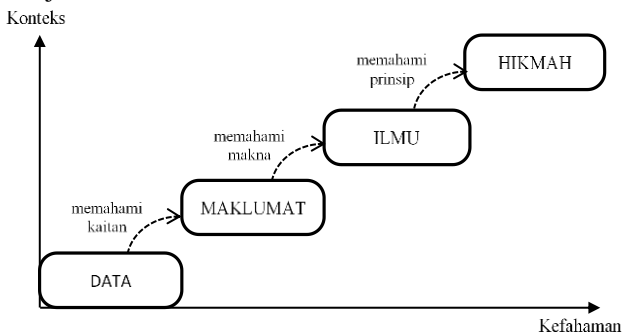
⁷² Meriluoto, Jouni, "Systems between Information and Knowledge: In a Memory Management Model of an Extended Enterprise" (Tesis PhD, University of Helsinki, 2011), 35.

⁷³ Geoffrey Fox et al., "Where Does All the Data Come From?," dalam *Data-Intensive Science*, ed. Terence Critchlow & Kerstin Kleese van Dam (Florida: CRC Press: Taylor and Francis Group, 2013), 83; Zbigniew J. Gackowski, "The Helix of Human Cognition: Knowledge Management According to DIKW, E2E and the

data (*data*), maklumat (*information*), ilmu pengetahuan (*knowledge*) dan hikmah (*wisdom*).

Menerusi model DIKW, individu sebagai pengkaji atau penuntut ilmu secara asasnya bermula dengan (1) mengumpul data; (2) menyusun maklumat; (3) membentuk ilmu dalam diri, dan kemudian; (4) mencapai hikmah.⁷⁴ Rajah 2 di bawah menunjukkan model DIKW dan perubahan konteks kefahaman individu menerusi model DIKW.

Rajah 2: Perubahan Konteks dan Kefahaman Individu



Sumber: Adaptasi daripada Jifa (2013)

Kritikan terhadap kelemahan model DIKW dapat dirujuk dalam beberapa kajian penilaian antaranya menerusi penelitian Terry D. Robertson,⁷⁵ Jay H.

Proposed View," *Informing Science: The International Journal of an Emerging Transdiscipline* 15 (2012), 93.

⁷⁴ Rajah 2 di atas diadaptasi daripada rajah sumber terbuka dibawah *Creative Commons License* dalam Gu Jifa, "Data, Information, Knowledge, Wisdom and Meta-synthesis of Wisdom-comment on Wisdom Global and Wisdom Cities," *Procedia Computer Science* 17 (2013), 713-719.

⁷⁵ Terry D. Robertson, "The Data/Information/Knowledge/Wisdom Hierarchy Goes to Seminary," *Advances in the Study of Information and Religion* 3(1) (2013), 1174.

Bernstein,⁷⁶ Murray E. Jennex,⁷⁷ Martin Frické⁷⁸ dan Jennifer E. Rowley.⁷⁹ Kelemahannya itu adalah menjurus kepada sifatnya yang relatif mengikut pengetahuan para pengkaji dan konteks penilaian masing-masing sebagaimana diterangkan oleh Stafford.⁸⁰ Di sebalik pelbagai kritikan terhadap model DIKW, kalangan pengkaji turut mengambil tindakan proaktif dengan membuat pembaikan mengikut keperluan bidang masing-masing. Hal demikian dapat dilihat antaranya dalam kajian Anthony Liew,⁸¹ Alexei Sturza,⁸² Milan Zeleny,⁸³ Sasa Baskarada,⁸⁴ Gu Jifa,⁸⁵ Colin Bird,⁸⁶ Gaia Scagnetti,⁸⁷ Anett Hoppe,⁸⁸ Min Chen⁸⁹ dan Andreas Zimmermann.⁹⁰

⁷⁶ Jay H. Bernstein, "The Data-Information-Knowledge-Wisdom Hierarchy and its Antithesis," *NASKO* 2(1) (2009), 68-75.

⁷⁷ Murray E. Jennex, "Re-visiting the Knowledge Pyramid" (makalah, System Sciences, 2009 (HICSS '09), 42nd Hawaii International Conference on 2009).

⁷⁸ Frické, "The Knowledge Pyramid," 131-142.

⁷⁹ Jennifer E. Rowley, "The Wisdom Hierarchy: Representations of the DIKW Hierarchy," *Journal of Information Science* 33(2) (2007), 163-180.

⁸⁰ Sue P. Stafford, "Data, Information, Knowledge, and Wisdom." *Knowledge Management, Organizational Intelligence And Learning, And Complexity* (Oxford, United Kingdom: EOLSS Publisher, 2009), 179.

⁸¹ Anthony Liew, "DIKIW: Data, Information, Knowledge, Intelligence, Wisdom and their Interrelationships," *Business Management Dynamics* 2(10) (2013), 49.

⁸² Alexei Sturza, "Knowledge Management: From Ignorance to Truth or The DIKW Model Extension," *Economy and Sociology: Theoretical and Scientific Journal* 1 (2013), 132-139.

⁸³ Milan Zeleny, "Integrated Knowledge Management," *International Journal of Information Systems and Social Change (IJISSC)* 4(4) (2013), 62-78; Milan Zeleny, "From Knowledge to Wisdom: On Being Informed and Knowledgeable, Becoming Wise and Ethical," *International Journal of Information Technology & Decision Making (IJITDM)* 5(4) (2006), 751-762.

⁸⁴ Sasa Baskarada & Andy Koronios, "Data, Information, Knowledge, Wisdom (DIKW): A Semiotic Theoretical & Empirical Exploration

Satu kritikan penting terhadap kelemahan model DIKW telah diketengahkan oleh Martin Frické iaitu berkaitan dengan tiadanya perbezaan jelas antara pengetahuan eksplisit dengan pengetahuan tasit.⁹¹ Lebih awal lagi, perbezaan itu telah diterangkan oleh Michael Polanyi pada tahun 1958.⁹² Seperti ditunjukkan pada Rajah 3 di bawah, Frické turut senada dengan Stafford⁹³ yang menerangkan bahawa pengetahuan eksplisit adalah merujuk kepada ilmu yang mudah direkodkan dan dapat difahami oleh ramai orang. Ia dinyatakan juga sebagai pengetahuan deklaratif (*declarative knowledge*). Adapun pengetahuan tasit merujuk kepada ilmu yang sukar diartikulasikan secara lisan dan bertulis. Ia sangat

of the Hierarchy and its Quality Dimension," *Australasian Journal of Information Systems* 18(1) (2013), 5-24.

⁸⁵ Jifa, "Data, Information, Knowledge, Wisdom," 713-719.

⁸⁶ Colin Bird, "Are You Searching for Ways to Find Information?" *Proceedings of the 22nd British HCI Group Annual Conference on People and Computers: Culture, Creativity, Interaction*, Volume 2008.

⁸⁷ Gaia Scagnetti, "Searching for Wisdom: Experimenting with Visualization using the DIKW Model," (makalah, DesignEd Asia Conference 2013, BODW Hong Kong Convention & Exhibition Center, Hong Kong, Dis. 2013.

⁸⁸ Anett Hoppe et al., "Wisdom-the Blurry Top of Human Cognition in the DIKW-model?" *Proceedings of the EUSFLAT Conference*, Aix-Les-Bains, France, 2011), 584-591.

⁸⁹ Min Chen et al., "Data, Information and Knowledge in Visualization," *Computer Graphics and Applications (IEEE)* 29(1) (2009), 12-19.

⁹⁰ Andreas Zimmermann, Andreas Lorenz, and Marcus Specht, "The Use of an Information Brokering Tool in an Electronic Museum Environment," in *Museums and the Web 2003: Selected Papers Archives & Museum Informatics* (North Carolina: Archives & Museum Informatics, 2003), 215-225.

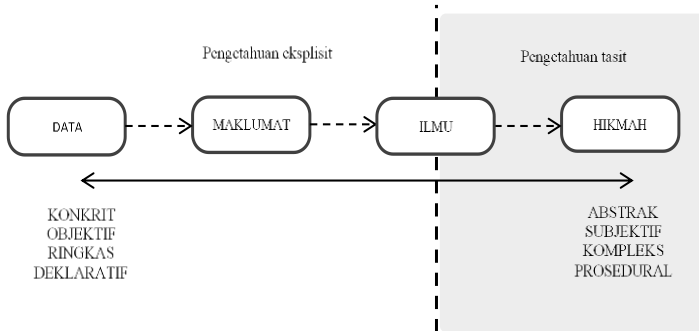
⁹¹ Frické, "The Knowledge Pyramid," 131-142.

⁹² Michael Polanyi, *Personal Knowledge: Towards a Post-Critical Philosophy* (London: Routledge, 2005), 70.

⁹³ Stafford, "Data, Information, Knowledge and Wisdom," 179.

kompleks dan subjektif. Kalau ia dapat diformulasi, maka ia dinyatakan secara berprosedur atau bersyarat. Oleh itu, kebanyakan pengetahuan tasit merupakan jenis prosedural (*procedural knowledge*). Ia hanya menerangkan tatacara atau garis panduan.⁹⁴

Rajah 3: Dimensi Pengetahuan Eksplisit dan Tasit



Sumber: Adaptasi daripada Mitchell, V.W (2022)⁹⁵

Lebih mendalam, hubungan pengetahuan eksplisit-tasit dihuraikan oleh Ikujiro Nonaka dan dikembangkan secara amalan dalam suatu kelompok atau organisasi. Nonaka turut berpandangan bahawa pengetahuan eksplisit adalah merujuk kepada ilmu yang mudah untuk dicatatkan melalui bahasa secara sistematik ataupun pendekatan formal seperti nombor. Sebaliknya pula, pengetahuan tasit merujuk kepada ilmu yang berasaskan pengalaman subjektif. Ia sukar dicatat dengan perkataan, ayat, nombor atau formula matematik. Ia bersifat peribadi atau individualistik, khusus, mengikut konteks, sulit diartikulasikan, sukar diformalkan dan rumit disampaikan.

⁹⁴ Frické, "The Knowledge Pyramid," 131-142.

⁹⁵ Mitchell, Vincent-Wayne, William S. Harvey, and Geoffrey Wood. "Where does all the 'know how' go? The role of tacit knowledge in research impact." *Higher Education Research & Development* 41(5) (2022): 1664-1678.

Ia melibatkan aspek kepercayaan, gerak hati, imejan dan kemahiran seperti kepakaran tukang.⁹⁶

Menurut Nonaka,⁹⁷ pengetahuan eksplisit-tasit tidak berpisah sebaliknya saling melengkapi, saling berinteraksi dan saling bertukar antara satu sama lain dalam aktiviti inovasi dan kreativiti manusia. Interaksi dinamik yang seimbang antara kedua-dua bentuk ilmu itu adalah penting supaya individu dapat bergerak maju melangkaui pengalaman. Dalam proses transisi atau penukaran pengetahuan eksplisit-tasit itu, Nonaka menyatakan bahawa asas utamanya adalah interaksi dalam kalangan individu ataupun dengan persekitarannya. Interaksi perlu berlaku pada suatu tempat yang konkrit dan berada dalam ruang-masa seperti pejabat, kedai, bengkel ataupun atas talian maya.

Dalam bahasa Jepun, tempat interaksi itu diistilahkan sebagai *Ba*. Interaksi tidak berlaku apabila individu berada secara sendirian dalam vakum. Penukaran atau perpindahan pengetahuan eksplisit-tasit bermula dengan individu kemudian berkembang secara berterusan dari segi mutu dan kuantiti. Perkembangan itu berlaku menerusi empat kaedah iaitu sosialisasi, eksternalisasi, kombinasi dan internalisasi (*socialization, externalization, combination, internalization* – SECI).⁹⁸

1. Kaedah sosialisasi merupakan perpindahan pengetahuan daripada tasit kepada tasit. Ia berlaku apabila individu mendapatkan pengetahuan tasit

⁹⁶ Ikujiro Nonaka et al., *Managing Flow: A Process Theory of the Knowledge-Based Firm* (New York: Palgrave Macmillan, 2008), 19: 18-47; Ikujiro Nonaka, "The Dynamics of Knowledge Creation," dalam *The Knowledge Advantage: 14 Visionaries Define Marketplace Success in the New Economy*, ed. Rudy Ruggles & Dan Holtshouse (Oxford: Capstone, 1999), 5: 63-88.

⁹⁷ Nonaka, "The Dynamics of Knowledge"; Nonaka et al., *Managing Flow*.

⁹⁸ Nonaka, "The Dynamics of Knowledge"; Nonaka et al., *Managing Flow*.

seperti kemahiran dan pengalaman daripada individu pakar di suatu tempat interaksi. Menerusi interaksi itu, individu merasai secara langsung kesan deria fizikal dan emosi. Pada peringkat sosialisasi, adalah penting bagi individu melenyapkan keegoan diri dengan orang lain dan menjadi sebahagian daripada persekitarannya. Dengan itu, kepekaan hati yang berpaksi kepada sifat kepercayaan, kasih sayang, keprihatinan dan komitmen dapat dicetuskan sebagai asas pemindahan pengetahuan.

Contohnya seorang pelatih yang mempelajari seni pertukangan daripada gurunya di sebuah bengkel. Pembelajaran tersebut berteraskan pemerhatian, peniruan dan latihan yang memerlukan pelajar mempercayai gurunya sebagai seorang yang pakar. Kepercayaan hati merupakan deria penting yang dapat digunakan oleh seorang pelajar menguasai kepakaran dan pengalaman gurunya.⁹⁹

2. Kaedah eksternalisasi merupakan perpindahan pengetahuan daripada tasit kepada eksplisit. Ia berlaku apabila individu mengungkapkan pengetahuan tasit secara lisan ataupun bahan bertulis. Lazimnya, cara penyampaian yang digunakan ialah metafora, simbol, analogi, konsep ataupun model tertentu. Cara itu penting digunakan terutama digarap bersama dengan dialog sebagai eksternalisasi. Berbeza dengan kaedah sosialisasi yang menekankan pemerhatian dan peniruan, kaedah eksternalisasi pula mengutamakan dialog berserta dengan kepekaan hati supaya berlaku komunikasi langsung antara individu.

Melalui dialog, individu berkongsi kepercayaan dan kepintaran secara jelas. Walaupun kadangkala sukar, namun pengungkapan tasit kepada eksplisit menjadi lebih terang kerana dialog

⁹⁹ *Ibid.*

membenarkan emosi, air muka, gerak mata dan isyarat anggota badan dikongsikan untuk menyampaikan makna. Situasi dialog sedemikian memerlukan kepekaan hati dan ia berada di luar batasan logik deduktif atau induktif. Dialog merupakan wasilah rasional yang dapat dijalinkan dengan naluri hati dan disampaikan menerusi kiasan, analogi, imej, simbol atau metafora. Ia menjadi lebih berkesan kerana pendekatan itu mampu menyampaikan makna, konteks dan nilai dengan lebih mendalam.

Dialog berbeza dengan perdebatan. Perdebatan bertujuan untuk memperalatkan akal atau mempermainkan logik. Sedangkan dialog berpaksi kepada naluri hati murni seseorang insan dengan sikap rendah diri untuk berkongsi kepercayaan, pengalaman dan cara hidupnya. Dialog membenarkan maklum balas segera, pertukaran idea serentak dan peningkatan kefahaman secara bersama-sama dan berterusan. Ia lebih terbuka untuk individu menzahirkan hakikat sebenar sesuatu yang hendak dikongsikan. Hal demikian tidak seperti perdebatan yang mempermainkan logik untuk tujuan kemenangan dan niat tertentu. Dialog yang sebenar menjadi tempat perkongsian sifat jujur, kasih sayang, saling menghormati dan saling mempercayai.¹⁰⁰

3. Kaedah kombinasi merujuk kepada perpindahan pengetahuan daripada eksplisit kepada eksplisit. Bahan-bahan bertulis yang mengandungi pengetahuan eksplisit disistemkan ke dalam satu media. Ia direkodkan ataupun dikongsikan seperti melalui dokumen, mesyuarat, perbualan telefon dan komunikasi ataupun menerusi talian internet. Kaedah kombinasi turut dirujuk sebagai

¹⁰⁰ *Ibid.*

pensisteman dan ia begitu memerlukan kekuatan minda rasional dan kecekapan tindakan serta kemahiran. Teknologi maklumat cukup bermanfaat untuk meningkatkan keberkesanan mod kombinasi.¹⁰¹

4. Kaedah internalisasi merupakan perpindahan pengetahuan daripada eksplisit kepada tasit. Ia berlaku apabila individu menyerap pengetahuan eksplisit yang diperolehi daripada bacaan atau pembelajaran dengan tindakan dan amalan. Simulasi multimedia dan ujikaji merupakan strategi berkesan untuk mod internalisasi. Daya rasional dan kepekaan hati kedua-duanya turut berperanan penting untuk internalisasi.¹⁰²

Keempat-empat kaedah SECI itu merupakan set strategi yang penting dilaksanakan secara berterusan dan berkitaran terutama dalam memajukan sebuah kumpulan atau organisasi. Dari kaca mata Nonaka, maklumat dan ilmu pengetahuan adalah dua perkara berbeza yang sering dikelirukan. Maklumat hanyalah medium untuk memindahkan ilmu dan ia hanya sebagai permulaan. Maklumat perlu diserap ke dalam diri individu sama ada melalui pemikiran atau tindakan. Hanya setelah penyerapan itu dibuat, baharulah dikatakan sebagai ilmu pengetahuan.¹⁰³

Selain itu, maklumat bersifat pasif sedangkan ilmu pengetahuan adalah aktif. Komputer atau televisyen hanya menyalurkan maklumat. Apabila maklumat daripada kedua-duanya itu berjaya diserap dan diproses dalam diri individu, maka baharulah ia terbentuk sebagai ilmu pengetahuan. Kemudian, Nonaka merumuskan bahawa ilmu pengetahuan ialah proses manusia yang dinamik

¹⁰¹ *Ibid.*

¹⁰² *Ibid.*

¹⁰³ *Ibid.*

untuk mewajarkan kepercayaan peribadi ke arah mencapai kebenaran. Ia adalah subjektif, berpaksikan kepercayaan dan terbentuk daripada amalan.¹⁰⁴

Analisis dan Perbincangan

Analisis terhadap model DIKW dapat diteliti melalui dua perspektif iaitu (i) pertama, apakah perspektif pengkaji semasa? dan (ii) apakah perspektif penelitian ini mengikut kerangka sains Islam? Dari perspektif pengkaji semasa, perbincangan pada wacana awal seperti yang telah diterangkan di atas terarah kepada telaah eksplisit-tasit. Kemudian, wacananya berkembang dengan penambahan aspek implisit oleh Kenneth A. Grant,¹⁰⁵ maka terbentuk eksplisit-implisit-tasit. Aspek eksplisit merujuk kepada pemahaman secara luaran dan literal, ia berada pada peringkat data (*data*) dan maklumat (*information*). Aspek implisit pula menjurus kepada pemahaman secara rasional dan kontekstual, ia berada pada peringkat ilmu (*knowledge*). Akhir sekali aspek tasit yang tertumpu kepada pemahaman simbolik dan tidak terperi, ia berada pada peringkat hikmah (*wisdom*).

Antara pengkaji yang turut menelaah secara eksplisit-tasit adalah Grant.¹⁰⁶ Grant menghuraikan lebih lanjut hubungkait dimensi eksplisit-tasit yang turut diketengahkan oleh Nonaka dan Polanyi. Menurut Grant, Nonaka sebenarnya mengembangkan konsep eksplisit-tasit Polanyi hingga ke tahap pelaksanaan dan amalan dalam organisasi. Selain itu, Grant turut mendedahkan dasar penting dalam dimensi eksplisit-tasit Polanyi yang disalahfahami oleh para pengkaji terkemudian. Antara

¹⁰⁴ Nonaka, "The Dynamics of Knowledge"; Nonaka et al., *Managing Flow*, 7-14.

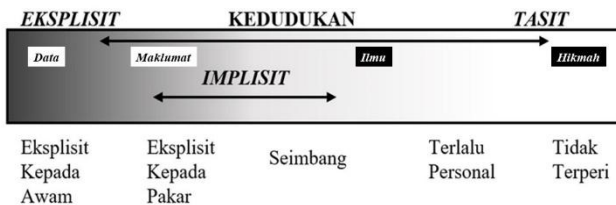
¹⁰⁵ Kenneth A Grant, "Tacit Knowledge Revisited – We Can Still Learn From Polanyi," *The Electronic Journal of Knowledge Management* 5(2) (2007), 173-180.

¹⁰⁶ *Ibid.*

salah faham itu ialah perumusan terhadap pembahagian ilmu eksplisit dan tasit.

Menurut Grant, eksplisit-tasit Polanyi menjelaskan bahawa semua pengetahuan eksplisit mempunyai aspek tasit dan nilai tasit itu pula adalah pelbagai. Beliau turut menyatakan bahawa pandangan Polanyi iaitu, "*in any hierarchy of knowledge, the higher levels cannot simply be derived from the lower levels but require additional context to be understood*" jelas membuktikan kemunasabahannya dengan model DIKW. Dalam penelitian Grant, beliau selanjutnya mengembangkan telaah eksplisit-tasit kepada eksplisit-implisit-tasit seperti dipaparkan dalam rajah 4 di bawah.¹⁰⁷

Rajah 4: Kedudukan Pengetahuan Eksplisit, Implisit dan Tasit



Sumber: Adaptasi daripada Grant (2007)

Struktur eksplisit-implisit-tasit turut diterangkan sebagai satu konsep teratur oleh Stafford¹⁰⁸ dan korelasinya dengan model DIKW jelas diberi perhatian dalam wacana semasa antaranya dalam penelitian Stephen Turner,¹⁰⁹ Sajjad M. Jasimuddin¹¹⁰ dan Nancie Evans.¹¹¹

¹⁰⁷ *Ibid.*

¹⁰⁸ *Ibid.*

¹⁰⁹ Stephen Turner, "Making The Tacit Explicit," *Journal for the Theory of Social Behaviour* 42(4) (2012), 385-402.

¹¹⁰ Sajjad M. Jasimuddin, Jonathan H. Klein, and Con Connell "The Paradox of Using Tacit and Explicit Knowledge: Strategies to Face Dilemmas," *Management Decision* 43(1) (2005), 102-112.

Berdasarkan perbincangan para pengkaji, dapat diperhatikan bahawa akhir sekali mereka meletakkan ketinggian akal rasional sahaja pada aras hikmah (*wisdom*) dengan Lowney berpegang kepada kerangka Polanyi-Aristotle,¹¹² Nonaka pula bersandarkan Descartes-Nishida¹¹³ dan Gu Jifa berasaskan Tao-Qian Xuesen.¹¹⁴

Meneliti model terbabit mengikut kerangka sains Islam, struktur model DIKW dan isi kandungannya jelas hanya memaparkan kapasiti akal insan semata-mata. Usaha mengembalikan sumber ilmu dan hikmah kepada Tuhan atau para nabi tidak diberi perhatian. Bukan sahaja pada model DIKW, malah perbahasan para pengkaji seperti dibentangkan di atas sedemikian juga. Misalnya Nonaka, ia begitu mengutamakan interaksi dan peranan manusia (*anthropocentric*) semata-mata.¹¹⁵ Melihat model DIKW lebih mendasar pada aspek data, ia hanya menekankan pengutamaan aspek realiti fizikal dan terukur secara kuantitatif dalam pencarian kebenaran.

Hal demikian berbeza dalam kerangka sains Islam, pencarian kebenaran adalah bermula dengan beriman kepada Allah SWT, yang disampaikan menerusi wahyu terlebih dahulu dan ditunjukkan dalam skema fardu ain dan fardu kifayah. Kemudian, perbezaan aspek maklumat dan aspek ilmu dalam model DIKW dan yang disentuh oleh Nonaka, hakikatnya perbezaan itu telah diterangkan oleh al-Ghazali dalam huraianya mengenai *ashab al-*

¹¹¹ Nancie Evans and Mark Easterby-Smith, "Three Types of Organizational Knowledge: Implications for the Tacit-Explicit and Knowledge Creation Debates," *Organizational Learning and Knowledge Management: New Directions* (2001), 135-154.

¹¹² Lowney, Charles. "Ineffable, Tacit, Explicable and Explicit: Qualifying Knowledge in The Age of "Intelligent" Machines," *Tradition and Discovery: The Polanyi Society Periodical* 38 (1) (2011): 18-37.

¹¹³ Jifa, "Data, Information, Knowledge, Wisdom," 713-719.

¹¹⁴ Nonaka, "The Dynamics of Knowledge Creation," 63-88.

¹¹⁵ *Ibid.*

aqwal dan *arbab al-ahwal*. *Ashab al-aqwal* adalah merujuk kepada golongan yang memahami teks wahyu dengan pendekatan takrif dan eksplisit teks semata-mata. Sedangkan *arbab al-ahwal* adalah golongan yang memahami teks wahyu menerusi pendekatan menyucikan hati dan beramal dengan bersungguh-sungguh terhadap apa yang telah diajarkan oleh Nabi Muhammad Rasulullah SAW. Ringkasnya, golongan *ashab al-aqwal* memperolehi ilmu dengan bersandar kepada maklumat literal dan akal rasional semata-mata, sedangkan golongan *arbab al-ahwal* memperolehi ilmu dengan berpegang kepada kesucian hati dan kesungguhan amal untuk memperolehi ilmu pengetahuan.¹¹⁶

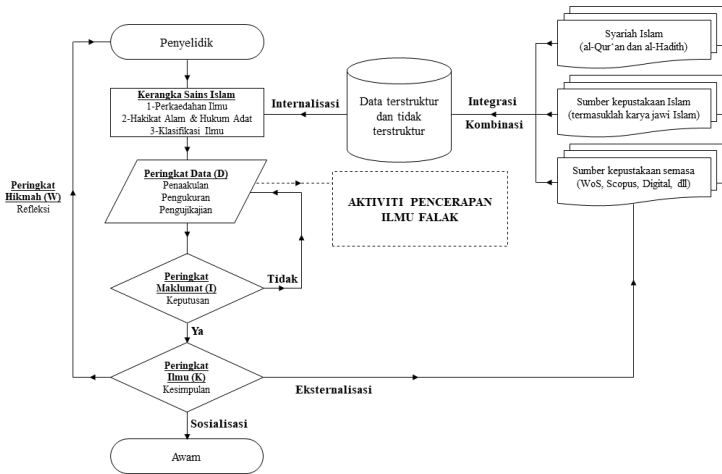
Satu lagi perkara mustahak dalam kajian lepas berkenaan model DIKW ialah pentingnya pengetahuan eksplisit-implisit-tasit difahami sebagai satu konsep ilmu yang tersusun iaitu mengutamakan kualiti tanpa mengabaikan kuantiti. Hal tersebut penting diketahui supaya tidak berlaku pengabaian pengetahuan tasit yang begitu berharga kerana ia berpaksikan amalan dan kemahiran di samping tidak bersikap fanatik terhadap pengetahuan eksplisit yang berteraskan nilai literal dan materialistik. Selain itu, interaksi pengetahuan yang dikemukakan oleh Nonaka meskipun dipandang rendah dan sinikal oleh sarjana Barat, sekurangnya-kurangnya beliau berjaya menzahirkan peri penting hubungan sosial secara langsung antara individu iaitu individu awam harus bertemu individu pakar untuk proses transmisi ilmu.

Interaksi ilmu yang disebutkan oleh Nonaka itu hakikatnya juga telah disentuh oleh Imam al-Ghazali, misalnya dalam huraian mengenai kaedah *rabbani*. Kaedah *rabbani* yang menyalurkan hikmah dan *ma'rifah* menggariskan panduan bahawa asas utama penguasaannya adalah interaksi langsung dibimbing ahli *mushahadah*. Ia

¹¹⁶ Al-Ghazali, *Ihya' 'Ulum al-Din*, 8: 1364; Al-Ghazali, *Mishkat al-Anwar*, 77.

mesti berasaskan kepada pengetahuan fardu 'ain dan mengikut aturan Syariah Islam. Harus diketahui bahawa kaedah rabbani yang dinyatakan oleh Imam al-Ghazali adalah sarat dengan makna isyarat. Ia memerlukan pemahaman murni menurut Syariah Islam dan dijauhkan daripada takwilan keterlaluhan secara falsafah, literal teks apatah lagi faham kebatinan.¹¹⁷ Sehubungan itu, integrasi model DIKW dalam ilmu falak berasaskan kerangka sains Islam dirumuskan seperti ditunjukkan rajah 5 di bawah:

Rajah 5: Integrasi Model DIKW dalam Ilmu Falak



Sumber: Rumusan Pengkaji

¹¹⁷ Kojiro Nakamura misalnya, beliau merupakan Professor Emeritus Pengajian Islam di Universiti Tokyo, mendedahkan sikap keterlaluhan para pengkaji - contohnya Wensinck - yang meneliti khazanah ilmu Islam dengan menggunakan akal falsafah dan hasil kajian mereka hanya menimbulkan keraguan semata-mata. Lihat Nakamura, "Imām Ghazālī's Cosmology Reconsidered with Special Reference to the Concept of "Jabarūt"," *Studia Islamica* 80 (1994), 29-46. Nakamura sendiri dapat dilihat menghindarkan gaya kefalsafahan dan polemiknya dalam kajiannya, misalnya dalam Kojiro Nakamura, "Makki and Ghazali on Mystical Practices," *Orient* 20 (1984), 83-91.

Berdasarkan rajah 5 di atas, penyelidik berperanan mengatur kerangka sains Islam yang dioperasikan. Pertama sekali, ia hendaklah mengutamakan Syariah Islam (al-Qur'an dan al-Hadith) dan pendekatannya sebagai sumber ilmu. Ia termasuklah ketetapan hukum syarak pada iktikad, fiqh dan akhlak. Kemudian, sumber kepustakaan Islam yang menyediakan data-data kualitatif dan tidak terstruktur serta sumber kepustakaan semasa yang mengumpulkan data saintifik, kuantitatif dan terstruktur dapat diintegrasikan dalam satu pangkalan data besar untuk diinternalisasikan dalam kerangka sains Islam. Setelah itu, aktiviti saintifik dilaksanakan dan dalam ilmu falak biasanya ia melibatkan penaakulan, pengukuran dan pengujikajian. Ia merupakan peringkat pengumpulan data (*data*). Aktiviti penaakulan, pengukuran dan pengujikajian yang berlaku dengan membabitkan penggunaan instrumentasi cerapan termasuklah aplikasi dan teknologi digital. Ia bukan sahaja menjadi wasilah pemudahcara memahami nas dan alam tercerap tetapi ia juga boleh berperanan sebagai medium refleksi bagi membentuk jati diri penyelidik lebih berdisiplin dan berakhlak mahmudah.

Dari sudut interaksi terhadap alam, melalui skema di atas alam wujud diakui terdiri daripada alam zahir dan alam ghaib serta aktiviti cerapan menjadi medan menyaksikan keagungan Allah SWT. Kemudian, interaksi sebab dan akibat dicerap sebagai adat kebiasaan sahaja yang bersifat mumkin, fana dan secara hakikinya tertakluk kepada *qudrah* dan *irādah* Allah SWT. Pandangan dan penghayatan sedemikian penting dipegang oleh seseorang pencerap bagi menangani pengaruh determinisme sains positifis yang menafikan realiti metafizik dalam aktiviti sains. Melalui skema di atas juga, sekiranya penyelidik gagal memperoleh sebarang dapatan dan keputusan, maka aktiviti saintifik perlu disemak, dibaiki dan diulang semula sehingga menghasilkan suatu keputusan. Ia merupakan peringkat maklumat (*information*).

Sekiranya keputusan berjaya diperolehi, maka satu kesimpulan harus dirumuskan oleh penyelidik. Kesimpulan terbabit sudah tentu direkodkan, boleh ditahkik kebenarannya dan melalui proses eksternalisasi dalam pelbagai bentuk untuk menjadi rujukan baharu dalam sumber kepustakaan. Ia adalah peringkat ilmu (*knowledge*). Ia juga boleh melalui proses sosialisasi untuk manfaat awam dan melalui proses refleksi untuk menambahbaik keilmuan dan kearifan penyelidik, sama ada dalam hubungan dengan Tuhan (*habl min Allah*), hubungan sesama manusia (*habl min al-nas*) dan hubungan dengan alam (*habl min al-'alam*). Ia adalah peringkat hikmah (*wisdom*). Dengan adanya komponen klasifikasi ilmu dalam kerangka sains Islam, maka integrasi dan kombinasi ilmu pengetahuan menjadi lebih terpinpin serta dapat menghindarkan penyerapan nilai indeterminisme sains pasca-positivis yang mengakibatkan penggabungan ilmu tanpa panduan.

Rumusan

Dalam perkembangan semasa, kerangka sains Islam harus dilihat sebagai asas integrasi ilmu dari perspektif operasional dan praktikal. Perspektif itu dapat dizahirkan melalui disiplin ilmu falak dan ia boleh menjadi penggerak kepada sains Islam baharu dan tidak lagi terbatas manifestasinya dalam ruang perbincangan falsafah dan sejarah semata-mata. Dalam penelitian ini, kerangka sains Islam yang dirumuskan sebagai asas integrasi model DIKW dalam ilmu falak terdiri daripada tiga komponen iaitu (i) perkaedahan ilmu, (ii) hakikat alam dan hukum adat, dan (iii) klasifikasi ilmu. Dengan kerangka itu, determinisme sains positivis boleh ditangani melalui faham hukum adat, manakala indeterminisme sains pasca-positivis yang mengakibatkan penggabungan ilmu tanpa panduan dapat dikendali melalui komponen klasifikasi ilmu yang mampu membezakan ilmu yang

mematuhi syarak dan terpuji dengan ilmu yang tertolak dan tercela.

Penghargaan

Makalah ini adalah sebahagian daripada hasil penyelidikan di bawah geran Bantuan Kecil Penyelidikan (BK065-2017). Pengkaji merakamkan penghargaan dan terima kasih kepada kepada semua pihak yang membantu secara langsung atau tidak langsung kepada penyelidikan ini.

Rujukan

- Abdul Rahman Abdullah. *Wacana Falsafah Ilmu: Analisis Konsep-konsep Asas dan Falsafah Pendidikan Negara*. Kuala Lumpur: Utusan Publication, 2005.
- Abu Zahrah, Muhammad. *Al-'Aqidah al-Islamiyyah kama Ja'a biha al-Qur'an al-Karim*. Kaherah: Majma' al-Buhuth al-Islamiyyah, 1969.
- Ackgenc, Alparslan. *Islamic Science: Towards a Definition*. Kuala Lumpur: International Institute of Islamic Thought and Civilization, 1996.
- Al-Attas, Syed Muhammad Naquib. *Tinjauan Ringkas Peri Ilmu dan Pandangan Alam*. Pulau Pinang: Penerbit USM, 2007.
- Al-Ghazali, Abu Hamid Muhammad bin Muhammad. "Al-Risalah al-Laduniyyah." Dalam *Majmu'ah Rasa'il al-Imam al-Ghazali*. Kaherah: al-Maktabah al-Tawfiqiyyah, t.t.
- Al-Ghazali, Abu Hamid Muhammad bin Muhammad. *Al-Arba'in fi Usul al-Din fi al-'Aqa'id wa Asrar al-'Ibadat wa al-Akhlaq*. ed. 'Abd Allah 'Abd al-Hamid 'Irwani. Damsyik: Dar al-Qalam, 2003.
- Al-Ghazali, Abu Hamid Muhammad bin Muhammad. *Al-Mustasfa min 'Ilm al-Usul*. ed. Hamzah bin Zuhayr 'Abd al-Qadir Hafiz. Jeddah: Sharikah al-Madinah al-Munawwarah Li al-Tiba'ah, 1993.
- Al-Ghazali, Abu Hamid Muhammad bin Muhammad. *Ihya' 'Ulum al-Din*. Kaherah: Dar al-Shu'ub, 2005.

- Al-Ghazali, Abu Hamid Muhammad bin Muhammad. *Mishkat al-Anwar*. ed. Samih Daghim. Beirut: Dar al-Fikr al-Lubnani, 1994.
- Al-Roubaie, Amer & Sarea, Adel M.. "Rethinking Economic Development in Muslim Societies in the Context of the Fourth Industrial Revolution." *Joint European-US Workshop on Applications of Invariance in Computer Vision*. Cham, Switzerland: Springer, 2020: 683-695.
- Azmil Zainal Abidin. "Dimensi Sains dan Kebersebaban al-Ghazālī: Model Pengintegrasian Ilmu Menurut Perspektif Islam." *Proceeding of the International Conference on Social Science Research (ICSSR 2013)*, 2013, 377-388.
- Baskarada, Sasa & Koronios, Andy. "Data, Information, Knowledge, Wisdom (DIKW): A Semiotic Theoretical and Empirical Exploration of the Hierarchy and its Quality Dimension." *Australasian Journal of Information Systems* 18(1) (2013): 5-24.
- Bernstein, Jay H.. "The Data-Information-Knowledge-Wisdom Hierarchy and its Antithesis." *NASKO* 2(1) (2011): 68-75.
- Bird, Colin. "Are You Searching for Ways to Find Information?" *Proceedings of the 22nd British HCI Group Annual Conference on People and Computers: Culture, Creativity, Interaction*, Volume 2008.
- Björneborn, Lennart & Ingwersen, Peter. "Perspective of Webometrics." *Scientometrics* 50(1) (2001): 65-82.
- Brusoni, Stefano & Cassi, Lorenzo. *Re-Inventing the Wheel: Knowledge Integration in Fast-Changing Environments*. Milano, Italy: KITeS, Centre for Knowledge, Internationalization and Technology Studies, Università Bocconi, 2007.
- Butka, Peter, Bednár, Peter & Ivančáková, Juliana. "Methodologies for Knowledge Discovery Processes in Context of AstroGeoInformatics." Dalam *Knowledge*

- Discovery in Big Data from Astronomy and Earth Observation*. Missouri: Elsevier, 2020: 1-20.
- Chen, Min et al.. "Data, Information, and Knowledge in Visualization." *Computer Graphics and Applications, IEEE* 29(1) (2009): 12-19.
- Engku Ahmad Zaki Engku Alwi. "Cabaran-cabaran Semasa Umat Islam dan Penyelesaiannya Menurut Agama." *Malaysian Journal of Social Administration* 4 (2007): 39-57.
- Esa Khalid. "Kajian Perbandingan Antara Pemikiran al-Ghazali dan Ibn Rushd dalam Falsafah Sains." Tesis PhD, Universiti Malaya, 2004.
- Evans, Nancie & Mark Easterby-Smith. "Three Types of Organizational Knowledge: Implications for the Tacit-Explicit and Knowledge Creation Debates." *Organizational Learning and Knowledge Management: New Directions* (2001): 135-154.
- Fox, Geoffrey et al.. "Where Does All the Data Come From?" Dalam *Data-Intensive Science*, ed. Critchlow. Terence & Kerstin Kleese van Dam. Florida: CRC Press: Taylor and Francis Group, 2013.
- Frické, Martin. "The Knowledge Pyramid: A Critique of the DIKW Hierarchy." *Journal of Information Science* 35(2) (2007): 131-142.
- Gackowski, Zbigniew J.. "The Helix of Human Cognition: Knowledge Management According to DIKW, E2E and the Proposed View." *Informing Science: The International Journal of an Emerging Transdiscipline* 15 (2012): 93.
- Grant, Kenneth A.. "Tacit Knowledge Revisited – We Can Still Learn from Polanyi." *The Electronic Journal of Knowledge Management* 5(2) (2007): 173-180.
- Haneef, Sayed Sikandar Shah. "Integration of Scientific Knowledge into Islamic Juridical Work: The Search for a Unified Legislative Framework." *Revelation and Science* 1(3) (2011): 62-74.

- Hoppe, Anett et al.. "Wisdom-the Blurry Top of Human Cognition in the DIKW-Model?" *Proceedings of the EUSFLAT Conference*. Aix-Les-Bains, France, 2011: 584-591.
- Huzni Thooyar. "Model-model Integrasi Ilmu dan Upaya Membangun Landasan Keilmuan Islam: Survey Literatur terhadap Pemikiran Islam Kontemporer." Dalam *Annual International Conference on Islamic Studies ke-6*. Bandung: Direktorat Pendidikan Tinggi Islam, 2006: 1-30.
- Islam, Md. Saidul. "Towards Developing Islamic Science: A Review and Appraisal." *Studies in the Islam and Science Nexus* (2017): 229-246.
- Jasimuddin, Sajjad M. et al.. "The Paradox of Using Tacit and Explicit Knowledge: Strategies to Face Dilemmas." *Management Decision* 43(1) (2005): 102-112.
- Jennex, Murray E.. "Re-visiting the Knowledge Pyramid." Makalah, System Sciences, 2009. HICSS'09. 42nd Hawaii International Conference on 2009.
- Jifa, Gu. "Data, Information, Knowledge, Wisdom and Meta-Synthesis of Wisdom-Comment on Wisdom Global and Wisdom Cities." *Procedia Computer Science* 17 (2013): 713-719.
- Jolivet, Jean. "Classifications of the Sciences." Dalam *Encyclopedia of the History of Arabic Science*. London: Routledge, 2004: 1008-1025.
- Kamali, Mohammad Hashim. "Reading the Signs: a Quranic Perspective on Thinking." *Studies in the Islam and Science Nexus* (2017): 477-500.
- Karpovich, Valentin. "Science, Objectivity and Progress." *Proceedings of the XXIII World Congress of Philosophy*. 62 (2018): 61-64, https://www.pdcnet.org/wcp22/content/wcp22_2008_0043_0089_0093
- Khallaf, 'Abd al-Wahhab. *Ilm Usul al-Fiqh*. Kaherah: Maktabah Da'wah al-Islamiyyah, 1956.

- Klymkowsky, Michael W. & Melanie M. Cooper. "The Interconnectedness of Science." *Libretexts*. diakses 4 Januari 2021, [https://bio.libretexts.org/Bookshelves/Cell_and_Molecular_Biology/Book%3A_Biofundamentals_\(Klymkowsky_and_Cooper\)/01%3A_Understanding_science_and_thinking_scientifically/1.1%3A_The_Interconnectedness_of_Science](https://bio.libretexts.org/Bookshelves/Cell_and_Molecular_Biology/Book%3A_Biofundamentals_(Klymkowsky_and_Cooper)/01%3A_Understanding_science_and_thinking_scientifically/1.1%3A_The_Interconnectedness_of_Science)
- Liew, Anthony. "DIKIW: Data, Information, Knowledge, Intelligence, Wisdom and Their Interrelationships." *Business Management Dynamics* 2(10) (2013): 49.
- Lowney, Charles. "Ineffable, Tacit, Explicible and Explicit." *Tradition and Discovery: The Polanyi Society Periodical* 38(1) (2011): 18-37.
- Mahzar, Armahedi. "Integrasi Sains dan Agama: Model dan Metodologi." Dalam *Integrasi Ilmu dan Agama: Interpretasi dan Aksi*, ed. Zainal Abidin Bagir. Bandung: Penerbit Mizan, 2005: 92-110.
- Marwadi, Marwadi. "Interkoneksi Fikih Hisab Rukyat dan Ilmu Geodesi." *Al-Manahij: Jurnal Kajian Hukum Islam* 12(2) (2018): 217-232.
- Meriluoto, Jouni. "Systems between Information and Knowledge: In a Memory Management Model of an Extended Enterprise." Thesis PhD, University of Helsinki, 2011.
- Mitchell, Vincent-Wayne, William S. Harvey, & Geoffrey Wood. "Where does all the 'know how' go? The role of tacit knowledge in research impact." *Higher Education Research & Development* 41(5) (2022): 1664-1678.
- Mohamed, Mustafa Omar. "Integrating *al-Turath al-Islami* to Modern University Curriculum: Issues and the Need for a Benchmark." Dalam *Islamic Economics Education in Southeast Asian Universities*, ed. Mohd Nizam Barom. Kuala Lumpur: Centre for Islamic Economics and IIIT, 2013: 74-89.

- Mohammaddin Abdul Niri, Che Zarrina Sa'ari & Sa'adan Man. "Konsep Alam Menurut Daud Al-Fatani dalam Karyanya Manhal Al-Şāfi: Analisis dari Perspektif Astronomi Islam." *AFKAR: Jurnal Akidah & Pemikiran Islam* 18(2) (2016), 1-42.
- Nakamura, Kojiro. "Imām Ghazālī's Cosmology Reconsidered with Special Reference to the Concept of *Jabarūt*." *Studia Islamica* 80 (1994): 29-46.
- Nakamura, Kojiro. "Makki and Ghazali on Mystical Practices." *Orient* 20 (1984): 83-91.
- Nonaka, Ikujiro et al. *Managing Flow: A Process Theory of the Knowledge-Based Firm*. New York: Palgrave Macmillan, 2008.
- Nonaka, Ikujiro. "The Dynamics of Knowledge Creation." *Aalam The Knowledge Advantage: 14 Visionaries Define Marketplace Success in the New Economy*, ed. Rudy Ruggles & Dan Holtshouse. Oxford: Capstone, 1999: 63-88.
- Norazmi Anas & Mohd Hudzari Haji Razali. "The Integration of Knowledge in Islam: Concept and Challenges." *Global Journal of Human-Social Science Research* 13(10) (2013): 51-55.
- Osman Bakar. *Classification of Knowledge in Islam: A Study in Islamic Philosophies of Science*. Cambridge: Islamic Texts Society, 1998.
- Phillips, James Melvin. "Reconsidering Family Science: A Hermeneutic Alternative." Tesis PhD, Brigham Young University, 2011.
- Polanyi, Michael. *Personal Knowledge: Towards a Post-Critical Philosophy*. London: Routledge, 2005.
- Robertson, Terry D.. "The Data/Information/Knowledge/Wisdom Hierarchy Goes to Seminary." *Advances in the Study of Information and Religion* 3(1) (2013): 1174.

- Rockefeller, Molly & Kruse, Jerrid W.. "Simulating a Wave to Understand Science and Technology." *Science Scope* 43(9) (2020): 58-67.
- Rowley, Jennifer E.. "The Wisdom Hierarchy: Representations of the DIKW Hierarchy." *Journal of Information Science* 33(2) (2007): 163-180.
- Scagnetti, Gaia. "Searching for Wisdom. Experimenting with Visualization using the DIKW Model." Makalah, DesignEd Asia Conference 2013, BODW Hong Kong Convention & Exhibition Center, Hong Kong, Dis. 2013.
- Stafford, Sue P.. "Data, Information, Knowledge, and Wisdom." *Knowledge Management, Organizational Intelligence and Learning, and Complexity*. Oxford: EOLSS Publisher, 2009.
- Sturza, Alexei. "Knowledge Management: From Ignorance to Truth or The DIKW Model Extension." *Economy and Sociology: Theoretical and Scientifical Journal* 1 (2013): 132-139.
- Townes, C.. "The Interconnectedness of Science." *American Astronomical Society Meeting Abstracts* 191 (1997): 61-62.
- Turner, Stephen. "Making the Tacit Explicit." *Journal for the Theory of Social Behaviour* 42(4) (2012): 385-402.
- Zeleny, Milan. "From Knowledge to Wisdom: On Being Informed and Knowledgeable, Becoming Wise and Ethical." *International Journal of Information Technology & Decision Making (IJITDM)* 5(4) (2006): 751-762.
- Zeleny, Milan. "Integrated Knowledge Management," *International Journal of Information Systems and Social Change (IJISSC)* 4(4) (2013): 62-78.
- Zimmermann, Andreas, Andreas Lorenz & Marcus Specht. "The Use of an Information Brokering Tool in an Electronic Museum Environment." Dalam *Museums and the Web 2003: Selected Papers Archives &*

Mohammaddin, Mohd Hafiz, Mohd Saiful, Mohd Hafiz, “Integrasi Model
DIKW dalam Ilmu Falak,” *Afkār* Vol. 24 No. 2 (2022): 99-142

Museum Informatics. North Carolina: Archives &
Museum Informatics, 2003: 215-225.