

**JOURNAL OF INFORMATION
SYSTEM AND TECHNOLOGY
MANAGEMENT (JISTM)**www.jistm.com**KECERDASAN BUATAN DALAM PENJAGAAN KESIHATAN:
ANALISIS DARI SUDUT PANDANG MAQASID AL-SHARIAH***ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN HEALTHCARE : ANALYSIS FROM THE
PERSPECTIVE OF MAQASID AL-SHARIAH*Ahmad Safwan Yunos^{1*}, Mohammad Naqib Hamdan²¹ Akademi Tamadun Islam, Universiti Teknologi Malaysia, Malaysia
Email: ahmad.safwan@graduate.utm.my² Akademi Tamadun Islam, Universiti Teknologi Malaysia, Malaysia
Email: mohammadnaqib@utm.my

* Corresponding Author

Article Info:**Article history:**

Received date: 18.04.2024

Revised date: 13.05.2024

Accepted date: 15.06.2024

Published date: 30.06.2024

To cite this document:

Yunos, A. S., & Hamdan, M. N. (2024). Kecerdasan Buatan Dalam Penjagaan Kesihatan: Analisis Dari Sudut Pandang Maqasid Al-Shariah. *Journal of Information System and Technology Management*, 9 (35), 58-74.

DOI: 10.35631/JISTM.935004

This work is licensed under [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)**Abstrak:**

Kecerdasan Buatan (AI) adalah teknologi yang semakin berkembang terutamanya di dalam sektor kesihatan. Teknologi ini menjanjikan peningkatan kualiti kerja yang efektif dan berkesan dalam mendiagnosis, menyediakan rawatan dan menguruskan penyakit. Pertumbuhan pesat dalam teknologi ini turut menimbulkan risiko etika dan keadilan serta boleh membawa kepada potensi pelanggaran prinsip-prinsip Maqasid al-Shariah. Maqasid al-Shariah merangkumi penjagaan hifz al-nafs (pemeliharaan jiwa), hifz al-maal (pemeliharaan harta), hifz al-nasl (pemeliharaan keturunan), hifz al-'aql (pemeliharaan akal), dan hifz al-din (pemeliharaan agama). Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara Kecerdasan Buatan (AI) dan Maqasid al-Shariah dalam konteks kesihatan. Kajian ini akan memberikan tumpuan terhadap perspektif kesihatan Islam dan bagaimana penerapan AI dalam bidang ini boleh mempengaruhi pencapaian tujuan-tujuan tersebut. Metodologi yang digunakan dalam kajian ini ialah berasaskan kepada reka bentuk kualitatif. Kaedah pengumpulan datanya pula dengan melakukan kajian perpustakaan untuk memahami keadaan semasa, perkembangan terkini, dan isu-isu yang berkaitan dengan kajian. Bahan yang berkaitan dianalisis dengan penggunaan kecerdasan buatan dalam bidang kesihatan dan relevansi dengan prinsip Maqasid al-Shariah. Hasil kajian mungkin menghasilkan cadangan dan panduan bagi pembangunan teknologi yang sejajar dengan prinsip-prinsip Islam, termasuk penekanan pada etika, keadilan, dan pemeliharaan nilai-nilai agama.

Kata Kunci:

Kecerdasan Buatan, Penjagaan Kesihatan, Maqasid Al-Shariah.

Abstract:

Artificial Intelligence (AI) is a growing technology especially in the health sector. This technology promises to improve the quality of effective and efficient work in diagnosing, providing treatment and managing diseases. The rapid growth in technology also creates ethical and justice risks and can lead to potential violations of the principles of Maqasid al-Shariah. Maqasid al-Shariah includes the care of hifz al-nafs (preservation of the soul), hifz al-maal (preservation of wealth), hifz al-nasl (preservation of offspring), hifz al-'aql (preservation of reason), and hifz al-din (preservation religion). Therefore, this study aims to analyze the relationship between Artificial Intelligence (AI) and Maqasid al-Shariah in the context of health. This study will focus on the perspective of Islamic health and how the application of AI in this field can affect the achievement of those goals. The methodology used in this study is based on a qualitative design. The data collection method is by conducting a library study to understand the current situation, latest developments, and issues related to the study. Related materials are analyzed with the application of artificial intelligence in the field of health and relevance to the principles of Maqasid al-Shariah. The results of the study may produce recommendations and guidelines for the development of technology that is in line with Islamic principles, including an emphasis on ethics, justice, and the preservation of religious values.

Keywords:

Artificial Intelligence, Healthcare, Maqasid Al-Shariah

Pengenalan

Dalam era globalisasi dan kemajuan teknologi, kecerdasan buatan (AI) dalam penjagaan kesihatan adalah antara bidang yang paling menarik dan berkembang pesat. Bilangan penerbitan akademik berkaitan AI telah meningkat dengan pesat dalam beberapa tahun dan kemajuan saintifik ini telah mendedahkan banyak aplikasi yang berpotensi terutamanya dalam penjagaan kesihatan AI (State of AI Report 2020). Contoh aplikasi dalam penjagaan kesihatan adalah seperti algoritma AI untuk pemeriksaan dan triage (Mc Kinney et al 2020) diagnosis, (Huang S-C et al 2020), prognostik (Yim J et al 2020), sokongan keputusan (Wang P, et al 2019) dan cadangan rawatan (Tyler NS, et al 2020). Dalam konteks penjagaan kesihatan, aplikasi Kecerdasan Buatan perlu dianalisis dari sudut pandang Maqasid Al-Shariah untuk memastikan bahawa teknologi ini tidak bertentangan dengan prinsip-prinsip asas dalam Islam. Hal ini amat penting untuk meneliti sejauh mana AI dapat membantu dalam mencapai matlamat-matlamat ini sebagai contohnya, bagaimana teknologi ini dapat memperkuat perkhidmatan penjagaan kesihatan untuk pemeliharaan jiwa, mengurangkan kesalahan diagnosis, dan memastikan keadilan dalam akses kepada perkhidmatan kesihatan. Sementara itu, isu-isu etika seperti privasi dan penggunaan data peribadi juga perlu diberi perhatian agar tidak melanggar prinsip-prinsip Islam.

Objektif utama bagi kajian ini ialah mengenal pasti aplikasi Kecerdasan Buatan (AI) dalam Sektor Penjagaan Kesihatan iaitu melalui cara meneliti bagaimana teknologi digunakan dalam sektor kesihatan, termasuk diagnosis, rawatan, pengurusan pesakit. Kajian ini akan menerokai aplikasi-aplikasi terkini yang sesuai dengan prinsip-prinsip Maqasid al-Shariah. Menganalisis Kesesuaian AI dalam Kesihatan dengan Maqasid al-Shariah. Seterusnya, kajian ini juga akan menganalisis bagaimana penggunaan teknologi AI dalam penjagaan kesihatan selaras dengan objektif Maqasid al-Shariah, yang meliputi pemeliharaan agama, nyawa dan jiwa, akal, keturunan dan harta.

Skop bagi kajian ini adalah melalui penganalisan prinsip-prinsip Maqasid al-Shariah yang relevan dengan penggunaan AI dalam kesihatan serta pertimbangan nilai etika dan moral dalam AI Kesihatan. Pengkaji turut meneliti aspek-aspek etika dan moral dalam aplikasi AI di dalam sektor kesihatan dan mengkaji pandangan ulama dan cendekiawan Islam mengenai penggunaan teknologi moden seperti AI dalam konteks kesihatan. Melalui analisis ini, kajian boleh memberikan pemahaman yang jelas terhadap potensi bagi teknologi ini dengan meningkatkan kualiti perkhidmatan kesihatan, sekaligus memastikan bahawa penggunaannya selaras dengan nilai-nilai moral dan etika Islam.

Sorotan Kajian Lepas

Dalam merangka sorotan kajian lepas, pengkaji mempertimbangkan beberapa elemen utama dari literatur yang telah dibincangkan. Terdapat beberapa perkara yang akan dibincangkan dalam kajian lepas iaitu :

Pengaplikasian teknologi Kecerdasan Buatan dalam penjagaan.

Secara umumnya, kecerdasan dalam industri perubatan boleh digunakan dalam mendiagnosis penyakit (meningkatkan kelajuan dan ketepatan diagnosis), pembangunan ubat, pemberibadian rawatan, penyuntingan gen, ramalan penyakit, meningkatkan kasar membuat keputusan, membantu dalam rawatan, pembedahan robotik. Kecerdasan buatan juga merupakan gabungan daripada beberapa teknologi yang lain. Antara teknologi yang lain adalah seperti rangkaian neural (neural networks), robotik (robotics), pembelajaran mesin (machine learning), pemprosesan bahasa semula jadi (natural language processing) dan sistem kognitif (cognitive). Pengkaji akan menghuraikan beberapa aplikasi kecerdasan buatan dalam penjagaan kesihatan menurut pecahan teknologi ini.

1. Pembelajaran Mesin (*Machine Learning*)

Menurut Tiwari et al (2023), teknologi kecerdasan buatan banyak digunakan dalam pembuatan ubat-ubatan (drugs development). Proses pembikinan ubat-ubatan biasanya mengambil masa yang panjang dan prosesnya agak kompleks. Terdapat beberapa peringkat dari penyakit yang berkaitan sehingga ke pengenalpastian sasaran terapeutik sehinggalah ubat-ubatan tersebut tiba di pasaran. Penemuan dan pembangunan ubat-ubatan juga boleh dilihat sebagai saluran paip dengan empat peringkat utama iaitu penyelidikan asas untuk penemuan ubat, fasa pra-klinikal, fasa klinikal, dan pasca pemasaran. Beberapa tugas utama di mana kecerdasan buatan telah terbukti berguna termasuk mengenal pasti sasaran molekul, mencari sebatian hit dan plumbum, mensintesis sebatian seperti dadah dan meramalkan ADME-Tox. (Gallego, V., et al (2021). Menurut Akhter, Y., et al (2023), pembelajaran mesin juga digunakan dalam bidang radiologi dan melalui penggunaan imbasan CT dan pengimejan MR X-Ray. Algoritma telah dicipta oleh stanford yang boleh mengesan radang paru-paru pada pesakit dengan purata metrik F1 lebih baik daripada ahli radiologi yang mengambil bahagian dalam percubaan. Robot yang

dibangunkan menggunakan teknologi kecerdasan buatan boleh melakukan X-ray dan CT-scan dengan lebih pantas dan tepat. Selain itu, diagnosis yang sering digunakan sejak beberapa tahun ketika ini adalah bagi mendiagnosis penyakit diabetes. Para penyelidik hari ini begitu pantas membina model baharu dengan tujuan meningkatkan ketepatan ramalan diabetes. Teknologi kecerdasan buatan yang telah yang digunakan dalam tempoh enam tahun lepas telah disemak berkenaan kekerapan penggunaan dan ketepatannya. Ketepatan yang diperolehi oleh teknik Machine Learning algoritma ialah 68%–74%. Sementara itu, bagi teknik algoritma pembelajaran mendalam, ketepatan tertinggi yang dicapai oleh penyelidik ialah 95%. Dermatologi dalam penjagaan kesihatan sangat bergantung pada gambar dan imej. Pembelajaran mesin (deep learning) telah banyak membantu bagi pemprosesan imej. Terdapat tiga jenis pengimejan dalam dermatologi, imej kontekstual, mikro imej, imej makro. Bagi setiap jenis ini, pembelajaran mesin telah menunjukkan suatu progress yang baik apabila rangkaian saraf konvolusi telah mencapai ketepatan 94% dalam klasifikasi kanser kulit daripada luka kulit. (Young AT, 2020)

2. Pemprosesan Bahasa Semula Jadi (*Natural Language Processing*)

Dalam penjagaan kesihatan, aplikasi pemprosesan bahasa semulajadi melibatkan penciptaan, pemahaman dan klasifikasi dokumentasi klinikal serta penyelidikan yang diterbitkan. Sistem ini boleh menganalisis data-data klinikal yang tidak berstruktur tentang pesakit dan menyediakan laporan pemeriksaan radiologi), mentranskripsikan interaksi pesakit dan menjalankan perbualan bersama kecerdasan buatan. (Davenport, T., 2019). Salah satu aplikasinya juga ialah dalam pengekstrakan maklumat, aplikasi NLP yang paling biasa dalam bioperubatan, mencari dan menyusun maklumat khusus dalam teks, biasanya tanpa melakukan analisis linguistik yang lengkap terhadap teks. Malah cara yang digunakan adalah dengan mencari corak dalam teks. Setelah maklumat teks diekstrak dan distrukturkan, ia boleh digunakan untuk beberapa tugas yang berbeza.

Selain itu, NLP juga digunakan untuk menjawab soalan (QA) melibatkan proses di mana pengguna menyerahkan soalan bahasa semula jadi yang kemudiannya dijawab secara automatik oleh sistem QA (Budler, L., C., et al 2023). Ketersediaan maklumat dalam artikel jurnal dan di Web menjadikan aplikasi jenis ini semakin penting kerana pengguna penjagaan kesihatan, profesional penjagaan kesihatan dan penyelidik bioperubatan kerap mencari di Web untuk mendapatkan maklumat tentang penyakit, ubat atau prosedur perubatan. Sistem QA boleh menjadi sangat berguna untuk mendapatkan jawapan kepada soalan fakta, seperti "Pada kanak-kanak dengan penyakit demam, apakah keberkesanan terapi ubat tunggal dengan acetaminophen atau ibuprofen dalam mengurangkan demam?".

Seterusnya antara fungsi lain ialah ringkasan teks (*text summarization*) (Panja, S., 2024). Fungsinya adalah untuk mengambil satu atau beberapa dokumen sebagai input dan menghasilkan satu teks yang koheren yang mensintesis perkara utama dokumen input. Rumusan membantu pengguna memahami sejumlah data yang besar dengan mengenal pasti dan mempersembahkan perkara penting dalam teks secara automatic.

3. Robot Fizikal (*Physicial Robot*)

Menurut Davenport (2019), Robot telah mula bekerjasama dengan manusia dan dilatih dengan menggerakkan mereka melalui tugas yang diinginkan. Mereka juga menjadi lebih pintar, seperti keupayaan kecerdasan buatan yang tertanam dalam 'otak' mereka. Robot pembedahan telah diluluskan di Amerika Syarikat pada tahun 2000. Robot ini menyediakan kemahiran

kepada pakar bedah dalam meningkatkan keupayaan mereka untuk memerhati, menghasilkan pembedahan tepat, menjahit luka jahitan dan sebagainya seterusnya (Douglas, M. J., et al (2023). Walaupun demikian, keputusan-keputusan yang penting masih dibuat oleh pakar bedah manusia. Walau bagaimanapun, prosedur pembedahan masih menggunakan pembedahan robotik termasuk pembedahan ginekologi, pembedahan prostat dan pembedahan kepala dan leher.

Davenport (2019) turut menjelaskan penggunaan robotik telah meningkat dalam penjagaan kesihatan di seluruh dunia. Sebab utama robot lebih disukai dalam pembedahan bilik adalah kerana ia menyokong teknologi bukan invasif. Di kawasan lain, pembedahan robotik adalah minimum invasif kerana kadar ketepatan yang tinggi, tidak seperti pembedahan manusia, yang memaksa doktor untuk membuat besar hirisan yang mengambil masa lama untuk sembuh dan menyakitkan. Robot juga menggunakan instrumen pembedahan kecil, tidak seperti doktor manusia. Pembedahan yang dibantu oleh robot boleh mengurangkan penginapan selepas pembedahan pesakit sebanyak 21% kerana mereka lebih tepat dan sembuh lebih cepat daripada hirisan buatan manusia.

4. Automasi proses robotik (*Robotic Process Automation*)

Teknologi ini melaksanakan tugas digital berstruktur untuk tujuan pentadbiran iaitu melibatkan sistem maklumat seolah-olah mereka adalah pengguna manusia mengikut skrip atau peraturan (Bhattacharyya, S., et al 2023). Berbanding dengan bentuk kecerdasan buatan yang lain, teknologi ini lebih murah dan mudah untuk diprogramkan serta telus dalam tindakan mereka. Automasi proses robotik juga tidak melibatkan robot kerana proses ini hanya melibatkan program komputer berasaskan server. Dalam industri kesihatan, sistem ini digunakan untuk melakukan tugas yang berulang seperti mengemas kini maklumat pesakit dan hal-hal berkaitan dengan bil. Apabila teknologi ini digabungkan dengan teknologi lain seperti pengecaman imej maka ia boleh digunakan untuk mengekstrak data. Contohnya imej yang difakskan untuk dimasukkan ke dalam transaksi sistem.

5. Peraturan berasaskan sistem pakar.

Dalam penjagaan kesihatan, sistem ini digunakan secara meluas untuk bertujuan menyokong keputusan klinikal dalam beberapa dekad yang terakhir (Sharma, A., et al 2023). Sistem pakar memerlukan tenaga pakar dalam kalangan jurutera yang berpengetahuan luas untuk membina satu siri peraturan dalam domain pengetahuan tertentu. Sistem ini berfungsi dengan baik sehingga satu tahap mudah difahami. Walau bagaimanapun, apabila bilangan peraturan semakin besar (biasanya melebihi beberapa ribu) dan peraturan-peraturan ini mula bercanggah antara satu sama lain, sistem ini cenderung untuk mengalami kerosakan. Lebih-lebih lagi jika domain pengetahuan berubah, peraturan boleh bertukar menjadi lebih sukar dan memakan masa. Secara perlahan-lahan sistem ini digantikan dengan penjagaan kesihatan yang lebih banyak pendekatan berdasarkan data dan algoritma pembelajaran mesin.



Rajah 1: Pengaplikasian Teknologi kecerdasan Buatan Dalam Penjagaan Kesihatan

Konsep Maqasid al-Shariah

Secara asasnya, maqasid syariah boleh diberi makna tujuan, falsafah, matlamat atau objektif syariah. Dari segi bahasa, Maqasid Syariah terdiri daripada dua perkataan iaitu Maqasid dan al-Shariah. Maqasid berasal daripada perkataan al-qasd yang membawa maksud menuju ke arah sesuatu atau jalan yang lurus (Razi, F., 1999), kesederhanaan dalam sesuatu perkara yang tidak melebihi batasnya, kesaksamaan dan keadilan.

Terdapat sebahagian ulama terdahulu yang pernah menyebut secara umum tentang konsep maqasid syariah. Antaranya ialah Imam al-Ghazali (1993) yang memperincikan bahawa maqasid syariah ialah perkara masalah yang pada asalnya boleh membawa manfaat dan menolak perkara yang mudarat kepada seorang hamba seraya menumpukan perhatian terhadap penjagaan lima perkara asas iaitu menjaga agama, menjaga nyawa, menjaga akal, menjaga keturunan dan menjaga harta. Menurut al-Ghazali (1993) lagi, lima perkara asas ini jika dijaga dengan baik maka ianya dianggap masalah dan jika terdapat sebarang bentuk yang boleh merosakkan lima perkara asas ini dianggap mafsadah. Taymiyyah, I. (2005) juga pernah mengungkapkan bahawasanya maqasid syariah ialah tujuan-tujuan baik yang dicapai setelah melakukan perintahNya. Ia juga bermaksud kesudahan yang baik untuk setiap perintahnya yang menunjukkan kebiaksanaanNya. Oleh itu, Al-Badawi (2000) menyimpulkan ungkapan Ibn Taimiyyah dengan menyatakan bahawa maqasid syariah sebagai hikmah yang dikehendaki oleh Allah di sebaik setiap perintah dan laranganNya. Ia bertujuan untuk mencapai pengabdian hamba kepada kepadaNya dan juga memberi jebakan kepada hambaNya di dunia dan di akhirat. Al-Amidi (1984) pula menjelaskan bahawa maqasid syariah ialah tujuan disyariatkan hukum sama ada mendapat kebaikan ataupun menolak kemudaratatan ataupun kedua-duanya untuk seorang hamba. Setelah diketahui tujuan pensyariatan adalah mendapat kebaikan dan menolak kemudaratatan, maka perlu diketahui bahawa ia berlaku sama ada di dunia ataupun di akhirat.

Terdapat juga definisi Maqasid Al-Syariah yang dikemukakan oleh sarjana Islam kontemporari. Antaranya ialah Ibn 'Ashur, M. T. (1987) yang mendefinisikan maqasid syariah sebagai makna-makna dan hikmah-hikmah yang telah diperhatikan oleh Allah SWT pada setiap perkara yang diisytiharkan atau sebahagian besar iaitu pemerhatian kepada makna dan hikmah ini tidak tertumpu kepada hikmah hukum tertentu sahaja. Sebaliknya, ianya meliputi sifat syariat Islam dan tujuan umumnya. Sifat dan tujuan tersebut merupakan hikmah yang

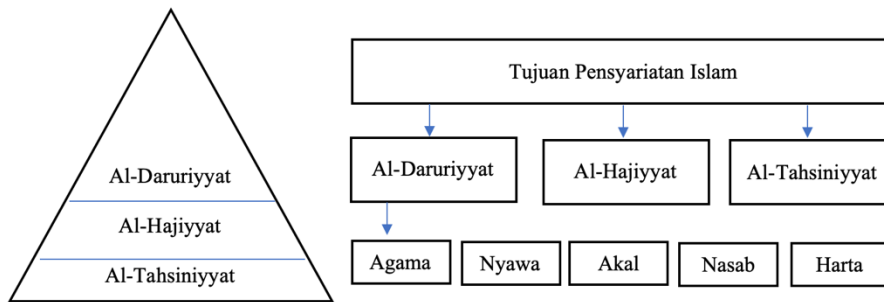
menjadi tumpuan syariat Islam apabila mensyariatkan sesuatu hukum. Termasuk dalam matlamat umum ini juga, hikmah yang tidak diketahui pada keseluruhan hukum tetapi dapat diketahui dan diperhatikan pada sebahagian besar daripada hukum-hukum yang disyariatkan itu (Ibn‘Ashur, M. T. (1987). Al-Fasi, A (1963) pula menyatakan bahawa maqasid syariah ialah tujuan yang ingin dicapai disebalik penggubalan setiap hukum syariah serta rahsia yang berkait dengannya. Begitu juga Al-Raisuni (2010) yang mengungkapkan maqasid syariah sebagai tujuan-tujuan di sebalik syariat yang telah ditetapkan oleh Allah bagi merealisasikan kemaslahatan umat. (Zuhaili, W., 1986) turut memberi penjelasan bahawa maqasid syariah ialah makna dan matlamat yang dapat diperhatikan di sebalik setiap atau kebanyakan hukum syarak, dalam erti kata lain ianya merupakan objektif syariah dan rahsia (*hikmah*) yang Allah SWT letakkan pada setiap hukum hakam yang terdapat dalam syariah.

Berdasarkan definisi yang telah dikemukakan, secara umumnya dapat difahami bahawa maqasid syariah adalah satu ilmu yang membahaskan tujuan pensyarian kepada manusia. Maqasid syariah merupakan matlamat, hikmah, rahsia dan objektif (*ghayah*) disebalik penetapan sesuatu hukum syarak. Malah, setelah sarjana. Hukum Islam meneliti semua yang terkandung di dalam kebanyakan hukum syariah, mereka mendapati bahawa tujuan maqasid syariah yang utama adalah untuk menjamin manfaat dan masalah kepada manusia serta melindungi manusia daripada kemudaratan dan kerosakan, sama ada dalam kehidupan mereka di dunia mahupun di akhirat. Perkara tersebut dikenali sebagai penjagaan al-daruriyyat al khams yang merangkumi penjagaan agama, nyawa, akal, keturunan dan harta. Antara konsep yang paling penting dalam perbahasan Maqasid Syariah adalah Islam hadir untuk menjaga kemaslahatan manusia. Para ulama' telah bersepakat berkenaan konsep ini dan menjadikan ia sebagai asas dalam Syariah (Al-Raisuni, 2010). Adapun roh dari Maqasid Syariah ialah mewujudkan manfaat dan menolak kemudaratan atau menarik kebaikan dan menghindarkan keburukan (Al-Raisuni, 2010). Istilah yang serupa dengan Maqasid Syariah ialah maslahat kerana islam dan maslahat seperti saudara kembara yang tidak dapat dipisahkan. Dalam konteks kajian ini, maqasid syariah merujuk kepada matlamat atau objektif yang diletakkan oleh syariat Islam dalam teknologi kecerdasan buatan di dalam sektor kesihatan berasaskan pendekatan penilaian terhadap konsep masalah dan mafsadah yang menentukan sifat hukum yang hendak diputuskan atau ditentukan. Konsep ini perlu diperhatikan oleh para ulama, ahli akademik dan pihak yang berautoriti bagi memastikan kesahihan dan ketepatannya.

Demikianlah kedudukan maqasid syariah, ini menunjukkan setiap perkara baru yang muncul mempunyai nilai maqasid yang tertentu.

Pembahagian Maqasid Al-Shariah

Maqasid syariah yang ditinjau dan tingkatan keperluan boleh dibahagikan kepada tiga iaitu maqasid daruriyyah, maqasid hajiyyah dan maqasid tahsiniyyah (Al-Juwaini et al t.t).



Rajah 2 : Pembahagian Maqasid Al-Shariah

Maqasid Al-Daruriyyat, Maqasid Al-Hajiyyat dan Maqasid Al-Tahsiniyyat

Al-Daruriyyah boleh dimaksudkan sebagai objektif syariah menjaga kepentingan asasi dalam kehidupan setiap Mukallaf. Al-Shatibi menjelaskan bahawa al-darurah adalah sesuatu yang menjadi asas kepada penerusan kehidupan dan ketiadaannya menyebabkan manusia tidak mampu untuk hidup dan akan binasa (Al-Shatibi, A. I. (2003). Boleh dikatakan kepentingan asas terhadap perkara tersebut sehingga sampai ke tahap terdesak, terpaksa dan tidak dapat dielakkan. Dalam erti kata lain, al-darurah ialah perkara yang tidak dapat dielakkan demi menegakkan kepentingan agama dan dunia sehingga jika ketiadaan perkara tersebut, maka kemaslahatan dunia akan rosak dan kerugian di akhirat akan terjadi Sarjana hukum Islam telah menggariskan al-darurah mengandungi lima perkara iaitu agama, nyawa, akal, keturunan dan harta Al-Ghazali et al (1993). Ia juga dikenali sebagai al-daruriyyat al khams.

Maqasid al-hajiyyah diterjemahkan sebagai objektif untuk menjaga keperluan tambahan hidup. Al-Hajiyyah berada di tahap perlu sahaja supaya melengkapi kesenangan dan menghilangkan kesusahan manusia. Ketiadaan al-hajiyyah hanya membawa kepada kepincangan sistem hidup manusia tetapi tidak pula sampai ke tahap membinasakan hidup manusia. Oleh itu, Islam menganjurkan menolak kesempitan dan menghilangkan kesukaran. Contohnya dalam perkara berkaitan ibadah, pemberian rukhsah untuk kemudahan manusia apabila ada kesukaran seperti solat jamak qasar bagi musafir, harus berbuka puasa di bulan Ramadan bagi musafir dan pesakit, bertayammum bagi pesakit dan orang yang ketiadaan bekalan air, solat di atas kenderaan sekalipun kiblat tidak tetap dan sebagainya (Zuhaili, W. (1986). Terdapat juga contoh lain dalam urusan adat, (Habib, M. B. I. (2006), muamalat (Al-Shatibi, A. I. (2003), hukuman jenayah dan lain-lain.

Maqasid al-tahsiniyyah pula dimaksudkan sebagai objektif untuk menjaga kemewahan hidup yang lebih bersifat nilai tambah dalam kehidupan. Al-Tahsiniyyah merujuk kepada menggunakan segala perkara yang layak dan patut untuk kemuliaan akhlak, ketinggian maruah serta keindahan adat. Sekiranya tiada perkara-perkara tersebut tidaklah membawa kepada kepincangan sistem hidup manusia sebagaimana berlaku dalam al-daruriyyah dan tidak pula membawa kepada kesukaran hidup mereka sebagaimana yang berlaku kepada al-hajiyyah tetapi ia membawa kepada kehidupan yang tidak elok pada pandangan orang-orang yang berakal. Objektif penjagaan terhadap al-tahsiniyyah ini ialah untuk memperlihatkan mutu hidup umat Islam dan sehingga disanjung tinggi oleh bangsa-bangsa yang lain. Al-Tahsiniyyah juga boleh didapati dalam perkara ibadah, adat, muamalat dan hukuman jenayah.

Pertimbangan terhadap Maqasid Al-Daruriyyah Al-Khams

Sarjana hukum Islam telah menggariskan al-darurah mengandung lima perkara iaitu agama, nyawa, akal, keturunan dan harta (Al-Ghazali et al 1993). Ia juga dikenali sebagai al-daruriyyat al khams. Penjagaan al-darurah boleh dilakukan dari dua sudut iaitu mewujudkan serta meneguhkan dan kedua ; menolak keburukan yang akan menimpa. Sudut pertama dilihat sebagai positif yang berkaitan dengan penjagaan dari aspek mewujudkan. Sudut kedua dilihat sebagai negatif yang berkaitan dengan penjagaan daripada aspek menolak keburukan yang akan menimpa atau pencegahan (Al-Shatibi, A. I. 2003).

Penjagaan agama adalah dengan cara melakukan segala perintah Allah seperti mengucap dua kalimah syahadah, solat, puasa, zakat, haji dan seumpunya. Dari aspek mewujudkan boleh dilakukan dengan cara beramal, melaksanakan dalam pemerintahan, berdakwah dan berjihad. Manakala dari aspek pencegahan boleh dilihat melalui tindakan menghalang golongan yang ingin murtad dan mengenakan hukuman terhadap golongan yang cuai (Habib, M. B. I. (2006) Penjagaan nyawa dari aspek mewujudkan ialah dengan cara menyediakan makanan dan minuman untuk meneruskan kehidupan, menyediakan pakaian yang dapat menahan daripada kesejukan. Dari aspek pencegahan, Islam mengenakan hukuman qisas, diat dan kaffarat terhadap orang yang melakukan kecederaan atau pembunuhan kepada nyawa orang lain (Al-Baidawi, A. B. O. 1988).

Penjagaan akal dari aspek mewujudkan ialah melalui proses pembelajaran ilmu pengetahuan supaya dapat memahami kekuasaan Allah, mencapai kebaikn dan menghindar keburukan. Dari aspek pencegahan, Islam menghalang kerosakan akal dengan mengharamkan minuman yang memabukkan dan pengambilan sesuatu yang mengkhayalkan akal serta mengenakan hukuman ke atas individu yang berbuat demikian (Zuhaili, W. 1986)

Menjaga keturunan dari aspek mewujudkan melalui pensyariatan perkahwinan supaya tidak berlaku percampuran nasab dan dapat memelihara kemuliaan serta kehormatan manusia. Dari aspek pencegahan pula, Islam menhharamkan zina dan mengenakan hukuman ke atas pelaku zina (Zuhaili, W. 1986)

Penjagaan harta dari aspek mewujudkan ialah dengan cara mencari rezeki yang halal dan mensyariatkan muamalat sesama mereka seperti berjual beli, sewa menyewa, memberi pinjam dan sebagainya. Dari aspek pencegahan islam mengharamkan mencuri mewajibkan hukuman potong tangan, melarang penipuan, khianat, riba, memakan harta orang lain secara tidak sah dan mewajibkan ganti rugi ke atas harta yang dimusnahkan (Al-Jundi, S. A. A. W. 2008).

Walaupun kelima-lima perkara al-darurah ini diletakkan dalam kumpulan yang sama, namun ianya masih tertakluk kepada pengkelasan secara dalaman. Pengkelasan ini diperlukan apabila berlaku pertentangan antara dua atau lebih perkara-perkara berkenaan contohnya di antara nyawa dan agama, di antara harta dan keturunan dan sebagainya (Muhamad, M. A. A. Q. 2009). Sebahagian sarjana hukum Islam menentukan penyusunan ketertiban perkara al darurah tersebut sebagaimana berikut meletakkan kepentingan agama perlu diutamakan daripada penetingan nyawa, kepentingan nyawa diutamakan dari kepentingan akal, kepentingan akal diutamakan dari kepentingan keturunan, kepentingan keturunan diutamakan dari kepentingan harta (Al-Hajib, I., et al 1952).

Majoiriti sarjana hukum Islam bersetuju bahawa kepentingan agama perlu diutamakan berbanding empat kepentingan yang lain. Namun ada juga sarjana hukum Islam yang berpandangan sebaliknya iaitu kepentingan agama perlu dikemudikan berbanding empat kepentingan yang lain. Pertimbangannya ialah kerana empat kepentingan itu berkait dengan hak manusia sedangkan agama merupakan hak Allah. Walaubagaimanapun, tidak diketahui pemilik pandangan ini yang bertentangan dengan pandangan majoriti. Selain itu sarjana hukum Islam turut berbeza pandangan dalam menentukan keutamaan empat kepentingan yang lain. Masing-masing mempunyai pertimbangan dan hujah tersendiri berasaskan *ijtihad* yang dilakukan (Muhamad, M. A. A. Q. (2009))

Metodologi Kajian

Kajian ini menggunakan sepenuhnya kaedah kualitatif. Kaedah pengumpulan data adalah dengan melakukan kajian literatur berdasarkan artikel, jurnal berwasit, buku dan sumber akademik lain yang mengenai teknologi kecerdasan buatan, etika Islam dan hubungannya dengan Maqasid Al-Shariah.

Maklumat yang diperolehi akan dianalisis untuk perbincangan etika dan pematuhan syariah sedia ada. Pengkaji juga menilai berdasarkan kriteria etika, keefektifan, dan kepatuhan syariah yang telah ditetapkan dalam tinjauan literatur. Pengkaji turut menyediakan analisis mendalam, diskusi, dan cadangan bagi penggunaan AI dalam penjagaan kesihatan yang sesuai dengan Maqasid al-Shariah (*Al-Daruriyyat Al-Khams*).

Dengan menggunakan metodologi ini, kajian dapat menyediakan pemahaman yang komprehensif dan bermakna tentang bagaimana AI dapat diterapkan dalam penjagaan kesihatan sesuai dengan nilai-nilai dan prinsip Islam.

Hasil Kajian

Al-Daruriyyat Al-Khams sebagai asas panduan etika penggunaan teknologi kecerdasan buatan dalam penjagaan kesihatan.

Prinsip Al-Daruriyyat al-Khams digunakan sebagai prinsip panduan etika dalam penggunaan teknologi Kecerdasan Buatan (AI) dalam penjagaan kesihatan agar pembangunan garis panduan etika yang lebih komprehensif dapat dibentuk. Hal ini bukan sahaja bertujuan dapat menghormati nilai-nilai Islam tetapi juga memastikan penggunaan AI dijalankan secara adil, bertanggungjawab, dan bermanfaat untuk semua pihak.

1. Penjagaan Agama.

Pembangunan dan pelaksanaan AI perlu mengambil kira nilai dan prinsip agama dalam kalangan pesakit dan komuniti. Hal ini amat penting bagi memastikan penggunaan AI tidak hanya efektif dari sudut perubatan sahaja, tetapi juga selari dengan ajaran Islam. Sistem teknologi kecerdasan buatan yang direka bentuk harus menghormati kepercayaan pesakit dan memenuhi kesemua keperluan fizikal, mental, emosi dan rohani pesakit. Oleh itu, pembangun (*developer*) teknologi ini perlu memastikan bahawa terdapat mekanisme tanggungjawab dan akauntabiliti dalam penggunaan AI (Brundage, M., et al 2020) terutamanya dalam keputusan yang memberi kesan terhadap agama Islam. Walaupun teknologi AI melaksanakan tugas tertentu, adalah menjadi tanggungjawab pihak berkepentingan untuk memastikan ia digunakan dalam keadaan yang sesuai dan oleh orang yang terlatih dengan sewajarnya.

AI juga perlu digunakan untuk meningkatkan akses kepada penjagaan kesihatan yang berkualiti dan saksama untuk semua individu, tanpa diskriminasi berdasarkan latar belakang agama, ekonomi, sosial atau etnik (Fletcher, R. R., et al 2021). Pembangunan AI mesti mengambil kira keperluan kumpulan masyarakat yang berbeza, memastikan tiada siapa yang dikecualikan atau dirugikan oleh teknologi baharu. Hal ini bagi memastikan keterangkuman dan kesaksamaan AI kesihatan bagi menggalakkan penggunaan dan akses yang saksama seluas-luasnya, tanpa mengira umur, jantina, pendapatan, bangsa, etnik dan keupayaan seseorang.

Sistem AI mesti membenarkan dan menghormati keputusan perubatan yang dibuat berdasarkan kepercayaan agama pesakit, termasuk keputusan mengenai akhir hayat bersandarkan prosedur perubatan tertentu dan diet tertentu (De Panfilis, L., et al 2023).

2. Penjagaan Nyawa.

Mempromosikan kesejahteraan dan keselamatan manusia dan kepentingan awam (Federspiel, F., et al 2023). Pereka bentuk teknologi AI harus memenuhi keperluan pengawalseliaan untuk keselamatan, ketepatan dan keberkesanan untuk kes atau petunjuk penggunaan yang jelas (Ellahham, S., et al 2020). Hal ini termasuk memastikan ketepatan, kebolehppercayaan dan keselamatan algoritma AI, serta menyediakan protokol untuk menangani ralat atau kegagalan sistem (Kaur, D., et al 2022). Ujian komprehensif harus dijalankan sebelum pelaksanaan teknologi AI dalam tetapan klinikal untuk meminimumkan risiko kepada pesakit. Oleh itu, AI yang lebih responsif dan mampan sewajarnya diutamakan. Pereka bentuk, pembangun dan pengguna harus menilai aplikasi AI secara berterusan dan telus semasa penggunaan sebenar untuk menentukan sama ada AI bertindak balas dengan secukupnya dan sesuai kepada jangkaan dan keperluan (How, M. L., et al 2020).

Kaedah pembangunan bagi penilaian kecerdasan buatan perlulah mantap dan ketat seperti intervensi perubatan lain (Dhinda K, et al 2018). AI harus digunakan sebagai alat untuk menyokong keputusan perubatan profesional, bukan menggantikan pertimbangan klinikal doctor (Magrabi, F., et al 2019). Pakar klinik mesti mengekalkan tanggungjawab muktamad untuk keputusan klinikal, dengan AI sebagai bantuan untuk meningkatkan kualiti penjagaan. Pesakit harus diberikan maklumat yang mencukupi tentang peranan AI dalam penjagaan mereka dan diberi peluang untuk menerima atau menolak penggunaan AI dalam rawatan mereka (Lee, D., et al 2021).

Walaupun terdapat reka bentuk pelaksanaan dan penilaian kecerdasan buatan sedia ada oleh biostatistik dan data kesusasteraan sains, garis panduan tersebut tidak mencukupi bagi menangani kesemua kebimbangan yang berkaitan dengan teknologi ini khususnya dalam sektor kesihatan (Moons KG, et al 2015).

3. Penjagaan Akal.

AI harus digunakan untuk meningkatkan jumlah tenaga profesional penjagaan kesihatan dengan menyediakan maklumat yang tepat dan tepat pada masanya, analisis data yang canggih dan pandangan diagnostik yang boleh membantu dalam membuat keputusan klinikal (Ahmed, Z., et al 2020). Sistem AI harus direka bentuk untuk menjadi bantuan, bukan pengganti dalam pertimbangan dan keputusan klinikal manusia, memastikan bahawa kemahiran dan pengalaman profesional kesihatan kekal sebagai faktor utama dalam penjagaan pesakit (Asan, O., et al 2020). Oleh itu, tenaga kesihatan harus menerima pendidikan dan latihan yang mencukupi tentang penggunaan AI, termasuk memahami teknologi, tafsiran output AI, dan

penyepaduan cerapan AI ke dalam amalan klinikal (Lee, D., et al 2021). Pendidikan untuk pesakit tentang potensi dan had AI dalam penjagaan kesihatan juga penting, membolehkan mereka membuat keputusan termaklum tentang penjagaan mereka.

AI dan proses membuat keputusannya mestilah telus kepada pengguna, kedua-dua profesional penjagaan kesihatan dan pesakit, membolehkan pemahaman yang jelas tentang cara dan sebab pengesyoran dibuat (Amann, J., et al 2020). Pesakit harus dibekalkan dengan maklumat yang jelas dan mudah difahami tentang peranan AI dalam penjagaan mereka, termasuk batasan dan potensi risiko, untuk membolehkan membuat keputusan yang sedar dan termaklum (Esmaeilzadeh, P. 2020).

Oleh itu, perlu ada sistem pemantauan dan penilaian yang berterusan untuk sistem AI dalam penjagaan kesihatan, untuk memastikan ia terus memenuhi piawaian etika yang tinggi dan tidak menyebabkan kemudaratan yang tidak dijangka (Shneiderman, B. (2020). Maklum balas daripada pengguna AI, penjaga kesihatan dan pesakit, harus dikumpulkan dan digunakan untuk menambah baik sistem secara berterusan.

4. Penjagaan Nasab Keturunan Dan Maruah Diri.

Penjagaan Nasab Keturunan Dan Maruah Diri

Antara isu yang menjadi kebimbangan adalah risiko kebocoran privasi data. Risiko privasi berlaku apabila maklumat kesihatan diagregatkan dan digunakan oleh tangan-tangan tertentu dengan tujuan dan kepentingan tertentu. Hal ini berlaku disebabkan pembangunan teknologi ini memerlukan jumlah data dan maklumat kesihatan yang besar. Rekod perubatan termasuk data berstruktur, data teks, data imej, dan data genomik merupakan sumber utama bagi pembangunan teknologi ini. Oleh hal yang demikian, risiko pelanggaran pangkalan data yang mengandungi maklumat pesakit boleh berlaku secara kerap jika tidak diteliti dengan adil dan saksama. Malangnya, aktiviti pelanggaran pangkalan data sering berlaku dan berkemungkinan akan lebih teruk daripada yang dijangkakan (Jiang JX, et al, 2020).

Islam sangat menitikberatkan perlindungan autonomi manusia iaitu manusia harus kekal mengawal sistem penjagaan kesihatan dan keputusan perubatan. Oleh itu, penjagaan privasi dan kerahsiaan harus dilindungi dan pesakit mesti diberikan kebenaran termaklum yang sah melalui rangka kerja undang-undang yang sesuai untuk perlindungan data.

AI yang digunakan dalam analisis genetik dan perkhidmatan penjagaan kesihatan yang berkaitan mesti memastikan data genetik pesakit dilindungi dengan ketat, melindungi privasi dan maklumat keturunan mereka. AI mesti digunakan dengan mengambil kira prinsip etika dan moral yang mendalam, termasuk pertimbangan nilai dan kepercayaan pesakit berkenaan keturunan dan pembiakan.

5. Penjagaan Harta

Kecekapan operasi AI dalam penjagaan kesihatan perlu ditingkatkan bagi mengurangkan pembaziran sumber, baik dari segi masa, tenaga dan kos. AI boleh membantu dalam diagnosis yang lebih cepat dan tepat dan penjadualan yang lebih berkesan, sekali gus mengurangkan kos penjagaan kesihatan secara keseluruhan (Lee, D. et al 2021).

AI harus digunakan bagi meluaskan akses kepada penjagaan kesihatan yang berkualiti dan mampu dimiliki, bukan untuk mewujudkan halangan baharu atau menyebabkan ketidaksamaan (*inequality*) (Alami, H., et al 2020). Teknologi ini mesti direka bentuk dan dilaksanakan dengan cara yang memastikan semua individu, tanpa mengira status ekonomi mereka, boleh mendapat manfaat daripada kemajuan dalam penjagaan kesihatan.

Ketelusan mengenai kos perkhidmatan yang melibatkan AI dan cara kos tersebut disalurkan kepada pesakit atau pemegang polisi insurans. Pesakit harus diberi maklumat yang jelas tentang kos yang akan mereka tanggung dan mempunyai pilihan untuk memberikan persetujuan termaklum sebelum menerima perkhidmatan yang melibatkan AI (Cohen, I. G. 2019). Pesakit harus diberi kuasa dengan akses kepada maklumat yang membolehkan mereka membuat keputusan termaklum tentang penjagaan kesihatan mereka, termasuk cara AI digunakan dan cara ia mempengaruhi pilihan rawatan dan kos mereka (Alowais, S. A., et al 2023).

Dana yang diperuntukkan untuk pembangunan AI dalam kesihatan harus digunakan secara beretika dan bertanggungjawab, dengan tumpuan untuk meningkatkan kesihatan awam dan kesejahteraan pesakit (Murphy, K., et al 2021). Pelaburan harus ditujukan kepada projek yang menjanjikan manfaat klinikal sebenar, dan bukan hanya keuntungan kewangan jangka pendek.

Kebanyakan penganalisis ekonomi percaya bahawa aplikasi kecerdasan buatan daripada pelbagai bidang akan menyebabkan penurunan bilangan pekerja yang jauh lebih kecil daripada bilangan sedia ada seterusnya akan menyebabkan peningkatan kadar pengangguran. Kerajaan dalam beberapa negara diseru untuk menyediakan pelbagai alternatif bagi mengekalkan kadar pengangguran yang rendah jika teknologi kecerdasan buatan program diaplikasikan dalam pelbagai sektor. (Emma Chikhaoui et al 2023), (Doğaner, A. 2021). Oleh itu, pemaju dan penyedia penjagaan kesihatan harus mempertimbangkan kesan ekonomi jangka panjang pelaksanaan AI, termasuk potensi kesannya terhadap pasaran buruh dalam sektor penjagaan kesihatan dan kos penjagaan kesihatan secara amnya.

Kesimpulan dan Cadangan

Walaupun perkembangan teknologi kecerdasan buatan (AI) dalam sektor kesihatan semakin rancak, terdapat beberapa risiko dan cabaran terhadap penggunaannya. Perkara yang perlu diambil berat adalah berkenaan keselamatan dan privasi data pesakit seharusnya diutamakan untuk melindungi hak-hak individu, termasuk hak atas privasi. Sistem AI seharusnya mematuhi standard keselamatan data yang ketat. Penerapan pengelolaan data yang selamat sewajarnya menjadi keutamaan.

Kebolehjelasan (*explainability*) dalam proses pembuatan keputusan AI sangat penting agar dapat difahami dan diakses oleh pihak berkepentingan. Pihak yang berkepentingan dalam AI harus mendokumentasikan dan menjelaskan algoritma serta model yang digunakan. Audit dan transparansi dalam penggunaan AI di sektor kesihatan juga seharusnya dipraktikkan. AI harus digunakan untuk meningkatkan akses layanan kesihatan dan memastikan pengangihan yang adil di setiap masyarakat. Oleh itu, teknologi ini sewajarnya digunakan untuk mencapai kesaksamaan akses dan pelayanan kesihatan bagi mengatasi *inequality* yang mungkin ada di dalam pelbagai lapisan masyarakat.

Penerapan AI harus mendukung pemeliharaan dan pembaikan kesihatan serta menghormati nilai-nilai kehidupan. AI perlu dengan mematuhi etika dan nilai-nilai yang dianjurkan dalam

ajaran Islam. Pihak yang berkepentingan seharusnya mempertimbang pandangan etika Islam dalam setiap tahap penelitian bagi mengelakkan penyalahgunaan dan kesan negatif terhadap masyarakat. Kesedaran masyarakat tentang teknologi AI di sektor kesihatan dan kesannya juga perlu ditingkatkan.

Akhir sekali, amatlah penting bahawa penerapan teknologi ini dalam sektor kesihatan dengan mempertimbangkan konsep Maqasid Al-shariah harus disesuaikan dalam konteks dan pandangan masyarakat tempatan, serta melibatkan perbincangan antara pakar teknologi kecerdasan buatan, ahli syariah dan pakar perubatan untuk memastikan kesesuaian dengan prinsip-prinsip Islam. Oleh itu, kajian ini diharapkan dapat memberikan landasan untuk penyelidikan lebih lanjut dalam memanfaatkan kecerdasan buatan dalam penjagaan kesihatan dengan mempertimbangkan pandangan Maqasid Al-Shariah sebagai kerangka rujukan utama.

Penghargaan

Ucapan terima kasih kepada pengurusan Akademi Tamadun Islam, Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan, Universiti Teknologi Malaysia, serta penyelia saya, Dr. Mohammad Naqib Bin Hamdan atas kerjasama bagi menjalankan kajian ini.

Rujukan

- Akhter, Y., Singh, R., & Vatsa, M. (2023). AI-based radiodiagnosis using chest X-rays: A review. *Frontiers in Big Data*, 6, 1120989.
- Alami, H., Rivard, L., Lehoux, P., Hoffman, S. J., Cadeddu, S. B. M., Savoldelli, M., ... & Fortin, J. P. (2020). Artificial intelligence in health care: laying the Foundation for Responsible, sustainable, and inclusive innovation in low-and middle-income countries. *Globalization and Health*, 16, 1-6.
- Al-Amidi, S. A. D., & Muhammad, I. (1984). *al-Ihkam fi Usul al-Ahkam*, ed. Syed al-Jamili. Beirut: Dar al-Kutub, 3, 296.
- Al-Badawi, Yusuf Ahmad Muhammad, Maqasid al-Shariah 'ind Ibn Taymiyyah, urdun, Dar al Nafais (2000).
- Al-Baidawi, A. B. O. (1988). Tafseer Al-Baydhawi.
- Al-Fasi, A. (1963). Maqasid al-shariat al-Islamiyah wa-makarimuha. Maktabat al-Wihdat al-Arabiyah. Al-Fasi, A. (1963). Maqasid al-shariat al-Islamiyah wa-makarimuha. Maktabat al-Wihdat al-Arabiyah.
- Al-Hajib, I., & Amr, J. D. A. (1952). Mukhtasar Muntaha al-Ushuli. Beirut: Al-Matba'ah al-Kubra Al-Amiriyah.
- Al-Ghazali, A. H., & al-Tusi, M. (1993). *al-Mustasfa*. Trans. Mohammed Abdul Salam Abdul Shafi, Scientific Books House.
- Al-Jundi, S. A. A. W. (2008). Maqasid al-Shari 'ah 'inda Ibn Qayyim al-Jauziyyah.
- Al-Juwaini, A. A. M. A. Malik. Al-Burhān Fī Uṣūl Al-Fiqh. Juz, 1.
- Al-Raisuni, A. (2010). Madkhal 'ila Maqasid Shari 'ah. Kaherah: Dar al-Salam.
- Alowais, S. A., Alghamdi, S. S., Alsuhebany, N., Alqahtani, T., Alshaya, A. I., Almohareb, S. N., ... & Albekairy, A. M. (2023). Revolutionizing healthcare: the role of artificial intelligence in clinical practice. *BMC medical education*, 23(1), 689.
- Amann, J., Blasimme, A., Vayena, E., Frey, D., Madai, V. I., & Precise4Q Consortium. (2020). Explainability for artificial intelligence in healthcare: a multidisciplinary perspective. *BMC medical informatics and decision making*, 20, 1-9.

- Asan, O., Bayrak, A. E., & Choudhury, A. (2020). Artificial intelligence and human trust in healthcare: focus on clinicians. *Journal of medical Internet research*, 22(6), e15154.
- Bhattacharyya, S., Banerjee, J. S., & De, D. (Eds.). (2023). *Confluence of Artificial Intelligence and Robotic Process Automation* (Vol. 335). Springer Nature.
- Budler, L. C., Gosak, L., & Stiglic, G. (2023). Review of artificial intelligence-based question-answering systems in healthcare. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 13(2), e1487
- Brundage, M., Avin, S., Wang, J., Belfield, H., Krueger, G., Hadfield, G., ... & Anderljung, M. (2020). Toward trustworthy AI development: mechanisms for supporting verifiable claims. *arXiv preprint arXiv:2004.07213*.
- Cohen, I. G. (2019). Informed consent and medical artificial intelligence: What to tell the patient?. *Geo. LJ*, 108, 1425.
- Davenport, T., & Kalakota, R. (2019). The potential for artificial intelligence in healthcare. *Future healthcare journal*, 6(2), 94.
- De Panfilis, L., Peruselli, C., Tanzi, S., & Botrugno, C. (2023). AI-based clinical decision-making systems in palliative medicine: Ethical challenges. *BMJ Supportive & Palliative Care*, 13(2), 183-189
- Doğaner, A. (2021). The approaches and expectations of the health sciences students towards artificial intelligence. *Karya Journal of Health Science*, 2(1), 5-11.
- Demner-Fushman, D., & Lin, J. (2007). Answering clinical questions with knowledge-based and statistical techniques. *Computational Linguistics*, 33 (1), 63–103.
- Douglas, M. J., Callcut, R., Celi, L. A., & Merchant, N. (2023). Interpretation and use of applied/operational machine learning and artificial intelligence in surgery. *Surgical Clinics*, 103(2), 317-333.
- Chikhaoui, E., & Amuda, Y. J. (2023). Marriage of Minors: Implications from Nigerian and Tunisian Legal Systems Framework. *Access to Just. E. Eur.*, 235.
- Ellahham, S., Ellahham, N., & Simsekler, M. C. E. (2020). Application of artificial intelligence in the health care safety context: opportunities and challenges. *American Journal of Medical Quality*, 35(4), 341-348.
- Esmailzadeh, P. (2020). Use of AI-based tools for healthcare purposes: a survey study from consumers' perspectives. *BMC medical informatics and decision making*, 20, 1-19.
- Federspiel, F., Mitchell, R., Asokan, A., Umana, C., & McCoy, D. (2023). Threats by artificial intelligence to human health and human existence. *BMJ global health*, 8(5), e010435.
- Fletcher, R. R., Nakeshimana, A., & Olubeko, O. (2021). Addressing fairness, bias, and appropriate use of artificial intelligence and machine learning in global health. *Frontiers in artificial intelligence*, 3, 561802.
- Friedman, C., & Elhadad, N. (2014). Natural language processing in health care and biomedicine. *Biomedical Informatics: Computer Applications in Health Care and Biomedicine*, 255-284.
- Gallego, V., Naveiro, R., Roca, C., Rios Insua, D., & Campillo, N. E. (2021). AI in drug development: a multidisciplinary perspective. *Molecular Diversity*, 25, 1461-1479.
- Habib, M. B. I. (2006). *Maqashid al Islamiyah Ta'silan wa Taf'ilan*. Makkah: Dar al Tibah al Khadra.
- Hosny, A., Parmar, C., Quackenbush, J., Schwartz, L. H., & Aerts, H. J. (2018). Artificial intelligence in radiology. *Nature Reviews Cancer*, 18(8), 500-510.
- Hussain, A., Malik, A., Halim, M. U., & Ali, A. M. (2014). The use of robotics in surgery: a review. *International journal of clinical practice*, 68(11), 1376-1382.

- Huang S-C, Kothari T, Banerjee I, et al. PENet—a scalable deep-learning model for automated diagnosis of pulmonary embolism using volumetric CT imaging. *NPJ Digit Med*. 2020;3:61
- Ibn ‘Ashur, M. T. (1987). *Maqasid al-Shari ‘ah*. Malaysia, Islamic.
- Kaplan, A., Cao, H., FitzGerald, J. M., Iannotti, N., Yang, E., Kocks, J. W., ... & Mastoridis, P. (2021). Artificial intelligence/machine learning in respiratory medicine and potential role in asthma and COPD diagnosis. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, 9(6), 2255-2261
- Lee, S. I., Celik, S., Logsdon, B. A., Lundberg, S. M., Martins, T. J., Oehler, V. G., ... & Becker, P. S. (2018). A machine learning approach to integrate big data for precision medicine in acute myeloid leukemia. *Nature communications*, 9(1), 1-13
- Lee, D., & Yoon, S. N. (2021). Application of artificial intelligence-based technologies in the healthcare industry: Opportunities and challenges. *International journal of environmental research and public health*, 18(1), 271.
- Magrabi, F., Ammenwerth, E., McNair, J. B., De Keizer, N. F., Hyppönen, H., Nykänen, P., ... & Georgiou, A. (2019). Artificial intelligence in clinical decision support: challenges for evaluating AI and practical implications. *Yearbook of medical informatics*, 28(01), 128-134.
- McKinney SM, Sieniek M, Godbole V, et al. International evaluation of an AI system for breast cancer screening. *Nature*. 2020;577:89-94.3.
- Muhamad, M. A. A. Q. (2009). *Maqasid al-Shari ‘ah ‘ind al-Imam al-Malik*.
- Murphy, K., Di Ruggiero, E., Upshur, R., Willison, D. J., Malhotra, N., Cai, J. C., ... & Gibson, J. (2021). Artificial intelligence for good health: a scoping review of the ethics literature. *BMC medical ethics*, 22, 1-17.
- Panja, S. (2024). Information Retrieval Systems in Healthcare: Understanding Medical Data Through Text Analysis. In *Transformative Approaches to Patient Literacy and Healthcare Innovation* (pp. 180-200). IGI Global.
- Razi, F., & ibn Umar, M. (1999). *Mafatih al-ghayb*. Beirut, Dar Ahya Torath.
- Sharma, A., Prasad, K. D. V., Chakrasali, S. V., Gowda, D., Kumar, C., Chaturvedi, A., & Pazhani, A. A. J. (2023). Computer vision based healthcare system for identification of diabetes & its types using AI. *Measurement: Sensors*, 27, 100751
- Shneiderman, B. (2020). Bridging the gap between ethics and practice: guidelines for reliable, safe, and trustworthy human-centered AI systems. *ACM Transactions on Interactive Intelligent Systems (TiiS)*, 10(4), 1-31.
- State of AI Report. State of AI Report 2020. 2020. <https://www.stateof.ai/>.
- Taymiyyah, I. (2005). *Majmu ‘ah al-Fatawa ibn al-Taymiyyah*.
- Tiwari, P. C., Pal, R., Chaudhary, M. J., & Nath, R. (2023). Artificial intelligence revolutionizing drug development: Exploring opportunities and challenges. *Drug Development Research*, 84(8), 1652-1663.
- Tyler NS, Mosquera-Lopez CM, Wilson LM, et al. An artificial intelligence decision support system for the management of type 1 diabetes. *Nat Metab*. 2020;2:612-619.
- Wang, H., & Ma, S. (2022). Preventing crimes against public health with artificial intelligence and machine learning capabilities. *Socio-Economic Planning Sciences*, 80, 101043.
- Wang P, Berzin TM, Glissen Brown JR, et al. Real-time auto-matic detection system increases colonoscopic polyp and adenoma detection rates: a prospective randomised controlled study. *Gut*. 2019;68:1813-1819
- Young, A. T., Xiong, M., Pfau, J., Keiser, M. J., & Wei, M. L. (2020). Artificial intelligence in dermatology: a primer. *Journal of Investigative Dermatology*, 140(8), 1504-1512.

Zuhaili, W. (1986). Ushul al-fiqh al-islami. Beirut: Dar al-Fikr, 38