

ADVANCED INTERNATIONAL JOURNAL OF
BUSINESS, ENTREPRENEURSHIP AND SME'S
(AIJBES)www.aijb.es**POTENSI TEKNOLOGI KONTRAK PINTAR DALAM OPERASI
PRODUK PEMBIAYAAN PERUMAHAN BERASASKAN
MUSHARAKAH MUTANAQISAH***POTENTIAL OF SMART CONTRACT TECHNOLOGY IN THE OPERATION OF
HOUSING FINANCING PRODUCTS BASED ON MUSHARAKAH MUTANAQISAH*

Muhammad Izzul Syahmi Zulkepli¹, Suffian Haqiem Nor Azelan², Nur Bakri Abdul Hamid³, Hazrul Hizam Karim⁴, Syed Muhammad Asyraf Syed Kamil^{5*}

¹ Jabatan Syariah dan Ekonomi, Akademi Pengajian Islam, Universiti Malaya, Malaysia
Email: izzulsyahmi95@um.edu.my

² Jabatan Syariah dan Ekonomi, Akademi Pengajian Islam, Universiti Malaya, Malaysia
Email: suffianhaqiem@um.edu.my

³ Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan, Open University Malaysia, Malaysia
Email: nurbakri@oum.edu.my

⁴ Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan, Open University Malaysia, Malaysia
Email: hazrulhizam@oum.edu.my

⁵ Akademi Pengajian Islam Kontemporari, Universiti Teknologi MARA Cawangan Perlis Kampus Arau, Malaysia
Email: syedasyraf.my@gmail.com

* Corresponding Author

Article Info:**Article history:**

Received date: 27.03.2025

Revised date: 14.04.2025

Accepted date: 15.05.2025

Published date: 04.06.2025

To cite this document:

Zulkepli, M. I. S., Azelan, S. H. N., Hamid, N. B. A., Karim, H. H., & Kamil, S. M. A. S. (2025). Potensi Teknologi Kontrak Pintar Dalam Operasi Produk Pembiayaan Perumahan Berasaskan Musharakah Mutanaqisah. *Advanced International*

Abstrak:

Kontrak pintar merupakan skrip kod yang mewakili sesuatu kontrak atau transaksi yang beroperasi melalui platform blok rantai. Teknologi ini merupakan salah satu mekanisme operasi yang dapat melaksanakan produk di perbankan Islam. Khususnya produk pembiayaan perumahan di perbankan Islam, kontrak pintar berupaya melaksanakan kontrak *musharakah mutanaqisah* yang kini semakin kurang digunakan disebabkan oleh kecenderungan perbankan Islam menggunakan kontrak *tawarruq* yang mempunyai sistem dan fasiliti yang baik. Penilaian dan penggunaan semula kontrak *musharakah mutanaqisah* dengan menggunakan kontrak pintar berupaya mengurangkan kebergantungan yang tinggi terhadap kontrak *tawarruq* dalam operasi perbankan Islam. Sehubungan dengan itu, kajian ini bertujuan menilai potensi teknologi kontrak pintar dalam melaksanakan kontrak *musharakah mutanaqisah*, khususnya dalam penawaran produk pembiayaan perumahan. Bagi mencapai objektif kajian, pendekatan kualitatif digunakan dengan mengumpulkan data daripada kajian-kajian lepas yang

*Journal of Business Entrepreneurship
and SMEs*, 7 (24), 131-149.

DOI: 10.35631/AIJBES.724010

This work is licensed under [CC BY 4.0](#)



dianalisis secara tematik dan disintesis melalui kaedah naratif. Hasil kajian mendapati bahawa teknologi kontrak pintar berupaya menjadi mekanisme operasi yang baik bagi melaksanakan operasi *musharakah mutanaqisah* dalam produk pembiayaan perumahan melalui automasi proses, ketelusan transaksi dan pengurusan risiko yang lebih baik. Bagaimanapun, manfaat kontrak pintar tersebut hanya dapat direalisasikan sekiranya risiko-risiko yang terlibat berkaitan teknologi tersebut, termasuk risiko Syariah dan operasi dapat diuruskan dengan baik.

Kata Kunci:

Blok Rantai, Kontrak Pintar, Kontrak Syariah, Risiko Syariah

Abstract:

A smart contract is a script that encodes and executes the terms of a contract or transaction on a blockchain platform. This technology offers a practical mechanism for delivering Islamic banking products. Smart contracts can be utilized for Islamic home financing, specifically to implement the diminishing partnership (*musharakah mutanaqisah*) structure. This arrangement has seen a decline in use, largely due to the rise of *tawarruq* contracts which benefit from more developed systems and facilities. Reassessing and redeploying the diminishing partnership model via smart contracts could reduce the industry's heavy reliance on *tawarruq* in Islamic banking operations. Accordingly, this study evaluates the potential of smart contract technology to execute diminishing partnership agreements, especially within the context of housing finance offerings. We adopt a qualitative approach to achieve this aim, drawing on thematic analysis of prior studies and synthesizing findings through narrative methods. Our results indicate that smart contracts can serve as an effective operational mechanism for diminishing partnership-based home financing, thanks to automated workflows, enhanced transaction transparency, and improved risk management. However, these advantages can only be fully realized if the technological, operational, and Sharia-related risks are properly identified and controlled.

Keywords:

Blockchain, Smart Contract, Sharia Contract, Sharia Risk

Pendahuluan

Produk pembiayaan perumahan merupakan salah satu produk utama dalam perbankan Islam di Malaysia. Produk ini bertujuan untuk membantu pelanggan memiliki rumah melalui pelbagai kaedah pembiayaan yang mematuhi prinsip Syariah. Sehingga kini beberapa kontrak yang digunakan dalam produk perumahan Islam, termasuk *tawarruq* dan *Musharakah Mutanaqisah* (MM). Dalam kontrak *tawarruq*, bank membeli komoditi tertentu dan kemudian menjualnya kepada pelanggan pada harga kos ditambah keuntungan yang dipersetujui. Pelanggan membayar harga tersebut secara ansuran. Kaedah ini memberikan kepastian dari segi harga dan tempoh pembayaran. Kontrak *tawarruq* yang digunakan dalam penawaran produk pembiayaan di perbankan Islam melibatkan beberapa kontrak gabungan, antaranya *murabahah*, *musawanah* dan *wakalah*. Manakala dalam kontrak MM, bank dan pelanggan memulakan perkongsian pemilikan hartanah. Bahagian pemilikan bank dikurangkan secara beransur-ansur apabila pelanggan membeli bahagian tersebut. Kontrak MM yang digunakan dalam penawaran

produk pembiayaan di perbankan Islam melibatkan beberapa kontrak gabungan, antaranya *musharakah*, *ijarah* dan *istithna*’.

Bagaimanapun, kebanyakan institusi bank Islam di Malaysia cenderung menawarkan kontrak *tawarruq* berbanding MM. Ini kerana kontrak *tawarruq* lebih tersusun dari sudut operasi kerana bank mempunyai platform dan sistem yang komprehensif dan lengkap untuk operasi *tawarruq* yang memudahkan kawalan dan mengurangkan risiko Syariah (Nurul 'Iffah & Rusni Hassan, 2019). *Tawarruq*, walaupun memudahkan operasi perbankan, sering ditohmah sebagai helah kepada riba, menyebabkan gesaan untuk mengurangkan penggunaannya semakin kuat dalam kalangan pengkaji dan sarjana. Tambahan pula, Bank Negara Malaysia (BNM) telah memberi isyarat untuk mengurangkan penggunaan kontrak *tawarruq* dalam penawaran produk kerana risiko konsentrasi di samping untuk mengurangkan tohmahan ke atas operasi perbankan Islam.

Bagi mengurangkan penggunaan *tawarruq* dalam produk perumahan, kontrak MM boleh dinilai semula untuk diadaptasi. Kontrak ini secara umumnya dianggap lebih mematuhi prinsip perkongsian risiko dan keuntungan dalam Syariah yang berupaya mengurangkan risiko konsentrasi terhadap kontrak *tawarruq* di perbankan Islam. Bagi merealisasikannya, cabaran dalam pelaksanaan dan pengurusan risiko Syariah serta undang-undang terlebih dulu perlu diuruskan (Wahida Norashikin & Ruzian Markom, 2020).

Antara teknologi moden yang berupaya menguruskan risiko operasi kontrak MM dalam produk perumahan ialah teknologi kontrak pintar yang merupakan salah satu instrumen teknologi kewangan (Aishath Muneeza & Zakariya Mustapha, 2019; Mohamed Cherif et al., 2021; Wahida Norashikin & Ruzian Markom, 2020). Kontrak pintar merupakan kod komputer yang mewakili terma kontrak, yang berkuat kuasa secara automatik melalui platform blok rantai (Alireza Shojaei et al., 2020). Bukan sahaja kontrak MM, kontrak pintar berupaya menguatkuasakan kontrak-kontrak Syariah lain dalam penawaran produk perbankan Islam (Farhana Md Hilal & Nor Faridah, 2019; Mohamad Akram & Hafas Furqani, 2019; Muhammad Faruq et al., 2020).

Kontrak pintar berupaya menguruskan risiko Syariah dan operasi kontrak MM melalui beberapa cara. Pertama, penguatkuasaan automasi. Kontrak pintar membolehkan automasi proses, termasuk pengiraan ansuran, pemindahan hak milik dan pembayaran sewa. Ini mengurangkan keperluan untuk campur tangan manusia dan mengurangkan kesilapan operasi (Aishath Muneeza & Zakariya Mustapha, 2019). Kedua, ketelusan dan kepercayaan. Kontrak pintar beroperasi melalui rangkaian blok rantai yang menyediakan rekod transaksi yang telus dan tidak boleh diubah. Ini meningkatkan kepercayaan antara pihak yang terlibat kerana semua pihak boleh mengakses dan mengesahkan maklumat yang sama (Luciano, 2019). Ketiga, pengurusan risiko undang-undang dan Syariah yang lebih baik. Dengan kontrak pintar, syarat dan kewajipan setiap pihak boleh diprogramkan dengan jelas, umpamanya mekanisme automatik untuk menguruskan risiko seperti kegagalan pembayaran (Mohamed Cherif et al., 2021). Keempat, pematuhan Syariah. Kontrak pintar boleh diprogramkan untuk memastikan semua transaksi mematuhi prinsip-prinsip Syariah. Ini memastikan bahawa setiap langkah dalam proses pembiayaan adalah halal dan mematuhi peraturan Syariah tanpa memerlukan pengawasan manual yang intensif.

Selepas bahagian pendahuluan ini, metodologi penulisan artikel ini dinyatakan. Seterusnya, konsep asas kontrak pintar dan aplikasinya dalam kewangan Islam dihuraikan. Setelah itu, artikel mengupas struktur kontrak MM dalam produk pembiayaan perumahan di perbankan Islam. Bahagian utama artikel menganalisis potensi penggunaan kontrak pintar dalam operasi produk ini, diikuti dengan perbincangan isu dan cabaran yang mungkin timbul. Artikel diakhiri dengan cadangan hala tuju masa hadapan dan kesimpulan.

Metodologi Kajian

Artikel ini menggunakan pendekatan *narrative review* bagi mengkaji potensi aplikasi teknologi kontrak pintar dalam operasi produk pembiayaan perumahan berasaskan MM di perbankan Islam. Kajian ini tidak mengikuti kaedah sistematik yang ketat, sebaliknya mengadaptasi pendekatan analisis tematik dan sintesis naratif berdasarkan literatur terdahulu.

Sumber maklumat diperoleh daripada pangkalan data akademik utama seperti Scopus, Web of Science, Google Scholar, serta jurnal-jurnal terpilih berkaitan kewangan Islam, teknologi kewangan (*fintech*) dan teknologi *blockchain*. Pencarian literatur dilaksanakan dalam tempoh 2010 hingga 2025 untuk memastikan kesegaran data dan relevansi kepada perkembangan teknologi semasa.

Kata kunci carian yang digunakan termasuklah “*smart contract*”, “*blockchain technology*”, “*Islamic finance*”, “*Musharakah Mutanaqisah*”, “*housing finance*” dan “*Islamic banking*”. Kriteria inklusi adalah seperti berikut: (i) artikel yang diterbitkan dalam bahasa Inggeris atau Melayu; (ii) artikel akademik atau laporan industri yang membincangkan teknologi kontrak pintar, pembiayaan perumahan Islam, atau inovasi *fintech* dalam kewangan Islam; dan (iii) artikel yang mempunyai hubungan langsung dengan aspek aplikasi, operasi atau potensi teknologi dalam sistem pembiayaan Islam.

Literatur yang diperoleh dianalisis menggunakan pendekatan analisis tematik, di mana tema-tema utama seperti definisi konsep, aplikasi teknologi dalam kewangan Islam, struktur operasi MM, potensi penggunaan kontrak pintar, serta isu dan cabaran dalam pelaksanaan dikenal pasti dan disintesis secara naratif. Proses ini membolehkan artikel ini membina peta konseptual tentang bagaimana kontrak pintar boleh meningkatkan operasi pembiayaan perumahan berasaskan MM.

Konsep Kontrak Pintar

Istilah kontrak pintar mula diperkenalkan sekitar tahun 1994 oleh Szabo (1994). Beliau mentakrifkannya sebagai protokol transaksi berasaskan kod komputer yang mampu melaksanakan terma-terma kontrak secara automatik. Menurut beliau, istilah ‘pintar’ merujuk kepada kecekapan pelaksanaan kontrak secara digital berbanding kaedah tradisional yang bergantung kepada dokumen fizikal.

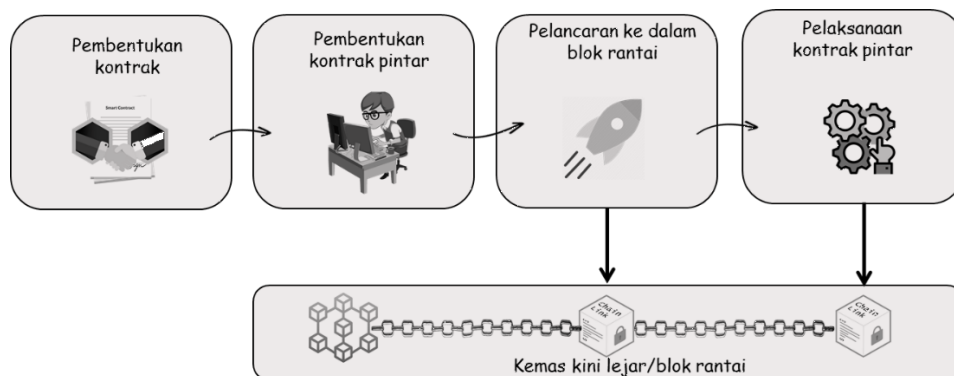
Perkembangan seterusnya menyaksikan perluasan takrifan kontrak pintar oleh para pengkaji kontemporari. Ante (2021) mentakrifkan kontrak pintar sebagai protokol berstruktur “jika-maka” yang beroperasi dalam rangkaian blok rantai. Alireza Shojaei et al. (2020) menambah bahawa kontrak pintar berbentuk program komputer yang mengatur klausa kontrak menggunakan struktur bersyarat. Habib (2019) pula menekankan peranan algoritma matematik dalam mengautomatiskan penguatkuasaan terma kontrak, manakala Siti Rohaya et al. (2018)

menggariskan bahawa kontrak pintar melibatkan set peraturan transaksi yang dijalankan atas platform blok rantai.

Daripada definisi-definisi ini, dapat disimpulkan bahawa kontrak pintar mempunyai beberapa ciri utama: (i) ia merupakan mekanisme untuk melaksanakan transaksi berdasarkan prinsip kontraktual, (ii) direalisasikan melalui algoritma digital dan formula matematik, (iii) beroperasi dalam rangkaian blok rantai dan (iv) semua transaksi direkodkan dalam lejar bersama yang tidak boleh diubah.

Dalam kajian terkini, istilah kontrak pintar dan blok rantai sering digunakan secara bergantian kerana hubungan simbiotik antara kedua-duanya. Kontrak pintar dilaksanakan melalui platform blok rantai seperti Ethereum dan Hyperledger. Menurut Giancaspro (2017), perkembangan blok rantai 2.0 telah memperluaskan fungsi teknologi ini daripada pemindahan mata wang kripto kepada pelaksanaan kontrak pintar. Platform blok rantai menyediakan ekosistem terdesentralisasi yang membolehkan transaksi dilakukan secara langsung antara pihak (*peer-to-peer*) tanpa keperluan pihak berkuasa pusat, sekali gus membolehkan pelaksanaan kontrak pintar yang lebih cekap dan selamat (Ante, 2021; Giancaspro, 2017).

Seluruh kitaran hayat kontrak pintar terdiri daripada empat fasa berturut-turut seperti yang diilustrasikan dalam Rajah 1:



Rajah 1: Kitaran Operasi Kontrak Pintar Berasaskan Blok Rantai

Sumber: Diadaptasi dari Zheng et al. (2019), Feng et al. (2019) dan Farhana & Nor Faridah (2019).

Berdasarkan Rajah 1, kitaran hayat kontrak pintar berasaskan blok rantai melibatkan beberapa fasa utama (Farhana & Nor Faridah, 2019; Feng et al., 2019; Zheng et al., 2019):

1. **Pembentukan Kontrak:** Pihak-pihak berkepentingan terlebih dahulu berunding untuk membentuk terma kontrak yang memperincikan hak, tanggungjawab dan syarat pelaksanaan. Proses ini boleh berlaku secara manual atau melalui platform digital bersepadu.
2. **Pembangunan Kontrak Pintar:** Terma kontrak yang dipersetujui kemudian diterjemahkan ke dalam bentuk kod komputer oleh jurutera perisian. Proses ini melibatkan pusingan reka bentuk, pelaksanaan dan pengesahan kod.
3. **Pelancaran ke dalam Blok Rantai:** Setelah disahkan, kod kontrak pintar dimuat naik ke rangkaian blok rantai. Kod ini bersifat kekal dan tidak boleh diubah. Aset digital yang berkaitan juga dikunci dalam dompet digital peserta kontrak (Sillaber & Waltl, 2017).

4. Pelaksanaan Automatik: Kontrak pintar dikuatkuasakan secara automatik apabila syarat-syarat kontrak dipenuhi. Struktur kod 'jika-maka' memastikan input yang betul menghasilkan output yang telah diprogramkan, disahkan melalui protokol konsensus blok rantai.
5. Penyelesaian Kontrak: Setelah pelaksanaan, transaksi yang berjaya dikemaskini dalam lejar blok rantai. Ini mengakibatkan pemindahan aset digital antara pihak dan merekodkan semua butiran transaksi secara kekal.

Kontrak pintar menawarkan kelebihan utama melalui automasi transaksi, mengurangkan keperluan campur tangan manusia dan meminimumkan risiko kesilapan. Proses transaksi disahkan melalui nod dalam rangkaian blok rantai menggunakan mekanisme konsensus tanpa melibatkan pihak ketiga (Rizal et al., 2017; Tasneem et al., 2020).

Setiap transaksi yang dilaksanakan disebarkan ke seluruh rangkaian dalam masa nyata, memastikan ketelusan sepenuhnya. Ini membolehkan pengurangan kos operasi serta meningkatkan kecekapan sehingga 50% berbanding sistem tradisional (Feng et al., 2019). Kontrak pintar berasaskan blok rantai, justeru, mewakili paradigma baharu dalam pelaksanaan kontrak dengan menjanjikan automasi, keselamatan, ketelusan dan keberkesanan yang lebih tinggi.

Kontrak Pintar dalam Kewangan Islam

Terdapat pelbagai inisiatif awal yang meneroka potensi integrasi kontrak pintar dan teknologi blok rantai dalam pelaksanaan kontrak Syariah untuk operasi produk perbankan Islam. Sebahagian besar pengkaji berpendapat bahawa penggunaan kontrak pintar berupaya mengautomasikan transaksi serta mengurangkan kebergantungan kepada operasi fizikal, sekali gus meningkatkan kecekapan dan ketelusan (Antova & Tayachi, 2019). Antara yang terawal, Habib (2019) memperkenalkan konsep “kontrak pintar Islamik,” iaitu pendekatan kontrak pintar yang direka khusus untuk melaksanakan akad Syariah dengan berpandukan prinsip-prinsip hukum Islam dan dapat diadaptasi ke dalam pelbagai produk kewangan Islam. Seterusnya, Aishath Muneeza & Zakariya Mustapha (2020) mengemukakan kajian berkenaan integrasi teknologi kontrak pintar dalam pembiayaan perdagangan Islam, khususnya berasaskan struktur *musharakah mutanaqisah* dan komoditi *murabahah*.

Dalam konteks lain, Farhana & Nor Faridah (2019) turut menganalisis potensi penggunaan kontrak pintar dalam bidang pembiayaan perdagangan Islam. Mohamed Cherif et al. (2021) pula membangunkan satu model kontrak pintar khusus bagi produk pinjaman perumahan berasaskan kontrak *murabahah*. Rejeb (2021) dalam kajiannya mengesyorkan integrasi kontrak pintar berasaskan blok rantai dalam operasi institusi kewangan Islam dan memperincikan aplikasinya dalam kontrak *mudarabah*. Selain itu, Mohamad Akram & Hafas Furqani (2019) membincangkan potensi penggunaan kontrak pintar dalam penawaran produk kewangan Islam serta menganalisis risiko-risiko Syariah yang mungkin timbul. Alidin et al. (2018) mencadangkan satu struktur teknologi blok rantai yang sesuai untuk diadaptasikan dalam operasi produk kewangan Islam. Muhammad Faruq et al. (2020) pula memperkenalkan konsep ‘*smart tawarruq*’ yang menggunakan kontrak pintar untuk mengurus keseluruhan transaksi *tawarruq* termasuk pembayaran dan pungutan hutang.

Dari perspektif teknikal, kontrak pintar menawarkan pelbagai kelebihan berbanding kontrak konvensional. Sebagai kontrak digital, kontrak pintar membolehkan terma dan syarat akad dilaksanakan secara automatik tanpa memerlukan pengesahan manual. Hal ini menjadikan kontrak pintar lebih pantas daripada kontrak tradisional dan mengurangkan risiko kecuaiannya manusia. Dengan ciri automasi, transaksi dapat berlaku secara langsung apabila syarat-syarat tertentu dipenuhi, sekali gus menghapuskan keperluan kepada pihak ketiga sebagai perantara untuk mengesahkan pelaksanaan kontrak. Ini bukan sahaja mempercepatkan proses, tetapi juga menurunkan kos pentadbiran dan meningkatkan tahap kepercayaan antara pihak-pihak yang berkontrak (Rizal et al., 2017).

Dalam pada itu, teknologi kontrak pintar yang berasaskan blok rantai menawarkan kelebihan desentralisasi dan rekod teredar. Ini bermakna tiada satu pihak tunggal yang menguasai atau boleh memanipulasi data transaksi. Setiap transaksi direkodkan dalam rangkaian yang telus dan kekal, membolehkan semua pihak mengesahkan status kontrak pada bila-bila masa. Desentralisasi ini meningkatkan ketelusan, mengurangkan risiko manipulasi, dan memperkukuh integriti data, sejajar dengan prinsip keadilan dan amanah yang menjadi teras dalam sistem kewangan Islam. Dengan keupayaan ini, kontrak pintar membuka ruang besar untuk memperbaharui operasi produk pembiayaan perbankan Islam dengan lebih selamat, efisien dan patuh Syariah (Feng et al., 2019).

Kontrak MM dalam Produk Pembiayaan Perumahan di Perbankan Islam

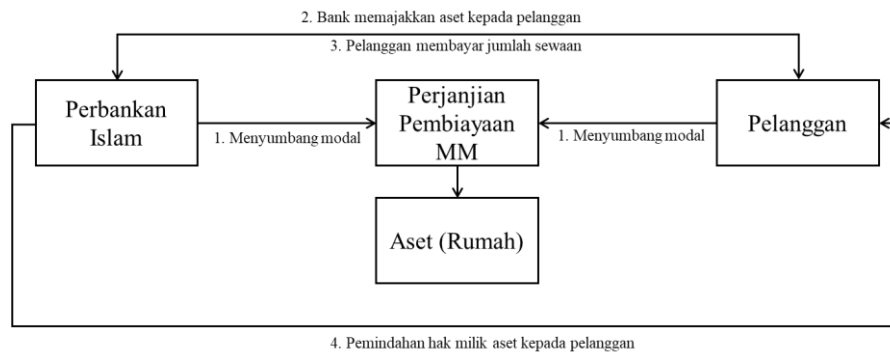
Musharakah berasal daripada perkataan Arab '*sharaka*' yang bermaksud berkongsi atau mengambil bahagian dalam sesuatu. Dalam konteks muamalat Islam, *musharakah* merujuk kepada perkongsian modal di antara dua pihak atau lebih. Keuntungan dan kerugian dibahagi berdasarkan syarat yang telah dipersetujui. Ia berbeza dengan kontrak *mudharabah* kerana dalam *musharakah*, semua pihak menyumbang modal dan menanggung risiko kerugian secara bersama (Warninda et al., 2019).

Secara teknikal, *musharakah* dianggap sebagai instrumen penting yang mencerminkan prinsip utama dalam kewangan Islam, iaitu perkongsian risiko dan keuntungan. Konsep ini juga merupakan satu bentuk alternatif kepada riba kerana bentuk perkongsian untung rugi yang menjadi asas kontrak ini dan keuntungan hanya diperolehi daripada aktiviti pelaburan sebenar dan bukan berdasarkan faedah daripada pinjaman (Yustiardi et al., 2020).

MM atau dalam istilah lain disebut sebagai *Musharakah Mutanaqisah Partnership (MMP)*, merupakan satu inovasi dalam pembiayaan berasaskan perkongsian. Produk ini diperkenalkan secara rasmi dalam industri kewangan Islam sekitar tahun 1991 di peringkat antarabangsa (Haneef et al., 2011) dan kemudiannya diadaptasi secara rasmi di Malaysia setelah mendapat kelulusan Majlis Penasihat Syariah Bank Negara Malaysia pada tahun 2006 (Nurul Iffah & Rusni, 2019).

Dalam konteks produk pembiayaan perumahan, MM melibatkan perkongsian antara bank dan pelanggan dalam pemilikan aset (hartanah). Pada permulaan kontrak, bank dan pelanggan bersama-sama membeli hartanah tersebut mengikut kadar sumbangan modal masing-masing. Bahagian pemilikan bank kemudiannya akan berkurang secara beransur-ansur apabila pelanggan membeli balik (*purchase*) bahagian bank melalui pembayaran ansuran berkala. Sementara itu, pelanggan juga membayar sewa (*ujrah*) kepada bank untuk penggunaan bahagian hartanah yang masih dimiliki oleh bank.

Struktur pembiayaan ini biasanya melibatkan gabungan dua kontrak utama, iaitu kontrak *musharakah* dan *ijarah*. Rajah 2 mengilustrasikan operasi kontrak MM dalam penawaran produk pembiayaan perumahan di perbankan Islam.



Rajah 2: Ilustrasi Kontrak MM dalam Penawaran Produk Pembiayaan Perumahan di Perbankan Islam

Sumber: Adaptasi dari Nurul Iffah & Rusni Hassan (2019).

Berdasarkan Rajah 2, pelanggan terlebih dahulu mengenal aset (rumah) yang ingin dibeli dan memohon pembiayaan daripada pihak bank. Bank akan bersetuju untuk membiayai majoriti harga hartanah, contohnya sebanyak 90%, manakala pelanggan menyumbang baki 10% sebagai modal permulaan. Selepas itu, kedua-dua pihak memasuki kontrak *musharakah* dan bank memiliki 90% pemilikan manakala pelanggan memiliki 10%. Bahagian yang dimiliki oleh bank akan disewakan kepada pelanggan. Pelanggan kemudiannya membuat bayaran ansuran bulanan kepada bank, yang terdiri daripada dua komponen: (i) bayaran sewa ke atas bahagian milik bank dan (ii) bayaran pembelian saham bank. Seiring waktu, pemilikan pelanggan terhadap hartanah tersebut akan meningkat secara berperingkat, manakala pemilikan bank berkurangan. Pada akhir tempoh pembiayaan, pelanggan akan memiliki 100% hartanah tersebut. Bank kemudiannya akan memindahkan hak milik penuh hartanah tersebut kepada pelanggan.

Isu Pelaksanaan MM dalam Produk Pembiayaan Perumahan di Perbankan Islam

Walaupun MM diiktiraf sebagai alternatif yang lebih patuh Syariah berbanding model berasaskan hutang, terdapat beberapa isu pelaksanaan yang telah dikenal pasti.

Isu Pemisahan Kontrak dan Gabungan Akad

Dalam operasi MM, struktur produk biasanya menggabungkan dua kontrak utama iaitu akad *musharakah* (perkongsian pemilikan) dan akad *ijarah* (sewaan bahagian aset yang masih dimiliki oleh institusi kewangan). Gabungan dua akad berbeza ini bertujuan untuk membolehkan pelanggan bukan sahaja membeli bahagian rumah secara beransur-ansur, tetapi juga menduduki hartanah tersebut dengan membayar sewa kepada bank (Syahidawati et al., 2013).

Namun begitu, penggabungan kontrak ini menimbulkan isu Syariah yang penting, iaitu berkaitan syarat dalam akad (*shurut fi al-'uqud*). Dalam fiqh Islam, akad yang mengandungi syarat yang bertentangan dengan rukun dan prinsip asas kontrak boleh menyebabkan kontrak menjadi batal atau fasid. Lebih spesifik, apabila satu akad dijadikan syarat kepada akad lain

secara tidak bebas (contohnya *ta'liq* akad ke atas akad lain), ia boleh membawa kepada unsur *gharar* (ketidakpastian) yang dilarang dalam Syariah (Saidatolakma et al., 2023).

Menurut resolusi Majlis Penasihat Syariah (MPS) Bank Negara Malaysia, penggabungan dua akad dalam satu urusan adalah dibenarkan dengan syarat kedua-dua akad adalah sah secara individu, tiada percanggahan antara kedua-duanya dan syarat-syarat yang dikenakan tidak membawa kepada unsur ketidakadilan, penipuan, atau ketidakpastian yang keterlaluan (Bank Negara Malaysia, 2010). Dalam konteks MM, *ijarah* dan *musharakah* perlu dilaksanakan secara berasingan dengan dokumentasi kontrak masing-masing dan tidak boleh saling bergantung dalam bentuk yang menyalahi prinsip bebas akad.

Isu yang sering dibangkitkan ialah apabila dalam sesetengah model MM, kontrak sewaan (*ijarah*) diikat secara langsung dengan syarat pembelian saham bank oleh pelanggan. Ini berpotensi menimbulkan keraguan kerana boleh dianggap sebagai 'syarat dalam akad' yang membawa kepada jual beli dan sewaan dalam satu transaksi tanpa pemisahan kontrak, yang ditegah dalam hukum Syariah tradisional kecuali dipatuhi prinsip yang ketat. (Muhammad Nasri et al., 2024)

Selain itu, sekiranya dokumentasi dan pelaksanaan operasi tidak jelas, terdapat risiko bahawa kontrak ini boleh ditafsirkan sebagai suatu akad gabungan yang meragukan, di mana unsur jual beli dan sewaan bercampur aduk tanpa batas yang jelas, menyebabkan potensi berlakunya *gharar* atau penindasan hak salah satu pihak. Oleh itu, pengurusan pemisahan akad dalam MM perlu dilakukan dengan ketat dan menjadi cabaran kepada institusi perbankan Islam (Muhammad Nasri et al., 2024).

Isu Pemindahan Pemilikan Berperingkat

Salah satu ciri unik MM ialah mekanisme pemindahan pemilikan hartanah secara berperingkat daripada institusi kewangan kepada pelanggan. Pada awal pembiayaan, bank dan pelanggan bersama-sama memiliki hartanah berdasarkan nisbah modal yang disumbangkan. Seiring masa, pelanggan membeli bahagian pemilikan bank melalui pembayaran ansuran berkala sehingga akhirnya pelanggan menjadi pemilik penuh hartanah tersebut. Dalam teori, struktur ini mencerminkan prinsip perkongsian risiko dan pertambahan pemilikan secara sah dalam kewangan Islam. Namun, dalam operasi, pemindahan pemilikan berperingkat ini menimbulkan beberapa isu Syariah dan undang-undang yang perlu diberi perhatian serius.

Dari perspektif Syariah, setiap pembelian sebahagian saham bank oleh pelanggan mesti dilaksanakan dengan akad jual beli yang berasingan, yang melibatkan *ijab* dan *qabul* yang sah. Ini kerana dalam Islam, pemilikan hanya dianggap sah apabila wujud kontrak yang memenuhi semua rukun dan syarat jual beli, termasuk kerelaan kedua-dua pihak, kejelasan objek jual beli dan harga yang ditentukan. Oleh itu, setiap transaksi ansuran dalam MM bukan sekadar bayaran hutang, tetapi hakikatnya adalah transaksi jual beli saham yang perlu direkodkan dengan akad yang berbeza. Sekiranya institusi gagal mendokumentasikan setiap urusan pembelian saham ini secara formal, ia boleh menimbulkan keraguan terhadap kesahan pemilikan pelanggan ke atas bahagian hartanah tersebut. Kegagalan mendokumentasikan transaksi pembelian saham secara konsisten boleh membuka kepada ketidakpastian dalam hak milik, menimbulkan pertikaian undang-undang, serta menjejaskan perlindungan hak pelanggan di bawah prinsip Syariah (Haneef et al., 2011).

Selain itu, terdapat juga isu berkenaan dengan masa berlakunya pemindahan hak milik. Dalam beberapa model operasi MM, tiada pindah milik rasmi bagi setiap bahagian hartanah selepas pembayaran dibuat, sebaliknya pemindahan hak milik hanya dilakukan setelah semua ansuran diselesaikan. Keadaan ini boleh menyebabkan ketidakseragaman antara pembayaran yang dibuat dan hak milik sebenar yang direalisasikan, serta berpotensi mencetuskan pertikaian hak sekiranya berlaku kematian pelanggan atau institusi berdepan pembubaran. Menurut prinsip Syariah, hak milik tidak boleh tergantung atau ditangguhkan apabila syarat jual beli telah dipenuhi. Jika pelanggan telah membayar harga bahagian tertentu, hak milik ke atas bahagian tersebut mesti segera diserahkan tanpa sebarang penangguhan yang tidak sah dari segi hukum.

Dari sudut operasi pula, pelaksanaan pemindahan hak milik berperingkat ini memerlukan sistem pentadbiran dan dokumentasi yang cekap. Setiap pembelian saham perlu direkodkan dalam dokumen rasmi dan perlu ada kemaskini kepada status hak milik, sama ada melalui rekod dalaman bank atau melalui pendaftaran rasmi hartanah jika diperlukan. Hal ini menuntut penglibatan unit perundangan, pematuhan Syariah dan kadangkala pejabat pendaftaran tanah, bergantung kepada peraturan tempatan. Sekiranya institusi perbankan gagal membangunkan sistem dokumentasi yang cekap, risiko pentadbiran meningkat dan integriti struktur MM boleh terjejas (Syahidawati et al., 2013).

Dalam amalan sebenar, isu-isu ini menjadi antara faktor utama mengapa sebahagian besar institusi kewangan Islam lebih berhati-hati untuk menawarkan produk MM dalam skala besar. Kompleksiti operasi untuk menguruskan pemindahan hak milik secara berperingkat dan keperluan mendokumentasikan setiap transaksi jual beli bahagian saham memerlukan sumber manusia, masa dan kos tambahan yang tidak kecil. Berbanding model pembiayaan berasaskan hutang seperti *tawarruq* yang hanya memerlukan dua atau tiga kontrak besar sepanjang tempoh pembiayaan, MM memerlukan pengurusan berkala yang berterusan (Nurul 'Iffah & Rusni, 2019).

Isu Penetapan Harga Sewa

Dalam struktur pembiayaan MM, selepas pemilikan hartanah dikongsi antara bank dan pelanggan, pelanggan diwajibkan membayar sewa (*ujrah*) kepada bank untuk bahagian rumah yang masih dimiliki oleh bank. Sewa ini dikenakan melalui akad *ijarah* yang berjalan selari dengan akad *musharakah* dan secara prinsipnya, ia mesti memenuhi kehendak Syariah yang menetapkan bahawa kadar sewa hendaklah ditentukan secara adil, berasaskan nilai pasaran semasa dan tidak mengandungi unsur penipuan atau manipulasi harga. Berdasarkan prinsip *fiqh* muamalat, kadar sewa dalam *ijarah* mesti mencerminkan nilai kegunaan sebenar sesuatu aset, sama ada ditentukan melalui rundingan bebas atau berdasarkan harga pasaran yang diketahui umum (*thaman al-mithl*). Penentuan harga yang adil ini bertujuan untuk mengelakkan unsur ketidakpastian, kezaliman dan eksploitasi dalam transaksi sewa-menyewa.

Namun, dalam operasi sebenar di beberapa institusi perbankan Islam, isu timbul apabila kadar sewa ditetapkan dengan merujuk kepada penanda aras kadar faedah konvensional, seperti Kadar Asas (*Base Rate, BR*) atau Kadar Pinjaman Asas (*Base Lending Rate, BLR*). Penetapan kadar sewa berasaskan indikator konvensional ini bertujuan untuk menyesuaikan keuntungan institusi Islam agar bersaing dengan institusi kewangan konvensional, tetapi tindakan ini mengundang kritikan dari kalangan pengkaji dan sarjana Syariah. Sebahagian sarjana Syariah berpandangan pendekatan sebegini boleh mengaburkan identiti sebenar pembiayaan Islam, kerana struktur produk tersebut mula menyerupai struktur pinjaman berfaedah walaupun

dilabelkan sebagai produk Islamik. Ini seterusnya boleh membawa kepada kesan serius dari perspektif Syariah, iaitu potensi berlakunya unsur riba tersembunyi (*riba al-nasi'ah*) sekiranya kadar sewa secara automatik meningkat mengikut kenaikan kadar faedah konvensional tanpa berdasarkan sebarang perubahan nilai pasaran sebenar aset yang disewa (Syahidawati et al., 2013).

Lebih membimbangkan, apabila kadar sewa dikaitkan dengan kadar faedah pasaran secara mekanikal, ia mewujudkan keraguan terhadap niat sebenar kontrak *ijarah* dalam MM. Dalam Islam, transaksi sewa bertujuan untuk memberi manfaat penggunaan harta, bukan untuk mensasarkan keuntungan kewangan yang tetap atau terjamin seperti dalam pinjaman berfaedah. Sekiranya kadar sewa berubah secara automatik mengikut kadar faedah tanpa mengambil kira nilai pasaran hartanah atau keupayaan ekonomi pelanggan, maka akad tersebut boleh dilihat sebagai kehilangan ciri-ciri asal *ijarah* yang sah dalam *fiqh*. Ia juga boleh mencetuskan unsur ketidakpastian dalam tanggungan pembayaran sewa masa hadapan, terutamanya apabila pelanggan tidak pasti berapa kadar sebenar sewa yang perlu dibayar sepanjang tempoh kontrak (Shujaat & Fadillah, 2020).

Dalam konteks ini, ketidakpatuhan kepada prinsip Syariah boleh menyebabkan beberapa implikasi serius. Pertama, dari sudut *fiqh*, akad *ijarah* itu sendiri boleh menjadi batal sekiranya kadar sewa ditetapkan tanpa asas harga pasaran yang sah. Kedua, dari sudut operasi, kegagalan menilai sewa berdasarkan prinsip keadilan boleh mendedahkan institusi kepada risiko reputasi, di mana kredibiliti produk pembiayaan Islam dipersoalkan oleh masyarakat umum dan regulator. Ketiga, dari sudut industri, amalan ini boleh melemahkan daya tahan produk Islamik berbanding produk konvensional kerana ia dilihat sekadar menukar istilah tanpa mengubah struktur asas transaksi.

Oleh itu, bagi mengatasi isu ini, adalah penting bagi institusi perbankan Islam untuk memastikan bahawa penentuan kadar sewa dalam MM dilakukan secara adil, telus dan berasaskan nilai pasaran sebenar. Ini boleh dilakukan dengan mendapatkan laporan penilaian pasaran daripada penilai bertauliah secara berkala, mengadakan penyesuaian kadar sewa secara berjadual berdasarkan perubahan nilai hartanah dan memastikan bahawa sebarang mekanisme perubahan sewa tidak bergantung kepada kadar faedah konvensional semata-mata.

Isu Kepatuhan Operasi dan Dokumentasi

Pelaksanaan MM dalam produk pembiayaan perumahan memerlukan sistem operasi dan dokumentasi yang rapi untuk mengekalkan pematuhan penuh terhadap prinsip Syariah. Berbeza dengan model pembiayaan berasaskan hutang seperti *tawarruq*, MM memerlukan rekod dokumentasi yang lebih kompleks kerana ia melibatkan urusan niaga berperingkat seperti pembelian saham bank, perubahan hak milik dan pembayaran sewa yang berubah-ubah. Setiap elemen ini perlu direkodkan melalui akad berasingan, dengan keperluan *ijab* dan *qabul* sah, serta kemaskini hak milik yang tepat.

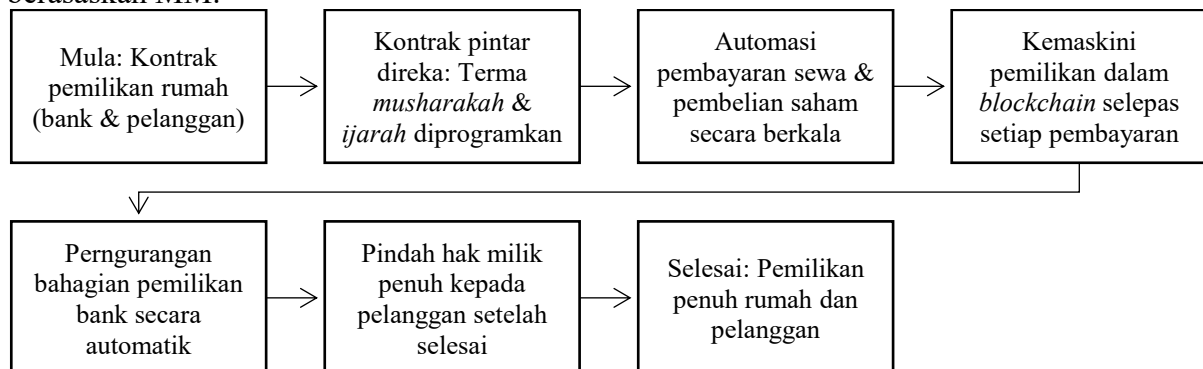
Dari sudut operasi, beban pentadbiran yang tinggi untuk menguruskan dokumentasi individu bagi setiap perubahan pemilikan dan kadar sewa menuntut kecekapan sistem yang tinggi serta penglibatan pelbagai jabatan seperti undang-undang, pematuhan Syariah dan unit hartanah. Tanpa sistem dokumentasi bersepadu dan pemantauan dalaman yang efektif, risiko ketidakpatuhan Syariah dan pertikaian undang-undang meningkat, sekali gus memberi implikasi buruk kepada reputasi institusi kewangan Islam.

Dari perspektif teknologi, institusi perbankan juga menghadapi cabaran untuk membangunkan atau menyesuaikan sistem automasi transaksi yang mampu menyokong struktur kompleks MM. Berbeza dengan pembiayaan berasaskan hutang yang lebih linear, MM memerlukan logik transaksi berperingkat, sistem pemantauan hak milik, serta algoritma penyesuaian kadar sewa yang selari dengan perubahan pemilikan. Kegagalan membangunkan sistem yang sesuai boleh menyebabkan risiko ketidakpatuhan yang tinggi. Dalam masa yang sama, penggunaan sistem automasi perlu dipastikan selari dengan prinsip Syariah, iaitu setiap transaksi jual beli baharu tidak boleh berlaku secara automatik tanpa *ijab* dan *qabul* yang sah walaupun secara digital.

Kesemua faktor ini telah menyebabkan banyak institusi perbankan Islam di Malaysia dan di peringkat global lebih berhati-hati dalam mengaplikasikan model MM di samping telah menghalang aplikasi model ini secara meluas (Nurul 'Iffah & Rusni, 2019). Mereka cenderung memilih produk pembiayaan yang lebih mudah dari sudut operasi seperti *tawarruq*, kerana ia memerlukan lebih sedikit dokumentasi, boleh disesuaikan dengan sistem pinjaman sedia ada dan mempunyai risiko ketidakpatuhan yang lebih rendah. Justeru, terdapat keperluan mendesak untuk mencari pendekatan baharu yang mampu mengatasi kekangan tersebut dan memperkasakan kembali struktur MM dalam penawaran produk pembiayaan perumahan Islamik. Dalam konteks ini, teknologi kontrak pintar muncul sebagai alternatif inovatif yang berpotensi merombak operasi konvensional MM kepada sistem yang lebih cekap, telus dan patuh Syariah. Bahagian berikut akan mengupas potensi penggunaan kontrak pintar dalam memperkasa operasi produk pembiayaan perumahan berasaskan MM di institusi perbankan Islam.

Potensi Penggunaan Kontrak Pintar dalam Produk Pembiayaan Perumahan di Perbankan Islam

Penggunaan teknologi kontrak pintar berasaskan blok rantai membuka peluang besar untuk memperkasa operasi produk pembiayaan perumahan berasaskan MM dalam perbankan Islam. Kontrak pintar membolehkan terma dan syarat kontrak ditulis dalam bentuk kod komputer yang dilaksanakan secara automatik tanpa keperluan campur tangan manusia. Dalam konteks MM, kontrak pintar berpotensi mengautomasikan keseluruhan proses operasi bermula dari pendaftaran perkongsian pemilikan, pembayaran ansuran, pengiraan kadar sewa, pemindahan hak milik berperingkat, sehinggalah penyelesaian akhir pemilikan penuh oleh pelanggan. Berikut merupakan gambaran operasi kontrak pintar dalam produk pembiayaan perumahan berasaskan MM:



Rajah 2: Gambaran Operasi Kontrak Pintar dalam Produk Pembiayaan Perumahan Berasaskan MM

Sumber: Adaptasi daripada Aishath Muneeza & Zakariya Mustapha (2019).

Rajah 2 menggambarkan aliran operasi penggunaan kontrak pintar dalam struktur produk pembiayaan perumahan berasaskan MM. Pada peringkat awal, kontrak pintar direka bentuk untuk merekodkan pemilikan bersama antara bank dan pelanggan, berdasarkan sumbangan modal masing-masing. Setiap kali pelanggan membuat pembayaran ansuran, kontrak pintar secara automatik mengemaskini perubahan hak milik di dalam platform blok rantai, memindahkan sebahagian saham bank kepada pelanggan. Dalam masa yang sama, kontrak pintar juga menguruskan pengiraan kadar sewa ke atas bahagian hartanah yang masih dimiliki oleh bank, berdasarkan nilai pasaran semasa yang dihubungkan melalui data luaran (*oracles*). Setiap pembayaran yang dibuat akan memicu dua tindakan serentak: pengurangan bahagian pemilikan bank dan pelarasan kadar sewa baharu. Setelah pelanggan menyelesaikan pembelian keseluruhan saham bank, hak milik penuh ke atas hartanah dipindahkan secara automatik dan direkodkan secara kekal di dalam lejar blok rantai. Melalui struktur ini, kontrak pintar bukan sahaja mengautomatiskan proses operasi dengan ketelusan tinggi, malah ia juga meminimumkan risiko kesilapan manual, mempercepatkan pemindahan hak milik dan mengukuhkan pematuhan terhadap prinsip Syariah dalam pelaksanaan MM.

Salah satu isu utama dalam pelaksanaan MM adalah isu pemisahan kontrak dan gabungan akad. Dengan penerapan teknologi kontrak pintar, setiap akad dalam struktur MM dapat dimodelkan secara modular, iaitu melalui kod kontrak pintar yang dibangunkan secara berasingan. Pendekatan ini membolehkan setiap akad seperti transaksi pembelian saham (jual beli) dan pembayaran sewa distrukturkan sebagai kontrak pintar individu, masing-masing dengan fungsi tersendiri yang diaktifkan apabila syarat pencetus (*trigger conditions*) dipenuhi dalam rangkaian blok rantai. Melalui mekanisme ini, setiap akad dapat direalisasikan dengan *ijab dan qabul* digital yang sah serta direkodkan secara telus dan kekal, sekali gus meminimumkan risiko *gharar* dalam transaksi. Sebagai contoh, kontrak pintar bagi pembelian saham bank diprogramkan untuk hanya diaktifkan apabila bayaran ansuran tertentu diterima, manakala kontrak pintar bagi sewaan diprogramkan untuk menuntut pembayaran sewa secara berkala berdasarkan kadar semasa yang dinamik.

Pendekatan pemisahan kontrak ini selari dengan prinsip *fiqh* kontemporari yang mewajibkan pemisahan akad (*tafriq al-'uqud*) dalam struktur gabungan, bagi mengelakkan unsur syarat bersyarat (*ta'alluq*) yang boleh menjejaskan keabsahan transaksi. Dari sudut teknikal, model ini dibangunkan melalui konsep *chained smart contracts* atau *contract orchestration*, iaitu kontrak-kontrak pintar berasingan saling berhubung melalui *event-driven architecture*, memastikan aliran transaksi kekal patuh Syariah dan dipantau secara automatik dalam platform blok rantai (Unal & Aysan, 2022). Dengan itu, penggunaan kontrak pintar bukan sahaja memenuhi keperluan *fiqh* berhubung pemisahan akad, malah turut menawarkan automasi, ketelusan dan ketahanan data yang lebih tinggi berbanding sistem dokumentasi konvensional (Aishath Muneeza & Zakariya Mustapha, 2019).

Begitu juga dengan isu pengurusan perubahan hak milik secara berperingkat. Pada masa ini, perubahan pegangan bank dan pelanggan memerlukan dokumentasi manual yang kompleks. Dengan kontrak pintar, setiap pembayaran ansuran oleh pelanggan boleh terus memicu kemas kini automatik kepada pegangan hak milik dalam lejar blok rantai, dengan rekod yang telus dan tidak boleh diubah (*immutable*). Ini bukan sahaja mengurangkan ralat manusia, tetapi juga mempercepatkan pemprosesan pemilikan dan meningkatkan kepercayaan kedua-dua pihak.

Selain itu, berkenaan isu kadar sewa yang berasaskan kepada kadar faedah konvensional seperti BS atau BLR. Dengan memanfaatkan teknologi kontrak pintar yang diintegrasikan dengan *oracle* blok rantai, kadar sewa dapat ditentukan berdasarkan data pasaran hartanah sebenar secara masa nyata, sekali gus mengelakkan kebergantungan kepada kadar faedah konvensional.

Oracle blok rantai berfungsi sebagai jambatan antara kontrak pintar dan data dunia sebenar, membolehkan kontrak pintar mengakses maklumat luar rantaian seperti indeks pasaran hartanah, kadar sewa semasa dan data ekonomi lain yang relevan. Sebagai contoh, sistem yang dicadangkan oleh Braz et al. (2025) menggunakan dua *oracle* blok rantai untuk mengurus isu penyelenggaraan dan mengautomasikan pembayaran sewa dalam konteks penyewaan hartanah. Integrasi ini membolehkan kontrak pintar menyesuaikan kadar sewa secara automatik berdasarkan data pasaran semasa, memastikan ketelusan dan pematuhan kepada prinsip keadilan dalam Islam.

Dalam aspek janji pembelian saham (*wa'ad*), kontrak pintar dapat menetapkan janji pelanggan secara digital dengan ketetapan yang hanya diaktifkan setelah memenuhi syarat-syarat tertentu. Ini membantu mengekalkan keaslian prinsip *musharakah*, mengelakkan paksaan *wa'ad* dua hala yang boleh mencemari keabsahan kontrak dari sudut Syariah. Setiap janji dan pelaksanaan boleh direkodkan secara kekal dalam blok rantai, mengukuhkan lagi ketelusan dan kebolehesanan transaksi.

Kontrak pintar menawarkan penyelesaian inovatif untuk menguruskan risiko *force majeure* dan projek terbengkalai dalam pembiayaan perumahan berasaskan MM. Melalui mekanisme pembayaran bersyarat yang berintegrasi dengan sistem *escrow* digital, dana pelanggan boleh dikunci dan hanya dilepaskan apabila projek pembinaan mencapai tahap kemajuan tertentu yang disahkan. Sekiranya berlaku kegagalan projek atau bencana, kontrak pintar yang diprogramkan dapat memulangkan pembayaran kepada pelanggan secara automatik tanpa perlu rundingan manual. Kajian oleh Abdul Wahab et al. (2023) membuktikan bahawa melalui model BCT-SmContract yang dibangunkan menggunakan teknologi *blockchain*, pengurusan pembayaran bagi kemajuan pembinaan dapat dipercepatkan sebanyak 90%, dengan ketepatan maklumat mencapai 100%, serta secara signifikan mengurangkan konflik antara pihak berkepentingan dalam projek. Model ini diuji dalam sebuah projek pembinaan sebenar dan menunjukkan keupayaan kontrak pintar untuk mempertingkatkan kualiti maklumat, mempercepatkan jadual pembayaran dan mengurangkan pertikaian dalam pengurusan projek. Selain itu, Hamledari (2021) dalam kajiannya membuktikan bahawa kombinasi kontrak pintar dengan teknologi pemantauan seperti *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) dan pembelajaran mesin membolehkan pengesahan kemajuan tapak secara automatik sebelum pembayaran dilepaskan, seterusnya mengurangkan risiko penipuan dan pertikaian dalam industri pembinaan.

Manfaat tambahan daripada penggunaan kontrak pintar termasuklah pengurangan kos operasi kerana banyak elemen seperti pendaftaran kontrak, pembayaran, pemindahan hak milik dan rekod audit dapat dijalankan secara automatik tanpa memerlukan prosedur pentadbiran yang berulang. Ini secara langsung menjadikan produk MM lebih efisien dari aspek kos, kompetitif dan sejajar dengan tuntutan industri perbankan Islam pada masa hadapan.

Cabaran dan Cadangan Masa Hadapan

Walaupun teknologi kontrak pintar menawarkan pelbagai kelebihan dari sudut automasi, ketelusan dan pengurangan kos operasi, penerapannya dalam operasi produk pembiayaan perumahan berasaskan MM tidak terlepas daripada beberapa isu dan cabaran yang signifikan, khususnya dalam konteks pematuhan Syariah dan keperluan operasi perbankan Islam.

Salah satu cabaran utama ialah berkaitan dengan penguatkuasaan transaksi secara automatik. Struktur MM melibatkan beberapa kontrak yang digabungkan, antaranya kontrak *musharakah*, *ijarah* dan jual beli saham secara berperingkat. Cabaran utama yang timbul ialah untuk memastikan semua rukun dan syarat sah akad Syariah dilaksanakan dengan betul tanpa mengabaikan aspek *ijab* dan *qabul*, kejelasan harga, objek transaksi serta kerelaan pihak-pihak terlibat. Sebarang kecuaiian dalam memprogramkan logik transaksi dalam kod kontrak pintar berpotensi menyebabkan pelanggaran prinsip asas akad, seterusnya boleh menjejaskan keabsahan keseluruhan transaksi dari perspektif Syariah (Habib, 2019).

Selain itu, isu kod yang tidak boleh dipinda dalam operasi kontrak pintar juga menimbulkan cabaran besar (Sirajulhaq & Marifatulhaq, 2019). Dalam operasi perbankan Islam sedia ada, terdapat keperluan untuk membenarkan perubahan terhadap terma kontrak sekiranya berlaku keadaan tertentu seperti penstrukturan semula pembiayaan, penjadualan semula ansuran, atau pengurangan ansuran akibat kesulitan pelanggan. Namun, sifat kontrak pintar yang dilancarkan ke dalam blok rantai adalah bersifat kekal dan tidak boleh diubah (*immutable*), kecuali dengan konsensus keseluruhan rangkaian atau melalui kaedah tertentu yang kompleks. Ini tidak selari dengan amalan semasa di mana fleksibiliti kontrak diperlukan untuk menyesuaikan dengan perubahan situasi pelanggan. Oleh itu, kebolehan untuk membangunkan "kontrak pintar fleksibel" atau penggunaan konsep "*upgradable smart contracts*" menjadi satu keperluan kritikal sekiranya teknologi ini ingin diadaptasi dalam operasi pembiayaan perumahan Islamik (Muhammad Izzul et al., 2023).

Tambahan lagi, isu kesalahan penulisan kod dan risiko keselamatan siber merupakan cabaran teknikal yang tidak boleh diketepikan (Nguyen et al., 2020). Kontrak pintar ialah kod komputer yang sekiranya terdapat kesilapan kecil dalam penulisan atau kecacatan dalam logik kod, ia boleh menyebabkan implikasi serius seperti kehilangan aset digital atau eksploitasi oleh pihak ketiga (Sayeed et al., 2020). Dalam sektor perbankan Islam yang berurusan dengan transaksi bernilai tinggi dan melibatkan aset pelanggan, risiko ini membawa ancaman besar kepada keselamatan operasi dan integriti institusi kewangan. Serangan penggodaman ke atas platform kontrak pintar, seperti yang pernah berlaku dalam kes Decentralized Autonomous Organization (DAO) Hack pada tahun 2016, menunjukkan bahawa sebarang kelemahan teknikal dalam kontrak pintar boleh membawa kerugian jutaan dolar dalam masa yang sangat singkat (Feng et al., 2019).

Akhir sekali, dari sudut operasi institusi kewangan, peralihan daripada sistem operasi konvensional kepada penggunaan kontrak pintar memerlukan pelaburan yang besar dalam pembangunan infrastruktur teknologi, latihan sumber manusia dan semakan berkala terhadap pematuhan Syariah dan teknikal sistem. Proses migrasi ini bukan sahaja melibatkan kos kewangan yang tinggi, tetapi juga perubahan budaya operasi institusi yang mungkin mengambil masa bertahun-tahun untuk disesuaikan (Aishath Muneeza & Zakariya Mustapha, 2019).

Melihat kepada potensi besar dan cabaran kompleks dalam pelaksanaan kontrak pintar bagi pembiayaan perumahan berasaskan MM, beberapa langkah masa hadapan perlu diambil untuk memastikan kelestarian inovasi ini. Keutamaan utama adalah membangunkan rangka kerja kontrak pintar Islamik yang komprehensif, merangkumi standard Syariah berkaitan reka bentuk logik kod, pemisahan akad, pelaksanaan sewa serta mekanisme penyelesaian pertikaian automatik. Usaha ini perlu digerakkan melalui kerjasama secara langsung antara pakar teknologi kontrak pintar, pakar undang-undang kontrak pintar dan pakar Syariah bagi memastikan keseimbangan antara keperluan teknikal, pematuhan perundangan dan prinsip Syariah dipelihara. Di samping itu, inisiatif pendidikan dan pensijilan profesional dalam bidang teknologi kewangan Islam perlu dipertingkatkan bagi melahirkan tenaga kerja mahir yang memahami operasi kontrak pintar dari sudut teknikal dan hukum.

Kesimpulan

Kajian ini menilai potensi penggunaan teknologi kontrak pintar dalam memperkasakan operasi produk pembiayaan perumahan berasaskan MM di institusi perbankan Islam. Hasil analisis menunjukkan bahawa kontrak pintar berupaya menangani cabaran operasi tradisional MM melalui automasi pemindahan hak milik, pengurusan pembayaran sewa yang dinamik, pelaksanaan transaksi berperingkat yang telus serta pemeliharaan prinsip Syariah dalam dokumentasi dan pelaksanaan akad. Untuk merealisasikan idea ini, kerjasama yang mantap antara pakar kontrak pintar, undang-undang dan Syariah perlu dilakukan. Dapatan ini menyumbang kepada literatur sedia ada dengan memperkenalkan pendekatan inovatif yang menggabungkan prinsip *fiqh* muamalat dengan keupayaan teknologi kontrak pintar, sekali gus mengukuhkan peranan MM dalam penawaran produk di perbankan Islam. Namun, kajian ini dihadkan kepada analisis konseptual tanpa pelaksanaan prototaip atau kajian lapangan dan oleh itu, penyelidikan masa hadapan dicadangkan untuk menilai keberkesanan sebenar kontrak pintar dalam operasi pembiayaan Islam melalui projek perintis dan pembangunan model kontrak pintar Islamik yang lebih fleksibel dan patuh Syariah. Secara keseluruhan, kontrak pintar berpotensi menjadi pemacu utama inovasi dalam industri kewangan Islam, asalkan cabaran teknikal, Syariah dan operasi dapat diuruskan secara sistematik dan bersepadu.

Penghargaan

Kertas kerja ini adalah sebahagian daripada hasil penyelidikan yang ditaja Universiti Malaya di bawah geran UMG031L-2024 “Analisis Potensi Aplikasi Teknologi Kontrak Pintar dalam Produk Pembiayaan Perumahan berasaskan Kontrak Musharakah Mutanaqisah di Perbankan Islam Malaysia”.

Rujukan

- Abdul Wahab, Wang, J., Alireza Shojaei & Ma, J. (2023). A model-based smart contracts system via blockchain technology to reduce delays and conflicts in construction management processes. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 30(10), 5052–5072.
- Aishath Muneeza & Zakariya Mustapha. (2019). Blockchain and Its Shariah Compliant Structure. Dalam Mohd Ma'sum Billah (Ed.), *Halal Cryptocurrency Management* (hlm. 69–106). Palgrave Macmillan. Cham.
- Aishath Muneeza & Zakariya Mustapha. (2020). The Potential of Fintech in Enhancing the Use of Salam Contract in Islamic Banking. *International Journal of Islamic Economics and Finance (IJIEF)*, 3(2), 305–334.

- Alidin, A. A., Ali-Wosabi, A. A. A. & Yusoff, Z. (2018). Overview of Blockchain Implementation on Islamic Finance: Saadiqin Experience. *2018 Cyber Resilience Conference (CRC)*, 1–2.
- Alireza Shojaei, Flood, I., Hashem Izadi Moud, Mohsen Hatami & Zhang, X. (2020). An Implementation of Smart Contracts by Integrating BIM and Blockchain. Dalam K. Arai, R. Bhatia & S. Kapoor (Eds.), *Advances in Intelligent Systems and Computing* (Vol. 1070, hlm. 519–527). Springer. Cham.
- Ante, L. (2021). Smart contracts on the blockchain – A bibliometric analysis and review. *Telematics and Informatics*, 57, 101519.
- Antova, I. & Tayachi, T. (2019). Blockchain and Smart Contracts: A Risk Management Tool for Islamic Finance. *Journal of Islamic Financial Studies*, 5(1), 29–42.
- Bank Negara Malaysia. (2010). *Resolusi Syariah Dalam Kewangan Islam* (Edisi Ke-2). Bank Negara Malaysia. Kuala Lumpur.
- Braz, N., Santos, J., Dias, T. & Correia, M. (2025). *Blockchain Oracles for Real Estate Rental*. Preprint, 1–9.
- Farhana Md Hilal & Nor Faridah Jamaludin. (2019). Smart Contract in Islamic Trade Finance. Dalam *Contemporary Management and Science Issues in the Halal Industry: Proceedings of the International Malaysia Halal Conference (IMHALAL)* (hlm. 431–437). Springer Singapore.
- Feng, T., Yu, X., Chai, Y. & Liu, Y. (2019). Smart contract model for complex reality transaction. *International Journal of Crowd Science*, 3(2), 184–197.
- Giancaspro, M. (2017). Is a ‘smart contract’ really a smart idea? Insights from a legal perspective. *Computer Law and Security Review*, 1–11.
- Habib, F. (2019). Smart Contracts for Islamic Financial Transaction. Dalam *IFIKR DIGEST 11* (hlm. 10–15). Islamic Finance Knowledge Repository (I-FIKR). Kuala Lumpur.
- Hamledari, H. (2021). *Impact Assessment of Blockchain-Enabled Smart Contracts on the Visibility of Construction Payments*. Stanford University.
- Haneef, R., Kunhibava, S. & Smolo, E. (2011). Mushārah Mutanāqishah and Legal Issues: Case Study of Malaysia. *ISRA International Journal of Islamic Finance*, 3(1), 93–122.
- Luciano, R. (2019). The Hazards of Misusing the Smart Contract: An AHP Approach to Its Risk. *Journal of Information Security*, 10(1), 25–44.
- Mohamad Akram Laldin & Hafas Furqani. (2019). Fintech and Islamic Finance: Setting the Shariah Parameters. Dalam *Fintech in Islamic Finance: Theory and Practice* (hlm. 112–119). Routledge. New York.
- Mohamed Cherif El Amri, Mustafa Omar Mohammed & Ruslan Sabirzyanov. (2021). The Potential of Smart Contracts for Murabahah Home Financing: Towards an Integrated Model. Dalam N. Alam & Syed Nazim Ali (Eds.), *Fintech, Digital Currency and the Future of Islamic Finance* (hlm. 49–76). Palgrave Macmillan. Cham.
- Muhammad Faruq Roslan, Omar Bamahriz, Aishath Muneeza, JinZi Chu, Zakariya Mustapha & Mohamad Zabidi Ahmad. (2020). Application of Tawarruq in Islamic Banking in Malaysia: Towards Smart Tawarruq. *International Journal of Management and Applied Research*, 7(2), 100–114.
- Muhammad Izzul Syahmi Zulkepli, Mohammad Taqiuddin Mohamad & Azzuhri, S. R. (2023). Leveraging Blockchain-Based Smart Contract in Islamic Financial Institutions: Issue and Relevant Solution. *International Journal of Islamic Economics and Finance Research*, 6(1), 18–28.
- Muhammad Nasri Hussain, Mohd Sholeh Sheh Yusuff, Othman, Y. H. & Muhamad Helmi Ahmad Sabri. (2024). Sharia Concepts in Islamic Home Financing Products in

- Malaysia : An Analysis on Musyarakah Mutanaqisah and the Fiqh Method " The Original Law of a Contract with Conditions is Required and Legal ". *International Journal Of Academic Research In Business And Social Sciences*, 14(10), 2431–2438.
- Nguyen, S., Chen, P. S. L. & Du, Y. (2020). Risk identification and modeling for blockchain-enabled container shipping. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 51(2), 126–148.
- Nurul 'Iffah M A Zaaba & Rusni Hassan. (2019). Why Islamic Banks Are Reluctant to Offer Musharakah Mutanaqisah for Home Financing: The Case of Maybank Islamic and Affin Islamic Bank. *Turkish Journal of Islamic Economics*, 6(1), 51–66.
- Rejeb, D. (2021). Smart Contract ' s Contributions to Mudaraba. *Tazkia Islamic Finance and Business Review*, 15(1), 1–18.
- Rizal Mohd Nor, M M Hafizur Rahman, Towfiquir Rahman & Adam Abdullah. (2017). Blockchain Sadaqa Mechanism for Disaster Aid Crowd Funding. Dalam J. Zulikha & N. H. Zakaria (Eds.), *Proceedings of the 6Th International Conference on Computing and Informatics: Embracing Eco-Friendly Computing* (hlm. 400–405). School of Computing. Sintok.
- Saidatolakma Mohd Yunus, Nur Farhah Mahadi, Ahmad Akram Mahmad Robbi & Rahimah Embong. (2023). Shariah Issues on Selected Hybrid Products Practiced by Islamic Banks. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 12(3), 2239–2251.
- Sayeed, S., Marco-Gisbert, H. & Caira, T. (2020). Smart Contract: Attacks and Protections. *IEEE Access*, 8, 24416–24427.
- Shujaat Saleem & Fadillah Mansor. (2020). Exploring Compliance of AAOIFI Shariah Standard on Ijarah Financing: Analysis on the Practices of Islamic Banks in Malaysia. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(2), 1–13.
- Sillaber, C. & Watl, B. (2017). Life Cycle of Smart Contracts in Blockchain Ecosystems. *Datenschutz Und Datensicherheit - DuD*, 41(8), 497–500.
- Sirajulhaq & Marifatulhaq. (2019). Current Trends and Future Impacts of Fintech in Islamic Finance. Dalam *Fintech in Islamic Finance: Theory and Practice* (hlm. 326–356). Routledge. New York.
- Siti Rohaya Mat Rahim, Zam Zuriyati Mohamad, Juliana Abu Bakar, Farhana Hanim Mohsin & Norhayati Md Isa. (2018). Artificial Intelligence, Smart Contract and Islamic Finance. *Asian Social Science Journal*, 14(2), 145–154.
- Syahidawati Shahwan, Mustafa Omar Mohammad & Zaharuddin Abdul Rahman. (2013). Home financing pricing issues in the Bay' Bithaman Ajil (BBA) and Musharakah Mutanaqisah (MMP). *Global Journal Al-Thaqafah*, 3(2), 23–36.
- Szabo, N. (1994). Smart contracts. *Informatik-Spektrum*. <https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/L OTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html>
- Tasneem Darwish, Kamalrulnizam Abu Bakar, Gen Matsuda, Ahmed Aliyu, Abdullah, A. H., Abdul Samad Ismail, Raja Zahirah Raja Mohd Radzi, Ahmad Fadhil Yusof, Mohd Murtadha Mohamad, Mohd Yazid Idris, Zuhaimy Ismail, Ahmad Che Yaacob & Herman. (2020). A Comparative Analysis of Blockchain Consensus Algorithms from Shariah Perspective. *Journal of Contemporary Islamic Studies*, 6(1), 1–21.
- Unal, I. M. & Aysan, A. F. (2022). Fintech, Digitalization, and Blockchain in Islamic Finance: Retrospective Investigation. *FinTech*, 1(4), 388–398.

- Wahida Norashikin Jamaruddin & Ruzian Markom. (2020). The Application of Fintech in the Operation of Islamic Banking Focussing on Islamic Documentation: Post-Covid-19. *INSLA E-Proceedings*, 3(1), 31–43.
- Warninda, T. D., Ekaputra, I. A. & Rokhim, R. (2019). Do Mudarabah and Musharakah financing impact Islamic Bank credit risk differently? *Research in International Business and Finance*, 49(2019), 166–175.
- Yustiardhi, A. F., Diniyya, A. A., Fariyah Amirah Ahmad Faiz, Nur Shazni Subri & Zahra Nabila Kurnia. (2020). Issues and Challenges of the Application of Mudarabah and Musharakah in Islamic Bank Financing Products. *Journal of Islamic Finance*, 9(2), 26–41.
- Zheng, Z., Xie, S., Dai, H. N., Chen, W., Chen, X., Weng, J. & Imran, M. (2019). An overview on smart contracts: Challenges, advances and platforms. *Future Generation Computer Systems*, 105, 475–491.