

Transaksi Kewangan dalam Percetakan Bio Tiga Dimensi Menurut Perspektif Islam: Satu Kajian Konsep

Mohd Mukhlis, M.N. (Corresponding Author)**

E-mail: mohd-92@graduate.utm.my

Mohammad Naqib, H.**

E-mail: mohammadnaqib@utm.my

**Akademi Tamadun Islam, Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan
Universiti Teknologi Malaysia, Johor Bahru, Johor, Malaysia

Abstrak

Percetakan bio tiga dimensi merupakan teknologi terkedepan yang berpotensi mencetak sesuatu tisu dan organ yang berfungsi secara tiga dimensi. Walaupun belum ada lagi organ yang berjaya dicetak dan diimplan dalam badan manusia, perkembangan penyelidikan terkini menunjukkan bahawa tidak mustahil organ dapat dicetak bagi menggantikan organ asal yang tidak lagi berfungsi. Sekiranya teknologi ini berjaya menghasilkan organ yang dicetak serta diimplan dalam tubuh badan manusia maka isu kekurangan pendermaan organ dapat diatasi. Secara asasnya, pembuatan teknologi ini sudah pasti terdapat kos dalam pembinaannya. Kos ini berkemungkinan besar akan dipindahkan kepada pengguna akhir iaitu penerima organ dan sudah tentu berlakunya transaksi kewangan antara pihak-pihak berkaitan. Timbul persoalan mengenai status Syariah dalam transaksi kewangan tersebut sama ada menepati hukum Syariah atau sebaliknya. Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk menganalisis hukum berkaitan transaksi kewangan yang melibatkan teknologi ini berdasarkan prinsip-prinsip Syariah. Bagi mencapai objektif ini, kajian telah menggunakan metod kualitatif dengan menganalisis dokumen secara tematik daripada jurnal-jurnal dan buku-buku fiqh klasik mahupun kontemporari. Dapatan kajian menunjukkan setiap hukum yang dipilih bagi menjustifikasikan keharusan atau pengharaman transaksi kewangan yang berlaku dalam teknologi percetakan bio tiga dimensi menghasilkan implikasi Syariah yang berbeza. Hasil kajian ini mampu menjadi

panduan untuk pihak industri selain rujukan para penyelidik lain bagi membangunkan kerangka model percetakan bio tiga dimensi patuh Syariah.

Kata Kunci: Percetakan Bio Tiga Dimensi; Rekayasa Tisu; Perubatan Regeneratif; Patuh Syariah; Jual Beli Organ Cetak

Abstract

3D bioprinting is a cutting-edge technology that has the potential to fabricate functional tissues and organs in three dimensions. Although no organ has yet been successfully printed and implanted in the human body, recent research developments show the possibility of printing a functional organ to replace the failure organ. If this technology succeeds in producing printed and implanted organs in the human body, then the organ shortage can be overcome. The manufacturing of this technology is being developed. This cost is most likely to be transferred to the end user, which is the organ recipient, which means the occurrence of financial transactions between related parties. There is a question about the status of the financial transaction and whether it complies with Shariah law or not. Therefore, this study aims to analyze the Islamic law perspective about 3D organ printing trading. In order to achieve this objective, the study has used qualitative methods by analyzing documents thematically from academic journals and either classical or contemporary

fiqh books. The findings show that each contract may differ from one to another resulting to the different Islamic ruling. This result is expected to guide industry players, in addition to other research technology references, to develop a Shariah-compliant 3D bioprinting model framework.

Keywords: 3-D Bioprinting; Tissue Generation; Regenerative Medication; Shari'ah Compliance; Printed Organ Trading

Pendahuluan

Isu pendermaan organ yang kurang berbanding permintaan adalah permasalahan global yang dihadapi oleh pelbagai negara. Menurut seorang pakar

bedah, Anthony Atala (2010) dalam ceramahnya di TED Talks, menyatakan kerisauan beliau dengan populasi menua yang mula berlaku sekarang di kebanyakan negara. Hal ini bertepatan dengan laporan statistik yang dikeluarkan Pertubuhan Bangsa-bangsa Bersatu (PBB) yang dilakukan pada tahun 2019 telah menunjukkan bilangan populasi menua yang sedang berlaku serta projeksi untuk tahun 2050 (United Nations, 2019) seperti di Jadual 1. Impaknya akan menghasilkan lebih banyak lagi permintaan kepada pemindahan organ kerana semakin tua umur seseorang maka semakin kurang berfungsi organ dalam tubuh badan, sedangkan bilangan penderma organ sangat terhad dan hampir tiada peningkatan bilangan penderma hal ini boleh dilihat dalam jadual 2.

Jadual 1: Bilangan Populasi Berumur 65 Tahun ke atas Mengikut Wilayah Geografi 2019 dan 2050

Bil.	Wilayah/ Negara	Bilangan populasi umur 65 tahun atau ke atas pada tahun 2019 (juta)	Bilangan populasi umur 65 tahun atau ke atas pada tahun 2050 (juta)	Peratus perbezaan antara 2019 & 2050 (%)
1.	Dunia	702.9	1,548.9	120
2.	Afrika Sub-Sahara	31.9	101.4	218
3.	Afrika Utara dan Asia Barat	29.4	95.8	226
4.	Asia Tengah dan Selatan	119.0	328.1	176
5.	Asia Timur dan Tenggara	260.6	572.5	120
6.	Amerika Latin dan Caribbean	56.4	144.6	156
7.	Australia dan New Zealand	4.8	8.8	84
8.	Oceania (Tak termasuk Australia dan New Zealand)	0.5	1.5	190
9.	Eropah dan Amerika Utara	200.4	296.2	48

Sumber: Laporan *World Population Prospects 2019*, Department of Economic and Social Affairs, United Nations.

Jangkaan peningkatan populasi warga emas yang sangat ketara dalam tempoh 31 tahun, hampir semua kawasan peratus peningkatan sebanyak tiga digit angka kecuali Australia, New Zealand, Eropah dan Amerika Utara. Jadual 2 menunjukkan kadar bilangan pemindahan organ dari tahun 2018 sehingga 2021 bagi beberapa negara di Asia Tenggara iaitu Malaysia, Filipina, Thailand dan Singapura. Singapura dan Thailand mencatatkan bilangan yang tertinggi pada tahun 2020 dengan kadar 4.41 dan 4.51 pesakit per sejuta populasi yang mendapat manfaat daripada pemindahan organ, berbanding negara Malaysia dan Filipina yang tidak sampai satu pesakit per sejuta populasi penduduk. Walaupun negara Singapura sebuah negara yang kecil tetapi kadar pendermaan organ lebih tinggi daripada negara-negara Asia Tenggara lain kerana polisi kerajaan melalui Akta Pemindahan Organ Manusia yang membenarkan buah

pinggang, jantung, hati dan kornea diambil daripada mana-mana individu rakyat Singapura berumur 21 tahun ke atas yang meninggal dunia dan tidak menghadapi masalah mental serta tidak membuat pilihan keluar daripada polisi ini (Singapore Statutes Online, TT) berbanding negara lain dimana setiap rakyat membuat pilihan untuk menjadi penderma. Walaubagaimanapun, kadar ini dikira sebagai rendah dan tiada peningkatan yang ketara setiap tahun disebabkan kekurangan bilangan penderma, sedangkan jumlah pesakit yang menunggu untuk menerima pendermaan organ adalah tinggi. Hal yang sama juga berlaku di negara-negara maju (Lewis et al., 2021). Oleh itu, teknologi percetakan bio tiga dimensi dilihat mampu memberi penyelesaian kepada isu kekurangan pendermaan organ yang berlaku diperingkat global.

Jadual 2: Kadar Bilangan Pendermaan Organ di Beberapa Negara Asia Tenggara yang Berlaku Pada Tahun 2018-2021 (Bilangan Pesakit Per Satu Juta Populasi)

Negara-Negara Tenggara	Asia	2021	2020	2019	2018
Malaysia		0.2	0.9	0.53	0.22
Filipina		0.02	0.05	0.09	0
Thailand		2.71	4.51	4.34	3.66
Singapura		2.03	4.41	NA	NA

Sumber: *International Registry in Organ Donation and Transplantation* (2022)

Kos organ yang dicetak secara umumnya lebih murah berbanding, kos pemindahan satu organ hidup. Berdasarkan laporan kajian oleh Bentley & Hanson (2017), anggaran kos yang dikenakan bagi

pemindahan satu organ di Amerika Syarikat bermula 30,200 USD dan boleh mencecah sehingga 1.38 juta USD. Berbanding kos organ yang dicetak, teknologi percetakan bio tiga dimensi dikomersialkan bermula

harga 20,000 USD dan boleh mencecah 535,000 USD (O'Neill, 2022) dan belum mengambil kira kos-kos lain seperti penyediaan bahan percetakan, kos *in vitro* dalam makmal, kos implan dalam tubuh badan dan lain-lain kos. Kos di Amerika Syarikat lebih mahal berbanding negara-negara lain kerana kerajaan tidak menanggung kos perubatan tetapi ditanggung oleh pihak ketiga sama ada syarikat insuran kesihatan atau individu yang lain (Massachusetts Institute of Technology, TT). Jangkaan kos rekayasa tisu dan organ cetak dan proses implan ke dalam tubuh badan lebih murah dan kos efektif berbanding kos pemindahan organ hidup daripada penderma kepada pesakit. Berkemungkinan besar kos-kos ini akan dipindahkan kepada penerima organ sebagai bayaran atau caj bagi mendapatkan organ yang dicetak dan khidmat pemindahan ke dalam tubuh badan sebagai perubatan regeneratif.

Dalam isu transaksi kewangan berkaitan penjualan organ atau apa-apa transaksi kewangan yang melibatkan pihak penderma dan penerima organ, sebahagian besar ilmuwan Islam mengharamkan secara mutlak dan kontrak yang dibenarkan hanyalah kontrak pendermaan yang tiada timbal balas (Natour, A. & Fishman, S., 2011). Larangan penjualan organ ini berdasarkan prinsip hukum Islam yang melihat manusia sebagai suatu kemuliaan insan bukan objek jual beli malah secara kesannya akan membuka ruang kepada eksploitasi ke atas orang fakir miskin (Siraj, M., 2022). Terdapat pandangan yang membenarkan pembelian organ seperti pandangan Tantawi (1987) dengan syarat yang sangat ketat dan ditentukan oleh doktor perubatan bahawa hanya dengan pembelian organ sahaja yang dapat menyelamatkan nyawa pesakit.

Adapun berkaitan dengan organ cetak, timbul persoalan berkaitan transaksi

kewangan yang berlaku pada sudut pandang kepatuhan Syariah, adakah sama hukum seperti organ sebenar atau sebaliknya? Apabila satu pihak menyediakan khidmat mencetak organ dan mengenakan caj atau bayaran serta satu pihak lagi penerima manfaat daripada organ cetak membayar caj yang dikenakan, apakah kontrak muamalat yang bersesuaian? Oleh itu, kajian ini akan menganalisis kontrak-kontrak sedia ada yang terdapat dalam Syariah yang sesuai untuk ditakyifkan (takyif merujuk kepada proses bagaimana permasalahan baru disesuaikan dengan teori-teori fiqh sedia ada dan sumber-sumber nas yang berkaitan) kepada isu transaksi kewangan dalam percetakan bio tiga dimensi, agar dapat dibangunkan satu kerangka jelas yang memenuhi piawaian hukum Syariah.

Teknologi Percetakan Bio Tiga Dimensi

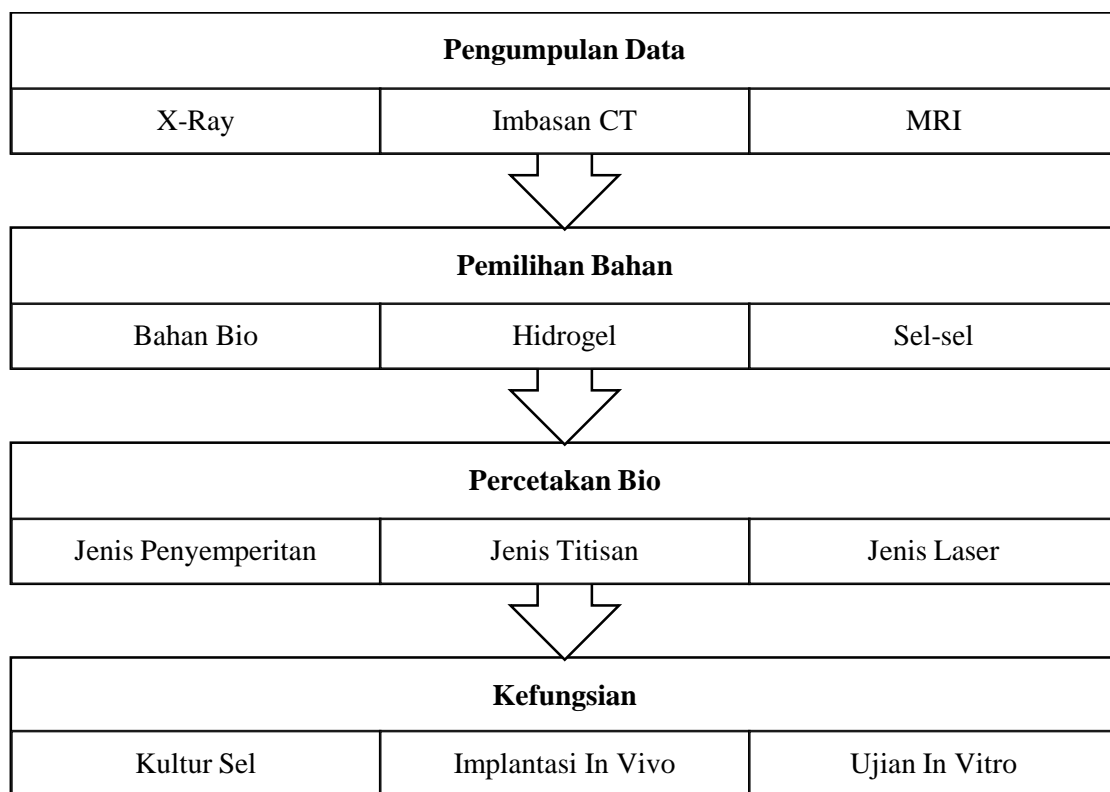
Percetakan bio tiga dimensi merujuk kepada suatu kaedah dan aplikasi daripada percetakan tiga dimensi (3D) yang menggunakan bahan bio (biomaterial) seperti sel manusia dan faktor pembiak (growth factor) untuk menghasilkan tisu bagi tujuan pembedahan rekonstruktif (Vijayavenkataraman et al., 2016). Sejarah berkaitan percetakan bio telah bermula lebih daripada 26 tahun yang lepas iaitu bermula tahun 1996 dan mula mendapat tempat dengan kemunculan percetakan tiga dimensi secara umum. Evolusi ini perlu dilihat kepada dua inovasi penting, iaitu pertama percetakan tiga dimensi dan yang kedua kejuruteraan tisu. Penggabungan kedua-dua teknologi ini melahirkan kemajuan sains yang penting iaitu percetakan bio tiga dimensi.

Bagi menghasilkan organ cetak, ia perlu melalui beberapa proses yang penting. Menurut Fay (2020), Gao et al. (2021) dan Goddard dan Dodds (2020), proses percetakan bio tiga dimensi boleh

dikelaskan kepada tiga peringkat utama, manakala Gu et al., (2020) mengkelaskan peringkat proses kepada empat peringkat utama (Rajah 1). Berikut ialah proses utama dalam percetakan bio tiga dimensi: peringkat pertama melibatkan pra-percetakan yang melibatkan pengimejan, merangka reka bentuk dengan bantuan komputer (Fay, 2020; Goddard & Dodds, 2020; Gao et al., 2021) dan apa-apa sahaja yang merujuk kepada perolehan data sebelum ia dicetak (Gu et al., 2020) serta pemilihan bahan perancah dan sel-sel (Fay, 2020; Gao et al., 2021). Bagi Goddard dan Dodds (2020) dan Gu et al. (2020) pemilihan bahan termasuk sel-sel, faktor pembiak, hidrogel dan lain-lain sebagai peringkat kedua dalam proses percetakan bio 3D.

Peringkat kedua menurut Fay (2020) dan Gao et al. (2021) ialah proses percetakan bio. Pada peringkat ini pemilihan kaedah atau jenis percetakan bio 3D yang

bersesuaian akan dibuat sama ada menggunakan kaedah penyemperitan, kaedah titisan ataupun kaedah laser. Bagi Goddard dan Dodds (2020) dan Gu et al. (2020) peringkat percetakan bio ini adalah peringkat yang ketiga. Peringkat seterusnya ialah pasca-percetakan yang menumpukan kepada penggunaan bahan-bahan dalam percetakan bio termasuk proses pematangan, implantasi dan ujian in vitro (Fay, 2020) bagi memastikan sel-sel membiak membentuk dan menjaga beberapa fungsi tisu atau organ semulajadi (Gu et al., 2020; Goa et al., 2021). Proses yang terakhir adalah proses yang paling penting dalam penghasilan ini. Secara umum, tiada perbezaan ketara antara pembahagian proses yang dikemukakan oleh mereka. Ia sekadar menonjolkan kepentingan proses pemilihan bahan bio dalam percetakan untuk dijadikan sebagai satu proses yang dalam masa yang sama juga merujuk kepada proses pra-percetakan.

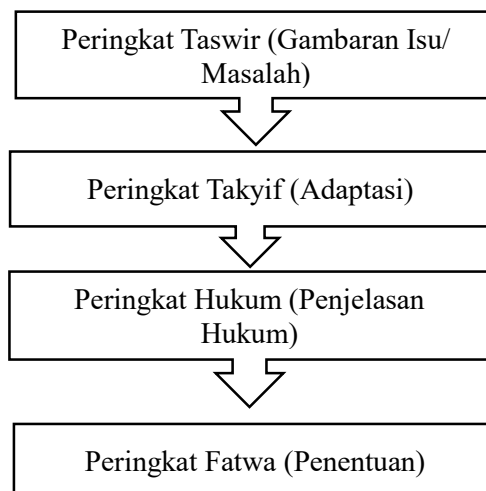


Rajah 1: Proses-proses dalam percetakan bio tiga dimensi. (Sumber: Gu et al., 2020)

Metodologi Kajian

Bagi mencapai objektif kajian ini, pemilihan kajian berbentuk kualitatif digunakan, data diperolehi melalui analisis kajian dokumen yang diambil daripada buku-buku fiqh sama ada klasik mahupun kontemporari. Hal ini disebabkan kajian ini

melibatkan kajian hukum menurut perspektif Syariah, maka kerangka penghasilan fatwa seperti rajah 2 digunakan dalam menganalisis sesuatu isu serta penghasilan hukum. Walau bagaimanapun, kajian dalam artikel ini tidaklah sampai ke peringkat penentuan fatwa sebaliknya sehingga ke peringkat hukum sahaja.



Rajah 2: Kerangka Proses Penghasilan Fatwa. (Sumber: Khairuldin, W. M. K. F. W., & Ibrahim, I. 2017).

Pada peringkat gambaran, disebabkan masih belum wujud organ cetak dan diimplan dalam tubuh badan manusia serta belum ada bentuk-bentuk transaksi kewangan maka reka bentuk simulasi aliran kewangan antara pihak-pihak berkaitan digunakan dalam kajian ini bagi mendapatkan gambaran dan tasawur bentuk-bentuk transaksi yang berkemungkinan berlaku kelak. Oleh yang demikian, kajian ini menyenaraikan satu senario sebagai simulasi yang bersandarkan simulasi jual beli antara dua pihak berkaitan. Peringkat seterusnya adalah peringkat *takyif fiqhi* (adaptasi fiqh), peringkat ini menggandingkan permasalahan fiqh yang baru dengan permasalahan fiqh yang telah sedia ada dibincangkan melalui sumber-sumber yang berauthoriti (Ali Jum'ah, 2006) dan lebih

mendekati metod *qiyas*.

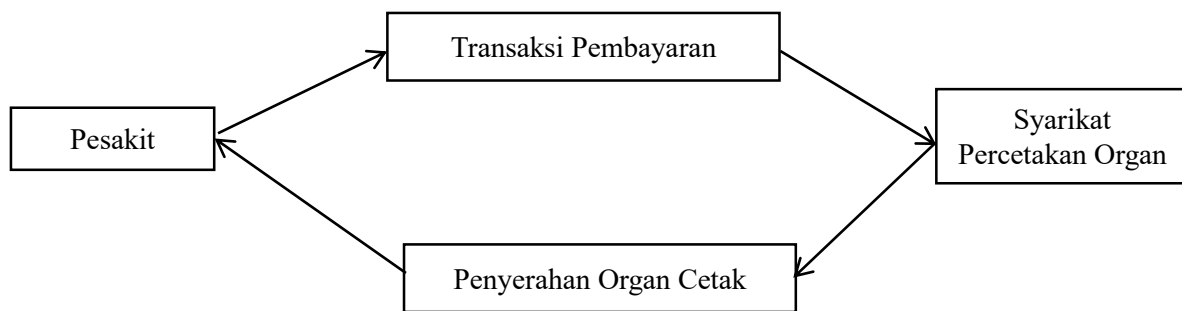
Proses pengadaptasian membantu kajian ini untuk menuju ke peringkat seterusnya iaitu peringkat penentuan cadangan hukum. Proses analisis di peringkat ini memerlukan proses *istinbat* hukum melalui kaedah-kaedah *usul fiqh* dengan mengambil kira hujah daripada Al-Quran, Sunnah, ijmak, *qias* dan sumber-sumber perundangan yang lain. Penyelidik telah mengadaptasi proses *istinbat* hukum ini dengan merujuk kepada rujukan berauthoriti berkaitan bidang dan telah menganalisis secara tematik. Kertas penyelidikan ini hanya fokus kepada isu kontrak sahaja tidak melihat kepada isu proses penghasilan organ sama ada dari sumber halal atau haram. Oleh itu, perbincangan ini dibina atas andaian proses penghasilannya adalah halal.

Transaksi Kewangan dalam Percetakan Bio Tiga Dimensi

Apabila berlaku sesuatu transaksi pembayaran dan pertukaran barang atau perkhidmatan, maka timbul isu Syariah kepada muamalat yang telah berlaku sama ada memenuhi piawaian Syariah atau pun sebaliknya. Kontrak Syariah sedia ada yang mana sesuai dijadikan takyif atau sandaran? Penyelidik telah memilih satu simulasi sebagai senario bagaimana proses transaksi berkemungkinan berlaku dan disertakan bersamanya *takyif fiqhi* yang bersesuaian

untuk diadaptasikan sebelum dibincangkan secara terperinci pada bahagian analisis hukum.

Senario seperti di Rajah 3 merupakan simulasi ringkas yang melibatkan dua pihak sahaja, di mana pesakit yang memerlukan organ cetak membuat pembayaran kepada syarikat percetakan organ dan syarikat tersebut selepas mendapat bayaran, telah melakukan semua proses percetakan bio tiga dimensi seperti di Rajah 1 dan mengimplan dalam tubuh pesakit tersebut.



Rajah 3: Senario Aliran Transaksi Kewangan

Berdasarkan simulasi transaksi kewangan yang berlaku, penyelidik menyenaraikan empat jenis kontrak yang sedia ada dalam fiqh muamalat iaitu, kontrak *bai'* (jual beli), kontrak *ujrah* (upah), kontrak *ju'alah* (komisen) dan kontrak *istisna'* (tempahan) sebagai analisis untuk mencari *takyif fiqhi* yang bersesuaian. Penyelidik telah membuat ringkasan adaptasi *takyif fiqhi* yang boleh dijadikan sandaran kepada senario transaksi kewangan serta implikasi hukum dan isu-isu yang perlu penelitian seperti di Jadual 2. Huraian lanjut akan diterangkan pada bahagian analisa hukum.

Jadual 2: Adaptasi *takyif fiqhi* dalam simulasi pertama

No.	Jenis Akad (Kontrak)	Pesakit	Syarikat	Implikasi Hukum/ Isu yang perlu penelitian
1	<i>Bai'</i> (Jual beli)	Pembeli	Penjual	<ol style="list-style-type: none"> Isu ketiadaan organ dalam majlis akad Isu sejauh mana organ cetak dianggap sebagai harta yang bernilai dan boleh

2	Ijarah (Upah)	<i>Musta'jir</i> (penyewa)	<i>Mu'ajir</i> (pemberi sewaan)	<p>dimiliki</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Isu tempoh mu'ajir dalam melaksanakan pekerjaan 2. Cukup sekadar melalui proses percetakan 3D bio, walaupun tidak berjaya
3	Ju'alah	<i>Ja'il</i> (pemberi tawaran)	<i>'Amil</i> (pelaksana dan berhasil melaksanakannya)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak perlu ditetapkan tempoh kepada 'amil 2. Mesti organ berjaya dicetak dan diimplan baru dapat pembayaran
4	<i>Istisna'</i>	<i>Mustasni'</i> (Pihak yang menempah)	<i>Sani'</i> (pihak yang menghasilkan apa yang ditempah)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Isu sejauh mana organ cetak dianggap sebagai harta yang bernilai dan boleh dimiliki 2. Isu barang masnu' yang nak dihasilkan mestilah sesuatu yang menjadi kebiasaan masyarakat

Kontrak Bai' (Jual Beli)

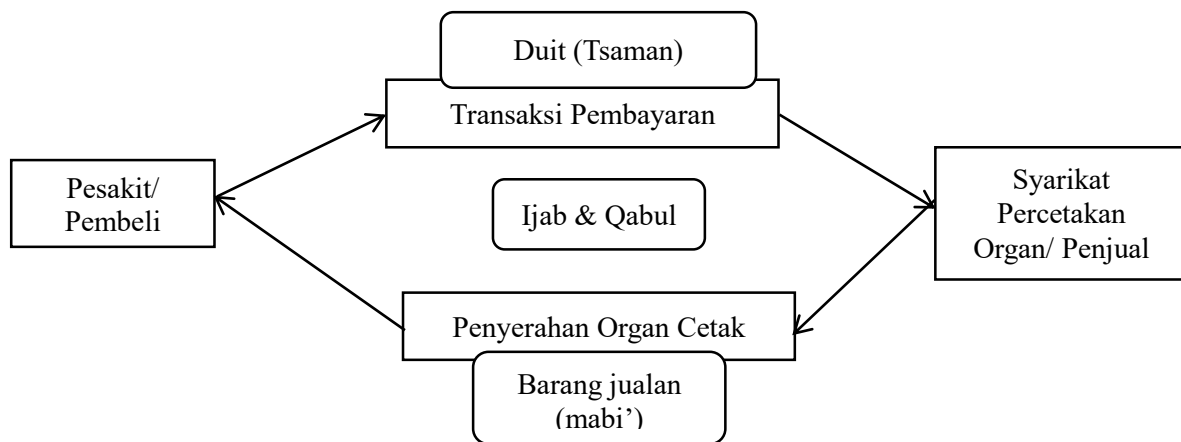
Setiap mazhab mendefinisikan jual beli dengan pelbagai takrifan yang hampir sama iaitu membawa maksud pemindahan milik sesuatu *ain* (barang) dengan sesuatu imbalan harta (Al-Kasani, 1986; Al-Qurtubi, 1993; Al-Zuhaili, 2010) dan kontrak ini sekiranya memenuhi rukun dan syarat ia merupakan kontrak yang dibenarkan dalam Islam secara ijmai. Jumhur mazhab kecuali mazhab Hanafi menetapkan enam rukun dalam jual beli iaitu penjual, pembeli, ijab, qabul, barang yang dijual beli dan duit yang dibayar (Al-Sarakhsi, 1986; Al-Dusuqi, TT; Al-Syarbini, 2009; Al-Futuhi, 1999). Setiap rukun mempunyai syarat-syarat yang perlu dipatuhi, sekiranya tidak dipenuhi maka kontrak tersebut adalah kontrak batil yang dilarang dalam Islam.

Rajah 4 menunjukkan bahawa terdapat rukun-rukun jual beli dalam transaksi kewangan yang berlaku sekiranya diadaptasikan kontrak jual beli. Walau bagaimanapun sekiranya diteliti pada syarat pada setiap rukun, ada syarat yang berkemungkinan boleh diikuti seperti syarat-syarat pada rukun ijab, qabul, penjual dan pembeli sebagai contoh seorang yang *al-rushd* iaitu seorang yang berakal, baligh serta boleh tasarruf kewangan dengan baik; begitu juga syarat saling meredhai antara penjual dan pembeli (Al-Zuhaili, 2010).

Antara syarat-syarat lain yang perlu dipenuhi ialah barang mestilah wujud ketika akad dan berkemampuan untuk diserahkan, barang yang diniagakan mestilah bernilai di sisi syara', dimiliki oleh

penjual dan barang jualan mestilah diketahui terlebih dahulu keadaan sifat dan kadarnya oleh pembeli (Al-Syarbini, 2009). Oleh itu berdasarkan Rajah 4 sekiranya transaksi kewangan dalam percetakan bio tiga dimensi hendak diadaptasi dengan fiqh jual beli, gambarannya adalah seperti berikut:- Pesakit sebagai pembeli yang mencukupi syarat keahlian menyerahkan sel tunjang dan lain-lain maklumat kepada

syarikat percetakan secara *tabaru'* (sumbangan) khusus untuk tujuan penghasilan organ, syarikat memulakan proses penghasilan organ tiga dimensi sehingga siap dan menjadi pemilik kepada organ, setelah selesai penghasilan organ dan selamat untuk diimplan dalam tubuh pesakit, syarikat sebagai penjual menjual organ tersebut kepada pembeli dengan bayaran yang ditetapkan dan dipersetujui.



Rajah 4: Rukun jual beli dalam transaksi kewangan

Kontrak Ijarah (Upah)

Ijarah selalunya difahami merujuk kepada sewaan sesuatu barang, pada hakikatnya merujuk kepada apa-apa sahaja manfaat yang ditukarkan dengan bayaran (Al-Sarakhsi, 1986; Al-Dusuqi, TT ; Al-Syarbini, 2009; Al-Futuhi, 1999), manfaat boleh diambil sama ada daripada *ain* barang seperti menyewa bangunan, daripada sesuatu yang ditanggung secara liabiliti atau sesuatu kerja yang dijalankan. Manfaat-manfaat ini sekiranya dikenakan bayaran maka ia dipanggil sebagai *ijarah*. Dalam konteks perbincangan ini merujuk kepada bayaran yang dikenakan disebabkan pemberian manfaat daripada sesuatu kerja atau tugas yang diberikan sebagaimana Suruhanjaya Sekuriti (2004) mentakrifkan *ujrah* sebagai caj kewangan atas

penggunaan perkhidmatan atau manfaat dan ia boleh merujuk kepada gaji, upah, elaun dan seumpamanya.

Akad *ijarah* ini diiktiraf sebagai kontrak yang patuh Syariah berdasarkan dalil-dalil syara' malah dipersepakati oleh para ulamak. Kontrak ini juga menurut jumhur ulamak selain mazhab Hanafi mempunyai enam rukun utama iaitu *ijab*, *qabul*, pihak yang berkontrak iaitu *mu'ajir* (pemberi sewaan/ perkhidmatan), *musta'jir* (penyewa atau pihak yang memperoleh manfaat), manfaat dan *ujrah* (bayaran yang dikenakan).

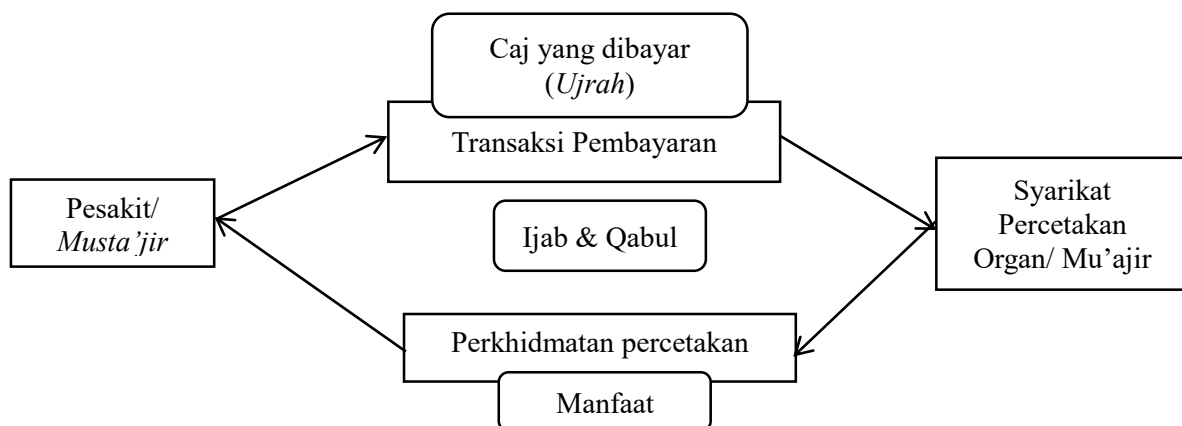
Sekiranya rukun-rukun dan syarat-syarat *ijarah* ini dipenuhi dan dapat diadaptasi

dalam kontrak kewangan yang berlaku dalam percetakan bio tiga dimensi maka kontrak ini boleh diadaptasi dan menjadikannya sebagai suatu kontrak yang patuh Syariah. Berdasarkan rajah 5, transaksi kewangan rukun-rukun ijarah telah dipenuhi, adapun syarat-syarat dalam setiap rukun *ijarah* perlu diteliti satu persatu. Syarat *ijab* dan *qabul* dapat dipenuhi sekiranya jelas menunjukkan terdapat persetujuan dan keredhaan antara pihak-pihak (Al-Nawawi, 2003) adapun syarat-syarat bagi *mu'ajir* dan *musta'jir* sama seperti syarat penjual dan pembeli (Al-Zuhaili, 2010).

Antara syarat utama pada manfaat pula mestilah manfaat itu bernilai (*mutaqauwim*) di sisi syara' (Al-Ramli, 1984), dalam konteks ini manfaat yang bernilai merujuk kepada perkhidmatan yang disediakan iaitu mencetak tisu dan organ, syarat lain mestilah diketahui tempoh perkhidmatan

disediakan (Al-Sarakhsi, 1986; Al-Dusuqi, TT ; Al-Syarbini, 2009; Al-Buhuti, 2000), manfaat tersebut mampu diserahkan (Al-Nawawi, 2003) atau dalam erti kata lain perkhidmatan yang disediakan mampu dilaksanakan, dan tiada pemindahan hak milik berlaku.

Berdasarkan Rajah 5, difahami bahawa syarikat percetakan organ sebagai *mu'ajir* mengenakan caj (*ujrah*) yang diketahui jumlah yang dikenakan ke atas *musta'jir* iaitu merujuk kepada pesakit, kedua-dua pihak ini melakukan *ijab* dan *qabul* melalui tandatangan kontrak yang menunjukkan keredhaan dan persetujuan secara uruf. *Musta'jir* membuat bayaran caj perkhidmatan (upah) yang dikenakan serta syarikat percetakan memulakan perkhidmatan mencetak organ sebagai manfaat yang disediakan, tiada perpindahan milik berlaku, organ masih milik pesakit.



Rajah 5: Rukun *ijarah* dalam transaksi kewangan

Kontrak *Ju'alah* (Komisen)

Kontrak *ju'alah* ini ada sedikit persamaan dengan *ijarah* ataupun upah kerana dari sudut Bahasa membawa maksud upah, harga atau gaji (Al-Mu'jam al-Wajiz, 2012) kedua-dua kontrak ini mempunyai elemen kerja dan upah. Sayyid Sabiq (2008)

mentakrifkan akad ini sebagai kontrak ke atas sesuatu manfaat yang berkemungkinan ia akan terhasil dan Wahbah Al-Zuhaili (2004) memberikan definisi yang lebih jelas iaitu merujuk kepada suatu bentuk janji pemberian upah secara sukarela

terhadap pihak yang berjaya melaksanakan sesuatu pekerjaan dan pekerjaan itu tidak diketahui secara pasti adakah ia boleh berjaya melaksanakan ataupun tidak. Hal ini bermaksud, sekiranya seseorang berjaya menyiapkan tugas atau sesuatu pekerjaan, maka dia akan diberikan upah atau ganjaran. Ia boleh juga merujuk kepada komisyen. Semua mazhab kecuali Mazhab Hanafi membenarkan penggunaan kontrak *jua'alah* (Al-Dusuqi, TT; Al-Syarbini, 2009; Al-Buhuti, 2000) ini berdasarkan ayat A-Quran:

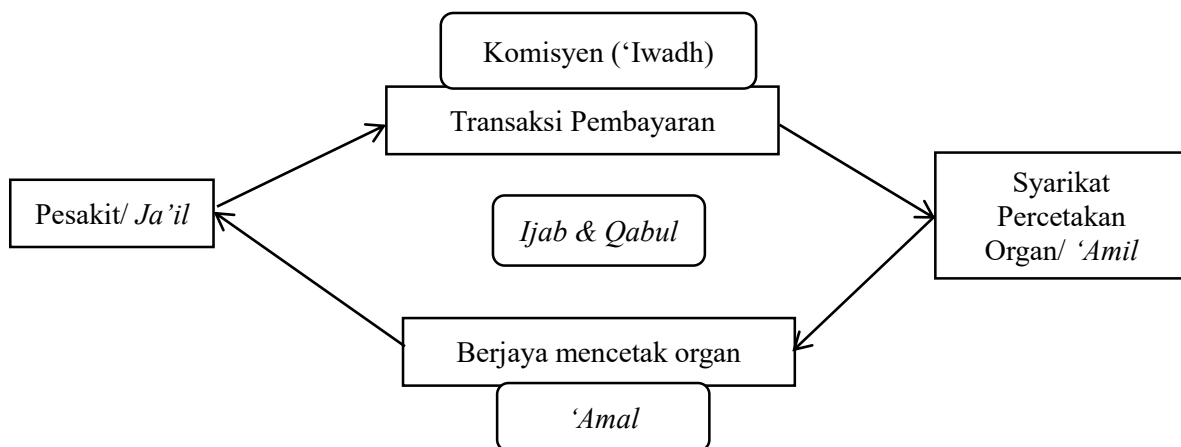
*Penyeru-penyeru itu berkata:
"Kami kehilangan cupak raja,
dan siapa yang dapat
mengembalikannya akan
memperoleh bahan makanan
(seberat) beban untua dan aku
menjami terhadapnya".
(Quran, 12: 72)*

Al-Qurtubi (2006) memberi tafsiran kepada ayat ini bahawa ia merupakan dalil syara' kepada kontrak *jua'alah* dan kontrak *kafalah*, walaupun kontrak *jua'alah* dalamnya terdapat *al-jahaalah* (ketidakjelasan) tetapi ia dibenarkan berbanding *al-ijarah*, tidak menjadi masalah sekiranya hanya salah satu pihak sahaja yang diketahui, tambahan pula *al-*

ja'il tidak boleh membatalkan akad sekiranya *al-'amil* atau *al-maj'ul lahu* telah berjaya menyelesaikan tugas.

Adapun dalam mazhab Hanafi ia mensyaratkan akad ini sekiranya diketahui pekerjaan apa yang akan dilakukan, tujuan pekerjaannya serta waktu perlaksanaannya maka akad ini dibenarkan, sekiranya tidak ia akan menjadi kontrak yang *gharar* (kesamaran), hal ini akan membuka pintu-pintu penipuan (Al-Sarakhsi, 1986). Jumhur ulamak selain mazhab Hanafi menetapkan enam rukun utama dalam kontrak ini iaitu: *Ja'il* (pihak yang menawarkan kerja), *'Amil* (orang yang berjaya menyiapkan kerja), *ijab*, *qabul*, *'amal* (matlamat sesuatu kerja dijalankan) dan *Iwadh* iaitu ganjaran atau komisyen yang dijanjikan sekiranya berjaya menyelesaikan kerja.

Secara gambaran transaksi berdasarkan Rajah 6 apabila diadaptasi fiqh *ju'alah*, pesakit sebagai *ja'il* menawarkan suatu janji bertulis yang menggambarkan *ijab* dan *qabul* secara uruf kepada syarikat percetakan organ yang merupakan *'amil* untuk memberikan komisyen atau *'iwadh* kepadanya sekiranya syarikat itu berjaya mencetak organ dan implan dalam tubuh badannya.



Rajah 6: Rukun *ju'alah* dalam transaksi kewangan

Rukun-rukun *jua'alah* dan syarat-syarat bagi setiap rukun mestilah dipenuhi bagi memastikan kontrak ini patuh Syariah. Antara syarat-syarat dalam akad ini ialah berkaitan dengan 'amal, hasil pekerjaan yang diharapkan haruslah mempunyai manfaat yang jelas dan boleh dimanfaatkan menurut hukum syara', dan tidak boleh dibatasi dengan tempoh waktu yang ditetapkan sebagaimana pandangan di sisi mazhab Maliki dan Syafi' berbeza dengan pandangan mazhab Hanafi yang membenarkan ditetapkan tempoh masa (Al-Zuhaili, 2010).

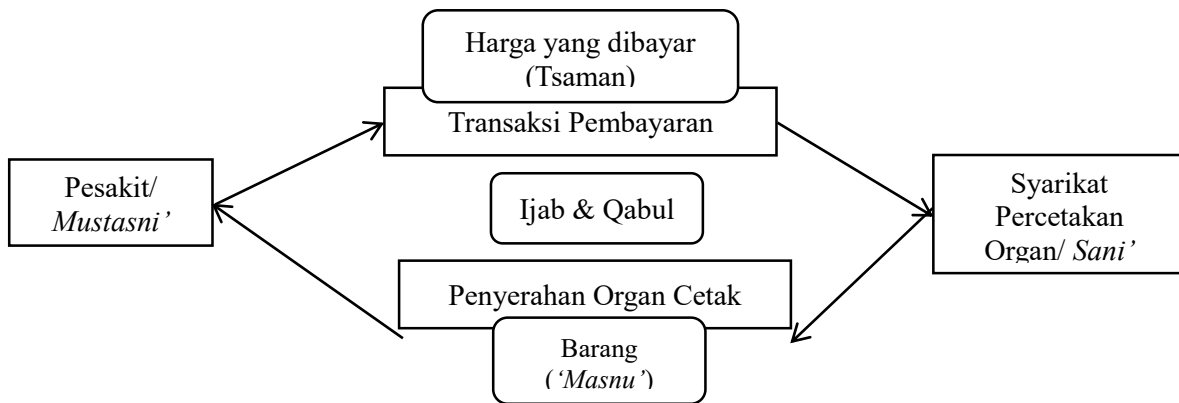
Walaupun secara zahir akad ini hampir sama dengan *ijarah* pada hakikatnya ia berbeza kerana kontrak ini berasaskan dan berorientasikan hasil, ada hasil dan tercapai objektif maka bayaran ganjaran diberikan, sekiranya tiada hasil walaupun pekerjaan telah dilakukan maka tiada ganjaran diberikan. Adapun akad *ijarah* bayaran upah atau gaji tetap diberikan walaupun tiada natijah yang diperolehi daripada tugas atau kerja yang dilakukan kerana akad *ijarah* berorientasikan proses dan kerja yang dilakukan.

Kontrak Bai' Istisna' (Tempahan)

Bai' istisna' merujuk kepada suatu kontrak di mana penjual menjual sesuatu aset yang masih belum dibina, dibangunkan atau disiapkan kepada pembeli mengikut spesifikasi yang dipersetujui, tarikh penghantaran yang dipersetujui dan juga persetujuan harga yang ditetapkan (Bank

Negara Malaysia, 2015). Jumhur ulamak menyamakan kontrak ini dengan kontrak *bai' salam* dan mestilah ia mengikuti syarat-syarat dalam *bai' salam* berbanding mazhab Hanafi yang membezakan antara kedua-dua akan ini, *bai' salam* mestilah pembayaran dilakukan semasa akad dan barang yang ditempah akan dapat kemudian seperti yang disyaratkan berbanding *bai' istisna'* membenarkan pembayaran dilakukan beransur-ansur atau selepas siap dengan beberapa syarat yang ditetapkan, di sisi jumhur ulamak penangguhan barang dan bayaran dalam majlis akad adalah tidak dibenarkan (Al-Zuhaili, 2010). Keharusan kontrak ini berdasarkan dalil *istihsan* dengan perbuatan Nabi SAW yang menempah cincin semasa hayat baginda (Al-Sarakhsi, 1986).

Penyelidik memilih kontrak *bai' istisna'* sebagai adaptasi fiqh berbanding *bai' salam* dalam kajian ini kerana keluasan fiqh yang dibenarkan dari sudut cara pembayaran dan penggunaannya yang meluas dalam masyarakat apabila mereka menempah baju, mesin, kasut dan sebagainya. Rukun-rukun dalam kontrak ini masih sama seperti kontrak jual beli seperti yang boleh dilihat pada Rajah 7, tetapi ada penambahan syarat ditetapkan kerana melibatkan penangguhan pembayaran dan penyerahan bayaran. Sekiranya syarat-syarat ini tidak dipenuhi dikhuatiri akan berlaku perselisihan faham dan ketidakpuasan hati antara pihak-pihak yang membawa kepada pergaduhan dan permusuhan.



Rajah 7: Rukun *istisna'* dalam transaksi kewangan

Antara syarat-syarat penting yang mesti dipenuhi iaitu pertama: *masnu'* (barang yang dihasilkan) mestilah diketahui jenisnya, bentuknya dan kadarnya, sekiranya tidak diketahui maka kontrak ini ada elemen *ghrarar*; kedua: *masnu'* (barang yang dihasilkan) mestilah barang yang menjadi kebiasaan manusia untuk dihasilkan seperti kasut, baju, pinggan mangkuk dan lain-lain ia berubah mengikut peredaran zaman dan masa (Al-Zuhaili, 2010). Secara konsepnya sebagaimana Rajah 7, pesakit sebagai *mustasni'* berjumpa dengan syarikat percetakan organ yang merupakan *sani'* meminta untuk dihasilkan organ cetak (*masnu'*) seperti mana yang diinginkan dan pesakit membuat pembayaran secara ansuran mengikut perkembangan penghasilan organ yang dihasilkan, setelah siap *sani'* menyerahkan kepada pesakit organ yang siap dicetak.

Analisis Hukum

Hasil dapatan daripada analisis tematik berdasarkan tema fiqh muamalat yang dipilih iaitu kontrak *bai'* (jual beli), kontrak *ijarah* (upah), kontrak *jua'lah* (komisen) dan kontrak *istisna'* (tempahan) untuk diadaptasikan ke atas konsep transaksi kewangan dalam teknologi percetakan bio tiga dimensi, penyelidik mendapati terdapat persamaan daripada keempat-empat kontrak tersebut iaitu semua kontrak jika

diadaptasikan kepada transaksi yang berlaku, rukun-rukun dalam kontrak dipenuhi. Walaubagaimanapun sekiranya dilihat kepada syarat-syarat dalam setiap kontrak, ada isu Syariah yang perlu diselesaikan sekiranya kontrak itu hendak dipilih sebagai sandaran kepada konsep transaksi kewangan dalam teknologi ini. Penyelidik telah ringkaskan implikasi hukum dan isu yang perlu kepada penelitian setiap kontrak dalam Jadual 2.

Sekiranya dipilih kontrak *bai'* sebagai takyif maka organ cetak tidak boleh dijual melainkan setelah ia berjaya dicetak bagi mengelakkan jual beli sesuatu yang tidak wujud dan ketidakmampuan untuk menyerahkan dalam majlis akad. Malah perkara yang paling penting untuk dianalisa adalah sejauh mana organ cetak dianggap sebagai harta yang bernilai di sisi syara' sedangkan sumber asalnya adalah daripada sel tunjang manusia yang dibiakkan dan dicetak. Hal ini kerana dalam kontrak jual beli ia melibatkan isu pemilikan dan pertukaran milik, oleh itu sekiranya organ cetak sama seperti organ asal pada sudut hukum, maka haram untuk dijual organ cetak itu. Hal ini kerana hampir ke semua ulamak mengharamkan jual beli organ atau apa-apa manfaat kewangan diberikan kepada penderma melainkan beberapa ulamak yang membenarkan diberikan sedikit imbuhan yang tidak disyaratkan

sebagai penghargaan (Padela AI & Auda J., 2020). Oleh itu pengkaji berpendapat bahawa adaptasi kepada kontrak *bai'* ini terdapat risiko Syariah yang perlu dipertimbangkan dan belum sesuai untuk dijadikan sandaran kepada konsep transaksi ini.

Adapun kontrak *ijarah*, pengkaji berpendapat kontrak yang paling minima risiko Syariah atau paling kurang isu, hal ini disebabkan kontrak fokus kepada proses atau pekerjaan yang dilakukan iaitu percetakan, jadi syarikat boleh mengenakan upah atau caj perkhidmatan atas pekerjaan yang dilakukan. Ketika konsep ini dibangunkan ketidakpastian berkaitan tempoh perkhidmatan percetakan organ boleh diselesaikan selepas beberapa siri percubaan yang berjaya dengan mengetahui tempoh masa yang diambil oleh *mu'ajir* dalam menyiapkan sesuatu organ. Pada saat ini, tempoh masa untuk menyiapkan sesuatu organ masih belum dapat dipastikan lagi, maka terdapat elemen gharar yang berlaku sekiranya isu ini selesai, kontrak *ijarah* boleh diadaptasikan.

Kontrak *ju'alah* pula kurang risiko ketidakpatuhan Syariah, malah boleh dijadikan salah satu alternatif kepada kontrak *ijarah*. Kelebihannya tidak perlu disyaratkan tempoh masa kepada *'amil* berbanding *ijarah*. Risiko kepada syarikat percetakan organ yang merupakan *'amil* ialah pembayaran diperolehi setelah organ berjaya dicetak dan diimplan sedangkan pekerjaan sudah berjalan berbeza dengan *ijarah* yang boleh mengenakan caj sebelum, semasa atau selepas sesuatu pekerjaan dijalankan. Oleh itu pengkaji berpendapat kontrak ini juga sesuai sekiranya nak diadaptasikan sebagai suatu *takyif fiqhi* kepada konsep transaksi kewangan yang berlaku. Analisis hukum berkaitan kontrak *istisna'* sejauh mana ia dapat diadaptasikan kepada transaksi kewangan ini, pengkaji berpandangan

bahawa risiko ketidakpatuhan Syariah agak tinggi sebagai mana kontrak *bai'* sekiranya ia tidak menepati syarat-syarat yang telah ditetapkan iaitu pertama *masnu'* mestilah bernilai dan boleh dimiliki; kedua *masnu'* yang dihasilkan bukan sesuatu yang janggal dan asing daripada penggunaan masyarakat tetapi sesuatu yang menjadi kebiasaan masyarakat. Sekiranya isu-isu Syariah ini dapat diselesaikan dan mempunyai justifikasi yang kukuh seperti perubahan zaman dan tempat sehingga mengubah uruf masyarakat, ia mungkin boleh dipertimbangkan atas asas *istihsan* dan masalah.

Kesimpulan

Teknologi percetakan bio tiga dimensi bakal menjadi teknologi yang membawa pelbagai manfaat kepada seluruh manusia sekiranya organ-organ berjaya dicetak serta selamat untuk diimplan dalam tubuh badan manusia. Sudah pasti perkhidmatan atau mesin teknologi ini akan dikomersialkan kepada pasaran terbuka dan Islam seharusnya terkehadapan dalam mendepani dalam memberi nilai dan etika kepada masyarakat dalam menggunakan dan mendapat manfaat daripadanya teknologi-teknologi sebegini. Maka konsep transaksi kewangan patuh syariah yang dibangunkan adalah sebagai satu lontaran idea awal sekiranya teknologi ini bersedia diluncurkan. Pengkaji telah menganalisis empat kontrak klasik yang telah ada dalam tradisi keilmuan Islam iaitu kontrak jual beli, kontrak upah atau caj, kontrak komisen dan juga kontrak tempahan pembuatan. Setiap kontrak yang dipilih untuk diadaptasi kepada konsep transaksi kewangan ini akan membawa natijah-natijah yang berbeza yang perlu diikuti dan begitu juga perbezaan risiko ketidakpatuhan Syariah bagi setiap satu. Sebagai kesimpulan, kontrak *ijarah* (upah atau caj) dan juga kontrak *ju'alah* (komisen) berpotensi untuk diadaptasikan

kepada transaksi kewangan yang berlaku disebabkan kurangnya isu-isu besar Syariah dan adapun isu kecil ini boleh diselesaikan sepanjang proses teknologi percetakan bio tiga dimensi ini siap dibangunkan.

Acknowledgements (Optional)

Kajian ini didokong oleh Geran Penyelidikan dari Kementerian Pendidikan Malaysia (FRGS/1/2020/SS10/UTM/02/23).

Rujukan

Al-Buhuti, M. Y. (2000). Syarah al-Muntaha al-Iradat, Muassasah al-risalah, Beirut.

Al-Dusuqi, Ibn Arfah. (T.T). Hasyiah al-Dusuqi 'la al-Syarh al-Kabir, Dar al-Firk, Beirut.

Al-Futuhi, Ibn Najar. (1999). Muntaha al-Iradat, Muasasah al-Risalah, Beirut.

Ali Jum'ah, M. (2006). Al-Kalim al-Tayyib: Fatawa 'Asriyyah. Dar al- Salam, Beirut.

Al-Mu'jam al-Wajiz. (2012). Majma' Al-Lughah Al-Arabiyah. Maktabah Syuruq Al-Dauliah, Cairo.

Al-Nawawi, Y. S. (2003). Raudhah al-Talibin, Dar 'alim al-kutub, Beirut.

Al-Qurtubi, M. A. (2006). Al-Jami' li Ahkam Al-Quran. Muasasah Al-Risalah, Beirut

Al-Ramli, Syihabudin (1984). Nihayah al-Muhtaj, Dar al-Fikr, Beirut.

Al-Sarakhsi, M. A. (1986). Al-Mabsut, Dar al-Ma'rifah, Beirut

Al-Shirazi, I. A. (2009). Al-Muhazzab, Dar al-kutub al-Ilmiah, Beirut.

Al-Syarbini, M. A. (2009). Mughni Al-Muhtaj ila Ma'rifah Ma'ani Alfaz Al-Minhaj. Darul Kutub Al-Ilmiah, Beirut.

Al-Zuhaili, Muhammad (2010). Al-Mu'tamad fi Al-Fiqh Al-Syafie. Darul Qalam, Damascus.

Al-Zuhaili, Wahbah. (2004). Al-Fiqh Al-Islami Wa Adillatuhu. Beirut: Darul Fikr.

Atala, A. [TED]. (2010, Januari, 22). Anthony Atala: Growing new organs [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=7SfRg9botI>

Bank Negara Malaysia. (2015). Istisna' Concept Paper (No. BNM/RH/CP 028-10), Bank Negara Malaysia (BNM), Kuala Lumpur, KL.

Bentley, T. S., & Hanson, S. G. (2017). 2017 US organ and tissue transplant cost estimates and discussion. Milliman Research Report, 1-20.

Fay, C. D. (2020). Computer-aided design and manufacturing (CAD/CAM) for bioprinting. In 3D Bioprinting (pp. 27-41). Humana, New York, NY.

Gao, C., Lu, C., Jian, Z., Zhang, T., Chen, Z., Zhu, Q., ... & Liu, Y. (2021). 3D bioprinting for fabricating artificial skin tissue. Colloids and Surfaces B: Biointerfaces, 208, 112041. <https://doi.org/10.1016/j.colsurfb.2021.112041>

Goddard, E., & Dodds, S. (2020). Ethics and policy for bioprinting. In 3D Bioprinting (pp. 43-64). Humana, New York, NY.

Gu, Z., Fu, J., Lin, H., & He, Y. (2020).

Development of 3D bioprinting: From printing methods to biomedical applications. *Asian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 15(5), 529-557. <https://doi.org/10.1016/j.ajps.2019.11.003>

International Registry in Organ Donation and Transplantation. (2022, Ogos 22). *Database*. IRODaT. <https://www.irodat.org/?p=database&c=TH#data>

Khairuldin, W. M. K. F. W., & Ibrahim, I. (2017). The construction of research method based on fatwa process: the analysis from the views of experts. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 7(4), 58-69. <http://dx.doi.org/10.6007/IJARBS/v7-i4/2779>

Lewis, A., Koukoura, A., Tsianos, G. I., Gargavanis, A. A., Nielsen, A. A., & Vassiliadis, E. (2021). Organ donation in the US and Europe: The supply vs demand imbalance. *Transplantation Reviews*, 35(2), 100585. <https://doi.org/10.1016/j.trre.2020.100585>

Massachusetts Institute of Technology. (TT). *Healthcare in the United States: The top five things you need to know*. MIT Medical. Retrieved September 2, 2022, from <https://medical.mit.edu/my-mit/internationals/healthcare-united-states>

Natour, A., & Fishman, S. (2011). Islamic Sunni mainstream opinions on compensation to unrelated live organ donors. *Rambam Maimonides medical journal*, 2(2). DOI: 10.5041/RMMJ.10046

O'Neill, B. (2022, May 31). 3D bioprinting: Comprehensive guide and product selection.

Aniwaa. [https://www.aniwaa.com/buyers-guide/3d-printers/3d-bioprinting-3d-](https://www.aniwaa.com/buyers-guide/3d-printers/3d-bioprinting-3d-bioprinters/)

[bioprinters/](https://www.aniwaa.com/buyers-guide/3d-printers/3d-bioprinting-3d-bioprinters/)

Padela AI. & Auda J. (2020). The Moral Status of Organ Donation and Transplantation Within Islamic Law: The Fiqh Council of North America's Position. *Transplant Direct*. 2020 Feb 18;6(3):e536. doi: 10.1097/TXD.0000000000000980.

Singapore Statutes Online. (TT). Human Organ Transplant Act 1987. Retrieved September 2, 2022, from <https://sso.agc.gov.sg/Act/HOTA1987?ProvsIds=P12-#pr4->

Siraj, M.S. How a compensated kidney donation program facilitates the sale of human organs in a regulated market: the implications of Islam on organ donation and sale. *Philos Ethics Humanit Med* 17, 10 (2022). <https://doi.org/10.1186/s13010-022-00122-4>

Suruhanjaya Sekuriti. (2004). Guidelines on the Offering of Islamic Securities, Securities Commission, p.15

Tantawi, MS. (1987) Judgement on Sale or Donation of Human Organs [Internet]. Islamic Organization for Medical Sciences (IOMS). [cited 2022 September 2]. Retrieved from: https://web.archive.org/web/20101204233922fw_/http://islamset.com/bioethics/vision/dr_mstantawi.html

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). *World Population Ageing 2019: Highlights* (ST/ESA/SER.A/430).

Vijayavenkataraman, S., Lu, W. F., & Fuh, J. Y. H. (2016). 3D bioprinting – An Ethical, Legal and Social Aspects (ELSA) framework. *Bioprinting*, 1–2, 11–21. <https://doi.org/10.1016/j.bprint.2016.08.001>