

ADOPSI *DIGITAL TWIN* DALAM PENDIDIKAN AGAMA ISLAM DI PERGURUAN TINGGI: PELUANG DAN TANTANGAN

Nandalawi¹, Dwi Ratnasari², Jauhar Hatta³, Ibadurrahman Ali⁴

^{1,2,3}(Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta)

⁴(Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang)

22204012047@uin-suka.ac.id, dwi.ratnasari@uin-suka.ac.id, jauharhatta@yahoo.co.id

ibadurrahmanali66@gmail.com

ABSTRACT

The aim of this research is to explore the opportunities and challenges of digital twin as a technological innovation that can be adapted to Islamic Religious Education. This makes Islamic Religious Education a domain that can always be reached with various conveniences in accordance with the progress of the times. This study uses descriptive qualitative research with a library research approach with a descriptive data analysis model. The results of this research are that digital twins in the realm of Islamic Religious Education have the potential to contribute, in this case, to be a learning component in the classroom or as an assistant for analyzing decisions in the education system. Meanwhile, the challenge is that infrastructure and human resources in this context are still very lacking.

Keyword: *Digital Twin, Islamic Religious Education, Higher Education*

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengeksplor peluang dan tantangan digital twin sebagai pembaharuan teknologi yang dapat diadaptasikan dengan Pendidikan Agama Islam. Hal ini menjadikan Pendidikan Agama Islam sebagai ranah yang selalu bisa dijangkau dengan berbagai kemudahan sesuai dengan kemajuan zaman. Kajian ini menggunakan jenis penelitian kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi pustaka (*library research*) dengan model analisis data deskriptif. Hasil penelitian ini adalah digital twin pada ranah Pendidikan Agama Islam memiliki potensi kontribusinya yang dalam hal ini, menjadi komponen pembelajaran di kelas maupun sebagai pembantu untuk menganalisis Keputusan dalam sistem Pendidikan. Sedangkan tantangannya, infrastruktur dan sumber daya manusia pada konteks ini masih sangat kurang.

Keyword: *Digital Twin, Pendidikan Agama Islam, Perguruan Tinggi*

1. PENDAHULUAN

Selama beberapa tahun, inovasi Pendidikan menjanjikan perubahan dramatis yang signifikan, salah satunya dalam bidang teknologi. Dalam penelitian (Carvajal & Arenas, 2022), tantangan yang dihadapi oleh perguruan Tinggi adalah mengkonsolidasikan model Pendidikan yang merespon tren revolusi industri keempat agar tidak kehilangan daya saing dibandingkan dengan universitas dengan model virtualitas yang matang. Hal ini dikarenakan, Pendidikan yang terkait dengan revolusi industri keempat menekankan kemampuan beradaptasi dan kemandirian dalam proses belajar. Salah satu teknologi yang masih hangat diperbincangkan yaitu teknologi digital twin.

Penggunaan digital twin telah berkembang melampaui tujuan awal penggunaannya, yaitu di bidang manufaktur dan desain mesin. Kini, perusahaan dibanyak sektor industri dapat membuat prakiraan dan menciptakan produk dengan akurasi dan tinjauan masa depan yang

lebih baik dari yang pernah ada sebelumnya. (Bloom & Liguori, 2023) Digital twin merupakan replikasi visual atas system fisik, berupa objek, sistem, proses, atau manusia digital (virtual). (Yashin, dkk, 2023) Perluasan dunia nyata dalam lingkungan sintetik menggarisbawahi kemampuan untuk menyelami potensi masa depan, melibatkan pengguna dari perspektif berbeda dalam analisis dan pengambilan keputusan yang lebih efektif dan efisien. (Lutters & Damgrave, 2023) Dalam industri, digital twin telah berkembang luas sesuai dengan jenis kebutuhannya. Dalam konteks tertentu, ranah Pendidikan tidak terlepas dari kegiatan ekonomi itu sendiri. Namun dalam bidang Pendidikan, tampaknya digital twin masih menjadi isu yang baru. Dalam hal ini, bidang-bidang Pendidikan yang telah mulai menggunakannya diantaranya kedokteran, fisika, kimia, biologi dan teknik.

Pendidikan merupakan salah satu sektor yang makin tertarik dalam bidang digital twin, namun tidak jarang ditemukan bahwa digital twin dalam pendidikan tidak searah dengan konsep inti dari digital twin itu sendiri. Hal ini masih menjadi kesenjangan bagi dunia Pendidikan dalam mengadopsi fungsi digital twin. Sebagai studi literatur, dalam penelitian (Mashaly, 2021), digital twin menjadi akomodasi proses pendidikan digital tanpa pembatasan seperti lockdown selama pandemi covid-19 berlangsung. Digital twin diterapkan dalam Pendidikan oleh banyak dari institusi agar siswa dari seluruh dunia dapat terlibat dalam paradigma pengajaran yang benar-benar baru. Beberapa solusi telah diusulkan untuk menerapkan dan meningkatkan kembaran digital untuk pendidikan, seperti lingkungan pembelajaran cerdas dengan kerangka pembelajaran adaptif yang dipersonalisasi.

Namun, dalam penelitian yang dilakukan (Agca, 2023) ia menemukan masalah bahwa pendidikan belum bisa menangkap potensi digital twin dalam ranahnya. Ini meliputi, penggeneralisasian penerapan digital twin yang hanya disorot dari aspek lingkungan pembelajaran virtual dan aspek kolaborasi pelajar saja. Disisi lain masih terdapat kurangnya pemahaman konsep digital dan pemanfaatannya dalam lingkup inovasi pendidikan oleh pemangku sektor kepentingan Pendidikan. (Agca, 2023). Sempelnya, rumpun sains umum lebih cenderung mengulas banyak struktur objek dibanding ilmu agama yang bersifat textual-religius. Hal inilah yang menjadi salah satu factor pendidikan agama cenderung terlabeli monoton dan klasik. Hal ini karena pembahasan didalamnya kuat dengan kefundamentalannya yang membahas tentang sejarah maupun aturan yang dalam sisi lainpun sebenarnya terdapat banyak pengetahuan yang bisa digali dengan ilmu sains.

Selain dari kesenjangan tersebut, mengingat bahwa pemanfaatan teknologi digital dapat meningkatkan pengalaman belajar dan memberi peserta didik cara yang lebih interaktif dan

menarik untuk belajar tentang Islam, (Munadi & Khuriyah, 2023) idealnya pemanfaatan teknologi digital twin dapat lebih dieksplorasi dan diadopsi dalam konteks Pendidikan Agama Islam. Hal ini mencakup penyelarasan tujuan dari setiap bagian diskusi yang relevan dengan lingkup Pendidikan Agama Islam. Sehubungan dengan itu, fokus penelitian ini adalah untuk mengkaji cara kerja digital twin serta mengevaluasi peluang dan tantangan implementasinya dalam ranah Pendidikan Agama Islam."

2. METODE

Penelitian dengan jenis kualitatif deskriptif ini didekati secara metodologis dengan pendekatan studi pustaka (*library research*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji peluang digital twin sebagai pembaharuan teknologi yang dapat diadaptasikan dengan pendidikan Agama Islam. Hal ini menjadikan Pendidikan Agama Islam sebagai ranah yang selalu bisa dijangkau dengan berbagai kemudahan dan variasi. Mencari titik temu Pendidikan Islam dan teknologi terbaru untuk menciptakan warna dalam dinamikanya tentu memerlukan pengamatan yang bersifat keberlanjutan. Oleh karena itu, pengumpulan data sekunder dalam penelitian ini melalui tinjauan literatur yang mencakup artikel, buku dan karya tulis lain yang relevan dengan pokok pembahasan. Analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis deskriptif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa peluang digital twin dalam Pendidikan Agama Islam bisa berkontribusi dari bidang.

3. HASIL PEMBAHASAN

3.1 Kemampuan Teknologi Pengajar Agama Islam

Secara khusus, pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran dan pengajaran dapat secara efektif memfasilitasi penyelesaian tugas mengajar, meningkatkan hasil belajar, dan meningkatkan interaksi dan komunikasi kelas. (Thili, 2023). Hal ini selaras dengan kebutuhan pembelajaran saat ini yang harus mengikuti perkembangan zaman dan kemampuan-kemampuan yang harus dimiliki oleh generasi muda dimasa mendatang.

Sebagai komponen pembangun bangsa khususnya di Indonesia, keberadaan Pendidikan Agama Islam memiliki peranan yang sangat besar. Ini terlihat dari majunya praktik Pendidikan Agama Islam yang diselenggarakan oleh umat Islam melalui Lembaga Pendidikan Islam yang salah satunya adalah Perguruan Tinggi Islam. Namun, etos Pendidikan Agama Islam saat ini masih kurang memperhatikan *link and match* dalam membangun sistem pendidikannya. Ilmu-ilmu yang berorientasi pada sains dan teknologi masih perlu ditingkatkan. (Mas'ula & Hakim, 2023).

Sejalan dengan (Nofrianti & Arifmiboy, 2021), di era digital ini, kegiatan pembelajaran Pendidikan Agama Islam banyak mengandalkan teknologi yang kenyataannya tidak diimbangi dengan kemampuan sumber daya manusia akan teknologi itu sendiri. Padahal, untuk pengkajian yang lebih dalam, terdapat integrasi ilmu agama dan ilmu umum dalam Pendidikan Islam. (Nofrianti & Afirmiboy, 2021). Hal ini membuktikan bahwa terdapat lemahnya pengajar dalam penerapan teknologi baru. Hal ini berakar dari kurangnya pihak akademisi mendalami kemajuan-kemajuan teknologi modern.

Jika Pendidikan Islam mampu merespon perubahan-perubahan dengan inovasi-inovasi cerdas dan kreatif, sangat besar peluang untuk Pendidikan Islam bisa *survive*. Namun jika sebaliknya, Pendidikan Islam tidak mampu atau lamban dalam merespon dinamika perubahan, maka Lembaga Pendidikan Islam akan tertinggal dan ditinggalkan Masyarakat. (Suandi, 2024). (Suandi, 2024) Perguruan Tinggi menjadi salah satu unsur kelembagaan didalam melakukan pengembangan dan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi. Perguruan Tinggi memiliki tanggungjawab dalam meningkatkan kemampuan pendidikan dan pengajaran, penelitian dan pengembangan, serta pengabdian kepada masyarakat. (Sulistianingsih, dkk, 2021).

Untuk menghadapi tantangan diatas dan memberikan solusi dalam lingkup Pendidikan agama Islam terkhusus dalam perguruan tinggi, teknologi digital twin dapat berkolaborasi dengan bentuk platform-platform yang dapat mengembangkan proyek pembelajaran berkaitan dengan pembahasan lingkup pembelajaran (objek dan subjek), maupun untuk penelitian dan pengembangan akademis pengajar.

3.2 Digital Twin

Konsep digital twin yang dapat ditarik dari berbagai artikel, merupakan suatu representasi visual dari sebuah objek fisik. Berbagai platformnya menawarkan replika serta simulasi yang dapat menghasilkan suatu perkiraan tepat terhadap proses kerja objek atau lingkungan. Representasi objek fisik diperlukan untuk kemudian diamati, dianalisis dan disimulasikan kedalam dimensi virtual atas perilaku objek fisik tersebut. Digital Twin bertujuan untuk membuat versi digital dari aset fisik organisasi atau pabrik. Ide Digital Twin menghadirkan platform digital yang berwujud dan tidak berwujud, baik itu fasilitas, gedung, alat berat, peralatan bernilai tinggi, atau sistem atau struktur. (Javaid, Halim & Suman, 2023). Data yang diambil dari digital twin merupakan data yang lampau, sekarang ataupun masa depan untuk mendukung keputusan secara nyata, sebagai pembuat prediksi scenario, (Addanki & Corrin, 2023). Fitur dasar dari digital twin adalah kemampuan untuk menukar data dengan

objek fisik secara otomatis. (Agca, 2023) Evolusi digital twin terbagi menjadi tiga tahap: pembentukan, inkubasi dan pertumbuhan (Hananto, dkk, 2024).

Lanjut, (Hananto, dkk, 2024) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa konsep digital twin pertama kali dapat ditemukan oleh professor Grieves tahun 2003. Pada masa ini, sangat sedikit ditemukan referensi mengenai digital twin, hingga pada tahun 2011 mulai terbit artikel pertama yang mengulas digital twin mengenai apa yang dapat membantu pengestimasi umur operasional pesawat. Pesatnya kemajuan sektor komunikasi berkontribusi dalam hal ini. Lalu pada 2012, NASA secara resmi memulai konsep digital twins dan mengeksplor potensi penerapannya dalam industri dirgantara sebagaimana yang telah diberitakan oleh Grieves. Lonjakan penelitian akademis yang membahas digital twin, menjadikannya melampaui asal usul mereka yang berawal dari penerbangan, menjadi berbagai aplikasi praktis. Pada tahun 2018, Grieves melaporkan bahwa digital twin diidentifikasi sebagai inovasi teratas yang memberikan pengaruh yang menjanjikan dalam bidang industri di masa depan.

Hal ini dapat dilihat juga dalam penelitian Lizar, dkk bahwa lonjakan jumlah publikasi meningkat hampir tiga kali lipat ditahun 2018 ke 2019, dari 368 menjadi 1.043 publikasi. Lalu tahun 2020 ke 2021 meningkat dua kali lipat dari 1.809 menjadi 3.127, dan pada dua tahun terakhir yaitu 2022 ke 2023 publikasi mencapai lebih dari 4.900. (Lizar, dkk, 2023). Digital twin telah menyebar luas pada bidang industri, diantaranya manufaktur, kesehatan, otomotif, dirgantara, dll. Digital twin dalam industri digunakan untuk mengoptimalkan operasi dan menyediakan pemeliharaan sistem fisik dan proses produksi. (peralatan, sistem, mesin terpisah, atau bahkan proses) (Kartashova, dkk, 2020).

Digital Twin mencakup *product digital twin*, *component digital twin*, dan *performance digital twin*, yang semuanya digunakan untuk memvisualisasikan berbagai hal dan proses, baik yang sederhana maupun yang rumit. (Javaid, Halim & Suman, 2023). Fungsionalitas digital twin digunakan sesuai dengan sektor apa yang memanfaatkannya. Sebagai contoh, pemanfaatan digital twin pada sektor industri, transportasi, kesehatan dan mulai berjalan pada bidang Pendidikan.

3.3. Digital Twin dalam Pendidikan

Pendidikan disesuaikan berdasar masing-masing tujuan penerapan oleh Lembaga Pendidikan. Diantaranya sebagai penunjang guru dalam mempersiapkan bahan ajar, memfasilitasi pembelajaran yang lebih mudah pada peserta didik, maupun sebagai stimulus untuk meningkatkan minat belajar peserta didik. Aplikasi digital twin dalam konteks Pendidikan cukup fleksibel. Meskipun faktanya, hal ini masih berada pada tahap awal. Aplikasi digital twin

pada Pendidikan tinggi masih menjadi topik yang relatif baru dengan publikasi yang masih sedikit. Potensial dari digital twin adalah untuk melengkapi dan meningkatkan pengajaran dan pembelajaran. (Pathak and Upadhyay, 2024)

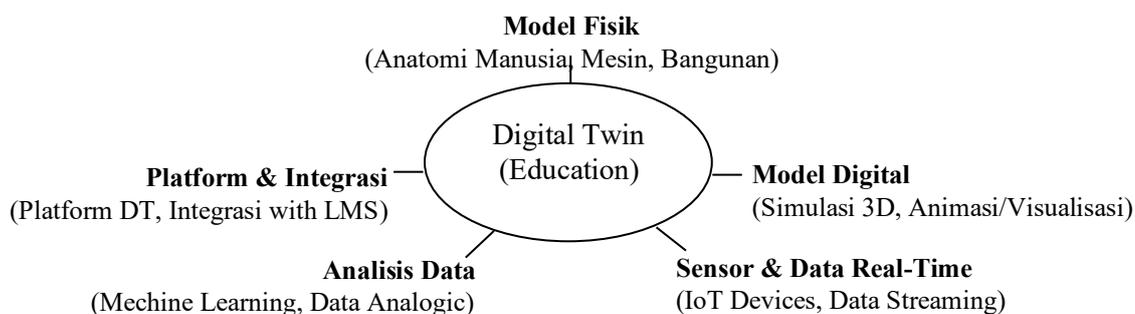
Kehadiran digital twin membawa warna baru dalam fungsionalitasnya. Teknologi digital menciptakan ruang kelas yang modern secara *continue*. Hal tersebut diikuti oleh perubahan metode pengajaran yang mengikuti minat dan gaya belajar peserta didik - tradisional populer. Tentu hal ini akan mengarah kepada reformasi total sistem Pendidikan secara umum. (Kartashova, dkk, 2020). Konvergensi dunia fisik dan virtual menjadi dasar gagasan konsep digital twin. Dimana, setiap objek menerima representasi digital dinamisnya sendiri (cetakan). Digital twin terdiri dari serangkaian teknologi pendukung yang memfasilitasi simulasi infrastruktur pendidikan fisik untuk memfasilitasi atau mendukung pembelajaran virtual, online atau jarak jauh. (Agca, 2023)

(Kartashova, dkk, 2020) mengungkapkan bahwa fitur utama digital twin dalam Lembaga Pendidikan adalah pembaharuan secara terus menerus sesuai dengan perubahan dalam konten Pendidikan dan teknologinya. Digital Twin dalam ranah Pendidikan dapat memfasilitasi tiga kelompok yang diantaranya, (1) Untuk Pengelola Pendidikan. Digital twin dapat membantu mengendalikan semua kompleksitas Pendidikan, menyediakan lingkungan Pendidikan berkaitan dengan data yang telah direpresentasikan dalam berbagai sistem, membantu menganalisis data operasional yang berkaitan dengan pelaksanaan proses Pendidikan, serta menguraikan peluang peningkatan proses pendidikan. (2) Untuk kelompok pengajar, digital twin dapat memudahkan pengajar dalam menggunakan komponen-komponen mengajar seperti: pembuatan jadwal, sistem penilaian, bahan ajar disiplin ilmu, tugas rumah, komunikasi elektronik, perpustakaan digital, dan lain-lain. Hal ini membentuk guru untuk dapat meningkatkan diri. (3) Mahasiswa. Memberikan Pendidikan yang berkualitas termasuk akses dan sumber daya.

Dalam hal ini, digital twin memiliki tiga tipe utama dalam Pendidikan: 1. Digital twin sebagai objek (seperti kampus atau laboratorium). 2. digital twin sebagai manusia (seperti pembelajar atau pendidik). 3. digital twin sebagai proses (seperti belajar desain, prosedur administrasi yang berkaitan dengan pengalaman mahasiswa). (Pathak and Upadhyay, 2024). Sebagai contoh dalam bidang Pendidikan Teknik, keberhasilan laboratorium berbasis digital twin yang merupakan gabungan dari laboratorium jarak jauh dan laboratorium virtual dalam proses pembelajaran online, menjadikan digital twin sebagai solusi alternatif yang menjanjikan. (Tiahyadi, dkk, 2023). Hal ini dikarenakan teknologi digital twin dapat memastikan bahwa

mahasiswa yang tidak memiliki akses untuk bereksperimen secara fisik dengan peralatan laboratorium, dapat melakukannya melalui kembaran digital dari peralatan tersebut, memastikan bahwa pembelajaran siswa dibatasi oleh kurangnya peralatan di laboratorium: dan dalam kasus guru, hal ini memungkinkan mereka untuk mengelola strategi pengajaran mereka dengan lebih baik sehingga dapat melengkapi aspek teoritis dengan aspek praktis tanpa masalah. (Atalaya, 2024). Dalam pembelajaran kedokteran, kontribusi digital twins memungkinkan diagnosis lebih presisi dan efisien melalui simulasi berbagai scenario dan perawatan dalam lingkungan yang aman. (Atalaya, 2024).

Dari beberapa referensi yang telah peneliti ambil, dapat dibuat bagan sederhana dari komponen digital twin pada ranah pendidikan:



Objek fisik yang akan direpresentasikan seperti anatomi manusia, mesin, bangunan ataupun suatu grafis letak wilayah. Dalam Pendidikan, model fisik diambil sesuai dengan kebutuhan tujuan pembelajaran. Model Digital berupa simulasi 3D, Animasi dan visualisasi Konsep digital twin sangat bergantung pada Internet of Things (IoT). (Damola & Miracle, 2024). Digital twin dapat berkembang pesat karena dorongan beberapa teknologi pendukung seperti IoT, sensor nirkabel, machine learning, deep learning dan big data sehingga terjadi interkoneksi antara domain fisik dan digital. Proses interkoneksi fisik dan virtual dicapai melalui teknologi yang bisa mentransfer informasi dari lingkungan fisik ke virtual twinnya seperti teknologi seluler, layanan web, dan WiFi. Kembar virtual secara bertahap diatur untuk mencocokkan kembaran fisiknya melalui proses pengukuran dan koreksi. Perbedaan antara lingkungan fisik dan lingkungan virtual menjadi data yang diumpankan kembali ke virtual twin untuk proses koreksi. Pengukuran kondisi nyata dilakukan pada lingkungan fisik, sedangkan intervensi koreksi dilakukan pada lingkungan virtual. Melalui mekanisme ini, kembaran virtual atau digital akan selalu mencerminkan status kembaran fisiknya secara real time. (Tjahyadi, dkk, 2023).

3.4 Potensi Digital Twin dalam Pendidikan Agama Islam

Jika ditarik dari penjelasan diatas, digital twin memiliki potensi fungsionalitasnya pada beberapa bidang dalam sistem Pendidikan Agama Islam, seperti dalam bidang penciptaan spektrum lingkungan belajar yang bervariasi pada mahasiswa dan pengajar dengan menjadikan digital twin objek virtual hasil representasi fisik yang dapat diteliti dan komponen-komponen mengajar lainnya. Juga dalam bidang pemeliharaan sistem dan penentuan Keputusan bagi pengelola Pendidikan dengan menganalisis data operasional yang berkaitan dengan proses Pendidikan Agama Islam itu sendiri, yang dapat berpengaruh pada penentuan kurikulum, pembuatan jadwal, system penilaian, dll. Kegiatan ini dapat meningkatkan sumber daya manusia yang terlingkup dalam ranah Pendidikan, baik pengajar, mahasiswa maupun stakeholder

Berikut beberapa komponen digital twin yang dapat diadopsikan dalam proses pembelajaran Agama Islam:

1. Replika Digital

Sistem. Replika ini mencakup semua aspek penting dari objek fisik, seperti bentuk, ukuran, dan fungsi. Dalam konteks pendidikan, misalnya:

- a) Model 3D: Replika digital dari situs bersejarah atau artefak penting. Contohnya, Masjid al-Haram atau Masjid Nabawi dapat dibuat, memungkinkan mahasiswa untuk mengunjungi tempat-tempat ini secara virtual dan mempelajari sejarah serta nilai-nilai yang terkait.
- b) Simulasi Proses: Simulasi dari ritual keagamaan seperti salat atau haji dan kisah-kisah Nabi. Sebagai contoh, Menghidupkan cerita-cerita dari Al-Quran melalui animasi dan interaksi, membuat mahasiswa lebih memahami konteks secara detail. Hal ini dikarenakan Sejarah Islam yang dipelajari pada jenjang perguruan tinggi lebih kompleks dan membutuhkan stimulasi kreatifitas dalam penunjang pengembangan skill pengintegrasian Sejarah Islam dengan konteks apa saja termasuk teknologi.

2. Pengumpulan Data dan analisis *real-time*

Semakin banyak data yang Andamiliki tentang kembaran digital, maka akan semakin nyata dan lengkap (Gonzales, 2023). Digital twin melibatkan pengumpulan data real-time dari objek atau sistem fisik yang diwakilinya. Data ini dikumpulkan melalui sensor, perangkat IoT (Internet of Things), dan teknologi lainnya. Data yang dikumpulkan meliputi:

- a) Kondisi Fisik: Data tentang kondisi aktual objek, seperti suhu, tekanan, atau status operasional. Hal ini dalam konteks pembelajaran bisa berupa pengumpulan data

mengenai kemajuan mahasiswa memahami materi agama, seperti halafan Al-Qur'an atau pemahaman hadits, untuk memberikan umpan balik dan tepat waktu.

- b) Kinerja: Data mengenai kinerja sistem atau proses, seperti efisiensi atau kecepatan. Seperti menganalisis data performa mahasiswa untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan mereka, serta memberikan rekomendasi untuk pembelajaran yang lebih efektif.

3. Analisis Data dan Umpan Balik

Data yang dikumpulkan dianalisis untuk memberikan wawasan dan umpan balik yang dapat digunakan untuk berbagai tujuan, termasuk peningkatan kinerja, prediksi kegagalan, dan pengambilan keputusan yang lebih baik. Dalam konteks pendidikan:

- a) *Progress Monitoring*: Melacak progres mahasiswa dalam hafalan Al-Quran atau hadits.
- b) *Personalized Feedback*: Memberikan umpan balik yang detail dan personal berdasarkan analisis data. Sebagai contoh, Aplikasi menganalisis rekaman hafalan dan memberikan umpan balik langsung tentang kesalahan tajwid dan saran perbaikan, serta menyesuaikan materi pembelajaran berikutnya berdasarkan kemajuan siswa.

Seperti halnya digital twin dapat menggantikan peran laboratorium dengan menampilkan replika yang bisa mewakili suatu sistem kerja laboratorium, dan juga suatu objek tempat yang dapat dieksplorasi secara virtual seperti taj mahal, maka dalam lingkup Pendidikan agama islam, digital twin dapat membantu pelajar memahami lebih dalam tentang objek tempat yang berhubungan dengan Sejarah islam. Contohnya seperti bangunan Ka'bah yang ternyata memiliki ukuran sisi-sisi yang berbeda. Hal ini bisa kita proyeksikan kedalam digital twin.

Demikianpun dalam ranah geologis, pelajar bisa mempelajari fenomena Jabal Maghnet (*Magnetic Hill*) sebagai stimulus mempelajari Sejarah Islam yang menyangkut tentang Madinah. Atau pun objek tokoh Islam yang dapat diketahui mendalam ciri-cirinya. Sifat dan tujuan dari masing-masing mata kuliah yang masuk dalam lingkup Pendidikan agama islam tentu perlu disesuaikan dalam pengaplikasian digital twin dalam proses pembelajaran. Mengapa Pendidikan Agama Islam harus beradaptasi dengan kemajuan teknologi? Ini disebabkan karena pelajar masa sekarang harus dibekali oleh kecakapan-kecakapan masa depan.

Sederhananya, meskipun masih kecil potensi digital twin diaplikasikan dalam lingkup Pendidikan keagamaan, namun hal ini tidak berarti digital twin 100% tidak bisa dimanfaatkan dalam lingkup Pendidikan keagamaan. Contohnya kita bisa menarik manfaat inti dari digital twin dalam aspek penciptaan lingkungan belajar yang interpersonal. Namun demikian, secara

garis besarnya pemanfaatan digital twin dalam konteks Pendidikan agama Islam, adalah sebagai pendorong kreatifitas, dan solusi atas keterbatasan jarak.

4.5 Tantangan Digital Twin dalam Pendidikan Agama Islam

Dalam penelitian (Khranti & Linda, 2023), potensi penggunaan digital twins di perguruan tinggi sangat besar. Namun, penting untuk memperhatikan keefektifan dan ketepatan penggunaan digital twin dalam konteks Pendidikan. Dalam hal ini, akan selalu diamati bagaimana penerapan teknologi ini pada perguruan tinggi dari waktu ke waktu. Sebagai tambahan dalam (Mas'ula & Hakim 2023), kendala yang secara umum terjadi dalam proses Pendidikan, pembelajaran dan administrasi adalah kurangnya ketersediaan infrastruktur. Lebih khususnya, pembiayaan menjadi kendala bagi Lembaga Pendidikan Islam dalam menyiapkan infrastruktur berbasis teknologi Meskipun pemanfaatan digital twin secara besarnya digunakan untuk kepentingan industri, seperti dilakukan representasi virtual dalam rangka mengetahui prediksi pemeliharaan system atau produk fisik secara real time, bahkan mengurangi resiko dan mencapai pemahaman yang lebih mendalam tentang kinerja sistem, dalam ranah Pendidikan Islam, setidaknya dua aspek yang ditekankan dari digital twin adalah terkait replika digital dari objek atau sistem fisik serta pengumpulan dan analisis data real-time.

4. KESIMPULAN

Dari berbagai proses yang Panjang, digital twin menjadi isu yang masih diperbincangkan kekompletan pengaplikasiannya. Namun demikian, dengan memahami konsep dan fitur inti dari digital twin, pemangku kepentingan dalam sektor Pendidikan bisa memanfaatkan digital twin kedalam wadah sistem pembelajaran. Temuan utama dalam penelitian ini adalah:

1. Pengaplikasian digital twin melampaui ranah industri itu sendiri. Spektrum Pendidikan menjadi bidang yang dapat memanfaatkan digital twin
2. Beberapa lingkup Pendidikan Agama Islam berpeluang memanfaatkan teknologi digital twin. Ini mencakup pembahasan yang berkaitan dengan objek yang dapat divisualisasikan.
3. Wawasan dan keahlian para pengajar Pendidikan Agama Islam dmasih kurang alam dmenemukan, meneliti, dan mengembangkan perangkat-perangkat teknologi yang berpotensi memudahkan proses pembelajaran.

Temuan hasil dalam penelitian ini hanya bersifat studi literatur tanpa adanya analisis studi kasus, sehingga masih belum ditemukan contoh konkret pengintegrasian digital twin pada Pendidikan agama islam. Transformasi teknologi dan metodologi menjadikan Pendidikan lebih

mudah dilaksanakan. Penerapan konsep pelajaran kedalam kehidupan memerlukan penggunaan proyeksi-proyeksi yang dapat melintasi bidang keilmuan itu sendiri. Salah satu tujuan dari hal ini selain memperdalam pemahaman, juga penyederhanaan materi. Lembaga layanan Pendidikan sudah seharusnya benar-benar fokus pada pentingnya pembaharuan digital teknologi dalam lingkungannya. Hal ini didorong adanya kebutuhan mendesak pada dinamika sistem kehidupan yang tidak terkecuali dalam bidang Pendidikan Agama Islam yang memiliki ciri khasnya sendiri.

Rekomendasi kedepan, pemanfaatan digital twin semakin meluas dalam bidang Pendidikan yang lebih khususnya bidang Pendidikan keagamaan, tentunya hal ini dimulai dari diperbanyaknya kajian-kajian penelitian dalam ranah Pendidikan dan teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Carvajal, Carlos A. R. & Arenas, Natalia A. G, (2022), "Approach to digital transformation in higher education institutions through the theory of change" *International Conference Knowledge-Based Organization* 10(17).
- Bloom, Rafael dan Liguori, Guiliano, (2023). *Bangkitnya Digital Twin: Senjata Rahasia untuk Operasi di Tingkat Lebih Tinggi*, (Fountain Valley: Kingston Technology Corporation, 2023).
- Arnas, Whulanza Yudan, Kusrini, Eny, (2024). "Unveiling Innovations Across Multidisciplinary Horizons", *International Journal of Technology*, 15(2).
- Yashin, Sergei, & Yashina, Nadezha, dkk. (2023). "Neural Simulation of Digital Twin of Top Management Motivation Mechanism in Regional Government Agencies" *International Journal of Technology*, 14(8).
- Lutters, Eric & Damgrave Roy, (2023). "Digital Twinning as the basis for integration of education and research in a learning factory", *Procedia CIRP*.
- Mashly, Maggie, (2024). "Connecting the Twins: A Review on Digital Twin Technology & its Networking Requirements", *Procedia Computer Science*.
- Agca, Ridvan Kagan, (2023). "Using Digital Twins In Educations From An Innovative Perspective: Potential And Applications" *Educations Mind*, 2(2), 2023.
- Munadi, Tugino, Muhammad & Khuriyah, (2023). "Pengaplikasian Teknologi Digital dalam Pembelajaran PAI dan Bahasa Arab", *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(2).
- Tlili, Ahmed, Huang, Ronghuai, dkk (2023). "Speaking of transparency: Are all Artificial Intelligence (AI) literature reviews in education transparent? ", *Journal of Applied Learning & Teaching*, 6(2).

- Mas'ula, Wahibatul & Hakim, Ahmad Muzakki, (2023). "Islamic Education In The Era Of Digitalization 5.0", *Proceeding of International Conference on Edycation, Society and Humanity*, 1(1).
- Nofrianti, Yeri & Afirmiboy, "Challenges and Problems of Learning Islamic Religious Education in the Digital Era", *Islam Transformatif: Journal of Islamic Studies*, 5(1), (2021).
- Suandi, Ari, (2024). "Urgensi Peran Pemimpin dalam Manajemen Perubahan di Lingkungan Organisasi Pendidikan Islam: Sebuah Analisis Konseptual" *Nusantara: Jurnal Pendidikan Indonesia* Vol. 4(2).
- Sulistianingsih, Dewi, Setiawan, Andry., Prabowo, Muchammad Shidqon, (2021). "Potret Tumpuan Perguruan Tinggi dalam Upaya Alih Teknologi", *Seminar Nasional Hukum Universitas Negeri Semarang*, 7(2).
- Javaid, Moh., Halim, Abid., Suman, Rajiv., (2023) "Digital Twin applications toward Industry 4.0: A Review", *Cognitive Robotics*.
- Addanki, Khanti & Corrin, Linda, (2023). "Unveiling the potential of Digital Twin technology for Higher Education", *Ascilite 2023: People, Partnership and Pedagogie*.
- Hananto, April Lia, Djamari, Djati Wibowo & Soudagar, Manzoore E. M. (2024). "Digital Twin and 3D Digital Twin: Concepts, Applications, and Challenges in Industry 4.0 for Digital Twin", *Computers*.
- Lizar, Yuslinda., Novizam, Defa Mal, (2023). dkk. "Tren Global Penelitian Tentang *Digital Twin*: Analisis Bibliometrik". *Indonesian Journal of Computer Science*.
- Kartashova, Liubov A., Gurzhii, Andri M., dkk. (2020). "Digital Twin of an Educational Institution: An Innovative Concept of Blended Learning", *Proceedings of the 1st Symposium on Advances in Educational Technology (AET)*.
- Pathak, Rakesh Kumar & Upadhyay, Prakash, (2024). "Integration of Digital Twins Technologies in Education for Experiential Learning: Benefit and Challenges" *International Research Journal on Advanced Engoneering Hub (IRJAEH)*.
- Tjahyadi, Hendra, Prasetya, Kusno & Murwantara, I. Made, (2023). "Digital Twin Based Laboratory for Control Engineering Education" *International Journal of Information and Education Technology*.
- Chamorro-Atalaya, Omar, Velasquez Carlos H. F., dkk. (2024). "Use of Digital Twin Technology in the Teaching-Learning Process, in the field of University Education: A Bibliometric Review", *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 23(2).
- Damola, Precious, Miracle, Agboola, (2024). "The Role Of Digital Twin In The Industry"
- González, Carlos M. T., (2023). "Gemelos digitales aplicados a la biomedicine", *Canarias Pediátrica*, 47(2).
- Addanki, Khanti & Corrin, Linda, (2023). "Unveiling the potential of Digital Twin technology for Higher Education", *Ascilite 2023: People, Partnership and Pedagogies*.
- https://www.researchgate.net/publication/376983460_Using_digital_twins_in_education_fro_m_an_innovative_perspective_Potential_and_application_areas#fullTextFileContent.