

## **MENAKAR KEMBALI PENDIDIKAN MADRASAH DI ERA *SOCIETY* 5.0: TANTANGAN & PELUANGNYA DI INDONESIA**

Arif Rahman<sup>1)</sup>, Rosyada Ayu Fatimah<sup>2)</sup>  
Universitas Ahmad Dahlan  
[arif.rahman@pai.uad.ac.id](mailto:arif.rahman@pai.uad.ac.id)<sup>1)</sup>, [rosyada2000331009@webmail.uad.ac.id](mailto:rosyada2000331009@webmail.uad.ac.id)<sup>2)</sup>

### **Abstrak**

Pendidikan madrasah di Indonesia menghadapi tantangan dalam memasuki era *Society* 5.0 yang menuntut pemanfaatan teknologi dan inovasi dalam semua aspek kehidupan. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengembangan kembali (reformasi) proses pembelajaran di madrasah agar lebih relevan dan mampu memenuhi kebutuhan zaman. Pengembangan pendidikan madrasah di era *society* 5.0 ini akan menargetkan kepada pengembangan skill teknologi seperti *mind mapping*, desain grafis dan lainnya. Dalam proyeksi ini akan terfokus kepada beberapa komponen seperti kurikulum, perangkat pembelajaran, pembelajaran kontekstual, membangun *critical thinking*, dan penguatan literasi digital. Selain itu, pendidikan madrasah juga harus siap menghadapi tantangan yang ada pada era *society* 5.0. Tantangan pendidikan madrasah di era *society* 5.0 diantaranya tantangan teknologi, kurikulum, sumber daya manusia, serta tantangan mentalitas.

**Kata Kunci:** *Pendidikan, Madrasah, Society 5.0*

### **1. Pendahuluan**

*Society* 5.0 atau masyarakat berbasis teknologi diprediksi menjadi *trend* masa depan untuk dunia industri serta kehidupan manusia. Masyarakat 5.0 akan mampu mengintegrasikan manusia dengan teknologi sehingga semua proses kehidupan manusia akan berjalan lebih efektif dan efisien. Pendidikan di era *society* 5.0 sangat penting untuk menghasilkan manusia-manusia yang mampu mengikuti era revolusi industri 4.0 yang serba digital dan teknologi tinggi.

Rahman menyebutkan bahwa keniscayaan teknologi terintegrasi dalam pendidikan adalah kepastian. Apalagi era industrialisasi 4.0 telah memasuki babak baru di mana segala sesuatu serba terkoneksi dengan teknologi dan internet. Hal tersebut telah menjadi navigasi bagi pendidikan untuk membuka peluang bagi era kemajuan (Rahman, 2019). Pendidikan memiliki peran yang sangat penting dalam membentuk dan mempersiapkan generasi muda untuk menghadapi tantangan masa depan. Dalam era yang serba teknologi seperti *society* 5.0, di mana manusia dan teknologi semakin menyatu,

pendidikan perlu beradaptasi dan mengikuti perkembangan zaman yang semakin berkembang pesat.

Pendidikan madrasah sebagai bagian dari satuan pendidikan yang telah berjalan lama di Indonesia, telah melihat peluang berkembangnya teknologi sebagai bagian dari nafas baru umat manusia. Dengan prinsip membawa misi menanamkan nilai-nilai keagamaan bagi pemeluknya, agama Islam di Indonesia melalui pendidikan madrasah selalu mendorong umatnya berada pada jalur kemajuan. Nilai-nilai kemajuan tersebut selalu mampu memiliki sikap kritis, bermanfaat, konstruktif, dan solutif.

Maka, dengan hadirnya era *society 5.0* saat ini merupakan era di mana teknologi dan revolusi industri 4.0 telah mengubah dunia dan memberikan kontribusi besar bagi perkembangan masyarakat. Pendidikan madrasah di era *society 5.0* harus siap untuk memenuhi tuntutan tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini mengambil fokus untuk mengkaji bagaimana pendidikan madrasah mempertimbangkan kembali model pendidikannya ketika memasuki gerbang era *society 5.0* di Indonesia.

## 2. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan studi kasus di Indonesia. Data penelitian ini diambil dari data sekunder melalui pendekatan kepustakaan. Data yang dikumpulkan selanjutnya dilakukan verifikasi secara kritis untuk diproses dan dipetakan berdasarkan kebutuhan dan jenis data yang tersedia. Terkait analisis isi diperoleh dengan memahami sumber kepustakaan yang telah dipilih kemudian mengekstrak informasi yang relevan dengan penelitian. Sedangkan landasan teori didapatkan dari evaluasi dan analisis kepustakaan secara sistematis dari sudut pandang teoritik untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian. Dan terakhir peneliti menulis hasil penelitian secara sistematis yang didasari oleh hasil-hasil temuan penelitian.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Sejauh ini, teknologi digital dan perangkat mobile memberikan dampak positif terhadap dunia pendidikan termasuk madrasah. Meski demikian, namun ini tidak menutup kemungkinan terdapat pula dampak negatif yang muncul seperti penyalahgunaan teknologi dan menjadi distract dalam proses pembelajaran. Kurikulum

madrasah yang dikembangkan memang diakui terkadang masih terfokus pada pengembangan kognitif. Bersamaan dengan itu kurang diperhatikannya juga pengembangan keterampilan soft skill, karakter, dan kecakapan hidup. Apabila guru-guru madrasah masih kurang menguasai teknologi digital, serta tidak memiliki pemahaman yang cukup tentang penggunaan produk teknologi digital dalam pembelajaran, maka nilai manfaat teknologi tersebut akan sulit dilihat.

Dapat digambarkan bahwa konseptualisasi pendidikan madrasah di era *Society 5.0* membutuhkan format pendidikan yang diharapkan dapat mendukung kemampuan siswa dalam menghadapi berbagai perubahan yang cepat dan dinamis. Oleh karena itu, selain tuntutan dalam penguasaan teknologi, juga perlu melakukan pengembangan kurikulum yang memperhatikan seluruh aspek kehidupan siswa, termasuk di dalamnya keterampilan soft skill, karakter dan kecakapan hidup. Guru madrasah perlu diberikan pelatihan dan pemahaman yang cukup tentang teknologi digital serta cara penggunaannya dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dan motivasi siswa. Penelitian ini memiliki keterbatasan yaitu kurangnya jumlah sampel dan luasnya cakupan populasi sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasi secara umum. Bagaimanapun, penelitian ini dapat memberikan sumbangan penting bagi pengembangan pendidikan di era *Society 5.0*.

### **Mengembangkan (Kembali) Pendidikan Madrasah di Era *Society 5.0***

Pendidikan di era *Society 5.0* hadir dengan beragam perubahan dalam sistem pendidikan yang ada (Putra, 2019). Kebutuhan akan kompetensi dan kreativitas manusia menjadikan pengembangan pendidikan ditargetkan pada empat pilar yaitu karakter, pengetahuan, keterampilan serta literasi digital. Pendidikan karakter menjadi salah satu yang utama, karena selain dibutuhkan dalam hidup sosial manusia (Sabri, 2019), karakter juga dibutuhkan dalam dunia kerja, dan diperlukan dalam diri manusia yang siap menghadapi berbagai perubahan zaman.

Satu di antara empat pilar tersebut bagi pendidikan madrasah memang tergolong baru, yaitu literasi digital. Namun sesungguhnya penguatan literasi dalam tradisi Islam tentu bukanlah suatu hal yang baru muncul sekarang. Pendidikan madrasah telah menancapkan tradisi literasi seperti penguasaan terhadap kemampuan membaca dan menghafal Alqur'an dan hadis sejak awal ajarannya berkembang. Ditambah lagi dengan tradisi keilmuan dalam Islam memang jauh sudah berjalan lebih awal daripada

perkembangan keilmuan di Eropa sebelum abad pertengahan. Madrasah Nizamiyah misalnya, menjadi simbol keilmuan, literasi dan pusat pendidikan Islam di masa kejayaan Islam tepatnya di Baghdad, yang merupakan madrasah pertama dalam Islam. Namun saat ini, kemampuan literasi dengan berbagai pengembangan berikutnya, tentu harus dikuasai dan dipelajari oleh madrasah hari ini. Kemampuan literasi digital sebagai bagian dari karakteristik abad 21 saat ini, telah memungkinkan pendidikan menjadi pusat penyemaianya.

Oleh karenanya, kemampuan literasi digital telah mendorong menjadi faktor terpenting dalam pengembangan pendidikan di *society* 5.0. Kemampuan dalam memahami dan memanfaatkan informasi digital menjadi keterampilan yang diperlukan dalam rangka menghadapi era digital. Hal ini akan sangat membantu dalam menghadapi kenyataan bahwa setiap pekerjaan saat ini semakin membutuhkan akses teknologi dan informasi yang lebih cepat, lengkap, dan akurat.

Pendidikan madrasah tidak boleh menutup diri bahkan merasa terasing dengan kehadiran era digital dan era *society* 5.0. Meski ajaran normatif Islam tetap bersifat absolut, namun pendekatan dan cara pandang yang digunakan dalam agama bisa sangat dinamis. Termasuk dalam pengelolaan madrasah bisa menggunakan cara-cara mutakhir untuk menyesuaikan zaman (Kurniawan et.al, 2023). Penguatan literasi digital bagi pendidikan madrasah bukan hanya sekedar membuka kembali lembaran-lembaran lama (turast) melalui perangkat digital, melainkan memperkuat semua komponen madrasah untuk memiliki kemampuan yang tinggi terhadap penggunaan dan pemanfaatan teknologi mutakhir.

Pengembangan pendidikan madrasah di era *society* 5.0 ini akan menargetkan kepada pengembangan skill teknologi seperti mind mapping, desain grafis, dan lainnya agar dapat meningkatkan produktivitas dan inovasi dalam masyarakat (Ahmadi, 2021). Keterampilan menjadi hal yang sangat dibutuhkan dalam masyarakat *society* 5.0, hal ini berkaitan dengan kebutuhan akan tenaga kerja yang memenuhi persyaratan dalam lingkungan industrial teknologi tinggi dengan kemampuan yang dapat mengembangkan karyanya dengan pemanfaatan teknologi tertentu.

**Masa Depan Pendidikan Madrasah: Sebuah Proyeksi Baru**

Masa depan pendidikan madrasah di era *society* 5.0 diperkirakan akan terus berkembang dan berubah seiring dengan semakin berkembangnya teknologi. Agar tidak menutup mata terhadap peluang dan kemajuan teknologi, setidaknya pendidikan madrasah terus melakukan transformasi dan reformasi dalam berbagai aspek. Beberapa hal berikut yang dapat menggambarkan tentang masa depan pendidikan di era *society* 5.0 diantaranya sebagai berikut: 1) Pengembangan kurikulum berbasis teknologi yang mendorong pengembangan *skill* teknologi, 2) Penerapan *e-learning* sebagai metode pendidikan dalam kurikulum, yang memungkinkan siswa dapat mengakses materi di manapun dan kapanpun, 3) Revolusi pengembangan teknologi dalam bidang *e-learning* akan semakin meningkat, 4) Penekanan pada pembuatan inventarisasi produk asli dan inovasi dalam sistem pendidikan yang meliputi karir teknologi tinggi (Rahayu, 2021).

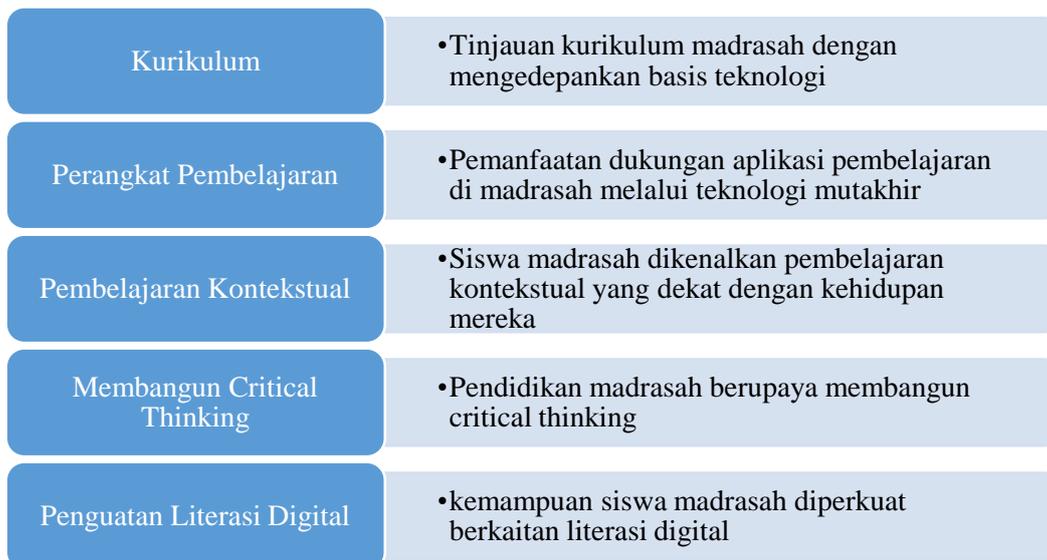
Keempat karakteristik yang disebutkan tersebut, setidaknya dapat menjadi dasar tentang format pendidikan madrasah dari sisi pengembangan kurikulum berbasis teknologi. Kurikulum yang menjadi acuan dalam pelaksanaan program pendidikan dan pembelajaran, akan memberikan nafas baru dalam pelaksanaannya. Selain kurikulum, pendidikan madrasah juga dapat didukung oleh sistem pembelajaran dengan kelengkapan perangkat pembelajaran yang mumpuni, yaitu dukungan aplikasi pembelajaran melalui teknologi mutakhir. Kehadiran perkembangan teknologi mutakhir akan sangat mendukung pelaksanaan pembelajaran dengan berbagai aplikasi perangkat pembelajaran.

Selain kedua hal tersebut, pendidikan madrasah meski tetap penting mengkaji ajaran keagamaan, namun siswa tidak boleh kering dengan realitas sosial. Dalam artian bahwa kehidupan mereka tidak terlepas dari lingkungan sekitar, sehingga pembelajaran kontekstual perlu menjadi model pembelajaran di madrasah. Dukungan teknologi sebagai tools juga sekaligus sebagai medium untuk mendukung bagaimana siswa madrasah mengenal kehidupan nyata mereka. Bukan justru mengasingkan diri dan terasing dari dunia nyata mereka (Sari, 2022). Dampak negatif kehadiran teknologi memang menjadi sebuah tantangan, sikap dan kecenderungan perilaku anti sosial mulai menggejala bagi berbagai kalangan, bahkan tanda-tanda nyatanya terlihat sejak generasi muda. Perhatian melalui model pembelajaran kontekstual bisa dimanfaatkan oleh pendidikan madrasah di era *society* 5.0

Selanjutnya, proyeksi pendidikan madrasah di era society 5.0 sangat diharapkan dapat membangun cara pandang kritis atau *critical thinking*. Yaitu pendidikan yang memberikan nuansa yang menyegarkan sehingga memberikan kesempatan siswa untuk berpikir, meresapi, dan mempertanyakan segala hal yang belum diketahui mereka. Pendidikan yang bersifat konvensional seringkali menutup diri dan membangun tembok besar yang sulit dilalui oleh siswa. Alhasil pendidikan klasik-konvensional tidak jarang mematikan cara berpikir siswa yang selalu penasaran dengan beragam informasi. Di sinilah peran guru sebagai informan, fasilitator, bahkan guru dapat menjadi jembatan terhadap fitrah potensial siswa dalam mengembangkan pengetahuan mereka.

Kemudian, pendidikan madrasah di era society 5.0 pada dasarnya ingin memberikan format tentang model pendidikan yang lebih reformatif dengan memperkuat kemampuan literasi digital guru dan siswa. Kemampuan literasi digital di era digital memberikan peluang memperkuat SDM di abad 21. Salah satu daya saing dalam perkembangan terbaru dan di masa datang, siswa dan guru harus mampu mempelajari banyak hal. Dengan kompetensi dan kemampuan literasi digital, berbagai perkembangan mutakhir dapat dengan mudah di sesuaikan dengan konteks pendidikan madrasah.

Penulis mencoba mengkonseptualisasikan penjelasan di atas melalui gambar di bawah ini.



Gambar 1. Komponen Proyeksi Pendidikan Madrasah di Era Society 5.0

### **Tantangan Pendidikan Madrasah di Era *Society 5***

Setelah kita memaparkan berbagai proyeksi dan konseptualisasi pendidikan madrasah di era *society 5.0*. Maka pada bagian akhir ini, perlu kita melihat dari sisi yang berbeda yaitu sejauh mana tantangan dalam memasuki era *society 5.0* bagi pendidikan madrasah. Karena mengibaratnya sesuai yang dianggap secara ideal sebagai sebuah ajaran yang bersifat relevan, maka nilai-nilai jaran keagamaan perlu dan harus selalu berhadapan dengan segala kompleksitas kehidupan termasuk tantangan era *society 5.0*.

Perubahan dan peralihan zaman dari satu fase ke pada fase berikutnya adalah sebuah keniscayaan, sehingga proyeksi untuk meneropong masa depan tidaklah mungkin mengabaikan hambatan yang kemudian hari akan muncul. Jika dikaitkan dengan pendidikan, maka tantangan pendidikan madrasah di era *society 5.0* menurut beberapa pendapat dapat dikelompokkan menjadi empat yaitu, tantangan mentalitas, tantangan teknologi, tantangan sumber daya manusia dan tantangan kurikulum.

Tantangan pertama yaitu mentalitas. Perubahan zaman dan era dengan segala tantangannya tidak akan bisa dihindari. Maka, aspek yang paling mendasar terkait dengan tantangan era *society 5.0* adalah cara pandang kita menghadapi perubahan itu sendiri. Cara pandang ini bisa disebut dengan mentalitas, yaitu kemampuan personal dalam bersikap, bertindak dan melakukan yang terbaik dalam menghadapi berbagai hal. Termasuk yaitu kemampuan menghadapi peluang, tantangan dan hambatan yang ada di depan mata. Seseorang akan memiliki mentalitas yang baik manakala ia berhasil melatih diri dan terbiasa dengan karakteristik perubahan zaman. Di mana pun dan kapan pun mentalitas akan tidak pernah berhenti berhadapan dengan sebuah perubahan. Oleh karena itu, pendidikan madrasah perlu memberikan gambaran tentang karakteristik dari perubahan zaman, salah satunya adalah ketidakpastian.

Tantangan kedua yaitu teknologi. Tantangan teknologi yang semakin berkembang dan terus berubah memengaruhi segala aspek kehidupan termasuk pendidikan madrasah. Guru dan siswa harus mengikuti perkembangan teknologi agar dapat beradaptasi dan memanfaatkannya dalam pembelajaran. Pemakaian teknologi dalam pembelajaran dapat menjadi sarana untuk mengoptimalkan pembelajaran dan meningkatkan motivasi siswa. Namun demikian, penggunaan teknologi juga memiliki risiko seperti ketergantungan siswa pada teknologi, kecanduan *game online*, serta adanya fenomena hoaks dan

informasi palsu atau *fake news* yang tersebar di internet yang dapat mempengaruhi siswa. Maka penanganan tantangan teknologi ini dapat dilakukan dengan mengembangkan kurikulum yang inklusif dan terus menyesuaikan diri dengan perkembangan zaman, serta melakukan sosialisasi terhadap siswa dan masyarakat tentang penggunaan teknologi yang baik dan bijak (Parwati & Pramatha, 2021).

Rahman (2016) menambahkan bahwa gelombang teknologi sudah menjadi pertimbangan paling mendesak untuk semua komponen pendidikan Islam saat ini. Apalagi madrasah telah banyak merancang media dan materi pembelajaran yang didukung oleh teknologi. Pelajaran keagamaan bahkan sudah menjamur dilakukan reformasi digital secara besar-besaran.

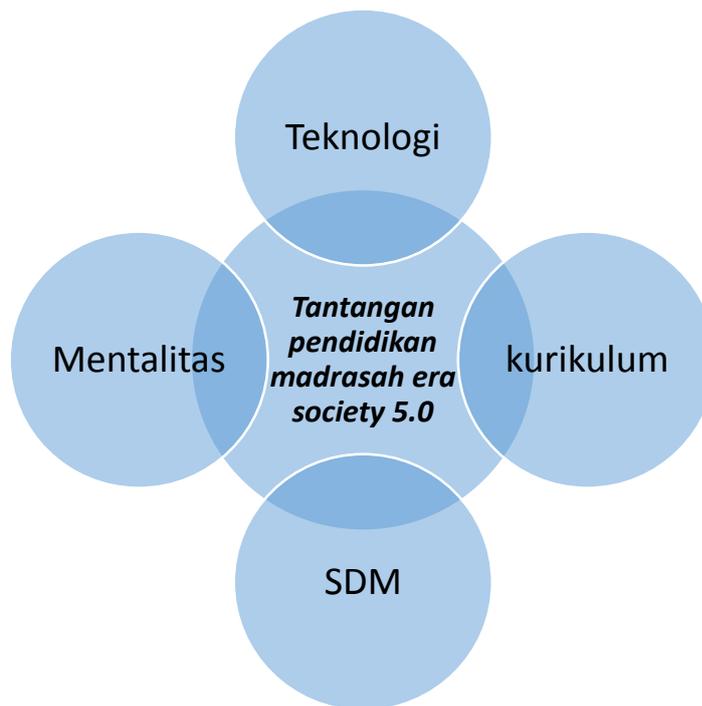
Tantangan ketiga yaitu sumber daya manusia. Sumber daya manusia menjadi salah satu tantangan yang patut diperhitungkan. Dalam pendidikan, tenaga pendidik harus mampu mengembangkan keterampilan diri pada teknologi informasi dan komunikasi, untuk dapat mengoptimalkan metode pembelajaran guna menciptakan generasi yang siap menghadapi tantangan yang ada di era Society 5.0. Namun kenyataannya, sulit untuk menemukan guru yang mampu menguasai teknologi informasi dan komunikasi. Oleh sebab itu, pemerintah harus memberi perhatian khusus terkait kesejahteraan dan pendidikan pelatihan guru agar dapat mengikuti perkembangan teknologi (Tahar et.al, 2022).

Sumber daya bagi pendidikan madrasah memiliki nilai yang sangat menentukan sejauh mana pendidikan berhasil tercapai. Komponen SDM menjadi vital manakala pelaku pendidikan dalam hal ini guru memiliki kualitas SDM yang baik. Pendidikan akan semakin bermakna dengan guru-guru madrasah memiliki nilai yang tinggi baik secara kemampuan, kompetensi, dan juga aspek sikap perilaku. Tuntutan yang sangat tinggi terhadap SDM madrasah memang seakan-akan tidak ada habisnya. Namun segala sesuatu diakui memang ada keterbatasannya, oleh karena itu, pengelola madrasah harus dapat melakukan pengembangan SDM secara berkala dan terus menerus. Agar madrasah bukan hanya sebagai pusat pendidikan semata, namun juga sebagai ruang belajar dan pengembangan SDM bagi pendidik madrasah di masa depan.

Tantangan selanjutnya adalah tantangan kurikulum. Kurikulum harus selalu diperbarui untuk mengikuti perkembangan zaman. Kurikulum terbaru harus mendorong

siswa untuk berpikir kritis, kreatif, serta mandiri dan mandiri dan kompeten dalam penguasaan teknologi digital (Bungawati, 2022). Tantangan yang dihadapi adalah kurangnya keterlibatan pelaku pendidikan dalam proses perumusan kurikulum dan adanya kecenderungan kurikulum yang terlalu teoritis sehingga sulit diimplementasikan di lapangan.

Sebagaimana penjelasan sebelumnya, kurikulum sebagai acuan pendidikan harus bisa dikembangkan dan dilakukan peninjauan secara berkala. Pendidikan madrasah memiliki karakteristik kekhasannya, yaitu mengandung nilai-nilai moral keagamaan, hukum, dan keyakinan. Oleh karena itu tantangan kurikulum madrasah di era digital perlu mempertimbangkan, memperkuat, dan mencari solusi terbaiknya dalam mengajarkannya kepada murid di era saat ini.



Gambar 2. Tantangan Pendidikan Madrasah di Era 5.0

#### 4. Kesimpulan

Dalam makalah ini, dapat disimpulkan bahwa pendidikan madrasah di Indonesia perlu mengembangkan kembali proses pembelajaran untuk menghadapi tantangan era *society 5.0*. Hal ini dilakukan dengan memanfaatkan teknologi dan inovasi dalam semua aspek kehidupan dan menargetkan pengembangan skill teknologi bagi pelajar di

madrasah. Pengembangan pendidikan madrasah di era *society* 5.0 akan fokus pada beberapa komponen, seperti kurikulum, perangkat pembelajaran, pembelajaran kontekstual, membangun *critical thinking*, dan penguatan literasi digital. Dalam menghadapi tantangan era 5.0, seperti (tantangan teknologi, tantangan kurikulum, tantangan sumber daya manusia, dan tantangan mentalitas) pendidikan madrasah harus mampu menghadapinya, dan harus siap mengembangkan diri secara terus-menerus agar mampu bersaing di masa depan.

### Daftar Pustaka

- Ahmadi, Farid, S Kom, M Kom, and Hamidulloh Ibda. (2021). *Desain Pendidikan dan Teknologi Pembelajaran Daring di Era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0*. Qahar Publisher.
- Bungawati, Bungawati. (2022). *Peluang dan Tantangan Kurikulum Merdeka Belajar Menuju Era Society 5.0*. *Jurnal Pendidikan*, 31(3): 381–88.
- Kurniawan, A., Sari, M.N., Sianipar, D., Hutapea, B., Supriyadi, A., Rahman, A., Akbar, M.A. and Purba, S., 2023. *Manajemen Kelas*. Global Eksekutif Teknologi.
- Maya, N. S., Arif Rahman, and Sayid Habiburrahman. (2022). *Madrasah Leadership in the Post COVID-19 Era: Lesson Learn From Crisis in Indonesia*. *EduLine: Journal of Education and Learning Innovation*, 2(2): 193-198.
- Parwati, Ni Putu Yuniarika, and INyoman Bayu Pramatha. (2021). *Strategi Guru Sejarah Dalam Menghadapi Tantangan Pendidikan Indonesia Di Era Society 5.0*. *Widyadari: Jurnal Pendidikan*, 22(1): 143–58.
- Putra, Pristian Hadi. (2019). *Tantangan Pendidikan Islam dalam Menghadapi Society 5.0*. *Islamika: Jurnal Ilmu-Ilmu Keislaman*, 19(02): 99–110.
- Rahayu, Komang Novita Sri. (2021). *Sinergi Pendidikan Menyongsong Masa Depan Indonesia di Era Society 5.0*. *Edukasi: Jurnal Pendidikan Dasar*, 2(1): 87–100.
- Rahman, A. (Ed.). (2019). *Pendidikan Islam di Era Revolusi Industri 4.0*. Komojoyo Press.
- Rahman, Arif. "Islamic Education in The Era of Technological Wave: A Case in Indonesia Today." *In Proceeding of International Conference on Islamic Education*, pp. 127-134. 2016.
- Rahman, Arif. (2023). *Education Policy in a Post-Pandemic: Recovery and Strengthening of Learning in Indonesia*. *Journal of Public Administration and Local Governance*, 7(1): 43-49.

## PROSIDING

Seminar Antarbangsa

“Penguatan Karakter Menuju Konselor Multibudaya Dijiwai Nilai-Nilai Religius”

Selasa, 18 Juli 2023

Sabri, Indar. (2019 ). Peran Pendidikan Seni di Era Society 5.0 untuk Revolusi Industri 4.0. *In Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (PROSNAMPAS)*, 2:342–47.

Tahar, Achmad, Pompong B Setiadi, and Sri Rahayu. (2022). Strategi Pengembangan Sumber Daya Manusia dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0 Menuju Era Society 5.0. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(2): 12380–94.