

## Kompetensi Calon Guru Matematika dalam Menyongsong Pembelajaran di Era Industry 5.0

**Tamara Sausan<sup>1,\*</sup>, Neng Risya Safitri Haryadi<sup>2</sup>, Hamdan Sugilar<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> UIN Sunan Gunung Djati Bandung

Jl. Soekarno Hatta, Gedebage Kota Bandung

Email: \*1202050126@student.uinsgd.ac.id

---

### Abstrak

Era revolusi industri 5.0 telah mengakibatkan perubahan akibat teknologi yang semakin maju. Dalam bidang pendidikan, perlu menyiapkan sumber daya manusia, salah satunya calon guru matematika. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi kompetensi apa saja yang perlu dipersiapkan oleh calon guru matematika dalam menyongsong era revolusi 5.0. Metode penelitian ini dengan studi literatur. Pengumpulan data melalui studi literatur dari berbagai artikel dan buku-buku terdahulu mengenai kompetensi calon guru matematika di era revolusi 5.0. Hasil dari penelitian ini adalah calon guru matematika harus memiliki kompetensi untuk menyongsong revolusi industri 5.0. Diantaranya adalah kompetensi berpikir tingkat tinggi, mengintegrasikan teknologi ke dalam konten pedagogi, dan keterampilan hidup di era revolusi 5.0. Keterampilan tingkat tinggi yang dibutuhkan di abad 21 adalah keterampilan 6C, yaitu Communication, Critical thinking, Collaboration, Creativity, Character, dan Citizenship. Selain kemampuan berpikir tingkat tinggi, calon guru matematika juga perlu memiliki keterampilan untuk hidup di abad 21, yaitu leaderships, digital literacy skills, communications skills, emotional intelligence, entrepreneurship skills, global citizenships, the ability to work in teams, dan the ability to solve problems. Calon guru matematika juga perlu memiliki kompetensi-kompetensi seperti educational competencies, technology commercialization competencies, the globalization competencies, the competencies of future strategies, dan the competencies of counselors.

**Kata kunci:** Kompetensi abad 21, Kompetensi calon guru matematika, Revolusi industri 5.0

---

### Abstract

*The era of the industrial revolution 5.0 has resulted in changes due to increasingly advanced technology. In the field of education, it is necessary to prepare human resources, one of which is prospective mathematics teachers. The purpose of this research is to identify what competencies need to be prepared by prospective mathematics teachers in welcoming the era of revolution 5.0. This research method is a literature study. Data collection through literature studies from various articles and previous books on the competencies of prospective mathematics teachers in the era of revolution 5.0. The result of this study is that prospective mathematics teachers must have competencies to welcome the industrial revolution 5.0. Among them are high-level thinking competencies, integrating technology into pedagogical content, and life skills in the era of revolution 5.0. The high-level skills needed in the 21st century are 6C skills, namely Communication, Critical thinking, Collaboration, Creativity, Character, and Citizenship. In addition to high-level thinking skills, prospective math teachers also need to have skills for life in the 21st century, namely leaderships, digital literacy skills, communications skills, emotional intelligence, entrepreneurship skills, global citizenships, the ability to work in teams, and the ability to solve problems. Prospective mathematics teachers also need to*

*have competencies such as educational competencies, technology commercialization competencies, the globalization competencies, the competencies of future strategies, and the competencies of counselors.*

**Keywords:** *21st century competencies, Competencies of prospective math teachers, Industrial Revolution 5.0*

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi menghadirkan era baru dengan membawa tantangan dan peluang. Dimulai dari revolusi industri 1.0, yaitu adanya mekanisasi produksi untuk mempermudah aktivitas sehari-hari, revolusi industri 2.0 masyarakat mulai mengenal bercocok tanam, kemudian revolusi 3.0 kustomisasi massa dan kemudahan otomatisasi dan pabrikasi menggunakan robot, revolusi 4.0 ditandai dengan hadirnya sistem digital, kecerdasan artifisial, dan virtual (Lase, 2019). Dan kini kita telah menuju pada revolusi 5.0 yang ditandai dengan kehidupan manusia yang selalu berdampingan dengan teknologi. Jadi, hampir tidak ada yang membedakan antara revolusi industri 4.0 dengan revolusi industri 5.0 karena sama-sama memanfaatkan kecerdasan buatan untuk efektivitas dan efisiensi kepentingan manusia (Dwiyama, 2021). Pada era industri 5.0 juga berdampingan dengan era society 5.0 sebagai jawaban atas revolusi industri 4.0 yang diduga akan menggerus karakter manusia karena terlalu memanfaatkan teknologi tanpa melihat sisi humanism menurut Sukendra, dkk dalam (Warnita & Nurhadi, 2021). Era *society 5.0* memfokuskan kegiatan dan aktivitas kerja manusia pada *Human Centered* berbantuan teknologi (Nahavandi, 2019). Peran guru tidak dapat digantikan karena, melalui sentuhan jiwa, proses mendidik, dan membimbing menjadi poin sentral bahwa guru berperan penting dalam pembelajaran (Sobarningsih, dkk. 2019).

Perubahan tersebut berkembang secara pesat sampai pada dunia pendidikan yang saat ini juga memanfaatkan teknologi untuk menunjang berbagai kegiatan, salah satunya adalah untuk menunjang pelaksanaan kegiatan belajar mengajar. Suka tidak suka atau siap tidak siap seorang akademisi perlu untuk menyiasatinya dengan strategi-strategi untuk menyongsong era tersebut. Adanya teknologi pastinya akan menjadi sebuah tantangan bagi pendidik dan peserta didik, terlebih bagi calon pendidik yang sedang mempersiapkan diri untuk menjadi seorang pendidik Sukendra, dkk dalam (Warnita & Nurhadi, 2021). Tuntutan kompetensi pada abad 21 yang cukup banyak disertai dengan integrasi teknologi membuat guru mengalami kesulitan dalam proses pengintegrasian teknologi dalam pembelajaran. Pendidikan Indonesia harus sesegera mungkin menyiapkan segala sesuatunya dari segala aspek untuk mempersiapkan diri menghadapi era tersebut dengan tujuan agar sumber daya manusia Indonesia semakin bermutu. Salah satu hal yang harus benar-benar dipersiapkan adalah tenaga pendidik atau calon tenaga pendidik. Pendidik sebagai garda depan pada upaya menyiapkan SDM unggul dalam menghadapi era Revolusi Industri 5.0. Hal itu, perlu dipersiapkan sejak menjadi seorang mahasiswa. Calon guru dituntut untuk menguasai berbagai penunjang pembelajaran, menguasai kompetensi-kompetensi abad 21, menguasai konten, pedagogi, teknologi (Susilawati, 2021, multimedia pembelajaran (Sugilar, 2020; Juariah 2022). Dengan adanya kemajuan teknologi bisa dijadikan sebagai peluang untuk mewujudkan cara mengajar yang menarik bagi pendidik dan bagi peserta didik untuk melaksanakan proses belajar yang lebih menyenangkan lagi Asteria dan Alamsyah dalam (Warnita & Nurhadi, 2021), selain itu memiliki kemampuan fleksibilitas kognitif dalam menyelesaikan masalah menjadi poin penting dalam menyelesaikan masalah yang kompleks saat ini (Sugilar, 2022).

Selain unggul dalam bidang akademik, guru yang kompeten juga mampu menekankan pendidikan karakter sehingga menghasilkan peserta didik yang unggul, cerdas, dan berkarakter. Kemampuan berkarakter tidak akan pernah tergantikan tugasnya oleh teknologi. Namun jika hanya bertugas sebagai pentransfer ilmu saja kepada peserta didik, mungkin peran guru sudah tergantikan oleh teknologi sejak lama (Mufidah, 2018). Guru

harus mengajarkan peserta didik untuk mampu menjadi seorang *problem solver*, mampu berpikir kritis, memiliki kreatifitas, memiliki kemampuan berkomunikasi dan memiliki kemampuan bekerja sama sesuai keterampilan abad 21 yang mencakup aspek *Learning and Innovation Skills-4Cs*, yang termasuk di dalamnya adalah *critical thinking* (berpikir kritis), *creativity* (kreativitas), *collaboration* (bekerja sama), dan *communication* (komunikasi) (Sulistyaningrum et al., 2019). Pendidik tidak selalu harus memanfaatkan buku teks sebagai penunjang pembelajaran, tapi pendidik perlu memanfaatkan *Internet of Thing (IOT)*, *Artificial Intelligence (AI)*, *Virtual/Augmented Reality* dalam dunia Pendidikan (K. Laila dan Hendriyanto, 2021). Pendidik juga dituntut untuk mempunyai keterampilan hidup pada abad 21, yaitu *leaderships*, *digital literacy skills*, *communications skills*, *emotional intelligence*, *entrepreneurship skills*, *global citizenships*, *the ability to work in teams*, dan *the ability to solve problems*.

Keterampilan yang dibutuhkan pada era revolusi 5.0 tentunya akan menjadi tantangan bagi guru atau calon pendidik. Termasuk calon guru matematika. Guru dituntut untuk menjadi sosok yang inovatif dan dinamis serta tidak kaku (Sabri, 2019). Pendidik juga diharapkan bisa mengubah pandangan peserta didik terhadap matematika yang membosankan dan menyeramkan. Pendidik dan peserta didik dituntut untuk melek teknologi. Jika tidak bisa menyesuaikan diri pada perkembangan zaman maka akan menjadi individu yang tersisihkan. Hal tersebut tidak hanya menjadi tantangan bagi perseorangan, namun juga menjadi tantangan bagi setiap universitas. Dalam menyiapkan calon-calon pendidik yang kompeten di era revolusi 5.0 perlu meningkatkan pengembangan kualitas Sumber Daya Manusia Guru. Komang dalam (Warnita & Nurhadi, 2021) Universitas perlu memfasilitasi Pendidikan yang tepat untuk menghadapi revolusi 5.0. Sehingga perguruan tinggi dan sekolah berperan penting dalam menyiapkan lulusan yang kompeten dan mampu beradaptasi serta bersaing dalam skala global. Kualitas seorang pendidik akan menjadikan negara berhasil menghadapi revolusi industri 5.0. Nurhayati dan Difana dalam (Warnita & Nurhadi, 2021).

Selain memiliki kualifikasi akademik, guru juga perlu memiliki kemampuan pemecahan masalah dengan pendekatan humanisme. Guru harus berkepribadian baik selain memiliki kompetensi akademik yang unggul. Era industri sebagai pembaharuan era dari revolusi industri 4.0 dikhawatirkan akan mendegradasi karakter manusia. Sehingga disamping mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan inovatif, fleksibilitas, nilai karakter juga harus dikembangkan. Jadi, tidak hanya berfokus pada pengembangan teknologinya, namun teknologi dimanfaatkan untuk mendukung kebaikan hidup manusia tanpa menyisihkan peran manusia sebagai pusat dalam kehidupan (Haqqi & Wijayanti, 2019). Oleh karena itu, penulis Menyusun tulisan artikel ini dengan tujuan untuk mengidentifikasi kompetensi-kompetensi apa saja yang perlu dipersiapkan calon guru matematika dalam menyongsong era revolusi 5.0 agar ketika di masa depan sudah siap untuk menjadi seorang guru matematika yang kompeten dan bisa beradaptasi pada perkembangan zaman yang akan terus melaju.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode yang peneliti gunakan adalah studi kepustakaan. Data dikumpulkan melalui studi literatur dari berbagai artikel sebelumnya dan buku mengenai kompetensi calon guru matematika di era revolusi 5.0. Langkah-langkah yang dilakukan dalam metode penelitian kepustakaan adalah dengan membaca, mengkaji, dan menganalisis berbagai literatur yang disesuaikan dengan topik penelitian. Kemudian data direduksi sesuai topik penelitian dan disajikan dalam bentuk deskripsi naratif

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Revolusi Industri

Perubahan akan terus terjadi seiring dengan kemajuan zaman. Dimulai dari revolusi 1.0 dan kini sudah memasuki era revolusi industri 5.0. Revolusi industri 5.0 hadir untuk melengkapi revolusi industri 4.0 yang baru dan lebih baik. Revolusi industri pertama hadir pada akhir abad ke 18 yakni tepatnya dari tahun 1780 hingga 1820. Manusia mengalami perubahan dari produksi pertanian menjadi sistem produksi manufaktur dan industri ditandai dengan penemuan mesin uap. Revolusi industri kedua terjadi pada akhir abad ke 19 tepatnya pada tahun 1870 hingga 1914 dengan penemuan listrik, minyak, telepon, radio, dan komunikasi televisi sehingga membawa perubahan industri dan ekonomi. Kemudian beralih pada revolusi industri 3.0 yang disebut revolusi digital pada tahun 1970. Pada era ini terjadi kemajuan teknologi dari perangkat analog elektronik dan mekanis ke teknologi digital yang tersedia saat ini. Penemuan yang paling penting adalah komputer pribadi, internet, dan teknologi informasi dan komunikasi. Revolusi industri keempat ditandai dengan munculnya teknologi robot, *big data*, *artificial intelligence*, *augmented reality* dan *virtual reality* pada akhir abad ke 20 (Narvaez Rojas et al., 2021). Teknologi yang muncul pada revolusi industri 4.0 berdampak besar pada masyarakat sehingga menjadikan aktivitas manusia lebih efisien dan efektif. Tak hanya sampai di situ, muncul revolusi industri ke lima yaitu kerjasama manusia dan teknologi pada pertengahan abad ke 21 (Ali et al., 2022). Revolusi telah mengatur kemajuan manusia sebagai masyarakat. Kini, manusia hidup di antara dunia fisik dan dunia virtual. Sebagai dampaknya, kehidupan manusia erat hubungannya dengan teknologi

Jadi, era revolusi industri 5.0 bukanlah suatu hal yang baru bagi kita. Itu adalah kelanjutan dari era revolusi 4.0. Manusia dan teknologi saling berkolaborasi agar peran manusia tidak tergantikan oleh adanya teknologi yang muncul pada era revolusi 4.0. Sehingga manusia dapat memunculkan potensi kreatif dalam memanfaatkan teknologi. Manusia dapat menambahkan ide-ide kreatifnya untuk mengembangkan produk teknologi yang semakin menarik (nexusintegrN, n.d.). Manusia bekerja sebagai kolaborator bukan sebagai pesaing dengan robot (Nahavandi, 2019).

### 3.2. Revolusi Masyarakat

Konsep ini dimulai dari era *society* 1.0 dimana manusia mengumpulkan makanan dan berburu. Pada era *society* 2.0, masyarakat mulai Bertani. Masyarakat mulai tinggal secara permanen di dekat sungai dekat tempat menangkap ikan dan menanam. Kemudian pada era *society* 3.0 muncul pabrik dan mesin yang menggantikan tenaga kerja manual. Lalu pada era *society* 4.0 manusia bisa mengakses informasi dengan cepat dan akurat ke seluruh dunia melalui inovasi teknologi dan internet. Dan pada era *society* 5.0 teknologi dimanfaatkan untuk meningkatkan kesejahteraan manusia dan mengatasi masalah sosial dan lingkungan. Pada tahun 2019, Jepang mengembangkan konsep masyarakat yang berpusat pada manusia (*people centric society*) dan berbasis teknologi (*technology based*). Konsep ini lahir sebagai solusi atas kekhawatiran dari revolusi industri yang berpotensi menghilangkan peran manusia. Manusia dan teknologi berkolaborasi dalam berbagai bidang, salah satunya adalah bidang Pendidikan (Narvaez Rojas et al., 2021).

### 3.3. Kompetensi Calon Guru Matematika dalam Menapaki Era Industri 5.0

Revolusi Industri 5.0 mensyaratkan guru untuk dapat memanfaatkan kecanggihan teknologi informasi untuk meningkatkan mutu proses belajar mengajar dan menyiapkan sumber daya manusia yang berkualitas dan unggul. Calon guru matematika perlu mengembangkan diri agar dapat meningkatkan kompetensinya sesuai dengan perkembangan zaman. Jika tidak mempersiapkan diri dengan pengembangan diri, maka ketika menjadi guru tidak akan memiliki kompetensi untuk mengajar matematika yang sesuai dengan tuntutan

pendidikan di era Revolusi Industri 5.0. Mengajar dengan teknologi adalah hal yang tidak mudah dan menjadi tantangan tersendiri bagi calon-calon guru dan guru.

Teknologi yang mulai diarahkan untuk berkolaborasi dan berhubungan langsung dengan manusia. Dalam dunia pendidikan suatu saat akan muncul kolaborasi antara manusia dengan robot dalam proses pembelajaran baik secara nyata maupun dalam kelas virtual. Siswa nantinya akan berhadapan dengan robot yang tetap dikendalikan oleh pendidik. Fungsi pendidik sebagai instruktur tidak akan pernah tergantikan oleh teknologi. Aspek hubungan emosional antara guru dengan murid dan penumbuhan karakter pada peserta didik tidak akan pernah bisa dilakukan oleh teknologi (Paramansyah et al., n.d.).

Ketika duduk di bangku perkuliahan, mahasiswa Pendidikan Matematika akan mengampu mata kuliah Micro Teaching. Mata kuliah ini diadakan oleh universitas untuk melatih calon-calon guru matematika mengembangkan kemampuan mengajar meski hanya dalam ruang lingkup kecil. Mahasiswa bisa menggunakan teknologi sebagai media pembelajaran dalam praktik mengajar. Dosen sebagai fasilitator akan mengevaluasi cara mahasiswa mengajar dan memberikan saran-saran untuk kemajuan mahasiswa ketika mengajar di kemudian hari. Dari sini, mahasiswa paham hal-hal yang perlu dipersiapkan saat nanti menjadi guru.

Undang-Undang No 14 Tahun 2005 Pasal 8 memuat bahwa “Guru wajib memiliki kualifikasi akademik, kompetensi, sertifikat pendidik, sehat jasmani dan rohani, serta memiliki kemampuan untuk mewujudkan tujuan Pendidikan nasional”. Sebagai calon guru wajib untuk mempersiapkan diri agar memiliki syarat-syarat yang dimiliki guru untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional. Dalam Pasal 9 dijelaskan juga bahwa “Kualifikasi akademik diperoleh melalui pendidikan tinggi program sarjana atau program diploma empat” (*Undang-Undang No. 14 Tahun 2005*, n.d.). Tak hanya menjadi tugas bagi seorang mahasiswa dalam mempersiapkan dirinya agar menjadi seorang pendidik yang kompeten di masa mendatang, juga menjadi pr bagi perguruan tinggi untuk memfasilitasi, mendorong, memotivasi, dan menyiapkan sumber daya manusia yang mampu beradaptasi pada lingkungan tempatnya bekerja di masa depan. Sebagaimana seorang calon guru matematika nantinya bisa dengan mudah lebih mengembangkan dirinya ketika sudah menjadi guru. Jika tidak memulai untuk mengembangkan diri sejak menjadi mahasiswa maka di dunia kerja mahasiswa yang cenderung ketinggalan zaman.

Berdasarkan Pasal 10, maksud dari kompetensi pada Pasal 8 meliputi:

- a. Kompetensi pedagogik; kemampuan pengelolaan pembelajaran yakni merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran.
- b. Kompetensi kepribadian; guru memiliki karakter yang stabil, arif, bijaksana, dewasa, humoris, namun tetap tegas dan berwibawa.
- c. Kompetensi sosial; guru memiliki kemampuan komunikasi dengan peserta didik, pendidik, tenaga kependidikan, orang tua murid, serta masyarakat se.
- d. Kompetensi profesional; guru memiliki kemampuan profesional dalam menguasai materi, bahan ajar, teknologi, media, dan memiliki keahlian linear sesuai bidang yang diajarkan (Hs. M. Hatta, 2018).

Pada pembelajaran abad 21, tidak hanya kompetensi pedagogi atau konten saja, namun juga perlu menguasai teknologi. Pembelajaran dengan mengintegrasikan teknologi di dalamnya memiliki tiga komponen inti, yakni konten, pedagogi, dan teknologi. Teknologi yang dikolaborasikan dengan pedagogi, konten, dan pengetahuan lebih dikenal dengan TPACK atau *Technological Pedagogical Content Knowledge*. Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) atau Pengetahuan Konten Pedagogis Teknologi mencakup pengetahuan yang diperlukan oleh para pendidik untuk mengintegrasikan teknologi ke pada pengajaran dengan konten apa pun. Penggunaan teknologi sebagai alat untuk mengajarkan konten,



pemahaman tentang konsep-konsep yang dipelajari, dan cara teknologi membantu mengatasi masalah yang dialami oleh para peserta didik. (Koehler & Mishra, 2009).

Menurut Nuraini, Dwi pendidik dituntut juga dituntut untuk memiliki keterampilan hidup abad 21, yaitu kemampuan *leadership*, *digital literacy*, *communication*, *emotional intelligence*, *entrepreneurship*, *global citizenship*, *team working* dan *problem solving* (K. Laila dan Hendriyanto, 2021).

- a. *Leadership* atau jiwa kepemimpinan adalah keterampilan dalam memimpin dan mempengaruhi orang lain untuk mewujudkan tujuan bersama.
- b. *Digital literacy* atau literasi digital adalah keterampilan untuk menggunakan dan memahami teknologi informasi dan komunikasi.
- c. *Communication* atau komunikasi adalah kecakapan untuk bertutur kata dan menyampaikan pesan secara jelas dan meyakinkan.
- d. *Emotional intelligence* atau kecerdasan emosional adalah kemampuan untuk dapat memahami dan mengendalikan emosi dalam diri sendiri dan sesama.
- e. *Entrepreneurship* atau kewirausahaan adalah suatu kemampuan untuk membangun dan mengembangkan bisnis hingga berhasil.
- f. *Team Working* atau kerja sama tim adalah kemampuan bekerjasama dalam suatu kelompok untuk mewujudkan tujuan bersama.
- g. *Problem Solving* atau memecahkan masalah adalah kemampuan untuk memecahkan masalah secara tepat dan inovatif dengan menemukan solusinya
- h. *Global Citizenship* atau kewarganegaraan global adalah sikap dan pemahaman tentang keterlibatan dalam bermasyarakat dan bernegara secara global, mencakup tanggung jawab terhadap lingkungan dan social (Nugroho, 2023)

Kompetensi serupa yang perlu dimiliki oleh calon guru matematika juga dipaparkan oleh (Suherman et al., 2020) dalam menghadapi era *society 5.0*, Terdapat 4 kompetensi tersebut antara lain:

a. *Leadership*

Seseorang yang memiliki jiwa kepemimpinan akan memiliki karakter yang kuat dalam menghadapi setiap perubahan. Seorang pemimpin pada era ini harus cepat dan tanggap dalam memutuskan suatu permasalahan dengan memanfaatkan komputerisasi dan internet. Karakteristik pemimpin yang perlu dimiliki oleh seorang calon guru matematika pada era ini adalah berani, memotivasi, mau mau menerima dan transparansi.

b. *Language Skill*

Meskipun nantinya akan menjadi seorang guru matematika, namun perlu juga untuk mengembangkan kemampuan berbahasa asing, minimal kemampuan berbahasa Inggris. Soal-soal matematika dan materi matematika kini banyak yang disusun menggunakan Bahasa Inggris, terutama untuk penerapan pada sekolah Internasional. Terlebih pada tingkat mahasiswa dan pascasarjana, soal-soal dan materi disusun menggunakan bahasa Inggris. Oleh karena itu, jika tidak memiliki kemampuan berbahasa Inggris maka akan kesulitan mempelajari buku-buku matematika versi bahasa Inggris.

c. *IT Literacy*

Untuk mampu bersaing dan beradaptasi pada era digital perlu untuk menguasai IT literacy. *IT literacy* tidak hanya dikuasai oleh mahasiswa jurusan Informatika saja, namun juga perlu dikuasai oleh mahasiswa Pendidikan matematika. Ketika nantinya akan menjadi seorang guru dan mengajar siswa-siswa di kelas, pendidik bisa memanfaatkan IT sebagai media pembelajaran. Selain itu, penggunaan IT juga bisa dimanfaatkan untuk absensi, evaluasi, dan menyelesaikan soal-soal matematika.

d. *Writing Skills*

Kemampuan menulis adalah salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh manusia yang hidup di era *society 5.0*. Begitupun dengan calon guru matematika. Kegiatan menulis dilakukan untuk mengembangkan diri dan mempermudah menyusun materi ajar atau buku sumber. Kemampuan menulis

dapat meningkatkan kreativitas menulis gagasan, pemikiran, proses dengan lingkungan sehingga menghasilkan ide baru yang orisinal. Nantinya, selain menjadi guru matematika, calon guru matematika juga bisa menjadi seorang penulis jurnal-jurnal ilmiah yang berkaitan dengan pendidikan matematika. Hal itu sangat penting untuk membuat kemajuan dalam bidang pendidikan.

Selain kompetensi yang telah disebutkan, keterampilan tingkat tinggi juga diperlukan pada abad 21 yakni keterampilan 4C, yaitu *Communication* (komunikasi), *Critical thinking* (berpikir kritis), *Collaboration* (kolaborasi), dan *Creativity* (kreativitas) (Muhali, 2019). Seiring berkembangnya zaman, keterampilan tersebut bertambah, yakni *Character* (karakter), dan *Citizenship* (kewarganegaraan) (Anggraeni et al., 2022). Sehingga kini keterampilan tersebut dikenal sebagai keterampilan 6Cs. Berpikir kritis mengacu pada cara menyaring, menganalisis, dan mempertanyakan informasi apapun yang ditemukan di berbagai media, baik tertulis, lisan, atau siaran kemudian mensintesisnya agar sesuai dengan pemahaman mereka. Kolaborasi merupakan kepribadian untuk bekerja sama dengan orang lain dan menghasilkan sesuatu yang baru. Komunikasi adalah kemampuan menyampaikan ide dan informasi dengan jelas dan bermakna dengan tujuan akhirnya yaitu membujuk atau mempengaruhi pendengar. Kreativitas mengacu pada kemampuan menggunakan pengetahuan atau bakat untuk menciptakan sesuatu yang baru atau menghasilkan produk dengan cara yang baru. Karakter yang baik perlu dikembangkan melalui proses pembelajaran, keteladanan, dan dipraktikkan dalam jangka waktu yang panjang melalui pendidikan karakter. Kewarganegaraan adalah kemampuan untuk menghargai dari mana seseorang berasal dan nilai-nilai yang dipegang oleh orang-orang dalam lingkungannya (Anugerahwati, 2019).

Kompetensi lain yang perlu dimiliki oleh calon guru, yaitu *educational competencies*, *technology commercialization competencies*, *the globalization competencies*, *the competencies of future strategies*, dan *the competencies of counselors*. (Tri dkk., 2021)

- a. *Educational Competencies*; kompetensi pada era revolusi 5.0 berbeda dengan sebelumnya. Internet of Things (IoT) sudah menjadi bagian dari manusia. Oleh karena itu, calon guru harus bisa menguasai peralatan berbasis IoT untuk pengajaran. IoT dapat menghubungkan seseorang atau benda terhubung dengan orang lain pada ruang yang berbeda dan waktu yang berbeda. IoT sudah diterapkan dalam bidang Pendidikan, seperti pada penggunaan e-learning, perpustakaan digital, dan media digital. Oleh karena itu mahasiswa Pendidikan matematika harus terbiasa menggunakan peralatan IoT agar memudahkan proses pembelajaran.
- b. *Competencies for Technological Commercialization*; kompetensi ini dimiliki agar nantinya Ketika menciptakan sebuah teknologi bisa mengkomersialisasikan produk tersebut. Dengan komersialisasi, pertumbuhan ekonomi, iptek akan signifikan secara berkelanjutan. Pendidik juga nantinya bisa mengajarkan kepada siswa untuk memiliki sikap kewirausahaan berbasis teknologi.
- c. *The Globalization Competencies*; dunia akan terus mengalami globalisasi sejalan dengan perkembangan zaman yang semakin maju. Untuk itu, calon guru harus memiliki kompetensi tidak gagap dan melek terhadap globalisasi atau perubahan yang ada.
- d. *The Competencies Of Future Strategies*; teknologi akan terus mengalami laju perkembangan. Dalam beberapa tahun ke depan pasti akan terus terjadi perubahan-perubahan yang sulit diprediksi. Namun, dengan adanya kompetensi dalam strategi di masa depan setidaknya manusia dapat menebak atau memprediksi dengan tepat apa yang akan terjadi di masa depan dan bagaimana strategi untuk menghadapi hal tersebut.
- e. *The Competencies Of Counselors*; kedepannya banyak pelajar yang akan mengalami depresi dan tekanan mental yang berlebihan. Depresi tersebut bukan disebabkan oleh masalah dalam menerima pembelajaran, tetapi lebih berhubungan dengan masalah pribadi yang semakin kompleks. Seorang guru harus mampu menjadi konselor bagi siswa dalam memberikan motivasi, dorongan, dan nasehat atas masalah yang dihadapinya meskipun seorang guru tersebut bukan guru BK (Nasrul et al., 2022).

#### 4. SIMPULAN

Kemampuan karakter tidak akan pernah tergantikan oleh teknologi. Oleh karena itu, calon guru yang kompeten tidak hanya unggul di bidang akademis, tetapi juga memiliki kompetensi berpikir tingkat tinggi, mengintegrasikan teknologi ke dalam konten pedagogi, dan keterampilan hidup di era revolusi 5.0. Calon guru matematika harus memiliki kompetensi untuk menyongsong revolusi industri 5.0. Diantaranya adalah kompetensi berpikir tingkat tinggi, mengintegrasikan teknologi ke dalam konten pedagogi, dan keterampilan hidup di era revolusi 5.0. Keterampilan tingkat tinggi yang dibutuhkan di abad 21 adalah keterampilan 6C, yaitu communication, critical thinking, collaboration, creativity, character, dan citizenship. Selain kemampuan berpikir tingkat tinggi, calon guru matematika juga perlu memiliki keterampilan untuk hidup di abad 21, yaitu leaderships, digital literacy skills, communications skills, emotional intelligence, entrepreneurship skills, global citizenships, the ability to work in teams, dan the ability to solve problems. Calon guru matematika juga perlu memiliki kompetensi-kompetensi seperti educational competencies, technology commercialization competencies, the globalization competencies, the competencies of future strategies, dan the competencies of counselors. Dengan mengetahui kompetensi dan keterampilan apa saja yang dibutuhkan, calon guru matematika dapat mempersiapkan kompetensi tersebut dengan banyak membaca buku, mengikuti kegiatan seminar, mengikuti pelatihan TIK, dan berkonsultasi dengan dosen yang relevan. Perguruan tinggi juga perlu menyiapkan sumber daya lulusan yang kompeten dengan memfasilitasi mereka.

#### REFERENSI

- Ali, S. H., Al-Sultan, H. A., & Al Rubaie, M. T. (2022). Fifth Industrial Revolution. *International Journal of Business, Management and Economics*, 3(3), 196–212. <https://doi.org/10.47747/ijbme.v3i3.694>
- Anggraeni, P., Sunendar, D., Maftuh, B., Sopandi, W., & Puspita, R. D. (2022). *Why 6 Cs? The Urgency of Learning at Elementary School*.
- Anugerahwati, M. (2019). Integrating the 6Cs of the 21st Century Education into the English Lesson and the School Literacy Movement in Secondary Schools. *KnE Social Sciences*, 3(10), 165. <https://doi.org/10.18502/kss.v3i10.3898>
- Dwiyama, F. (2021). *Pemasaran Pendidikan Menuju Era Revolusi Industri 5.0* (Vol. 11, Issue 1). <https://jurnal.univpgri->
- Hs. M. Hatta. (2018). *Empat Kompetensi Untuk Membangun Profesionalisme Guru* (Amka, Ed.; 1st ed.). Nizama Learning Center. [www.nizamiacenter.com](http://www.nizamiacenter.com)
- Juariah, J., Sugilar, H., & Susilawati, W. (2022). Peningkatan Kemampuan Kelancaran Prosedural Matematika Siswa melalui Microsoft Mathematics. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 10(2), 85-94.
- K. Laila dan Hendriyanto. (2021). *Menyiapkan Pendidik Profesional di Era Society 5.0*. Direktorat Sekolah Dasar. <https://ditpsd.kemdikbud.go.id/artikel/kategori/informasi>
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). *What is technological pedagogical content knowledge? Contemporary Issues in Technology and Teacher Education* (Vol. 9, Issue 1). <http://www.tpck.org/>.
- Lase, D. (2019). Pendidikan di Era Revolusi Industri 4.0. *Sundermann: Jurnal Ilmiah Teologi, Pendidikan, Sains, Humaniora Dan Kebudayaan*, 12(2), 28–43. <https://doi.org/10.36588/sundermann.v1i1.18>
- Mufidah, Y. I. (2018). Pengembangan Sumber Daya Pendidik. *TA'DIBIA Jurnal Ilmiah Pendidikan Agama Islam*, 8.
- Muhali, M. (2019). Pembelajaran Inovatif Abad Ke-21. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika*, 3(2), 25. <https://doi.org/10.36312/e-saintika.v3i2.126>
- Nahavandi, S. (2019). Industry 5.0-a human-centric solution. *Sustainability (Switzerland)*, 11(16). <https://doi.org/10.3390/su11164371>





- Narvaez Rojas, C., Alomia Peñafiel, G. A., Loaiza Buitrago, D. F., & Tavera Romero, C. A. (2021). Society 5.0: A Japanese concept for a superintelligent society. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 13, Issue 12). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/su13126567>
- Nasrul, N., Hasnah, S., & Dzakiah, D. (2022). *KompetensiGuruDiEraSociety5.0*. nexusintegrN. (n.d.). *Industry 5.0: the new revolution*. Retrieved May 3, 2023, from <https://nexusintegra.io/industry-5-0-the-new-revolution/>
- Nugroho, hadi. (2023). *Peran Guru di Era Society 5.0 by Hadi Rohyana*. <https://idaqu.ac.id/2023/02/08/peran-guru-di-era-society-5-0-oleh-hadi-rohyana-m-pd/>
- Paramansyah, A., Rostandi, U. D., Roiba Bogor, L., Sunan, U., & Djati, G. (n.d.). *IMPLEMENTATION OF EDUCATION MANAGEMENT IN THE ERA OF SOCIETY 5.0*.
- Sabri, I. (2019). *Peran Pendidikan Seni Di Era Society 5.0 untuk Revolusi Industri 4.0*.
- Sobarningsih, N., Sugilar, H., & Nurdiansyah, R. (2019). Analisis implementasi standar proses pembelajaran guru matematika. *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 67-84.
- Sugilar, H. (2020, March). Multimedia matematika di era digital. In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro UIN Sunan Gunung Djati Bandung* (pp. 442-451).
- Sugilar, H., & Nuraida, I. (2022). Cognitive Flexibility in terms of Mathematics Education Student Learning Outcomes. *Numerical: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 49-58.
- Suherman, Musnaini, Wijoyo, H., & Indrawan, I. (2020). *INDUSTRY4.0 VS SOCIETY5.0*.
- Sulistyaningrum, H., Winata, A., & Cacik, S. (2019). Analisis Kemampuan Awal 21st Century Skills Mahasiswa Calon Guru SD. *JURNAL PENDIDIKAN DASAR NUSANTARA*, 5(1), 142. <https://doi.org/10.29407/jpdn.v5i1.13068>
- Tri, G., Salma, C., & Rizky, A. (2021). *Analisis Kesiapan Calon Guru Sekolah Dasar Dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0*.
- Undang-Undang No. 14 Tahun 2005*. (n.d.).
- Warnita, & Nurhadi. (2021). *TRANSFORMASI PENDIDIKAN (Membangun SDM Unggul di Era Society 5.0 untuk Menyongsong Era Revolusi Industri 5.0)*.
- Susilawati, W., & Sugilar, H. (2021). Technological pedagogical content knowledge analysis. *Numerical Sinta 3. Technological Pedagogical Content KnowledgeAnalysis*, 5(1), 216-224.