BAGAIMANA KOMPETENSI PEDAGOGIK MEMBANTU GURU DALAM MENJAWAB TANTANGAN PENDIDIK ERA RI 4.0

Indah Purnama Sari, Widihastuti

Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta

e-mail: indahpurnama.2017@student.uny.ac.id

Abstract :Professional teachers will be able to developgreat quality human too. Indonesia requires teachers to have four competences if they want to be called professional teachers. There are four basic competences teachers should have in their career, pedagogic competence, personality competence, social competence, and professional competence. Pedagogic competency is one of the most important competence teacher should have, because pedagogic competency is someone’s performance abilityin education. Pedagogic competency sets teachers apart from experts. Pedagogic competence also relates to the skills that teachers had to have by 21st. It will affect the students study results and address the students’ need toward industrial revolution 4.0. The method used in this paper is literature study. The result of the study shows that if teachers are able to master the whole pedagogic competence, they could answer the educational challenge of a 4.0 era, although it still must be complemented by other competences.

*Keyword : pedagogic competence, industrial revolution 4.0, and 21st century skill*

**Abstrak :** Guru yang profesional akan dapat mencetak sumber daya manusia yang berkualitas pula. Indonesia mewajibkan guru memiliki empat kompetensi jika ingin dikatakan sebagai guru profesional. Ada empat kompetensi dasar yang harus dimiliki dan dikembangkan oleh setiap guru sepanjang karir menjadi guru, yaitu kompetensi pedagogic, kompetensi kepribadian, komptensi social, dan kompetensi keprofesionalan. Kompetensi pedagogic adalah salah satu kompetensi terpenting yang harus dimiliki oleh guru karena kompetensi pedagogic merupakan suatu performansi (kemampuan) seseorang dalam bidang pendidikan. Kompetensi pedagogic yang membedakan guru dengan para ahli ilmu. Kompetensi pedagogic juga berhubungan dengan skill yang harus dimiliki guru pada abad 21 dan akan berdampak pada hasil belajar siswa serta akan memenuhi kebutuhan siswa terhadap skill yang harus mereka miliki di era revolusi industry 4.0 sekarang, nanti, dan seterusnya. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah studi pustaka. Dari analisis yang sudah dilakukan kompetensi pedagogic secara keseluruhan jika dikuasai guru, dapat menjawab tantangan pendidikan era RI 4.0 walaupun masih tetap harus dilengkapi oleh kompetensi kompetensi lainnya.

***Kata Kunci : Kompetensi pedagogic, revolusi industry 4.0, dan skill abad 21.***

**PENDAHULUAN**

Seiring perkembangan dan perubahan zaman, terjadi perubahan pada tingkah laku dan perilaku manusia dari masa ke masa. Hal ini turut juga merubah perkembangan system perkembangan pendidikan di dunia, tidak terkecuali Indonesia. Perubahan ini dapat dilihat dari perubahan system pendidikan yang terdiri dari pembelajaran, pengajaran, kurikulum, perkembangan peserta didik, cara belajar, alat belajar, sarana prasarana dan kompetensi kelulusan yang merubah dari masa kemasa. Dunia pendidikan tidak bisa lagi menggunakan system yang dipakai pada era revolusi industry 1.0, 2.0, atau 3.0 untuk era revolusi industry 4.0 yang sedang berlangsung saat ini.

**Perubahan pada dunia pendidikan dari masa ke masa tak luput juga dari pengaruh perubahan revolusi industry, karena secara tidak langsung perubahan sistem tatanan ekonomi turut andil dalam perubahan tatanan pendidikan suatu daerah.** Secara sederhana hakikat dari revolusi industri dapat diartikan dengan perubahan besar dan radikal terhadap cara manusia memproduksi barang. Setiap perubahan besar tersebut tercipta akan selalu diikuti dengan perubahan besar dalam bidang ekonomi, politik, bahkan militer dan budaya.

Revolusi Industri 1.0 terjadi pada tahun 1784 ditandai dengan ditemukannya mesin uap dalam proses memproduksi barang. Perubahan besar terjadi karena sebelum ditemukan mesin uap, manusia hanya mengandalkan tenaga otot, tenaga air dan tenaga angin untuk menggerakkan apapun. Pada era ini banyak pekerjaan baru yang tidak pernah ada pada era sebelum revolusi seperti muncul pabrik gula, tekstil, tepung, kulit cerutu daln lain sebagainya. Sehingga keadaan tersebut membuat produksi rumahan kalah bersaing dan kebanyakan tutup lalu mentranfer sumber daya manusianya ke sector industry.

 Kemudian dilanjutkan dengan revolusi industry 2.0 yang tejadi pada awal abad ke 20, menggantikan mesin uap dengan tenaga listrik. Sehingga pada era 2.0 biaya produksi barang menjadi lebih murah. Era industry 2.0 membuat pekerjaan tenaga manusia sedikit berkurang, namun masih digunakan sebagai subjek untuk mengendalikan mesin. Pada era ini revolusi yang sangat menonjol yaitu revolusi teknologi, dan otomatisasi industri Setelah itu beberapa puluh tahun kemudian, tepatnya pada tahun 1970 revolusi 2.0 tergantikan oleh revolusi 3.0.

Revolusi 3.0 ditandai dengan komputerisasi. Dua revolusi sebalumnya termasuk kedalam revolusi industry, namun revolusi industry 3.0 pelan pelan mengubahnya. Jika pencapaian tertinggi revolusi industry 1.0 adalah mesin uap yang membuat perubahan ekonomi perkapita negara di dunia mengalami peningkatan enam kali lipat. Pencapaian tertinggi revolusi industry 2.0 adalah manufaktur dan produksi masal seperti ditemukannya pesawat telepon, mobil dan pesawat terbang. Maka revolusi industry 3.0 mulai tercipta mesin penggerak yang dapat memberikan informasi. Pada revolusi industry 3.0, abad industry pelan pelan berakhir dan abad informasi dimulai. Revolusi industry 3.0 dipicu oleh mesin yang bergerak dan mesin yang dapat memberikan informasi seperti computer dan robot.

Computer pertama kali dikembangkan pada saat perang dunia kedua dan digunakan sebagai mesin untuk memecahkan kode buatan Nazi Jerman, yang diberi nama colossus. Colossus adalah mesin raksasa sebesar sebuah ruang tidur, tidak punya RAM, tidak bisa menerima perintah dari keyboard dan yang membutuhkan listrik sebesar 8500 watt. Tetapi kemajuan computer sangat berkembang pesat setelah perang dunia kedua. Penemuan semi konduktor, disusul transistor, lalu integrated chip (IC) membuat ukuran komputer semakin kecil, dan listrik yang dibutuhkan semakin sedikit. Hal ini menyebabkan terjadinya otomatisasi, karena pada era ini komputer bisa dipasang di mesin-mesin yang mengoperasikan lini produksi. Seperti operator telepon di perusahaan telepon yang diganti oleh relay sehingga kita dapat menghubungi teman melalui nomor telepon. Hal ini berdampak pada **penurunan kelangkaan sumber daya manusia karena tergantinya ribuan tenaga kerja oleh mesin, walaupun tenaga manusia masih dibutuhkan sebagai pengendali mesin. Setelah revolusi industry 3.0 yang ditandai dengan komputerisasi, selanjutnya terjadilah revolusi 4.0 dimana era ini mengoptimalisasi komputerisasi pada revolusi industry 3.0.**

**Revolusi industry 4.0 berasal dari sebuah proyek yang diprakarsai oleh pemerintah Jerman untuk mempromosikan komputerisasi manufaktur (Yahya, 2018). Dimana Jerman merupakan negara pertama yang membuat *roadmap (grand design)* tentang implementasi ekonomi digital. Era revolusi ini juga disebut era revolusi digital dan era disrupsi. Dikatakan era disrupsi sebab banyak terjadi inovasi perubahan yang mendasar pada masyarakat dibidang teknologi di setiap aspek kehidupan manusia, tidak terkecuali pendidikan.**

**Era disrupsi ditandai dengan kecerdasan buatan, otomatisasi, supercomputer seluler, robot cerdas, mobil mengemudi sendiri (*mobil self-driving*), peningkatan otak neuro teknologi, pengeditan genetic, pembelajaran daring, rekrutmen mahasiswa dan pegawai secara daring, dan lain sebagainya. Telihat dengan perubahan yang terjadi disekitar kita dimana perubahan tersebut terjadi dengan kecepatan eksponensial. Perubahan dramatis itu memaksa seluruh masyarakat khususnya siswa dan mahasiswa untuk terus mengikuti perkembangan zaman. Secara tidak langsung menyuruh kepada mereka untuk tidak hanya sekedar lulus, namun juga memiliki softskill dibidang masing masing . Kehadiran reformasi birokrasi dan aplikasi teknologi memaksa untuk mempunyai kualitas. Sederhananya siswa dan mahasiswa tidak hanya dituntut untuk memiliki kualifikasi akademik (*certificate*), melainkan juga harus *qualified* sesuai dengan tuntutan pekerjaan.**

**Tidak berbeda jauh dengan revolusi revolusi sebelumnya, revolusi industry 4.0 juga menghasilkan gebrakan-gebrakan baru dimana muncul pekerjaan baru yang dulunya tidak ada di era revolusi sebelumnya. Indonesia membutuhkan kreatif dan innovative industry untuk memenuhi perkembangan kebutuhan konsumen. Tidak ada lagi *long life employment*, karena tenaga kerja siap berpindah dan tenaga kerja selalu mengupdate skill untuk bisa sesuai dengan bisnis yang baru.**

**Perubahan tersebut menuntut skill yang baru pula. Penelitian telah membuktikan bahwasannya pada tahun 2020 nanti skill yang paling dibutuhkan antara *cognitive abilities, system skills, complex problem solving, content skill, process skill, social skills, resource management skills, tecnikal skills* dan *physical abilities*, dan skill yang sangat dibutuh untuk dunia kerja yaitu *complex problem solving*. Pekerja harus**memiliki kecakapan dalam keterampilan pemecahan masalah tingkat lanjut, khususnya keterampilan pemecahan masalah yang kompleks. Pemecahan masalah yang kompleks dianggap sebagai sebuah keahlian yang berbeda dibandingkan dengan pemecahan masalah secara umum (McKinsey & Company et al., 2017)**.**

Banyak yang melihat teknologi baru sebagai ancaman, tapi kita yang berpikiran maju dan selalu ingin *improve* akan melihatnya sebagai tantangan sekaligus peluang. Pendidikan dan pelatihan *soft skill* oleh pemerintah sangat penting untuk membekali masyrakat agar mampu bekerja dan memecahkan masalah di masa depan.

Pemerintah Indonesia saat ini tengah melaksanakan langkah-langkah strategis yang ditetapkan berdasarkan peta jalan Making Indonesia 4.0. Upaya ini dilakukan untuk mempercepat terwujudnya visi nasional yang telah ditetapkan untuk memanfaatkan peluang di era RI 4.0. Salah satu visi penyusunan Making Indonesia 4.0 adalah menjadikan Indonesia masuk dalam 10 besar negara yang memiliki perekonomian terkuat pada tahun 2030 (Satya, 2018). Peningkatan kualitas SDM merupakan salah satu bagian dari 10 prioritas dalam melaksanakan program making Indonesia 4.0.

Diketahui bahwa fokus keahlian bidang pendidikan abad 21 saat ini meliputi creativity, critical thingking, communication dan collaboration atau yang dikenal dengan 4Cs. Di era disrupsi seperti saat ini, dunia pendidikan dituntut mampu membekali para peserta didik dengan keterampilan abad 21 (21st Century Skills). Keterampilan ini adalah keterampilan peserta didik yang mampu untuk bisa berfikir kritis dan memecahkan masalah, kreatif dan inovatif serta ketrampilan komunikasi dan kolaborasi. Selain itu keterampilan mencari, mengelola dan menyampaikan informasi serta trampil menggunakan informasi dan teknologi. Beberapa kemampuan yang harus dimiliki di abad 21 ini meliputi: Leadership, Digital Literacy, Communication, Emotional Intelligence, Entrepreneurship, Global Citizenship, Problem Solving, Team Working. Tiga isu pendidikan di Indonesia saat ini Pendidikan karakter, pendidikan vokasi, inovasi (Wibawa, 2018).

Untuk mencetak generasi bangsa yang dapat bersaing di era revolusi industry 4.0, maka diperlukan juga pendidik yang dapat membimbing peserta didik dalam menghadapi era tersebut. Bagaimana mungkin kita menuntut peserta didik untuk mampu memiliki keterampilan abad 21 jika pendidiknya belum siap. Maka dari itu pendidik juga juga dituntut memilki core kompetensi yang kuat, memilki soft skill antara lain: Critical Thingking, kreatif, komunikatif dan kolaboratif. Peran pendidik sebagai teladan karakter, menebar passion dan inspiratif. Inilah peran yang tidak dapat digantikan dengan teknologi. Memiliki educational competence, kompetensi dalam penelitian, kompetensi dalam dunia usaha digital, kompetensi dalam era globalisasi, interaksi dalam pembelajaran. Fungsi interaksi pembelajaran, pendidik mampu membangun atmosphere yang dapat memenuhi kebutuhan psikologis peserta didik, salah satunya yaitu needs for competence. Proses pembelajaran harus mampu memupuk interaksi kolegialitas dan saling support. Pembelajaran era disrupsi harus mampu membekali kemampuan “suistanable learning”, sehingga peserta didik dapat melewati era disrupsi, dan memasuki era baru yang disebut Abundant era, yaitu era yang serba melimpah, terutama informasi, media dan sumber belajar.

Di Indonesia ada empat kompetensi yang harus dimiliki guru agar dapat menjadi seorang pendidik yang profesional. Pendidik profesional bertujuan untuk menciptakan generasi bangsa yang nantinya dapat membawa perubahan bagi Indonesia sesuai dengan perkembangan zaman. Empat kompetensi tersebut yaitu kompetensi pedagogic, kompetensi social, kompetensi kepribadian dan kompetensi profesional. Hal ini berdasarkan UU Nomor 14 tahun 2005 tentang Guru dan Dosen dan PP Nomor 19/2005 yang berbunyi, seorang pendidik dikatakan memiliki keprofesionalan jika mereka memiliki 4 kompetensi yaitu : (1) kompetensi pedagogic (2) kompetensi kepribadian (3) kompetensi profesional dan (4) kompetensi social.

Diantara empat kompotensi tersebut, kompetensi pedagogic adalah salah satu kompetensi terpenting yang harus dimiliki oleh guru karena kompetensi pedagogic merupakan suatu performansi (kemampuan) seseorang dalam bidang pendidikan. Pendidik yang mampu dalam mengelola pembelajaran, akan menciptakan lingkungan belajar yang efektif dan menyenangkan serta akan lebih mampu mengelola kelas sehingga hasil belajar (prestasi) peserta didik berada pada tingkat optimal (Wijaya, 2018). Berdasarkan literature tersebut, dapat diambil makna bahwa kompetensi pedagogic guru sangat penting dalam hubungannya pada kegiatan belajar mengajar dan hasil belajar siswa.

Hasil penelitian yang dilakukan Nana Sudjana menunjukkan bahwa 76,6% hasil belajar siswa dipengaruhi oleh kinerja guru, dengan rincian: kemampuan guru mengajar memberikan sumbangan 32,43%, dan sikap guru terhadap mata pelajaran memberikan sumbangan 8,60%. Pada hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Nana Sudjana tersebut memberikan kesimpulan bahwa kemampuan guru dalam mengajar (kompetensi pedagogic) sangat berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik. Dampak dari hal tersebut adalah peserta didik akan semakin percaya diri untuk bersaing di dunia luar ketika akan bekerja pada jamannya nanti.

Merujuk pada Permendiknas RI nomor 16 tahun 2007 tentang standar kualifikasi akademik dan kompetensi guru. Ruang lingkup kajian kompetensi pedagogik meliputi guru harus mampu memahami karakteristik perkembangan dan kemampuan peserta didik, menguasai teori-teori dan beragam model pembelajaran,kompetensi mengembangkan kurikulum dan strategi pengembangannya, menyelenggarakan kegiatan belajar mengajar yang berkualita, mengembangkan beragam potensi bakat peserta didik, pemanfaatan teknologi pembelajaran, kompetensi menyelenggarakan dan memanfaatkan penilaian hasil belajar dan melakukan tindakan reflektif pembelajaran.

Melalui ruang lingkup kajian kompetensi pedagogic tersebut, dapat dilihat bahwasannya pemerintah menginginkan para pendidik yang ada di Indonesia untuk dapat mengenal lebih dalam peserta didik baik dari segi karakteristik, moral, spiritual, dan latar belakang social budaya. Setelah mengenal lebih dalam hal hal tersebut, maka guru dapat berkomunikasi secara efektif kepada peserta didik sehingga ketika menggunakan model pembelajaran apapun peserta didik akan menjadi semangat dan merasa senang , ini akan berdampak pada terciptanya suasana kelas yang nyaman dan berkualitas. Pada ruang lingkup kompetensi pedagogik salah satunya yaitu guru harus dapat memamfaatkan teknologi pembelajaran, dimana disini pemerintah ingin guru menggunakan teknologi informasi dan komunikasi dalam pelaksanaan kegiatan belajar pada mata pelajaran yang diampu. Ruang lingkup kompetensi pedagogic tersebut sesuai dengan tuntutan zaman dimana digitalisasi sudah merambah pada segala aspek lini kehidupan

Pada dasarnya kompetensi pedagogic, diciptakan Shulman’s (1992) untuk membedakan antara guru dan peneliti. Kompetensi pedagogic merupakan kemampuan seorang guru dalam mengelola proses pembelajaran peserta didik. Selain itu kemampuan pedagogic juga ditunjukan dalam membantu, membimbing dan memimpin pesera didik. Berdasakan pengertian tersebut dapat disimpulkan secara jelas bahwasannya pedagogic adalah ilmu tentang pendidikan anak yang ruang lingkupnya terbatas pada interaksi edukatif antara pendidik dengan siswa dan berkaitan dengan ilmu dan seni mengajar siswa.

Pengertian dari kompetensi pedagogic tersebut sangat terlihat jelas bahwa kompetensi ini sangat relevan dijadikan sebagai salah satu indicator guru agar dapat disebut profesional. Keprofesionalan guru juga dilihat dari hasil belajar siswa dan tentu saja melalui proses belajar yang berkualitas. Jika proses belajar berkualitas dan penanaman karakter pada moralitas dan spiritualitas peserta didik sangat baik maka akan muncul generasi generasi hebat yang dapat memajukan negara. Generasi yang berani bersaing dalam persaingan global di era sekrang, nanti dan seterusnya.

Pada paper ini akan dibahas bagaimana kompetensi pedagogic dapat meningkatkan keprofesionalan guru sehingga dapat mencetak generasi yang mampu bersaing di era revolusi industry 4.0. Ruang lingkup kompetensi pedagogic yang terdapat dalam Permendiknas RI nomor 16 tahun 2007 diulas secara lebih mendalam berdasarkan hasil penelitian dari berbagai sumber dan dihubungkan dengan skill yang diwajibkan pada abad 21 di era revolusi industry 4.0, agar dapat menumbuhkan kesadaran pembaca khususnya kalangan guru akan pentingnya kompetensi tersebut. Sehingga para pendidik di Indonesia dapat lebih antusias dalam mengikuti program program pemerintah sebagai upaya peningkatan keprofesionalan guru seperti Musywarah Guru Mata Pelajaran (MGMP), KKG, dan sebagainya.

**METODE**

Artikel ini merupakan hasil penelitian studi pustaka (*literature review*), dimana peneliti mengevaluasi lebih dalam dan kritis tentang bagaimana ruang lingkup kompetensi pedagogic tersebut dapat dipilih kemudian mencari tahu serta mengaitkan antara kompetensi tersebut dengan skill yang dibutuhan peserta didik pada era revolusi industry 4.0. Literature review yang dilakukan tidak berhenti hanya dengan membaca serta merangkum saja, namun juga membuat analisis dan melakukan sintesis secara kritis dan mendalam dari paper-paper yang sudah direview atau ditinjau. Hasil dari rangkuman, analisis dan sintesis terhadap satu persatu ruang lingkup kompetensi pedagogic kemudian digabungkan menjadi satu tulisan yang menyediakan temuan baru yang arahnya ke *contribution to knowledge*. Data data yang terdapat pada paper paper yang sudah direview memegang peranan penting bagi pemahaman penulis terhadap konteks yang menjadi landasan bagaimana hubungan ruang lingkup kompetensi pedagogic dengan era revolusi industry 4.0.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil**

Abad 21 dimulai dari tanggal 1 januari 2001. Dikatakan demikikan karena alender *Gregorian* atau kalender masehi menggunakan penomoran bilangan bulat (1,2,3,...) dan bukan bilangan cacah (0,1,2,3,...) sehingga kalender ini tidak mengenal tahun 0. Akibatnya dari tahun 1 SM langsung meloncat ke tahun 1 M. Dekade pertama masehi berawal dari tanggal 1 Januari 1 dan berakhir 31 Desember 10. Abad pertama masehi berawal pada tanggal 1 Januari 1 dan berakhir pada 31 Desember 100. Millennium pertama masehi berawal pada tanggal 1 Januari 1 dan berakhir 31 Desember 1000. Menurut perhitungan matematika, dekade ke-n berawal pada tahun 10×n - 9, abad ke-n berawal pada tahun 100×n - 99 dan millennium ke-n berawal pada tahun 1000×n - 999. Oleh karenanya maka abad 21 berawal pada tahun 100×21 - 99 atau tahun 2001, tepatnya tanggal 1 Januari 2001 dan *millennium* ke-3 juga dimulai pada tahun 1000×3 - 999 atau tahun 2001.

Pemaparan diatas memberikan kita kejelasan bahwasannya guru saat ini adalah output dari pendidikan abad 21 yang diajari oleh guru hasil output abad 20 atau mungkin sebelumnya. Namun seiring perkembangan zaman dan disebabkan revolusi industry dari masa ke masa, tuntutan akan kepentingan sumber daya manusiapun berbeda. Guru tidak lagi dapat menggunakan metode metode lama dalam kegiatan belajar mengajar. Guru dituntut untuk memiliki skill-skill yang juga dibutuhkan oleh peserta didik diabad 21.

Berkenaan dengan tuntutan tersebut maka pemerintah membuat program program pelatihan untuk guru, seperti MGMP (Musyawarah Guru Mata Pelajaran), UKG (Uji Kompetensi Guru), PKB (Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan), dan lain lain. Selain menciptakan standar pelayanan minimal dan standr nasional pendidikan agar sesuai dengan kebutuhan profesi, harapan cita-cita masyarakat, serta sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni yang semakin pesat perkembangannya. Tujuan pemerintah tidak lain ialah ingin meningkatkan keprofesionalan guru.

Indonesia mewajibakn guru memiliki empat kompetensi jika ingin dikatakan sebagai guru profesional. Sebagaimana yang telah diatur dalam PP No 74 tahun 2008 tentang guru, pada pasal 3 ayat 4,5, dan 6 berbunyi ada empat kompetensi dasar yang harus dimiliki dan dikembangkan oleh setiap guru sepanjang karir menjadi guru, yaitu kompetensi pedagogic, kompetensi kepribadian, komptensi social, dan kompetensi keprofesionalan.

Kompetensi pedagogic adalah kemampuan guru dalam menyampaikan pelajara. Kompetensi pedagogiklah yang membedakan antara guru dan para ahli ilmu. Jika guru atau pengajar hanya berperan dalam proses transfer ilmu pengetahuan, maka peran guru dan pengajar akan digantikan oleh teknologi. Peran guru atau pengajar dalam memberikan pendidikan karakter, moral, dan keteladanan tidak bisa digantikan dengan alat dan teknologi secanggih apapun. Ruang lingkup dari kompetensi pedagogic yaitu kompetensi menguasai karakteristik perkembangan kemampuan siswa, kompetensi menguasai teori dan model pembelajaran, kompetensi mengembangkan kurikulum dan strategi pengembangannya, kompetensi menyelenggarakan proses pembelajaran, kompetensi mengembangkan beragam potensi, bakat, minat peserta didik, kompetensi berkomunikasi secara efektif dengan peserta didik, kompetensi pemanfaatan teknologi pembelaaran, kompetensi menyelenggarakan, memanfaatkan penilaian hasil belajar, dan kompetensi melakukan tindakan reflektif pembelajaran.

Jika guru bersungguh sungguh dalam mendalami kompetensi kompetensi yang dijadikan standar oleh pemerintah dalam menjadikan mereka sebagai guru yang profesional. Niscaya untuk revolusi industry 4.0 sekarang dan revolusi revolusi mendatang nanti peserta didik akan mampu bersaing dalam ranah global. Kualitas sumber daya manusia sangat mempengaruhi maju atau tidaknya suatu negara. Melalui analisis dan data serta kajian putaka yang didapatkan, secara garis besar peneliti menemukan bahwa kompetensi pedagogic juga masih berhubungan dengan skill yang harus dimiliki guru pada abad 21. Jika skill tersebut dimiliki guru maka akan dapat mencetak generasi generasi yang mempunyai skill yang diprediksi harus peserta didik miliki pada tahun 2020.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Prediksi skill tahun 2020** | **Skill guru abad 21** | **Kompetensi Pedagogik** |
| 1) pemecahan masalah yang kompleks2) berfikir kritis3) kreativitas4) manajemen orang5) kecerdasan emosional6) kerjasama dengan orang lain 7) negoisasi 8) orientasi layanan9) penilaian dan pengambilan keputusan10) felsibilitas kognitif | 1) Critical thingking and problem solving | 1) menguasai karakteristik peserta didik dan aspek fisik, moral, spiritual, social, cultural, emosional, dan intelektual |
| 2) Menguasai teori belajar dan prinsip prinsip pembelajaran yang mendidik |
| 2) collaboration skill | 3) Mengembangkan kurikulum yang terkait dengan mata pelajaran yang diampu |
| 4) Menyelenggarakan pembelajaran yang mendidik |
| 5) melakukan tindakan reflektif untuk peningkatan kualitas pembelajaran |
| 3) communication skill  | 6) menfasilitasi pengembangan potensi peserta didik untuk mengaktualisasikan berbagai potensi yang dimiliki |
| 7) berkomunikasi secara efektif, empatik dan satuan dengan peserta didik |
| 4) the ability to create new thing  | 8) menyelenggarakan penilaian dan evaluasi proses dan hasil belajar |
| 9) memanfaatkanj hasil penilaian dan evaluasi untuk kepentingan pembelajaran |
| 10) memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk kepentingan pembelajaran. |

**Tabel I. Prediksi skill 2020, skill abad 21 dan kompetensi pedagogik**

**Pembahasan**

Revolusi industry 4.0 yang biasanya juga disebut era disrupsi yang terjadi saat ini tidak terlepas dengan adanya inovasi. Era disrupsi adalah ancaman bagi incumbent. Incumbent dalam konteks yang dipaparkan artinya adalah gejala yang selama ini telah ada. Mengapa disebut ancaman? Karena biasanya incumbent tidaak siap dengan adanya perubahan perubahan yang akan terjadi. Inovasi dapat didefenisikan sebagai suatu aktivitas kreatif yang dapat menghasilkan ide, gagasan, kegiatan, objek atau benda yang baru sehingga bermanfaat bagi manusia. Sehingga setelah disederhanakan inovasi adalah usaha positif, kreatif untuk menghasilkan hal yang baru dan berguna bagi kehidupan.

**Revolusi industry 4.0 berasal dari sebuah proyek yang diprakarsai oleh pemerintah Jerman untuk mempromosikan komputerisasi manufaktur (Yahya, 2018). Dimana Jerman merupakan negara pertama yang membuat *roadmap (grand design)* tentang implementasi ekonomi digital. Era revolusi ini juga disebut era revolusi digital dan era disrupsi. Dikatakan era disrupsi sebab banyak terjadi inovasi perubahan yang mendasar pada masyarakat dibidang teknologi di setiap aspek kehidupan manusia, tidak terkecuali pendidikan.**

**Era disrupsi ditandai dengan kecerdasan buatan, otomatisasi, supercomputer seluler, robot cerdas, mobil mengemudi sendiri (mobil self-driving), peningkatan otak neuro teknologi, pengeditan genetic, pembelajaran daring, rekrutmen mahasiswa dan pegawai secara daring, dan lain sebagainya. Telihat dengan perubahan yang terjadi disekitar kita dimana perubahan tersebut terjadi dengan kecepatan eksponensial. Perubahan dramatis itu memaksa seluruh masyarakat khususnya siswa dan mahasiswa untuk terus mengikuti perkembangan zaman. Secara tidak langsung menyuruh kepada mereka untuk tidak hanya sekedar lulus, namun juga memiliki softskill dibidang masing masing . Kehadiran reformasi birokrasi dan aplikasi teknologi memaksa untuk mempunyai kualitas. Sederhananya siswa dan mahasiswa tidak hanya dituntuk untuk memiliki kualifikasi akademik (*certificate*), melainkan juga harus *qualified* sesuai dengan tuntutan pekerjaan.**

Ciri-ciri era disrupsi 4.0 adalah robot automation yaitu proses produksi tidak lagi mengandalkan massa (jumlah manusia) namun digantikan dengan sistem robot. Hal ini dikarenakan dengan sistem robot dapat lebih bekerja efektif dan efesien dibandingkan jika dilakukan oleh manusia. Ciri berikutnya yaitu adalah 3D printer yang memungkinkan mencetak tidak lagi hanya untuk object 2D namun sekrang rumah pun sudah dapat dicetak menggunakan mesin 3D printer.

Gejala transformasi industry 4.0 yang dapat muncul saat ini dapat dilihat seperti sector relati sudah diganti dengan e-commerce, tranfortasi sekarang muncul adanya transportasi online, pekerja pabrik sudah diganti dengan teknologi robot, surat sudah diganti dengan message service seperti whatsapp, surat elektronik atau email, rumah produksi sekarang diganti dengan munculnya pembuat konten elektronik di youtube. Pada bidang pendidikan di Indonesia sumber atau konten belajar bidang apapun sudah dapat diakses dengan mudah, gratis melalui koneksi internet kapanpun dan dimanapun. Data menunjukkan bahwa jumlah penduduk kelompok umur 15-64 tahun (usia produktif) mencapai 183.36 juta jiwa atau sebesar 68,7% dari total populasi. Dari data menunjukkan bahwa saat ini 30 persen dikendalikan oleh teknologi. (sumber:https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2019/01/04/jumlah-penduduk-indonesia-2019-mencapai-267-juta-jiwa)

 Forum ekonomi dunia melansir, struktur keterampilan abad 21 akan mengalami perubahan. Pada tahun 2015, struktur keterampilan sebagai berikut 1) pemecahan masalah yang kompleks, 2) kerjasama dengan orang lain 3) manajemen orang 4) berpikir kritis 5) negoisasi 6) control kualitas 7) orientasi layanan 8) penilaian dan pengambilan keputusan 9) mendengarkan secara aktif, dan 10) kreativitas. Pada tahun 2020 struktur kerja berubah menjadi, 1) pemecahan masalah yang kompleks 2) berfikir kritis 3) kreativitas 4) manajemen orang 5) kerjasama dengan orang lain 6) kecerdasan emosional 7) penilaian dan pengambilan keputusan 8) orientasi layanan 9) negoisasi dan 10) felsibilitas kognitif (Irianto, 2017)

Prediksi tersebut relevan dengan kenyataan dan data dilapangan, yaitu menurut statistic lembaga riset penasaran digital perkiraan e-marketer pada 2018 jumlah pengguna aktif smartphone di Indonseia lebih dari 100 juta orang. Dari data tersebut terlihat bahwa pemanfaat teknologi sudah menjadi bagian dari kehidupan masyarakat Indonesia. Beberapa star-up di Indonesia bidang pendidikan saat ini sudah melihat peluang bidang-bidang pendidikan ini contohnya: ruangguru.com, quipper.com dan di luar negeri ada khan academy, byjus dan masih banyak lagi. Ruang rugu pada tahun 2017 mencatatkan bahwa pengguna sudah tercatat lebih dari 6 juta pengguna dan masih terus bertambah saat ini. Dari data statistic jumlah pelajar di Indonesia sd, smp dan sma kurang lebih sebanyak 25 juta siswa (sumber: <http://statistik.data.kemendikbud.go.id/>). Starup starup bidang pendidikan kini menjadi lebih favorite sebab karena adanya kebutuhan siswa yang tidak terpenuhi di sekolah dan kemudahan akses dari penyedia layanan, flexible (bisa menyesuaikan materi), dan harga yang ditawarkan relative lebih murah. Kedepan model pembelajaran berbasis teknologi akan lebih banyak muncul dengan variasi model yang lebih baik. Dapat kita lihat adanya pergeseran model pembelajaran yang diinginkan oleh pengguna (siswa). Tantangan bagi para pendidik di era revolusi industry 4.0 untuk dapat merubah strategi dan model belajar yang sesuai dengan tuntutan perkembangan jaman dan teknologi. Teknologi bertranformasi dan berdampak pada dunia pendidikan. Perubahan ini mengakibatkan banyak perubahan dan pergeseran peran, termasuk dalam dunia pendidikan.

Ketika terjadi perubahan jaman peserta didik dituntut untuk memilki skill yang akan mereka gunakan kelak dijamannya, maka guru juga tak luput dari kewajiban tersebut. Pada abad 21 terdapat 4 skill yang wajib dimiliki guru yaitu critical thingking and problem solving skills, communication skills, collaboration skills, dan creavity. Skill tersebut dibutuhkan karena pada masa sekarang sistem pendidikan membutuhkan gerakan kebaruan. Salah satu gerakan yang dicanangkan oleh pemerintah adalah gerakan literasi baru sebagai penguat bahkan menggeser literasi lama. Gerakan literasi baru yang dimaksud terfokus pada tiga literasi utama yaitu literasi digital, literasi teknologi dan literasi manusia (Aoun, 2018). Tiga keterampilan ini diprediksi menjadi keterampilan yang sangat dibutuhkan di masa depan atau di era industry 4.0. literasi digital diarahkan pada tujuan peningkatan kemampuan membaca, menganalisis, dan menggunakan informasi di dunia digital (Big Data). Literasi teknologi, dan literasi manusia diarahkan pada peningkatan kemampuan berkomunikasi dan penguasaan ilmu desain (Aoun, 2017). Literasi baru yang diberikan diharapkan menciptakan lulusan yang kompetitif dengan menyempurnakan gerakan literasi lama yang hanya fokus pada peningkatan kemampuan membaca, menulis, dan matematika. Adaptasi gerakan literasi baru dapat diintegrasi dengan melakukan penyesuaian kurikulum dan sistem pembelajaran sebagai respon terhadap era industry 4.0(Yahya, 2018).

Jika guru atau pengajar hanya berperan dalam proses transfer ilmu pengetahuan, maka peran guru dan pengajar akan digantikan oleh teknologi. Peran guru atau pengajar dalam memberikan pendidikan karakter, moral, dan keteladanan tidak bisa digantikan dengan alat dan teknologi secanggih apapun. Sangat jelas terlihat bahwa alasan tak tergantikannya guru adalah ruang lingkup dari kompetensi pedagogic. Kompetensi pedagogic adalah salah satu kompetensi yang harus dimiliki guru agar dapat menjadi guru yang profesional. Dalam UU No. 14/2005, pasal 1 ayat (1) dikemukakan bahwa guru adalah pendidik profesional dengan tugas mendidik, mengajar, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik pada pendidikan usia dini jalur pendidikan formal, pendidikan dasar, dan pendidikan menengah. Sedangkan kompetensi yang harus dimiliki oleh guru meliputi empat hal, yaitu: kompetensi pedagogic, kompetensi kepribadian, kompetensi social, dan kompetensi profesional (UU No 14 tahun 2005 pasal 10).

Permendiknas RI nomor 16 tahun 2017 tentang Standar Kualifikasi akademik dan kompetensi pedagogic guru yang sampai sekarang masih berlaku, yaitu 1) menguasai karakteristik peserta didik dan aspek fisik, moral, spiritual, social, cultural, emosional, dan intelektual 2) Menguasai teori belajar dan prinsip prinsip pembelajaran yang mendidik 3) Mengembangkan kurikulum yang terkait dengan mata pelajaran yang diampu 4) Menyelenggarakan pembelajaran yang mendidik 5) memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk kepentingan pembelajaran. 6) menfasilitasi pengembangan potensi peserta didik untuk mengaktualisasikan berbagai potensi yang dimiliki 7) berkomunikasi secara efektif, empatik dan satuan dengan peserta didik 8) menyelenggarakan penilaian dan evaluasi proses dan hasil belajar 9) memanfaatkanj hasil penilaian dan evaluasi untuk kepentingan pembelajaran 10) melakukan tindakan reflektif untuk peningkatan kualitas pembelajaran.

Melalui permendiknas tersebut dapat disimpulkan bahwa kompetensi-kompetensi yang ada pada kompetensi pedagogic yaitu kompetensi menguasai karakteristik perkembangan kemampuan siswa, kompetensi menguasai teori dan model pembelajaran, kompetensi mengembangkan kurikulum dan strategi pengembangannya, kompetensi menyelenggarakan proses pembelajaran, kompetensi mengembangkan beragam potensi, bakat, minat peserta didik, kompetensi berkomunikasi secara efektif dengan peserta didik, kompetensi pemanfaatan teknologi pembelaaran, kompetensi menyelenggarakan, memanfaatkan penilaian hasil belajar, dan kompetensi melakukan tindakan reflektif pembelajaran. Berikut pembahasan mengenai ruang lingkup kompetensi pedagogic berkaitan dengan skill yang harus dimiliki guru pada abad 21 sehingga dapat menciptakan generasi yang juga mempunyai skill yang dibutuhkan di era revolusi industry 4.0.

1. Menguasai karakteristik perkembangan kemampuan peserta didik.

Perkembangan atau perubahan yang dialami setiap anak, baik aspek fisik maupun nonfisik (mentalitas, emosional dan spiritual adalah cukup pesat dan kompleks. Pendidik harus memahaminya dengan baik agar proses pembelajarannya lebih berkualitas. Pendidik harus memahaminya dengan baik agar proses pembimbingan pembelajaran berjalan dengan baik. Pola perilaku anak sekarang banyak dipengaruhi oleh beragam pengalaman masa lalunya, sehingga pemaham yang baik terhadap perkembangan fisik dan non fisik anak adalah sangat penting dalm proses pemberian layanan pendidikan anak. Proses pelayanan pendidikan pada peserta didik merupakan persoalan yang kompleks dan multidimensional. Oleh karena itu pemahaman yang baik tentang beragam karakteristik perkembangan dan kemampuan (bakat) anak akan memberikan masukan terbaik dalam proses pembelajaran siswa yang sangat kompleks dan multidimensional. Pendidik harus memahami beragam karakteristik perkembangan peserta didik agar proses internalisasi dan sosialisasi tidak mengalami kegagalan. Hasil proses pembelajaran akan lebih berkualitas, karena proses layanan dan pembimbingan pembelajaran yang dilakukan guru di sekolah akan berlangsung sesuai dengan karakteristik perkembangan, minat dan beragam bakat siswa (sunarto dan hartono, A., 1999, Sumatri, M dan Syaodih, N, 2006).

1. Kompetensi menguasai teori dan model pembelajaran

Pada kompetensi menguasai teori dan model pembelajaran adalah guru memahami berbagai teori belajar dan prinsip-prinsip pembeljaran yang mendidik (model pembelajaran innovative) terkait dengan mata pelajaran yang diampu. Kemudian guru juga harus menerapkan berbagai pendekatan, strategi metode, dan teknik pembelajaran yang mendidik secara kreatif dalam mata pelajaran yang diampu.

1. Kompetensi mengembangkan kurikulum dan strategi pengembangannya.

Tujuan ingin dicapai dari kajian tentang kompetensi mengembangkan kurikulum yang terkait dengan mata pelajaran yang diampu, yaitu pendidik dapat memahami prinsip pengembangan kurikulum, mampu menentukan tujuan pembelajaran yang diampu, mampu menentukan pengalaman belajar yang sesuai untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diampu, pendidik dapat memilih materi pembelajaran yang diampu yang terkait dengan pengalaman belajar dan tujuan pembelajaran, pendidik menyampaikan meteri pembelajaran secara benar sesuai dengan pendekatan yang dipilih dan karakteristik peserta didik, dan pendidik mengembangkan indicator pencapaian kompetensi.

1. Kompetensi menyelenggarakan proses pembelajaran.

Pada kompetensi menyelenggarakan proses pembelajaran pendidijk diharuskan memahami prinsip-prinsip perancangan pembelajaran yang mendidik, mengembangkan komponen-komponen rancangan pembelajaran, menyusun rancangan pembelajaran yang lengkap, baik untuk kegiatan didalam kelas, laboraturium, maupun lapangan, melaksanakan pembelajaran yang mendidik di kelas, di laboraturium dan dilapangan dengan memperhatikan standar ketuntasan, menggunakan media pembelajaran dan sumber belajar yang relevan dengan karakteristik siswa dan mata pelajaran yang diampu untuk mencapai tujuan pembelajaran secara utuh.

1. Kompetensi mengembangkan beragam potensi, bakat, minat dan peserta didik.

Mengembangkan beragam potensi peserta didik merupakan salah satu bagian penting dari sub inti kompetensi yang harus dimiliki pendidik dalam bidang pedagogic. Pengembangan beragam potensi-bakat peserta didik dapat dilakukan melalui bergabagi cara atau aktivitas layanan pendidikan disekolah, seperti pembinaan kerohanian dan akhlak mulia, kegiatan ekstra kurikuler, pengayaan dan remedial, bimbingan konseling, pengabdian masyarakat dan lain lain.

1. Kompetensi berkomunikasi secara efektif dengan peserta didik.

Kompentensi ini menuntut pendidik harus dapat memahami strategi berkomunikasi yang efektif, empatik, dan santun, secara lisan dan tulisan. Pendidik berkomunikasi secara efektif, empatik dan santun kepada peserta didik dengan bahasa yang khas dan interaksi kegiatan atau permainan yang mendidik yang terbangun secara siklikal dari empat hal, yaitu: penyiapan kondisi psikologis peserta didik untuk ambil bagian dalam permainan melalui bujukan dan contoh, ajakan kepada peserta didik untuk ambil bagian selama proses pembelajaran, respon peserta didik terhadap ajakan pendidik untuk meningkatakan kualitas belajar dan reaksi guru terhadap respon peserta didik.

1. Kompetensi menyelenggarakan, memanfaatkan penilaian dan hasil belajar.

Tujuan yang dimaksud dari kompetensi menyelenggarakan, memanfaatkan penilaian dan hasil belajar adalah guru dapat memahami konsep dasar dan prinsip-prinsip penialaian atau evaluasi proses dan hasil belajar sesuai dengan karakteristik mata pelajaran yang diampu, menguasai dan melaksanakan teknik penilaian sesuai dengan karakteristik mata pelajaran yang diampu, menentukan prosedur penilaian atau evaluasi proses dan hasil belajar, mengembangkan instrument penilaian dan evaluasi proses dan hasil belajar, dan mampu memanfaatkan serta melaporkan hasil penilaian proses menganalisis penilaian proses dan hasil belajar secara berkesinambungan dengan menggunakan instrument.

1. Kompetensi melakukan tindakan reflektif pembelajaran.

Tujuan yang hendk dicapai dalam kajian kompetensi melakukan tindakan reflektif untuk peningkatan kualitas pembelajaran adalah gurus melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakan dan guru memanfaatkan hasil refleksi untuk perbaikan dan pengembangan pembelajaran dalam mata pelajaran yang diampu.

1. Kompetensi pemanfaatan teknologi pembelajaran

Proses pembelajaran di abad 21 ini, setiap guru dituntut untuk mempu memanfaatkan teknologi pembelajaran berbasis IT. Oleh karena itu wajar apabila proses pembelajaran pada era sekarang dan akan datang memanfaatkan teknologi pembelajaran terutama internet (e- learning). Penggunaan teknologi internet dalam proses pembelajaran bertujuan untuk memudahkan atau mengefektifkan kegiatan pembelajaran. Sehingga setiap guru dituntut untuk memiliki kemampuan dan mempersiapkan materi pembelajaran dalam suatu sistem jaringan computer yang dapat diakses oleh peserta didik. Setiap guru dituntut untuk terus melakukan inovasi pembelajaran yang berbasis IT, dengan tujuan agar peserta didik memperoleh kemudahan dalam mememahami beragam konsep ilmu pengetahuan.

Kemampuan guru menguasai karakteristik perkembangan kemampuan peserta didik dan serta teori dan model pembelajaran sesuai dengan skill yang dibutuh guru pada abad 21. Siswa harus mengasah keterampilan dan meningkatkan belajar untuk dapat mengatasi tatangan global, seperti keterampilan berfikir kritis, kemampuan berkomunikasi secara efektif, berinovasi dan memecahkan masalah masalah melalui negoisasi dan kolaborasi. Diantara ragam kompetensi dan keterampilan yang diharapkan berkembang pada siswa sehingga perlu diajarkan diantaranya adalah personalisasi, kolaborasi, komunikasi, pembelajaran informal, produktivitas dan content creation. Elemen tersebut juga merupakan kunci dari visi keseluruhan abad ke-21. Dunia kerja juga sangat memerlukan keterampilan personal (inisiatif, keuletan, tanggung jawab, berani mengambil resiko, dan kreatif) , keterampilan social (bekerja dalam tim, memiliki jejaring, memiliki empati dan rasa belas kasih), serta keterampilan belajar (mengelola, mengorganisir, keterampilan metakognitif, dan tidak mudah patah semangat atau merubah sudut pandang dalam menghadapi kegagalan).

Guru dapat menggunakan respon siswa sebagai kesemptana untuk mengevaluasi kesiapan mereka untuk belajar lebih dalam, dan memperkenalkan konsep-konsep baru sesuai dengan menantang pemikiran mereka (Boldstad, 2011). Hasil belajar yang baik adalah ketika individu melebihi harapan untuk menghapal dan mengulang fakta dan pengetahuan yang terputus (dengan aplikasi tertentu), dan menangkap peluang untuk memahami konsep konsep yang sulit dan ide yang kompleks, mengevaluasi ide-ide baru, dan membuat inti sari wawsan mereka sendiri.

**SIMPULAN**

Fokus keahlian bidang pendidikan abad 21 saat ini meliputi creativity, critical thingking, communication dan collaboration atau yang dikenal dengan 4Cs. Di era disrupsi seperti saat ini, dunia pendidikan dituntut mampu membekali para peserta didik dengan keterampilan abad 21 (21st Century Skills). Keterampilan ini adalah keterampilan peserta didik yang mampu untuk bisa berfikir kritis dan memecahkan masalah, kreatif dan inovatif serta ketrampilan komunikasi dan kolaborasi. Selain itu keterampilan mencari, mengelola dan menyampaikan informasi serta trampil menggunakan informasi dan teknologi.

Salah satu komponen pendidikan adalah guru. Peran guru atau pengajar dalam memberikan pendidikan karakter, moral, dan keteladanan tidak bisa digantikan dengan alat dan teknologi secanggih apapun. Sangat jelas terlihat bahwa alasan tak tergantikannya guru adalah ruang lingkup dari kompetensi pedagogic. Kompetensi pedagogic adalah salah satu kompetensi yang harus dimiliki guru agar dapat menjadi guru yang profesional.

Maka apabila guru bersungguh sungguh dalam menguasai kompetensi pedagogik yang dijadikan standar oleh pemerintah dalam menjadikan mereka sebagai guru yang profesional. Niscaya untuk revolusi industry 4.0 sekarang dan revolusi revolusi mendatang nanti peserta didik akan mampu bersaing dalam ranah global, sebab kualitas sumber daya manusia sangat mempengaruhi maju atau tidaknya suatu negara.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

 Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Allah SWT yang memberikan kemampuan peneliti untuk menulis artikel ini.

**DAFTAR PUSTAKA**

Aoun, J. (2018). Robot-proof : higher education in the age of artificial intelligence. <https://doi.org/10.1080/02607476.2018.1500792>

Afrianto. (2018). Being a Professional Teacher in the Era of Industrial Revolution 4 . 0 : Opportunities , Challenges and Strategies for Innovative Classroom Practices. *English Language Teaching and Research*, *2*(1), 1–13.

Bpkm.go.id. (2006). Undang-undang republik indonesia nomor 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional o title. Retrieved February 4, 2019, from <https://peraturan.bkpm.go.id/jdih/userfiles/batang/UU_20_2003.pdf>

Danim, S. (2019). Literasi Pendidikan Era Revolusi Industri 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Program Pasca Sarjana (PPS) Universitas PGRI Palembang*, 1–11. Retrieved from https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/Prosidingpps/article/view/2509

Hartanto, A. (2018). *Making Indonesia 4.0*. Jakarta. Retrieved from <http://www.kemenperin.go.id/download/18384>

Irianto, D. (2017). Industry 4.0: The Chalenges of Tomorrow. *Seminar Nasional Teknik Industri 2017*. https://doi.org/k8bksti.ub.ac.id/wp-content/uploads/2017/10/Keynote-Speaker-Dradjad-Irianto.pdf

McKinsey & Company, Manyika, J., Chui, M., Miremadi, M., Bughin, J., George, K., … Dewhurst, M. (2017). A future that works: Automation, employment, and productivity. *Mckinsey Global Institute*.

Risdianto, E. (2019). Analisis Pendidikan Indonesia di Era Revolusi Industri 4.0, 1–16. Retrieved from https://www.academia.edu/38353914/Analisis\_Pendidikan\_Indonesia\_di\_Era\_Revolusi\_Industri\_4.0.pdf

Satya, V. E. (2018). Strategis Strategi Indonesia Menghadapi Industri 4.0. *Kajian Singkat Terhadap Isu Aktual Dan Strategis*.

Stein, M. K., & Wang, M. C. (1988). Teacher development and school improvement: The process of teacher change. *Teaching and Teacher Education*, *4*(2), 171–187. https://doi.org/10.1016/0742-051X(88)90016-9

Suwardana, H. (2017). Revolusi Industri 4.0 Berbasis Revolusi Mental. *ATI UNIK 2017, Vol . 1 No. 2 Hal 102-110*. https://doi.org/http://ojs.unik-kediri.ac.id/index.php/jatiunik/article/view/117/0

Shulman, L. S. (1992). Towards a pedagogy of cases. *Case Methods in Teacher Education*.

Suhandani, D., & Kartawinata, J. (2014). Identifikasi Kompetensi Guru Sebagai Cerminan Profesionalisme Tenaga Pendidik Di Kabupaten Sumedang (Kajian Pada Kompetensi Pedagogik). *Mimbar Sekolah Dasar*, *1*(2). https://doi.org/10.17509/mimbar-sd.v1i2.874

Smith, C., Hofer, J., Gillespie, M., Solomon, M., Rowe, K., House, N., & Way, A. (2003). How Teachers Change :, (January 1998). Retrieved from http://www.ncsall.net/fileadmin/resources/research/report25.pdf

Yahya, M. (2018). *Era Industri 4.0: Tantangan dan Peluang Perkembangan Pendidikan Kejuruan Indonesia*. *Pidato Pengukuhan Penerimaan Jabatan Professor Bidang Ilmu Pendidikan Kejuruan Universitas Neegeri Makassar*.