

KETERAMPILAN LITERASI INFORMASI MAHASISWA DALAM MENGHADAPI REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Majidah¹; Dian Hasfera²; M. Fadli²

¹Universitas Terbuka-FHISIP

²Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang-FAH

¹majidah@ecampus.ut.ac.id; ²dianhasfera@uinib.ac.id; ¹mfadli@uinib.ac.id

Abstract

The scope of higher education in the era of Industry Revolution 4.0 (IR 4.0) is one of the complex, dialectical studies and becomes an opportunity that has the potential to change society for the better. IR 4.0 is accommodated by artificial intelligence in the form of technology that will change the work environment from tasks with conventional characteristics to digital technology-based. This condition requires far more numerous teaching, research and interdisciplinary innovations. One of the skills that is an important concern in the realm of higher education in the IR 4.0 era is the information literacy skills that must be possessed by students. Information skills are concentrated on cognitive and transferable skills, such as problem solving, evaluation and communication skills. Information Literacy (IL) deals with the ability to access, evaluate, organize and use information to study, solve problems, make decisions in the context of formal and informal learning, at work, at home and in the educational environment. The purpose of this paper is to discuss what happened to the education system in the era of IR 4.0 and the skills that must be possessed by students in dealing with education in the era of IR 4.0.

Keywords: Education 4.0, Gen-Z, Information Literacy, Industry Revolution 4.0, The Seven Pillar Information Literacy

1. PENDAHULUAN

Saat ini informasi muncul dalam berbagai bentuk dan ukuran, dan secara bertahap berkembang semakin tidak terkendali (*overload*). Perkembangan teknologi informasi yang pesat dan tidak terkendali juga berdampak pada generasi muda. Istilah anak-anak milenial (Gen-Z) dengan kecerdasan canggih dan kemampuan digital menjadi perhatian bagi dunia pendidikan, karena telah menimbulkan berbagai dilema dalam pembelajaran. Gen-Z merupakan genre yang terkomputerisasi, mereka memiliki sikap pemahaman dan artikulasi khusus. Gen-Z mengeksplorasi aset luar biasa dari internet dan membuat inovasi yang terkomputerisasi menjadi sesuatu yang imajinatif, inventif dan ekspresif terlepas dari masalah keamanan digital.

Kondisi ini oleh berbagai pakar dan ahli merupakan dampak dari revolusi industri, dimana seluruh aspek kehidupan manusia mulai teralihkan dalam bentuk komputerisasi dan digital, semua peserta didik menghadapi dunia yang diubah oleh teknologi, dimana internet dan media sosial menciptakan berbagai peluang

dan tantangan untuk sistem pendidikan formal. Periode ini membutuhkan keterampilan tertentu yang tidak persis sama dengan keterampilan yang dulu diperlukan dalam revolusi industri ketiga di mana teknologi informasi adalah pendorong utama. Bentuk keterampilan yang harus dimiliki oleh peserta didik sudah seharusnya keterampilan yang mendorong siswa untuk berpikir kritis, melatih kecerdasan emosi, penilaian, negosiasi, fleksibilitas kognitif, serta produksi dan manajemen pengetahuan, yaitu keterampilan literasi informasi dalam hal ini adalah *The Seven Pillar Information Literacy* SCONUL sebagai keterampilan yang harus dimiliki oleh peserta didik khususnya untuk ranah pendidikan tinggi sebagai pondasi menghadapi IR 04.

2. TINJAUAN PUSTAKA

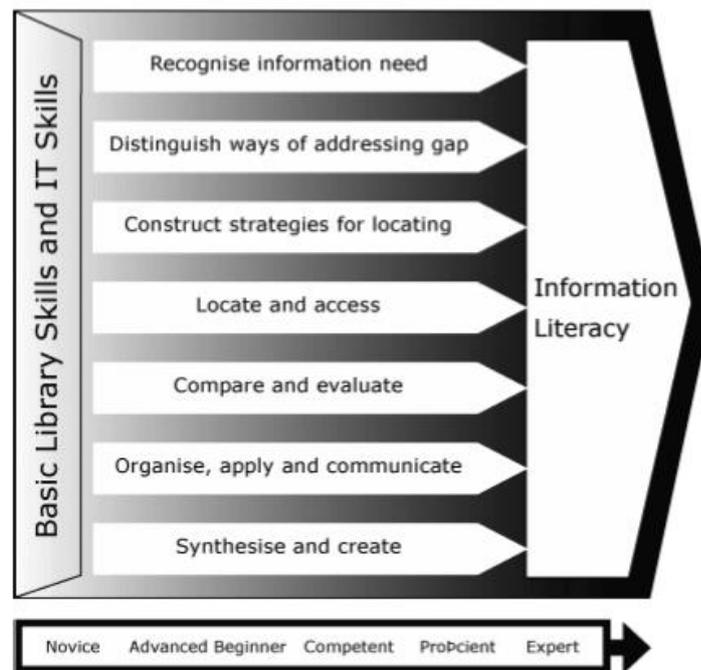
Literasi Informasi

Banyak definisi literasi informasi yang dipaparkan dalam berbagai literatur. Definisi yang paling sering dikutip dan digunakan adalah definisi yang diadopsi dari the American Library Association (ALA), 1998 yang menyebutkan bahwa: “Untuk menjadi melek informasi, seseorang harus mampu untuk mengenali kapan informasi dibutuhkan dan memiliki kemampuan untuk menemukan, mengevaluasi, dan menggunakan secara efektif informasi yang dibutuhkan. Individu yang melek informasi adalah mereka yang telah belajar cara belajar”. CILIP (2005) mendefinisikan literasi informasi sebagai suatu kemampuan literasi informasi mengetahui kapan dan mengapa kita memerlukan informasi, di mana menemukannya, dan bagaimana cara mengevaluasi, menggunakan dan mengomunikasikannya dengan cara yang etis.

Kemudian The Society of College, National and University Libraries (SCONUL) mengembangkan the Seven Pillars of Information Literacy model pada tahun 1999. Model ini dirancang untuk menjadi model kerja praktis yang akan membantu mengembangkan ide di antara praktisi dan menghasilkan diskusi. Konsep ini diperbarui pada tahun 2004. Dalam laporannya SCONUL merumuskan Keterampilan Informasi untuk Pendidikan Tinggi dan menguraikan alasan untuk pengembangan model. Selanjutnya Association of College & Research Libraries (ACRL) mendefinisikan literasi informasi sebagai seperangkat keterampilan yang diperlukan untuk menemukan, mengambil, menganalisis, dan menggunakan informasi.

Berbagai model keterampilan informasi yang ada berusaha untuk menunjukkan secara diagram hubungan antara 'pengguna informasi yang kompeten' di tingkat dasar, dan banyak ide yang lebih maju tentang literasi informasi dalam meningkatkan kemampuan keterampilan literasi. Setiap komponen literasi informasi menunjukkan proses berulang di mana kemajuan pengguna informasi melalui kompetensi ke keahlian dengan mempraktikkan keterampilan. Kemampuan literasi informasi dibuktikan melalui bagaimana memahami cara informasi diperoleh dan data mana yang akan diolah, dibuat dan

ditangani, kemudian keterampilan belajar dalam manajemen dan penggunaannya serta kemampuan memodifikasi sikap belajar, kebiasaan dan perilaku untuk menghargai peran literasi informasi dalam pembelajaran (NASPA, 2004; SCONUL, 2011). Sesuai dengan topik, dalam artikel ini komponen literasi informasi yang dibahas mengacu pada rumusan keterampilan LI yang dirancang oleh SCONUL seperti gambar berikut.



Gambar 1. *The Seven Pillars Model for Information Literacy* (SCONUL, 2011)

Revolusi Industri 4.0

Konsep *Internet Industry* menurut pemaparan Rojko dalam tulisannya (2017) diangkat di Amerika Utara oleh Perusahaan General Electric pada akhir 2012. Hal ini dipandang sebagai integrasi yang kuat antara fisik dan dunia digital yang menggabungkan analitik data besar dengan *Internet of Things*. Konsep ini mengasumsikan area aplikasi yang lebih luas sebagai Industry 4.0 dan mencakup daya pembangkitan dan distribusi, perawatan kesehatan, manufaktur, sektor publik, transportasi dan menambang. Dalam konsorsium *Internet Industry* yang didirikan oleh General Electrics dan beberapa perusahaan lain, telah diperkirakan bahwa 46% dari ekonomi global dapat memanfaatkan *Internet Industry*. Di Prancis, konsep '*Industrie du futur*' diperkenalkan sebagai inti masa depan sebagai kebijakan industri di Perancis. Ini didasarkan pada kerja sama industri dan

ilmu pengetahuan dan dibangun pada lima pilar: (1) teknologi canggih termasuk manufaktur aditif, tanaman virtual, IoT, dan *augmented reality*, (2) mendukung perusahaan Prancis, khususnya kecil ke menengah, untuk beradaptasi dengan teknologi baru, (3) pelatihan karyawan yang luas, (4) memperkuat kerja sama internasional seputar standar industri dan (5) promosi industri Prancis di masa depan.

Selanjutnya, merujuk pada konsep IR 4.0, inisiatif serupa berikutnya adalah 'Made China 2025' yang diperkenalkan pada tahun 2015. Kegiatan ini diprakarsai oleh Kementerian Industri China dan Teknologi Informasi bekerja sama dengan banyak ahli dari Akademi Teknik Cina. Tujuan utama program ini adalah untuk secara komprehensif meningkatkan industri Cina dengan menarik inspirasi langsung dari konsep Industri 4.0 dan menyesuakannya dengan kebutuhan Cina. Transformasi manufaktur tersebut harus didorong oleh inovasi dan juga elemen-elemen lain seperti pembangunan berkelanjutan dan energi hijau yang dipertimbangkan. Sepuluh sektor prioritas adalah diidentifikasi mulai dari teknologi informasi, robotika dan mesin otomatis alat. Tujuan jangka panjangnya mereformasi industri manufaktur Cina, untuk beralih dari tingginya jumlah produk berbiaya rendah hingga produk berkualitas tinggi dan untuk mengambil alih dominasi Jerman dan Jepang di bidang manufaktur hingga tahun 2035, sehingga China berkembang menjadi adidaya dunia industri hingga 2049 (Rojko, 2017).

Pada dasarnya Industri 4.0 (Hermann et al., 2016) adalah digitalisasi industri yang sebenarnya, yang sekarang mencakup konsepsi baru yang cukup luas, dan mencakup teknologi dan konsep baru yang berkaitan ke rantai nilai organisasi. Industry 4.0 menciptakan pabrik pintar terstruktur secara modular, yang berarti *Cyber Physical System* (CPS) memonitor proses fisik, memetakan dunia fisik di dunia virtual, dan mendesentralisasi pengambilan keputusan operasional (mesin otonom).

Secara keseluruhan (Nagy, 2018), dapat disimpulkan bahwa IR 4.0 menembus seluruh rantai nilai korporasi meskipun sebagian besar rantai nilai ditafsirkan sebagai aspek yang berbasis produksi, mungkin ditambah dengan operasi logistik. Ruang lingkup IR 4.0 dapat tumbuh di perusahaan perbatasan, mencakup rantai pasokan atau lebih luas, jaringan pasokan. Dibangun di atas teknologi baru yang terhubung ke jaringan (mis., sensor, RFID), dan memerlukan prosedur baru (mis., analisis data perangkat lunak, cloud, pemrograman) yang memerlukan kemampuan baru dari perusahaan (mis., terus menerus inovasi, pembelajaran seumur hidup, kepercayaan, berbagi data) dan konsep ini bahkan mungkin memerlukan model bisnis baru dikembangkan. IR 4.0 dengan demikian merupakan fenomena yang melalui aset teknologi dan aktivitas, memaksimalkan transparansi proses dengan memanfaatkan kemungkinan digitalisasi dan mengintegrasikan rantai nilai perusahaan dan rantai pasokan ke tingkat baru penciptaan nilai pelanggan.

Meskipun demikian, beberapa penulis (Brynjolfsson dan McAfee, 2014; Schwab, 2016) berbicara tentang perubahan yang tidak baik atau buruk dari IR 4.0, karena adanya asumsi bahwa hal baru itu (IR 4.0) tidak dapat hidup berdampingan dengan tatanan saat ini, dan transformasi mendalam dalam ekonomi dan masyarakat yang sangat sulit diprediksi. IR 4.0 baru saja dimulai, beberapa teknologi sedang digunakan dan diuji, tetapi masih ada perkembangan signifikan yang harus dilakukan, yang terkait tetapi tidak terbatas pada standar interoperabilitas, keamanan cyber dan keandalan jaringan (Kagermann et al., 2013). Beberapa tantangan juga muncul pada lingkungan kelembagaan, seperti pendidikan dan sistem regulasi. Sehingga peserta didik harus disiapkan dengan berbagai keterampilan untuk menghadapi IR 04, salah satunya adalah keterampilan literasi informasi.

3. METODE

Dalam pengambilan data, penelitian yang dilakukan menggunakan metode survey dengan sampel penelitian yaitu mahasiswa dari UNAND dan UIN Imam Bonjol Padang. Data dikumpulkan dengan menggunakan kuisioner yang terdiri dari 10 pertanyaan, dimana dalam setiap item pertanyaan yang diberikan berupaya untuk mengemukakan kemampuan literasi informasi yang dimiliki mahasiswa pada saat ini. Data yang diperoleh kemudian diuraikan dalam bentuk deskriptif. Selain itu, kajian literatur yang relevan dilakukan untuk memperkuat analisis data.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Era IR 4.0 berkembang ditandai dengan penerapan teknik canggih yang sangat gesit talenta sumber daya yang terintegrasi dan *self-morphing* diperlukan untuk secara efektif menerapkan *cutting edge* dalam sistem sains dan teknologi layanan pintar serta keunggulan proses (Foresight, 2013). IR 4.0 bertujuan untuk menciptakan konsep produk dan layanan yang baru, mendefinisikan model bisnis baru yang dapat membedakan pemain pasar yang bersaing dengan meningkatkan pengalaman pelanggan melalui layanan potensial dan peran telekomunikasi di dalamnya (Jurčić, 2018). Sementara untuk sektor pendidikan, tidak seperti sektor layanan lainnya, agak lambat dalam menanggapi perubahan kebutuhan pasar pendidikan dalam perkembangan IR 4.0 (Umachandran, 2017). Keberadaan dukungan teknologi perlu dipersiapkan sebelum momen yang dibutuhkan. Kehilangan peluang akan sangat membebani sistem pendidikan dan akan melanggar persyaratan perubahan sebagai waktu yang hilang yang menyebabkan terganggunya ekonomi yang menguntungkan dan melelahkan generasi masa depan.

Khusus sector pendidikan, IR 4.0 memunculkan konsep baru yang disebut dengan *Education 4.0*. Konsep ini muncul sebagai jawaban kekhawatiran masyarakat menghadapi perubahan-perubahan yang timbul dari IR 4.0. Fisk (2017), menyebutkan terdapat sembilan tren yang terkait dengan Education 4.0.

Pertama, pembelajaran dapat dilakukan kapan saja di mana saja. Alat e-Learning menawarkan peluang besar untuk pembelajaran jarak jauh dan mandiri. Pendekatan kelas terbalik juga memainkan peran besar karena memungkinkan pembelajaran interaktif dilakukan di kelas, sedangkan bagian teoretis harus dipelajari waktu di luar kelas.

Kedua, pembelajaran akan disesuaikan untuk setiap siswa. Mereka akan diperkenalkan dengan tugas yang lebih sulit hanya setelah tingkat penguasaan tertentu tercapai. Lebih banyak praktik akan diberikan jika instruktur melihat ada kebutuhan di dalamnya. Bala bantuan positif digunakan untuk mempromosikan pengalaman belajar positif dan meningkatkan kepercayaan diri siswa tentang kemampuan akademik mereka sendiri.

Ketiga, siswa memiliki pilihan dalam menentukan bagaimana mereka ingin belajar. Meskipun hasil belajar tentu saja ditentukan oleh institusi/ badan yang bertanggung jawab atas kurikulum, siswa masih bebas memilih alat pembelajaran atau teknik yang mereka sukai. Di antara opsi itu dosen dapat mendorong siswa menjadi kreatif dalam pembelajaran mereka dengan blended learning.

Keempat, siswa akan lebih terpapar pada proyek belajar. Siswa diharuskan untuk menerapkan pengetahuan mereka dan keterampilan dalam menyelesaikan beberapa proyek jangka pendek. Dengan terlibat dalam proyek, mereka mempraktikkan keterampilan manajemen organisasi, kolaboratif dan berguna dalam karir akademik masa depan mereka.

Kelima, siswa akan lebih banyak belajar langsung melalui pengalaman lapangan seperti magang, bimbingan proyek dan proyek kolaborasi. Kemajuan teknologi memungkinkan domain pembelajaran tertentu secara efektif, sehingga membuat lebih banyak ruang untuk memperoleh keterampilan yang melibatkan pengetahuan manusia dan interaksi tatap muka.

Keenam, siswa akan terkena interpretasi data dimana mereka dituntut untuk menerapkan pengetahuan teoretis mereka untuk angka dan menggunakan keterampilan penalaran mereka untuk membuat kesimpulan berdasarkan logika dan tren dari set data yang diberikan. Bagian manual dari literasi matematika akan menjadi tidak relevan jika menggunakan komputer untuk melakukan analisis statistik dan memprediksi tren masa depan.

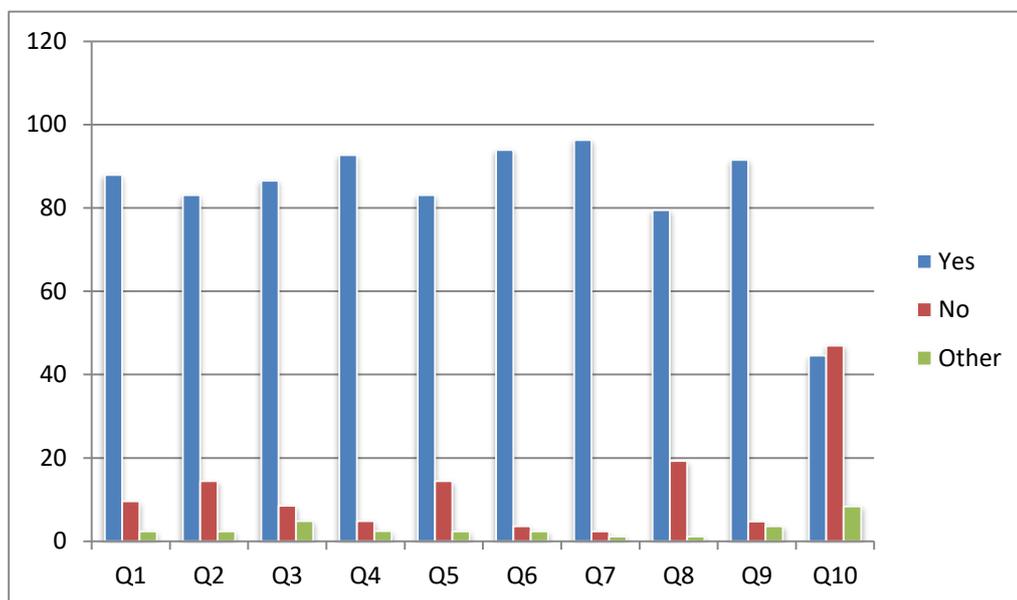
Ketujuh, siswa akan dinilai secara berbeda dan platform konvensional untuk menilai siswa mungkin menjadi tidak relevan atau tidak memadai. Pengetahuan faktual siswa dapat dinilai selama proses pembelajaran, saat aplikasi pengetahuan dapat diuji saat mereka bekerja dalam tugas proyek mereka di lapangan.

Kedelapan, pendapat siswa akan dipertimbangkan dalam mendesain dan memperbarui kurikulum. Masukan mereka membantu para perancang kurikulum mempertahankan kontemporariness kurikulum, terkini dan bermanfaat.

Terakhir tren kesembilan, siswa akan menjadi lebih mandiri dalam pembelajaran karena mereka belajar sendiri, sehingga memaksa guru untuk mengambil peran baru sebagai fasilitator yang akan membimbing siswa melalui proses belajar mereka.

Namun adanya sembilan tren *Education 4.0* juga menggeser tanggung jawab dalam belajar utama dengan pola dari pendidik ke peserta didik. Pendidik harus memainkan peran mereka untuk mendukung transisi dan seharusnya hal ini tidak dianggap sebagai ancaman bagi profesi pengajaran konvensional.

Merujuk pada pembahasan utama dalam artikel, yaitu bagaimana strategi yang harus dilakukan dalam hal ini adalah keterampilan yang harus dimiliki oleh mahasiswa dalam menghadapi IR 4.0, maka fakta yang ditemukan berdasarkan survey keterampilan literasi digital mahasiswa, diperoleh data sebagai berikut:



Grafik 1. Survey keterampilan literasi digital mahasiswa

Keterangan:

Q1 : recognize information need

Q2 dan Q3 : distinguish ways of addressing gap

Q4 : construct strategies for locating

Q5 dan Q6 : locating and access

Q7 : compare and evaluate

Q8 dan Q9 : organize, apply, and communicate

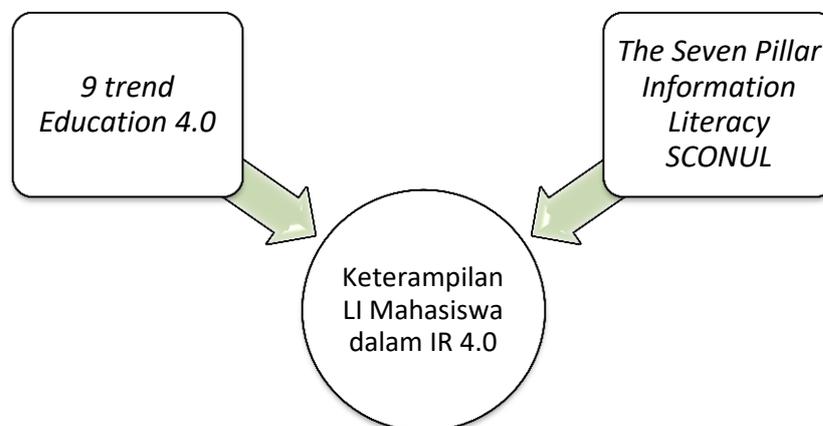
Q10 : synthesise and create

Data dari grafik 1 menunjukkan bahwa keterampilan literasi digital mahasiswa dievaluasi menggunakan 10 instrumen dengan 7 kategori indikator pertanyaan. Data Q1 dapat dimaknai bahwa dalam mencari informasi mahasiswa umumnya membuat batasan sesuai dengan topik permasalahan yang diinginkan. Q2 dapat dimaknai bahwa dalam mencari informasi mahasiswa terlebih dahulu menentukan sumber yang akan digunakan (sumber cetak, non cetak/ elektronik), kemudian mengakses informasi yang sesuai dengan kebaruan, keakuratan dan otoritas (Q3), namun dari hasil wawancara diketahui bahwa umumnya mahasiswa kesulitan untuk menemukan sumber yang sesuai dengan kebaruan, keakuratan dan otoritas. Data Q4 menampilkan bahwa dalam mengakses informasi mahasiswa selalu menggunakan kata kunci sebagai strategi penelusuran, tetapi kata kunci yang digunakan tidak menggunakan sistem boolean logic seperti AND, OR dan NOT. Artinya kata kunci yang dimasukkan tergantung dari tingkat kemampuan mahasiswa. Mahasiswa banyak mengutamakan Google dalam mencari informasi melalui internet (Q5) dibandingkan database jurnal online, hal ini diperkuat dengan data Q6 dimana mahasiswa lebih mengandalkan internet daripada mencari sumber bacaan di perpustakaan. Untuk mengevaluasi informasi yang dibutuhkan (Q7) mahasiswa mengurutkan berdasarkan skala prioritas dan masalah yang harus diselesaikan. Untuk pembuatan tugas mahasiswa biasanya mengutip daftar referensi/bibliografi (Q8) serta mencantumkan sumber kutipan tersebut (Q9). Namun hasil tugas dan informasi yang diperoleh banyak yang tidak mau untuk dishare kembali (Q10), dengan alasan ketakutan untuk ditiru atau disalin (plagiat) oleh orang lain. Kekhawatiran tersebut muncul dikarenakan mahasiswa tidak memiliki keterampilan mengakses informasi selain dari Google, sehingga tugas yang dihasilkan hampir menggunakan rujukan yang sama.

Dari hasil survey tersebut, maka *The Seven Pillars of Information Literacy* (SCONUL, 2011) merupakan model yang dapat mengakomodir kebutuhan dan meningkatkan keterampilan literasi mahasiswa dalam menghadapi IR 4.0. Model *The Seven Pillars of Information Literacy* ini mendefinisikan keterampilan dan kompetensi inti (kemampuan) serta sikap dan perilaku (pemahaman) dalam pengembangan literasi informasi untuk pendidikan tinggi. Tujuh keterampilan utama dari model ini antara lain sebagai berikut.

1. Kemampuan untuk mengenali kebutuhan akan informasi
2. Kemampuan untuk membedakan cara-cara di mana ‘celah’ informasi dapat diatasi:
 - a) Pengetahuan tentang jenis sumber daya yang tepat, baik cetak maupun non-cetak
 - b) Pemilihan sumber daya ‘paling pas’ untuk tugas
 - c) Kemampuan untuk memahami masalah yang mempengaruhi aksesibilitas sumber
3. Kemampuan untuk membangun strategi untuk mencari informasi:
 - a) Untuk mengartikulasikan informasi yang harus sesuai dengan sumber daya

- b) Mengembangkan metode sistematis yang sesuai dengan kebutuhan
 - c) Untuk memahami prinsip-prinsip konstruksi dan pembuatan basis data
4. Kemampuan untuk mencari dan mengakses informasi:
- a) Untuk mengembangkan teknik pencarian yang sesuai (mis. Penggunaan Boolean)
 - b) Untuk menggunakan teknologi komunikasi dan informasi, termasuk ketentuan jaringan akademik internasional
 - c) Untuk menggunakan layanan pengindeksan dan abstrak yang sesuai, indeks kutipan dan basis data
 - d) Untuk menggunakan metode kesadaran saat ini untuk tetap up to date
5. Kemampuan untuk membandingkan dan mengevaluasi informasi yang diperoleh dari berbagai sumber:
- a) Kesadaran akan bias dan masalah otoritas
 - b) Kesadaran akan proses peer review dari penerbitan ilmiah
 - c) Ekstraksi informasi yang sesuai dengan kebutuhan informasi
6. Kemampuan untuk mengatur, menerapkan, dan mengkomunikasikan informasi kepada orang lain dengan cara yang sesuai dengan situasi:
- a) Untuk mengutip referensi bibliografi dalam laporan proyek dan tesis
 - b) Untuk membangun sistem bibliografi pribadi
 - c) Untuk menerapkan informasi pada masalah yang dihadapi
 - d) Untuk berkomunikasi secara efektif menggunakan media yang sesuai
 - e) Untuk memahami masalah hak cipta dan plagiarisme
7. Kemampuan untuk mensintesis dan membangun informasi yang ada, berkontribusi pada pembuatan pengetahuan baru.
- Dari uraian diatas, maka keterkaitan IR 4.0, Education 4.0 dan LI yang harus dimiliki mahasiswa dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 2. Keterampilan LI mahasiswa dalam menghadapi IR 4.0

5. KESIMPULAN

Fenomena IR 4.0 turut serta memberikan dampak pada ‘kehidupan’ sebuah universitas terutama bagi pendidik yang melakukan pengajaran, penelitian dan layanan serta peserta didik sebagai komponen yang distimulasi untuk menerima pengajaran. Dengan adanya konsep Education 4.0, maka universitas yang bersifat interdisipliner, semestinya memiliki ruang kelas virtual dan laboratorium, perpustakaan virtual, dan guru virtual.

Untuk menghadapi tantangan IR 4.0, tingkat perguruan tinggi perlu memiliki kesuksesan strategi. Pengembangan teknologi seperti big data dan AI akan menggantikan sebagian besar proses. Generasi saat ini dan selanjutnya akan lebih tertarik pada penggunaan *smartphone* dan aplikasi. Teknologi baru mengubah hidup manusia dengan menciptakan hal-hal yang baru, tak terbayangkan dan menjadikannya baru, dengan cara yang tak terbayangkan. Salah satu strategi tersebut adalah keterampilan yang harus dimiliki mahasiswa di era IR 4.0 yaitu keterampilan literasi informasi. Literasi informasi adalah konsep yang berkembang sesuai dengan kondisi lingkungan dan teknologi informasi. Untuk tingkat perguruan tinggi, model literasi informasi yang mengakomodasi kebutuhan mahasiswa adalah model *The Seven Pillar Information Literacy* yang dikeluarkan oleh SCONUL.

DAFTAR PUSTAKA

- American Library Association. *Presidential Committee on Information Literacy*. (1989). Final Report. Chicago: American Library Association. Retrieved from <http://www.ala.org/ala/acrl/acrlpubs/whitepapers/presidential.html>
- Armstrong, C, et al. (2005). “*CILIP defines Information Literacy for the UK.*” *Library and information update*, 4 (1), 22-25. Retrieved from <http://www.cilip.org.uk/publications/updatemagazine/archive/archive2005/janfeb/armstrong.html>
- Association of College and Research Libraries (ACRL). (2006). *Information Literacy Competency Standards for Higher Education*. Chicago: American Library Association. Retrieved from <http://www.ala.org/ala/acrl/acrlstandards/informationliteracycompetency.html>
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. WW Norton & Company.
- Fisk, P. (2017). *Education 4.0 ... the future of learning will be dramatically different, in school and throughout life*. Retrieved from <http://www.thegeniusworks.com/2017/01/future-education-young-everyone-taught-together>

- Foresight. (2013). *The future of manufacturing: A new era of opportunity and challenge for the UK: Summary Report*. The Government Office for Science, London.
- Hermann, M.; Pentek, T.; Otto, B. *Design principles for industrie 4.0 scenarios*. In Proceedings of the 49th Hawaii International Conference on IEEE System Sciences (HICSS), Koloa, HI, USA, 5–8 January 2016.
- Jurčić, K. Umachandran, V. Della Corte, G. del Gaudio, V. R. Aravind, D. Ferdinand-James. (2018): *Industry 4.0: Unleashing Its Future smart Services*. CIET 2018, Split, Croatia.
- Kagermann, H., Wahlster W., Helbig, J. (2013). Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0: Final report of the Industrie 4.0 Working Group.
- Nagy, J., Oláh, J., Erdei, E., Máté, D., & Popp, J. (2018). *The Role and Impact of Industry 4.0 and the Internet of Things on the Business Strategy of the Value Chain—The Case of Hungary*. Sustainability 2018, 10, 3491; doi:10.3390/su10103491
- NASPA. (2004). *Learning reconsidered: A campus-wide focus on the student experience*. Retrieved from <http://www.myacpa.org/pub/documents/learningreconsidered.pdf>
- Rojko, A. (2017). *Industry 4.0 Concept: Background and Overview*. iJIM – Vol. 11, No. 5, 2017. Retrieved from <https://doi.org/10.3991/ijim.v11i5.7072>
- SCONUL Working Group on Information Literacy. (2011). *The SCONUL seven pillars of information literacy: Core model for higher education*. Retrieved from <http://www.sconul.ac.uk/sites/default/files/documents/coremodel.pdf>
- Umachandran K., & Ferdinand-James D. (2017). *Affordances of Data Science in Agriculture, Manufacturing, and Education (Chapter 2)*. In Sharvari Tamane (Ed.), *Privacy and Security Policies in Big Data*, PA, USA: IGI Global.