



**NASKAH AKADEMIK
MUATAN INFORMATIKA DALAM
KURIKULUM 2013**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN DAN
PERBUKUAN
PUSAT KURIKULUM DAN PERBUKUAN
2020**

Hak Cipta @2020 pada Kementerian Pendidikan dan
Kebudayaan

Dilindungi Undang-Undang

NASKAH AKADEMIK MUATAN INFORMATIKA DALAM KURIKULUM 2013

Penulis:

Leli Alhapip (Puskurbuk)

Ridi Ferdiana (Universitas Gadjah Mada)

ISBN: 978-602-244-262-2

Diterbitkan oleh:

Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Badan Penelitian dan
Pengembangan dan Perbukuan, Kementerian Pendidikan dan
Kebudayaan, 2020.



KATA PENGANTAR

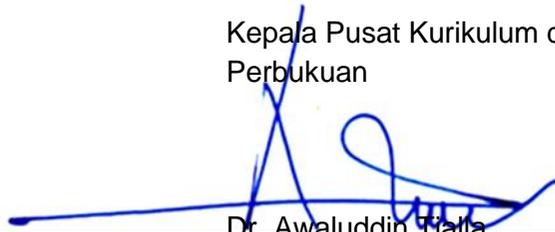
Puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah Swt. atas selesainya penyusunan naskah akademik Muatan Informatika dalam Kurikulum 2013 yang merupakan salah satu perangkat implementasi Muatan/Mata Pelajaran Informatika yang dapat digunakan oleh sekolah.

Penerapan muatan informatika dalam kurikulum 2013 dunia pendidikan tidak lagi bersifat opsional, melainkan sebuah konsekuensi yang harus dijalankan secara proporsional dan dipenuhi negara sebagai upaya pemerintah untuk memajukan ilmu pengetahuan dan teknologi seperti yang tertuang di dalam Pasal 31, Ayat 5 UUD 1945. Implementasi muatan informatika di dalam dunia pendidikan diharapkan dapat memberikan dampak positif, seperti pembelajaran yang tidak hanya terpusat kepada pendidik tetapi terjalannya kolaborasi antara pendidik dan peserta didik, terbentuknya kemandirian dari para peserta didik, dan mendukung pengembangan pedagogi baru yang dapat disesuaikan dengan perkembangan zaman. Untuk mencapai hal tersebut, perlu disusun berbagai macam strategi, seperti pemenuhan anggaran untuk proses implementasi muatan informatika di sekolah, memperjelas sistem penyampaian muatan informatika di institusi-institusi Pendidikan, pembuatan konsep yang pasti tentang muatan informatika di sekolah yang disesuaikan dengan jenjang pendidikan, dan penyiapan tenaga pendidik terlatih yang mampu memanfaatkan dan menyampaikan muatan informatika dengan baik dan tepat.

Naskah akademik ini disusun untuk mengkonstruksi dan menjelaskan landasan dan kerangka filosofis, sosiologis, psikopedagogis, ilmiah/teoretis, dan yuridis bagi pengembang kurikulum muatan informatika. Landasan dan kerangka tersebut,

terutama landasan filosofis dan teoritis, menjadi pedoman bagi para pengembang dalam menetapkan muatan kurikulum informatika. Selain itu, naskah akademik ini juga memberikan arahan mengenai aspek-aspek lain yang tidak merupakan komponen langsung kurikulum informatika tapi perlu dikembangkan dalam proses pengembangan rancangan, implementasi, dan evaluasi kurikulum muatan informatika.

Kepala Pusat Kurikulum dan
Perbukuan



Dr. Awaluddin Tjalla
NIP 19601112 198503 1 001



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	11
1.3 Maksud dan Tujuan	13
1.4 Metode Kajian.....	14
BAB II RASIONAL PENGEMBANGAN MUATAN INFORMATIKA	16
2.1 Situasi Muatan Informatika di Indonesia.....	16
2.2 Tantangan Digitalisasi.....	18
2.3 Penyempurnaan Pendekatan.....	21
2.4 Perluasan dan Pendalaman Muatan Informatika.....	23
BAB III KAJIAN TEORETIK DAN PRAKTIK EMPIRIK	40
3.1 Kajian Teori Muatan Informatika	40
3.2 Praktik Muatan Informatika di Manca Negara.....	47
BAB IV LANDASAN PENGEMBANGAN MUATAN INFORMATIKA	51
4.1 Landasan Filosofis	51
4.2 Landasan Sosiologis	54
4.3 Landasan Psikopedagogis	54
4.4 Landasan Ilmiah/Teoretis.....	56
4.5 Landasan Yuridis	61
BAB V PERAN MUATAN INFORMATIKA	63

5.1	Pengantar.....	63
5.2	Pentingnya Muatan Informatika	64
5.3	Peran Informatika dalam Pendidikan	66
5.4	Peran Informatika dalam Sistem Manajemen Sekolah.....	75
5.5	Lingkup Muatan Informatika untuk Indonesia.....	77
BAB VI PENGELOLAAN MUATAN INFORMATIKA		82
6.1	Pengelolaan Infrastruktur TIK	82
6.2	Strategi Penetapan Muatan Informatika.....	84
6.3	Pelaksanaan Pembelajaran Informatika	84
6.4	Ketersediaan Infrastruktur dan Sumber Daya Manusia	92
6.5	Prinsip Penerapan	93
BAB VII PENUTUP		95
7.1	Kesimpulan.....	95
7.2	Rekomendasi	97
DAFTAR PUSTAKA		99



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kurikulum 2013 diberlakukan mulai tahun ajaran 2013/2014. Dalam pengembangannya, Kurikulum 2013 memperhatikan faktor-faktor yang bersifat internal dan eksternal. Faktor yang bersifat internal terkait dengan aspek teknis pengembangan kurikulum, sedangkan faktor eksternal antara lain terkait kebijakan pemerintah yang ditetapkan melalui berbagai produk hukum seperti Peraturan Pemerintah, Keppres, Permen, dan peraturan yang dibawahnya. Faktor eksternal lainnya adalah perubahan-perubahan yang terjadi di masyarakat dalam berbagai aspek kehidupan sosial, budaya, ekonomi, ilmu pengetahuan, teknologi, politik dan hubungan antar bangsa yang semakin terbuka sebagai akibat globalisasi dan teknologi informasi.

Fenomena globalisasi yang membuka batas-batas fisik negara dan bangsa dipertajam dan dipercepat oleh kemajuan teknologi, terutama teknologi komunikasi. Kemajuan ilmu pengetahuan memperkuat dampak globalisasi dan kemajuan teknologi tersebut. Perubahan yang terjadi dalam dua dasawarsa terakhir mengalahkan kecepatan dan dimensi perubahan yang terjadi dalam kehidupan manusia di abad-abad sebelumnya. Perubahan-perubahan pada awal abad ke-21 tersebut telah menjangkau kehidupan manusia dari tingkat global, nasional, dan lokal serta dari kehidupan sebagai umat

manusia, warganegara, anggota masyarakat, dan pribadi. Dalam menghadapi kenyataan yang disebabkan globalisasi, Indonesia perlu menyiapkan manusia dengan kualitas individu dan bangsa yang tetap mempertahankan jati diri bangsa, kemampuan untuk berpikir dan bersikap serta bertindak yang dapat memberikan kesejahteraan kehidupan pribadi, masyarakat, dan bangsanya. Untuk itu kemampuan-kemampuan seperti berpikir kritis, inovatif, kreatif, sikap beragama dan sosial yang berdaya guna ketika berhadapan dengan budaya, ekonomi, sosial, politik dan teknologi, keterampilan yang memberikan kemampuan yang produktif dalam menggunakan pengetahuan dan dalam melakukan berbagai kegiatan perlu mendapatkan prioritas dalam muatan kurikulum yang akan dikembangkan. Oleh karena itu, Kurikulum 2013 dibangun atas sejumlah karakteristik yang mampu menjawab tantangan kehidupan masyarakat, bangsa dan umat manusia pada abad ke-21.

Abad ke-21 menuntut peserta didik memiliki keterampilan yang disebut dengan kecakapan abad 21 (*21st century skill*) antara lain yaitu *communication, collaboration, critical thinking and problem solving*, dan *creativity and innovation*. Esensi kecakapan abad 21 adalah mengolah informasi menjadi ilmu pengetahuan dan menjadikan kompetensi untuk mengatasi permasalahan. Dalam mewujudkannya sistem pembelajaran di kelas harus memfasilitasi terbentuknya kecakapan abad 21. Teknologi digital telah mengubah potret kehidupan secara konsisten dan berkelanjutan di abad 21 ini. Perubahan tersebut dicirikan dengan kecepatan sistem, akurasi data, dan transparansi proses—puncaknya didukung oleh kematangan adopsi internet dan perangkat komputasi yang makin terjangkau dan relevan. Cara manusia berperilaku, berkomunikasi, hingga berkolaborasi telah diubah secara keseluruhan, menjadi lebih efisien. Sehingga konsep dan topik

tersebut secara khusus selayaknya dialami melalui dunia akademik dalam bidang informatika.

Informatika adalah subjek ilmiah, yaitu sebuah disiplin ilmu yang mencari pemahaman dan mengeksplorasi dunia di sekitar manusia, baik yang natural maupun artifisial yang secara khusus walau tidak eksklusif berkaitan dengan studi, perancangan, dan implementasi dari sistem komputer, dan pemahaman terhadap prinsip-prinsip yang mendasari perancangan tersebut. Sebagai subjek ilmiah maka kebenaran merupakan tolok ukurnya. Artikel Fourman (2002) tentang “informatics” menyebutkan bahwa informatika dibangun di atas tradisi panjang yang bekerja dalam logika, yang menyediakan makna analisis, bukti, dan kebenaran. Dengan kata lain, informatika menyediakan sejumlah besar masalah dan peluang.

Informatika merupakan suatu disiplin keilmuan yang mencakup: (1) berpikir komputasi sebagai landasan berpikir; (2) disiplin ilmu informatika yang terdiri atas lima bidang pengetahuan, yaitu: Teknik Komputer, Jaringan Komputer/Internet, Analisis Data, Algoritma dan Pemrograman serta aspek sosial Informatika sebagai landasan ilmu; dan (3) Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Hal ini dapat dimaknai bahwa informatika merupakan perluasan dan pendalaman dari Mata Pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) yang pada awal pemberlakuan Kurikulum 2013 diintegrasikan kepada seluruh mata pelajaran melalui pembelajaran berbasis TIK.

Teknologi Informasi dan Komunikasi saat ini telah mengalami perkembangan yang luar biasa sebagai hasil dari kemajuan bidang informatika, seperti portofolio elektronik, *game*, simulasi komputer, buku digital (*e-book*), teknologi nirkabel

(*wireless*), surat elektronik (*e-mail*), pencarian (*browsing*) informasi, konferensi jarak jauh (*tele/video conference*), *mobile computing*, transaksi perdagangan (*e-business*), transaksi perbankan (*e-banking*), pelayanan publik (*e-goverment*), peningkatan kualitas pendidikan (*e-learning*) dan sebagainya. Perkembangan tersebut, terutama dengan kehadiran internet, menciptakan informasi dengan volume yang luar biasa besar. Setiap orang bisa berkomunikasi dua arah, mereka bisa sebagai pengkonsumsi informasi maupun sebagai pencipta informasi.

Implementasi dari teknologi digital juga semakin menyeluruh dan mendalam, menysar berbagai bidang dan industri. Di dalam industri perbankan kini berkembang *fintech* (*financial technology*), dalam dunia kesehatan berkembang *healthtech* (*health and medical technology*), dalam dunia pertanian berkembang *agtech* (*agrobusiness technology*), dalam dunia pendidikan berkembang *edtech* (*education technology*), dan masih banyak lainnya – yang jelas manfaatnya telah dirasakan betul. Misalnya *fintech*, menurut data World Bank adanya akses dan layanan yang lebih personal mampu menyelesaikan isu pada inklusi finansial di seluruh dunia (World Bank, 2018).

Pendidikan memiliki urgensi untuk membangun fondasi yang mendorong terciptanya sumber daya manusia (SDM) unggul di abad 21. Kebutuhan tersebut menuntut setiap pemangku kepentingan untuk mendalami kompetensi dasar yang perlu dibekalkan kepada setiap peserta didik, di antaranya tentang berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi dan kreativitas (Budhai & Taddei, 2015). Salah satu cara efektif untuk mengakselerasi kompetensi tersebut ialah menekankan kembali unsur TIK dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Penekanan tersebut tidak hanya pada aspek teknis, melainkan juga pada aspek pedagogis dan etika.

Perkembangan TIK memunculkan adanya kebutuhan dalam pembelajaran berbasis TIK, yang menuntut adanya literasi Abad 21, baik literasi tradisional, literasi informasi, literasi visual, literasi kritis, literasi media, literasi teknologi, dan literasi digital seperti yang bisa dilihat pada Gambar 1.1

Dengan demikian, peranan TIK dalam dunia pendidikan pada jenjang manapun menjadi sangat penting, baik TIK sebagai keterampilan (*skill*) dan kompetensi, TIK sebagai infrastruktur pembelajaran, TIK sebagai sumber bahan belajar, TIK sebagai alat bantu dan fasilitas pembelajaran, TIK sebagai pendukung manajemen pembelajaran, maupun TIK sebagai sistem pendukung keputusan.



Gambar 1.1 Literasi di Abad 21

Peranan TIK sudah sangat penting, bahkan dalam dua kondisi sekaligus, yakni kondisi pada saat Teknologi dielaborasi dengan mata pelajaran dan pada kondisi berdiri sendiri sebagai mata pelajaran tersendiri. Pertama untuk dielaborasi dengan mata pelajaran, efektivitas TIK terbukti mampu menghadirkan cara-cara komprehensif dalam pembelajaran. Salah satunya dibuktikan dalam publikasi berjudul "*Teaching and Learning with Technology: Effectiveness of ICT integration in School*", disimpulkan bahwa cara berbasis TIK cenderung lebih efektif dibandingkan dengan pendekatan tradisional. Pemanfaatan TIK mendorong lingkungan kelas menjadi lebih aktif (Ghavifekr & Rosdy, 2015).

Sebagai mata pelajaran tersendiri, TIK dapat meningkatkan kemampuan adopsi ke alat-alat itu sendiri. Selain itu adanya kebutuhan untuk memperkenalkan secara teknis dan non-teknis dari unsur TIK membuat materi tersebut layak disampaikan secara khusus. Unsur teknis merangkum berbagai pokok materi penggunaan perangkat (keras dan lunak), sedangkan unsur non-teknis merangkum berbagai hal lain seperti etika (*netiquette*), regulasi, kepatuhan hingga tentang privasi yang harus dijaga dan dipahami sejak dini.

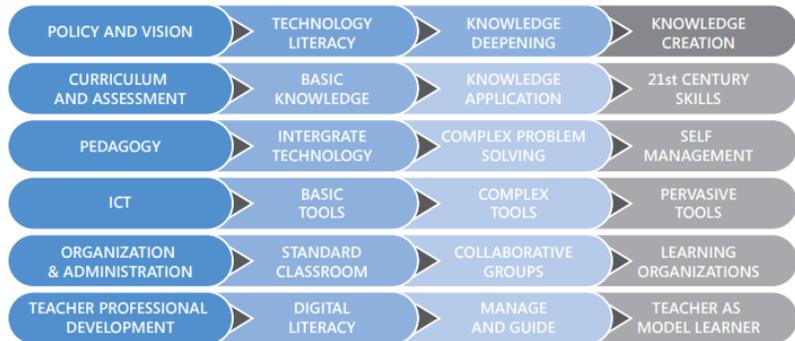
Kurikulum Tahun 2006 memasukkan TIK sebagai mata pelajaran pada struktur kurikulum. Namun demikian kompetensi yang disampaikan masih sangat terbatas kepada TIK untuk membantu proses pembelajaran (*ICT for Learning*). Konsep dan implementasi Kurikulum 2013 kedudukan TIK mengalami perubahan (Kemdikbud, 2018). TIK tidak lagi ada dalam struktur mata pelajaran, melainkan diintegrasikan dalam keseluruhan mata pelajaran. Oleh karena itu, pada Kurikulum 2013, TIK menjadi milik dari semua mata pelajaran yang digunakan untuk menyelenggarakan pembelajaran berbasis TIK. Peserta didik, pendidik, dan tenaga kependidikan memperoleh kompetensi TIK melalui

pembimbingan dan fasilitasi yang diatur dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 2014 Tentang Peran Guru Teknologi Informasi dan Komunikasi dan Guru Keterampilan Komputer dan Pengelolaan Informasi dalam Implementasi Kurikulum 2013 yang telah diubah oleh Permendikbud Republik Indonesia Nomor 45 Tahun 2015 Tentang Perubahan Atas Permendikbud Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 2014 Tentang Peran Guru Teknologi Informasi dan Komunikasi dan Guru Keterampilan Komputer dan Pengelolaan Informasi dalam Implementasi Kurikulum 2013 yang lebih menjelaskan peranan dan status Guru TIK di sekolah untuk membimbing peserta didik dalam proses pembelajaran, memfasilitasi guru dan memfasilitasi tenaga kependidikan untuk aspek manajemen sekolah dan sistem keputusan.

Kebijakan tersebut menghadirkan pro dan kontra, baik dari kalangan pendidik, masyarakat, dan pengamat. Salah satu aspek keberatan yang diajukan menilai cara pandang TIK harus secara lebih luas. TIK tidak sebatas belajar pengoperasian komputer dan jaringan, melainkan termasuk proses bisnis digital secara umum yang dapat membawa mereka kepada keterampilan abad 21 (Maharani, 2018).

Pada tataran implementasi terjadi diversifikasi persepsi yang disebabkan belum semua guru memahami konsep integrasi yang dimaksudkan. Idealnya TIK mampu memberikan suplemen khusus kepada setiap kegiatan pembelajaran – tidak hanya berhenti di titik pemanfaatan perangkat lunak presentasi dalam pengajaran. Permasalahan lain terjadi karena kompetensi guru yang belum memenuhi standar. Salah satu standar yang banyak diacu ialah “*ICT Competency*

Standards for Teachers” yang diterbitkan UNESCO. Banyak komponen dasar yang harus dipenuhi guru, mulai dari pematangan visi hingga kemampuan mengoperasikan alat-alat teknologi.



Gambar 1.2 Standar kompetensi TIK yang perlu dimiliki guru (UNESCO)

Standar kompetensi siswa terkait TIK juga perlu mengacu pada berbagai rujukan internasional seperti *International Society for Technology in Education (ISTE)* dan *Computer Science Teacher Association (CSTA)*. Hal tersebut untuk memastikan proses pembelajaran yang diintegrasikan dengan teknologi mampu digerakkan oleh tiga unsur sekaligus, yakni pendidik, siswa, dan sekolah sebagai fasilitator. Saat mengacu pada standar, isu yang ditemui justru adanya jurang untuk mencapai kompetensi. Kasusnya tidak semua siswa atau guru akrab dengan perangkat dan pendekatan TIK, sehingga ketika berbicara integrasi dengan bidang lain prosesnya masih akan terlalu meraba. Integrasi TIK tetap saja bisa dilanjutkan, namun membutuhkan landasan yang kuat untuk mencapai standardisasi dari berbagai sisi.

Awal Tahun 2018 merupakan era revolusi industri generasi keempat atau Revolusi Industri 4.0 (*Industry Revolution 4.0*) yang telah menjadi isu global dan tidak dapat dihindari oleh

bangsa Indonesia. Revolusi Industri 4.0 menghadirkan sistem *cyber-physical*, saat dimana industri mulai menyentuh dunia virtual yang berbentuk hubungan manusia, mesin, dan data serta ditandai dengan kemunculan komputer super, mobil otonom, robot pintar, pemanfaatan *Internet of Things (IoT)*, sampai dengan rekayasa genetika dan perkembangan *neurotechnology* yang memungkinkan manusia dapat lebih mengoptimalkan fungsi otak. Era ini menyebabkan terjadinya teknologi disrupsi (*disruptive technology*) yang dapat mengancam keberadaan dan fungsi serta peran manusia.

Untuk mengantisipasi Revolusi Industri 4.0, sistem pendidikan kita perlu memberikan dasar-dasar pengetahuan dan kompetensi informatika agar manusia Indonesia bisa menjadi insan yang cerdas dan punya daya saing di regional maupun global. Oleh karena itu, di samping pembimbingan dan fasilitasi TIK yang telah berjalan pada Kurikulum 2013, muatan informatika perlu dimasukkan pada Kurikulum 2013 melalui integrasi muatan informatika ke dalam pembelajaran tematik di sekolah dasar/madrasah ibtidaiyah (SD/MI), serta penambahan mata pelajaran informatika pada struktur kurikulum sekolah menengah pertama/madrasah tsanawiyah (SMP/MTs) dan sekolah menengah atas/madrasah aliyah (SMA/MA). Kompetensi dasar muatan informatika dapat mengacu kepada berbagai standar internasional seperti ISTE, CSTA, *Department of Education of England (DOE of England)*, dan sebagainya.

Informatika adalah sebuah disiplin ilmu yang mencari pemahaman dan mengeksplorasi dunia di sekitar kita, baik yang natural maupun artifisial. Informatika secara khusus walau tidak eksklusif berkaitan dengan studi, perancangan, dan implementasi dari sistem komputer, dan pemahaman

terhadap prinsip-prinsip yang mendasari perancangan tersebut.

Atas dasar kerangka pikir tersebut diperlukan penataan bidang informatika ke dalam muatan kurikulum. Beberapa pemikiran yang melandasi pentingnya muatan informatika diajarkan ke peserta didik:

1. Di dunia digital modern, seseorang hendaknya bukan hanya pengguna pasif di dunia yang tak dipahaminya (dalam hal ini dunia informatika), melainkan juga aktif dan menguasainya
2. Pemahaman konsep komputing yang baik akan membuat peserta didik sejak usia dini dapat memanfaatkan sistem komputer dengan baik, dan bagaimana memecahkan persoalan saat sesuatu tak berjalan sebagaimana mestinya
3. Warga dunia digital yang mampu berpikir komputasional mampu untuk memahami secara rasional tentang isu-isu terkait seperti: *software patents*, *identity theft*, *genetic engineering*, *electronic voting systems* untuk Pemilu, dan sebagainya.
4. Di dunia digital yang dipenuhi dengan komputasi dan komputer, lulusan sekolah harus mempunyai pemahaman tentang informatika.
5. Adanya standard dan framework kurikulum informatika yang sudah dirilis dan diimplementasikan oleh negara maju, yang dirilis oleh *Association for Computing Machinery* (ACM), asosiasi guru (CSTA), dan lembaga nirlaba (code.org) maupun perusahaan-perusahaan teknologi informasi yang sudah mendunia.

Atas dasar itu, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemdikbud) melalui Badan Penelitian dan Pengembangan (Balitbang) dengan Pusat Kurikulum dan Perbukuan (Puskurbuk) sebagai *leading sector*-nya memandang perlu

untuk menyusun Naskah Akademik Muatan Informatika yang merupakan suatu rancangan konseptual dan kontekstual kurikulum informatika pada jenjang pendidikan anak usia dini (PAUD) dan jenjang pendidikan dasar dan menengah (Dikdasmen). Dengan adanya naskah akademik ini, Kemdikbud berupaya untuk mengembangkan kurikulum informatika.

Lebih lanjut, naskah akademik ini disusun untuk mengkonstruksi dan menjelaskan landasan dan kerangka filosofis, sosiologis, psikopedagogis, ilmiah/teoretis, dan yuridis bagi pengembang kurikulum muatan informatika. Landasan dan kerangka tersebut, terutama landasan filosofis dan teoritis, menjadi pedoman bagi para pengembang dalam menetapkan muatan kurikulum informatika. Selain itu, naskah akademik ini juga memberikan arahan mengenai aspek-aspek lain yang tidak merupakan komponen langsung kurikulum informatika tapi perlu dikembangkan dalam proses pengembangan rancangan, implementasi, dan evaluasi kurikulum muatan informatika.

1.2 Identifikasi Masalah

Untuk memasukan muatan informatika ke dalam Kurikulum 2013 diperlukan Rancangan Perubahan Permendikbud yang mengatur Kurikulum 2013, maka perlu disusun rumusan permasalahan untuk dikaji dalam suatu kajian ilmiah, yaitu sebagai berikut:

1. Kurikulum 2013 telah disusun berdasarkan analisis pengembangan yang terdiri atas penguatan proses,

pendalaman dan perluasan materi, serta kesempatan dan tantangan dari setiap mata pelajaran. Analisis tersebut menghasilkan komposisi struktur kurikulum yang berlaku saat ini. Oleh karena itu, penambahan muatan informatika, tidak boleh menambah jumlah jam pelajaran perminggu dari setiap tingkat satuan pendidikan. Bagaimana strategi penambahan muatan informatika ke dalam Kurikulum 2013?

2. Kurikulum 2013 telah diimplementasikan mulai Tahun Ajaran 2013/2014 secara bertahap dan terbatas. Oleh karena itu, penambahan muatan informatika memerlukan rasional pengembangan muatan informatika yang menjadi dasar dimasukkannya muatan informatika pada implementasi Kurikulum 2013. Apakah rasional pengembangan dan kajian teoretik muatan informatika pada Kurikulum 2013?
3. Bagaimana kajian empirik dari praktik baik kurikulum dan pembelajaran muatan informatika yang pernah dilakukan di luar negeri?
4. Kurikulum 2013 dikembangkan dengan landasan filosofis, sosiologis, psikopedagogis, teoretis, dan yuridis. Bagaimana landasan pengembangan kurikulum informatika yang akan diimplementasikan pada Kurikulum 2013?
5. Apakah peran informatika dalam pendidikan dan sistem manajemen sekolah dalam Kurikulum 2013?
6. Bagaimana bentuk-bentuk dan pengelolaan implementasi muatan informatika dalam Kurikulum 2013?

1.3 Maksud dan Tujuan

1. Maksud

Naskah Akademik Muatan Informatika ini dimaksudkan agar menjadi landasan ilmiah bagi pembuat Permendikbud dan pihak-pihak yang berkepentingan dalam penyusunan Rancangan Permendikbud yang akan mengubah beberapa permendikbud terkait dalam penambahan muatan informatika ke dalam Kurikulum 2013 termasuk di dalamnya adalah pengembangan kompetensi dasar, pedoman implementasi, modul pembelajaran, serta dokumen resmi lain dari Rancangan Permendikbud.

2. Tujuan

Tujuan disusunnya Naskah Akademik Muatan Informatika adalah untuk memberikan arah dan menetapkan ruang lingkup pengaturan dalam penyusunan Permendikbud yang mengubah beberapa permendikbud terkait dalam penambahan muatan informatika ke dalam Kurikulum 2013 termasuk di dalamnya adalah pengembangan kompetensi dasar, pedoman implementasi, modul pembelajaran, serta dokumen resmi lain. Secara lebih khusus, tujuan yang hendak dicapai adalah untuk menentukan:

- a. Menjelaskan strategi penambahan muatan informatika ke dalam Kurikulum 2013.
- b. Menjelaskan rasional pengembangan dan kajian teoretik muatan informatika pada Kurikulum 2013.

- c. Menjelaskan kajian empirik dari praktik baik kurikulum dan pembelajaran muatan informatika yang pernah dilakukan di luar negeri.
- d. Menjelaskan landasan pengembangan kurikulum informatika yang akan diimplementasikan pada Kurikulum 2013.
- e. Menjelaskan peran informatika dalam pendidikan dan sistem manajemen sekolah dalam Kurikulum 2013.
- f. Menjelaskan bentuk-bentuk dan pengelolaan implementasi muatan informatika dalam Kurikulum 2013.

1.4 Metode Kajian

Metode kajian yang digunakan dalam rangka penyusunan naskah akademik terdiri dari metode pendekatan dan metode analisis data. Metode kajian di bidang hukum dilakukan melalui pendekatan yuridis Normatif dengan menggunakan data sekunder. Keberadaan data primer hanya bersifat mendukung kajian ini. Metode analisis data dilakukan melalui studi pustaka yang menelaah (terutama) data sekunder, baik yang berupa perundang-undangan, hasil-hasil penelitian, hasil pengkajian, *best practice* dan referensi lainnya. Sedangkan pendekatan analisis data dapat dilakukan dengan menelaah data primer yang diperoleh/dikumpulkan langsung dari *stakeholder*. Data primer dapat diperoleh dengan cara: pengamatan/observasi, diskusi terpumpun (*Focus Group Discussion*), wawancara, mendengar pendapat narasumber atau para ahli.

Pada umumnya metode kajian pada naskah akademik utamanya menggunakan data sekunder, yang dianalisis secara kualitatif. Namun demikian, data primer juga sangat

diperlukan sebagai penunjang dan untuk mengkonfirmasi data sekunder. Metode kajian yang digunakan bersifat deskriptif analitik yaitu dengan menggambarkan dan menganalisis data yang diperoleh berupa data sekunder dan didukung oleh data primer mengenai berbagai masalah yang berkaitan dengan aspek hukum terkait implementasi muatan informatika di sekolah.

BAB II

RASIONAL PENGEMBANGAN MUATAN INFORMATIKA

2.1 Situasi Muatan Informatika di Indonesia

Informatika berbeda dengan TIK. Fokus TIK adalah penggunaan dari produk-produk teknologi informasi untuk menunjang tugas-tugas profesional maupun kegiatan sehari-hari agar lebih kreatif, efisien dan optimal. Sedangkan informatika adalah disiplin ilmu yang cakupannya untuk menciptakan, merancang, mengembangkan produk-produk TIK yang dapat berupa artefak yang berupa perangkat keras, perangkat lunak (algoritma, program), ataupun kombinasi keduanya. TIK dan Informatika, keduanya diperlukan karena yang satu melengkapi yang lain.

Muatan informatika pada saat ini belum diberikan kepada peserta didik yang menimba ilmu di sekolah umum secara terstruktur (PAUD, SD, SMP, dan SMA). Sementara itu, di SMK telah terdapat beberapa kompetensi keahlian yang merujuk kepada disiplin ilmu informatika yang terdapat pada Program Keahlian Teknik Komputer dan Informatika Bidang Keahlian Teknologi Informasi dan Komunikasi. Kompetensi keahlian tersebut adalah: Rekayasa Perangkat Lunak; Teknik Komputer dan Jaringan; Multimedia; dan Sistem Informatika, Jaringan dan Aplikasi.

Terkait dengan situasi tersebut di atas, konsekuensi implementasi Kurikulum 2013 salah satunya berdampak pada Guru TIK. TIK digunakan sebagai alat pembelajaran pada semua mata pelajaran. Sebagai solusinya, Guru TIK dapat

berfungsi sebagai guru pembimbing TIK bagi warga sekolah. Mata pelajaran TIK pada Kurikulum 2013 diintegrasikan ke dalam semua mata pelajaran (Kemdikbud, 2014). Selain itu, TIK juga diposisikan sebagai salah satu literasi dasar, yaitu literasi digital yang harus dikuasai peserta didik dengan dua paradigma, yakni *ICT for learning and Learning ICT* (TIK sebagai alat bantu belajar dan belajar tentang TIK).

1. TIK sebagai alat bantu pembelajaran (*ICT for Learning*)

Yang dimaksud dengan alat pembelajaran adalah TIK sebagai alat bantu atau media yang memperkuat proses pembelajaran dalam rangka mencapai kompetensi secara optimal. Hal tersebut dapat dilakukan karena dalam proses pembelajaran perlu dihadirkan berbagai informasi yang terkait dengan konsep tertentu atau prosedur tertentu yang tidak dapat dipenuhi oleh media lain. Selain itu, penggunaan TIK sebagai alat bantu pembelajaran sekaligus dapat mengembangkan kemampuan peserta didik dalam menggunakan TIK untuk menyelesaikan masalah yang dihadapinya secara proporsional sesuai dengan kaidah dan etika penggunaan alat teknologi informasi.

Dalam hal TIK sebagai alat bantu pembelajaran, melalui pembimbingan dan ko-kurikuler serta ekstrakurikuler perlu didukung dengan pelatihan pemanfaatan TIK dalam hal mencari sumber belajar seperti model tiga dimensi dari sel hewan, struktur molekul, rekonstruksi sejarah secara visual dan lain sebagainya. Selain itu, dalam pembimbingan kepada peserta didik, perlu dilakukan analisis kebutuhan terkait kemampuan yang diperlukan oleh mereka. Dalam hal ini perlu adanya pedoman

muatan-muatan kecakapan dalam TIK sebagai materi pembimbingan.

2. TIK sebagai bahan pembelajaran (*Learning ICT*)

Kurikulum 2013 masih dimungkinkan muatan TIK sebagai bagian dari Mata Pelajaran Prakarya di SMP dan Prakarya dan Kewirausahaan di SMA. Apabila TIK dijadikan sebagai tambahan muatan pada Mata Pelajaran Prakarya di SMP dan Mata Pelajaran Prakarya dan Kewirausahaan di SMA, maka perlu mengacu pada KI-KD muatan TIK yang telah dikembangkan. Sedangkan untuk di SD, muatan TIK dapat sebagai bagian dari Mata Pelajaran Seni Budaya dan Prakarya.

Di samping itu, dalam Kurikulum 2013, muatan TIK juga dapat dilakukan sebagai bahan atau materi pembimbingan, kegiatan ekstrakurikuler, dan dapat pula sebagai muatan lokal.

2.2 Tantangan Digitalisasi

Pembentukan Kurikulum 2013 didasarkan pada faktor internal dan eksternal. Faktor internal terkait dengan perkembangan penduduk Indonesia dilihat dari pertumbuhan penduduk usia produktif. Jumlah penduduk Indonesia usia produktif (15–64 tahun) lebih banyak dari usia tidak produktif (anak-anak berusia 0–14 tahun dan orang tua berusia 65 tahun ke atas). Jumlah penduduk usia produktif ini akan mencapai puncaknya pada tahun 2020–2035 pada saat angkanya mencapai 70%. Dengan kondisi seperti itu maka tantangannya adalah bagaimana memaksimalkannya (Nasichuddin, 2017).

Sedangkan faktor eksternal adalah adanya fenomena globalisasi dan dinamika isu tentang lingkungan hidup, kemajuan teknologi informasi, kebangkitan industri kreatif, budaya, dan perkembangan pendidikan di tingkat internasional. Arus globalisasi menggeser kehidupan masyarakat yang tadinya tradisional-agraris menjadi modern-industrial.

Masyarakat modern industrial di cirikan antara lain dengan maraknya penggunaan perangkat TIK yang merupakan hasil rekayasa bidang Informatika. Kondisi tersebut merupakan tantangan bagi Kemdikbud untuk mengembangkan muatan Informatika. Banyak pihak (*stakeholder*) yang harus terlibat dalam pengembangan kurikulum informatika, diantaranya adalah Puskrubuk, guru, kepala sekolah, orang tua siswa, ahli pendidikan, pakar dari perguruan tinggi, dan anggota masyarakat yang dipilih. Masukan-masukan dari berbagai macam *stakeholder* akan memastikan bahwa kurikulum secara terus menerus memenuhi kebutuhan siswa dan bahwa selalu ada transisi yang berkesinambungan dari kelas yang satu ke kelas yang lain sampai ke perguruan tinggi dan dunia kerja. Contoh lainnya dalam pengembangan kurikulum informatika untuk sekolah-sekolah di Inggris untuk mempersiapkan siswa di kehidupan setelah sekolah, kurikulum informatika disusun bukan oleh birokrat tetapi oleh para guru dan pakar, dipimpin oleh *British Computer Society* dan *Royal Academy of Engineering*, dengan masukan dari para pemimpin industri seperti Microsoft, Google dan pemimpin dalam industri game komputer.

Kendala utama dalam implementasi kurikulum informatika yang dirancang adalah ketersediaan guru dan infrastruktur prasarana serta sarana TIK yang tersedia. Kurangnya guru

Informatika hendaknya tidak menghambat mulainya pelaksanaan pembelajaran informatika bagi sekolah-sekolah yang sudah mampu untuk melaksanakan sebagian atau bahkan seluruh kurikulum. Berdasarkan laporan-laporan yang dipublikasi di situs [<https://k12cs.org>], di negara maju seperti USA pun, masih kekurangan guru informatika, sehingga belum semua sekolah menerapkan kurikulum informatika [ref. Fields Guide k12.org]. Penerapan kurikulum informatika harus dilakukan seiring dengan perencanaan pemenuhan guru informatika yang berkualifikasi, dan pembenahan kurikulum untuk Pendidikan Guru Informatika. Sampai saat ini, di Indonesia yang tersedia barulah Pendidikan Teknologi Informasi, Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi, Pendidikan Teknologi Informasi dan Komputer [16 entries di situs BAN PT]. Program Studi Pendidikan Informatika masih belum diselenggarakan. Kendala infrastruktur ini menimbulkan digital gap, yang membuat TIK belum menjadi bagian dari teknologi yang dipakai sehari-hari. Dalam hal ini, pembelajaran literasi digital dan TIK masih diperlukan untuk diberikan.

Secara keseluruhan tantangan digital yang dihadapi oleh kurikulum adalah memfasilitasi tiga hal sebagai berikut:

1. Memfasilitasi divergensi infrastruktur perangkat keras yang terdapat di sekolah dengan tetap menerapkan standar pendidikan informatika untuk mengarah pada konsep digitalisasi yang diharapkan.
2. Menyelaraskan kemampuan guru dan siswa dalam memanfaatkan TIK.
3. Menyediakan sarana dan skenario bagi pengelola Pendidikan dalam menerapkan kegiatan digitalisasi secara terstruktur dan bertahap.

2.3 Penyempurnaan Pendekatan

CSTA dan ACM sudah mengembangkan kurikulum informatika untuk anak SD sampai dengan SMA sejak tahun 2003, yang kemudian direvisi pada tahun 2006 dan tahun 2011. Informatika dinyatakan sangat penting untuk membangun kapasitas intelektual, menuntun siswa ke berbagai karir di masa depan yang sangat tergantung kepada komputer, mengajarkan penyelesaian persoalan, dikaitkan dengan disiplin ilmu lainnya, dan dapat melibatkan semua siswa walaupun tidak akan melanjutkan studi di bidang studi informatika [kurikulum *Computer Science (CS)* CSTA versi 2011]. Kurikulum versi 2011 menekankan *Computational Thinking* sebagai landasan utama pada semua tingkatan pendidikan (dasar, menengah pertama dan menengah atas).

Pada perkembangannya, ACM, CSTA dan code.org merilis kerangka kurikulum CS utk K-12 pada tahun 2016, yang dapat diakses di <https://k12cs.org>, yang saat ini merupakan acuan utama dari pengembangan kurikulum untuk berbagai negara bagian Amerika, dan juga di UK dan negara lainnya. CSTA juga merilis standar kurikulum sebagai pelengkap. Ada perbedaan antara kerangka kurikulum dan standar kurikulum. *K-12 Computer Science Framework* menyediakan kerangka kurikulum yang menyeluruh dan panduan “tingkat tinggi” per kelas, sedangkan standar yang diterbitkan CSTA dan ACM menyediakan ekspektasi penguasaan siswa secara detil dan terukur. Kerangka kurikulum menjadi bahan masukan utama dalam penyusunan standar.

Kedua dokumen tersebut menjadi acuan dalam merancang kurikulum nasional informatika, dengan penyesuaian terhadap

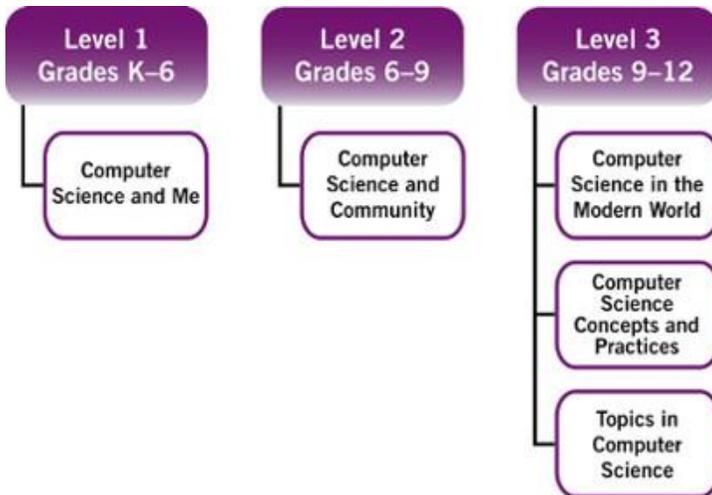
kondisi Indonesia, terutama dari segi TIK. Jika pada negara maju TIK sudah dihapus karena masyarakatnya sudah lebih maju di dunia digital, di Indonesia TIK masih perlu untuk dipertahankan dengan rasional seperti yang disebutkan pada bagian A s.d. D.

Untuk pelaksanaan kurikulum informatika, sekelompok ilmuwan malahan merancang kegiatan-kegiatan tanpa komputer (<https://csunplugged.org/en/>), yang akan memperkaya daya pikir siswa. Belajar komputer dengan melepaskan diri dari komputer banyak dipraktekkan di negara maju. Pada situs CS *Unplugged*, tersedia sekumpulan materi pembelajaran informatika yang disajikan dalam bentuk permainan atau aktivitas lain yang menarik dengan menggunakan kartu, pensil atau alat sederhana lainnya. Deskripsi kegiatan belajar tersedia dalam berbagai bahasa, dalam bentuk *Creative Coomon Lisence*.

Kurikulum informatika untuk Indonesia juga menjawab tantangan masa kini Indonesia dalam menggalakkan industri digital khususnya wirausaha dalam bentuk “*start up*”. Saat ini, pemerintah/kominfo sedang gencar untuk mengadakan gerakan nasional “coding” (<https://inet.detik.com/cyberlife/d-3274867/rencana-gila-menkominfo-bikin-homeschooling-coding>). *Coding* adalah salah satu kegiatan dari implementasi algoritma yang dibangun melalui informatika dan *Computational Thinking*. *Coding* adalah keterampilan menulis kode program, sebagai implementasi dari *problem solving* dengan menggunakan komputer. Keterampilan *Coding* tanpa didasari kemampuan *computational thinking* dan *problem solving*, akan menjadi kegiatan berorientasi keterampilan saja. Diharapkan, bahwa tidak akan timbul salah persepsi di masyarakat seperti halnya salah persepsi tentang TIK dan Informatika yang selama ini terjadi. *Coding* adalah salah satu menjadi bagian kecil dari Informatika.

2.4 Perluasan dan Pendalaman Muatan Informatika

ACM melalui CSTA atau Asosiasi Guru Ilmu Komputer, telah membuat kerangka standar kurikulum *Computer Science* (Ilmu Komputer) untuk K-12 (TK-SMA) dan telah digunakan di Amerika Serikat dan di seluruh dunia. Standar CSTA dikembangkan dan disempurnakan melalui proses kajian yang melibatkan guru, dosen, peneliti, dan spesialis kurikulum dari semua tingkatan pendidikan. Standar CSTA menyediakan 3 *level framework* kurikulum ilmu komputer. Level 1 (TK-kelas 6) mengajarkan dasar ilmu komputer, level 2 (kelas 6-9) bertopik ilmu komputer dan komunitas, level 3 (kelas 9-12) menerapkan konsep dan menciptakan solusi dunia nyata (ACM, 2011).



Gambar 2.1 Struktur Organisasi Standar Kurikulum Ilmu Komputer CSTA Untuk SD-SMA

CSTA adalah organisasi profesional yang saat ini memiliki lebih dari 11.000 anggota dari seluruh dunia. Keanggotaan CSTA meliputi guru SD, SMP, dan SMA; perguruan tinggi dan fakultas universitas; ilmu komputer, teknik komputer, dan departemen TI dan sekolah; anggota dari industri, perorangan dan bahkan orang tua siswa. Berlatar belakang untuk mendukung dan mempromosikan pengajaran ilmu komputer dan disiplin komputasi lainnya. CSTA memberikan ruang bagi guru dan siswa di TK-SMA untuk lebih memahami disiplin komputasi dan lebih berhasil mempersiapkan diri untuk mengajar dan belajar dan membekali siswa dalam belajar maupun keterampilan abad ke-21.



Gambar 2.2 Kategori Materi Kurikulum Ilmu Komputer CSTA Untuk SD-SMA

Selain CSTA, untuk pembandingan bagi pengembangan muatan informatika pada Kurikulum 2013 sebenarnya banyak pilihan yang dapat digunakan, misalnya: kurikulum mata pelajaran *Computing* (Komputasi) Inggris untuk jenjang TK-SMA, kurikulum *Digital Technologies* (Teknologi Digital) Australia untuk jenjang TK-SMA, kurikulum *Computer Applications* Singapura untuk jenjang Sekolah Menengah, kurikulum *Information and Communication Technology* (ICT) di Kanada (manitoba), TK sampai kelas 12, kurikulum ICT UNESCO.

Ilmu komputer menurut CSTA adalah studi tentang komputer dan proses algoritmik, termasuk prinsip-prinsip mereka, desain *hardware* dan *software*, aplikasi, dan dampaknya terhadap masyarakat dan mencakup unsur-unsur berikut: pemrograman, desain *hardware*, jaringan, grafis, database dan pencarian informasi, keamanan komputer, desain perangkat lunak, bahasa pemrograman, logika, paradigma pemrograman, terjemahan antara tingkat abstraksi, kecerdasan buatan, batas-batas komputasi (apa yang tidak bisa dilakukan komputer), aplikasi di bidang teknologi informasi dan sistem informasi, dan isu-isu sosial (keamanan internet, privasi, kekayaan intelektual, sosial media, dan sebagainya).

Standar Ilmu Komputer K-12 memberikan hasil belajar bagi siswa kelas K melalui 12 hasil belajar ini dibagi menjadi tiga tingkatan:

- Level 1 (kelas K-6) : *Computer Science and Me.*
- Level 2 (kelas 6-9) : *Computer Science and Community.*
- Level 3 (kelas 9-12) : *Computer Science in the Modern World, Computer*

Science Concepts and Practices, dan Topics in Computer Science.

Hasil pembelajaran dalam setiap tingkat akan disusun dalam kategori berikut mulai dari berpikir komputasi, kolaborasi, praktek komputasi, komputer dan perangkat komunikasi, komunitas, global, dan dampaknya secara etika.

Pemetaan standar CSTA perlu dilakukan untuk melihat bagaimana standar kurikulum tersebut dapat diterima dan sesuai dengan latar belakang Kurikulum 2013 dan arah pengembangan (salah satunya dapat dilihat di bagian Standar Kompetensi Lulusan dan Kompetensi Inti Kurikulum 2013). Orientasi Kurikulum 2013 adalah terjadinya peningkatan dan keseimbangan antara kompetensi sikap (*attitude*), keterampilan (*skill*) dan pengetahuan (*knowledge*) (Kristanto, Standar Kurikulum Ilmu Komputer CTSA-ACM Jenjang SD-SMA (K-12) Sebagai Pembanding Pengembangan Kurikulum Mata Pelajaran TIK di Kurikulum 2013, 2014).

UNESCO *Institute for Information Technologies in Education* (IITE) secara resmi merilis pedoman bagi guru dalam menyusun standar kurikulum TIK di kelas. Dalam penyusunannya pedoman tersebut didesain agar TIK dapat memberikan dampak sosial sekaligus mentransformasikan pendidikan dalam lingkungan sosial digital secara umum. Pedoman tersebut membagi daftar kurikulum ke dalam tiga level, yang direpresentasikan untuk tingkat dasar, menengah, dan atas.

Di bawah ini adalah tabel kurikulum TIK yang didesain oleh UNESCO IITE:

1. Matriks: Kompetensi Teknologi yang Memadai

Peserta didik harus memiliki pemahaman dasar tentang konsep TIK. Indikatornya mereka memahami tentang komponen perangkat yang terdapat dalam sistem komputasi. Kompetensi teknologi yang memadai diharapkan dapat membawa siswa untuk:

- a. Memahami prinsip dan konsep dasar teknologi informasi atau yang dikenal dengan *digital literacy*.
- b. Memahami komponen dasar dari komputer dan perangkat komputasi modern lainnya. Perangkat tersebut adalah *personal computer*, laptop, *cloud computing*, dan yang lain.
- c. Menguasai fungsi utama dari sistem operasi. Seperti tata kelola berkas, pencarian berkas, dan fitur-fitur utama sistem operasi modern seperti Windows
- d. Dapat menghubungkan perangkat keras dengan sumber daya produktivitas.
- e. Dapat memasang perangkat lunak dan mengatasi permasalahan komputasi secara umum.

Berikut ini daftar materi yang disarankan sebagai bahan pembelajaran untuk memenuhi kompetensi dijabarkan pada Tabel 2.1. Tingkat 1, Tingkat 2, dan Tingkat 3 menandai kriteria kompetensi yang diharapkan.

Tabel 2.1. Kerangka Kompetensi UNESCO

No	Kurikulum	Tingkat 1	Tingkat 2	Tingkat 3
1	Prinsip dan konsep dasar teknologi informasi	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami konsep dasar komputer sebagai alat. • Memahami fungsi dasar seperti 	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami representasi data dan pemrosesannya a. • Memahami relasi antara 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendalami teori dasar matematika dalam komputasi. • Memahami konsep

No	Kurikulum	Tingkat 1	Tingkat 2	Tingkat 3
		penyimpanan, pemrosesan, dan transmisi data.	data dan informasi.	<i>Boolean</i> dan Aljabar. <ul style="list-style-type: none"> Mempelajari sejarah perkembangan teknologi informasi dan komunikasi.
2	Komputer	<ul style="list-style-type: none"> Memahami komponen utama sistem komputer dan fungsinya. Memahami fungsi memori, prosesor, sistem bus, <i>hard-disk</i>. Memahami perangkat eksternal seperti layar, tetikus, dan papan ketik. 	<ul style="list-style-type: none"> Memahami parameter utama kecepatan komputasi dan spesifikasi komputer. 	<ul style="list-style-type: none"> Memiliki pemahaman menyeluruh dalam sistem komputer. Memahami dasar-dasar rangkaian komputer secara utuh dan jaringannya.
3	Perangkat komputer	<ul style="list-style-type: none"> Memahami perangkat pendukung yang terkoneksi melalui kabel dan nirkabel. 	<ul style="list-style-type: none"> Memahami macam-macam perangkat masukan dan keluaran secara lebih lanjut beserta ekstensi yang dihasilkan. 	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menghubungkan semua jenis perangkat pendukung komputer. Mengetahui tata cara instalasi <i>Driver</i>.
4	Komponen media digital	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menggunakan perangkat masukan dan 	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menggunakan alat-alat digital dan 	<ul style="list-style-type: none"> Dapat mengonfigurasi komputer untuk

No	Kurikulum	Tingkat 1	Tingkat 2	Tingkat 3
		keluaran seperti <i>Scanner, Printer, USB-Drive</i> dan lain lain.	mengintegrasikan satu sama lain untuk aktivitas multimedia.	kebutuhan pendidikan di sekolah.
5	Komputer dalam jaringan	<ul style="list-style-type: none"> Memiliki kemampuan untuk tersambung ke dalam jaringan tertentu. 	<ul style="list-style-type: none"> Memahami struktur jaringan dan masing-masing kelebihan. Memahami perbedaan antara penyimpanan lokal dan jaringan. Memahami fungsi dasar server. 	<ul style="list-style-type: none"> Memahami topologi jaringan. Dapat melakukan pemeliharaan dasar jaringan. Melakukan instalasi perangkat melalui jaringan.
6	Teknologi internet	<ul style="list-style-type: none"> Memahami konsep dasar internet. Memahami jenis-jenis layanan internet. Mampu membedakan berbagai layanan yang ada di internet. 	<ul style="list-style-type: none"> Memahami standar protokol internet. Dapat melakukan dasar-dasar konfigurasi konsep klien server. 	<ul style="list-style-type: none"> Dapat melakukan instalasi komputer untuk konektivitas internet. Memahami konsep <i>proxy server</i>.
7	Sistem operasi	<ul style="list-style-type: none"> Memahami memanfaatkan sistem operasi. 	<ul style="list-style-type: none"> Memahami dasar-dasar pengaturan sistem operasi. 	<ul style="list-style-type: none"> Dapat melakukan instalasi aplikasi.

No	Kurikulum	Tingkat 1	Tingkat 2	Tingkat 3
		<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menyalakan dan mematikan sistem operasi. • Memahami konsep berkas dan direktori. • Memahami struktur berkas dan terminologinya. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menghubungkan sistem operasi dengan jaringan. 	
8	Perangkat lunak	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami dasar-dasar aplikasi atau program komputer. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat mengidentifikasi masalah di tingkat lanjut. • Dapat melakukan pelacakan kesalahan dari ciri-ciri yang diberikan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami konsep dasar perangkat lunak dan pengembangannya.
9	Kemampuan penyelesaian masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami masalah dasar yang umum terjadi dalam operasi komputer. • Memahami pesan kesalahan yang sering terjadi dalam komputer. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat melakukan pemeliharaan tingkat lanjut di beragam perangkat. • Dapat melakukan pencadangan di tingkat sistem operasi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi kesalahan secara mendalam melalui <i>log files</i> aplikasi. • Dapat melakukan instalasi ulang komponen sistem.
10	Pemeliharaan sistem	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat melakukan pemeliharaan dasar atas 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengeti konsep anti-virus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami konsep pemeliharaan

No	Kurikulum	Tingkat 1	Tingkat 2	Tingkat 3
		perangkat komputasi. <ul style="list-style-type: none"> Memahami pentingnya melakukan pencadangan data. 	<ul style="list-style-type: none"> Memahami tata cara melakukan pembersihan komputer dari risiko bahaya. 	secara mekanis. <ul style="list-style-type: none"> Memahami prosedur pengamanan data.
11	Masalah keamanan	<ul style="list-style-type: none"> Memahami tentang ancaman keamanan komputer. Memahami secara umum langkah-langkah perlindungan terhadap serangan keamanan. 	<ul style="list-style-type: none"> Memahami representasi data dan pemrosesannya. <ul style="list-style-type: none"> a. Memahami relasi antara data dan informasi. 	<ul style="list-style-type: none"> Memahami konsep dasar <i>firewall</i>. Melakukan instalasi anti-virus dan perangkat lunak keamanan lainnya. Dapat mengidentifikasi perangkat lunak berbahaya.

2. Matriks: Alat produktivitas teknologi informasi dan komunikasi

Peserta didik perlu mendalami alat-alat TIK yang umum digunakan untuk produktivitas. Kemampuan menggunakan perangkat lunak modern diharapkan mampu memberikan akses kepada informasi dan mengelolanya dengan baik. Kompetensi dengan alat-alat produktivitas TIK diharapkan dapat membawa siswa untuk:

- a. Memberikan efisiensi dalam pekerjaannya dalam melakukan pengelolaan dokumen, data, simulasi,

grafik hingga aset multimedia lainnya. Seperti dengan menggunakan aplikasi Office.

- b. Memiliki kemampuan untuk menemukan, mengevaluasi, dan mengolah informasi digital yang bersumber dari Internet. Seperti menggunakan mesin pencari di sistem operasi Windows dan browser web.
- c. Memahami konsep komunikasi dalam TIK. Dengan membiasakan melakukan komunikasi berbasis teknologi seperti menggunakan Skype.
- d. Dapat mengidentifikasi berbagai jenis ekstensi keluaran dan pemrosesan komputasi, melalui pembelajaran sistem operasi, *driver*, hingga perangkat keras lainnya.

Berikut ini daftar materi yang disarankan sebagai bahan pembelajaran untuk memenuhi kompetensi tersebut di atas:

No	Kurikulum	Tingkat 1	Tingkat 2	Tingkat 3
1	Perangkat lunak pemrosesan kata	<ul style="list-style-type: none"> • Memulai perangkat lunak pengolah kata. • Membuka, membuat, dan menyimpan dokumen baru. • Menyematkan dan menghapus teks dalam dokumen. • Memanfaatkan fungsi 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan fitur bantuan dalam aplikasi. • Mengganti format halaman, • Mengganti format tampilan. • Mengelola jarak antar teks. • Menggunakan fitur <i>tabs</i>. • Membuat tabel standar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyimpan dokumen dalam berbagai jenis ekstensi. • Bekerja dengan <i>template</i>. • Memanfaatkan fitur tabel tingkat lanjut. • Menyatukan data dan teks. • Menggunakan dan

No	Kurikulum	Tingkat 1	Tingkat 2	Tingkat 3
		<p>salin dan tempel.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengganti format pada karakter teks. • Mengganti format paragraf. • Penomoran dalam daftar. • Menyematkan gambar dan grafik dalam teknis. • Mencetak dokumen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengelola konsep halaman. • Menggunakan fitur pendeteksi kesalahan ketik. 	<p>membuat Macro.</p>
2	Perangkat lunak pengelola tabel	<ul style="list-style-type: none"> • Memulai aplikasi pengolahan tabel. • Membuka, membuat, dan menyimpan data tabel. • Memasukkan teks dan angka dalam tabel. • Menggunakan formula dalam data tabel. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan fitur bantuan dalam aplikasi. • Memanfaatkan opsi pengelolaan tabel tingkat lanjut. • Mengelola halaman dan format tabel. • Menambahkan objek dari aplikasi lain. Membuat berbagai tipe grafik dari data tabel. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyimpan tabel dalam berbagai jenis ekstensi. • Mengeksplorasi berbagai fungsi dan formula. • Melindungi tabel. • Menggunakan dan membuat Macro.

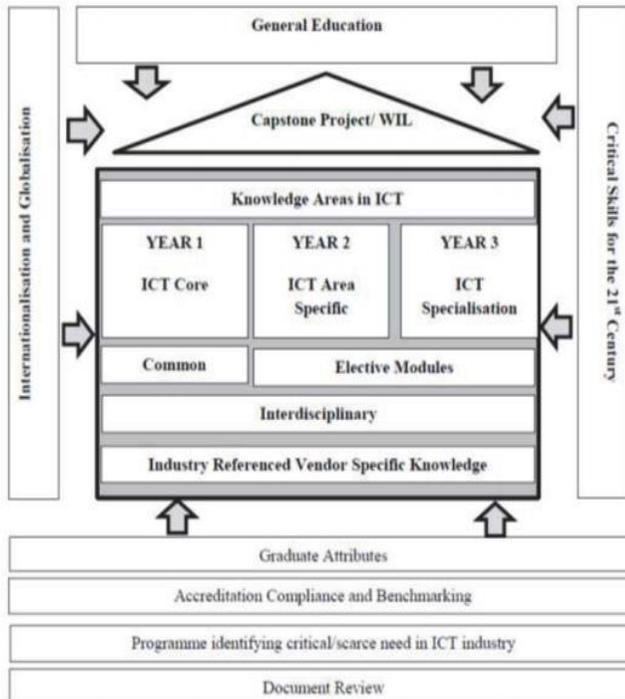
No	Kurikulum	Tingkat 1	Tingkat 2	Tingkat 3
		<ul style="list-style-type: none"> • Mengubah format data tabel. • Mencetak data tabel. 		
3	Sistem basis data	<ul style="list-style-type: none"> • Memulai aplikasi basis data. • Melakukan operasi dasar INSERT, CHANGE, DELETE. • Melakukan pengurutan data dengan kriteria tertentu. • Membuat <i>query</i> sederhana. 	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat sebuah basis data baru. • Memahami konsep relasional dan struktur basis data. • Membuat <i>query</i> dengan kriteria ganda. • Menambahk an filter dalam data. • Membuat laporan menggunakan <i>query</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan <i>query</i> tingkat lanjut untuk mengondisikan data dan laporan.
4	Perangkat lunak presentasi dan media	<ul style="list-style-type: none"> • Memulai aplikasi presentasi dan media. • Membuka, membuat, dan menyimpan presentasi. • Membuat presentasi dengan konsep Master Slide. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menambahk an gerakan dalam presentasi. • Membuat efek tampilan dalam presentasi. • Menambahk an objek dari perangkat eksternal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyimpan presentasi dalam berbagai format publikasi. • Membuat konten video untuk dipublikasikan melalui Internet.

No	Kurikulum	Tingkat 1	Tingkat 2	Tingkat 3
		<ul style="list-style-type: none"> • Menambahkan teknis, grafik, dan objek lainnya ke dalam presentasi. • Mengatur format presentasi. • Menambahkan konten audio visual ke dalam presentasi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan manipulasi audio dengan efek tertentu. 	
5	Perangkat lunak informasi dan komunikasi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengoneksikan komputer ke internet. • Memulai aplikasi peramban. • Mengunjungi situs tertentu dan mengunduh konten. • Melakukan penyimpanan laman dokumen. • Memulai aplikasi email. 	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami cara penggunaan mesin pencari. • Menemukan aset informasi dengan beragam format. • Melakukan pengiriman berkas. • Melakukan komunikasi melalui kanal konferensi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Konfigurasi peramban tingkat lanjut dengan sistem keamanan. • Membuat halaman web sederhana dengan perangkat lunak.
6	Simulasi	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami konsep simulasi dalam komputer. 	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat model matematika sederhana dengan 	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat model simulasi dengan bahasa

No	Kurikulum	Tingkat 1	Tingkat 2	Tingkat 3
		<ul style="list-style-type: none"> • Memulai perangkat lunak simulasi. • Memahami dasar-dasar perangkat lunak simulasi. 	perangkat lunak simulasi.	pemrograman.
7	Aplikasi grafik	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami dasar-dasar perangkat lunak grafik. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendalami fungsi tingkat lanjut aplikasi pengelola grafik. • Melakukan penyuntingan gambar dengan perangkat lunak. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan perangkat lunak pengolah grafik profesional.
8	Pengukuran data	-	<ul style="list-style-type: none"> • Menghubungkan dan mengukur keandalan perangkat komputer. • Menggunakan perangkat lunak pengaturan dan pengukuran sederhana. 	-
9	Robotika	<ul style="list-style-type: none"> • Pengenalan konsep robotika. Bekerja dengan robot. 	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat kontrol robot dengan mendefinisikan algoritma. 	<ul style="list-style-type: none"> • Merangkai perangkat robotika. Membuat kontrol robot dengan

No	Kurikulum	Tingkat 1	Tingkat 2	Tingkat 3
		Membuat kontrol sederhana untuk robot dengan perangkat lunak.		bahasa pemrograman.
10	Sistem kontrol proses	-	-	<ul style="list-style-type: none"> Membuat model dan kontrol pemrograman.
11	Aplikasi musik	-	-	<ul style="list-style-type: none"> Memainkan instrumen musik dan menghubungkan dengan komputer. Menggunakan pemrograman untuk memproduksi audio.
12	Pemrograman	<ul style="list-style-type: none"> Memahami prinsip dasar perangkat lunak. 	<ul style="list-style-type: none"> Menyusun algoritma dengan studi kasus permasalahan tertentu. Memanfaatkan perangkat lunak untuk penyelesaian masalah. 	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan bahasa pemrograman sederhana untuk memformulasikan algoritma.

Masing-masing kurikulum TIK terbagi ke dalam tiga tingkatan. Dari desain yang ditawarkan di atas, produk kurikulum mengalir mengajarkan konsep dasar, materi spesifik, dan spesialisasi. Namun demikian dalam penyampaian harus menekankan pada kemampuan lainnya seperti yang ditampilkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Model penyampaian kompetensi TIK - (Govender & Naicker , 2014)

Berdasarkan kajian kurikulum TIK tersebut di atas, pengembangan muatan informatika pada Kurikulum 2013 perlu menekankan pada kebutuhan kompetensi di abad 21, sebagaimana ditekankan oleh Binkley, et al. (2010) yang mengkategorikan kompetensi tersebut ke dalam beberapa kecakapan sebagai berikut.

1. Berpikir kritis dan penyelesaian masalah.
2. Kreativitas dan inovasi dengan perangkat TIK.
3. Kolaborasi, kerja sama, dan kepemimpinan.
4. Pemahaman multi-kultural.
5. Komunikasi dan kemampuan menyerap informasi.
6. Pemahaman komputasi dan TIK.
7. Pemahaman tentang karier dan kemandirian.

Ketujuh aspek kompetensi di atas sifatnya dileburkan ke dalam kegiatan pembelajaran di kelas. TIK berperan untuk membentuk aspek kompetensi di atas dalam lingkungan sosial digital yang menjadi kecenderungan di masa sekarang. Dengan kesiapan tersebut, peserta didik nantinya diharapkan dapat bersaing secara global sekaligus memenuhi kebutuhan SDM yang dibutuhkan oleh industri di seluruh dunia.

Atas dasar pertimbangan tersebut, tim pengembang kurikulum Pusat Kurikulum dan Perbukuan mengkonstruksi bahwa muatan Informatika terdiri atas muatan pembelajaran dan Mata Pelajaran Informatika yang mencakup: (1) berpikir komputasional sebagai landasan berpikir; (2) disiplin ilmu informatika yang terdiri atas lima bidang pengetahuan, yaitu: Teknik Komputer, Jaringan Komputer/Internet, Analisis Data, Algoritma dan Pemrograman serta dampak sosial Informatika sebagai landasan ilmu; dan (3) Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Hal ini dapat dimaknai bahwa informatika merupakan perluasan dan pendalaman dari Mata Pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) yang pada awal pemberlakuan Kurikulum 2013 diintegrasikan kepada seluruh mata pelajaran melalui pembelajaran berbasis TIK.

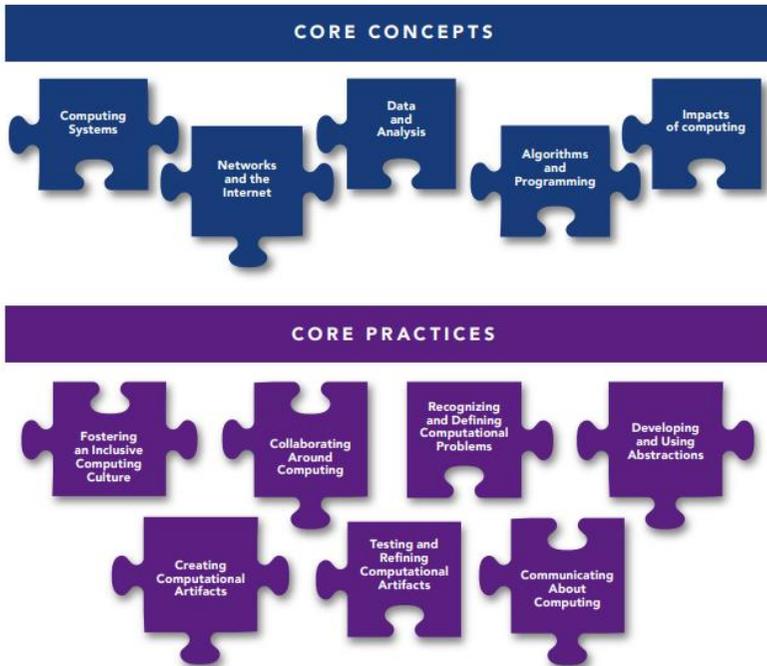
BAB III

KAJIAN TEORETIK DAN PRAKTIK EMPIRIK

3.1 Kajian Teori Muatan Informatika

Perkembangan dan dinamika yang terjadi secara global membawa informatika menjadi masa depan bagi siswa – tidak hanya di jurusan *Science, Technology, Engineering and Mathematic* (STEM), melainkan semua jurusan (Change the Equation, 2016). Setiap jenis karier menempatkan kemampuan menggunakan alat komputasi sebagai komponen dasar, diartikan bahwa kompetensi tersebut sudah selayaknya ada tanpa didefinisikan khusus sebagai prasyarat. Pendekatan terbaik untuk menyiapkan hal tersebut ialah dengan menghadirkan pendidikan informatika secara komprehensif mulai dari PAUD sampai pendidikan menengah.

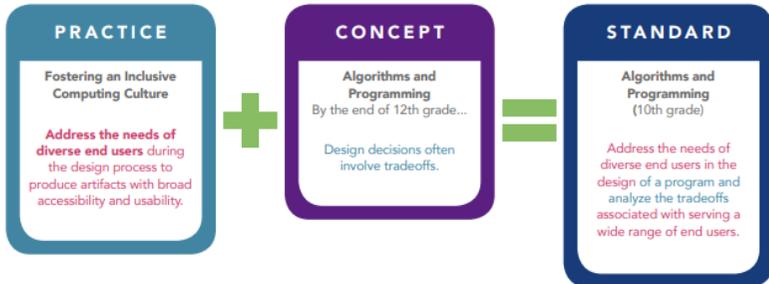
Oleh karena itu, dibutuhkan kerangka kerja dalam kurikulum agar penyampaian muatan informatika dalam pembelajaran di kelas mampu menysasar tujuan utamanya. Di antara banyak teori penelitian seputar kerangka pelajaran, salah satu konsep terbaik didefinisikan dalam “K-12 *Computer Science Framework*”. Selain nilai substansi yang lengkap, penyusunan kerangka tersebut melibatkan langsung komite dari kalangan peneliti global dan korporasi. Perusahaan besar seperti Microsoft, Accenture, SAP dan lainnya memberikan kontribusi soal kompetensi dasar informatika yang harus dimiliki siswa K-12 (setara dengan SD, SMP, dan SMA). Kerangka tersebut terbagi dalam dua aspek utama: konsep dan praktik.



Gambar 3.1 Konsep pelajaran TIK dalam K–12 Computer Science Framework - k12cs.org

Kedua aspek disusun untuk membentuk sebuah standar kompetensi informatika yang kuat. Praktik menyajikan kepada peserta didik sebuah pengalaman teknis dalam operasi perangkat TIK, sedangkan konsep mengantarkan kepada mereka pemahaman tentang alur kerja dan proses bisnis yang terjadi di dalamnya. Dicontohkan pada Gambar 3.2 kompetensi tentang algoritma dan pemrograman. Di tataran praktik, peserta didik akan diajarkan pada kemampuan praktik—seperti desain—menghasilkan keluaran yang dapat divalidasi secara teknis. Di tataran konsep, peserta didik dihadapkan pada pemahaman dasar sehingga mereka dapat

membuat keputusan yang sesuai dengan algoritma yang diharapkan. Pada akhirnya standar kompetensi akhir memungkinkan mereka untuk menghubungkan keduanya, menghasilkan pemahaman yang kuat dengan implementasi yang akurat dari subjek yang dipelajari.



Gambar 3.2 Pembentukan aspek konsep dan praktik dalam TIK - k12cs.org

K-12 *Computer Science Framework* menempatkan aspek konsep dasar pada lima subjek utama (k12cs.org, 2016), meliputi:

1. Sistem komputasi; mempelajari dasar-dasar dari perangkat komputasi, meliputi perangkat lunak (*software*), perangkat keras (perangkat keras), dan pengguna (*brainware*). Teori yang dipelajari meliputi definisi, jenis-jenis, pengoperasian, penanganan masalah dan regulasi yang mengikat dalam penggunaan masing-masing perangkat.
2. Jaringan dan Internet; mempelajari konsep jaringan komputer dan cara kerja Internet. Di dalamnya mempelajari unsur teoritis tentang bagaimana komputer dapat saling terhubung, protokol yang menjembatani, hingga etika yang menjadi landasan dan standardisasi dalam proses interaksi – baik antar perangkat atau pengguna.

3. Data dan analisis; mempelajari proses pembuatan, pengelolaan, dan penyimpanan data dalam sistem komputer. Analisis membawakan kemampuan untuk mendalami pola data, sehingga peserta didik mampu mengonversinya menjadi informasi tepat guna.
4. Algoritma dan pemrograman; mempelajari cara bekerja sebuah program dan aplikasi dalam komputer. Memahami blok kode dalam aplikasi yang berjalan secara logis dan teratur.
5. Manfaat komputasi; mempelajari TIK dalam tataran implementasi dalam dunia nyata. Keluarannya peserta didik mampu menempatkan perangkat komputasi di bidang tertentu sehingga menghasilkan produktivitas yang optimal.

Sementara itu dalam tataran konsep, *K-12 Computer Science Framework* mendaftar beberapa poin penting yang harus didalami dalam pembelajaran informatika bagi peserta didik. Poin-poin tersebut antara lain:

1. Mendalami kultur komputasi; mempraktikkan sistem komputer sehingga peserta didik memiliki pemahaman mendalam tentang cara kerja, pemrosesan, dan pengoperasian perangkat komputasi.
2. Membuat artefak komputasi; mempraktikkan pembuatan artefak komputasi berupa produk perangkat lunak dengan berbagai tujuan dan fungsionalitas. Peserta didik dihadapkan pada studi kasus pemecahan permasalahan yang harus diselesaikan dengan pemrosesan komputer.
3. Mengolaborasikan unsur komputasi; mempraktikkan proses elaborasi antar unsur komputasi – antar perangkat keras, perangkat lunak, dan kolaborasi antar pengguna menggunakan kapabilitas jaringan yang dimiliki komputer.

4. Menguji dan menyusun artefak komputasi; mempraktikkan kemampuan analisis untuk melakukan pengujian terhadap artefak komputasi yang disusun sehingga menghasilkan nilai efektivitas.
6. Mengidentifikasi permasalahan komputasi; mempraktikkan pola berpikir logis dan kritis untuk melihat permasalahan yang terjadi sehingga dapat mendesain solusi yang relevan.
7. Mengkomunikasikan tentang komputasi; mempraktikkan cara-cara untuk menyampaikan proses dan hasil dari sebuah kegiatan komputasi.
8. Melakukan pengembangan; mempraktikkan proses pengembangan perangkat lunak didasarkan pada studi kasus permasalahan yang diberikan.

Kerangka kerja di atas mengarahkan pembelajaran muatan informatika di kelas untuk jenjang K-12 menghasilkan alur sebagai berikut:



Gambar 3.3 Alur pembelajaran kerangka kerja muatan informatika untuk K-12

Dalam implementasinya setiap tahapan akan menyesuaikan kompleksitasnya berdasarkan kemampuan siswa di masing-masing jenjang. Sebagai contoh untuk pembelajaran tentang konsep komputasi. Di jenjang dasar guru dapat menerangkan tentang jenis-jenis perangkat komputasi yang ada saat ini beserta fungsionalitas dasarnya. Di jenjang menengah, peserta didik dihadirkan informasi tentang dasar-dasar dalam sistem komputasi – mengenai pemrosesan masukan dan keluaran, dasar-dasar sistem operasi, hingga susunan perangkat keras. Di jenjang atas, perbincangan tentang

konsep komputer secara menyeluruh dapat disampaikan. Di tahap ini peserta didik mendapatkan informasi perkembangan konsep komputasi dari waktu dan waktu, beserta perbandingan di tataran teknis.

Kurikulum informatika harus mengacu pada penjabaran kerangka kerja. Meletakkan kerangka kerja sebagai dasar akan memastikan setiap alur proses bermuara pada tujuan awal kompetensi yang ingin dicapai.

Informatika berkaitan dengan bagaimana komputer dan sistem komputer berfungsi, serta bagaimana suatu sistem komputer dirancang dan diprogram. Informatika adalah mata pelajaran (subyek) yang “teoritis” dan praktis, dimana siswa didorong untuk membuat penemuan (*invention*) dan mengembangkan akal. Peserta didik diharapkan untuk mengaplikasikan prinsip ilmiah yang dipelajarinya untuk memahami dunia nyata, dan kemudian menciptakan artifak yang berguna. Kombinasi dari prinsip, praktek dan penemuan (*principles, practice, and invention*) membuat informatika sangat berguna karena siswa akan menjadi kreatif dan merasakan manfaatnya. Karena tidak hanya teoritis, penerapan Informatika akan memberikan “*surprise*”, baik karena akan berefek bahwa produk menghasilkan sesuatu yang dapat diamati dan berfungsi dengan baik secara intelektual, bahkan dapat memunculkan keindahan (“*that is so beautiful*”) dan seni.

Informatika adalah disiplin ilmu tentang prinsip-prinsip dan praktek yang melandasi pengertian dan pemodelan dari “komputasi”, dan aplikasinya dalam pengembangan sistem komputer. Landasan Berpikir untuk belajar informatika dinamakan “*Computational Thinking*”, yaitu suatu kerangka

dan proses berpikir yang mencakup perangkat keras dan perangkat lunak, dan menalar (*reasoning*) mengenai sistem dan persoalan. Moda berpikir (*thinking mode*) ini didukung dan juga dilengkapi dengan pengetahuan teoritis dan praktis, serta himpunan teknik untuk menganalisis, memodelkan dan memecahkan persoalan. Peserta didik yang belajar informatika akan mendalami bagaimana suatu “sistem komputational” berfungsi, baik yang mengandung komputer atau tidak.

Teknologi Informasi yang intinya adalah pemrosesan data menjadi informasi oleh mesin terprogram yaitu komputer, diawali dengan lahirnya mesin hitung, yang pada perkembangannya menjadi mesin terprogram untuk memroses input menjadi output yang dikehendaki. Suatu sistem komputer adalah sebuah sistem yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak (*software*) yang difungsikan untuk melakukan suatu proses pengolahan data atau melaksanakan tugas-tugas tertentu yang diprogram. Sistem komputer tersebut bisa dalam kendali manusia, atau menjadi mesin yang otonom (*robot*). Untuk sejarah komputer dimulai dari lahirnya sebagai alat bantu hitung yang kemudian bertambah kemampuannya menjadi mesin yang bisa diprogram. Sejak tahun 1990-an, harga perangkat keras semakin murah, dan dengan kemajuan teknologi lahirlah *smart phone*, *mobile computing* dan alat-alat lain bahkan piranti rumah tangga yang mengandung komputer. Pemakaian teknologi sebagai alat bantu tanpa didasari dengan ilmu pengetahuan yang melandasinya, hanya akan menciptakan manusia pemakai (“*user*”) yang berfungsi sebagai konsumen, bukan *creator*.

Setelah melalui perkembangan lebih dari 20 tahun, Informatika telah menjadi salah satu disiplin ilmu yang saat ini sudah berdiri sendiri. Informatika mencakup prinsip dasar teori

komputasi (*theory of computation*), konsep (misalnya model relasional untuk memahami struktur data), maupun ide-ide yang dapat direalisasi sebagai produk dari proses rekayasa (*engineering*) dengan menggabungkan teknik dan metoda untuk pemecahan persoalan dan memajukan pengetahuan (misalnya abstraksi dan penalaran/pemikiran). Informatika dapat dipandang sebagai sebuah cabang ilmu yang tersendiri karena: membawa seseorang ke suatu cara berpikir yang unik, dan berbeda dari bidang ilmu lainnya (*computational thinking*), sudah tahan lama (ide dan konsep sudah 20 tahun atau lebih, dan masih terpakai sampai sekarang), dan setiap prinsip inti dapat diajarkan tanpa tergantung kepada teknologi spesifik.

Semula, informatika hanya diajarkan di tingkat Perguruan Tinggi. Sekarang, di berbagai negara di dunia, informatika sudah mulai diajarkan di tingkat pendidikan dini, dasar dan menengah (<https://K12cs.org>).

3.2 Praktik Muatan Informatika di Manca Negara

Salah satu alasan pemerintah menghapus mata pelajaran TIK di struktur Kurikulum 2013 untuk jenjang sekolah SMP dan SMA adalah karena TIK di negara lain tidak diajarkan sebagai mata pelajaran tersendiri, melainkan diintegrasikan dengan mata pelajaran lainnya. Berikut ini adalah fakta bahwa di negara lain TIK tetap ada dalam kurikulum nasionalnya, malahan beberapa dari negara tersebut memasukkannya mulai dari TK sampai SMA (K-12) sebagai mata pelajaran yang berdiri sendiri. Bedanya dengan Indonesia adalah pada

nama mata pelajaran tersebut, beberapa diantaranya *Computer Science*, *Computing*, dan ICT (Kristanto, 2015).

Berikut beberapa contoh kurikulum penerapan TIK dalam pendidikan di beberapa negara:

1. Kurikulum Computer Science CSTA

ACM (*Association for Computing Machinery*) melalui CSTA (*Computer Science Teacher Association*) atau Asosiasi Guru Ilmu Komputer, telah membuat kerangka standar kurikulum Computer Science (Ilmu Komputer) untuk K-12 (TK-SMA) dan telah digunakan di Amerika Serikat dan di seluruh dunia. Standar CSTA dikembangkan dan disempurnakan melalui proses kajian yang melibatkan guru, dosen, peneliti, dan spesialis kurikulum dari semua tingkatan pendidikan. Standar CSTA menyediakan 3 level *framework* kurikulum ilmu komputer. Level 1 (TK-kelas 6) mengajarkan dasar ilmu komputer, level 2 (kelas 6-9) bertopik ilmu komputer dan komunitas, level 3 (kelas 9-12) menerapkan konsep dan menciptakan solusi dunia nyata. Saya pernah menuliskan kurikulum ini di Standar Kurikulum Ilmu Komputer CTSA-ACM Jenjang SD-SMA (K-12) Sebagai Pembanding Pengembangan Kurikulum Mata Pelajaran TIK di Kurikulum 2013.

2. Kurikulum Computer Science Inggris

Terkait kebijakan reformasi kualifikasi dan kurikulum TIK di Inggris untuk mempersiapkan siswa di kehidupan setelah sekolah adalah dengan memperkenalkan kurikulum komputasi. Kurikulum ini disusun bukan oleh birokrat tetapi oleh para guru dan pakar, dipimpin oleh British Computer Society dan Royal Academy of Engineering, dengan masukan dari para pemimpin industri seperti Microsoft, Google dan pemimpin dalam

industri game komputer. Kurikulum baru ini mengajarkan anak-anak tentang ilmu komputer, teknologi informasi, dan literasi digital. Serta mengajarkan mereka bagaimana membuat kode (*coding*) dan bagaimana untuk membuat program mereka sendiri bukan hanya bagaimana bekerja dengan komputer tapi bagaimana komputer bekerja, dan bagaimana membuatnya bekerja untuk kita.

3. Kurikulum Digital Technology Australia

Australia mengintegrasikan TIK dalam kurikulumnya, namun ada mata pelajaran Teknologi Digital. Pengetahuan dan pemahaman *Digital Technologies* sebagai komponen sistem informasi data, dan sistem digital (*hardware, software* dan *network*). *Digital Technologies* berkaitan dengan proses dan keterampilan produksi mulai dari menggunakan sistem digital untuk menciptakan ide-ide dan informasi, dan menentukan, merancang dan mengimplementasikan solusi digital, dan mengevaluasi solusi tersebut dan sistem informasi yang ada terhadap kriteria yang ditetapkan.

4. Kurikulum Computer Applications Singapura

Siswa memahami bagaimana menggunakan perangkat lunak seperti pengolah kata, pengolah gambar, multimedia presentasi, data tabulasi dan grafik, dan aplikasi Internet.

Sejalan dengan perkembangan TIK saat ini, benar bahwa TIK diintegrasikan dalam pembelajaran, dengan tujuan pembelajaran yang berpusat pada siswa, pembelajaran aneka sumber, dan pembelajaran yang tidak terbatas ruang dan waktu, di mana saja dan kapan saja, dan dengan siapa saja serta. Penggunaan TIK dalam proses belajar mengajar

memungkinkan proses pendidikan yang lebih interaktif dan membekali siswa dengan keterampilan yang dibutuhkan di era digital ini, yaitu literasi digital, kemampuan berkolaborasi, kemampuan berkomunikasi secara efektif, berpikir kritis dan *problem solver*. Namun demikian, pada tahap terdapat gap yang cukup besar maka ada baiknya dipertimbangkan bahwa pembelajaran TIK tidak hanya diintegrasikan tetapi juga berdiri secara terpisah dalam mata pelajaran yang merupakan bagian dari kurikulum.

BAB IV

LANDASAN PENGEMBANGAN MUATAN INFORMATIKA

Muatan informatika yang akan dikembangkan dibangun dalam koridor Kurikulum 2013 yang diharapkan mampu menjawab tantangan kehidupan masyarakat, bangsa dan umat manusia pada abad ke 21. Oleh karena itu, landasan pengembangan muatan informatika mengacu kepada landasan pengembangan Kurikulum 2013 sebagai berikut.

4.1 Landasan Filosofis

Sebagaimana pengembangan Kurikulum 2013, pengembangan muatan informatika dikembangkan dengan landasan filosofis yang memberikan dasar bagi pengembangan seluruh potensi peserta didik menjadi manusia Indonesia berkualitas yang tercantum dalam tujuan pendidikan nasional. Pengembangan muatan informatika menggunakan filosofi pengembangan Kurikulum 2013 sebagai berikut.

1. Pendidikan berakar pada budaya bangsa untuk membangun kehidupan bangsa masa kini dan masa mendatang. Pandangan ini menjadikan Kurikulum 2013 dikembangkan berdasarkan budaya bangsa Indonesia

yang beragam, diarahkan untuk membangun kehidupan masa kini, dan untuk membangun dasar bagi kehidupan bangsa yang lebih baik di masa depan. Mempersiapkan peserta didik untuk kehidupan masa depan selalu menjadi kepedulian kurikulum, hal ini mengandung makna bahwa kurikulum adalah rancangan pendidikan untuk mempersiapkan kehidupan generasi muda bangsa. Dengan demikian, tugas mempersiapkan generasi muda bangsa menjadi tugas utama suatu kurikulum. Untuk mempersiapkan kehidupan masa kini dan masa depan peserta didik, Kurikulum 2013 mengembangkan pengalaman belajar yang memberikan kesempatan luas bagi peserta didik untuk menguasai kompetensi yang diperlukan bagi kehidupan di masa kini dan masa depan, dan pada waktu bersamaan tetap mengembangkan kemampuan mereka sebagai pewaris budaya bangsa dan orang yang peduli terhadap permasalahan masyarakat dan bangsa masa kini.

2. Peserta didik adalah pewaris budaya bangsa yang kreatif. Menurut pandangan filosofi ini, prestasi bangsa di berbagai bidang kehidupan di masa lampau adalah sesuatu yang harus termuat dalam isi kurikulum untuk dipelajari peserta didik. Proses pendidikan adalah suatu proses yang memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan potensi dirinya menjadi kemampuan berpikir rasional dan kecemerlangan akademik dengan memberikan makna terhadap apa yang dilihat, didengar, dibaca, dipelajari dari warisan budaya berdasarkan makna yang ditentukan oleh lensa budayanya dan sesuai dengan tingkat kematangan psikologis serta kematangan fisik peserta didik. Selain mengembangkan kemampuan berpikir rasional dan cemerlang dalam akademik, Kurikulum 2013 memposisikan keunggulan budaya tersebut dipelajari

- untuk menimbulkan rasa bangga, diaplikasikan dan dimanifestasikan dalam kehidupan pribadi, dalam interaksi sosial di masyarakat sekitarnya, dan dalam kehidupan berbangsa masa kini.
3. Pendidikan ditujukan untuk mengembangkan kecerdasan intelektual dan kecemerlangan akademik melalui pendidikan disiplin ilmu. Filosofi ini menentukan bahwa isi kurikulum adalah disiplin ilmu dan pembelajaran adalah pembelajaran disiplin ilmu (*essentialism*). Filosofi ini bertujuan untuk mengembangkan kemampuan intelektual dan kecemerlangan akademik.
 4. Pendidikan untuk membangun kehidupan masa kini dan masa depan yang lebih baik dari masa lalu dengan berbagai kemampuan intelektual, kemampuan berkomunikasi, sikap sosial, kepedulian, dan berpartisipasi untuk membangun kehidupan masyarakat dan bangsa yang lebih baik (*experimentalism and social reconstructivism*). Dengan filosofi ini, Kurikulum 2013 bermaksud untuk mengembangkan potensi peserta didik menjadi kemampuan dalam berpikir reflektif bagi penyelesaian masalah sosial di masyarakat, dan untuk membangun kehidupan masyarakat demokratis yang lebih baik.

Dengan demikian, pengembangan muatan informatika mengacu kepada Kurikulum 2013 yang menggunakan filosofi sebagaimana di atas, dalam rangka mengembangkan kehidupan individu peserta didik dalam beragama, seni, kreativitas, berkomunikasi, nilai dan berbagai dimensi inteligensi yang sesuai dengan diri seorang peserta didik dan diperlukan masyarakat, bangsa dan umat manusia.

4.2 Landasan Sosiologis

Muatan informatika merupakan muatan yang akan menjadi bagian dari Kurikulum 2013 yang dikembangkan atas dasar adanya kebutuhan akan perubahan rancangan dan proses pendidikan dalam rangka memenuhi dinamika kehidupan masyarakat, bangsa, dan negara. Dewasa ini perkembangan pendidikan di Indonesia tidak bisa dilepaskan dari perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni. Perubahan ini dimungkinkan karena berkembangnya tuntutan baru dalam masyarakat, dunia kerja, dan dunia ilmu pengetahuan yang berimplikasi pada tuntutan perubahan kurikulum secara terus menerus. Hal itu dimaksudkan agar pendidikan selalu dapat menjawab tuntutan perubahan sesuai dengan jamannya. Dengan demikian keluaran pendidikan akan mampu memberikan kontribusi secara optimal dalam upaya membangun masyarakat berbasis pengetahuan (*knowledge-based society*).

4.3 Landasan Psikopedagogis

Kurikulum 2013 dimaksudkan untuk memenuhi tuntutan perwujudan konsepsi pendidikan yang bersumbu pada perkembangan peserta didik beserta konteks kehidupannya sebagaimana dimaknai dalam konsepsi pedagogik transformatif. Konsepsi ini menuntut bahwa kurikulum harus didudukkan sebagai wahana pendewasaan peserta didik sesuai dengan perkembangan psikologisnya dan mendapatkan perlakuan pedagogis sesuai dengan konteks lingkungan dan jamannya. Kebutuhan ini menjadi prioritas dalam merancang kurikulum untuk semua jenjang.

Pendidikan di SD yang selama ini sangat menonjolkan kurikulum dan pembelajaran berbasis mata pelajaran, perlu dikembangkan menjadi kurikulum yang bersifat tematik-terpadu. Konsep kurikulum tematik-terpadu mencerminkan pertimbangan psikopedagogis anak usia sekolah yang sangat memerlukan penangan kurikulum yang sesuai dengan perkembangannya. Oleh karena itu, di SD muatan informatika tidak akan menjadi mata pelajaran tetapi akan menjadi muatan yang terpadu dalam pembelajaran.

Pendidikan di SMP dan SMA yang selama ini lebih menekankan pada pengetahuan, perlu dikembangkan menjadi kurikulum yang menekankan pada proses pembangunan sikap, pengetahuan, dan keterampilan peserta didik melalui berbagai pendekatan yang mencerdaskan dan mendidik. Penguasaan substansi mata pelajaran tidak lagi ditekankan pada pemahaman konsep yang steril dari kehidupan masyarakat melainkan pembangunan pengetahuan melalui pembelajaran otentik. Dengan demikian kurikulum dan pembelajaran selain mencerminkan muatan pengetahuan sebagai bagian dari peradaban manusia, juga mewujudkan proses pembudayaan peserta didik sepanjang hayat. Di SMP muatan informatika akan menjadi bagian dari mata pelajaran kelompok B atau konten lokal. Mata pelajaran ini bersifat pilihan tergantung kepada kebijakan dan sumber daya yang dimiliki oleh sekolah. Di SMA muatan informatika akan menjadi mata pelajaran pilihan disamping pilihan lintas minat dan pendalaman minat, pemilihannya tergantung kepada kebijakan dan sumber daya yang dimiliki oleh sekolah.

4.4 Landasan Ilmiah/Teoretis

Kurikulum 2013 dikembangkan atas teori “pendidikan berdasarkan standar” (*standard-based education*), dan teori kurikulum berbasis kompetensi (*competency-based curriculum*). Pendidikan berdasarkan standar menetapkan adanya standar nasional sebagai kualitas minimal warganegara yang dirinci menjadi standar isi, standar proses, standar kompetensi lulusan, standar pendidik dan tenaga kependidikan, standar sarana dan prasarana, standar pengelolaan, standar pembiayaan, dan standar penilaian pendidikan. Kurikulum berbasis kompetensi dirancang untuk memberikan pengalaman belajar seluas-luasnya bagi peserta didik dalam mengembangkan kemampuan untuk bersikap, berpengetahuan, berketerampilan, dan bertindak. Kurikulum 2013 menganut: (1) pembelajaran yang dilakukan guru (*taught curriculum*) dalam bentuk proses yang dikembangkan berupa kegiatan pembelajaran di sekolah, kelas, dan masyarakat; dan (2) pengalaman belajar langsung peserta didik (*learned-curriculum*) sesuai dengan latar belakang, karakteristik, dan kemampuan awal peserta didik. Pengalaman belajar langsung individual peserta didik menjadi hasil belajar bagi dirinya, sedangkan hasil belajar seluruh peserta didik menjadi hasil kurikulum.

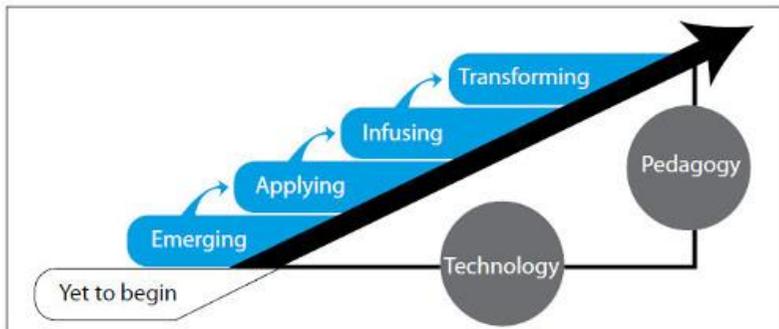
Teknologi Informasi dan Komunikasi sendiri diartikan sebagai seperangkat alat teknologi dan sumber daya yang digunakan untuk berkomunikasi, menciptakan, menyebarkan, menyimpan, dan mengelola informasi. TIK menambah nilai pada proses pembelajaran dan dalam organisasi serta manajemen institusi pembelajaran (Meenakshi, 2013).

Latar belakang dibuatnya model tahapan integrasi TIK di pendidikan dikarenakan kondisi masing-masing negara tidak sama, sangat berbeda dalam hal demografis dan indikator pendidikannya, yang pada gilirannya menyebabkan perbedaan dalam mengambil kebijakan dan implementasi TIK dalam pendidikan. Pada satu sisi ada sekolah di daerah terpencil, karena keterbatasan sumber daya keuangan, tidak ada pasokan listrik, atau kurangnya infrastruktur dasar lainnya, belum dapat mulai memperkenalkan TIK di sekolah-sekolah.

Di tempat lainnya, ada sekolah yang telah sepenuhnya mengintegrasikan TIK dalam kurikulum di semua mata pelajaran sedemikian rupa sehingga proses belajar mengajar, ruang kelas dan administrasi sekolah, dan seluruh etos organisasi berubah menggunakan TIK. Panduan tersebut diperuntukkan bagi sekolah dan tidak hanya mencakup sekolah dasar dan menengah tetapi juga bagi sekolah pendidikan guru di perguruan tinggi dan universitas; bagi guru untuk mengacu pada guru di sekolah dan juga dosen dalam program pendidikan untuk calon guru. Untuk mengukur tahap integrasi TIK yang dicapai oleh negara, kabupaten, sekolah, atau bahkan kelas dalam sebuah sekolah, UNESCO memberikan model tahapan integrasi. Model ini berfungsi sebagai representasi dari integrasi TIK dalam pendidikan, jenis atau framework.

Model integrasi TIK seperti pada gambar di bawah memiliki dua dimensi: teknologi dan pedagogi. Teknologi merujuk untuk semua teknologi informasi dan komunikasi (TIK), dan pedagogi adalah seni dan ilmu mengajar. Dimensi teknologi adalah sebuah kontinum yang mewakili jumlah dari penggunaan TIK yang semakin meningkat/beragam. Dimensi pedagogi juga sebuah kontinum dan mewakili perubahan

praktek mengajar yang dihasilkan dari penerapan TIK. Dalam dua dimensi ini terdapat empat tahapan model integrasi TIK pada sistem pendidikan dan sekolah. Keempat tahapan ini merupakan tahapan kontinum, yang oleh UNESCO diistilahkan dengan *Emerging*, *Applying*, *Infusing* dan *Transforming* (Anderson & Jonathan, 2010). Gambar 4.1 menampilkan model kontinum yang disampaikan oleh UNESCO.



Gambar 4.1 Model Kontinum Tahapan Integrasi TIK di Pendidikan dan Sekolah (UNESCO)

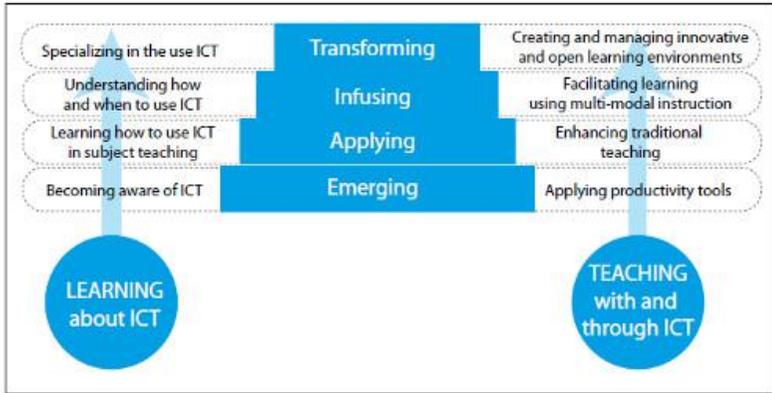
- Tahap *Emerging* dicirikan dengan pemanfaatan TIK oleh sekolah pada tahap permulaan. Pada tahapan ini, sekolah baru memulai membeli atau membiayai infrastruktur TIK, baik berupa perangkat keras maupun perangkat lunak. Kemampuan TIK guru-guru dan staf administrasi sekolah masih berada pada tahap memulai eksplorasi penggunaan TIK untuk tujuan manajemen dan menambahkan TIK pada kurikulum. Pada tahap ini sekolah masih menerapkan sistem pembelajaran konvensional, akan tetapi sudah ada kepedulian tentang bagaimana pentingnya penggunaan TIK tersebut dalam konteks pendidikan.
- Tahap *Applying* dicirikan dengan sudah adanya pemahaman tentang kontribusi dan upaya menerapkan TIK dalam konteks manajemen sekolah dan pembelajaran. Dan

biasanya di negara-negara tersebut sudah ada kebijakan nasional TIK. Para tenaga pendidik dan kependidikan telah menggunakan TIK untuk tugas-tugas yang berkaitan dengan manajemen sekolah dan tugas-tugas berdasarkan kurikulum. Sekolah juga sudah mencoba mengadaptasi kurikulum agar dapat lebih banyak menggunakan TIK dalam berbagai mata pelajaran dengan piranti lunak yang tertentu.

- Tahap *Infusing* menuntut adanya upaya untuk mengintegrasikan dan memasukkan TIK ke dalam kurikulum. Pada pendekatan ini, sekolah telah menerapkan teknologi berbasis komputer di laboratorium, kelas, dan bagian administrasi. Guru berada pada tahap mengeksplorasi cara atau metode baru di mana TIK mengubah produktivitas dan pekerjaan profesional mereka untuk meningkatkan belajar siswa dan pengelolaan pembelajaran. Kurikulum mulai menggabungkan subjek pembelajaran yang mencerminkan aplikasi dunia nyata.
- Tahap *Transforming* dicirikan dengan adanya upaya sekolah untuk merencanakan dan memperbaharui organisasinya dengan cara yang lebih kreatif. TIK menjadi bagian integral dengan kegiatan pribadi dan kegiatan profesional sehari-hari di sekolah. TIK sebagai alat yang digunakan secara rutin untuk membantu belajar sedemikian rupa sehingga sepenuhnya terintegrasi di semua pembelajaran di kelas. Fokus kurikulum mengacu pada *learner-centered* (berpusat pada peserta didik) dan mengintegrasikan mata pelajaran dengan dunia nyata.

Dalam konteks belajar mengajar dan kaitannya dengan keempat tahap yang disebutkan sebelumnya, terdapat pula 4 tahap yang berkaitan dengan bagaimana guru dan peserta didik mempelajari dan menemukan percaya diri mereka dalam

menggunakan TIK. Keempat tahap tersebut adalah menyadari (*becoming aware of ICT*), belajar bagaimana (*learning how to use ICT*), mengerti bagaimana dan kapan (*understanding how and when to use ICT*), dan menjadi ahli (*specializing in the use of ICT*) dalam penggunaan TIK. Berikut ini adalah ilustrasi keempat tahap tersebut (Anderson & Jonathan, 2010) ditampilkan pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Model Tahapan Pembelajaran dengan TIK (UNESCO)

1. Tahap pertama, guru dan siswa baru mencoba mengenali fungsi dan kegunaan perangkat TIK. Tahap ini berkaitan dengan tahap emerging, yang menekankan pada kemelekan TIK (*ICT literacy*) dan keterampilan dasar.
2. Tahap kedua, belajar bagaimana menggunakan perangkat TIK, menekankan pada bagaimana memanfaatkan perangkat-perangkat TIK tersebut dalam berbagai disiplin. Tahap ini meliputi penggunaan aplikasi umum dan khusus TIK, dan berkaitan dengan tahap *applying*.
3. Tahap ketiga, mengacu pada pemahaman bagaimana dan kapan menggunakan perangkat TIK untuk mencapai tujuan tertentu, seperti menyelesaikan tugas-tugas

tertentu. Ini menekankan pada kemampuan membaca situasi kapan TIK dapat membantu, memilih perangkat yang sesuai untuk tugas tertentu, dan menggunakan perangkat ini untuk memecahkan masalah yang sebenarnya. Tahap ini berkaitan dengan tahap infusing dan transforming dalam hal pengembangan TIK.

4. Tahap keempat, mengacu pada bagaimana menjadi ahli dalam penggunaan perangkat TIK. Pada tahap ini, siswa mempelajari TIK sebagai mata pelajaran yang membawa mereka untuk menjadi ahli. Hal ini lebih mengarah kepada pendidikan kejuruan atau profesional dan berbeda dengan tahap sebelumnya.

4.5 Landasan Yuridis

Landasan yuridis pengembangan muatan informatika pada Kurikulum 2013 adalah:

1. Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945;
2. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;
3. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2005 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional, beserta segala ketentuan yang dituangkan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional; dan
4. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah

Nomor 32 Tahun 2013 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan.

5. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 57 Tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah.
6. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 58 Tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah.
7. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 59 Tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah.
8. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 2014 tentang Peran Guru Teknologi Informasi dan Komunikasi dan Guru Keterampilan Komputer dan Pengelolaan Informasi dalam Implementasi Kurikulum 2013.
9. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 45 Tahun 2015 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 2014 tentang Peran Guru Teknologi Informasi dan Komunikasi dan Guru Keterampilan Komputer dan Pengelolaan Informasi dalam Implementasi Kurikulum 2013.

BAB V

PERAN MUATAN INFORMATIKA

5.1 Pengantar

Pendidikan merupakan tolok ukur kemampuan suatu bangsa. Ketika negara mampu menciptakan pendidikan dengan kualitas terbaik, secara langsung akan berdampak pada kesejahteraan warga negara. Untuk mencapai hal tersebut diperlukan muatan informatika dalam dunia pendidikan, hal ini bertujuan agar para penerus bangsa dapat mengikuti perkembangan teknologi secara positif dan memperoleh wawasan yang sama seperti para peserta didik di negara maju atau sedang berkembang lainnya, sehingga penerus bangsa dapat bersaing di kancah internasional. Adanya keterbukaan terhadap teknologi informasi memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi sesuatu secara mandiri, dan di sini letak peran pendidik untuk mampu mengarahkan penerus bangsa agar menggunakan muatan informatika secara positif.

Penerapan muatan informatika dalam dunia pendidikan tidak lagi bersifat opsional, melainkan sebuah konsekuensi yang harus dijalankan secara proporsional dan dipenuhi negara sebagai upaya pemerintah untuk memajukan ilmu pengetahuan dan teknologi seperti yang tertuang di dalam Pasal 31 ayat 5 UUD 1945. Adanya implementasi muatan informatika di dalam dunia pendidikan akan menimbulkan berbagai dampak positif yang diperoleh, seperti pembelajaran yang tidak hanya terpusat kepada pendidik tetapi terjalinnnya

kolaborasi antara pendidik dan peserta didik, terbentuknya kemandirian dari para peserta didik, dan mendukung pengembangan pedagogi baru yang dapat disesuaikan dengan perkembangan zaman.

Peningkatan kualitas pendidikan dapat diinisiasi dengan mulai menerapkan muatan informatika dalam kurikulum pendidikan. Kualitas ini dapat tercapai dengan menyusun berbagai macam strategi, seperti pemenuhan anggaran untuk proses implementasi muatan informatika di sekolah, memperjelas sistem penyampaian muatan informatika di institusi-institusi pendidikan, pembuatan konsep yang pasti tentang muatan informatika di sekolah yang disesuaikan dengan jenjang pendidikan, dan penyiapan tenaga pendidik terlatih yang mampu memanfaatkan dan menyampaikan muatan informatika dengan baik dan tepat.

5.2 Pentingnya Muatan Informatika

Globalisasi merupakan sebuah proses yang tidak dapat dihindari oleh negara mana pun, tak terkecuali Indonesia. Untuk memiliki daya saing yang sama dengan negara lain, Indonesia harus segera berbenah menentukan strategi untuk menciptakan penerus bangsa yang mempunyai kualitas mumpuni, yang memiliki beragam keterampilan yang mutlak dibutuhkan di dunia internasional, yakni kemampuan dalam memanfaatkan atau menggunakan teknologi informasi.

Muatan informatika memiliki tingkat fleksibilitas yang tinggi terhadap perubahan. Hal ini dapat terjadi dengan adanya keterbukaan atas perkembangan teknologi informasi yang disesuaikan dengan peluang dan kebutuhan zaman. Ia

memiliki perkembangan yang cepat dan pesat yang menuntut komponen sekolah untuk pro aktif dalam mempelajari dan memanfaatkan teknologi informasi di lingkungan sekolah agar pendidikan di Indonesia dapat bersaing di kancah internasional.

Terdapat berbagai macam alasan mengapa muatan informatika dianggap penting dalam dunia pendidikan, berikut ini merupakan beberapa macam alasan yang mendasari muatan informatika dianggap penting, meliputi:

1. Muatan informatika di dalam pendidikan dianggap mampu menghasilkan keluaran pembelajaran yang jauh lebih baik. Hal ini didukung dengan adanya investasi yang telah dilakukan oleh Inggris pada tahun 1998-2002 sebesar £9 juta yang ditujukan untuk semua jenjang pendidikan, mulai dari jenjang pendidikan dasar hingga menengah, dan hasilnya kini kita bisa melihat perkembangan pendidikan di Inggris dari adanya penerapan muatan informatika di lingkungan pendidikan pada negara tersebut.
2. Muatan informatika dianggap mampu menciptakan peserta didik yang dapat menyesuaikan dengan kehidupan modern. Hal ini sejalan dengan realita bahwa teknologi terus berkembang mengikuti perkembangan zaman, sehingga dengan menghadirkan muatan informatika di lingkungan pendidikan secara tidak langsung telah hadir upaya untuk menciptakan sumber daya manusia yang siap bersaing di era persaingan globalisasi.
3. Muatan informatika yang dimasukkan di dalam kurikulum pendidikan memungkinkan peserta didik untuk mencapai hal yang lebih dalam setiap pelajaran. Ia dapat dengan

mudah untuk mencari informasi yang relevan dengan mata pelajaran yang tengah dipelajari, sehingga menghadirkan muatan informatika merupakan dasar yang fundamental untuk mengembangkan kemandirian peserta didik dalam mempelajari dan mengembangkan sesuatu yang tengah menarik perhatiannya.

5.3 Peran Informatika dalam Pendidikan

Secara umum terintegrasinya teknologi informasi dalam dunia pendidikan memungkinkan kolaborasi pendidikan secara global, hal ini ditandai dengan hadirnya berbagai macam aplikasi yang dapat mendukung kolaborasi, seperti penggunaan *Skype in the Classroom*, yang memungkinkan para pendidik dan siswa bertukar informasi terkait budaya, bertemu dengan para pakar dalam bidang tertentu tanpa harus menemukinya secara langsung, berdiskusi tentang topik-topik tertentu tanpa terhalang jarak dan waktu, dan sebagainya. Perkembangan teknologi telah menciptakan kemudahan komunikasi dengan pihak mana pun dari seluruh penjuru dunia, dan terbukanya kesempatan untuk memperoleh sumber daya pembelajaran sebagai alat untuk pengembangan diri.

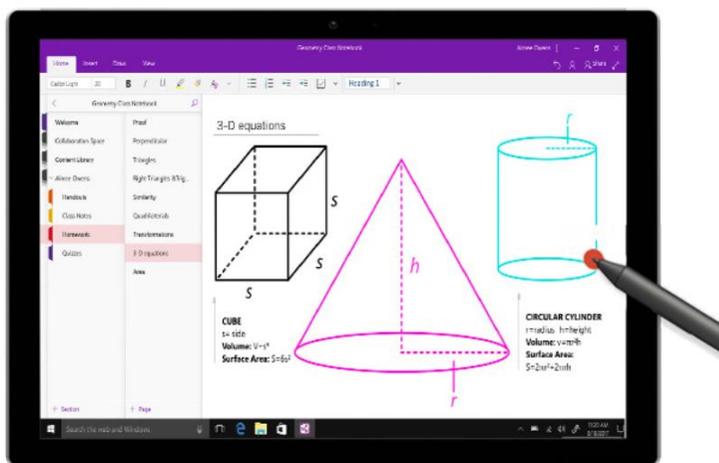
Terdapat hal yang perlu digarisbawahi dalam proses penerapan teknologi informasi di bidang pendidikan, yakni paradigma tentang pemanfaatan teknologi informasi. Penggunaan teknologi informasi tidak sama dengan otomatisasi dan menggantikan manusia dengan teknologi, namun lebih dari itu, yakni sebagai alat bantu yang dapat menghilangkan masalah/hambatan yang sebelumnya tidak

dapat terselesaikan, dan sebagai salah satu alat untuk meningkatkan kompetensi di seluruh elemen pendidikan, mulai dari pendidik, peserta didik, hingga staf pendidik. Adanya peningkatan kompetensi yang dimiliki oleh seluruh elemen pendidikan dapat menciptakan berbagai macam peluang untuk berprestasi dan bersaing di wilayah regional dan internasional.

Teknologi informasi terus berkembang dan bermanfaat untuk seluruh lini sektor, tak terkecuali bidang pendidikan. Perkembangan ini menghasilkan dampak dan peran positif teknologi untuk kemajuan pendidikan, di antaranya sebagai berikut:

1. TIK sebagai gudang ilmu pengetahuan, artinya TIK menjadi sumber ilmu pengetahuan, layaknya perpustakaan digital. Di dalamnya pengguna dapat menemukan berbagai macam jenis referensi pembelajaran baik dalam bentuk jurnal, *e-book*, atau yang lainnya. Terdapat berbagai macam alat yang dapat digunakan untuk menciptakan TIK sebagai gudang ilmu pengetahuan, salah satunya dapat memanfaatkan catatan digital yang memungkinkan pendidik membagikan konten pembelajaran baik berupa teks, jurnal, *e-book*, dan dokumen multimedia (video dan gambar) kepada peserta didik. Peserta didik dapat dengan mudah mengakses pada *library* yang telah dibuat oleh pendidik kapan pun dan dari mana pun. Hadirnya catatan digital di tengah pendidikan Indonesia saat ini akan memudahkan pendidik dan peserta didik dalam melakukan kolaborasi pada satu ruang dan dari jarak yang tak terbatas, peningkatan pada keluaran pembelajaran, yang pada akhirnya akan terjadi peningkatan kualitas pendidikan di Indonesia. Gambar 5.1

menunjukkan salah satu perangkat lunak catatan digital yang dapat melakukan tata kelola catatan siswa dengan berbagai konten multimedia, melakukan pencarian catatan, hingga kolaborasi berbasis komputasi awan.



Gambar 5.1 Contoh Catatan Digital sebagai Gudang Ilmu Pengetahuan

2. TIK sebagai alat bantu pembelajaran, artinya pendidik dapat menjadi lebih inovatif dengan menghasilkan konten-konten pembelajaran yang kreatif dan interaktif, sehingga peserta didik dapat dengan mudah memahami konten pembelajaran yang disampaikan oleh pendidik. Untuk menciptakan konten pembelajaran yang inovatif dan interaktif pendidik dapat memanfaatkan berbagai jenis alat yang dapat mendukung pembelajaran. Salah satu alat bantu pembelajaran yang dapat mendukung proses belajar mengajar adalah dengan memanfaatkan program presentasi dan digital *storytelling*. Program ini memungkinkan pendidik untuk berinovasi dan mengemas konten pembelajaran tampil lebih menarik dan interaktif,

di mana pendidik dapat dengan mudah membagikan konten pembelajaran kepada peserta didik dengan mudah, yakni dengan membagikan URL (*Uniform Resouces Locator*) kepada peserta didik. Peserta didik dapat mengakses konten pembelajaran dari mana pun, dengan perangkat apapun yang terkoneksi dengan internet. Selain dapat dimanfaatkan sebagai alat untuk menyampaikan konten pembelajaran kepada peserta didik, alat ini juga dapat dimanfaatkan sebagai alat untuk memberikan tugas kepada peserta didik. Skenario penggunaannya dapat dilakukan dengan memberikan tugas kepada para peserta didik untuk merancang atau merangkum konten pembelajaran yang selama ini telah disampaikan, dengan adanya skenario ini memungkinkan para peserta didik untuk melatih imajinasi dan kreativitas dalam menampilkan konten, dan kolaborasi untuk menciptakan sesuatu. Berikut ini merupakan tampilan konten yang telah didesain menggunakan program presentasi dan *digital storytelling* yang dapat diakses dari semua perangkat seperti yang ditampilkan pada Gambar 5.2.



Gambar 5.2 TIK sebagai Alat Bantu Pembelajaran yang Diakses dari Beberapa Perangkat

3. TIK sebagai fasilitas pendidikan, artinya terciptanya berbagai jenis laboratorium yang bernuansa elektronik yang dilengkapi dengan lisensi legal sebagai pelengkap fungsi lembaga pendidikan yang menghargai hak cipta. Dalam menciptakan laboratorium komputer, setiap institusi pendidikan harus melengkapi dengan berbagai jenis perangkat lunak untuk dapat dioperasikan dan meningkatkan keterampilan dalam menggunakan komputer. Perangkat lunak fundamental yang ada di institusi pendidikan adalah perangkat lunak untuk produktivitas. Perangkat lunak produktivitas ini diciptakan untuk menghadirkan berbagai macam kemudahan bagi semua elemen pendidikan, mulai dari pendidik, peserta didik hingga staf pendidik. Perangkat produktivitas ini dapat digunakan oleh semua elemen pendidikan dalam proses penciptaan materi pembelajaran, laporan pertanggungjawaban kegiatan, mengerjakan tugas harian, hingga kegiatan manajemen administrasi di lingkungan pendidikan. Terdapat berbagai macam fitur yang dimiliki oleh perangkat lunak produktivitas ini, seperti kolaborasi dalam satu ruang yang sama, dapat diakses kapan pun dan dari mana pun, kemampuan sebagai alat untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dalam membaca secara mandiri yang mengubah kata di dalam kalimat menjadi frase. Gambar 5.3 menampilkan kegiatan ekstra kurikuler yang memfasilitasi siswa untuk mempelajari Bahasa pemrograman dan komputasi awan.



Gambar 5.3 TIK sebagai Fasilitas Pendidikan

4. TIK sebagai standar kompetensi, artinya TIK sebagai mata pelajaran untuk meningkatkan keterampilan dalam mengoperasikan komputer. Secara umum keterampilan komputer yang dibutuhkan di industri kerja saat ini adalah perangkat lunak produktivitas. Hal ini dapat menjadi alternatif pilihan sebagai mata pelajaran khusus untuk meningkatkan keterampilan menggunakan komputer, sehingga ketika peserta didik telah menyelesaikan jenjang pendidikan dapat memiliki kompetensi yang dapat digunakan untuk bersaing, baik secara regional atau pun internasional. Terdapat beberapa macam perangkat produktivitas yang dapat dipelajari, dengan demikian dapat diciptakan beberapa macam modul pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan peserta didik.
5. TIK sebagai pendukung manajemen pendidikan, artinya TIK sebagai alat bantu staf pendidikan dalam mengadministrasikan segala jenis transaksi dan interaksi antar *stakeholder* dan berfungsi sebagai alat untuk meningkatkan layanan pendidikan. Hadirnya perangkat lunak produktivitas di lingkungan pendidikan

memungkinkan ia dapat dimanfaatkan sebagai alat pendukung manajemen pendidikan. Terdapat berbagai macam layanan dan fitur yang dapat dimanfaatkan untuk mengolah berbagai jenis data di lingkungan pendidikan, seperti catatan digital yang dapat dimanfaatkan untuk merancang kurikulum pembelajaran, *spreadsheet* yang dapat dimanfaatkan untuk mengadministrasikan sesuatu yang berhubungan dengan angka/keuangan, pengolah kata yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung kegiatan respondensi di lingkungan pendidikan, layanan percakapan yang memungkinkan terjadinya kerjasama tim yang terstruktur dan terdokumentasi, dan beragam fitur lainnya yang dapat dieksplorasi untuk mendukung kegiatan manajemen pendidikan.

TIK telah menjadi *trigger* yang sangat besar terhadap sistem pendidikan secara global diantaranya:

1. TIK menyediakan kesempatan yang amat besar untuk mengembangkan manajemen pendidikan dan proses pembelajaran di sekolah,
2. Hasil belajar siswa secara spesifik dapat diidentifikasi dengan pemanfaatan TIK secara efektif, dan
3. TIK memiliki potensi yang amat besar untuk mentransformasikan aspek-aspek dalam pendidikan di sekolah dan memanfaatkannya untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Beberapa negara telah melakukan perubahan kultur pembelajaran melalui integrasi teknologi digital ke dalam pengelolaan pembelajaran dan pengelolaan sekolah. Perubahan kultur hanya bisa terjadi kalau komunitas pendidikan memiliki komitmen yang kuat untuk memanfaatkan TIK secara efektif. Demikian pula para praktisi pendidikan baik terkait manajemen maupun proses belajar mengajar pada

semua tingkatan satuan pendidikan yang terdiri atas unsur pimpinan, guru, pengawas, siswa, dan staf administrasi. Sekaitan dengan hal tersebut, pemberdayaan TIK dapat diimplementasikan untuk pengelolaan pendidikan melalui otomasi sistem informasi manajemen dan akademik berbasis TIK, dan sistem pengelolaan pembelajaran baik sebagai materi subjek, suplemen dan pengayaan maupun sebagai media dalam proses pembelajaran yang interaktif serta sumber-sumber belajar personal yang inovatif dan menarik.

Pemberdayaan TIK dalam manajemen pendidikan dan proses pembelajaran bertujuan untuk memfasilitasi pengelola, dan para pihak termasuk siswa guna mendorong peningkatan kualitas pendidikan. Hal tersebut memerlukan komitmen semua pihak untuk menjaga kesinambungan pemanfaatan TIK secara efektif. Beberapa hal yang perlu mendapat perhatian dalam pemberdayaan TIK, antara lain pengelola yang kompeten dan cukup jumlahnya.

Sejumlah hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan TIK dalam pembelajaran memiliki dampak positif baik performa maupun prestasi belajar siswa (Graus, 1999; Stepp-Greany, 2000; Stepp-Greany, 2002; and Choi and Nesi, 1999). Hal di atas menunjukkan bahwa pemanfaatan TIK di bidang pendidikan perlu mendapatkan perhatian yang serius dari berbagai pihak terkait, termasuk mengatasi masalah-masalah yang sering terjadi.

Rencana Strategis (Renstra) Departemen Pendidikan Nasional telah mengamanatkan bahwa untuk dapat memberikan pelayanan prima, salah satu yang perlu pengembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) yang dilakukan melalui pendayagunaan di bidang pendidikan

yang mencakup peran TIK dalam infrastruktur pendidikan, substansi pendidikan, alat bantu pembelajaran, fasilitas pendidikan, standar kompetensi, penunjang administrasi pendidikan, dan alat bantu manajemen satuan pendidikan.

Sejarah pemberdayaan TIK dalam pendidikan, khususnya dalam pembelajaran sangat dipengaruhi oleh perkembangan perangkat keras TIK, khususnya komputer. Berdasarkan perkembangan perangkat TIK dapat dikelompokkan dalam 5 (lima) fase kemampuan dengan karakteristik masing-masing (Teemu Leinonen:2005).

Fase pertama (akhir 1970an – awal 1980an) adalah fase *programming, drill and practice* ditandai dengan kemampuan menyajikan latihan praktis dan singkat, khususnya untuk mata pelajaran matematika dan bahasa.

Fase kedua (akhir 1980an – awal 1990an) adalah fase latihan berbasis komputer dengan multimedia (*computer based training/CBT with multimedia*) ditandai dengan kemampuan menyajikan kombinasi teks, gambar, animasi, dan video.

Fase ketiga (awal 1990an) adalah fase latihan berbasis internet (*Internet-based training/IBT*) ditandai dengan penggunaan internet sebagai media pembelajaran namun masih terbatas pada penyajian teks dan gambar.

Fase keempat (akhir 1990an – awal 2000an) adalah fase *e-learning* ditandai pembelajaran online.

Fase kelima (akhir 2000) adalah fase *social software + free and open content* ditandai bermunculannya perangkat lunak pembelajaran dan konten pembelajaran yang mudah diakses baik oleh guru maupun siswa.

Dalam kaitannya dengan belajar mengajar, guru dan siswa mempelajari penggunaan perangkat TIK untuk menemukan/mengenal (*discovering*), belajar bagaimana belajar (*learning how to learn*), mengerti bagaimana dan kapan (*understanding how and when*), dan sebagai ahli (*specializing*).

Dalam konteks kemampuan menggunakan TIK di masyarakat dalam sistem pendidikan cukup beralasan menurut UNESCO (2004) sebagai berikut: (i) dapat mengembangkan atribut pengetahuan-masyarakat bagi siswa, termasuk berpikir tingkat tinggi, belajar sepanjang hayat, dan berpikir kritis, mengkomunikasikan dan mengkolaborasikan, mengakses, mengevaluasi dan mensintesis informasi, (ii) dapat mengembangkan keterampilan dan kompetensi TIK siswa sebagai bekal dalam dunia kerja dan masyarakat, (iii) dapat mengatasi masalah dalam dunia pendidikan, antara lain penggunaan TIK untuk efisiensi kegiatan administrasi dan pengajaran, mengatasi keterbatasan sumber (misalnya buku teks atau sumber belajar), mengatasi isu pemerataan melalui perluasan akses terhadap pengetahuan, sumber dan keahlian, dan membantu guru-guru yang mungkin kurang dilengkapi dengan sumber belajar yang cukup.

5.4 Peran Informatika dalam Sistem Manajemen Sekolah

Seiring dengan kebijakan otonomi daerah, pengelolaan pendidikan pada tingkat sekolah juga mengalami perubahan mendasar melalui penerapan pendekatan manajemen berbasis sekolah (MBS). Model ini memberi peran yang lebih

luas dengan otonomi lebih besar kepada sekolah sehingga manajemen sekolah memiliki kewenangan yang lebih besar dalam mengelola sekolahnya untuk lebih mandiri. MBS bertujuan untuk meningkatkan kinerja sekolah (efektivitas, kualitas/mutu, efisiensi, inovasi, relevansi, dan pemerataan serta akses pendidikan dalam rangka peningkatan mutu). Untuk mewujudkan tujuan tersebut di atas, penerapan TIK diharapkan membantu pelaksanaan manajemen sekolah yang lebih efektif dan efisien.

Investasi bidang TIK di sekolah termasuk pengembangan kompetensi guru dan siswa dalam bidang TIK dapat memperbaiki efektifitas pengelolaan sekolah serta meningkatkan kinerja (*performance*) akademik peserta didik (Ruud, 2005). Hal ini berkaitan dengan kontribusi TIK dalam peningkatan proses manajemen dan administrasi, pengembangan bahan ajar dan belajar mandiri, motivasi siswa untuk mengembangkan kemampuannya, dan pengembangan profesi dan inovasi dalam sistem monitoring, proses, dan hasil pembelajaran. Penerapan TIK di sekolah merupakan solusi yang paling tepat untuk menunjang peningkatan mutu sekolah termasuk keberhasilan penerapan kurikulum dan pencapaian standar pendidikan.

Melalui pemanfaatan TIK, tenaga kependidikan dan *stakeholders* lainnya dapat meningkatkan kualitas manajemen dan informasi yang efektif dan efisien untuk mendukung pencapaian standar nasional pendidikan dan proses desentralisasi pendidikan di Indonesia.

Sekaitan dengan pemanfaatan TIK untuk mendukung manajemen sekolah, sebagaimana kebijakan Depdiknas tentang TIK yang tersurat dalam renstra perlu ditindaklanjuti dalam bentuk langkah-langkah operasional oleh pemerintah daerah melalui Kantor Dinas Pendidikan pada tingkat provinsi

dan kabupaten/kota, bahkan pada tingkat satuan pendidikan. Dengan demikian, kebijakan-kebijakan pendidikan yang dihasilkan dengan dukungan TIK akan lebih baik dan tepat. Untuk menunjang hal tersebut, perlu dibangun sebuah sistem manajemen pendidikan berbasis TIK yang dapat dimanfaatkan oleh semua lembaga yang terkait dengan pendidikan. Pada tingkat satuan pendidikan, semua komponen yang terlibat dalam persekolahan perlu merespon positif dan merealisasikannya secara bertahap. Bagi kepala sekolah, usaha yang perlu dilakukan adalah mengupayakan terciptanya manajemen sekolah berbasis TIK yang juga didukung oleh staf administrasi yang memiliki kemampuan TIK yang memadai.

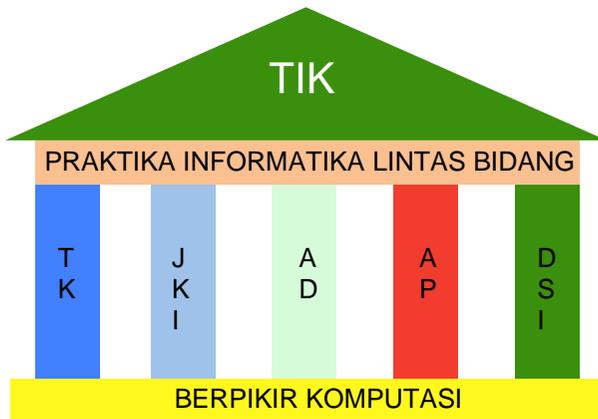
5.5 Lingkup Muatan Informatika untuk Indonesia

Muatan informatika akan dikemas dalam kurikulum informatika yang merupakan seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran, serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan informatika yang dirancang untuk memberikan bekal kepada peserta didik secara berkesinambungan mulai dari PAUD, SD, SMP, hingga SMA. Bekal yang dimaksud meliputi beberapa kemampuan sebagai berikut.

1. Berpikir, yaitu *computational thinking* yang menjadi landasan dan prinsip pemecahan persoalan yang akan diselesaikan dengan bantuan komputer.

2. Berkarya dan terampil, yaitu kemampuan dalam menggunakan dan menghasilkan produk TIK serta berkomunikasi dan berkolaborasi di dunia digital dengan memanfaatkan sarana TIK.
3. Berpengetahuan, yaitu kemampuan tentang keilmuan informatika yang mencakup lima area pengetahuan yang merupakan pilar pengetahuan informatika yaitu Teknik Komputer (TK), Jaringan Komputer/Internet (JKI), Analisis Data (AD), Algoritma dan Pemrograman (AP), dan Dampak Sosial Informatika (DSI).
4. Berkarakter, yaitu berkemampuan dalam mendayagunakan teknologi untuk menunjang kehidupan dan berkomunikasi.

Secara diagramatik, komponen kemampuan tersebut dirangkum pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Komponen Kurikulum Informatika

Keterangan:

- TIK : Teknologi Informasi dan Komunikasi
- TK : Teknik Komputer
- JKI : Jaringan Komputer/Internet

AD : Analisis Data
AP : Algoritma dan Pemrograman
DSI : Dampak Sosial Internet

Dari Gambar 5.1 dapat di ilustrasikan sebagai berikut.

1. *Computational Thinking* (CT) merupakan landasan berpikir yang perlu diajarkan terus menerus sesuai dengan jenjang pendidikan, dengan tingkat kesulitan dan kompleksitas yang menaik, mulai dari PAUD s.d SMA.
2. Kelima pilar yang merupakan area pengetahuan dari ilmu Informatika (CE-Sistem Komputer; NW-Jaringan Komputer dan Internet; DA – Analisis Data; AP – Algoritma dan Pemrograman; SOC – Aspek Sosial Informatika) akan dipartisi dan diberikan secara inkremental sesuai dengan kemampuan kognitif yang ditargetkan untuk setiap jenjang..
3. TIK akan diajarkan sesuai dengan kebutuhan, dan dengan cara yang menyenangkan untuk pemula. Oleh karena itu ditentukan 3 tema pembelajaran untuk setiap jenjang sebagai berikut :
4. *Computing for fun* – Komputer yang menyenangkan, untuk PAUD dan SD
5. *ICT as tools and Introduction to Informatics* – TIK alat bantu, untuk SMP
6. Dasar Keilmuan Informatika – untuk SMA
7. Dilakukan pengemasan untuk mengintegrasikan dan mengemas semua pengetahuan dan keterampilan yang telah dipelajari dalam satu tingkatan (satu tahun pelajaran), untuk mewujudkan suatu karya nyata yang utuh dalam suatu kemampuan menghasilkan atau memperbaiki suatu produk informatika, dalam bentuk

proyek yang dalam konsep k12cs.org disebut sebagai *Computing Practice (CP)*.

8. Selain kemasakan keseluruhan, TIK dan SOC dapat dipakai sebagai penunjang mata pelajaran lain, misalnya untuk membuat pelaporan, analisis data dan presentasi kegiatan saintifik atau riset, dalam mata pelajaran tersebut.

Salah satu kemampuan yang dibutuhkan oleh manusia abad ke-21 Saat ini, dunia menuntut agar seseorang mampu memecahkan persoalan-persoalan yang semakin besar dan kompleks. *Computational Thinking* adalah suatu metoda penyelesaian persoalan secara efisien dan optimal, yang solusinya dilakukan oleh agen pemroses informasi, khususnya komputer jika proses dilakukan secara otomatis, berulang dan membutuhkan *resources* komputasi yang besar yang akan lama jika dilakukan secara manual.

Oleh karena sebagian besar persoalan masa kini dalam berbagai bidang perlu diselesaikan dengan bantuan komputer, CT perlu diajarkan ke peserta didik sejak dini karena sebelum mampu menyelesaikan persoalan yang besar dan kompleks, seseorang perlu berlatih mulai dari persoalan kecil sederhana, kemudian secara bertahap berkembang kemampuannya untuk menyelesaikan persoalan yang besar dan kompleks, dengan menerapkan pola penyelesaian yang mirip, tetapi dengan detail cara yang berbeda jika persoalannya menjadi lebih besar dan kompleks.

Kemampuan *Computational Thinking* mencakup dekomposisi, abstraksi, konstruksi algoritma, dan pembentukan pola penyelesaian persoalan, yang sulit untuk diajarkan secara teoritis saja, menjadi mudah dengan pendekatan konstruksionisme di mana siswa mengkonstruksi kemampuan berpikir komputasional melalui latihan-latihan dalam bentuk

tantangan berpikir yang menarik. Saat ini, Indonesia sudah bergabung dalam komunitas internasional yang terdiri atas lebih dari 50 negara, untuk mengadakan tantangan berpikir sebagai cara pembentukan pengetahuan *Computational thinking* mulai anak berusia 5 tahun s.d. 18 tahun (SMA). Komunitas tersebut berkumpul setiap tahun untuk secara bersama menggarap soal-soal menarik yang akan dipakai pada acara tahunan “*Bebras Challenge*” atau “Tantangan Bebras”. Indonesia dapat bergerak bersama negara-negara yang lebih maju dalam pendidikan informatika melalui komunitas dan kegiatan ini.

Indonesia membentuk komunitas universitas dengan prodi rumpun informatika dan telah menggelar Tantangan Bebras sejak 2016, yang mendapat sambutan cukup positif dari beberapa sekolah. Kegiatan pembelajaran terkait *Computational Thinking* sudah siap dilaksanakan dengan materi yang dikembangkan bersama oleh komunitas bebras.

BAB VI

PENGELOLAAN MUATAN INFORMATIKA

6.1 Pengelolaan Infrastruktur TIK

Pengelolaan infrastruktur TIK harus dikelola oleh sumber daya manusia yang kompeten. Beberapa pertimbangan yang harus dilakukan berdasarkan UNESCO (2004) adalah (i) penggunaan komputer untuk tujuan perluasan akses, (ii) penyediaan bantuan teknis, (iii) penetapan tujuan yang efektif dalam penggunaan TIK di sekolah, (iv) memahami peran baru guru di kelas, (v) menyediakan kesempatan pengembangan profesional secara kontinyu, (vi) melatih guru dengan tingkat keterampilan yang berbeda, (vii) memberikan insentif kepada guru yang menggunakan TIK, dan (viii) mengupayakan kesinambungan pembiayaan.

Untuk dapat memaksimalkan pemanfaatan TIK di sekolah, harus dilakukan oleh pengelola yang memiliki kemampuan TIK yang memadai. Guru TIK harus diberdayakan karena memiliki kompetensi yang mampu mengoptimalkan peran TIK di sekolah dalam pengelolaan sekolah, pengelolaan pembelajaran, dan pengembangan kompetensi komunitas sekolah dalam bidang TIK secara bersesuaian. Berikut tugas dan tanggungjawab Guru TIK di sekolah yang harus dilaksanakan antara lain:

1. Membuat perencanaan pemberdayaan TIK di sekolah;
2. Membantu guru lain untuk memasukkan TIK dalam rencana tugas mereka;

3. Membantu guru lain untuk mengidentifikasi peluang untuk menggunakan TIK;
4. Mengidentifikasi kebutuhan pelatihan TIK staf;
5. Mengorganisasi dan/atau menjalankan dan/atau mengkoordinasikan penggunaan TIK;
6. Mendiseminasikan praktek yang baik dalam pengajaran TIK;
7. Memonitor penggunaan TIK;
8. Bertanggung jawab atas pelaporan kemajuan siswa dalam TIK;
9. Bertanggung jawab atas lisensi perangkat lunak;
10. Mengelola anggaran TIK (belanja barang);
11. Memberi saran kepada kepala sekolah tentang pembelian perangkat keras dan lunak serta infrastruktur lainnya;
12. Memelihara perangkat keras dan fasilitas terkait lainnya;
13. Mengatur teknis;
14. Mengikuti perkembangan TIK, khususnya untuk manajemen sekolah dan pembelajaran;
15. Mengatur penggunaan internet, jika ada, bagi staf dan siswa;
16. Membuat presentasi kepada manajemen sekolah, komite sekolah, orang tua, staf pengajar, dan pemerintah,
17. Merekomendasikan sistem komputer yang cocok digunakan;
18. Mengajarkan konten TIK.

Ada beberapa faktor yang harus diperankan oleh Guru TIK sebagai pengelola TIK. Faktor-faktor yang dimaksud adalah bahwa pengelola TIK harus :

1. Mempunyai gagasan yang jelas tentang posisi TIK dalam kurikulum, dan mampu mengkomunikasikannya kepada yang lainnya;

2. Mempunyai pendekatan yang jelas dalam upaya meningkatkan prestasi;
3. Fleksibel untuk memberi kesempatan kepada yang lainnya untuk menyumbangkan gagasannya;
4. Memiliki harapan yang tinggi terhadap siswa dan tenaga kependidikan;
5. Menjadi ahli dalam dalam bidang yaitu memiliki pemahaman yang memadai tentang TIK.

6.2 Strategi Penetapan Muatan Informatika

Penetapan muatan informatika di Kemendikbud dibangun dengan strategi kerja melalui urun gagasan, kajian kebijakan, eksplorasi dengan cara digital, kajian konsep, analisis dokumen terutama muatan informatika dari beberapa negara lain, workshop, dan perumusan kesepakatan serta perancangan regulasi. Strategi tersebut senantiasa melibatkan, seperti ahli TIK, IT, akademisi, praktisi, pemangku kepentingan, dan komunitas/asosiasi. Di samping itu, konsep informatika yang telah disepakati dilakukan uji publik baik untuk melihat keterbacaan maupun materinya.

6.3 Pelaksanaan Pembelajaran Informatika

Perkembangan teknologi telah menghasilkan produk-produk TIK yang canggih yang kalau dimanfaatkan seoptimal mungkin

dapat membawa nuansa dan perspektif baru dalam dunia pendidikan yang akan dapat mengakselerasi peningkatan mutu pendidikan. Selain untuk menunjang kegiatan administratif, produk TIK telah banyak digunakan untuk membantu meningkatkan kualitas pembelajaran. Banyak klaim bahwa perangkat komputer multimedia berikut piranti lunaknya sebagai salah satu produk TIK yang dapat membuat kegiatan pembelajaran interaktif dan menyenangkan bagi peserta didik karena mampu menampilkan teks, tapi juga gambar, suara, grafik, animasi, dan video. Koneksi internet menambah khasanah interaksi nyata yang membawa pengalaman nyata pula bagi peserta didik.

Pemanfaatan teknologi informasi ini dalam pembelajaran dikenal dengan istilah e-learning, baik dalam bentuk dedicated program, maupun dalam bentuk LMS (*Learning Management System*) yang menawarkan interaksi yang dinamis antara guru dan siswa. Fasilitas pembelajaran elektronik lainnya yang dikembangkan di Indonesia adalah TV Edukasi, yang menampilkan berbagai topik pembelajaran dari berbagai mata pelajaran dengan modus penyampaian yang bervariasi. Banyaknya CD pembelajaran yang dapat ditemukan di pasaran atau didistribusikan ke sekolah-sekolah juga menjadi peluang tersendiri yang dapat dimanfaatkan oleh sekolah dalam menunjang proses pembelajaran yang lebih baik. Penggunaan perangkat TIK dalam proses pembelajaran di atas adalah bentuk integrasi TIK dengan sistem pembelajaran.

UNESCO (2004) menyatakan bahwa pemanfaatan kemampuan TIK memberikan nilai tambah pada proses pembelajaran dengan mengintegrasikan kegiatan-kegiatan berbasis TIK ke dalam kurikulum. Kegiatan-kegiatan tersebut meliputi antara lain: (i) menggunakan paket perangkat lunak

generik (paket aplikasi *office*, grafik, dan presentasi), (ii) menggunakan perangkat lunak khusus untuk pembelajaran interaktif, simulasi, dan penguasaan konten; (iii) menggunakan alat komunikasi sinkronos dan asinkronos untuk kolaborasi online dan pertukaran informasi (email, web forum, instant messaging, audio- dan *video conferencing*), dan (iv) menggunakan internet sebagai sumber informasi dan penelitian. Dalam model integrasi kurikulum, keterampilan TIK tidak terpisahkan dan didapatkan seiring dengan kegiatan pembelajaran berbasis TIK.

Bagi guru-guru sangat penting untuk menyikapi secara positif dan berupaya memiliki kemampuan TIK yang dapat menunjang efektivitas dan efisiensi dalam mengelola pembelajaran. Tindak lanjut nyata yang dapat dilakukan guru-guru adalah menggunakan perangkat TIK sebagai media pembelajaran interaktif. Dengan demikian, peserta didik akan merasa terfasilitasi dan betah melaksanakan kegiatan belajar di sekolah. TIK dapat juga diperlakukan sebagai substansi pembelajaran dalam bentuk mata pelajaran informatika atau bentuknya lainnya untuk siswa sehingga membantu siswa untuk mengenal, menggunakan, merawat peralatan teknologi informasi dan teknologi komunikasi, serta menggunakan segala potensi yang ada untuk pengembangan kemampuan diri. Penguasaan Teknologi Informasi dan Komunikasi akan meningkatkan kualitas proses pembelajaran pada semua tingkatan atau jenjang, dengan menjangkau lintas ilmu mata pelajaran lain.

Pembelajaran muatan informatika akan memberikan motivasi dan kesenangan kepada siswa supaya siswa lebih mudah belajar dan bekerja secara mandiri. Muatan informatika secara umum bertujuan agar siswa memahami perangkat informatika termasuk komputer (*computer literate*) dan memahami informasi (*information literate*). Siswa juga akan menyadari

keunggulan dan keterbatasan perangkat TIK, serta dapat menggunakannya secara optimal. Di samping itu siswa dapat memahami bagaimana dan dimana informasi dapat diperoleh, bagaimana cara mengemas/mengolah informasi dan bagaimana cara mengkomunikasikannya.

1. Pembelajaran Berbantuan Komputer

Sejak munculnya sekira tahun 1950-an, perangkat keras komputer mengalami perkembangan yang amat pesat. Perkembangan tersebut terlihat dari kemampuan yang dimiliki sistem komputer pada saat ini, di samping lebih cepat, sistem komputer memiliki ukuran yang semakin efisien dengan kemampuan multimedia. Kemampuan multimedia yang dimilikinya memungkinkan komputer menyimpan dan menampilkan teks, suara, gambar, grafik, animasi, dan video.

Penggunaan sistem komputer tidak hanya terbatas pada olah kata dan data, namun telah digunakan dalam berbagai bidang. Beberapa contoh program pembelajaran komputer dalam bentuk CD-Rom dan *Authoring packages* yang dapat digunakan antara lain *My First Incredible Amazing Dictionary*, *Multimedia Flashcard*, *Encyclopedia Britanica*, *Comptons Interactive Encyclopedia*, *Reading Made Easy*, *Play and Learn*, *WIDA Software*, dan *Storyboard*.

Media pembelajaran dapat pula menyajikan materi dan latihan yang dikenal dengan *Computer-Assisted Instruction (CAI)* atau *Computer-Assisted Learning (CAL)*. Penelitian manfaat komputer dalam bidang pendidikan dan pengajaran telah banyak dilaporkan. Persepsi siswa terhadap pembelajaran berbasis teknologi (Stepp-

Greany (2002) menemukan antara lain berikut ini: (1) sebagian besar siswa setuju bawa laboratorium komputer membuat pelajaran lebih menarik; mereka juga merasakan bahwa penggunaan CD-ROM menyenangkan; dan (2) siswa merasa percaya diri mengerjakan kegiatan-kegiatan berbasis tugas (*task-based activities*). Model pembelajaran *computer conferencing* bermanfaat untuk meningkatkan motivasi belajar siswa dengan meningkatkan tingkat kepercayaan diri mereka (Skinner dan Austin (1999)).

2. Teknologi Informasi dan Komunikasi dan Siswa
Pengalaman belajar bagi siswa adalah salah satu faktor penentu yang sangat berpengaruh dalam keberhasilan belajar. Oleh karena itu, guru dituntut untuk dapat menciptakan suasana belajar yang menarik dan menantang. Pembelajaran yang dapat memenuhi hal tersebut dapat dilakukan dengan memanfaatkan komputer sebagai media pembelajaran di kelas atau sebagai *self access learning resource*. Pengaruh komputer bagi siswa telah diteliti diantaranya (Brown:1999) dengan hasil sebagai berikut: (i) penggunaan komputer berpengaruh positif terhadap penghargaan siswa; (ii) siswa dapat melangsungkan belajar mandiri tanpa bantuan orang lain dalam menyelesaikan tugas yang dikerjakannya; (iii) siswa juga dapat bekerja secara kelompok dan terjadi pembelajaran dengan teman sebaya yang dapat membangun kepercayaan dirinya; (iv) komputer bersifat fleksibel yang mana siswa dapat menggunakannya sesuai dengan waktu yang diinginkannya, baik di kelas atau diluar kelas; dan (v) pembelajaran berbantuan komputer efektif secara finansial untuk pembelajaran mandiri, begitu pula untuk

mengkoordinasikan dan mengelola pembelajaran dan penilaian.

Beberapa hal yang harus menjadi pertimbangan untuk memanfaatkan komputer dalam pengajarannya antara lain sebagai berikut:

- a. Untuk pengguna pemula dapat berkolaborasi dengan mereka yang pernah menggunakannya.
 - b. Untuk mengakrabkan dan memberi pengalaman siswa dengan komputer, minta siswa bekerja di komputer secara berpasangan. Melalui kerja berpasangan ini, usahakan bahwa siswa yang kurang berpengalaman bekerja dengan yang lebih berpasangan.
 - c. Untuk setiap kegiatan komputer yang baru, mintalah mereka untuk bekerja secara berpasangan sehingga mereka dapat saling membantu.
 - d. Pertimbangkan bagaimana cara memperoleh materi untuk siswa.
 - e. Pertimbangkan bagaimana menggunakan materi tersebut untuk kegiatan komputer. Sesuai dengan tingkat keterampilan komputer siswa, dapat diberi perlakuan tertentu dengan level pelajaran berbeda pada kelompok siswa yang berbeda.
3. Teknologi Informasi dan Komunikasi dan Guru
- Guru memiliki peran penting dalam mengelola pembelajaran berbantuan komputer, dalam bentuk *dedicated* dan *authoring programs*. *Dedicated program* adalah program pembelajaran yang dapat langsung digunakan tanpa harus memanipulasinya. Sementara, *authoring program* adalah program yang dapat digunakan

untuk memasukkan materi pembelajaran sesuai dengan modus yang telah dirancang untuk itu, sehingga memungkinkan guru untuk membuat materinya sendiri berdasarkan tujuan yang ingin dicapai.

Dalam pembelajaran berbantuan komputer, komputer tidak dapat menggantikan peran guru dan kehadiran guru masih penting sebagai instruktur, pembimbing, mediator, fasilitator, dan motivator. Peran instruktur diperlukan dari seorang guru terutama untuk mengenal fasilitas TIK dan mendorong siswa untuk mengeksplorasi materi yang ada dalam sistem tersebut. Pengalaman mengoperasikan komputer perlu dimiliki siswa secara bertahap sampai suatu saat siswa mampu bekerja secara mandiri dalam menyelesaikan tugas, atau belajar secara mandiri dengan materi yang dapat diaksesnya kapanpun dan dari manapun.

Dalam konteks ini, guru harus dapat mengidentifikasi dan menyeleksi materi dalam bentuk perangkat ajar yang tersedia, dan menentukan kegiatan yang harus dikerjakan siswa, baik sebelum, selama maupun setelah kegiatan menggunakan komputer. Beberapa perangkat ajar disertai dengan *instant feedback* sehingga siswa dapat memperoleh umpan balik dari tugas yang dikerjakannya dan guru memonitor kegiatan dan hasil yang diperoleh, yang beberapa di antaranya dapat dinilai langsung oleh komputer.

4. Sistem Manajemen Pembelajaran

Sistem manajemen pembelajaran yang dikenal dengan istilah *Learning Management System* (LMS) adalah perangkat lunak yang menyediakan ruang bagi guru mulai dari menyimpan materi (*upload*) berikut tugas yang diberikan kepada siswa, sampai dengan penilaian

otomatis dan penjaringan kuesioner atau feedback lainnya. LMS membutuhkan keterampilan operasional pengguna sesuai dengan kapasitasnya, yaitu sebagai admin, guru perancang materi, guru pengasuh kelas, siswa, atau tamu. Beberapa LMS dilengkapi dengan fasilitas aktivitas chat, forum diskusi, pemberian nilai, dan jurnal. LMS ada yang dikembangkan dalam bentuk *open source* (sumber bebas terbuka) yang biasanya gratis seperti Moodle, Google Classroom dan non-open source (sumber non bebas terbuka) yang berbayar seperti Web-CT, Edmodo [catatan : cek edmodo] .

5. *Authoring Program/Template* Pengembangan Bahan Ajar *Authoring Program* adalah *template* yang digunakan untuk mengembangkan bahan ajar. Program ini dapat dalam bentuk *freeware* (perangkat gratis) atau paket yang harus dibeli. Keuntungannya adalah guru dapat mengembangkan materinya sendiri sesuai kebutuhan dan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan. Ada beberapa *freeware* yang dapat di-*download* dari internet, di antaranya *Hot Potatoes*.

Program *Hot Potatoes* cocok digunakan untuk pelajaran bahasa, memiliki enam alat pengembang materi yang memungkinkan membuat latihan-latihan interaktif berbasis web. Keenam alat tersebut adalah JBC (alat membuat latihan pilihan ganda yang dapat disertai dengan teks bacaan), Jquiz (alat membuat latihan kuis yang membutuhkan siswa menuliskan jawaban), Jmix (alat membuat latihan *jumble sentence*), Jcross (alat membuat latihan teka-teki silang), JMatch (alat membuat latihan mamadankan/menjodohkan), Jcloze (alat membuat latihan *cloze* di mana siswa mengisi kata pada tempat

yang disediakan). Latihan-latihan tersebut menggunakan JavaScript untuk membuatnya interaktif, dan dapat dijalankan pada Netscape Navigator dan Internet Explorer versi 4 ke atas baik melalui sistem operasi Windows maupun Macintosh. Pengguna memasukkan data dalam bentuk teks, pertanyaan, jawaban, dan sebagainya, selanjutnya program tersebut akan memprosesnya dalam bentuk laman web. Kalau pengguna memiliki situs web, maka latihan-latihan tadi dapat dimasukkan ke situs web tersebut.

6.4 Ketersediaan Infrastruktur dan Sumber Daya Manusia

Indonesia masih menghadapi beberapa tantangan besar jika ingin melanjutkan pembangunan infrastruktur telekomunikasi yang diperlukan untuk mendukung populasi besar yang tersebar di wilayah geografi yang unik dan kompleks. Kemajuan yang berkelanjutan dalam pengembangan sektor telekomunikasi akan membutuhkan tindakan pemerintah lebih lanjut untuk merestrukturisasi industri.

Indonesia berada di peringkat ke-17 pada Indeks Kematian Asia Telecoms dengan skor Indeks 33. Indonesia juga menempati peringkat ke-10 dalam kategori 'Market Challengers' dari 16 negara. ("Indeks Kemakmuran Telekom Asia" milik BuddeComm, adalah indeks (dengan skala antara 0 dan 100) yang mengukur dan menentukan kedewasaan industri telekomunikasi di seluruh 34 negara di Asia.) Dibandingkan dengan negara Asia lainnya, Indonesia memiliki penetrasi *fixed line* dan *fixed broadband* yang sangat rendah,

penetrasi seluler yang tinggi dan penetrasi *broadband* seluler yang moderat.

Sementara pengguna *broadband* telah tumbuh di belakang lonjakan dalam langganan *broadband* seluler dan penjualan ponsel cerdas, koneksi *broadband* tetap relatif rendah, meskipun pengembangan broadband telah dipercepat.

Salah satu tantangan besar bagi negara adalah untuk menarik investasi asing.

6.5 Prinsip Penerapan

Penerapan Muatan Informatika pada sekolah harus memenuhi prinsip berikut ini.

1. Diselenggarakan secara demokratis dan berkeadilan serta tidak diskriminatif dengan menjunjung tinggi hak asasi manusia, nilai kultural, dan kemajemukan bangsa.
2. Diselenggarakan dengan berorientasi pada kebudayaan, pemberdayaan, pembentukan watak dan kepribadian, serta kecakapan hidup.
3. Diselenggarakan dengan memberikan keteladanan, membangun kemauan, dan mengembangkan kreativitas siswa dalam proses pembelajaran.
4. Diselenggarakan dengan mengembangkan budaya literasi.
5. Diselenggarakan dengan mengikuti perkembangan teknologi informasi yang tersedia disekitarnya.

6. Diselenggarakan dengan mengikuti semua peraturan yang berlaku.

Penerapan Muatan Informatika meliputi tahapan berikut ini.

1. Evaluasi Kesiapan (Guru dan Sarana/Prasarana)
Evaluasi kesiapan terdiri atas evaluasi terhadap guru dan ketersediaan sarana/prasarana (lihat Bab III). Evaluasi kesiapan dilaksanakan berdasarkan regulasi kebijakan muatan informatika yang diterbitkan oleh Pemerintah.
2. Verifikasi dan Penetapan oleh Dinas Pendidikan
Dinas Pendidikan memverifikasi hasil evaluasi kesiapan yang diajukan oleh sekolah sebagai dasar untuk menetapkan sekolah dinyatakan layak atau tidak layak.
3. Pemilihan Paket Pembelajaran oleh Sekolah
Sekolah dapat menerapkan Paket Pembelajaran Informatika berdasarkan sumber daya yang tersedia dengan memperhatikan ruang lingkup informatika yang dikelompokkan antara lain sebagai berikut.
 - 1) Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK).
 - 2) Berpikir Komputasional (BK).
 - 3) Teknik Komputer (TK).
 - 4) Jaringan Komputer/Internet (JKI).
 - 5) Analisis Data (AD).
 - 6) Algoritma dan Pemrograman (AP).
 - 7) Dampak Sosial Informatika (DSI).
 - 8) Praktik Lintas Bidang (PLB).

BAB VII

PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Penyusunan kurikulum muatan informatika tidak hanya bertujuan untuk mencapai suatu tatanan peserta didik yang serba terampil, maju, dan modern dalam konteks lokal, nasional, maupun global dengan kecakapan yang tinggi. Lebih jauh dari itu, penyusunan kurikulum muatan informatika merupakan upaya yang harus dilaksanakan secara berkelanjutan yang meliputi segenap aspek kehidupan siswa guna meningkatkan kualitas tamatan sehingga mereka dapat hidup layak sesuai dengan martabat, dan nilai-nilai luhur dan karakter bangsa yang sesuai dengan falsafah Pancasila.

Keinginan dan harapan tersebut dapat diwujudkan apabila segenap pemangku kepentingan pendidikan baik di pusat maupun di daerah menyadari bahwa upaya diversifikasi kurikulum amatlah penting dan strategis dalam menyiapkan sumber daya manusia yang menjadi landasan masa depan bangsa dan negara sesuai konteks ke-Indonesiaan. Dengan demikian diharapkan, pemerintah, pemerintah daerah baik provinsi, dan kabupaten/kota, dan satuan pendidikan terkait peran serta masyarakat dalam memberikan perhatian dan dukungan yang sangat diperlukan dalam melakukan usaha-usaha pengembangan diversifikasi kurikulum tersebut.

Ide diversifikasi kurikulum yang dapat dikembangkan oleh daerah dan satuan pendidikan akan dapat diterima oleh seluruh pemangku kepentingan pendidikan dan masyarakat bila pemikiran tersebut secara luas disebarakan dan disosialisasikan kepada mereka. Selain itu, yang tidak kalah pentingnya adalah mereka dapat terlibat secara lugas, jelas, dan tegas koridor dan kebermanfaatannya dari konsep diversifikasi kurikulum. Untuk itu, salah satu yang perlu diperhatikan adalah bahwa pemerintah daerah dan satuan pendidikan harus merupakan sumber informasi yang berfungsi sebagai medium dan mengkomunikasikan proses dan perancangan diversifikasi kurikulum.

Keberhasilan dan ketidakberhasilan pengembangan diversifikasi kurikulum ditentukan oleh daya dukung termasuk organisasi dan manajemen yang didukung oleh kepemimpinan yang kuat dan dengan tim pengembang yang mumpuni dari para pendidik dan tenaga kependidikan di semua satuan pendidikan tersebut. Sehubungan dengan itu, maka dalam kondisi perubahan yang amat cepat serta kompleksitas masalah pendidikan yang akan dihadapi berkenaan dengan diversifikasi kurikulum, prinsip-prinsip manajemen modern seperti koordinasi, kerja sama, *networking*, dan profesionalisme, serta adanya kebijakan pemerintah daerah yang berpihak merupakan faktor yang amat penting untuk diperhatikan.

Pemikiran di atas mengisyaratkan bahwa pemangku kepentingan pendidikan baik di pusat maupun di provinsi dan kabupaten/ kota harus memiliki rasa tanggung jawab penuh atas terselenggaranya pengembangan diversifikasi kurikulum guna mewujudkan hasil yang terbaik. Hal ini juga menunjukkan bahwa dukungan kepada kebijakan pemerintah harus dilakukan secara menyeluruh. Dengan demikian, program diversifikasi kurikulum yang dicanangkan dapat

memberikan sumbangsih dan gambaran peningkatan kualitas implementasi pendidikan secara keseluruhan.

7.2 Rekomendasi

Berdasarkan kesimpulan diatas, dapat disampaikan beberapa rekomdendasi sebagai berikut.

1. Perlu adanya upaya yang harus dilaksanakan secara berkelanjutan terkait pengembangan kurikulum muatan informatika yang meliputi segenap aspek kehidupan siswa guna meningkatkan kualitas tamatan sehingga mereka dapat hidup layak sesuai dengan martabat, nilai-nilai luhur dan karakter bangsa yang sesuai dengan falsafah Pancasila.
2. Perlu adanya perhatian dan dukungan dari pemerintah, pemerintah daerah, dan satuan pendidikan terkait serta masyarakat dalam melakukan usaha-usaha pengembangan diversifikasi kurikulum.
3. Pemerintah daerah dan satuan pendidikan harus merupakan sumber informasi yang berfungsi sebagai medium dan mengkomunikasikan proses dan perancangan diversifikasi kurikulum.
4. Prinsip-prinsip manajemen modern seperti koordinasi, kerja sama, *networking*, dan profesionalisme, serta adanya kebijakan pemerintah daerah yang berpihak merupakan faktor yang amat penting untuk diperhatikan.
5. Pemangku kepentingan pendidikan baik di pusat maupun di provinsi dan kabupaten/ kota harus memiliki rasa

tanggung jawab penuh atas terselenggaranya pengembangan diversifikasi kurikulum guna mewujudkan hasil yang terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945;
Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003
tentang Sistem Pendidikan Nasional;
Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2005
tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang
Nasional, beserta segala ketentuan yang dituangkan
Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional; dan
Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar
Nasional Pendidikan sebagaimana telah diubah dengan
Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2013 tentang
Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun
2005 tentang Standar Nasional Pendidikan.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Nomor
20 Tahun 2016 tentang Standar Kompetensi Lulusan
Pendidikan Dasar dan Menengah;
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Nomor
21 Tahun 2016 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan
Menengah;
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Nomor
22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar
dan Menengah;
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Nomor
23 Tahun 2016 tentang Standar Penilaian Pendidikan;
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Nomor
24 Tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi
Palajaran pada Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar
dan Menengah;

- ACM. (2011). *STA K-12 Computer Science Standards*. Diambil kembali dari CSTEachers.org:
[Chttp://csta.acm.org/Curriculum/sub/K12Standards.html](http://csta.acm.org/Curriculum/sub/K12Standards.html)
- Anderson, & Jonathan. (2010). *ICT transforming education: a regional guide*.
<http://www.unesco.org/new/en/communication-and-information/resources/publications-and-communication-materials/publications/full-list/ict-transforming-education-a-regional-guide/>.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., & Rumble, M. (2010). *White paper: Defining 21st Century Skills*. Melbourne: University of Melbourne.
- Brinkmann, D. (1971). Technology as Philosophic Problem. *An International Journal of Contemporary Philosophy: Philosophy Today*, 122-128.
- Budhai, S. S., & Taddei, L. M. (2015). *Teaching the 4Cs with Technology*. ASCD.
- Change the Equation. (2016, December 7). *Change the Equation*. Diambil kembali dari The hidden half :
<http://changetheequation.org/blog/hidden-half>
- Fazmah, F. (2013, October 01). *Perkembangan Ilmu Informatika dan Kebutuhan akan Sumber Daya Manusia Informatika di Indonesia*. Diambil kembali dari Academia.edu:
http://www.academia.edu/4803568/Perkembangan_ilmu_informatika_dan_SDM_ilmu_informatika_di_indonesia
- Fourman, M. (2002). *Informatics*, Informatics Research Report EDI-INF-RR-0139, Division of Informatics, July 2002,
<http://www.informatics.ed.ac.uk/>.
- Ghavifekr, S., & Rosdy, W. A. (2015). Taching and Learning with Technology: Effectiveness of ICT integration in School. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 175-189.

- Govender, A., & Naicker, N. K. (2014). Designing and Developing ICT Curriculum in the 21st Century using a Modernistic Curriculum Model in Contemporary Higher Education. *Mediterranean Journal of Social Sciences MCSER Publishing*, 1172-1180.
- k12cs.org. (2016). *K-12 Computer Science Framework*. k12cs.org.
- Kemdikbud. (2018, July 6). *Konsep dan Implementasi Kurikulum 2013*. Diambil kembali dari Paparan Wakil Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I Bidang Pendidikan: <https://kemdikbud.go.id/kemdikbud/dokumen/Paparan/Paparan%20Wamendik.pdf>
- Kristanto, E. B. (2014, April 27). *Konsep Integrasi TIK dalam Pembelajaran Menurut UNESCO vs Integrasi Mata Pelajaran TIK di Kurikulum 2013*. Diambil kembali dari <http://fxekobudi.net>: <http://fxekobudi.net/opini/konsep-integrasi-tik-dalam-pembelajaran-menurut-unesco-vs-integrasi-mata-pelajaran-tik-di-kurikulum-2013/>
- Kristanto, E. B. (2014, May 04). *Standar Kurikulum Ilmu Komputer CTSA-ACM Jenjang SD-SMA (K-12) Sebagai Pemanding Pengembangan Kurikulum Mata Pelajaran TIK di Kurikulum 2013*. Diambil kembali dari fxekobudi.net: <http://fxekobudi.net/opini/standar-kurikulum-ilmu-komputer-ctsa-acm-jenjang-sd-sma-k-12-sebagai-pemanding-pengembangan-kurikulum-mata-pelajaran-tik-di-kurikulum-2013/>
- Kristanto, E. B. (2015, June 10). *Kurikulum Mata Pelajaran TIK Negara Lain*. Diambil kembali dari fxekobudi.net: <http://fxekobudi.net/tik-di-sekolah/kurikulum-mata-pelajaran-tik-negara-lain/>
- Maharani, E. (2018, July 6). *Guru Minta Pelajaran TIK Kembali Masuk Kurikulum*. Diambil kembali dari Republikas:

<https://www.republika.co.id/berita/pendidikan/education/18/01/29/p37wb3335-guru-minta-pelajaran-tik-kembali-masuk-kurikulum>

Meenakshi. (2013). Importance of ICT in Education. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*, 03-08.

Mow. (2015, November 03). *Teletematika dan Informatika di Indonesia*. Diambil kembali dari Kementerian Komunikasi dan Informatika RI Direktorat Jenderal Aplikasi Informatika:

<https://aptika.kominfo.go.id/index.php/artikel/65-telematika-dan-informatika-di-indonesia>

Nasichuddin, M. A. (2017, May 11). *Pendidikan Indonesia, Kurikulum 2013, dan EEA*. Diambil kembali dari Medium:

<https://medium.com/@arynas92/pendidikan-indonesia-kurikulum-2013-dan-eea-7b23c4198f3f>

Reform Support Network: Education Enterprise Architecture Guidebook. (2014).

World Bank. (2018, July 6). *FinTech and Financial Inclusion*.

Diambil kembali dari World Bank Publication: FinTech and Financial Inclusion:

<http://pubdocs.worldbank.org/en/877721478111918039/breakout-DigiFinance-McConaghy-Fintech.pdf>

Bates, A.W. (1995). *Technology, Open Learning and Distance Education*. London: Routledge.

Belawati, T. (1996). *The Effectiveness of Mediated Counselling Services in Increasing Students Persistence in Distance Education*. Proposal of URGE Project. The Young Academic Program.

Borje Holmberg. (1995). *Theory and Practice of Distance Education*. London: Routledge.

Bureau for Education.

Daniel, John. S. (1996). *Mega Universities and Knowledge Media: Technology Strategies for Higher Education*. London: Kogan Page.

Davis, Bernadette Caruso dan Shade, Daniel D. 1994. *Integrate, Don't Isolate! Computers in the Early Childhood Curriculum*. ERIC Digest. ERIC Clearinghouse on

Elementary and Early Childhood Education Urbana IL

Hannafin, M.J. dan Peck, K.L. (1998). *The Design, Development and Evaluation of Instructional Software*. New York: Macmillan Publishing Company.

Heinich, R. dkk. (1996). *Instructional Media and Technology for Learning*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.

Idris, N. dkk. (1987). *Pemanfaatan Media untuk Kegiatan Interaktif dalam PJJ bagi Para Guru yang Belajar di UT*. Kumpulan Makalah Seminar Nasional Pemanfaatan Jaringan Komunikasi Pendidikan. 9 - 10 September 1987.

Jonassen, D.H. (Ed). (1996). *Educational Communication and Technology*. New York: Mc Millan Publishing Co.

Kemp, J. E. dan Dayton D.K. (1985). *Planning and Producing Instructional Media*. New York: Harper & Row Publisher.

Mason, R. (1994). *Using Communications Media in Open and Flexible Learning*. London: Kogan Page.

Perry, W. dan Rumble, G. (1987). *A Short Guide to Distance Education*. New York: Mc Millan Publishing Co.

Ruud, P., 2000, "School improvement through ICT: Limitations and Possibilities", European Conference on Educational

Research (ECER), University of Edinburgh, 22nd September 2000

Teague, F.A. (1994). *Technology and Media: Instructional Application*. Iowa: Kendall Hunt Publishing Co.

UNESCO. 2004. *Schoolnettoolkit*. Bangkok: UNESCO Asia and Pacific Regional.

21st Century Literacy. (2017). Diakses pada 12 Mei 2017 dari <https://sites.google.com/a/mail.csuchico.edu/21st-century-literacy/>

Baylor, A. L., & Ritchie, D. (2002). What factors facilitate teacher skill, teacher morale, and perceived student learning in technology-using classroom? *Computers & Education*, 39, 395–414.

Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., et al. (2012). Defining 21st century skills. In Griffin, et al. (Eds.), *Assessment and*

Teaching of 21st century skills. http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5_2 (© Springer ScienceþBusiness Media B.V).

Dede, C. (2009). Comparing frameworks for the 21st century skills. In J. A. Bellanca, & R. S. Brandt (Eds.), *21st century skills: Rethinking how students learn*. Bloomington: Solution Tree Press.

Ferrari, A. (2013). DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence in Europe. In Y. Punie, & B. N. Bre_cko (Eds.), *JRC scientific*

and policy reports. Luxembourg: Publications Office of the European Union. <http://dx.doi.org/10.2788/52966>.

Fraillon, J., Schulz, W., & Ainley, J. (2013). International computer and information literacy Study: Assessment framework. Amsterdam: IEA.

Griffin, P., McGaw, B., & Care, E. (Eds.). (2012). Assessment and teaching of 21st century skills. Dordrecht: Springer.

Hu, C. F., Lin, Y. T., Chuang, H. C., & Wu, C. C. (2014, April). A recommended ICT curriculum for K-12 education. In Teaching and Learning in Computing and Engineering (LaTiCE), 2014 International Conference on (pp. 33-36). IEEE.

Meneses, J., Fàbregues, S., Rodríguez-Gómes, D., & Ion, G. (2012). Internet in teachers' professional practice outside the classroom: examining supportive and management uses in primary and secondary schools. *Computers & Education*, 59, 915–924.

O'Reilly, T. (2005, September). What Is Web 2.0? Pattern Recognition. San Francisco. Diakses pada 12 Mei 2017 dari <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>.

P21 (Partnership for 21st Century Skills). (2012). Learn for the 21st century. A report and mile guide for 21st century skills. Partnership for 21st Century Skills.

Diakses pada 12 Mei 2017 dari http://www.p21.org/storage/documents/P21_Report.pdf.

Siddiq, F., Gochyyev, P., & Wilson, M. (2017). Learning in Digital Networks—ICT literacy: A novel assessment of students' 21st century skills. *Computers & Education*, 109, 11-37.

Tondeur, J., van Braak, J., & Valcke, M. (2007). Towards a typology of computer use in primary education. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23, 197–206.

Vanderlinde, R., Aesaert, K., & Van Braak, J. (2014). Institutionalised ICT use in primary education: A multilevel analysis. *Computers & Education*, 72, 1-



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN DAN
PERBUKUAN
PUSAT KURIKULUM DAN PERBUKUAN
2020**

ISBN 978-602-244-262-2



9 786022 442622

