



Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan  
Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah  
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)  
Dukung Sumber Daya Manusia (SDM)

# Tol Langit



**SMK**  
**BISA-HEBAT**  
SIAP KERJA • SANTUN • MANDIRI • KREATIF

2019





**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH  
2019**

**SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK)  
DUKUNG  
SUMBER DAYA MANUSIA (SDM)  
'TOL LANGIT'**

**Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan  
Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah  
Tahun 2019**

## **SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK) DUKUNG SUMBER DAYA MANUSIA (SDM) ‘TOL LANGIT’**

**Diterbitkan Oleh:**

Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah  
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan  
Gedung E Lantai 5  
Jl. Jenderal Sudirman – Senayan Jakarta  
Cetakan Pertama, Agustus 2019

**Pengarah**

Dr. Sutanto, S.H., M.A (Sesditjen Dikdasmen)  
Dr. Ir. M. Bakrun, MM (Direktur Pembinaan SMK)  
Dr Gatot Hari Priowirjanto (Direktur Seameo)

**Penulis**

Arie Wibowo Khurniawan, S.Si, M.Ak  
I Komang Purwata, S.Pd. M.Pd  
Andik Purwanto  
Bambang Saptanto  
Ikhwan Taufik  
Gustiriza Erda

**Layout**

Ari

**ISBN: 978 - 602 - 5517 - 43 - 3**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang.  
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk  
dan cara apapun tanpa izin tertulis dari Penerbit.

# KATA PENGANTAR

Salah satu yang diamanatkan dalam Pembukaan Undang-Undang Dasar (UUD) 1945 adalah mencerdaskan kehidupan bangsa. Untuk mewujudkan ikhtiar tersebut, Undang-Undang Dasar (UUD) 1945 Pasal 31 ayat (1) UUD 1945 menyatakan bahwa: “Setiap warga negara berhak mendapat pendidikan”. Ketentuan dalam ayat (1) tersebut menegaskan kewajiban pemerintah untuk menyediakan akses seluas-luasnya bagi seluruh masyarakat Indonesia. Tidak hanya sebatas akses namun juga kualitas pendidikan guna mewujudkan masyarakat Indonesia yang berdaya saing tinggi juga terus menjadi prioritas.

Pemerintah juga menerbitkan Instruksi Presiden (Inpres) Nomor 9 Tahun 2016 Tentang Revitalisasi SMK. Hal ini dilakukan pemerintah utamanya untuk meningkatkan daya saing Sumber Daya Manusia (SDM) anak bangsa dalam menghadapi kompetisi di dunia kerja sehingga keterserapan di dunia usaha dan dunia industri (DUDI) diharapkan semakin baik dan meningkat.

Teknologi informasi yang berkembang pesat menuntut Indonesia harus cepat beradaptasi terhadap tuntutan percepatan dan perubahan zaman. Tidak berhenti sampai disitu menyongsong revolusi industri 4.0 industri sudah harus efisiensi dengan memilih tenaga kerja terbaik untuk meningkatkan produktifitas dan kualitas hasil industri. Dalam arti kehadiran tenaga asing dan modernisasi/otomatisasi dalam rangka memperkuat industri yang ada di Indonesia tidak bisa dipungkiri. Dengan demikian berbagai perbaikan dan perubahan untuk penyempurnaan kurikulum SMK terus dilakukan. Saat ini kurikulum SMK sudah sangat fleksibel dan dapat dikembangkan sedemikian rupa sesuai dengan tuntutan/kenigninan dunia usaha dan dunia industri.

Program link and match dengan DUDI diperkuat, termasuk didalamnya penguatan pendidikan dengan masuknya revolusi industri 4.0. Dimana sejak beberapa tahun terakhir SMK memang sudah diperkenalkan pendidikan berbasis TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi). Dengan demikian SMK sudah ikut membantu dunia usaha dan dunia industri yang sudah mengikuti era revolusi 4.0 yang penekanannya pada penggunaan internet of Thing (IoT) Cloud dan lainnya.

Berkaitan dengan hal itu Direktorat Pembinaan SMK sangat mendukung penerbitan buku “SMK Dukung SDM TOL Langit” dengan harapan dapat mendukung keberhasilan pengembangan pendidikan vokasi di Indonesia dan sebagai katalisator dalam penguatan dan peningkatan kualitas lulusan SMK yang tersebar di seluruh Indonesia.

Jakarta, Agustus 2019  
Direktur Pembinaan SMK



DR. W. M. Bakrun, MM.  
NIP.196504121990021002

# DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN ( <i>GLOSSARY</i> ) .....	viii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	3
B. Rasional .....	11
C. Dasar Hukum .....	14
D. Definisi Tol Langsung .....	18
BAB II REVITALISASI SMK DAN SDM INDUSTRI BERBASIS TOL LANGIT .....	27
A. Kebutuhan SDM Tol Langit .....	29
B. SMK Sebagai Penghasil SDM Tol Langit .....	38
C. Peran SMK Dalam Menghadapi Revolusi Industri 4.0 .....	68
D. Pembentukan Ekosistem Sekolah Pencetak SDM Tol Langit .....	76
1. PERAN PENTING KEPEMIMPINAN KEPALA SEKOLAH .....	79
2. PERUBAHAN <i>MIND-SET</i> PENGELOLA SEKOLAH .....	90
3. PENYIAPAN KURIKULUM DAN METODE PEMBELAJARAN SESUAI REVOLUSI INDUSTRI 4.0 .....	93
4. PENGELOLAAN SEKOLAH BERBASIS INTERNET YANG BERKELANJUTAN .....	99
a. KARAKTERISTIK <i>E-LEARNING</i> .....	101
b. PEMANFAATAN INTERNET SEBAGAI SUMBER BELAJAR DAN MEDIA PRAKTIK .....	105
c. PEMANFAATAN <i>CLOUD COMPUTING</i> UNTUK PENGELOLAAN PENDIDIKAN .....	108
BAB III IMPLEMENTASI SMK MENCETAK SDM TOL LANGIT .....	119
A. Implementasi SMK Mencetak SDM Tol Langit .....	120
B. Persiapan SMK Dalam Menyongsong Tol Langit .....	124
C. Pemanfaatan <i>Internet Of Things</i> (IOT) di SMK .....	132
D. Penyediaan Fasilitas Belajar Berbasis Internet .....	137
E. Penyediaan Materi Ajar Berbasis Internet .....	145
F. Penyediaan Ujian Berbasis Internet .....	150
G. Penyediaan Raport <i>Online</i> .....	153
H. Pelatihan E-Coding Guru Smk .....	155
I. Pelatihan Guru Via Program <i>Virtual Coordinator Training</i> .....	160
J. Praktek Promosi dan Pemasaran Berbasis Internet & <i>Social Media</i> .....	172
DAFTAR PUSTAKA .....	183

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Kerja Penyusunan Roadmap Pengembangan SDM TIK.....	31
Gambar 2.2 Data Infrastruktur TIK Tahun 2013.....	35
Gambar 2.3 Komponen Kreativitas .....	72
Gambar 2.4 Hierarki Kebutuhan Maslow .....	73
Gambar 2.5 Contoh Struktur Jaringan Sekolah .....	100
Gambar 2.6 Komputasi Awan Terpadu.....	117
Gambar 3.1 Konsep IoT .....	120
Gambar 3.2 Poyeksi Kebutuhan SDM TIK.....	127
Gambar 3.3 Poyeksi Kebutuhan SDM TIK (Tahun 2019-2020) Per-sektor .....	128
Gambar 3.4 Poyeksi Kebutuhan SDM TIK (Tahun 2019-2020) Per-profesi TIK .....	129
Gambar 3.5 Jumlah Siswa SMK.....	130
Gambar 3.6 Perkembangan Jumlah Siswa SMK Bidang Keahlian TIK .....	131
Gambar 3.7 Model Hierarki Network .....	133
Gambar 3.8 Model Hierarki Network .....	134
Gambar 3.9 Modem .....	139
Gambar 3.10 Aceso Point.....	139
Gambar 3.11 Router CPU dan Komputer .....	140
Gambar 3.12 Kabel Jaringan .....	140
Gambar 3.13 Router .....	141
Gambar 3.14 Konsep Berbasis CBT.....	152

# DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Penyerapan Lulusan SMK Di Dunia Kerja .....	7
Tabel 1.2 Angka Pengangguran Dari Lulusan SMK.....	7
Tabel 1.3 Kerjasama Dunia USaha dan Dunia Industri Dengan SMK.....	8
Tabel 1.4 Kurikulum Keahlian Di SMK .....	8
Tabel 2.1 Data Pegawai Negeri Sipil (PNS) Berlatar Pendidikan TIK .....	30
Tabel 2.2 Peringkat HDI Beberapa Negara di Asia 2010 - 2014 .....	31
Tabel 2.3 Data Lulusan Pendidikan Tinggi di Bidang TIK di Indonesia .....	36
Tabel 2.4 Indeks Literasi TIK Nasional Indonesia .....	36
Tabel 2.5 Spektrum Keahlian SMK .....	42
Tabel 2.6 Data Capaian Revitalisasi SMK per Tahun 2018 .....	48
Tabel 2.7 Target 2019 SMK 100% UNBK .....	95
Tabel 2.8 Total SMK UNBK (2018 dan 2019 dalam satuan persen) .....	95
Tabel 2.9 Perbandingan SMK UNBK .....	96
Tabel 2.10 Total Siswa UNBK Tahun 2019 .....	96
Tabel 2.11 Total Siswa UNBK (Periode 2015 - 2019).....	96

---

# DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN (GLOSSARY)

## A

APBN	=	Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara
APBD	=	Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah
APK	=	Angka Partisipasi Kasar
APM	=	Angka Partisipasi Murni
APS	=	Angka Partisipasi Sekolah
ASEAN	=	Association of South East Asia Nations

## B

BAN	=	Badan Akreditasi Nasional
BAN-SM	=	Badan Akreditasi Nasional (BAN) Sekolah dan Madrasah
BAPPENAS	=	Badan Perencanaan Pembangunan Nasional
BOP	=	Biaya Operasional Pendidikan
BOS	=	Bantuan Operasional Sekolah
BPS	=	Badan Pusat Statistik
BSNP	=	Badan Standar Nasional Pendidikan

## D

DAK	=	Dana Alokasi Khusus
DAU	=	Dana Alokasi Umum
DBH	=	Dana Bagi Hasil
DID	=	Dana Insentif Daerah
Ditjen	=	Direktorat Jenderal
DKI	=	Daerah Khusus Ibukota
DN	=	Dalam Negeri
DPR	=	Dewan Perwakilan Rakyat
DPRD	=	Dewan Perwakilan Rakyat Daerah
DDUB	=	Dana Daerah Untuk Urusan Bersama
Dapodik	=	Data Pokok Pendidikan

## G

GCI	=	Global Competitive Index
Gender	=	Kesamaan Peluang dan Kesempatan dalam bidang sosial, politik dan ekonomi antara laki-laki dan perempuan, kaya miskin, orang cacat dan tidak, desa kota, atau sifat-sifat yang dilekatkan pada laki-laki atau perempuan yang dibangun oleh sosial dan budaya

## H

HDI	=	Human Development Index
-----	---	-------------------------

## I

Inpres	=	Intruksi Presiden
IPA	=	Ilmu Pengetahuan Alam
IPM	=	Indeks Pembangunan Manusia
IPPMD	=	Indeks Persentase Penduduk Miskin Daerah
IPS	=	Ilmu Pengetahuan Sosial
IPTEK	=	Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
IRFD	=	Indeks Ruang Fiskal Daerah

## K

Kemdikbud	=	Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
KKNI	=	Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia

## M

MA	=	Madrasah Aliyah
MAK	=	Madrasah Aliyah Kejuruan
MDGs	=	Millenium Development Goals
MEA	=	Masyarakat Ekonomi ASEAN
Menko	=	Menteri Koordinator
MI	=	Madrasah Ibtidiyah
MTs	=	Madrasah Tsanawiyah

## N

NSPK	=	Norma, Standar, Prosedur, dan Kriteria
NUPTK	=	Nomor Unik Tenaga Pendidikan dan Tenaga Kependidikan

## O

Otsus	=	Otonomi Khusus
-------	---	----------------

## P

PMU	=	Pendidikan Menengah Universal
PAUD	=	Pendidikan Anak Usia Dini
PDB	=	Produk Domestik Bruto
PDRB	=	Produk Domestik Regional Bruto
Permendikbud	=	Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan
PIRLS	=	Progress in International Reading Literacy Study
PNSD	=	Pegawai Negeri Sipil Daerah
PP	=	Peraturan Pemerintah
Prodi	=	Program Studi
PTK	=	Pendidik dan Tenaga Kependidikan Pendidikan

## R

RA	=	Raudhatul athfal
RI	=	Republik Indonesia
RI 4.0	=	Revolusi Industri 4.0
4IR	=	Fourth Industrial Revolution
RKB	=	Ruang Kelas Baru
RLS	=	Rata-rata Lama Sekolah
Rombel	=	Rombongan Belajar
RPJPN	=	Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional

## **S**

S-1	=	Strata 1 (Sarjana)
S-2	=	Strata 2 (Magister)
S-3	=	Strata 3 (Doktor)
SD	=	Sekolah Dasar
SDA	=	Sumber Daya Alam
SDM	=	Sumber Daya Manusia
SIM	=	Sistem Informasi Manajemen
Sisdiknas	=	Sistem Pendidikan Nasional
SKB	=	Surat Keputusan Bersama
SM	=	Sekolah Menengah
SMA	=	Sekolah Menengah Atas
SMLB	=	Sekolah Menengah Luar Biasa
SMK	=	Sekolah Menengah Kejuruan
SMP	=	Sekolah Menengah Pertama
SMPLB	=	Sekolah Menengah Pertama Luar Biasa
SNP	=	Standar Nasional Pendidikan
SOP	=	Standard Operating Procedure
SPM	=	Standar Pelayanan Minimal
SP	=	Satuan Pendidikan

## **T**

Tendik	=	Tenaga Pendidik
TIK	=	Teknologi Informasi dan Komunikasi
TK	=	Taman Kanak-Kanak
TL	=	Tol Langit

## **U**

UN	=	Ujian Nasional
USB	=	Unit Sekolah Baru
UU	=	Undang Undang
UUD 1945	=	Undang Undang Dasar 1945
UNDP	=	United Nations Development Programme
UNESCO	=	United Nation of Educational, Scientific and Cultural Organization



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

# Raih Mimpimu di SMK

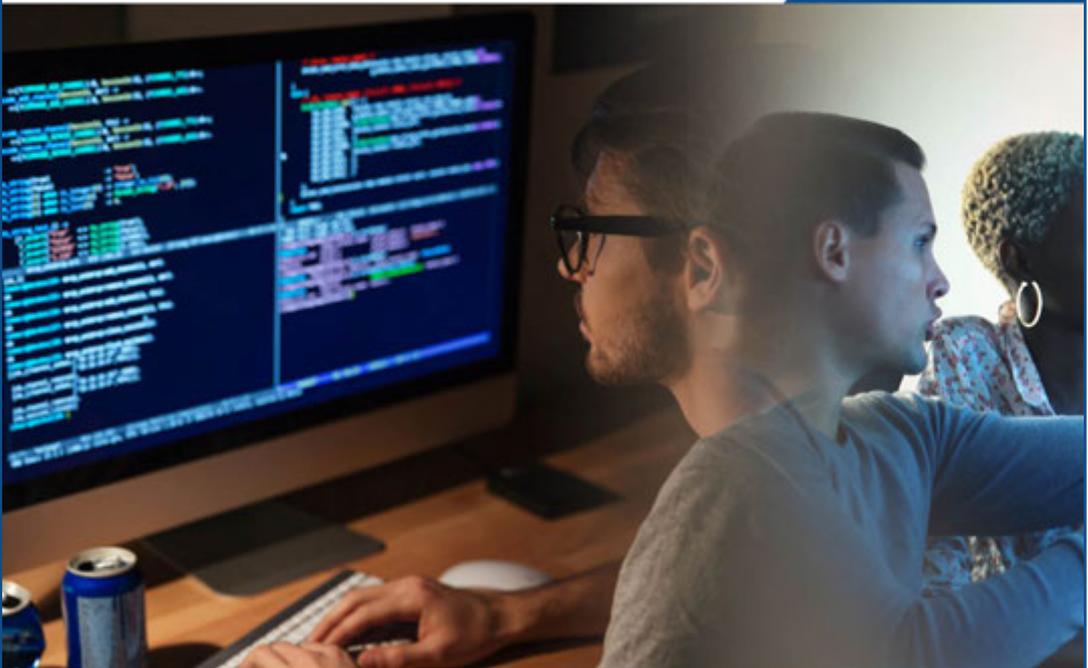
Get Your Dream at SMK



BIDANG KEAHLIAN  
Teknologi  
Informasi dan  
Komunikasi

PROGRAM KEAHLIAN  
Teknik  
Komputer dan  
Informatika

KOMPETENSI KEAHLIAN  
Rekayasa  
Perangkat Lunak



"Kompetensi adalah bentuk keterampilan yang didasari oleh ilmu secukupnya dan dilaksanakan dengan sikap profesional pada levelnya."

## A. Latar Belakang

**K**etentuan Pendidikan diatur sejak lama dalam Undang-Undang Dasar (UUD) 1945. Tepatnya terdapat pada Pasal 31 yang kemudian mengalami beberapa kali amandemen. Jika ketentuan UUD 1945 dicermati --baik sebelum amandemen maupun setelah amandemen-- maka mendapatkan pendidikan merupakan hak asasi bagi setiap warga Indonesia sekaligus merupakan kewajiban yang harus dijalankan oleh pemerintah. Sebaliknya, menghalangi dan melarang anak Indonesia untuk bersekolah adalah perbuatan yang melanggar hukum tertinggi (UUD 1945) dan ada sanksinya.

Selanjutnya, Pasal 31 Ayat (1) UUD 1945 setelah amandemen berbunyi: “Setiap warga negara berhak mendapat pendidikan”. Ketentuan dalam Ayat (1) tersebut menegaskan kewajiban pemerintah untuk menyediakan akses seluas-luasnya bagi seluruh masyarakat Indonesia. Pemerintah wajib menyediakan pendidikan di pulau paling ujung di timur Indonesia hingga pulau paling ujung di barat Indonesia (yang dihuni penduduk).

Sedangkan kewajiban pemerintah memberikan akses pendidikan seluas-luas dan wajib membiayainya masih berlaku untuk pendidikan dasar. Bunyi Ayat 2: “Setiap warga negara wajib mengikuti pendidikan dasar dan pemerintah wajib membiayainya”. Dalam Program Wajib Belajar Pendidikan Dasar Sembilan Tahun, sejauh ini sudah berjalan dengan baik dan memuaskan. Akses pendidikan dasar secara nasional telah sangat tinggi, dengan buktikan pencapaian Angka Partisipasi Kasar (APK) SD sebesar 105,89% dan APK SMP sebesar 102,08% pada tahun 2017/2018. Kemudian, selama lima tahun terakhir, capaian angka partisipasi kasar (APK) pendidikan jenjang menengah terus mengalami peningkatan yang cukup pesat, yaitu dari 75,53% pada 2014/2015, naik menjadi 76,45% pada 2015/2016, kemudian menjadi 81,94% pada tahun 2016/2017, dan naik lagi menjadi 86,94% pada tahun 2017/2018.

### **Ayat (1) hingga Ayat (5) Pasal 31 Undang-Undang Dasar (UUD) 1945:**

Ayat 1 : Setiap warga negara berhak mendapat pendidikan

Ayat 2 : Setiap warga negara wajib mengikuti pendidikan dasar dan pemerintah wajib membiayainya.

Ayat 3 : Pemerintah mengusahakan dan menyelenggarakan satu sistem pendidikan nasional, yang meningkatkan keimanan dan ketakwaan serta ahlak mulia dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, yang diatur dengan undang-undang.

- Ayat 4 : Negara memprioritaskan anggaran pendidikan sekurang-kurangnya 20% dari anggaran pendapatan dan belanja negara serta dari anggaran pendapatan dan belanja daerah untuk memenuhi kebutuhan penyelenggaraan pendidikan nasional.
- Ayat 5: Pemerintah memajukan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan menunjang tinggi nilai-nilai agama dan persatuan bangsa untuk kemajuan peradaban serta kesejahteraan umat manusia.

Presiden Joko Widodo mulai menfokuskan pada penguatan sumber daya manusia (SDM) dalam kepemimpinan periode kedua (2019-2024). Pasalnya, Indonesia dihadapkan pada persaingan yang semakin ketat, khususnya penyediaan tenaga kerja dari lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), Sekolah Menengah Atas (SMA) maupun lulusan Perguruan Tinggi (PT) untuk memenuhi kebutuhan di berbagai sektor industri, sektor perdagangan, sektor pariwisata maupun lapangan kerja lainnya baik untuk perusahaan nasional (negeri dan swasta) maupun perusahaan asing di negara-negara anggota Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) yang sudah diterapkan mulai tahun 2015. Pemberlakuan MEA menjadi tantangan pertama tenaga kerja Indonesia. Berlakunya MEA membuka peluang perpindahan manusia untuk bekerja dari suatu negara ke negara lain akan terbuka lebar.

Tantangan kedua; kualifikasi dan kompetensi angkatan kerja Indonesia. Pemerintah bersama kalangan akademisi dan dunia usaha terus bersinergi mengasah kemampuan siswa SMK, SMA maupun PT agar siap kerja maupun mengisi posisi strategis di berbagai sektor industri, perdagangan, pariwisata maupun lapangan kerja lainnya. Tantangan ketiga, yakni bonus demografi di Indonesia pada tahun 2020 hingga 2030. Pada periode tersebut, jumlah penduduk Indonesia akan didominasi oleh penduduk usia produktif. Sedangkan jumlah penduduk pada usia di bawah 15 tahun dan diatas 65 tahun hanya sekitar 30 persen. Apabila pemerintah tidak mampu atau terlambat menyiapkan tenaga kerja terampil menengah hingga profesional, dimulai dari peningkatan akses dan mutu pendidikan menengah, maka bisa dipastikan Indonesia hanya akan menjadi penampung tenaga kerja terampil menengah hingga profesional dari negara-negara anggota MEA. Dampak negatif lain, tenaga kerja lokal hanya menjadi penonton. Namun, kini perlahan sudah mulai diantisipasi oleh pemerintah.

Tantangan Tenaga Kerja Indonesia:

1. Penerapan Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA)
2. Kualifikasi dan Kompetensi Angkatan Kerja Indonesia.
3. Bonus Demografi di Indonesia pada tahun 2020 hingga 2030.

Ada tiga poin penting yang berkaitan dengan pendidikan menengah, khususnya SMK, yang harus diperhatikan semua *stakholder* (pemangku kebijakan) dalam uraian di atas. Pertama, aspek tantangan persaingan global, khususnya di lingkungan MEA. Persaingan global juga terlihat ketika pemerintah membuka pintu investasi dari berbagai negara di belahan dunia. Kedua, aspek mutu dan relevansi pendidikan menengah. Poin ketiga adalah aspek perluasan dan pemerataan akses pendidikan menengah termasuk disparitas antar daerah dan antara perkotaan dengan perdesaan.

Disparitas akses pendidikan antar daerah dan antara perkotaan dengan perdesaan kini menjadi perhatian Pemerintah Indonesia, khususnya Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud). Solusi poin ketiga ini mulai dipecahkan dengan menyiapkan modul pembelajaran yang bisa dipahami dan diaplikasikan semua siswa SMK baik yang berada di perkotaan maupun perdesaan. Pendekatan pendidikan mulai diarahkan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, tuntutan ekonomi maupun perubahan dalam masyarakat. Sedangkan metode penyampaiannya tidak sebatas tatap muka di dalam kelas. Namun, mulai digagas munculnya kelas atau proses belajar mengajar jarak jauh atau pembelajaran daring (*online*). Sebutan lain yakni pembelajaran elektronik (*e-learning*), yang menggunakan jaringan internet (Tol Langit). Sehingga, nantinya tercipta SDM pada tingkat pendidikan menengah yang memiliki kemampuan (*skill*) yang dibutuhkan kalangan industri atau dunia usaha.

Pembelajaran elektronik (*e-learning*) atau pembelajaran daring (*online*) menjadi tanpa batas (*borderless*) dengan penggunaan daya komputasi dan data yang tidak terbatas (*unlimited*), karena dipengaruhi oleh perkembangan internet dan teknologi digital yang masif sebagai tulang punggung pergerakan dan konektivitas manusia dan mesin. Era ini juga akan mendisrupsi berbagai aktivitas manusia, termasuk di dalamnya bidang pendidikan dan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK).



sumselstu.com

Dengan metode *e-learning* melalui jalur ‘Tol Langit’ tersebut, para siswa SMK di perdesaan memiliki kemampuan setara dengan siswa SMK di perkotaan dan menjadi tenaga kerja tingkat menengah yang memperoleh pengalaman pembelajaran dan pelatihan kerja dalam mencapai kompetensi yang telah diprogramkan dalam rangka mempersiapkan lulusan yang sesuai dengan kualifikasi kompetensi tuntutan kerja bagi industri maupun dunia usaha.

## Hasil Revitalisasi SMK

Dalam rangka penguatan sinergi antar pemangku kepentingan dan untuk meningkatkan kualitas dan daya saing sumber daya manusia Indonesia, Presiden Joko Widodo (Jokowi) pada 9 September 2016 telah menandatangani Instruksi Presiden (Inpres) Nomor 9 Tahun 2016 tentang Revitalisasi Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Dalam Rangka Peningkatan Kualitas dan Sumber Daya Manusia Indonesia. Inpres ini berusaha mengintegrasikan kepentingan-kepentingan dunia pendidikan dengan dunia industri. Tujuannya adalah mengoptimalkan pendidikan sistem ganda dengan meningkatkan kualitas pendidikan dan pelatihan SMK sesuai kebutuhan kompetensi yang diperlukan Dunia Usaha-Dunia Industri. Diharapkan terjadi perkembangan lulusan SMK, baik pengetahuan, keterampilan, maupun etos kerja (kompetensi) yang sesuai dengan tuntutan lapangan kerja, sehingga siap masuk ke pasaran kerja.

Memasuki tahun ketiga pelaksanaan revitalisasi SMK, beberapa capaian positif Inpres Nomor 9 Tahun 2016 tentang Revitalisasi SMK mulai terlihat. Angka partisipasi kerja lulusan SMK mengalami peningkatan dari hanya 12,37 juta pada Februari 2016 menjadi 14,54 juta pada Februari tahun 2018. Seiring dengan meningkatnya angka partisipasi kerja lulusan SMK pada tahun 2018, angka tingkat pengangguran terbuka (TPT) dari lulusan SMK setiap tahunnya semakin menurun. Dari Februari 2016 sebesar 9,84% menjadi 8,92% di Februari 2018.

Angka partisipasi kerja lulusan SMK terus meningkat setiap tahun. Seiring dengan meningkatnya angka partisipasi kerja, angka tingkat pengangguran terbuka (TPT) dari lulusan SMK semakin menurun. Berdasarkan hasil Survei Angkatan Kerja Nasional (Sakernas) yang dikeluarkan Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2016 hingga 2018, SMK merupakan tingkat pendidikan yang persentase pengangguran terbukanya selalu mengalami penurunan tiap tahunnya.

Berdasarkan Sakernas BPS tahun 2014-2018, pada Agustus 2015 terdapat 10,8 juta lulusan SMK yang terserap di dunia kerja, dan terus meningkat menjadi 12,1 juta (Agustus 2016); 12,5 juta (Agustus 2017); dan 13,6 juta (Agustus 2018).

**Tabel 1.1 Penyerapan Lulusan SMK Di Dunia Kerja**

TAHUN	JUMLAH PENYERAPAN LULUSAN SMK DI DUNIA KERJA
Januari-Agustus 2015	10,8 Juta Orang/Siswa
Januari-Agustus 2016	12,1 Juta Orang/Siswa
Januari-Agustus 2017	12,5 Juta Orang/Siswa
Januari-Agustus 2018	13,6 Juta Orang/Siswa

Sumber: Survei Angkatan Kerja Nasional (Sakernas) Badan Pusat Statistik (BPS).

Sementara itu, angka pengangguran dari lulusan SMK terus menurun, yakni 9,84 persen (2016); 9,27 persen (2017); dan 8,92 persen (2018). Artinya, setiap tahunnya rasio antara keterserapan lulusan SMK ke industri dengan angkatan kerja nasional selalu menunjukkan data yang positif.

**Tabel 1.2 Angka Pengangguran Dari Lulusan SMK**

TAHUN	JUMLAH PENGANGGURAN LULUSAN SMK
2016	9,84 Persen
2017	9,27 Persen
2018	8,92 Persen

Sumber: Survei Angkatan Kerja Nasional (Sakernas) Badan Pusat Statistik (BPS).

Selanjutnya, hingga tahun 2018, jumlah SMK yang bekerja sama dengan dunia usaha dan dunia industri meningkat sebanyak 1.460 sekolah. Dari tahun 2017 hanya 1.240 kerjasama menjadi 2.700 kerjasama pada tahun 2018. Peningkatan kerjasama tersebut, tidak lepas dari penyempurnaan dan penyesuaian Kurikulum Keahlian dari 128 keahlian menjadi 146 keahlian.

**Tabel 1.3 Kerjasama Dunia Usaha dan Dunia Industri dengan SMK**

TAHUN	JUMLAH KERJASAMA DUNIA USAHA DENGAN SMK
2017	1.240 Kerjasama
2018	2.700 Kerjasama

Dalam Kurun waktu beberapa tahun terakhir kerjasama dengan Dunia Usaha dan Dunia Industri terjadi peningkatan, contohnya pada tahun 2017 jumlah kerjasama DuDi dengan SMK sebanyak 1.240 dan pada tahun 2018 meningkat menjadi 2.700.

**Tabel 1.4 Kurikulum Keahlian Di SMK**

TAHUN	JUMLAH KURIKULUM KEAHLIAN DI SMK
2017	128 Keahlian
2018	146 Keahlian

Dengan keberhasilan tersebut, Program Revitalisasi SMK untuk peningkatan kualitas SDM dan mutu tenaga kerja lulusan dari Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) bisa disebut berhasil dan sukses besar. Apalagi, pemerintah semakin serius menyelesaikan infrastruktur 'Tol Langit'. Yakni, penyebaran akses internet hingga ke seluruh penjuru daerah. Proyek infrastruktur 'Tol Langit' dimulai dengan penyediaan Proyek Palapa Ring senilai Rp 7,7 Triliun yang ditargetkan rampung pada pertengahan tahun 2019. Per Januari 2019, tinggal paket proyek Palapa Ring Timur yang masih dalam proses pengerjaan dengan progres 89%. Adapun paket proyek Palapa Ring Barat sudah rampung 100% pada Maret 2018 dan paket proyek Palapa Ring Tengah baru saja rampung 100% pada Desember 2018. Jika proyek infrastruktur 'Tol Langit' ini selesai dikerjakan, dipastikan seluruh masyarakat Indonesia dapat menikmati internet 4G dengan kecepatan 30 mbps secara merata. Kemudian, para siswa SMK di pelosok daerah atau perdesaan juga bisa memanfaatkan infrastruktur 'Tol Langit' melalui pembelajaran elektronik (*e-learning*) atau pembelajaran daring (*online*) agar pengetahuan, wawasan dan kemampuan siap kerjanya setara dengan siswa SMK di daerah Perkotaan. Menurut data Speedtest Global Index per Desember 2018, kecepatan internet Indonesia masih tertinggal jauh yaitu berada di urutan 108 dengan 10,53 mbps untuk mobile internet dan di urutan 94 untuk *fixed broadband* dengan 15,52 mbps.

**SMK**  
**BISA-HEBAT**  
SMP BISA - SMA BISA - SMK BISA

# Raih Mimpimu di SMK

Get Your Dream at SMK

\* Salah satu Kompetensi Keahlian  
Sistem Informatika, Jaringan dan Aplikasi

KOMPETENSI KEAHLIAN

Sistem Informatika,  
Jaringan dan Aplikasi



Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan  
Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah  
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan



■ Siswa SMK mengikuti Lomba LKS SMK Tahun 2019

## B. Rasional

**K**emajuan bangsa di masa kini dan selanjutnya masih ditentukan oleh kualitas sumber daya manusia (SDM), dan bukan sebatas kekuatan kekayaan sumber daya alam (SDA) yang melimpah. Dengan kemampuan SDM dan kualitas pendidikan ini memacu peningkatan pertumbuhan perekonomian di negara tersebut, banyaknya peluang lapangan kerja, serta meningkatnya kreativitas dan inovasi.

Keberhasilan bangsa 80 persen ditentukan oleh kualitas manusianya, sebaliknya faktor kekayaan SDA hanya berkontribusi berkisar 20 persen saja. Contohnya, Singapura dan Jepang. Sebagai negara dengan luas area terkecil di kawasan ASEAN, kualitas SDM Singapura sangat tinggi, dengan APK pendidikan menengah 107% dan APK pendidikan tinggi 72%, sehingga membuat Singapura menjadi salah satu negara maju di dunia (peringkat 1 dari 157 negara dalam Indeks Sumber Daya Manusia/*Human Capital Index*) 2018 berdasar laporan Bank Dunia (Kamis, 11/10/2018). Singapura yang menduduki peringkat pertama pada indeks memiliki skor 0,88. Sedangkan Indonesia dengan skor sebesar 0,53 dan menempati ke-87 dari 157 negara. Bank Dunia menilai pemerintah Singapura telah menyadari pentingnya teknologi serta meningkatnya kebutuhan bagi para pekerja dengan keterampilan tinggi. Maka itu, Bank Dunia mendorong sudah semestinya pemerintah memiliki rencana jangka panjang dan komitmen untuk berinvestasi pada sumber daya manusia.

Indeks Sumber Daya Manusia sendiri didesain untuk menjelaskan bagaimana perkembangan kondisi kesehatan dan pendidikan untuk dapat mendukung produktivitas generasi mendatang. Indeks ini menggabungkan sejumlah komponen, seperti kemungkinan hidup seorang anak sampai usia 5 tahun (*survival*), kualitas dan kuantitas pendidikan, serta isu kesehatannya. Masih mengacu pada indeks tersebut, untuk komponen survival, Indonesia relatif unggul dari negara-negara dari Asia Selatan dan Afrika. Sedangkan untuk komponen pendidikan, Indonesia disebut unggul dari negara-negara di Asia Timur, Asia Selatan, Timur Tengah, Amerika Latin, dan Afrika.

Indonesia dikenal memiliki potensi yang besar dan berpeluang menjadi negara yang memiliki perekonomian yang maju. Dukungan potensi ini terletak pada lima aspek, yakni kondisi iklim, geologis, geografis, SDA dan SDM. Berstatus negara dengan iklim tropis menjadikan Indonesia memiliki sumber daya pertanian dan perkebunan yang berlimpah ruah, sehingga menjadi devisa yang luar biasa. Posisi Indonesia berada pada jalur pertemuan tiga lempeng, yaitu lempeng Eurasia, lempeng Pasifik dan lempeng Hindia, secara geologis. Sehingga, menyimpan sumber daya mineral tak terbatas. Secara geografis, Indonesia diapit Benua Asia dan Benua Australia dan

berada di antara dua samudera yaitu Samudera Hindia dan Samudera Pasifik. Status ini menjadikan Indonesia dilalui oleh tingginya trafik pelayaran internasional. Sehingga Indonesia memperoleh pendapatan dari hak lintas transit kapal internasional.

Sedangkan dari aspek sumber daya alam (SDA), sangat melimpah. Indonesia memiliki bentangan laut dan hutan yang begitu luas. Kesemuanya dapat dimanfaatkan secara optimal agar menghasilkan *output* yang menguntungkan. Namun pemanfaatannya harus memperhatikan kelangsungan dan keberlanjutan lingkungan. Aspek kelima, Indonesia memiliki sumber daya manusia (SDM) yang sangat banyak dan besar. SDM merupakan modal yang begitu penting dalam pembangunan dan kemajuan sebuah negara. Agar pemanfaatan aspek iklim hingga SDA bisa dikelola dengan optimal, dibutuhkan SDM yang handal. Maka itu, peningkatan kualitas SDM dan penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) menjadi hal sangat penting.

Untuk mewujudkannya, diperlukan percepatan program-program pendidikan berkualitas tinggi, merata dan bisa diakses semua para siswa di seluruh Indonesia. Sehingga, para siswa --khususnya siswa SMK-- yang berada di Luar Pulau Jawa bisa memperoleh materi pendidikan, pelatihan dan praktek secara sama dengan para siswa SMK di Pulau Jawa. Bahkan, para siswa SMK di Luar Pulau Jawa bisa mengelola SDA di sekitar daerah tinggalnya dan bisa diekspor atau dipasarkan di pasar domestik dengan nilai tinggi, setelah memperoleh pendidikan baik di ruang sekolah maupun proses belajar mengajar jarak jauh atau pembelajaran daring (*online*) dengan memanfaatkan ‘Tol Langit’.

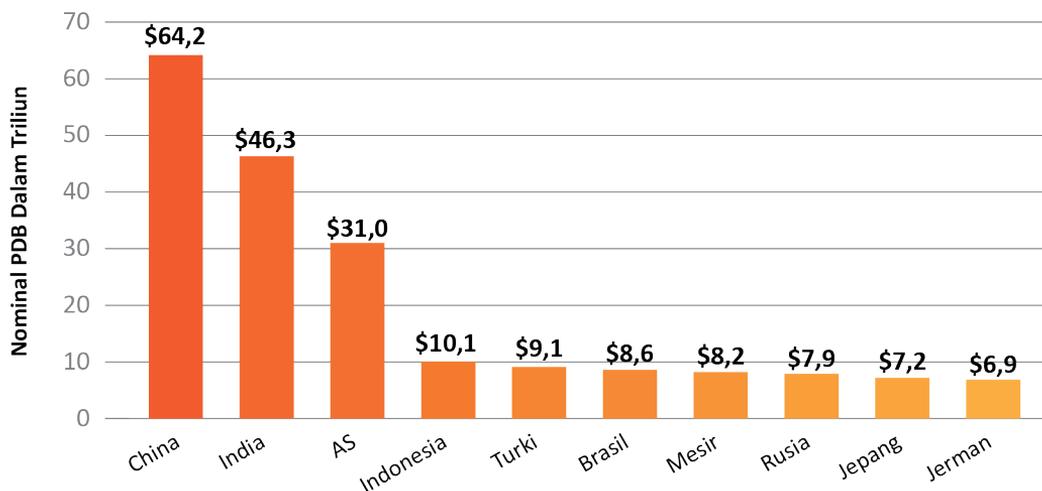
Beberapa lembaga keuangan internasional memprediksi bahwa Indonesia akan menjadi negara maju. Dalam laporan pada 2012 bertajuk “*ASEAN, The PRC, and India: The Great Transformation*”, Asia Development Bank (ADB) dan Asian Development Bank Institute (ADBI) menyebutkan bahwa pada tahun 2030, Indonesia akan menjadi negara maju. Salah satu indikatornya, perekonomian akan beralih menuju Kawasan Timur ke negara-negara berkembang saat ini. Kemudian, Standar Chartered (Stanchart) juga menerbitkan laporan khusus berjudul: “*The Super-Cycle Report*”. Poin dalam laporan ini mengatakan bahwa Indonesia diprediksi menjadi raksasa ekonomi dunia dalam dua dekade mendatang (sekitar tahun 2030-2050). Berada di posisi kelima, Indonesia akan mendampingi China, Amerika Serikat, India dan Brazil.

Majalah bergengsi, *The Economist*, memunculkan akronim CIVETS; yang merupakan kepanjangan dari Columbia/Kolombia, Indonesia, Vietnam, Egypt/Mesir, Turki, dan South Africa/Afrika Selatan sebagai kekuatan ekonomi di masa mendatang. Lembaga keuangan bergengsi, Morgan Stanley, memperkirakan PDB Indonesia bakal mencapai US\$ 800 miliar pada satu dekade mendatang. Tidak ketinggalan, Standar Chartered Plc, menerbitkan laporan proyeksi jangka panjang yang dikutip dari *Bloomberg*, Rabu (9/1/2019). Dalam laporannya, Standard Chartered Plc memprediksi

terdapat 7 dari 10 negara berkembang menjadi negara dengan ekonomi terbesar di dunia pada tahun 2030. Peringkat tersebut didasarkan pada nominal produk domestik bruto (PDB) berdasarkan paritas daya beli atau *purchasing power parity* (PPP).

Pada tahun 2030, China akan menjadi negara ekonomi terbesar di dunia. Diikuti India, yang akan lebih besar ekonominya daripada AS. Sedangkan Indonesia akan menduduki posisi keempat. Pada tahun 2018 lalu, porsi Asia terhadap PDB dunia mencapai 28 persen, naik dibandingkan 20 persen pada tahun 2010. Angka ini diprediksi melonjak menjadi 35 persen pada tahun 2030.

**Tabel 1.5 Daftar 10 Negara dengan Ekonomi Terbesar di Dunia pada tahun 2030 :**



Sumber: Proyeksi Standard Chartered Plc.

## Bagaimana dengan kualitas sumber daya manusia (SDM) Indonesia ?

Menurut data yang dirilis World Economic Forum (WEF) Tahun 2018, keterampilan atau *skill* SDM Indonesia menempati peringkat empat di antara negara-negara di Asia Tenggara (ASEAN). Hal tersebut berdasarkan salah satu pilar penilaian dalam Indeks Daya Saing Global (GCI) yang diterbitkan oleh World Economy Forum (WEF) pada 2018. Posisi pertama ditempati Singapura, disusul Malaysia dan Brunei Darussalam, kemudian Indonesia. Salah satu pendekatan GCI adalah *human-centric approach* yakni penilaian tentang keterampilan SDM. Penilaian ini mencakup efektivitas tahun pendidikan, tingkat pelatihan staf, kualitas pelatihan vokasi, dan paket kemampuan lulusan. Selain itu meliputi keterampilan digital, kemudahan menemukan karyawan terampil, ekspektasi periode pendidikan, berpikir kritis dalam proses pembelajaran, hingga rasio murid-guru pada pendidikan dasar.

Kemudian, merujuk pada laporan riset Institute Management Developments, sekolah bisnis internasional di Swiss, yang dikutip *Business World*, peringkat daya saing SDM Indonesia naik 2 peringkat pada periode tahun 2018. Indonesia berada di peringkat 45 dari 63 negara. Indonesia naik 2 peringkat dibandingkan tahun 2017 yang berada di peringkat ke 47. Tahun 2018 Indonesia mendapatkan skor 51,34. Laporan tersebut dipublikasikan pada Kamis (22/11/2018). Bila dibandingkan dengan negara tetangga seperti Singapura dan Malaysia, daya saing SDM Indonesia masih kalah. Riset tersebut menyebutkan, Malaysia tahun 2018 ada di peringkat ke-22, atau naik 6 peringkat dari peringkat 28. Singapura tetap di peringkat ke-13.

Sedangkan secara global, kualitas SDM Indonesia berada pada peringkat terpaut cukup jauh dengan negeri tetangga. Menyadari kondisi tersebut, Pemerintah Indonesia menyusun kebijakan strategis. Diantaranya adalah meningkatkan kurikulum pendidikan dan meningkatkan kompetensi pekerja, meningkatkan kompetensi melalui pelatihan vokasi dan program magang, meningkatkan kualifikasi, kebutuhan dan pelaksanaan sertifikasi profesi di seluruh institusi di seluruh wilayah Indonesia. Pendidikan vokasi dibutuhkan untuk menghadapi Revolusi Industri 4.0 melalui infrastruktur Tol Langit (internet, *cloud*, dll), serta melatih para siswa menguasai teknologi informasi, dan melibatkan partisipasi sektor swasta dalam dunia pendidikan. Semua program tersebut tersematkan dalam pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK).

## C. Dasar Hukum

**P**ada umumnya, para pakar pendidikan menyepakati bahwa pendidikan itu diselenggarakan atau diberikan untuk mengembangkan seluruh potensi manusia ke arah yang positif. Maka dari itu, pendidikan tidak pernah lepas dari unsur manusia dan membutuhkan sejumlah landasan serta pengindahan beberapa asas tertentu. Landasan dan asas tersebut sangat penting, karena pendidikan merupakan pilar utama terhadap perkembangan manusia dan masyarakat bangsa tertentu. Dengan demikian, landasan hukum dapat diartikan sebagai tempat terpijak atau titik tolak dalam melaksanakan kegiatan-kegiatan tertentu.

Dasar Hukum dalam penyusunan buku SMK Dukung SDM Tol Langit ini meliputi:

### 1. Undang-Undang Dasar (UUD) 1945

Undang-Undang Dasar (UUD) 1945 Pasal 31 Ayat (1) UUD 1945 menyatakan bahwa: “Setiap warga negara berhak mendapat pendidikan”. Ketentuan dalam Ayat (1) tersebut menegaskan kewajiban pemerintah untuk menyediakan akses seluas-luasnya



■ Suasana LKS SMK Tahun 2019

bagi seluruh masyarakat Indonesia. Pemerintah wajib menyediakan pendidikan di pulau paling ujung di timur Indonesia hingga pulau paling ujung di barat Indonesia (yang dihuni penduduk). Komitmen ini merupakan salah satu tujuan pembentukan Pemerintah Negara Indonesia yang diamanatkan dalam Pembukaan Undang-Undang Dasar (UUD) 1945 adalah untuk mencerdaskan kehidupan bangsa.

Mengenai kewajiban pemerintah memberikan akses pendidikan seluas-luas dan wajib membiayainya masih berlaku untuk pendidikan dasar, seperti disebutkan pada Pasal 31 Ayat (2) UUD 1945, dengan pernyataan: “Setiap warga negara wajib mengikuti pendidikan dasar dan pemerintah wajib membiayainya. Dalam Program Wajib Belajar Pendidikan Dasar Sembilan Tahun, sejauh ini sudah berjalan dengan baik dan memuaskan. Ayat (3) memerintahkan agar Pemerintah mengusahakan dan menyelenggarakan satu sistem pendidikan nasional yang meningkatkan keimanan dan ketakwaan serta akhlak mulia dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, yang diatur dengan Undang-Undang. Dan Ayat (4) menyatakan bahwa Negara memprioritaskan anggaran pendidikan sekurang-kurangnya dua puluh persen dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara serta dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah untuk memenuhi kebutuhan penyelenggaraan Pendidikan Nasional.

## **2. Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional**

Pasal 15 Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 menyatakan; “Pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu. Pendidikan kejuruan terdiri dari Sekolah Menengah Kejuruan, dan Madrasah Aliyah Kejuruan”.

## **3. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2013 Tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 Tentang Standar Nasional Pendidikan**

Dalam lampiran Peraturan Pemerintah tersebut disebutkan pada Pasal 1 Ayat (4), yang berbunyi Kompetensi adalah seperangkat sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang harus dimiliki, dihayati, dan dikuasai oleh Peserta Didik setelah mempelajari suatu muatan pembelajaran, menamatkan suatu program, atau menyelesaikan satuan pendidikan tertentu. Sedangkan Pasal 1 Ayat (5) menyatakan: Standar Kompetensi Lulusan adalah kriteria mengenai kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Padahal Pasal 1 Ayat (7) disebutkan: Standar Proses adalah kriteria mengenai pelaksanaan pembelajaran pada satu satuan pendidikan untuk mencapai Standar Kompetensi Lulusan. Selanjutnya, Pasal 1 Ayat (9) dikatakan: Standar Sarana dan Prasarana adalah kriteria mengenai ruang

belajar, tempat berolahraga, tempat beribadah, perpustakaan, laboratorium, bengkel kerja, tempat bermain, tempat berkreasi dan berekreasi serta sumber belajar lain, yang diperlukan untuk menunjang proses pembelajaran, termasuk penggunaan teknologi informasi dan komunikasi. Penjelasan dalam ketentuan ayat tersebut di atas untuk menekankan pentingnya prasyarat bagi Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) memperoleh pendidikan yang setara dan berkualitas agar proses pembinaan belajar mengajar menghasilkan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas dan berdaya saing.

#### **4. Permendikbud Nomor 34 Tahun 2018 Tentang Standar Nasional Pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)/Madrasah Aliyah Kejuruan (MAK).**

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan mengeluarkan peraturan tentang Standar Nasional Pendidikan khusus bagi SMK/MAK, dengan mempertimbangkan tiga hal, yaitu:

1. Dalam rangka meningkatkan kualitas dan daya saing sumber daya manusia Indonesia perlu dilakukan Revitalisasi Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan melalui penyempurnaan dan penyesuaian kurikulum dengan kompetensi sesuai kebutuhan pengguna lulusan;
2. Ketentuan yang mengatur mengenai Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan sebagaimana diatur dalam beberapa Peraturan Menteri dipandang sudah tidak sesuai lagi dengan perkembangan hukum, kebutuhan masyarakat, dan tantangan global sehingga perlu diganti;
3. Permendikbud 34 Tahun 2018 menetapkan, beberapa pasal, yaitu:
  - Pasal 1 : menjelaskan beberapa pengertian yaitu SNP SMK/MAK, menteri, pemerintah daerah, Sekolah Menengah Kejuruan, Dan Madrasah Aliyah Kejuruan.
  - Pasal 2 : terdiri dari 9 ayat tentang jumlah SNP SMK/MAK dan lampiran-lampiran yang menjelaskan setiap Standar SMK/MAK.
  - Pasal 3 : tentang kewajiban Pemerintah, Pemerintah daerah, dan Masyarakat menyelenggarakan SMK/MAK sesuai SNP SMK/MAK.
  - Pasal 4 : tentang batas waktu penyesuaian dengan SNP SMK/MAK paling lama 3 tahun.
  - Pasal 5 : tentang pencabutan peraturan-peraturan yang sebelumnya terkait SNP SMK seperti

1. Permendiknas 22 tahun 2006 tentang Standar Isi
2. Permendiknas 23 Tahun 2006 tentang Standar Kompetensi Lulusan
3. Permendiknas 24 Tahun 2006 tentang Pelaksanaan Permendiknas 22 tahun 2006 dan Permendiknas 23 Tahun 2006
4. Permendiknas No. 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi dan Kompetensi Guru
5. Permendiknas No. 19 Tahun 2007 tentang Standar Pengelolaan Pendidikan
6. Permendiknas No. 41 Tahun 2007 Tentang Standar Proses
7. Permendiknas No. 40 Tahun 2008 tentang Standar Sarana dan Prasarana
8. Permendiknas No. 69 Tahun 2009 tentang Standar Biaya Operasional
9. Permendikbud No. 21 Tahun 2016 tentang Standar Isi
10. Permendikbud No. 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses.
11. Kesepuluh peraturan di atas terkait SMK/MAK tidak berlaku lagi sejak ditetapkan Permendikbud 34 Tahun 2018 tentang Standar Nasional Pendidikan SMK/MAK.

Pasal 5 tentang waktu pemberlakuan peraturan mulai sejak ditetapkan tanggal 14 Desember 2018 dan diundangkan pada tanggal 20 Desember 2018.

## D. Definisi Tol Langit

Istilah ‘Tol Langit’ belakangan menjadi perbincangan publik. Tepatnya kali pertama disampaikan KH Ma’ruf Amin kala masih menjadi calon wakil presiden 01 pada bulan Februari 2019 lalu. Ketika menjadi pembicara di hadapan relawan Gerakan Indonesia Maju yang dibentuk Institut Lembang Sembilan, di Hotel Aryaduta, Jakarta, Minggu 24 Februari 2019, KH Ma’ruf Amin memuji pembangunan infrastruktur yang gencar dilakukan di Pemerintahan Presiden Joko Widodo dan Wakil Presiden Jusuf Kalla (Periode 2014-2019). Menurut KH Ma’ruf Amin, Jokowi tidak hanya membangun infrastruktur di darat dan laut tetapi juga di langit atau istilahnya ‘Tol langit’. “Yang luar biasa lagi kita sudah memiliki investasi infrastruktur yang hebat. Tidak saja tol darat, tol laut, tol udara, tetapi saya sebutnya juga tol langit. Yaitu namanya yang kita gunakan untuk digital,” ujar Ma’ruf.

Disamping menyinggung soal 'Tol Langit, KH Ma'ruf Amin juga menyebut istilah *Unicorn*. Peralnya, infrastruktur digital itu membantu melahirkan perusahaan-perusahaan *Unicorn* baru. Sebab infrastruktur ini dibuat demi jaringan telekomunikasi dan internet yang berkualitas. "*Insya Allah*, ke depan lahir juga perusahaan *start-up - start-up* (perusahaan rintisan) yang tumbuh karena digitalisasi tersedia infrastrukturnya. Nantinya lahir lagi *Unicorn* yang baru di Indonesia," kata KH Ma'ruf Amin. Istilah *Unicorn* sering digunakan untuk mengategorikan perusahaan rintisan atau *start-up* dengan valuasi 1 miliar dollar AS. Dengan valuasi yang cukup besar itu, ada empat perusahaan rintisan Indonesia yang dianggap sebagai *Unicorn*. Empat



■ Peserta Lomba LKS SMK Tahun 2019

perusahaan itu adalah Bukalapak, Traveloka, Tokopedia, dan Go-Jek. Presiden Joko Widodo yang juga Calon Presiden Capres (Capres) 01 --selama ajang kampanye Pemilihan Presiden (Pilpres) Periode 2019-2024-- juga pernah menyinggung infrastruktur digital ini dalam kesempatan debat kedua. Jokowi menyinggung upaya pemerintah membangun proyek jaringan serat optik di seluruh wilayah Indonesia, yaitu Palapa Ring. “Kita bangun Palapa Ring, ini tersambungnyanya *backbone* (tulang punggung) dengan *broadband* kecepatan tinggi, di Indonesia Barat kita 100 persen, di Indonesia Tengah selesai 100 persen, dan Indonesia Timur akan kita selesaikan,” kata Joko Widodo.

Sebenarnya, istilah ‘Tol Langit’ disinggung KH Ma’ruf Amin sudah diperbincangkan sejak dua tahun lalu, ketika Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) dan Kementerian Informasi dan Komunikasi (Kementerian Kominfo) menjalin kerjasama berupa penggunaan jaringan internet untuk akses pendidikan. Kerjasama tersebut merupakan komitmen Pemerintahan Presiden Joko Widodo (Jokowi) dalam memajukan dunia pendidikan melalui kemudahan semua sekolah serta siswa dan guru untuk mengakses internet sebagai sarana pendidikan sekaligus membangun infrastruktur internet di daerah-daerah terpencil, terluar dan jauh dari kawasan perkotaan.

Di era pemerintahannya periode tahun 2014 hingga 2019, Presiden Joko Widodo dan Wakil Presiden Jusuf Kalla memang gencar melakukan pembangunan berbagai infrastruktur. Mulai dari infrastruktur yang terlihat seperti di darat berupa pembangunan jalan tol (baru atau melanjutkan proyek lama), jalur kereta api (baru atau pemeliharaan), bandara, pelabuhan, bendungan, maupun infrastruktur lainnya. Pemerintah memprioritaskan pembangunan infrastruktur tersebut untuk meningkatkan daya saing nasional dan pemerataan hasil pembangunan, sekaligus mengurangi disparitas antar wilayah.

Disamping dikenal Tol Darat (jalan darat bebas hambatan), pemerintah juga gencar membangun jaringan Tol Laut. Tol Laut merupakan konsep pengangkutan logistik dengan menggunakan kapal-kapal yang bermuatan besar yang menghubungkan pelabuhan-pelabuhan besar di seluruh Nusantara. Tujuannya harga-harga barang dan jasa yang didistribusikan bisa menjadi lebih murah, cepat dikirim dan masih segar karena sistemnya sekali angkut/pengiriman. Keuntungan lain, mobilisasi manusia dan barang akan semakin lebih cepat dari suatu daerah ke daerah lain. Namun, dalam beberapa bulan terakhir atau Semester I 2019 muncul istilah asing --meski sebenarnya sudah lama diperkenalkan--, yakni ‘Tol Langit’. Sebuah konsep ‘tol’ yang ditujukan untuk memperlancar sistem komunikasi di seluruh daerah Indonesia. Sebenarnya, konsep ‘Tol Langit’ tentu bukan seperti jalan tol yang berada di langit. ‘Tol Langit’ merupakan kelanjutan dari adanya tol laut (kapal laut/kapal motor) dengan udara (moda pesawat terbang). ‘Tol Langit’ ini merupakan sebuah istilah yang dimaksudkan

karena kehadiran sinyal telepon dan internet ke berbagai pelosok negeri, terutama Indonesia bagian timur. Sehingga dari satu daerah dengan antar daerah lain di Indonesia bisa saling berkomunikasi secara cepat dan efektif dengan menggunakan infrastruktur telekomunikasi.

Pemerintah menemukan fakta yang mengkhawatirkan. Pada tahun 2015, dari 514 kabupaten dan kota, ternyata baru ditemukan 400 daerah yang baru terjangkau dengan jaringan serat optik. Sehingga ada 114 daerah yang belum terjangkau. Dari data Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, tercatat sebanyak 214 ribu jumlah sekolah di seluruh Indonesia. Akan tetapi, sebanyak 8 ribu hingga 10 ribu sekolah belum terhubung dengan jaringan internet. Sejumlah madrasah, pesantren, puskesmas dan fasilitas lainnya juga banyak yang belum terakses internet. Menyadari hal tersebut, Pemerintah Indonesia kemudian mengajak para operator untuk membagi tugas dalam pembangunan tersebut. Intinya, istilah 'Tol Langit' ini ditujukan untuk infrastruktur telekomunikasi, khususnya yang berkaitan dengan internet.

Presiden Samsung Research America, Farooq Khan, pernah menulis sebuah proposal pada tahun 2015. Proposal tersebut berjudul "*Mobile Internet from the Heavens*" atau diterjemahkan secara bebas menjadi "Internet Bergerak dari Surga" atau "Internet Bergerak dari Langit". Artikel yang membahas tentang space internet tersebut mengandung hal teknis dalam hal teknologi telekomunikasi. Kesimpulan artikel tersebut yakni bahwa teknologi *space internet* atau internet angkasa atau internet langit akan memberikan layanan internet yang lebih terjangkau bagi setiap orang di muka bumi lewat penggunaan satelit mikro murah.

Menariknya, kendati substansi artikel adalah tentang iptek, namun judulnya dibuat simpel dan tidak ada satu pun menyebut sosok malaikat atau menyinggung Kitab Suci dari agama manapun. Dengan demikian, konsep Tol Langit atau infrastruktur langit yang diajukan Bapak Joko Widodo serta KH Ma'ruf Amin merupakan teknologi serupa yang ditransmisikan lewat infrastruktur kabel serat optik dengan panjang kabel bawah laut mencapai 35.280 km dan kabel di darat yang terbentang sepanjang 21.807 km (Sumber: Majalah Gatra).

## **Pemerataan Jaringan Internet**

Pada tahun 2018, kecepatan internet Indonesia masih berada di peringkat 108 dunia dengan rata-rata kecepatan 10,53 mbps. Jika Proyek Palapa Ring dirampungkan pada tahun 2019 ini, maka kecepatan internet akan naik peringkat ke posisi 94 dengan rata-rata kecepatan internet 15,52 mbps. Kecepatan internet ini memang masih jauh jika dibandingkan dengan negara Singapura yang berada di peringkat pertama dengan kecepatan 190,94 mbps. Namun, setidaknya tidak ada lagi kota maupun kabupaten di Indonesia yang tak terhubung dengan jaringan tulang punggung *broadband*.

Dengan tersambungannya Proyek Palapa Ring secara utuh atau ‘Tol Langit’ antara wilayah Barat, Tengah dan Timur, maka hal tersebut merupakan perwujudan dari Nawacita Indonesia dan Sila ke-3 Pancasila yaitu Persatuan Indonesia dan Sila ke-5 Pancasila, Keadilan Sosial bagi Seluruh Rakyat Indonesia. Palapa Ring atau ‘Tol Langit’ yang bisa menyatukan seluruh daerah di Indonesia dengan komunikasi maupun tukar data secara cepat dan *real time* membuat kesenjangan antar daerah, khususnya wilayah 3T (Terdepan, Tertinggal, dan Terluar) akan semakin berkurang, seperti yang terjadi selama ini, Indonesia bagian barat dengan bagian timur memiliki kesenjangan yang teramat tinggi. Berkurangnya kesenjangan merupakan perwujudan dari upaya untuk mewujudkan keadilan sosial bagi seluruh Indonesia. Semua warga di seluruh pelosok negeri berhak mendapatkan akses informasi, akses pendidikan dan akses perekonomian secara merata dan adil.

Pemerintah memastikan sekolah SD, SMP dan SMA terhubung dengan *broadband*. Jaringan internet tidak hanya dipergunakan untuk program Ujian Nasional Berbasis Komputer (UNBK), namun bisa diaplikasikan untuk proses belajar mengajar seluruh siswa, khusus siswa SMK, di seluruh pelosok negeri. Disamping untuk menunjang fasilitas pendidikan, pemerintah juga memastikan sebanyak 83 ribu Kantor Desa, lebih dari lima ribu Puskesmas, fasilitas Rumah Sakit, kantor Polsek dan Koramil, dipastikan terhubung dengan internet kecepatan tinggi. Dengan demikian, satelit Satria yang memiliki kemampuan *High Throughput Satellite* (HTS) akan berperan mendukung penyebaran akses internet di daerah 3T (Terdepan, Tertinggal, dan Terluar) hingga 150 ribu titik, yakni untuk menunjang kebutuhan internet di bidang pendidikan, kesehatan, pemerintah daerah, pertahanan, dan keamanan.

## Definisi *Internet of Things* (IoT)

*Internet of Things* (IoT) dalam beberapa tahun terakhir telah menjadi topik yang hangat didiskusikan, diperbincangkan dan diujicobakan. Menariknya, *Internet of Things* (IoT) tidak mempunyai definisi tetap, pasalnya selalu ada saja bahasan entah itu berasal dari suatu keseharian seseorang hingga benda-benda yang dapat dijadikan perangkat untuk mempermudah aktivitas orang.

Mengutip ulasan dari <https://idcloudhost.com>, penelitian pada IoT masih dalam tahap perkembangan. Maka dari itu, tidak ada definisi dari *Internet of Things*. Berikut adalah beberapa definisi alternatif dikemukakan untuk memahami *Internet of Things* (IoT), antara lain (id.wikipedia.org): Pada tahun 2009, menurut Ashton, definisi awal IoT adalah *Internet of Things* memiliki potensi untuk mengubah dunia seperti pernah dilakukan oleh Internet, bahkan mungkin lebih baik. Pernyataan tersebut diambil dari artikel sebagai berikut:

*“Hari ini komputer dan manusia, hampir sepenuhnya tergantung pada Internet untuk segala informasi yang semua terdiri dari sekitar 50 petabyte (satu petabyte adalah 1.024 terabyte) data yang tersedia pada Internet dan pertama kali digagas dan diciptakan oleh manusia. Dari mulai magnetik, menekan tombol rekam, mengambil gambar digital atau memadai kode bar. Diagram konvensional dari Internet meninggalkan router menjadi bagian terpenting dari semuanya. Masalahnya adalah orang memiliki waktu, perhatian dan akurasi terbatas. Mereka semua berarti tidak sangat baik dalam menangkap berbagai data tentang hal di dunia nyata. Dari segi fisik dan begitu juga lingkungan manusia. Gagasan dan informasi begitu penting, tetapi banyak lagi hal yang penting. Namun teknologi informasi saat ini sangat tergantung pada data yang berasal dari orang-orang, sehingga komputer yang dimiliki banyak orang mengetahui lebih banyak tentang semua ide dari hal-hal tersebut.”*



Sedangkan *Casagras* atau *Coordinator and Support Action for Global RFID-Related Activities and Standardisation* mendefinisikan *Internet of Things* (IoT) sebagai sebuah infrastruktur jaringan global, yang menghubungkan benda-benda fisik dan virtual melalui eksploitasi data *capture* dan kemampuan komunikasi. Infrastruktur terdiri dari jaringan yang telah ada dan internet berikut pengembangan jaringannya. Semua ini akan menawarkan identifikasi obyek, sensor dan kemampuan koneksi sebagai dasar untuk pengembangan layanan dan aplikasi ko-operatif yang independen. Ia juga ditandai dengan tingkat otonom *data capture* yang tinggi, *event transfer*, konektivitas jaringan dan interoperabilitas.

## Tol Langit Identik dengan *Internet of Things* (IoT)

Pendek kata, definisi *Internet of Thing* (IoT) seperti dikupas [www.codepolitan.com](http://www.codepolitan.com) menunjukkan gambaran simpel. *Internet of Thing* (IoT) merupakan sebuah konsep dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer. IoT telah berkembang dari konvergensi teknologi nirkabel, *micro-electromechanical systems* (MEMS), dan Internet. “A Things” pada *Internet of Things* dapat didefinisikan sebagai subjek. Misalkan orang dengan monitor implant jantung, hewan peternakan dengan *transponder biochip*, sebuah mobil yang telah dilengkapi *built-in* sensor untuk memperingatkan pengemudi ketika tekanan ban rendah.

Sederhananya, *Internet of Things* (IoT) merupakan konsep dasar yang menghubungkan perangkat satu dengan perangkat lainnya. Seperti menghubungkan CCTV, lampu rumah, lampu kantor, TV, kulkas, mesin cuci, pembersih rumah, mobil dan masih banyak lainnya dengan *smartphone* atau *device* lain. Selain peralatan sehari-hari, IoT juga bisa menghubungkan berbagai komponen mesin seperti mesin jet pesawat terbang, bor pertambangan minyak dan lain-lain. Pada dasarnya, jika seseorang memiliki peralatan yang mempunyai saklar ON-OFF, peralatan tersebut bisa digunakan dalam ranah IoT.

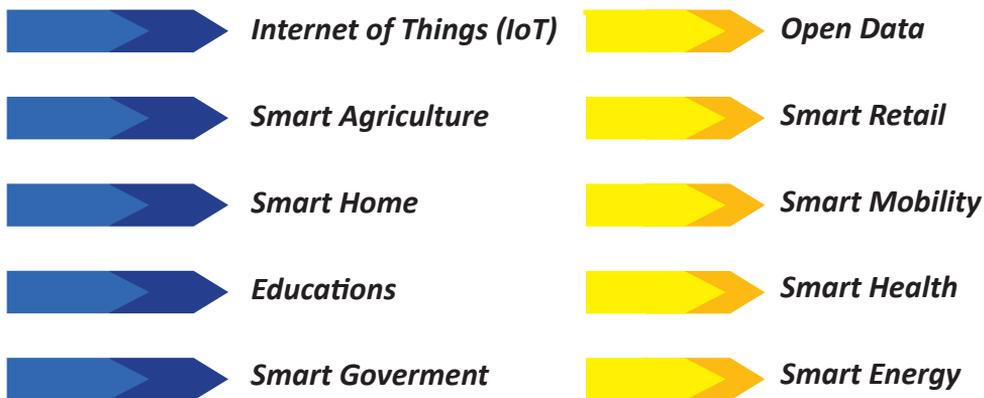
Jika semua perangkat tersebut memiliki tombol aktif dan nonaktif ke Internet, maka kemungkinan bisa menjadi bagian dari IoT. Pada tahun 2020, diperkirakan ada 26 miliar lebih perangkat yang terhubung dengan internet. IoT adalah jaring raksasa dari “semua hal” yang terhubung, termasuk hubungan manusia, baik hubungan antar manusia, manusia-benda, maupun hubungan antara benda. (Savitri, Astrid: ‘Revolusi Industri 4.0’, 2019)

Sejauh ini, IoT paling erat hubungannya dengan komunikasi *machine-to-machine* (M2M) di bidang manufaktur dan listrik, perminyakan, dan gas. Produk dibangun dengan kemampuan komunikasi M2M yang sering disebut dengan sistem cerdas atau “smart”. Sebagai contoh yaitu *smart kabel*, *smart meter*, *smart grid sensor*.

Untuk menentukan apakah suatu perangkat merupakan bagian dari IoT atau tidak, maka ajukan pertanyaan berikut ini: Apakah produk suatu vendor dapat bekerja dengan produk dari vendor yang lain? Dapatkah suatu kunci pintu dari vendor A berkomunikasi dengan saklar lampu dari vendor B, dan bagaimana jika seorang pengguna ingin memasukkan termostatnya menjadi bagian dari komunikasi tersebut. Intinya, IoT adalah suatu konsep yang mempengaruhi hidup manusia serta IoT bisa membantu memudahkan kehidupan manusia.

Dalam cakupan yang lebih luas, IoT dapat diterapkan untuk jaringan transportasi untuk kepetingan Smart City yang dapat membantu kita mengurangi limbah dan meningkatkan penggunaan energi seefisien mungkin. Hal ini akan membantu kita dalam memahami dan meningkatkan kesejahteraan hidup. Konsep *Internet of Things* (IoT) ini beroperasi melalui jaringan internet maupun Tol Langit.

### SMART CITY



Sumber: Buku 'Revolusi Industri 4.0', 2019

Tol Langit menghubungkan jaringan internet di Indonesia. Layaknya sebuah jalan tol, pengguna dari jalan Tol Langit ini dapat melakukan beragam aktivitas dan berkomunikasi secara langsung melalui operator telekomunikasi. Nantinya, operator-operator ini akan memanfaatkan jalan tol itu dan menjual layanannya ke masyarakat. Pembangunan jalan Tol Langit ini melalui Program Palapa Ring yang digagas Pemerintah. Seakan membaca peluang ke depan, Pemerintah saat ini berusaha untuk memahami peluang dan tantangan yang bisa diambil dengan memanfaatkan Tol Langit tersebut. Peralannya, semakin banyak perangkat mulai bergabung dengan *Internet of Things* (IoT). Salah satu yang sedang dipersiapkan pemerintah yakni membangun infrastruktur Tol Langit serta menyiapkan Sumber Daya Manusia (SDM) Tol Langit, serta mencari tahu dampak potensial yang dapat dilihat, diraih dan dikelola agar pekerjaan dan hidup rakyat Indonesia semakin mudah, nyaman dan sejahtera. Berikut tujuh sasaran Visi Indonesia Tahun 2025 ;

## **Tujuh Sasaran Visi Indonesia 2025:**

- 1) Meningkatkan jumlah HaKI dari penelitian dan industri yang langsung berhubungan dengan pertumbuhan ekonomi.
- 2) Meningkatkan jumlah produk-produk unggulan dan nilai tambah industri dari pelbagai daerah.
- 3) Meningkatkan infrastruktur S & T berstandar internasional.
- 4) Mencapai swasembada pangan, obat-obatan, energi, dan air bersih yang berkesinambungan.
- 5) Mencapai swasembada produk dan sistem industri pertahanan, transportasi, dan ICT.
- 6) Meningkatkan ekspor produk industri kreatif menjadi dua kali lipat.
- 7) Mencapai pertumbuhan ekonomi yang berkesinambungan, kemakmuran yang merata dan memperkokoh NKRI.

**BAB II**  
REVITALISASI SMK DAN  
SDM INDUSTRI BERBASIS  
TOL LANGIT



## A. Kebutuhan SDM Tol Langit

**A**set yang paling bernilai bagi institusi *private* maupun *public* pada abad 21 adalah *knowledge worker* dan produktivitasnya (Drucker, 1999). SDM merupakan *intangible assets* atau *intellectual capital* yang melahirkan ide dan inovasi-inovasi yang berpengaruh terhadap kelangsungan masa depan sebuah negara. SDM merupakan faktor penting yang menentukan daya saing sebuah negara. Dalam penilaian Global Competitiveness Index 2017-2018 yang dilakukan oleh World Economic Forum (WEF), daya saing sebuah negara dinilai dari 12 pilar yaitu *institutions, infrastructure, macroeconomic environment, health and primary education, higher education and pelatihan, goods market efficiency, labor market efficiency, financial market development, technological readiness, market size, business sophistication*, dan *innovation* (IMD, 2017).

Pada abad 21 di era revolusi industri keempat (IR 4.0) di mana terjadi fusi berbagai kemajuan teknologi (*nanotechnology, digital technology, dan biotechnology*) (Schwab, 2016), SDM Indonesia harus mampu beradaptasi dengan cepat. Menurut Laporan *United Nation Development Program* (UNDP) dalam *Human Development Report* tahun 2016, diperlukan kompetensi *Information Communication and Technology (hard skill)*, dan kemampuan berkomunikasi serta berkolaborasi (*soft skill*) untuk menghadapi IR 4.0. Berdasarkan Laporan UNDP bertajuk '*21st Century Skills*' pada tahun 2016, disebutkan terdapat empat *skill* yang penting dimiliki di era Milenial atau Abad 21. Keempat *skills* yakni *Ways of Thinking, Tools for Working, Ways of Working, dan Skills for Living in The World*.

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi membawa perubahan besar untuk dunia. Salah satu dampaknya adalah 'revolusi' sektor industri dan lapangan pekerjaan. Ada profesi dan usaha yang jadi langka bahkan hilang karena teknologi informasi dan komunikasi. Sebaliknya, muncul berbagai pekerjaan baru, yang bahkan belum ada 10-15 tahun yang lalu.

Data statistik SDM angkatan kerja dari tahun 2013 hingga 2015 menunjukkan bahwa jumlah penduduk usia kerja pada tahun 2013 mencapai 121,35 juta, tahun 2014 mencapai 121,87 juta, dan tahun 2015 mencapai 122,38 juta. Diperkirakan jumlah penduduk usia kerja pada tahun 2020: 131,11 juta. Berdasarkan data BPS, per Desember 2014, jumlah total PNS adalah sekitar 4,5 juta, sehingga dapat dinyatakan bahwa jumlah PNS yang berlatar pendidikan TIK hanyalah sekitar 1,38 persen saja.

**Tabel 2.1 Data Pegawai Negeri Sipil (PNS) Berlatar Pendidikan TIK**

Rank	Provinsi	Total	Rank	Provinsi	Total
1	Kementerian, Badan dan Lembaga Pemerintah	23818	19	Papua	846
2	Jawa Tengah	3436	20	Gorontalo	842
3	Jawa Timur	2699	21	Kalimantan Barat	821
4	Jawa Barat	2514	22	Bangka Belitung	688
5	Sumatera Utara	2430	23	Kalimantan Timur	672
6	Aceh	1694	23	Sulawesi Utara	672
7	Sumatera Barat	1564	24	Maluku Utara	653
8	Sumatera Selatan	1538	26	Kepulauan Riau	645
9	Sulawesi Selatan	1486	27	Bengkulu	643
10	Sulawesi Tenggara	1445	28	Sulawesi Tengah	616
11	Lampung	1438	29	Bali	582
12	DKI Jakarta	1215	30	NTB	546
13	Kalimantan Selatan	1169	31	DI Yogyakarta	476
14	Kalimantan Tengah	1015	32	Maluku	347
15	Riau	980	33	Papua Barat	346
16	Banten	905	34	Kalimantan Utara	334
17	Jambi	896	35	Sulawesi Barat	316
18	NTT	891	36	BUMD	1
				Grand Total	61179

Sumber Data: BPS, 2014

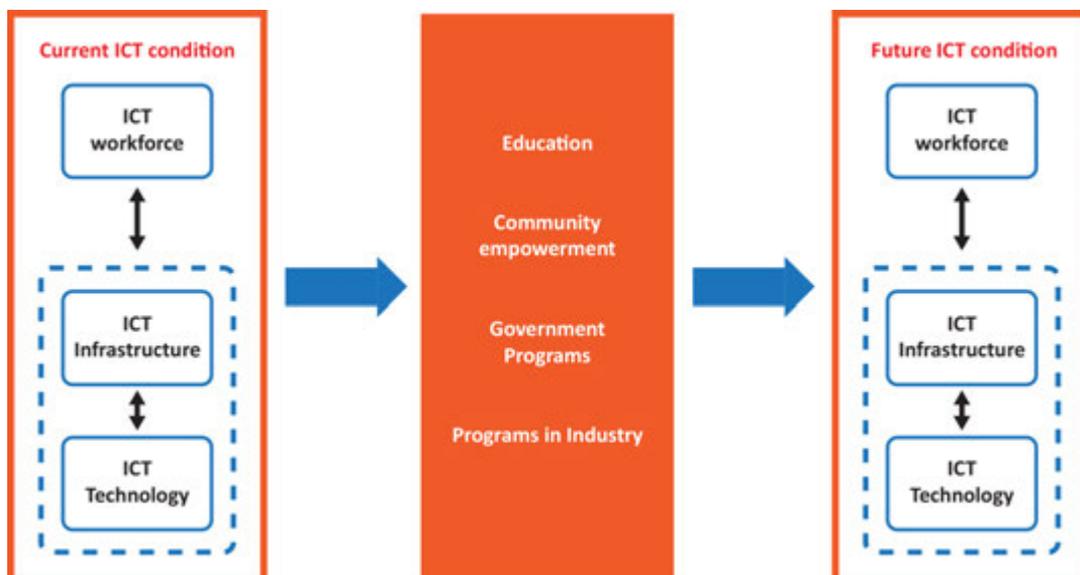
Banyak program pemerintah yang menggenjot kemajuan bidang TIK pada aspek industri, seperti pengembangan industri teknologi informasi yang menjadi salah satu fokus Indonesia hingga tahun 2035. Program lain adalah Gerakan 1.000 *Startup* Berbasis Teknologi. Program-program tersebut membutuhkan banyak tenaga ahli di Bidang TIK. Kebutuhan tenaga TIK lainnya berasal dari perusahaan swasta dan *startup* baru yang serba *digitalized*. Kemudian kebutuhan SDM TIK dari perusahaan teknologi maupun perusahaan perangkat elektronik yang membuka kantor cabang/perwakilan di Indonesia.

**Tabel 2.2 Peringkat HDI Beberapa Negara di Asia 2010-2014**

Negara	2010	2011	2012	2013	2014	Peringkat 2014
Singapura	0,897	0,903	0,905	0,909	0,912	11
Brunei	0,843	0,847	0,852	0,852	0,856	31
Malaysia	0,768	0,772	0,774	0,777	0,779	60
Sri Lanka	0,738	0,743	0,749	0,752	0,757	74
Thailand	0,716	0,721	0,723	0,724	0,726	91
Indonesia	0,665	0,671	0,678	0,681	0,684	110
Filipina	0,654	0,653	0,657	0,664	0,668	115
Vietnam	0,653	0,657	0,66	0,663	0,666	117
Timor Leste	0,6	0,611	0,604	0,601	0,595	133
Laos	0,539	0,552	0,562	0,57	0,575	141
Kamboja	0,536	0,541	0,546	0,55	0,555	144
Myanmar	0,52	0,524	0,528	0,531	0,536	148

(Sumber: <http://hdr.undp.org>)

**Gambar 2.1 Kerangka Kerja Penyusunan *Roadmap* Pengembangan SDM TIK**



## Pemerintah Menyiapkan SDM TIK di Revolusi Industri 4.0

Target utama yang ingin dicapai yaitu meningkatnya literasi TIK masyarakat dan meningkatnya kompetensi para profesional di bidang TIK. Beberapa langkah strategis yang direkomendasikan untuk menjembatani kesenjangan kompetensi sumber daya manusia di bidang informatika dan komputer di antaranya adalah:

- 1) Kontrol ketat atas kualitas pendidikan yang ada, dengan pengawasan yang ketat atas kurikulum pendidikan informatika dan komputer beserta pedagoginya.
- 2) Membangun pusat sertifikasi keahlian nasional dan regional.
- 3) Interaksi kontinyu antara industri bidang ilmu informatika dan komputer, pemerintah, dan institusi pendidikan untuk membangun pengetahuan dan keahlian di bidang informatika dan komputer yang sesuai.

Dunia industri Indonesia telah memasuki era baru yang disebut Revolusi Industri 4.0. Pada tahun 2018, Presiden Joko Widodo meresmikan Peta Jalan atau Roadmap yang disebut Making Indonesia 4.0. Peta jalan Making Indonesia 4.0 ini untuk menerapkan Revolusi Industri 4.0. Peta jalan ini mendukung Visi Presiden Joko Widodo untuk menjadikan Indonesia sebagai negara maju. Presiden Joko Widodo menetapkan Peta jalan Making Indonesia 4.0 sebagai salah satu agenda nasional Indonesia.

Pemerintah Indonesia meyakini Revolusi Industri 4.0 justru menjadi peluang terbukanya lapangan kerja baru. Dalam sebuah studi yang dilakukan oleh McKinsey di Prancis selama 15 tahun terakhir membuktikan fakta 500 ribu pekerjaan hilang akibat perkembangan teknologi internet. Akan tetapi pada sisi lain, internet menciptakan 1,2 juta lapangan kerja baru di Prancis. Artinya, ada surplus 700 ribu lapangan kerja baru. Indikatornya, perkembangan teknologi membuat tingkat pengangguran di AS pada tahun 2017 turun menjadi 4,1 persen. Terendah dalam kurun waktu 17 tahun terakhir. Jika 800 juta lapangan kerja hilang di tahun 2030, maka akan ada miliaran lapangan kerja yang baru. Keyakinan dan prediksi tersebut seakan menepis kekhawatiran laporan McKinsey Global Institute tahun 2017. Dalam laporan tersebut, disebutkan industri 4.0 membuat 800 juta lapangan pekerjaan hilang hingga tahun 2030. Hal itu disebabkan otomatisasi robot.

Keyakinan Pemerintah Indonesia didasarkan pada peningkatan kualitas program Sumber Daya Manusia (SDM) sebagai tulang punggung menghadapi Revolusi Industri 4.0. Penciptaan lapangan kerja secara besar-besaran juga salah satu kunci menghadapi Revolusi Industri 4.0. Membuka peluang lapangan kerja baru dengan mencetak lulusan para siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) siap kerja, siap berkarya, siap mencipta dan siang daya saing di dunia kerja internasional. Hal ini karena terjadi paradigma baru, yakni memposisikan proses manufaktur sebagai hasil dari penggunaan internet

yang memungkinkan terjadinya komunikasi antar mesin serta antara manusia dengan mesin secara *real time*, yang pada akhirnya akan menciptakan *smart products and smart services* (produk dan layanan cerdas). Keyakinan tersebut juga didasarkan pada laporan lembaga internasional Price Waterhouse dan Coopers (PWC). PWC telah memprediksi tahun 2030, Indonesia menempati urutan kelima kekuatan ekonomi dunia. Pada tahun 2050 menjadi peringkat keempat menggeser Jepang sebagai ekonomi yang paling besar di dunia.

Presiden Joko Widodo mengharapkan bahwa kementerian dan lembaga lain, pemerintah daerah, dan juga pelaku usaha mendukung penuh program ini sesuai tugas masing-masing demi kemajuan bangsa yang dicintai. Pemerintah semakin intensif meningkatkan kemampuan (*skill*) tenaga kerja di Indonesia dari lulusan di SMK maupun SMA (Sekolah Menengah Atas) agar memiliki *skill* yang dibutuhkan dunia industri di era Revolusi Industri 4.0. Tantangan ini masih tinggi, pasalnya sekitar 70 persen angkatan kerja masih lulusan SMP. Maka dari itu, pendidikan sekolah Vokasi menjadi suatu keharusan agar tenaga kerja bisa langsung terserap ke industri.

Pemerintah juga meyakini bahwa Revolusi Industri 4.0 dapat meningkatkan produktivitas dan daya saing sektor industri kecil dan menengah (IKM). Dukungan terhadap IKM terlihat dengan kemunculan berbagai *digital marketplace* dan *online services*, yang menghubungkan IKM dengan pelanggan lokal, sekaligus menyambungkan pelaku IM dengan pasar regional yang jauh lebih besar hingga pasar internasional. Jika penjualan secara *online* mengalami peningkatan secara signifikan dari tahun ke tahun, maka akan membawa pertumbuhan ekonomi yang inklusif.

## Strategi Pengembangan SDM TIK

Sasaran beserta strategi yang diterapkan untuk mencapai sasaran tersebut yaitu:

- a. Meningkatkan kapasitas SDM TIK dari segi keahlian dan pendidikan Lima strategi yang dicanangkan untuk mencapai sasaran ini adalah:
  - 1) Rata-rata tingkat pendidikan SDM TIK meningkat.
  - 2) Sertifikasi dan kompetensi SDM TIK meningkat.
  - 3) Mengembangkan pendidikan dan pelatihan berbasis SKKNI di pusat-pusat diklat dan LSP.
  - 4) Meningkatkan penyediaan beasiswa di bidang TIK.
  - 5) Menggunakan TIK dengan lebih produktif.

Materi pendidikan baru perlu dikembangkan dengan memanfaatkan teknologi digital yang sudah berkembang pesat. *Massively Open Online Courses* (MOOC) bisa dijadikan salah satu acuan dalam pengembangan materi pendidikan baru yang nantinya bisa diakses oleh siapa saja sehingga akan memberikan dampak percepatan perluasan jangkauan pendidikan berkualitas seiring dengan maturasi infrastruktur telekomunikasi.

b. Membentuk SDM TIK yang gesit, fleksibel, dan berpandangan ke depan. Guna mencapai sasaran ini, dua inisiatif strategi dicanangkan yaitu:

- 1) Mengembangkan kerjasama dengan *Centre of Excellence* di bidang TIK baik di dalam maupun di luar negeri.
- 2) Mengembangkan pemberdayaan *Technology Centre* sebagai pusat inkubator bisnis TIK.

Berdasarkan data keberadaan *Center of Excellence* di bidang TIK yang sesuai dengan keadaan SDM TIK dan kebutuhan TIK di Indonesia serta keberadaan *Technology Center* di Indonesia yang dibangun atas inisiatif pemerintah daerah, BUMN, dan perguruan tinggi maka kerjasama dengan *Centre of Excellence* di bidang TIK baik di dalam maupun di luar negeri dan pemberdayaan *Technology Centre* sebagai pusat inkubator bisnis TIK dapat dilakukan dengan tahapan berikut:

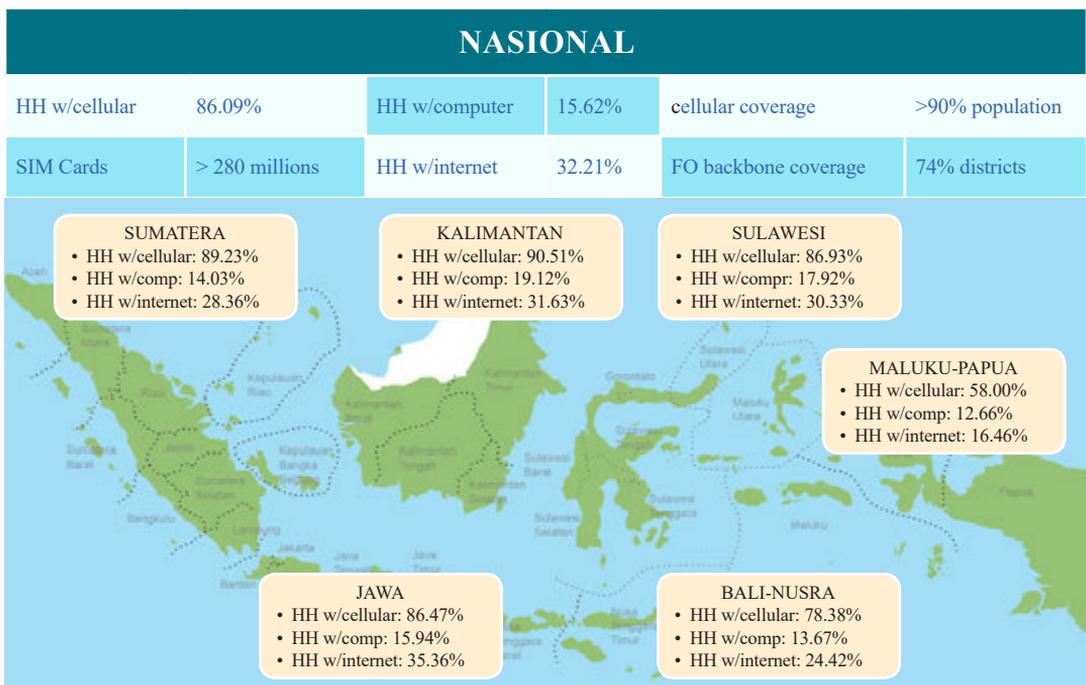
- 1) Kerjasama pelatihan untuk *Rural ICT Development* (Pengembangan TIK Pedesaan)
- 2) Kerjasama pelatihan untuk *Technology Awareness*
- 3) Kerjasama pelatihan untuk *Cybersecurity*
- 4) Pemberdayaan *Technology Center* atas inisiatif pemerintah
- 5) Pemberdayaan *Technology Center* atas inisiatif perusahaan BUMN
- 6) Pemberdayaan *Technology Center* atas inisiatif pemerintah daerah
- 7) Pemberdayaan *Technology Center* atas inisiatif perguruan tinggi

c. Meningkatkan literasi TIK pada masyarakat umum.

Guna meningkatkan literasi TIK, *International ICT Literacy Panel* menyebutkan tentang lima (5) komponen penting dari literasi TIK, yaitu *access, manage, integrate, evaluate, and create* (International ICT Literacy Panel, 2007).

- 1) *Access* adalah pengetahuan untuk mengumpulkan dan/atau mengambil informasi dalam lingkungan digital.

- 2) *Manage* adalah mengaplikasikan skema pengorganisasian atau pengklasifikasian dalam pengelolaan informasi di lingkungan digital.
- 3) *Integrate* merupakan langkah menafsirkan dan merepresentasikan informasi yang meliputi peringkasan, perbandingan, dan pengontrasan informasi dari berbagai sumber dengan menggunakan peralatan digital.
- 4) *Evaluate* adalah membuat penilaian tentang kualitas, relevansi, kegunaan, dan efisiensi dari informasi yang disajikan.
- 5) *Create* adalah membangkitkan atau membangun informasi dengan mengadaptasi, menerapkan, mendesain, menemukan, atau menuliskan informasi tersebut.



Sumber: Bappenas dan BPS 2014

**Gambar 2.2 Data Infrastruktur TIK Tahun 2013 (kecuali FO, 2015)**

Potensi SDM TIK dilihat dari jumlah lulusan pendidikan tinggi di bidang TIK sebenarnya cukup menjanjikan, karena seperti tersaji pada Tabel 2.3, jumlah lulusan setiap tahunnya meningkat hanya saja sering terjadinya ketidaksesuaian antara kemampuan/kompetensi lulusan tersebut dengan apa yang dibutuhkan oleh dunia industri.

**Tabel 2.3 Data Lulusan Pendidikan Tinggi di Bidang TIK di Indonesia**

Tahun	D1	D2	D3	D4	S1	S2	S3	Total
2013	109	31	39008	810	53229	1638	13	94838
2014	286	99	40612	757	59062	1905	30	102751
2015	100	34	17070	425	35126	1458	11	54224

*Diolah dari data pada pangkalan data Dikti (data per Juni 2015)*

Tingkat literasi TIK masyarakat Indonesia pada saat ini masih rendah. Data indeks literasi dari ICT Pura 2013 menunjukkan rata-rata nasional masih di bawah 2, tepatnya 1,96, dari skala indeks tertinggi 5. Indeks literasi ini diukur dari literasi TIK di pemerintah, industri, akademisi, dan masyarakat umum. Data indeks literasi ini disandingkan dengan data rata-rata dari beberapa dimensi Networked Readiness Index (NRI) yang berkaitan dengan literasi TIK yang ada di The Global Information Technology Report 2013 yang dikeluarkan oleh World Economic Forum menunjukkan skor 3,71 dari skala tertinggi 7.

**Tabel 2.4. Indeks Literasi TIK Nasional Indonesia**

Tahun	Skor Literasi TIK (berdasarkan data NRI)	Indeks Literasi Nasional
2013	3,71/7 (GITR-2013)	1,96/5 (data ICT Pura 2013)
2014	4,10/7 (GITR-2014)	2,17/5
2015	4,10/7 (GITR-2015)	2,17/5

*(Diolah dari data GITR 2013-2015 dan ICT Pura 2013)*

Jika memperhatikan lebih detail ke Daftar Pertanyaan Survei ICT Pura dimana nilai 2 diberikan pada kisaran literasi 11-25% sedang nilai 3 diberikan untuk kisaran literasi 26-50%, maka dapat diperkirakan kondisi literasi saat ini masih di bawah 30%.

Berkaitan dengan upaya peningkatan literasi TIK tersebut maka ada lima strategi yang dicanangkan untuk mencapai sasaran ini, yaitu:

- 1) Mengintegrasikan TIK ke kurikulum di sekolah.
- 2) Memfasilitasi pelatihan TIK dasar untuk masyarakat.
- 3) Meningkatkan pelatihan TIK untuk para pengajar di sekolah.
- 4) Meningkatkan akses masyarakat ke fasilitas TIK, seperti komputer dan internet.
- 5) Memanfaatkan TIK dengan lebih bijak.

Mengembangkan kemampuan teknis yang beragam pada komunitas TIK di industri, pemerintah, dan akademisi.

Tiga strategi yang dicanangkan untuk mencapai sasaran ini adalah:

- 1) Membentuk dan mengembangkan database SDM TIK dan database expert bidang keahlian TIK yang beragam di Indonesia.
  - 2) Membentuk dan mengembangkan klaster bidang keahlian TIK yang beragam di Indonesia.
  - 3) Memfasilitasi dan mendukung pengembangan dan pemberdayaan klaster bidang keahlian TIK yang beragam di Indonesia.
- e. Mengembangkan pemberdayaan SDM TIK dalam inovasi, pengembangan, dan penyediaan produk dan jasa terkini. Guna mencapai sasaran pengembangan ini, tiga inisiatif strategi dicanangkan, yaitu:
- 1) Memfasilitasi pengelolaan (termasuk *men-trigger*) *intellectual property*, termasuk paten, *copyright*, *trademark*, dan disain industri di bidang TIK.
  - 2) Memfasilitasi dan mendukung (termasuk *men-trigger*) kreativitas dalam berinovasi dan mengembangkan produk dan jasa di bidang TIK.
  - 3) Aktif dalam menyelenggarakan ajang lomba dan pertunjukan (*exhibition*) inovasi dan riset di bidang TIK.

## B. SMK Sebagai Penghasil SDM Tol Langit

### 1. Sejarah Berdirinya Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Di Indonesia

Pendidikan di Indonesia berawal dari pendidikan berbasis keagamaan yang di selenggarakan oleh para pemuka dan penyebar agama Islam, Hindu, dan Budha. Pada zamannya masing-masing, para pemuka agama tersebut telah mengembangkan sistem pendidikan yang relatif “tersruktur” dari segi isi maupun tingkat-tingkatnya. Namun sistem pendidikan dalam bentuk sekolah atau menyerupai sekolah sekarang baru dimulai pada Abad ke-16. Sekolah pertama di Indonesia didirikan oleh penguasa Portugis di Maluku, Altonio Galvano, pada tahun 1536 berupa sekolah seminari untuk anak-anak dari pemuka pribumi.

VOC mendirikan sekolah pertama di Ambon pada tahun 1607, disusul kemudian di Pulau Banda (1622), dipulau Lontar (1923), dan di Pulau Roen(1927), semuanya di kawasan Maluku yang kaya akan rempah-rempah dan menjadi sasaran awal misi VOC. Sekolah-sekolah tersebut pada dasarnya bertujuan untuk penyebaran agama Kristen . Di luar wilayah Ambon, VOC mendirikan juga sekolah di Jakarta(1617) yang menjadi Sekolah Batavia (Bataviaase School) pada tahun 1622; Sekolah Warga Masyarakat (Burgerschool) tahun 1630, Sekolah Latin (Latijnse School) tahun 1642, dan Sekolah Cina (Chinese School) tahun 1737. Sekolah yang berorientasi “Kejuruan” yang didirikan pertamakali pada zaman VOC adalah Akademi Pelayaran (Academie der Marine) pada tahun 1743 tetapi ditutup kembali pada tahun 1755.

Ketika kekuasaan VOC berakhir pada penghujung abad ke-18 pendirian sekolah-sekolah dilanjutkan oleh Pemerintah Hindia Belanda yang berdasarkan atas keturunan, bangsa, dan status sosial. Sekolah Pertama untuk anak-anak Eropa dibuka di Jakarta pada 1817, kemudian menyusul berbagai sekolah lainnya. Akan tetapi, setelah lebih dari dua abad berkuasa sejak zaman VOC, baru pada tahun 1853 Belanda mendirikan sekolah kejuruan, yaitu Ambachts School van Soerabaia (Sekolah Pertukangan Surabaya) yang diperuntukan bagi anak-anak Indo dan Belanda, disusul kemudian oleh sekolah serupa di Jakarta pada 1856. Kedua sekolah ini diselenggarakan oleh swasta. Baru pada tahun 1860, Pemerintah Hindia Belanda mengusahakan Sekolah Pertukangan di Surabaya untuk golongan Eropa. Bagi anak-anak Pribumi, hingga saat itu belum ada sekolah serupa.

Di luar Akademi Pelayaran yang didirikan tahun 1743, Sekolah Pertukangan di Surabaya yang berdiri pada tahun 1853 itulah sebagai sekolah kejuruan pertama di Indonesia. Bila sekolah ini menjadi patokan, maka hingga sekarang sekolah kejuruan di Indonesia telah berusia satu setengah abad.



■ Foto Tempo Dulu

## 2. Peran SMK Di Indonesia

Saat ini peran SMK tidak bisa dianggap remeh, tidak adalagi kedudukan SMK sebagai sekolah cadangan yang menjadi pilihan kedua apabila tidak bisa masuk ke SMA yang diinginkan. Paling tidak ada beberapa alasan kuat kenapa Pembaca harus memilih SMK sebagai pilihan utama dalam memilih. Melansir sebuah blog tentang SMK, berikut 5 (lima) alasan memilih SMK, antara lain:

1. Setiap siswa akan dibebekal mengenai ilmu pengetahuan khusus yang sesuai dengan minat serta kemampuan masing-masing siswa.
2. Siswa akan didorong untuk memiliki bakat berwirausaha (entrepreneurship atau kewirausahaan). Nantinya, setiap siswa SMK terbiasa memiliki etika serta etos kerja yang tinggi.
3. Siswa SMK akan selalu diberikan dasar ilmu (basic) tentang pelatihan kerja atau biasa disebut dengan Pendidikan Sistem Ganda (PSG).
4. Siswa akan diberikan kemampuan guna menentukan pilihan bidang keterampilan serta keahlian yang harus dikembangkan.
5. Lulusan SMK cepat memperoleh pekerjaan, seiring dengan banyaknya perusahaan yang menginginkan pekerja dari lulusan SMK dengan ilmu yang segar atau fresh graduate.

## 3. Awal Mula Dan Tujuan Didirikannya SMK

Berbicara mengenai Sejarah Sekolah Menengah Kejuruan Indonesia, terdapat sedikit catatan tapi padat yang bisa dijelaskan. Penamaan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah hasil revolusi dari nama-nama sebelumnya. Di dalam sejarah pendidikan Indonesia, sebelum SMK dikenal yang namanya STM yang merupakan akronim dari Sekolah Teknologi Menengah, ada lagi SMEA singkatan dari Sekolah Menengah Ekonomi Atas, ada juga Sekolah Menengah Industri dan Kerajinan disingkat dengan SMIK, Sekolah Menengah Musik (SMM) dan lain-lain.

Melihat isu-isu yang berkembang di masyarakat tentang SMK, bisa dirasakan banyak hal positif yang bisa menjadi sumber inspirasi, seperti; produk otomotif lahir dari keahlian anak-anak SMK, contoh: mobil Esemka, komputer Zyrex, Buggy Car dan lain-lain. Belum lagi bila kita berbicara kiprah anak-anak SMK di kancah internasional, semisal pelajar SMK Indonesia memenangkan kontes dalam ajang World Skill Competition – kompetisi tingkat dunia yang memperlombakan keahlian dan Indonesia meraih medali emas, perak juga Medallion excellence.

Itulah mengapa saat ini Sekolah Menengah Kejuruan sudah menjadi bagian terpadu dari Sistem Pendidikan Nasional. Di samping bertujuan guna menyiapkan dan

mengembangkan Sumber Daya Manusia (SDM), SMK berkomitmen untuk membantu mengurangi jumlah pengangguran usia produktif.

#### 4. Pengertian Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)

Dikutip dari UU Sisdiknas, Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah salah satu bentuk satuan pendidikan formal yang menyelenggarakan pendidikan kejuruan pada jenjang pendidikan menengah sebagai lanjutan dari SMP/MTs atau bentuk lain yang sederajat atau lanjutan dari hasil belajar yang diakui sama/setara SMP/MTs. Di SMK terdapat banyak sekali Program Keahlian. Diantaranya :



■ Kegiatan Lomba LKS SMK Bidang Teknik Komputer dan Jaringan

Tsbel 2.5 Spektrum Keahlian SMK

Bidang Keahlian	Program Keahlian	Kompetensi Keahlian	Nomor Kode	Program Pendidikan	
				3 Tahun	4 Tahun
Teknologi dan Rekayasa	Teknologi Konstruksi dan Properti	Konstruksi Gedung, Sanitasi dan Perawatan	001		✓
		Konstruksi Jalan, Irigasi dan Jembatan	002		✓
		Bisnis Konstruksi dan Properti	003	✓	
		Desain Permodelan dan Informasi Bangunan	004	✓	
	Teknik Geomatika dan Geospasial	Teknik Geomatika	005	✓	
		Informasi Geospasial	006		✓
	Teknik Ketenaga Listrik	Teknik Pembangkit Tenaga Listrik	007	✓	
		Teknik Jaringan Tenaga Listrik	008	✓	
		Teknik Instalasi Tenaga Listrik	009	✓	
		Teknik Otomasi Industri	010		✓
		Teknik Pendinginan Ndan Tata Udara	011	✓	
		Teknik Tenaga Listrik	012		✓
	Teknik Mesin	Teknik Pemesinan	013	✓	
		Teknik Pengelasan	014	✓	
		Teknik Pengecoran Logam	015	✓	
		Teknik Mekanik Industri	016	✓	
		Teknik Perancangan dan Gambar Mesin	017	✓	
		Teknik Fabrikasi Logam dan Manufactur	018		✓
	Teknologi Pesawat Udara	<i>Airframe Power Plant</i>	019	✓	
		<i>Aircraft Machining</i>	020	✓	
		<i>Aircraft Sheet Metal Forming</i>	021	✓	
		<i>Airframe Mechanic</i>	022	✓	
		<i>Aircraft Electricity</i>	023	✓	
		<i>Aviation Electronics</i>	024	✓	
		<i>Electrical Avionics</i>	025	✓	
	Teknik Grafika	Desain Grafika	026	✓	
		Produksi Grafika	027	✓	

Bidang Keahlian	Program Keahlian	Kompetensi Keahlian	Nomor Kode	Program Pendidikan	
				3 Tahun	4 Tahun
Teknologi dan Rekayasa	Teknik Instrumentasi Industri	Teknik Instrumentasi Logam	028	✓	
		Instrumentasi dan Otomatisasi Proses	029		✓
	Teknik Industri	Teknik Pengendalian Produksi	030	✓	
		Teknik Logistik	031	✓	
	Teknologi Tekstil	Teknik Pemintalan Serat Buatan	032	✓	
		Teknik Pembuatan Benang	033		✓
		Teknik Pembuatan Kain	034		✓
		Teknik Penyempurnaan Tekstil	035		✓
	Teknik Kimia	Analisis Pengujian Laboratorium	036	✓	
		Kimia Industri	037	✓	
		Kimia Analisis	038		✓
		Kimia Tekstil	039	✓	
	Teknik Otomotif	Teknik Kendaraan Ringan Otomotif	040	✓	
		Teknik dan Bisnis Sepeda Motor	041	✓	
		Teknik Alat Berat	042	✓	
		Teknik Bodi Otomotif	043	✓	
		Teknik Ototronik	044	✓	
		Teknik dan Manajemen Perawatan Otomotif	045		✓
		Teknik Daya dan Konversi Energi	046		✓
	Teknik Perkapalan	Konstruksi Kapal Baja	047	✓	
		Konstruksi Kapal Non Baja	048	✓	
		Teknik Permesinan Kapal	049	✓	
		Teknik Pengelasan Kapal	050	✓	
		Teknik Kelistrikan Kapal	051	✓	
		Desain dan Rancang Bangun Kapal	052	✓	
		Interior Kapal	053	✓	
	Teknik Elektronika	Teknik Audio Video	054	✓	
		Teknik Elektronika Industri	055	✓	
		Teknik Mekatronika	056		✓

Bidang Keahlian	Program Keahlian	Kompetensi Keahlian	Nomor Kode	Program Pendidikan	
				3 Tahun	4 Tahun
	Teknik Elektronika	Teknik Elektronika Daya dan Komunikasi	057		✓
		Instrumentasi Medik	058		✓
Eenergi dan Pertambangan	Teknik Perminyakan	Teknik Produksi Minyak dan Gas	059	✓	
		Teknik Pengeboran Minyak dan Gas	060	✓	
		Teknik Pengolahan Minyak dan Gas	061	✓	
	Geologi Pertambangan	Geologi Pertambangan	062		✓
	Teknik Energi Terbarukan	Teknik Menergi Surya, Hidro dan Angin	063	✓	
		Teknik Energi Biomassa	064	✓	
Teknologi Informasi dan Komunikasi	Teknik Komputer dan Informatika	Rekayasa Perangkat Lunak	065	✓	
		Teknik Komputer dan Jaringan	066	✓	
		Multimedia	067	✓	
		Sistem Informatika, Jaringan dan Aplikasi	068		✓
	Teknik Telekomunikasi	Teknik Transmisi Telekomunikasi	069	✓	
		Teknik Jaringan Akses Telekomunikasi	070	✓	
Kesehatan dan Pekerjaan Sosial	Keperawatan	Asisten Keperawatan	071	✓	
	Kesehatan Gigi	Dental Asisten	072	✓	
	Teknologi Laboratorium Medik	Teknologi Laboratorium Medik	073	✓	
	Farmasi	Farmasi Klinis dan Komunitas	074	✓	
		Farmasi Industri	075	✓	
	Pekerjaan Sosial	<i>Social Care</i> (Keperawatan Sosial)	076	✓	
<i>Caregiver</i>		077		✓	
Agribisnis	Agribisnis Tanaman	Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura	078	✓	
		Agribisnis Tanaman Perkebunan	079	✓	
		Pemuliaan dan Pembenihan Tanaman	080		✓
		Lanskap dan Pertamanan	081	✓	

Bidang Keahlian	Program Keahlian	Kompetensi Keahlian	Nomor Kode	Program Pendidikan	
				3 Tahun	4 Tahun
Agribisnis		Produksi dan Pengelolaan Perkebunan	082		✓
		Agribisnis Organik Ekologi	083		✓
	Agribisnis Ternak	Agribisnis Ternak Ruminansia	084	✓	
		Agribisnis Ternak Unggas	085	✓	
		Industri Perternakan	086		✓
	Kesehatan Hewan	Keperawatan Hewan	087	✓	
		Kesehatan dan Reproduksi Hewan	088		✓
		Agribisnis Pengelolaam Hasil Pertanian	089	✓	
		Pengawasan Mutu Hasil Pertanian	090	✓	
		Agroindustri	091		✓
	Teknik Pertanian	Alat Mesin Pertanian	092	✓	
		Otomatisasi Pertanian	093		✓
	Kehutanan	Teknik Inventarisasi dan Pemetaan Hutan	094	✓	
		Teknik Konservasi Sumber Daya Hutan	095	✓	
		Teknik Rehabilitasi dan Reklamasi Hutan	096	✓	
		Teknologi Produksi Hasil Hutan	097	✓	
	Kemaritiman	Pelayaran Kapal Penangkap Ikan	Neutika Kapal Penangkap Ikan	098	✓
Teknika Kapal Penangkap Ikan			099	✓	
Pelayaran Kapal Niaga		Neutika Kapal Niaga	100	✓	
		Teknika Kapal Niaga	101	✓	
Perikanan		Agribisnis Perikanan Air Tawar	102	✓	
		Agribisnis Perikananana Air Payau dan Laut	103	✓	
		Agribisnis Ikan Hias	104	✓	
		Agribisnis Rumpu Laut	105	✓	
		Industri Perikanan Laut	106		✓
Pengolahan Hasil Perikanan		Agribisnis Pengolahan Hasil Perikanan	107	✓	

Bidang Keahlian	Program Keahlian	Kompetensi Keahlian	Nomor Kode	Program Pendidikan	
				3 Tahun	4 Tahun
Bisnis dan Manajemen	Bisnis Dan Pemasaran	Bisnis Daring dan Pemasaran	108	✓	
		Retail	109	✓	
	Manajemen Perkantoran	Otomatisasi dan Tata Kelola Perkantoran	110	✓	
	Akutansi Dan Keuangan	Akutansi dan Keuangan Lembaga	111	✓	
		Perbankan dan Keuangan Mikro	112	✓	
		Perbankan Syariah	113	✓	
	Logistik	Manajemen Logistik	114		✓
Pariwisata	Perhotelan Dan Jasa Pariwisata	Usaha Perjalanan Wisata	115	✓	
		Perhotelan	116	✓	
		Wisata Bahari dan Ekowisata	117		✓
		Hotel dan Restoran	118		✓
	Kuliner	Tata Boga	119	✓	
	Tata Kecantikan	Tata Kecantikan Kulit dan Rambut	120	✓	
		<i>Spa dan Beauty Therapy</i>	121		✓
	Tata Busana	Tata Busana	122	✓	
		Desain Fesyen	123		✓
Seni dan Industri Kreatif	Seni Rupa	Seni Lukis	124	✓	
		Seni Patung	125	✓	
		Desain Komunikasi Visual	126	✓	
		Desain Interior dan Teknik Furnitur	127		✓
		Animasi	128	✓	
	Desain Dan Produk Kreatif Kriya	Kriya Kreatif Batik dan Tekstil	129	✓	
		Kriya Kreatif Kulit dan Imitasi	130	✓	
		Kriya Kreatif Keramik	131	✓	
		Kriya Kreatif Logam dan Perhiasan	132	✓	
		Kriya Kreatif Kayu dan Rotan	133	✓	
	Seni Musik	Seni Musik Klasik	134	✓	
		Seni Musik Populer	135	✓	
	Seni Tari	Seni Tari	136	✓	
Penataan Tari		137		✓	

Bidang Keahlian	Program Keahlian	Kompetensi Keahlian	Nomor Kode	Program Pendidikan	
				3 Tahun	4 Tahun
Seni dan Industri Kreatif	Seni Karawitan	Seni Karawitan	138	✓	
		Penataan Karawitan	139		✓
	Seni Pedalangan	Seni Pedalangan	140	✓	
	Seni Teater	Pemeranan	141	✓	
		Tata Artistik Teater	142	✓	
	Seni <i>Broadcasting</i> dan Film	Produksi dan Siaran Program Radio	143	✓	
		Produksi dan Siaran Program Televisi	144	✓	
		Produksi Film Dan Program Televisi	145		✓
		Produksi Film	146	✓	

Sumber: [psmk.kemdikbud.go.id](http://psmk.kemdikbud.go.id)

Teknologi Informasi dan Komunikasi sebagai salah satu bidang di SMK memiliki 2 program keahlian dengan rincian kompetensi keahlian/jurusan sebagai berikut:

- A. Teknik Komputer dan Informatika
  1. Rekayasa Perangkat Lunak
  2. Teknik Komputer dan Jaringan
  3. Multimedia
  4. Sistem Informatika, Jaringan dan Aplikasi
- B. Teknik Telekomunikasi
  1. Teknik Transmisi Telekomunikasi
  2. Teknik Jaringan Akses Telekomunikasi

Sektor yang membuka lapangan pekerjaan untuk lulusan SMK Bidang TIK adalah :

- i. *Startup* : *Startup* berbasis digital tentunya membutuhkan pekerja yang memiliki skill dan ilmu soal komputer, software, jaringan dan lainnya.
- ii. Perusahaan teknologi, digital, atau game.
- iii. Perusahaan dan intitusi lainnya: Perusahaan hotel, pariwisata, bank, atau produsen barang-barang kebutuhan konsumen yang kini menggunakan sistem komputer dan layanan digital.
- iv. Perusahaan telekomunikasi.

Berdasarkan Data Pokok Pendidikan yang diulas *www.youthmanual.com*, jumlah lulusan SMK TIK mencapai sebanyak 277.545 orang siswa pada tahun 2016. Padahal, kebutuhan tenaga kerja mencapai sebanyak 327.813 orang.

### Capaian Program Kerja Sama Industri pada Revitalisasi SMK

Sebanyak 2.700 SMK telah melakukan penyelarasan kejuruan yang *link and match* dengan dunia industri melalui penyiapan kurikulum, implementasi di SMK, serta optimalisasi kerja sama dengan DUDI berskala nasional, internasional, serta piloting revitalisasi SMK kerja sama dengan negara lain.

**Tabel 2.6 Data Capaian Revitalisasi SMK per Tahun 2018**

KEJURUAN	SMK
A. Bidang Teknologi dan Rekayasa, Energi & Pertambangan, TIK, Bisnis & Manajemen Seni & Industri Kreatif	215
B. Bidang Agribisnis dan Agroteknologi	160
C. Bidang Pariwisata	90
D. Bidang Kemaritiman	90

Sumber: Kilasan Dua Tahun Revitalisasi SMK.

# Keberhasilan Revitalisasi Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)

## 1. Inpres Nomor 9/Tahun 2016 Tentang Revitalisasi SMK

Dalam rangka penguatan sinergi antar pemangku kepentingan dan untuk meningkatkan kualitas dan daya saing Sumber Daya Manusia (SDM) Indonesia, Presiden Joko Widodo (Jokowi) pada 9 September 2016 telah menandatangani Instruksi Presiden (Inpres) Nomor 9 Tahun 2016 tentang Revitalisasi Sekolah Menengah Kejuruan Dalam Rangka Peningkatan Kualitas dan Sumber Daya Manusia Indonesia.

Meskipun secara umum Inpres ini ditujukan kepada:

1. Para Menteri Kabinet Kerja;
2. Kepala Badan Nasional Sertifikasi Profesi (BNSP); dan
3. Para Gubernur, namun dalam Inpres tersebut, Presiden Jokowi juga memberikan penugasan khusus kepada 11 Kementerian/Lembaga.

**Berikut tugas khusus 11 K/L dalam Inpres Nomor 9 Tahun 2016:**



### A. Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Mendikbud):

- a. Membuat peta jalan pengembangan SMK;
- b. Menyempurnakan dan menyelaraskan kurikulum SMK dengan kompetensi sesuai pengguna lulusan (*link and match*);
- c. Meningkatkan jumlah dan kompetensi bagi pendidik dan tenaga kependidikan SMK;
- d. Meningkatkan kerjasama dengan Kementerian/Lembaga, Pemerintah Daerah, dunia usaha/industri;
- e. Meningkatkan akses sertifikasi lulusan SMK dan akreditasi SMK; dan
- f. Membentuk Kelompok Kerja Pengembangan SMK.



### B. Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi:

- a. Mempercepat penyediaan guru kejuruan SMK melalui pendidikan, penyetaraan, dan pengakuan; dan
- b. Mengembangkan program studi di Perguruan Tinggi untuk menghasilkan guru kejuruan yang dibutuhkan SMK.



**C. Menteri Perindustrian:**

- a. Menyusun proyeksi pengembangan, jenis kompetensi (*job title*), dan lokasi industri yang terkait dengan lulusan SMK;
- b. Meningkatkan kerjasama dengan dunia usaha untuk memberikan akses yang lebih luas bagi siswa SMK untuk melakukan Praktek Kerja Lapangan (PKL) dan program magang bagi pendidik dan tenaga kependidikan SMK;
- c. Mendorong industri untuk memberikan dukungan dalam pengembangan *teaching factory* dan infrastruktur; dan
- d. Mempercepat penyelesaian Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia.



**D. Menteri Ketenagakerjaan:**

- a. Menyusun proyeksi kebutuhan tenaga kerja lulusan SMK yang meliputi tingkat kompetensi, jenis, jumlah, lokasi, dan waktu;
- b. Memberikan kemudahan bagi siswa SMK untuk melakukan praktek kerja di Balai Latihan Kerja (BLK);
- c. Melakukan revitalisasi BLK yang meliputi infrastruktur, sarana prasarana, program pelatihan, dan sertifikasi; dan
- d. Mempercepat penyelesaian Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia.



**E. Menteri Perhubungan:**

- a. Meningkatkan akses sertifikasi lulusan SMK yang kejurumannya terkait dengan perhubungan;
- b. Meningkatkan bimbingan bagi SMK yang kejurumannya terkait dengan perhubungan;
- c. Memberikan kemudahan akses bagi siswa, pendidik, dan tenaga kependidikan untuk melakukan PKL dan magang termasuk berbagi sumberdaya (*resources sharing*); dan
- d. Mempercepat penyelesaian Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia.



**F. Menteri Kelautan dan Perikanan:**

- a. Meningkatkan akses sertifikasi lulusan SMK yang kejuruannya terkait dengan bidang kelautan dan perikanan;
- b. Meningkatkan bimbingan bagi SMK yang kejuruannya terkait dengan bidang kelautan dan perikanan;
- c. Memberikan kemudahan akses bagi siswa, pendidik, dan tenaga kependidikan untuk melakukan PKL dan magang; dan
- d. Mempercepat penyelesaian Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia.



**G. Menteri Badan Usaha Milik Negara (BUMN):**

- a. Mendorong BUMN untuk menyerap lulusan SMK dengan kompetensi yang dibutuhkan SMK;
- b. Mendorong BUMN untuk memberikan akses yang lebih luas bagi siswa SMK untuk melakukan PKL dan magang bagi pendidik, dan tenaga kependidikan; dan
- c. Mendorong BUMN untuk memberikan dukungan dalam pengembangan teaching factory dan infrastruktur.



**H. Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM):**

- a. Meningkatkan akses sertifikasi lulusan SMK yang terkait dengan bidang ESDM;
- b. Menyusun proyeksi pengembangan, jenis kompetensi (*job title*), dan lokasi industri energi yang terkait dengan lulusan SMK;
- c. Mendorong industri energi untuk memberikan akses yang lebih luas bagi siswa SMK untuk melakukan PKL dan magang bagi pendidikan, dan tenaga kependidikan SMK; dan
- d. Mempercepat penyelesaian Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia.



**I. Menteri Kesehatan:**

- a. Menyusun proyeksi pengembangan, jenis kompetensi (*job title*), dan lokasi fasilitas kesehatan yang terkait dengan lulusan SMK;
- b. Mendorong rumah sakit dan fasilitas kesehatan lainnya untuk memberikan akses yang lebih luas bagi siswa SMK untuk melakukan PKL dan magang bagi pendidikan, dan tenaga kependidikan SMK;
- c. Memberikan kesempatan yang lebih luas bagi lulusan SMK bidang kesehatan untuk bekerja sebagai asisten tenaga kesehatan di rumah sakit dan fasilitas kesehatan lainnya; dan
- d. Mempercepat penyelesaian Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia.



**J. Menteri Keuangan:**

- a. Menyusun Norma, Standar, Prosedur, dan Kriteria pengelolaan keuangan *teaching factory* di SMK yang efektif, efisien, dan akuntabel; dan
- b. Melakukan deregulasi peraturan yang menghambat pengembangan SMK.



**K. Kepala Badan Nasional Sertifikasi Profesi (BNSP):**

- a. Mempercepat sertifikasi kompetensi bagi lulusan SMK;
- b. Mempercepat sertifikasi kompetensi bagi pendidik dan tenaga kependidikan SMK; dan
- c. Mempercepat pemberian lisensi bagi SMK sebagai lembaga sertifikasi pihak pertama.

**Khusus kepada para Gubernur, Presiden menginstruksikan untuk:**

- a. Memberikan kemudahan pada masyarakat untuk mendapatkan pelayanan pendidikan SMK yang bermutu sesuai dengan potensi wilayah masing-masing;
- b. Menyediakan pendidik, tenaga kependidikan, sarana dan prasarana SMK yang memadai dan berkualitas;
- c. Melakukan penataan kelembagaan SMK yang meliputi program kejuruan yang dibuka dan lokasi SMK; dan
- d. Mengembangkan SMK unggulan sesuai dengan potensi wilayah masing-masing.

Presiden meminta para Menteri dan pimpinan Lembaga tersebut untuk melaksanakan Instruksi Presiden Nomor 9 Tahun 2016 itu dengan penuh tanggung jawab. (Sumber: <https://setkab.go.id/inilah-tugas-11-kl-dalam-inpres-no-92016-tentang-revitalisasi-sekolah-menengah-kejuruan/>)

## Indikator SMK Menyiapkan SDM Tol Langit

Staf Ahli Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Bidang Inovasi dan Daya Saing, Ir. Ananto Kusuma Seta, MSc., Ph.D, menyatakan bahwa keterlibatan siswa SMK dalam Tol Langit semakin lama semakin tinggi. Indikator Pertama: Bisa terlihat dengan pilihan jurusan dan bidang siswa SMK dalam 2-3 tahun terakhir. Jumlah siswa SMK yang memilih Jurusan yang berhubungan dengan Bidang Teknologi dan Informatika (TI) mencapai 20% atau pilihan terbanyak dari semua jurusan di seluruh SMK Indonesia.

Indikator kedua: Pemerintah sedang menyiapkan industri *e-commerce*, yang menjadi industri unggulan di masa kini dan masa depan. Pemerintah sedang mempersiapkan tenaga kerja dengan kecakapan digital atau menggunakan jaringan Tol Langit. Saat ini, hajat hidup masyarakat tak terlepas dari peran Tol Langit, dari ibu-ibu belanja *online*, membayar BPJS Kesehatan/Ketenagakerjaan, bayar PLN, PDAM, angsuran dan bahkan mencari kerja atau proyek. Semua mengandalkan Tol Langit. Pada tahun 2022 nanti, kebutuhan SDM yang punya kecakapan digital mencapai 22 juta. Saat ini, SDM yang punya kecakapan digital sekitar 4 juta hingga 5 juta. Nilai transaksi *e-commerce* saat ini mencapai 9 miliar dolar AS. Pada tahun 2022 nanti, nilai transaksi diperkirakan mencapai 55 miliar dolar AS yang menggunakan jaringan Tol Langit.

Melalui Program Revitalisasi SMK, pemerintah berusaha keras menciptakan SDM-SDM dengan kecakapan digital tersebut. Saat ini, hampir semua bidang di SMK juga memanfaatkan jaringan Tol Langit. Semua mata pelajaran di SMK juga ada hubungannya dengan kecakapan digital. Ada mata pelajaran *Vlogger*, Data Analitik dan *Gamers*. Bukan membuat gamer yang merusak, tapi game untuk pelatihan, game untuk bercocok tanam dan sejenisnya. Pendapatan *Vlogger* juga tinggi, maka itu kita siapkan lulusan SMK bisa menjadi *Vlogger*, misalnya bertema pendidikan, tema tutorial bertani atau sejenisnya.

Jurusan Tata Boga tetap membutuhkan digital untuk mengatur bahan baku kue atau makanan atau takarannya tepat dan presisi. Hasil dari siswa SMK Jurusan Tata Boga juga membutuhkan Tol Langit untuk pemasaran atau pengiriman produk ke konsumen. Begitu juga siswa SMK yang membuat batik. Bisa mendesain batik dengan bantuan Tol Langit. Hasil batik yang dibuat bisa dipasarkan via *online* atau jaringan Tol Langit. Begitu juga dengan bidang agro, keuangan maupun lainnya. SMK juga mempersiapkan *startup – startup* (perusahaan rintisan) baru, sehingga tidak lagi

lulusan SMK menjadi *Job Seeker* (pencari kerja), namun nanti (dan kini sudah ada), lulusan SMK menjadi pembuat lapangan pekerjaan.

Terdapat sebuah fakta menarik. Keberadaan Revolusi Industri 4.0 tidak menggeser industri yang berbasis budaya, seperti menari, membuat lagu, membatik, memahat dan sebagainya. Padahal, Indonesia kaya budaya. Ini peluang emas bagi semua lulusan SMK, untuk menyediakan produk berbasis budaya, sehingga tidak tergeser oleh robot. Mendesain batik bisa dari computer, namun ide dan gagasan desain batik tetap berasal dari kejeniusan siswa SMK tersebut.

Pada tahun 2018 kemarin, dua siswi SMK NU Banat Kudus, Jawa Tengah, berhasil menaklukkan panggung mode dunia di Paris. Keduanya adalah Fitria Noor Aisyah dan Farah Aurellia. Mereka merupakan siswi jurusan *Fashion Design*. Selain memasarkan produknya di pasar Nasional, mereka turut memamerkan dan memasarkan produksinya di Mancanegara.

Siswa yang menaungi *brand Zelmira* ini telah melebarkan pangsa pasar Eropa dengan mengikuti ajang *fashion show* skala *Internasional 'La Mode Sur La Seine à Paris'*. Acara tersebut diselenggarakan oleh *Indonesian Fashion Chamber* (IFC) di Kota Paris, Perancis pada tanggal 1 Desember 2018. Kemudian, siswa SMK Raden Umar Said di Kudus, Jateng, juga sudah menghasilkan dua film animasi 3D. Mereka dididik langsung oleh Pakar Animasi Dunia, Woody Woodman, yang pernah menelurkan Film Animasi Mulan, Aladin, dan sebagainya.

Kemendikbud menginginkan bagaimana SMK itu bisa mengantarkan para siswa ke jenjang dunia, bisa dibekali dengan kecakapan masa depan, kecakapan digital dan memiliki kemampuan 6 literasi yang sudah saya sebutkan di atas. Dengan menjadikan Tol Langit sebagai sarana pembelajaran dan berkreasi sekaligus memasarkan karya-karya yang dibuat oleh siswa SMK maupun lulusan SMK. Program Revitalisasi SMK sudah memasuki tahun ketiga dan sudah menunjukkan hasil positif. Semoga keberadaan Tol Langit mampu menghasilkan SDM yang unggul dengan kecakapan digital dan kecerdasan 6 literasi.



■ Peserta SMK Mengikuti Pameran di Kegiatan Hardiknas Tahun 2019

# SMK Yang Sudah Siap Menghadapi Tol Langit Maupun Revolusi Industri 4.0

## 1. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Pariwisata Metland

SMK Pariwisata Metland School Cileungsi Bogor, Jawa Barat, menegaskan sudah menyambut Revolusi Industri 4.0 maupun mendukung Program Tol Langit di Bidang Teknologi sejak 2017. Revolusi Industri 4.0 berpengaruh besar dalam perkembangan pendidikan Indonesia saat ini. Pendidikan memanfaatkan teknologi digital atau *cyber system* dalam proses pembelajaran.

Di SMK Pariwisata Metland School sendiri, menurut Guru Ony Dina Maharani, M. Pd, teknologi tumbuh ke dalam sendi-sendi pembelajaran. Guru SMK Metland sebagai garda terdepan dituntut untuk terus meng-*upgrade* kemampuan mengolah dan menggunakan teknologi. SMK Pariwisata Metland membekali para siswa-siswinya dengan banyak kompetensi keahlian seperti simulasi digital, desain grafis, animasi 3D, vidiografi, dan masih banyak lainnya yang berbasis teknologi.

Pada tahun 2017 tersebut, Guru IT menggunakan aplikasi yang bernama *Be Smart*. Aplikasi tersebut dimanfaatkan untuk membantu sistem ujian siswa-siswi SMK Pariwisata Metland School. Sistem ujian yang konvensional beralih menggunakan komputer sebagai media untuk melakukan tes (CBT). CBT atau *Computer Based Test* memungkinkan setiap siswa mengerjakan tes dengan paket soal yang berbeda-beda.

Implementasi teknologi yang dikembangkan SMK Pariwisata Metland School tidak berhenti sampai di situ, pada 2018 pembelajaran yang mulanya hanya dilakukan melalui tatap muka berganti menjadi sistem pembelajaran jarak jauh dengan menggunakan Aplikasi Siajar. Aplikasi Siajar terhubung dan terintegrasi dengan sumber belajar atau materi ajar sehingga guru dapat mengelola pembelajaran dengan aman dan cepat. Siajar dirancang untuk melaksanakan pembelajaran berbasis digital. Siajar menyediakan kelengkapan pembelajaran dari perancangan, pelaksanaan pembelajaran, dan penilaian yang memudahkan siswa belajar tanpa harus hadir di sekolah.

Kesiapan berikutnya adalah mengikutsertakan empat orang Guru IT Sekolah dalam pelatihan IoT (*Internet of Things*) pada 2019. Pelatihan ini untuk menyongsong SMK Pariwisata Metland School menuju *smart school*. IoT merupakan sebuah *device Mikrokontroler* yang digunakan untuk mengontrol segala sesuatu selama masih bisa dijangkau oleh internet.

Pelatihan IoT yang sudah diperoleh para guru IT ditularkan pada siswa melalui pembelajaran di sekolah. Salah satu jurusan yang digadang-gadang mampu secara mandiri mengembangkan teknologi berbasis IoT adalah siswa dari jurusan SIJA (Sistem

Jaringan dan Aplikasi). Siswa-siswi SIJA dilatih memproduksi *digital door lock*. Aplikasi ini dikembangkan sebagai akses keluar masuk ruang kelas bagi guru dan siswa yang terintegrasi dengan sebuah kartu. Aplikasi ini akan segera digunakan secara luas di SMK Pariwisata Metland pada tahun 2019.

Pemanfaatan IoT menghasilkan beberapa inovasi produk berbasis teknologi yang akan segera digunakan di SMK Pariwisata Metland School, diantaranya sekolahan id (memuat administrasi pembelajaran secara *online*) yang terhubung langsung dengan Dapodik, RFID (kartu absensi untuk siswa), *smart* kantin (sistem belanja non tunai), dan *door lock* (aplikasi yang digunakan sebagai akses pintu masuk baik guru maupun siswa).

Pada tahun 2019, SMK Pariwisata Metland School juga mengadakan *workshop* pengisian *raport online* yang rencananya digunakan pada tahun ajaran 2019/2020. “Hal tersebut mendukung pengurangan penggunaan kertas dan tentu saja mengupgarde

### Siswa/i SMK Metland Hasilkan Kaos di Pusat Perbelanjaan

Prestasi lain, pertama kalinya Jurusan Desain Komunikasi Visual (DKV) SMK Metland membuka stand DKV di sebuah pusat perbelanjaan di Bogor. Hal ini juga merupakan perdana bagi DKV menunjukkan kemampuan dari siswa/i DKV. Tak pelak, pembukaan stand perdana DKV kali perdana pada Kamis 2 Mei 2019 tersebut menarik perhatian Bapak Darmawan Sunarja, selaku Kepala sekolah SMK Metland. Beliau secara langsung melihat hasil karya siswa-siswi jurusan DKV sembari memberikan motivasi untuk kedepannya. Bahkan, yang paling mengejutkan ketika beliau memberikan pernyataan tentang harapannya untuk DKV.

Kepala Sekolah SMK Metland, Darmawan Sunarja, mengatakan keberanian anak didiknya mendirikan stand kaos atau pakaian di pusat perbelanjaan karena karena alat-alatnya memproduksi kaos berkualitas sudah ada. “Saya harap DKV bisa jualan.” ujar Darmawan Sunarja ketika sedang mengunjungi stand DKV.

Kepala Bidang Teknologi dan Seni SMK Metlad, Roni Gufroni Rido, SE., juga memberikan respon positif. “Menurut saya, sekarang itu yang harus lebih di perdalam kemampuan ya, kalau memang bisa menghasilkan, ya bagus. Tapi jangan terbebani atau berpegangan dengan Seberapa dapat bayarannya?,” ujar Roni Gufroni Rido, dikutip media sekolah, yang bersumber <https://smkmetland.sch.id/>.

Roni Gufroni Rido menambahkan tentang wirausaha dan peluang jurusan DKV untuk berbagai aspek di sekolah. Menurut Roni Gufroni Rido: “Itu peluang bagus, diambil saja kesempatannya, tapi ingat, harus berkembang. Jangan *stuck* (berhenti) di satu titik doang, harus bergerak maju. Yang paling penting dalam belajar, ya *attitude*. Karena, sepintar apapun, kalau *attitude* kita jelek, ga akan bisa diterima dimanapun. Semoga kalian makin semangat!,” kata Roni Gufroni Rido, memberikan motivasi bagi para siswa SMK Metland.

Sumber: <https://smkmetland.sch.id/index.php/2019/05/02/pak-darmawan-saya-harap-dkv-bisa-jualan/>

*kemajuan teknologi di SMK Pariwisata Metland menghadapi Revolusi Industri 4.0,”* ujar Roni Gufroni Rido, SE.

Teknologi lain yang digunakan SMK Pariwisata Metland School menyambut revolusi industri 4.0 juga dilakukan melalui sistem pengarsipan administrasi pembelajaran. Aplikasi sekolah id dimanfaatkan sebagai media pengarsipan dokumen-dokumen dan data-data administrasi pembelajaran dalam bentuk digital akan di konversi ke dalam bentuk *digital file* & disimpan ke dalam *digital storage (paperless)*.

Menurut Ony Dina Maharani, M. Pd, perbaikan layanan pendidikan tidak berhenti sampai di situ. SMK Metland menyadari bahwa untuk menghadapi revolusi industri 4.0 membutuhkan komunikasi. Penting sekali dipahami bahwa kemampuan dalam berkomunikasi dengan orang lain (baik orang dalam negeri maupun luar negeri) menjadi faktor penunjang dalam memperbanyak dan mengembangkan *skill* serta menambah wawasan. Terdapat berbagai mata pelajaran bahasa yang diajarkan seperti Bahasa Sunda, Bahasa Inggris, Bahasa Mandarin, Bahasa Jepang, dan Bahasa Prancis. *“Hal tersebut membuat lulusan SMK Pariwisata Metland School tidak hanya memiliki ijazah sebagai tanda tamat pendidikan, namun juga memiliki keterampilan di bidang teknologi untuk melakukan pengembangan startup yang mampu memfasilitasi tempat inkubasi bisnis,”* ujar Ony Dina Maharani, M. Pd.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Pariwisata Metland School didirikan oleh PT Metropolitan Land Tbk (Metland) melalui Yayasan Pendidikan Metland (YPM), sebagai wujud partisipasi dalam memajukan pendidikan di Indonesia. Selain SMK Pariwisata Metland School, YPM juga mendirikan pendidikan tinggi setingkat Diploma 3 dan Diploma 4 melalui Metland Tourism Politeknik di Metland Transyogi Cileungsi, Bogor, Jawa Barat.

Nantinya, para siswa-siswi SMK Pariwisata Metland School dapat melakukan kerja praktek di hotel-hotel yang dimiliki oleh Metland. Dengan pengalaman Metland dalam dunia industri perhotelan menjadi nilai lebih bagi sekolah yang dikembangkan. Sedangkan pengembangan pendidikan tinggi setingkat Diploma 3 dan 4 untuk Program Studi Manajemen Bisnis Perhotelan, *Food & Beverages Business Management* dan *Room Division Management*, pihak Metland atau YPM menjalin kerjasama dengan STPB/NHI Bandung dan Dompot Dhuafa.

Kerjasama strategis ini akan melahirkan Metland Tourism Politeknik, yang akan di dukung oleh perguruan tinggi kepariwisataan di luar negeri yang telah bermitra sebelumnya dengan STPB/NHI seperti IMI Luzern University di Swiss, Leeds Metropolitan University di Inggris dan beberapa university lainnya yang ada di Australia, New Zealand dan Perancis.

## 2. SMK Raden Umar Said Kudus

SMK yang terletak di Kota Kudus, Jawa Tengah ini memiliki 5 Kompetensi Keahlian, yaitu:

1. Desain Grafika
2. Produksi Grafika
3. Desain Komunikasi Visual
4. Animasi
5. Rekayasa Perangkat Lunak

SMK Raden Umar Said Kudus ini memiliki prestasi mencengangkan, yakni sebagai SMK Sekolah Animasi Pertama di Indonesia dan telah berstandar internasional. Mengutip dari berbagai sumber, sekolah ini memodifikasi sistem pendidikan konvensional menjadi lebih menyenangkan tanpa mengurangi tujuan yang ingin dicapai dalam proses pembelajarannya.

SMK Raden Umar Said Kudus memiliki fasilitas yang mumpuni dan kekinian, sehingga membuat para siswanya betah berlama-lama belajar. Dalam program mempersiapkan Revolusi Industri 4.0 atau kecakapan menghadapi Program Tol Langit, SMK Raden Umar Said Kudus menerapkan sejumlah program berbasis TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi).



Sumber : Istimewa

## **A. Kegiatan *Tes Recruitment* Kelas XII Dan Alumni BKK SMK Raden Umar Said Kudus Tahun Pelajaran 2018/2019**

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan bagian dari sub sistem pendidikan nasional yang bertanggung jawab dalam penyiapan SDM tingkat menengah yang handal, berorientasi kepada kebutuhan pasar sehingga dapat mewujudkan kepuasan pencarian kerja. Bursa Kerja Khusus (BKK) adalah salah unit pelaksana teknis yang memberikan informasi tentang lapangan kerja serta mempertemukan antara pemberi kerja dengan pencari kerja agar mendapat pekerjaan sesuai dengan kebutuhan.

Berdasarkan Landasan Hukum Keppres No.36 tahun 2002 tentang Ratifikasi Konvensi ILO No.88 mengenal Lembaga Pelayanan Penempatan Tenaga Kerja, BKK (Bursa Kerja Khusus) merupakan lembaga yang juga merupakan mitra Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi berperan mengoptimalkan penyaluran tamatan SMK dan sumber informasi untuk pencari kerja dengan mengikut sistem antar kerja secara legal yang menjembatani pencari kerja dengan dunia usaha atau kerja dan menjalin kerjasama antara lembaga pendidikan formal dengan dunia merupakan salah satu komponen pelaksanaan pendidikan sisten ganda,karena tidak mungkin pasangan industri atau usaha kerja ,sebagai lingkungan kerja dimana siswa belajar keahlian dan profesional serta etos kerja sesuai dengan tuntutan dunia kerja.

BKK merupakan strategi rekrutment yakni strategi rekrutment tertutup, yaitu melalui komunikasi langsung dengan perusahaan, baik dalam hal informasi lowongan, persyaratan, seleksi dan penempatan. Hal ini berhasil membangun kepercayaan kedua belah pihak yaitu antara sekolah dengan pihak perusahaan, dimana sekolah memberikan jaminan lulusan yang kompeten dan berkualitas, perusahaan memberikan jaminan pekerjaan yang memadai bagi lulusan SMK.

Pencapaian tujuan dari Bursa Kerja Khusus di SMK dapat mencapai tujuan dengan baik, yaitu dapat menempatkan lulusan untuk bekerja dengan prosentase lebih dari 60%, artinya sarapan lulusan SMK didunia kerja sangat baik. Di tahun 2019, SMK Raden Umar Said bekerja sama dengan beberapa DU/Di dalam hal perekutan tenaga kerja, yang bergerak dibidang Percetakan dan Animasi serta Pemrograman Game, antara lain:

### **1. CV. Gamma Bintang Grafika Jakarta:**

CV. Gamma Bintang Grafika adalah perusahaan percetakan packaging dan publishing yang berdomisili di Jakarta. Perekrutan ini untuk mencari talenta terbaik dari para siswa SMK Raden Umar Said.



<http://smkradenumarsaidkudus.sch.id/2019/05/18/kegiatan-tes-recruitment-kelas-xii-dan-alumni-bkk-smk-raden-umar-said-kudus-tahun-pelajaran-2018-2019/>

## 2. PT. Kompas Gramedia Printing Jakarta:

PT. Kompas Gramedia Printing didirikan pada tahun 1972, merupakan salah satu bisnis unit Kompas Gramedia yang bergerak di bidang layanan jasa cetak Koran, Tabloid, Buku, Majalah, Material Promosi dan Paper Packaging di Jakarta. Siswa SMK Raden Umar Said dinilai memiliki talenta terbaik dalam pengembangan industri Percetakan dan Animasi serta Pemrograman Game.



[http://smkradenumarsaidkudus.sch.id/wp-content/uploads/2018/10/cropped-DSC\\_0068.jpg](http://smkradenumarsaidkudus.sch.id/wp-content/uploads/2018/10/cropped-DSC_0068.jpg)

## 3. PT. Indah Kiat Serang Banten (SINARMAS GROUP):

PT. Indah Kiat Serang adalah anak perusahaan dari PT. Indah Kiat Pulp & Paper Tbk. PT. Indah Kiat Pulp & Paper Tbk merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang penyedia kertas terbesar di Indonesia. Lulusan SMK Raden Umar Said yang diasah kemampuan selama pendidikan dianggap bisa berkontribusi di perusahaan yang bergerak di bidang Percetakan dan Animasi serta Pemrograman Game.



<http://smkradenumarsaidkudus.sch.id/2019/05/18/kegiatan-tes-recruitment-kelas-xii-dan-alumni-bkk-smk-raden-umar-said-kudus-tahun-pelajaran-2018-2019/>

#### 4. PT. Pura Barutama Kudus:

PT. Pura Barutama Kudus adalah salah satu perusahaan yang terletak di Kabupaten/Kota Kudus. Lokasinya masih satu area di Kabupaten/Kota dengan SMK Raden Umar Said. Sehingga memungkinkan talenta dari lulusan SMK tersebut bisa menjalani proses magang dan atau diterima bekerja.



<http://smkradenumarsaidkudus.sch.id/2019/05/18/kegiatan-tes-recruitment-kelas-xii-dan-alumni-bkk-smk-raden-umar-said-kudus-tahun-pelajaran-2018-2019/>

#### 5. PT. Plasindo Lestari Karawang:

PT. Plasindo Lestari adalah salah satu perusahaan di Karawang. Membutuhkan tenaga terampil dari sejumlah lulusan SMK Raden Umar Said Kudus. Para siswa SMK Raden Umar Said siap berkontribusi di perusahaan yang bergerak di bidang Percetakan dan Animasi serta Pemrograman Game.



<http://smkradenumarsaidkudus.sch.id/2019/05/18/kegiatan-tes-recruitment-kelas-xii-dan-alumni-bkk-smk-raden-umar-said-kudus-tahun-pelajaran-2018-2019/>

#### 6. PT. Karya Harapan Kudus:



<https://www.suaramerdeka.com/storage/images/2018/10/20/17sm20j18mur-1-5bca64c633117.jpg>

## 2. Juara Dua Lomba Dinacom Apps 2019

SMK RADEN UMAR SAID meraih Juara 2 dalam ajang Dinacom Apps 2019, yakni sebuah kompetisi yang diselenggarakan oleh Unit Kegiatan Mahasiswa Dian Nuswantoro Computer Club (DNCC) Semarang, Jawa Tengah. Dinacom Apps 2019 sendiri merupakan ajang bertaraf nasional untuk para pengembang aplikasi, agar mereka dapat mengembangkan bakatnya. Diselenggarakannya kompetisi tersebut adalah untuk menguji karya aplikasi yang di develop oleh para peserta dengan kategori Mobile, Dekstop, Web, dan Multimedia.

Kegiatan ini diikuti oleh peserta dari kalangan pelajar sebanyak 15 team, dan dari kalangan mahasiswa sebanyak 22 team, yang dimana 1 team diikuti oleh maksimal 3 orang peserta. Team RPL dari SMK RADEN UMAR SAID diwakili oleh, Fikr Lazuardi Islah (kelas XI RPL), Fahra Khalisa (kelas X RPL 1) dan Ryandhika Bintang (kelas X RPL 2). Kegiatan pembuatan aplikasi ini sampai selesai memerlukan waktu kurang lebih dua setengah bulan yang meliputi, Riset Sosial, Riset Teknologi, dan pembuatan dari aplikasi itu sendiri.



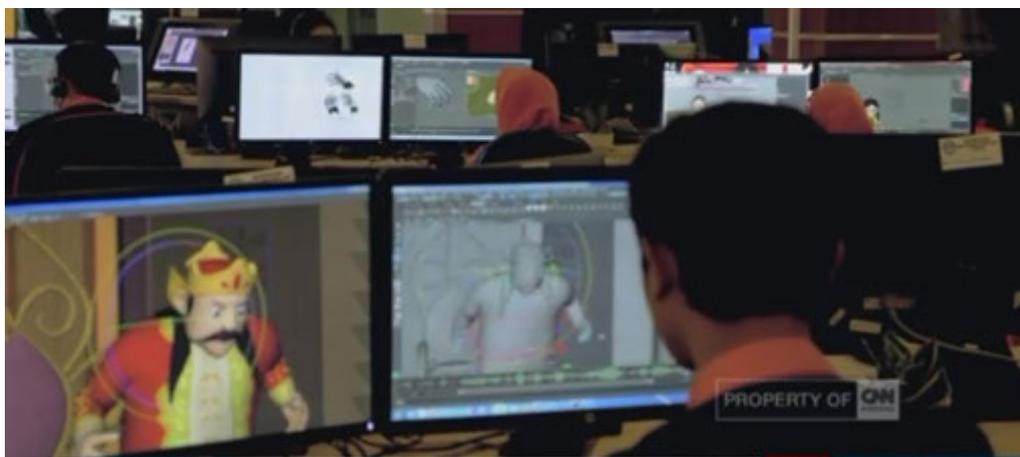
### 3. Pelatihan Pembuatan Instrumen Evaluasi Pembelajaran Berbasis Tik

SMK RADEN UMAR SAID mulai tahun pembelajaran 2018/2019 akan menggunakan evaluasi pembelajaran berbasis android, mulai dari penilaian tengah semester, penilaian akhir semester, maupun ujian sekolah berstandar nasional. Hal ini dilaksanakan dengan tujuan:

1. Penghematan penggunaan kertas. Karena tidak ada penggandaan soal dan lembar jawab yang berupa kertas.
2. Mempersiapkan siswa agar lebih mandiri dan bertanggung jawab. Karena keobjektifan penilaian tinggi, dengan aplikasi yang digunakan, soal teracak secara otomatis dan siswa tidak dapat googling karena pekerjaannya menggunakan Browser langsung.
3. Mempercepat proses. Karena nilai siswa langsung dapat dilihat, tidak perlu penilaian secara manual.

Sebelum evaluasi pembelajaran dilaksanakan, maka guru dan siswa diberi pelatihan terlebih dahulu. Pada tanggal 2 Maret 2019, telah dilaksanakan pelatihan pembuatan instrumen pembelajaran berbasis TIK bagi guru dan simulasi pengguna aplikasi bagi siswa. Aplikasi yang digunakan untuk evaluasi pembelajaran tersebut adalah EXAMBROWSER.

### 4. Dua Animator Lulusan SMK Raden Umar Said Diwawancarai Tv One



Dua orang siswa Raden Umar Said berhasil membuat Aplikasi Film Animasi dan menjadi perhatian publik dan langsung wawancara eksklusif dengan Tv One.

## 5. Memiliki Studio Animasi Canggih Mirip Di *Wolrd Disney*

Studio Animasi ini bernama RUS (Raden Umar Said) Animation Studio. RUS Animation Studio ini merupakan hasil kerjasama Djarum Foundation, Autodesk, dan Sumitomo Mitsui Banking Corporation yang sudah ada sejak pertengahan tahun 2017 lalu. Untuk mengasah kemampuan membuat animasi, pihak sekolah merekrut pakar animasi dunia, Woody Woodman. Woody Woodman ini ikut membuat animasi Film terkenal seperti *Mulan* (1998), *Tarzan* (1999), dan *Brother Bear* (2003). Woody Woodman mengajar sekitar 3 pekan tentang materi *Story Board*, Tata Kamera dan lainnya.

## 6. Melahirkan Dua Film Animasi

Film animasi 3D yang dihasilkan adalah berjudul 'Pasoa' dan 'Sang Pemberani'. Kedua film ini sudah dirilis di Jakarta, beberapa waktu lalu. Penggarapan film animasi ini dikerjakan sekitar 38 orang siswa dan dikerjakan dalam waktu 15 bulan. Kedua film animasi 3D ini yang berdurasi 25 menit ini kemudian dirilis di Jakarta pada Jumat 24 Februari 2017 dan mendapat sambutan luar biasa.

Pasoa & Sang Pemberani bercerita tentang kearifan lokal dalam budaya Indonesia di mana Pasoa adalah hewan mitologi yang bertugas untuk melindungi kekayaan hayati di hutan dari gempuran pembangunan kerajaan di daerah tersebut. Maka itu, Pasoa berjuang mempertahankannya bersama beberapa anak muda lain yaitu Amet Mude, Karun, Sang Penyempit, dan Punai Anai.

Kesan moral yang bisa didapatkan dalam film ini adalah tentang bagaimana perlunya menjaga keseimbangan alam Indonesia sekaligus memperkenalkan kekayaan dongeng tradisional ke masyarakat Indonesia. Film animasi 3D ini bekerjasama dengan Djarum Foundation dan menggaet sejumlah artis untuk mengisi suara dan lagu. Sebut saja Tria vokalis band The Changcuters mengisi suara Amet Mude.

## Presiden Jokowi Apresiasi Kurikulum Yang Diterapkan SMK Raden Umar Said

Jakarta, INDONESIA.ID-Presiden Joko Widodo antusias saat mengunjungi stan SMK Raden Umar Said Kudus pada Pameran Kinerja di Rembuk Nasional 2017 yang dihelat di JIExpo, Jakarta, Senin (23/10/2017). Mengenakan kemeja putih dan celana hitam, mantan Wali Kota Solo itu banyak bertanya kepada Program Director Djarum Founfation, Primadi H Serad yang mendampingi di stan tersebut. Dalam paparannya, Primadi menceritakan bagaimana membuat kurikulum di SMK Animasi, sebutan untuk SMK Raden Umar Said

Kepada Presiden, Primadi mengatakan jika pihaknya konsultasi terlebih dahulu pada kalangan industri pengguna animasi. Menurutnya, hal itu penting untuk menentukan keterampilan apa saja yang dibutuhkan oleh dunia industri. “Jadi begitu mereka lulus bisa langsung terserap industri,” katanya.

Ditambahkannya, SMK Animasi sedemikian rupa sehingga siswa yang belajar di sekolah tersebut merasa nyaman. “Sekolah masuk pukul 07.00 pulangny kadang hingga malam karena mereka menikmati belajar di sekolah,” sambung Primadi kepada Jokowi. Jokowi pun memuji sekolah tersebut. Menurut Primadi, SMK Animasi adalah model sekolah yang bisa dicontoh oleh sekolah lain. Mulai dari kurikulum yang menyesuaikan dengan kebutuhan industri, suasana belajar yang menyenangkan, hingga beragam fasilitas yang disediakan. (hdr)

### Kunjungi Stan SMK Raden Umar Said, Jokowi Terpukau

JAKARTA - Presiden Joko Widodo (Jokowi) terpukau saat mengunjungi stan SMK Raden Umar Said Kudus pada Pameran Kinerja di Rembuk Nasional 2017 yang digelar di JIExpo, Jakarta, Senin (23/10/2017). Mengenakan kemeja putih dan celana hitam, mantan Wali Kota Solo itu banyak bertanya kepada Program Director Djarum Founfation, Primadi H Serad yang mendampingi di stan tersebut.

Dalam paparannya, Primadi menceritakan cara membuat kurikulum di SMK Animasi, sebutan untuk SMK Raden Umar Said. Kepada Presiden, Primadi mengatakan jika pihaknya konsultasi terlebih dahulu pada kalangan industri pengguna animasi. Menurut dia, hal itu penting untuk menentukan keterampilan apa saja yang dibutuhkan oleh dunia industri. “Jadi begitu mereka lulus bisa langsung terserap industri,” katanya.

Dia menjelaskan SMK Animasi sedemikian rupa sehingga siswa yang belajar di sekolah tersebut merasa nyaman. “Sekolah masuk pukul 07.00 pulangny kadang hingga malam karena mereka menikmati belajar di sekolah,” sambung Primadi kepada Jokowi.

Jokowi pun memuji sekolah tersebut. Menurut dia, SMK Animasi adalah model sekolah yang bisa dicontoh oleh sekolah lain. Mulai dari kurikulum yang menyesuaikan dengan kebutuhan industri, suasana belajar yang menyenangkan, hingga beragam fasilitas yang disediakan. (dam)





■ Peserta SMK Mengikuti Pameran di Kegiatan Hardiknas Tahun 2019

## C. Peran SMK menghadapi Revolusi Industri 4.0

Revolusi 4.0 merupakan era inovasi *disruptif*. Pada era ini, inovasi berkembang dengan cepat sehingga mampu membantu terciptanya industri baru. Namun efek sampingnya, industri yang sudah ada menjadi terganggu bahkan terancam punah akibat perkembangan teknologi yang ditawarkan. Untuk dapat berpartisipasi dalam menghadapi revolusi industri 4.0 tersebut, SMK dituntut untuk menghasilkan lulusan yang memiliki kualitas dan daya saing yang tinggi agar dapat bertahan dan berkembang di Era Industri 4.0.

Terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan terkait dengan peran tersebut. Pertama, perlu diketahui jenis serta karakteristik industri unggulan daerah, termasuk di dalamnya letak, lokasi hingga masalah yang dihadapi industri tersebut. Pengetahuan tersebut sangat berguna sebagai bekal untuk memilih kompetensi yang sesuai dengan yang dibutuhkan oleh industri unggulan tersebut. Kemudian, kedua, perlu diketahui pula pemetaan tenaga kerja yang dibutuhkan. Pemetaan dimulai dari jumlah, level dan keterampilan tenaga kerja yang dibutuhkan. Selain itu, perlu dikaji lebih mendalam tentang *link and match* dari pembelajaran yang diterima selama pendidikan dengan kompetensi yang diinginkan oleh industri. Hal ini tak lain agar lulusan SMK bisa langsung siap kerja sesuai dengan level dan kompetensi tenaga kerja yang dibutuhkan oleh industri.

### Peran Pendidikan dalam Industri 4.0

Pendidikan sebagai jembatan penghubung antara siswa dan dunia kerja memiliki dua peran yang penting, yaitu sebagai pemberi layanan serta pencetak lulusan yang terampil. Pendidikan sebagai layanan menandakan bahwa pendidikan yang diberikan kepada siswa sesuai dengan *passion* yang dimiliki oleh siswa. Seperti yang diketahui, siswa sekarang berbeda dengan yang dulu, sehingga perlu penyesuaian proses pembelajaran dengan siswa. Siswa masa kini merupakan generasi yang digital native dimana mereka lebih menyukai pembelajaran yang menggunakan teknologi informasi. Oleh karena itu, cara dan sarana pembelajaran konvensional yang mengandalkan tatap muka perlu dirubah ke cara pembelajaran *blended learning* yang memadukan antara tatap muka pembelajaran berbasis teknologi informasi. Di samping *blended learning*, pembelajaran vokasi juga perlu didesain untuk memberi pengalaman langsung kepada para peserta didik dengan dunia nyata (*hands on learning*) seluas mungkin. Intinya, dunia nyata harus dihadirkan di dalam kelas dan sebaliknya, kelas juga perlu dibawa ke dunia nyata.

Sementara itu, pendidikan sebagai pencetak lulusan yang terampil mengandung makna bahwa pendidikan yang diberikan dapat menghasilkan lulusan yang sesuai berkualitas, berkompeten dan sesuai dengan kebutuhan pasar kerja, baik dari *skill*, pasar maupun tenaga kerja. Apalagi, dunia telah memasuki era perekonomian berbasis pengetahuan (*knowledge based society and economy*) yang terbuka (digital) dan bertumpu pada persaingan bebas. Tentunya penguasaan akan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dan penguasaan media TIK menjadi bekal utama yang sangat berharga untuk lulusan SMK.

## Karakteristik Revolusi 4.0

Agar lebih siap dalam menghadapi dan bertahan dalam era industri 4.0, tentunya perlu diketahui terlebih dahulu mengenai karakteristik-karakteristik yang mencirikan Industri 4.0. Karakteristik tersebut antara lain, yaitu:

### 1. Menghadirkan digital-based technology

Era revolusi industri 4.0, menciptakan ekosistem di mana semua industri harus siap dengan adopsi teknologi digital yang lebih mapan. Dalam hal ini, tren *cloud* pun semakin meningkat dan diimplementasikan ke berbagai sektor. Hasil penelitian McKinsey Global Institute menunjukkan sekitar 30 persen tugas dari dua pertiga jenis pekerjaan akan dapat digantikan oleh teknologi seperti robot atau kecerdasan buatan yang dianggap lebih efektif dan efisien untuk menggantikan peran manusia.

### 2. Menciptakan Lapangan Pekerjaan Baru

Pada era ini, jenis pekerjaan seseorang berubah dengan cepat. Perubahan disesuaikan dengan kebutuhan pasar kerja dan penyediaan tenaga kerja yang semakin mengglobal serta disesuaikan dengan pengetahuan dan teknologi yang semakin canggih. Pekerjaan yang semula dilakukan secara manual dengan mengandalkan tenaga manusia telah digantikan oleh mesin dan teknologi informasi. Beberapa jenis pekerjaan yang ada saat ini, perlahan akan hilang pada 10 tahun ke depan. Diperkirakan 35% keterampilan dasar pada dunia kerja akan berubah pada tahun 2020, dan hampir 2 miliar pekerja berisiko kehilangan pekerjaan.

McKinsey memprediksi otomatisasi tersebut akan mengakibatkan hilangnya 3-14 persen profesi pada 2030. Sekitar 75 hingga 375 juta tenaga kerja di dunia harus berganti bidang mata pencaharian. Pekerjaan seperti buruh pabrik, penjaga tol, hingga operator telepon akan tergeser dengan adanya perkembangan revolusi 4.0. Akan tetapi, sebagai gantinya, akan banyak peluang pekerjaan baru yang menanti,

seperti *web developer*, *game developer*, *content creator* dan terutama yang terkait dengan *big data* seperti *big data analyst*, *social entrepreneur*, *cloud computing* dan lainnya.

Pendidikan dan pelatihan yang ada di SMK dilakukan dengan memberi banyak pilihan keterampilan yang sesuai dengan minat peserta didik dan perkembangan kebutuhan pasar kerja sehingga memungkinkan pembelajaran sepanjang hayat (*lifelong learning*). Dalam upaya menyiapkan tenaga kerja untuk produk-produk unggulan yang mempunyai nilai tambah tinggi dan sesuai dengan kebutuhan permintaan global, pengembangan kerjasama pendidikan dan pelatihan vokasi di Indonesia difokuskan pada enam sektor motor ekonomi yang diunggulkan. Keenam sektor tersebut adalah sektor agribisnis, pariwisata, *health care*, industri kreatif, manufaktur dan ekspor tenaga kerja

### **3. Daya Saing ditentukan dengan tingkat produktivitas hasil inovasi dan wirausaha**

Produktivitas sebuah bangsa akan menentukan keberlanjutan kesejahteraan bangsa itu sendiri. Produktivitas suatu negara dipengaruhi oleh daya saing secara global. Negara dengan daya saing tinggi akan menghasilkan sumber daya yang produktif pula, begitu pun sebaliknya. Daya saing suatu negara dianggap sebagai salah satu sumber dari ketahanan suatu negara menghadapi segala rintangan dalam membangun peradaban bangsa. Beberapa indikator utama dalam peningkatan daya saing terkait dengan penyediaan *enabling environment* (semesta yang memungkinkan), sumber daya manusia yang unggul dan berkompeten, tersedianya pasar atau industri hingga lingkungan inovasi yang mendukung terciptanya industri 4.0. Untuk terwujudnya Industri 4.0 dengan landasan keadilan sosial, di mana tidak ada warganegara yang tertinggal oleh revolusi ini

### **Pembudayaan kreatifitas dan *entrepreneurship* untuk mencetak *young makers***

Agar peserta didik mampu bersaing dalam karir pada masa depan dan menjadi aset pembangunan, pendidikan, termasuk pendidikan vokasi formal dan nonformal, hendaknya dikelola dalam konteks pendidikan sepanjang hayat. Pendidikan menengah perlu membekali lulusannya dengan berbagai kecakapan yang lebih umum, yaitu kecakapan hidup dan berkarier, kecakapan dalam belajar dan berinovasi, serta kecakapan memanfaatkan informasi, media, dan teknologi. Meminjam teori terbaru dari Bloom terkait dengan pendidikan siswa, diperoleh bahwa terdapat enam kategori siswa hasil dari pendidikan. Kategori tersebut dimulai dari mengingat (*Remembering*), memahami (*understanding*), mengaplikasikan (*applying*), menganalisis (*anlysing*),

mengevaluasi (*evaluating*) hingga menciptakan (*creating*).

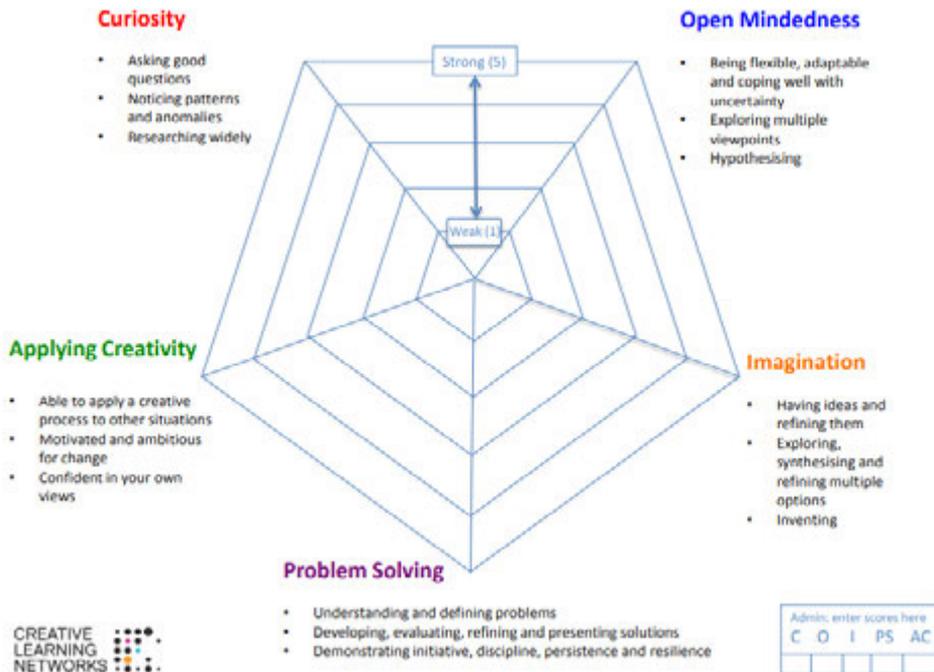
Kategori 'mengingat' terkait dengan pengetahuan yang dibutuhkan dari memori jangka panjang seorang siswa. Sementara kategori 'memahami' ditandai dengan mempunyai siswa memahami dan mengkonstruksi makna dari pesan-pesan pembelajaran baik dalam bentuk lisan, tertulis dan grafik yang disampaikan melalui pengajaran, penyajian dalam buku, maupun penyajian melalui layar komputer. Kemudian kategori 'mengaplikasikan' sangat erat kaitannya dengan pengetahuan prosedural atau *procedural knowledge*.

Setelah mengaplikasikan, kategori siswa meningkat menjadi kategori menganalisis. *Analysing* merupakan proses mengurai suatu materi menjadi bagian-bagian penyusunnya dan menentukan hubungan antara bagian-bagian tersebut dan hubungan antara bagian-bagian tersebut dengan materi tersebut secara keseluruhan. Kemudian masuk dalam 'mengevaluasi', yang diartikan sebagai tindakan membuat suatu penilaian yang didasarkan pada kriteria dan standar kualitas, efektivitas, dan konsistensi.

Kemudian kategori terakhir merupakan menciptakan. Kategori 'menciptakan' merupakan proses menyusun sejumlah elemen tertentu menjadi satu kesatuan yang koheren atau fungsional. Tujuan-tujuan pengajaran yang termasuk kedalam kategori mencipta ini adalah mengajarkan pada para siswa agar mampu membuat suatu produk baru dengan mengorganisasi sejumlah elemen atau bagian jadi suatu pola atau struktur yang belum pernah ada atau tidak pernah diprediksi sebelumnya.

## **Komponen kreativitas**

Kreativitas merupakan kemampuan seseorang untuk memikirkan serta melahirkan sesuatu yang baru baik berupa gagasan maupun karya nyata yang relatif berbeda dengan apa yang telah ada sebelumnya. Keterampilan kreativitas membantu anak-anak dan remaja tidak hanya untuk memahami dunia, tetapi dapat mempengaruhi bentuknya dan melakukan kontrol atas interaksi mereka



**Gambar 2.3** Komponen Kreativitas

Kurikulum pendidikan yang ada hendaknya mendukung kreativitas dari peserta didik. Kreativitas dapat didefinisikan sebagai tahapan dari empat proses, yaitu:

1. Rasa ingin tahu
2. Berpikiran Terbuka
3. Imajinasi
4. Pemecahan Masalah

### **Teaching Factory**

Wadah untuk mencetak inovator disekolah adalah melalui *teaching factory*. *Teaching Factory* adalah konsep pembelajaran berbasis industri (produk dan jasa) melalui sinergi sekolah dengan industri untuk menghasilkan lulusan yang kompeten sesuai dengan kebutuhan pasar. Konsep pembelajaran berbasis industri menandakan bahwa setiap produk praktik yang dihasilkan adalah sesuatu yang berguna dan bernilai ekonomi atau daya jual dan diterima oleh pasar. Sinergi antara sekolah dengan industri merupakan elemen kunci sukses utama dalam *Teaching Factory*, dimana *Teaching Factory* akan menjadi sarana penghubung untuk kerja sama antara sekolah dan industri.

Interaksi sekolah-industri yang berkesinambungan akan mendorong terjadinya perbaikan secara terus menerus (*continuous improvement*) dalam hal teknologi (*technology transfer*), kurikulum dan budaya industri sehingga akan berdampak terhadap lulusan yang kompeten dan memiliki kemampuan yang sesuai dengan yang disyaratkan oleh industri. *Teaching Factory* memiliki nilai strategis pada pendidikan dan pelatihan kejuruan dalam meningkatkan daya saing lulusan institusi kejuruan seperti SMK di pasar tenaga kerja tingkat lokal maupun nasional bahkan regional, karena mempunyai mekanisme yang selalu mengikuti perkembangan industri yang sangat cepat. *Teaching factory* jangan sampai dimiliki oleh satu jurusan, karena *teaching factory* merupakan milik semua jurusan.

## Memenuhi *Esteem* & *Self Actualization* Needs

Setiap individu memiliki kebutuhan dari yang terkecil hingga terbesar. Tingkatan kebutuhan manusia bisa dijabarkan ke dalam piramida kebutuhan Maslow. Piramida tersebut menjadi gambaran bagaimana tingkat kebutuhan setiap individu. Tingkatan tersebut juga penting diketahui karena akan terjadi pada setiap orang. Kebutuhan yang paling rendah harus dipenuhi terlebih dahulu dari kebutuhan menengah sampai kebutuhan paling tinggi.



**Gambar 2.4** Hierarki kebutuhan Maslow

Ada enam tingkatan kebutuhan Maslow, yaitu kebutuhan fisiologi, rasa aman, rasa memiliki dan kasih sayang, penghargaan, serta aktualitas diri. Tingkatan kebutuhan tersebut juga tidak bisa terlewati, setiap kebutuhan akan mencapai tingkatan secara teratur. Manusia tidak bisa memenuhi kebutuhan yang paling besar

apabila kebutuhan yang terkecil belum terpenuhi. Artinya, setelah manusia memenuhi kebutuhan paling bawah, manusia akan memenuhi kebutuhan di tingkat berikutnya namun apabila manusia memenuhi kebutuhan pada tingkat atas tetapi tingkat bawah belum terpenuhi, maka manusia akan kembali lagi pada kebutuhan sebelumnya. Hierarki kebutuhan tersebut didorong oleh dua kekuatan, yaitu motivasi kekurangan dan motivasi perkembangan atau pertumbuhan. Motivasi kekurangan bertujuan untuk mengatasi ketegangan manusia akan kekurangan kebutuhan yang ada. Motivasi perkembangan atau kebutuhan didasarkan atas kapasitas manusia untuk tumbuh dan berkembang. Dua kapasitas tersebut merupakan kapasitas bawaan manusia, sehingga manusia tidak bisa lepas dari dua kapasitas itu.

Pada era industri 4.0, manusia dituntut untuk tidak hanya dapat memenuhi kebutuhan fisiologi sebagai kebutuhan dasar saja, namun dituntut untuk mencapai hingga keterpenuhan aktualisasi diri. Kebutuhan aktualisasi diri merupakan tingkatan kebutuhan yang paling tinggi. Kebutuhan ini melibatkan keinginan yang terus-menerus untuk mencapai potensi. Kebutuhan ini ialah mendorong manusia untuk melibatkan diri sendiri untuk menjadi apa yang sesuai keinginannya berdasarkan kemampuan diri. Manusia akan memenuhi hasratnya sesuai dengan kemampuan yang dimiliki pada dirinya

## Menciptakan *distributed network*

Kemajuan teknologi telah mengubah wajah perekonomian, khususnya di sektor industri dan perdagangan. Salah satu fase penting dalam perkembangan ini adalah munculnya jaringan yang terdistribusi pada industri 4.0 yang bekerja di setiap aktivitas ekonomi, dari produksi hingga konsumsi. *Distributed network* tersebut merupakan hasil dari pengembangan pada industri sebelumnya. Pada industri 1.0 dan 2.0, jaringan masih terfokus dalam *Centralized network* (Industri 1.0 dan 2.0 ). Artinya semua pemrosesan data dilakukan oleh komputer yang ditempatkan di dalam suatu lokasi yang ditujukan untuk melayani semua pemakai dalam organisasi. Sementara pada industri 3.0, jaringan yang ada menggunakan prinsip *Decentralized network*. Jaringan tersebut merupakan kelompok di atas lokasi yang berbeda. Jaringan tidak terhubung dan tidak berbagi update antara satu sama lain. Jaringan ini hanya mementingkan data untuk sendirinya saja tanpa harus memberi informasi kepada jaringan yang lain.

Masuk dalam *Distributed network* pada Industri 4.0, informasi yang tersebar di beberapa situs kemudian dihubungkan oleh suatu jaringan. Sistem yang terdiri atas sejumlah komputer yang tersebar pada berbagai lokasi yang dihubungkan dengan sarana telekomunikasi dengan masing-masing komputer mampu melakukan pemrosesan yang serupa secara mandiri, tetapi bisa saling berinteraksi dalam pertukaran data. Jaringan yang tersebar ini dapat dimanfaatkan untuk menjawab tantangan pada revitalisasi SMK sebagaimana yang tercantum dalam Inpres No.

9/2016 tentang Revitalisasi Sekolah Menengah Kejuruan dalam rangka peningkatan kualitas Sumber Daya Manusia Indonesia. Revitalisasi SMK tidak hanya dilakukan oleh kemendikbud, tetapi juga ada hubungan vertikal dan horizontal dengan kementerian lain, mulai dari gubernur, menteri perindustrian, menteri perhubungan hingga menteri energi dan sumber daya mineral.

## Melakukan transformasi ruang, waktu, dan kehidupan dalam dunia nyata

Industri 4.0 memungkinkan untuk melakukan pengumpulan dan penggunaan informasi dari berbagai sumber untuk membuat keputusan yang lebih baik. Salah satu karakteristik dari industri ini adalah pemanfaatan Big data. Konsep big data tersebut dimulai dari mengumpulkan data, menyimpan dan menganalisa data, dan menciptakan nilai. Sebagian besar nilai yang dibuat berasal dari data yang ada dan akan terus-menerus dianalisa untuk menawarkan layanan yang lebih baik dan mengembangkan produk dan fitur-fitur baru sebagai langkah optimalisasi

## Menciptakan Gen Z

Indonesia sudah menapaki era Industri 4.0, yang antara lain ditandai dengan serba digitalisasi dan otomasi. Kewajiban negara pula untuk menyiapkan generasi milenial menjadi angkatan kerja yang kompetitif dan produktif sepanjang era Industri 4.0 itu. Generasi Z yang ada hendaklah memiliki 5 ciri utama, yakni *Diverse, Digitally nativ, Entrepreneuria, Passionate, Digitally Native dan Concerned*.

Agar Generasi Z yang tercipta dapat menyesuaikan diri dengan perkembangan teknologi yang ada, pembelajaran kedepan, harus meresapi bidang yang berkembang dengan pesat saat ini. Beberapa pembelajaran yang perlu diberikan terutama terkait dengan *Augmented Reality (AR), Virtual Reality(VR), dan Mixed Reality(MR). Digital Learning Spaces, Artificial Intelligence, Gamification, Personalized learning, Classroom set of devices*. Teknologi tersebut menyebabkan pengaruh besar dalam semua aspek kehidupan. Tidak hanya digunakan dalam pendidikan, hiburan, komunikasi, medis, dan banyak industri lainnya juga memanfaatkan perkembangan teknologi tersebut.

Kemendikbud melalui Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (Dit PSMK) diharapkan dapat menjadi *Platform organization* yang menjembatani antara produsen (lulusan SMK) dan konsumen (Du/Di). Sebagai sebuah *platform*, tentu Dit. PSMK perlu menyediakan infrastruktur dan aturan untuk pasar sekaligus memahami hubungan baik di dalam maupun di luar ekosistem pasar dan Industri. Yang perlu menjadi catatan yaitu, SMK dituntut bukan untuk memasarkan lulusan yang dihasilkan namun menghasilkan lulusan yang dibutuhkan oleh pasar (Du/Di).

## D. Pembentukan Ekosistem Sekolah Pencetakan SDM Tol Langit

Sektor Teknologi Informatika dan Komunikasi (TIK) merupakan bagian terpenting dari perekonomian suatu negara. Perekonomian masyarakat tidak akan berjalan tanpa adanya dukungan pembangunan dan infrastruktur TIK karena TIK telah menjadi enabler di semua sektor kehidupan. Hal tersebut dapat dilihat dari kontribusi TIK yang signifikan terhadap PDB, perdagangan internasional dan tenaga kerja.

Penelitian mengenai pengaruh TIK terhadap perekonomian di beberapa negara telah banyak dilakukan. Salah satunya adalah studi yang dilakukan World Bank tahun 2009 terhadap 120 negara, dalam kurun waktu 1980-2006. Hasil kesimpulannya bahwa kenaikan 10 persen penetrasi broadband dapat meningkatkan PDB per kapita sebesar 1,38 persen di negara berkembang dan 1,21 persen di Negara maju. Selain itu, penelitian dari Manyika, J. dan Roxburgh, C tahun 2011 dari McKinsey Global Institute mengungkapkan bahwa sumbangan internet bagi PDB negara-negara besar mencapai 3,4 persen dan untuk tingkat dunia kontribusi tersebut adalah sekitar 2,9 persen.

Demikian hasil laporan penelitian Analisis Ekosistem TIK Indonesia yang Mendorong Perkembangan Industri Lokal dan Ekonomi Kreatif oleh Vidyantina Heppy Anandhita. Masih dalam laporan penelitian tersebut, terungkap, untuk tingkat nasional, kajian mengenai dampak TIK terhadap perekonomian Indonesia masih sangat terbatas. Salah satu studi yang terbaru adalah yang dilakukan oleh Deloitte tahun 2011 dengan kesimpulan bahwa internet telah memberikan kontribusi langsung sebesar 1,6 persen bagi PDB Indonesia. Menariknya, nilai kontribusi Internet ini ternyata melebihi nilai ekspor peralatan elektronik, manufaktur gas alam cair, serta manufaktur kayu dan produk lainnya. Namun demikian, angka kontribusi tersebut masih dibawah negara-negara lain di Asia seperti Hongkong (5,9 persen), India (3,2 persen) dan Cina (2,6 persen).

Data dan penelitian tersebut menunjukkan bahwa sektor TIK merupakan faktor penting pendorong pertumbuhan ekonomi yang berdampak pada peningkatan perekonomian sosial masyarakatnya. Berbagai negara telah menginvestasikan sumber dayanya ke dalam infrastruktur TIK untuk meningkatkan kinerja perekonomiannya. Termasuk Indonesia, yang menempatkan TIK sebagai sektor yang mempunyai peranan strategis dalam menunjang pertumbuhan ekonomi dan peningkatan daya saing bangsa (Buku Putih TIK Indonesia, 2013).

Hal tersebut menjadikan kondisi ekosistem TIK menjadi faktor penting dalam pembangunan TIK secara keseluruhan. TIK dapat menjadi faktor kuat pendorong pertumbuhan ekonomi, maka diperlukan kondisi ekosistem TIK yang mendukung. Beberapa gambaran bentuk ekosistem TIK telah dirumuskan oleh para ahli untuk mempermudah mengidentifikasi komponen-komponen dalam ekosistem TIK. Pemodelan-pemodelan tersebut disusun berdasarkan tujuan tertentu, seperti misalnya TAIC-SIMO model yang lebih menyoroti ekosistem di internet, media & bisnis komunikasi.

Salah satu pemodelan ekosistem TIK yang populer adalah model New ICT Ecosystem yang dirancang oleh Prof. Martin Fransman. Profesor Martin Fransman telah memodelkan konsep penyederhanaan dari New ICT Ecosystem yang terdiri dari 4 layer yaitu layer pertama adalah : elemen jaringan, layer dua adalah jaringan, layer ketiga adalah *platform, content* dan aplikasi dan layer terakhir adalah konsumen final.

#### **LAYER 1:**

Merupakan elemen pembentuk jaringan TIK (seperti router, switch, komputer, dan PC dengan sistem operasi mereka) diproduksi oleh perusahaan seperti Alcatel-Lucent, Cisco, Samsung dan ZTE.

#### **LAYER 2:**

Jaringan meliputi komunikasi yang terkonvergensi dan distribusi konten jaringan (termasuk mobile, serat, tembaga, kabel, satelit), perusahaan yang bergerak dalam layer ini antara lain operator telekomunikasi, beberapa elemen ini dirangkai di layer 2 dengan operator jaringan (termasuk telekomunikasi, TV kabel dan operator satelit) untuk membentuk jaringan konvergensi yang saling terkoneksi.

#### **LAYER 3:**

Merupakan layer platform, konten dan aplikasi yang disediakan untuk konsumen final di layer 4, beberapa perusahaan yang bergerak di layer 3 diantaranya Google, Facebook, Yahoo dan lain-lain.

#### **LAYER 4:**

Yaitu konsumen akhir yang dapat yang terdiri dari perusahaan (besar dan kecil), rumah tangga, pemerintah, dan lain-lain.

Dalam penyusunan model New ICT Ecosystem, Eropa digunakan sebagai contoh meskipun argumen ini tetap berlaku untuk semua negara dengan modifikasi yang sesuai. Dalam model New ICT Ecosystem, para pemain ini berinteraksi dalam lingkungan yang dibentuk oleh lembaga-lembaga yang menentukan peraturan, dan

mempengaruhi perilaku pemain. Misalnya regulator, lembaga keuangan, badan standarisasi, universitas. Seperti halnya pada layer 1, elemen jaringan akan diatur oleh lembaga/badan yang menetapkan standarisasi produk TIK dan layer 2 dibatasi dengan regulasi, sedangkan pada layer aplikasi dan konten merupakan aplikasi yang bersifat global.

Apabila dilihat pemain ekosistem TIK berdasarkan tiap layernya, pada layer pertama didominasi dengan perusahaan TI global seperti ZTE maupun Cisco, sedangkan pada layer jaringan merupakan operator telekomunikasi seperti Telkomsel, Indosat dan XL, provider TV kabel seperti First Media ataupun Indovision dan operator satelit seperti PT Telkom, Lintas Arta, dan PT Pasifik Satelit Nusantara. Pentingnya menganalisis kondisi ekosistem TIK di Indonesia untuk mendapatkan gambaran bagaimana perkembangan kondisi tiap layer komponennya, sehingga dapat diketahui peluang dan kelemahannya. Dengan mengetahui peluang dan kelemahan ekosistem TIK, diharapkan dapat memberikan rekomendasi solusi bagi industri TIK dalam negeri untuk dapat berpartisipasi dalam pasar TIK domestik maupun manca negara.

Mengutip laporan Jurnal Penelitian Pos dan Informatika, Vol.5 No 1 September 2015, dapat diketahui bahwa produk TIK sebagian besar merupakan import dari negara lain meskipun peluang industri TIK local untuk dapat bersaing di dalam negeri juga terbuka. Akan tetapi, sampai saat ini belum ada industri TIK Indonesia yang menonjol bahkan di negeri sendiri. Hal tersebut tentunya harus menjadi perhatian semua pihak mengingat selama ini Indonesia merupakan market produk TIK yang sangat besar. Potensi ekonomi tersebut harus dimanfaatkan untuk mengembangkan industri TIK local dan industri kreatif. Oleh karena itu diperlukan suatu analisis peluang dan tantangan ekosistem TIK yang diarahkan untuk mendorong pertumbuhan industri TIK domestik. Studi analisis kondisi TIK ini bertujuan untuk mengetahui peluang dan tantangan bagi pelaku industri ekosistem TIK Indonesia serta strategi-strategi bagi pemerintah untuk mendukung pertumbuhan industri TIK local dan ekonomi kreatif.

Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) di sekolah yang utama dan harus menjadi perhatian pemerintah ialah ekosistem pendukung yang belum memadai seperti kemampuan guru dan keterbatasan akses internet. Hasil penelitian Analytical and Capacity Development Partnership (ACDP) menunjukkan lebih dari 50% kepala sekolah dan guru tidak menggunakan internet. Hal tersebut tentu menjadi kendala dalam pembelajaran TIK di sekolah. Padahal, pemerintah telah mengadopsi kerangka kompetensi TIK ke dalam Permendikbud No 16/2007 tentang Kompetensi Guru. Disebutkan, murid belajar dan beradaptasi dengan TIK secara bertahap, sama seperti literasi atau keaksaraan.

Untuk mengatasi kendala tersebut, Plt Kepala Perbukuan dan Kurikulum Kemendikbud Nizam mengatakan akan terlebih dahulu membangun ekosistemnya,

bukan sekadar membekali guru dengan pengetahuan dan keterampilan TIK. Lebih dari itu, pihaknya memberikan penyadaran bahwa pada akhirnya nanti siswa harus mampu memanfaatkan TIK untuk menjawab masalah kehidupan sehari-hari.

“Meski secara eksplisit tidak ada lagi mata pelajaran TIK, kita bangun ekosistemnya supaya tercipta pembelajaran TIK dan TIK untuk pembelajaran,” ujar Nizam dalam diskusi bertajuk Manfaat TIK untuk Belajar dan Mengajar, di Jakarta, (9 November 2018). Pakar TIK Onno W Purbo menyatakan bahwa penting menjalin kerja sama pemerintah dengan swasta dalam membangun jaringan internet agar benar-benar menjangkau seluruh wilayah Tanah Air. *“Banyak sekolah di perdesaan kesulitan mengakses internet untuk menunjang proses pembelajaran. Jangan heran kalau sinyal banyaknya di kota. Swasta orientasinya mencari keuntungan, kalau di desa mana ada duitnya,”* ujar Onno.

Kepala Pusat TIK Pendidikan dan Kebudayaan Kemendikbud, Ari Santoso menambahkan tantangan Indonesia ke depan bukan lagi hanya soal infrastruktur, melainkan juga dorongan generasi keempat untuk menciptakan sumber daya manusia yang lebih kreatif dengan TIK. *“Di samping kita benahi infrastruktur, tuntutan ini tidak bisa kita abaikan. Pola pikir seperti ini yang sedang diarahkan Kemendikbud. Pemerintah lintas kementerian/lembaga bekerja sama mewujudkan hal itu,”* terangnya.

## 1. PERAN PENTING KEPEMIMPINAN KEPALA SEKOLAH

Bapak Pendidikan kita atau Tokoh Pendidikan Nasional, Ki Hadjar Dewantara, mengatakan bahwa pemimpin yang baik haruslah menjalankan peranan seperti : *Ing Ngarso Sung Tulodo, Ing Madyo Mangun Karso, dan Ing Tut Wuri Handayani*. Beliau menyampaikan “Pendidik adalah daya upaya untuk memajukan bertumbuhnya budi pekerti, kekuatan batin, karakter (*emosional health*), pikiran (*intelektual*), dan tubuh anak (*muscles-psycal health*). Bagian-bagian itu tidak boleh dipisahkan agar kita dapat memajukan kesempurnaan hidup anak-anak kita”. Tugas pokok, peran dan fungsi Kepala Sekolah mengalami perubahan dari waktu ke waktu.

Berdasarkan Permendiknas Nomor 28 Tahun 2007, Kepala Sekolah adalah tugas tambahan guru. Maka Dalam Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 19 Tahun 2017 dan Permendikbud Nomor 6 Tahun 2018, kepala sekolah sepenuhnya menjalankan tugas manajerial, kewirausahaan, dan supervisi. Permendikbud Nomor 6 Tahun 2018 menjadikan kepala sekolah *full* sebagai pemimpin dan manajer sekolah, tidak lagi dibebani tugas mengajar. Hal ini bertujuan agar kepala sekolah dapat fokus melaksanakan tugasnya untuk meningkatkan mutu sekolah. Pasal 15 ayat (1) menyatakan bahwa “Beban kerja Kepala Sekolah sepenuhnya untuk melaksanakan tugas pokok manajerial, pengembangan kewirausahaan, dan supervisi kepada Guru



dan tenaga kependidikan.” Lalu pada ayat (2) dinyatakan bahwa “Beban kerja Kepala Sekolah sebagaimana dimaksud pada ayat (1) bertujuan untuk mengembangkan sekolah dan meningkatkan mutu sekolah berdasarkan 8 (delapan) standar nasional pendidikan.”

Sebagai seorang pemimpin, kepala sekolah harus memimpin dan memberdayakan sejumlah pendidik dan tenaga kependidikan di sekolah yang dipimpinnya untuk bersama-sama mencapai visi dan misi sekolah. Ada 5 (lima) kompetensi yang harus dimilikinya, antara lain; (1) kompetensi kepriadian, (2) kompetensi manajerial, (3) kompetensi kewirausahaan, (4) kompetensi supervisi, dan (5) kompetensi sosial.

Sebagai manajer sekolah, dia harus meningkatkan mutu sekolah dalam rangka mencapai 8 (delapan) Standar Nasional Pendidikan (SNP), yang meliputi (1) Standar Kelulusan, (2) Standar Isi, (3) Standar Proses, (4) Standar Penilaian, (5) Standar Pendidik dan Tenaga Kependidikan, (6) Standar Pengelolaan, (7) Standar Sarana dan Prasarana, (8) Standar Pembiayaan.



■ Guru Menerangkan Pelajaran

Ada beberapa hal yang dikelola oleh kepala sekolah sebagai seorang manajer, antara lain, (1) pengelolaan kurikulum, (2) pengelolaan pendidik dan tenaga kependidikan, (3) pengelolaan kesiswaan, (4) pengelolaan sarana dan prasarana, (5) pengelolaan keuangan, (6) penerimaan peserta didik baru, (7) pengelolaan lingkungan sekolah, dan sebagainya.

Pada umumnya, kepala sekolah memiliki tanggung jawab sebagai pemimpin di bidang pengajaran, pengembangan kurikulum, administrasi kesiswaan, administrasi personalia staf, hubungan masyarakat, administrasi school plant, dan perlengkapan serta organisasi sekolah. Kemudian dalam memberdayakan masyarakat dan lingkungan sekitar, kepala sekolah harus memperhatikan tentang apa yang terjadi pada peserta didik di sekolah dan apa yang diinginkan orang tua maupun masyarakat tentang sekolah. Menurut Purwanto, bahwa seorang kepala sekolah mempunyai sepuluh macam peranan, yaitu : “Sebagai pelaksana, perencana, seorang ahli, mengawasi hubungan antara anggota-anggota, mewakili kelompok, bertindak sebagai pemberi ganjaran, bertindak sebagai wasit, pemegang tanggung jawab, sebagai seorang pencipta, dan sebagai seorang ayah.”

## **10 Peran Kepala Sekolah adalah sebagai berikut:**

### **1. Sebagai pelaksana (*executive*)**

Seorang pemimpin tidak boleh memaksakan kehendak sendiri terhadap kelompoknya. Ia harus berusaha memenuhi kehendak dan kebutuhan kelompoknya, juga program atau rencana yang telah ditetapkan bersama

### **2. Sebagai perencana (*planner*)**

Sebagai kepala sekolah yang baik harus pandai membuat dan menyusun perencanaan, sehingga segala sesuatu yang akan diperbuatnya bukan secara sembarangan saja, tetapi segala tindakan diperhitungkan dan bertujuan.

### **3. Sebagai seorang ahli (*expert*)**

Ia haruslah mempunyai keahlian terutama yang berhubungan dengan tugas jabatan kepemimpinan yang dipegangnya.

### **4. Mengawasi hubungan antara anggota-anggota kelompok (*contoller of internal relationship*)**

Menjaga jangan sampai terjadi perselisihan dan berusaha membangun hubungan yang harmonis.

5. Mewakili kelompok (*group representative*)  
Ia harus menyadari, bahwa baik buruk tindakannya di luar kelompoknya mencerminkan baik buruk kelompok yang dipimpinnya.
6. Bertindak sebagai pemberi ganjaran / pujian dan hukuman.  
Ia harus membesarkan hati anggota-anggota yang bekerja dan banyak sumbangan terhadap kelompoknya.
7. Bertindak sebagai wasit dan penengah (*arbitrator and modiator*)  
Dalam menyelesaikan perselisihan atau menerima pengaduan antara anggota-anggotanya ia harus dapat bertindak tegas, tidak pilih kasih atau mementingkan salah satu anggotanya.
8. Pemegang tanggung jawab para anggota kelompoknya  
Ia haruslah bertanggung jawab terhadap perbuatan-perbuatan anggota-anggotanya yang dilakukan atas nama kelompoknya.
9. Sebagai pencipta/memiliki cita-cita (*idiologist*)  
Seorang pemimpin hendaknya mempunyai kosepsi yang baik dan realistis, sehingga dalam menjalankan kepemimpinannya mempunyai garis yang tegas menuju kearah yang dicita-citakan.
10. Bertindak sebagai ayah (*father figure*)  
Tindakan pemimpin terhadap anak buah/kelompoknya hendaknya mencerminkan tindakan seorang ayah terhadap anak buahnya.

Penulis buku berjudul 'Kepala Sekolah dan Tanggung Jawabnya', Soewadji Lazaruth, mengatakan ada 3 fungsi kepala sekolah; yaitu sebagai administrator pendidikan, supervisor pendidikan, dan pemimpin pendidikan. Pertama, kepala sekolah berfungsi sebagai administrator pendidikan berarti untuk meningkatkan mutu sekolahnya, seorang kepala sekolah dapat memperbaiki dan mengembangkan fasilitas sekolahnya misalnya gedung, perlengkapan atau peralatan dan lain-lain yang tercakup dalam bidang administrasi pendidikan.

Kedua, kepala sekolah berfungsi sebagai supervisor pendidikan berarti usaha peningkatan mutu dapat pula dilakukan dengan cara peningkatan mutu guru-guru dan seluruh staf sekolah, misalnya melalui rapat-rapat, observasi kelas, perpustakaan dan lain sebagainya. Dan fungsi ketiga, kepala sekolah berfungsi sebagai pemimpin pendidikan berarti peningkatan mutu akan berjalan dengan baik apabila guru bersifat terbuka, kreatif dan memiliki semangat kerja yang tinggi. Suasana yang demikian ditentukan oleh bentuk dan sifat kepemimpinan yang dilakukan kepala sekolah.



■ Siswa SMK Mengoperasikan mesin saat lomba

E. Mulyasa dalam bukunya 'Menjadi Kepala Sekolah Profesional', menekankan bahwa kepala sekolah mempunyai 7 fungsi utama, yaitu:

1. Kepala Sekolah Sebagai *Educator* (Pendidik)

Kegiatan belajar mengajar merupakan inti dari proses pendidikan dan guru merupakan pelaksana dan pengembang utama kurikulum di sekolah. Kepala sekolah yang menunjukkan komitmen tinggi dan fokus terhadap pengembangan kurikulum dan kegiatan belajar mengajar di sekolahnya tentu saja akan sangat memperhatikan tingkat kompetensi yang dimiliki gurunya, sekaligus juga akan senantiasa berusaha memfasilitasi dan mendorong agar para guru dapat secara terus menerus meningkatkan kompetensinya, sehingga kegiatan belajar mengajar dapat berjalan efektif dan efisien.

2. Kepala Sekolah Sebagai *Manajer*

Dalam mengelola tenaga kependidikan, salah satu tugas yang harus dilakukan kepala sekolah adalah melaksanakan kegiatan pemeliharaan dan pengembangan profesi para guru. Dalam hal ini, kepala sekolah seyogyanya dapat memfasilitasi dan memberikan kesempatan yang luas kepada para guru untuk dapat melaksanakan kegiatan pengembangan profesi melalui berbagai kegiatan pendidikan dan pelatihan, baik yang dilaksanakan di sekolah, seperti: MGMP/MGP tingkat sekolah, atau melalui kegiatan pendidikan dan pelatihan di luar sekolah, seperti kesempatan melanjutkan pendidikan atau mengikuti berbagai kegiatan pelatihan yang diselenggarakan pihak lain.

3. Kepala Sekolah Sebagai *Administrator*

Khususnya berkenaan dengan pengelolaan keuangan, bahwa untuk tercapainya peningkatan kompetensi guru tidak lepas dari faktor biaya. Seberapa besar sekolah dapat mengalokasikan anggaran peningkatan kompetensi guru tentunya akan mempengaruhi terhadap tingkat kompetensi para gurunya. Oleh karena itu kepala sekolah seyogyanya dapat mengalokasikan anggaran yang memadai bagi upaya peningkatan kompetensi guru.

4. Kepala Sekolah Sebagai *Supervisor*

Untuk mengetahui sejauh mana guru mampu melaksanakan pembelajaran, secara berkala kepala sekolah perlu melaksanakan kegiatan supervisi, yang dapat dilakukan melalui kegiatan kunjungan kelas untuk mengamati proses pembelajaran secara langsung, terutama dalam pemilihan dan penggunaan metode, media yang digunakan dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Dari hasil supervisi ini, dapat diketahui kelemahan sekaligus keunggulan guru dalam melaksanakan

pembelajaran, tingkat penguasaan kompetensi guru yang bersangkutan, selanjutnya diupayakan solusi, pembinaan dan tindak lanjut tertentu sehingga guru dapat memperbaiki kekurangan yang ada sekaligus mempertahankan keunggulannya dalam melaksanakan pembelajaran. Sebagaimana disampaikan oleh Sudarwan Danim mengemukakan bahwa menghadapi kurikulum yang berisi perubahan-perubahan yang cukup besar dalam tujuan, isi, metode dan evaluasi pengajarannya, sudah sewajarnya kalau para guru mengharapkan saran dan bimbingan dari kepala sekolah mereka. Dari ungkapan ini, mengandung makna bahwa kepala sekolah harus betul-betul menguasai tentang kurikulum sekolah. Mustahil seorang kepala sekolah dapat memberikan saran dan bimbingan kepada guru, sementara dia sendiri tidak menguasainya dengan baik.



■ Guru Menerangkan Pelajaran

## 5. Kepala Sekolah Sebagai *Leader* (Pemimpin)

Gaya kepemimpinan kepala sekolah seperti apakah yang dapat menumbuhkan kreativitas sekaligus dapat mendorong terhadap peningkatan kompetensi guru? Dalam teori kepemimpinan setidaknya kita mengenal dua gaya kepemimpinan yaitu kepemimpinan yang berorientasi pada tugas dan kepemimpinan yang berorientasi pada manusia. Dalam rangka meningkatkan kompetensi guru, seorang kepala sekolah dapat menerapkan kedua gaya kepemimpinan tersebut secara tepat dan fleksibel, disesuaikan dengan kondisi dan kebutuhan yang ada. Mulyasa menyebutkan kepemimpinan seseorang sangat berkaitan dengan kepribadian, dan kepribadian kepala sekolah sebagai pemimpin akan tercermin sifat-sifat sebagai berikut : (1) jujur; (2) percaya diri; (3)



Istimewa

■ Guru Menerangkan Pelajaran di era digital

tanggung jawab; (4) berani mengambil resiko dan keputusan; (5) berjiwa besar; (6) emosi yang stabil, dan (7) teladan.

#### 6. Kepala Sekolah Sebagai *Inovator*

Dalam rangka melakukan peran dan fungsinya sebagai inovator, kepala sekolah harus memiliki strategi yang tepat untuk menjalin hubungan yang harmonis dengan lingkungan, mencari gagasan baru, mengintegrasikan setiap kegiatan, memberikan teladan kepada seluruh tenaga kependidikan sekolah, dan mengembangkan model model pembelajaran yang inovatif. Kepala sekolah sebagai inovator akan tercermin dari cara cara ia melakukan pekerjaannya secara konstruktif, kreatif, delegatif, integratif, rasional, objektif, pragmatis, keteladanan

#### 7. Kepala Sekolah Sebagai *Motivator*

Sebagai motivator, kepala sekolah harus memiliki strategi yang tepat untuk memberikan motivasi tenaga kependidikan dalam melaksanakan tugas dan fungsinya. Motivasi ini dapat ditumbuhkan melalui pengaturan lingkungan fisik, pengaturan suasana kerja, disiplin, dorongan, penghargaan secara efektif, dan penyediaan berbagai sumber belajar melalui pengembangan Pusat Sumber Belajar (PSB).

## Visi Kepala Sekolah di Era Digital

Meskipun cara kerja dan cara memandang peranan masing-masing kepala sekolah dipengaruhi oleh kepribadiannya, persiapan, pengalaman profesionalnya, serta ketetapan yang dibuat oleh sekolah mengenai peranan kepala sekolah di bidang pengajaran. Nah, dunia pendidikan dalam beberapa tahun terakhir dan di masa mendatang dihadapkan pada sejumlah peluang sekaligus tantangan. Dengan kemampuan visinya, kepala sekolah dituntut mengetahui, merespon, mengantisipasi serta mencari solusi dari perubahan-perubahan di dunia pendidikan maupun di masyarakat. Seperti: penerapan Era Revolusi Industri 4.0, Era Digital, tren Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), generasi milenial, maupun rencana pemerintah mempersiapkan SDM berdaya saing di tahun 2020 dan tahun berikutnya.

Revolusi Industri 4.0 biasa disebut pula dengan era digitalisasi. Ada salah konsekuensi yang jadi perhatian bersama kalangan pendidikan, yakni hilangnya banyak pekerjaan akibat diganti oleh robotik, komputer, internet, maupun mesin. Namun, ibarat dua sisi mata uang, ada yang hilang namun ada peluang juga. Era ini memberi

peluang munculnya pekerjaan-pekerjaan baru yang banyak bersinggungan dengan dunia digital. Banyak pekerjaan yang sudah dilakukan secara digital. Hanya dengan menggunakan satu perangkat serta diaplikasikan dari jarak jauh, maka bisa mengatur beberapa pekerjaan (*multi tasking*) dalam satu waktu/*shift*. Pekerjaan digital ini memangkas ratusan hingga ribuan tenaga kerja. Masih terkait tren digital, kini banyak pekerjaan atau dokumen didesain serba elektronik (e-), seperti *e-KTP*, *e-passport*, *e-book*, *e-learning*, *e-ticket*, *e-banking*, *e-commerce*, *e-toll*, dan sebagainya. Di dunia pendidikan, mulai dikenal e-raport, e-ujian, e-pengawasan, dan sebagainya. Kepala sekolah era kini dituntut agar mampu meningkatkan mutu lulusan di SMA/SMK untuk bisa bersaing dengan dalam dunia kerja. Perusahaan-perusahaan baru muncul dengan berbasis TIK, seperti *startup*, *e-commerce*, pembuatan aplikasi, web development dan sebagainya.

### **Penguasaan TIK Guru dan Murid**

Selain kepala sekolah, para guru saat ini wajib menguasai TIK dalam kehidupan sehari-hari, terutama di lingkungan belajar mengajar. Selain sebagai sarana belajar, TIK juga menjadi salah satu sumber belajar, sumber menyampaikan informasi penting atau sharing pengalaman mengajar dengan para guru lain di berbagai daerah dalam satu waktu. Penggunaan perangkat TIK terus meningkat dari waktu ke waktu di lingkungan pendidikan. Kepala sekolah dan guru dituntut tidak gaptek alias gagap teknologi, agar menjadi panutan atau mampu membimbing para siswanya, bukan sebaliknya, justru para siswanya yang malah piawai menggunakan perangkat TIK.

Bagaimana agar kepala sekolah perlu mampu meningkatkan penguasaan TIK dalam kegiatan pembelajaran, sehingga kepala sekolah maupun gurunya tak lagi gaptek? Kepala sekolah harus melakukan tiga langkah. Pertama, peningkatan kompetensi guru dalam pemanfaatan TIK dalam pembelajaran. Kedua, pengadaan sarana dan prasana penunjang seperti laboratorium komputer, jaringan internet, sumber belajar, alat-alat peraga, dan media pembelajaran berbasis TIK. Dan ketiga, membuka kerjasama dengan perusahaan *provider*, atau operator TIK baik dalam bentuk kerjasama pelatihan atau penyediaan perangkat TIK.

## 2. PERUBAHAN *MIND-SET* PENGELOLA SEKOLAH

### Pendidikan Digital Perlu Pendampingan Guru

Dalam sebuah riset OECD atau Organisation for Economic Co-operation and Development (Organisasi untuk Kerja Sama dan Pembangunan Ekonomi), menyebutkan bahwa anak atau siswa yang diberikan pembelajaran digital, tidak ada jaminan memiliki tingkat pemahaman yang lebih tinggi dibandingkan diajarkan oleh guru secara konvensional. Dalam riset tersebut disebutkan, semakin anak atau siswa terbiasa menggunakan digital (tanpa terkontrol), justru nilai pelajaran Matematika atau Bahasa Inggris semakin turun.

Dalam sebuah studi, dibagi dua kelompok. Kelompok Pertama: seorang anak/siswa diberi pelajaran berbasis pada IT. Kelompok Kedua: seorang anak/siswa diberi pelajaran dengan buku cetak. Ketika dilakukan tes atau ujian, hasil nilai jawaban terbaik justru dari anak/siswa yang mendapat pembelajaran dari buku cetak, dibandingkan yang membaca dari platform digital. Artinya, meski Tol Langit sudah diterapkan, namun peran Guru masih Sangat Penting.

Maka dari itu, menurut Kajian Kemendikbud, keberadaan Tol Langit menuntut seorang anak/siswa memiliki kesiapan mental. Konsep Revolusi Industri 4.0 adalah bentuk hybrid, yakni perpaduan human skill (kemampuan karakter manusia) dengan technology skill (kemampuan teknologi). Menjadikan manusia pada kodrat kemanusiaan dan itu bisa diajarkan di kelas-kelas SMK. Program Revitalisasi SMK sudah mengarah kesana dan tinggal mengasah karakter para siswa SMK. Salah satu tujuan program Revitalisasi SMK adalah mencetak lulusan SMK yang berdaya saing dan siap kerja namun memiliki karakter sopan-santun, suka menolong dan cenderung bekerja tim (kebersamaan) daripada individual.

### Pembelajaran SMK dan 6 Literasi

Ananto Kusuma Seta menjelaskan di masa depan, pembelajaran di SMK harus menggaungkan 3 hal penting, yaitu :

1. Menguasai Karakter : Bersikap religious, memiliki nasionalisasi, bekerja keras, pantang menyerah dan tumbuh jiwa entrepreneur.
2. Mengasah Kompetensi : Memiliki kreativitas, memiliki kemampuan berkomunikasi, sikap problem solving (pemecah masalah), dan kecakapan lain-lain ke masa depan.
3. Memiliki dan Memahami Literasi.

## **Terdapat 6 Literasi yang harus dikuasai oleh para siswa SMK di Indonesia :**

### **1. Literasi Baca-Tulis.**

Forum Ekonomi Dunia 2015 dan 2016 mengartikan literasi baca-tulis sebagai pengetahuan baca-tulis, kemampuan memahami baca-tulis, dan kemampuan menggunakan bahasa tulis. Senada dengan itu, dalam Peta Jalan GLN, literasi baca-tulis diartikan sebagai pengetahuan dan kemampuan membaca dan menulis, mengolah dan memahami informasi saat melakukan proses membaca dan menulis, serta kemampuan menganalisis, menanggapi, dan menggunakan bahasa.

### **2. Literasi Numerasi.**

Literasi Numerasi adalah pengetahuan dan kecakapan untuk: (a) menggunakan berbagai macam angka dan simbol-simbol yang terkait dengan matematika dasar untuk memecahkan masalah praktis dalam berbagai macam konteks kehidupan sehari-hari, dan (b) menganalisis informasi yang ditampilkan dalam berbagai bentuk (grafik, tabel, bagan, dsb.) lalu menggunakan interpretasi hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan mengambil keputusan. Seperti kemampuan olah Data Science, Data Analitik, dan lain-lain.

### **3. Literasi Digital.**

Literasi Digital adalah ketertarikan, sikap dan kemampuan individu yang secara menggunakan teknologi digital dan alat komunikasi untuk mengakses, mengelola, mengintegrasikan, menganalisis dan mengevaluasi informasi, membangun pengetahuan baru, membuat dan berkomunikasi dengan orang lain agar dapat berpartisipasi secara efektif dalam masyarakat. Mata uang masa depan bukan uang, namun kecakapan digital. Namun kecakapan digital membutuhkan digital wellness.

### **4. Literasi Sains.**

Literasi Sains adalah pengetahuan dan kecakapan ilmiah untuk mampu mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah, serta mengambil simpulan berdasar fakta, memahami karakteristik sains, kesadaran bagaimana sains dan teknologi membentuk lingkungan alam, intelektual, dan budaya, serta kemauan untuk terlibat dan peduli terhadap isu-isu yang terkait sains (OECD, 2016). National Research Council (2012) menyatakan bahwa rangkaian kompetensi ilmiah yang dibutuhkan pada literasi sains mencerminkan pandangan bahwa sains adalah ansambel dari

praktik sosial dan epistemik yang umum pada semua ilmu pengetahuan, yang membingkai semua kompetensi sebagai tindakan.

## **5. Literasi Finansial.**

Literasi Finansial adalah pengetahuan dan kecakapan untuk mengaplikasikan pemahaman tentang konsep dan risiko, keterampilan agar dapat membuat keputusan yang efektif dalam konteks finansial untuk meningkatkan kesejahteraan finansial, baik individu maupun sosial, dan dapat berpartisipasi dalam lingkungan masyarakat. Otoritas Jasa Keuangan (OJK) juga memberikan penekanan mengenai pentingnya inklusi finansial sebagai bagian yang tidak terpisahkan dari literasi finansial. Pengertian inklusi finansial sendiri adalah sebuah proses yang menjamin kemudahan akses, ketersediaan, dan penggunaan sistem keuangan formal untuk semua individu.

## **6. Literasi Budaya dan Kewarganegaraan.**

Literasi Budaya adalah kemampuan memahami dan bersikap terhadap kebudayaan Indonesia sebagai identitas bangsa. Literasi Kewarganegaraan adalah kemampuan dalam memahami hak dan kewajiban sebagai warga negara. Literasi Kewarganegaraan akan mendorong seseorang tidak bersikap inklusif, menerima keberagaman, tidak melakukan *bullying* di sekolah dan sejenisnya.

Dengan bekal pembelajaran di SMK serta penguasaan 6 literasi oleh semua siswa SMK menjadikan mereka memiliki kesiapan bekerja di semua negara di dunia atau menjadi warga Negara global. Setelah lulus, siswa SMK bisa langsung bekerja di Jepang, Abu Dhabi, dan sebagainya dan menetap beberapa tahun di Negara tersebut, namun tidak kehilangan 'DNA' sebagai 'Made in Indonesia'. Agar siswa SMK bisa menguasai 6 literasi di atas, maka perpaduan pendidikan karakter, asah kompetensi dan literasi harus diberlakukan di dalam broad and balance Kurikulum SMK.

### **Siswa SMK Harus Hidup di 3 Dunia**

Pendidikan SMK harus mengasah kemampuan siswa agar memahami dirinya dan bisa hidup di 3 dunia. Dunia Pertama: Memahami diri sendiri. Siapa dirinya. Mengapa dirinya dilahirkan di dunia. Mengetahui potensi apa yang dimiliki dan diasah terus-menerus saat sekolah hingga lulus dari SMK. Kalau sekarang, ada beberapa anak yang gagal paham, dan tragisnya berlangsung hingga dia sudah bekerja. Yakni, seorang siswa SMK atau lulusan yang gagal paham tentang dirinya sendiri. Jika seseorang tidak mengetahui dirinya, maka dipastikan dia tidak bisa membantu orang lain.

Dunia kedua: Memahami lingkungan sekitarnya. Memiliki sifat resentif, empati,

dan peka dan peduli pada kondisi di lingkungan dimana siswa SMK tinggal. Misalnya, ketika ada peternak mengalami permasalahan memberi jadwal pakan, atau pelupa, maka siswa SMK tersebut bisa membuat Smart Kandang, kandang pintar. Dan karya-karya lainnya. Siswa SMK harus hidup di dunia kedua ini. Sedangkan hidup di Dunia Ketiga: adalah kehidupan alam ghaib atau dunia maya. Siswa SMK harus memiliki kemampuan hidup di dunia maya, baik untuk mencari ilmu, belajar, berkreasi, menunjukkan karya maupun mencari pekerjaan dan atau membuka lapangan pekerjaan. Melalui Tol Langit, siswa SMK di seluruh Indonesia memiliki kesamaan waktu dan tempat dalam meningkatkan kapasitas diri, kualitas diri, kompetensi dan memperkenalkan dirinya agar dibidik oleh perusahaan maupun menjadi mitra perusahaan. SMK adalah pendidikan vokasi. Vokasi adalah karya. Sehingga, siswa SMK selayaknya punya karya untuk menyelesaikan permasalahan di masyarakat hingga bangsa.

*Nah*, tugas pendidikan adalah menyediakan pengetahuan, informasi, wawasan, pengalaman serta sarana-prasarana kepada semua siswa SMK di Indonesia terhadap ketiga dunia tersebut. Pahami diri sendiri, pahami terhadap lingkungannya dan punya karya (vokasi) untuk kemaslahatan orang banyak dan persoalan bangsa serta negara.

### **3. Penyiapan Kurikulum dan Metode Pembelajaran Sesuai Revolusi Industri 4.0**

Kemendikbud menekankan para siswa/i SMK atau para lulusannya di Indonesia saat ini sudah menerapkan infrastruktur internet atau biasa disebut 'Tol Langit' dalam proses belajar mengajarnya, sesi magang dan atau membuat karya (vokasi) serta mengirimkan lamaran pekerjaan atau memperkenalkan produk karyanya ke publik secara lebih luas. Namun, sebelum publik menyadari adanya 'Tol Langit' yang kini jadi trending di masyarakat, sebenarnya kami di Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) sudah memperkenalkan 'Tol Langit', beberapa tahun lalu. Kemendikbud serta Kementerian Komunikasi dan Informatika (Kemen Kominfo) ternyata sudah menjalin kerjasama apik sektor teknologi untuk pendidikan yang lebih baik sejak tahun 2015 atau beberapa tahun sebelum kemunculan isu 'Tol Langit' di media massa.

Nota kesepahaman antara Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan dan Kementerian Komunikasi dan Informatika tertuang dalam Nomor 583/M.KOMINFO /HK.03.02/ 8/2015 dan Nomor 06/VIII/NK/2015 tentang Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk Meningkatkan Kualitas Pendidikan dan Kebudayaan. Tujuan kerjasama ini untuk mewujudkan percepatan penyediaan akses internet secara

berkelanjutan dalam rangka peningkatan kualitas pembelajaran di sekolah, khususnya di daerah terpencil, terluar dan tertinggal.

Perjanjian Kerjasama antara Kemendikbud (Setjen) dengan Kemkominfo (Dirjen PPI) tersebut terkait penyediaan akses internet dalam rangka peningkatan kualitas pembelajaran di sekolah 3T (terpencil, terluar dan tertinggal) melalui program Universal Service Obligation (USO) atau Kontribusi Kewajiban Pelayanan Universal (KKPU).

Ada dua makna dalam 'Tol Langit'. Pertama, adalah infrastruktur jaringan internet melalui Cloud (awan) untuk lalu lintas komunikasi, data, foto, atau video yang bisa diakses kapan saja dan dimana saja. Keberadaan Tol Langit ini menjadikan infrastruktur internet sebagai sarana pembelajaran bagi para siswa/i di daerah 3T (terpencil, terluar dan terbelakang). Selain dipergunakan bagi siswa/i SMK, infrastruktur Tol Langit juga dipergunakan oleh semua siswa dari tingkatan SD hingga mahasiswa. Bisa juga dimanfaatkan oleh aparat pemerintah desa di sejumlah daerah di Indonesia. Tapi focus utamanya memang untuk dunia pendidikan.

Makna kedua: Tol Langit adalah ikhtiar pemerintah untuk 'Menjangkau Yang Tidak Terjangkau'. Pemerintah tidak ingin terjadi kesenjangan pengetahuan dan wawasan antara warga di kawasan Perkotaan dengan Perdesaan, apalagi yang tinggal di pelosok desa hingga area perkebunan dan hutan. Cara efektif untuk menyambungkan komunikasi adalah melalui satelit, yakni melalui Proyek Palapa Ring yang kini dikembangkan Kementerian Kominfo. Dengan bantuan satelit, siswa di daerah 3T di atas bisa belajar jarak jauh dengan platform video conference seperti Skype, Webex, Video Call WhatsApp atau platform sejenis lainnya. Para siswa di pelosok juga melakukan download atau unduhan materi pelajaran yang disusun Kemendikbud maupun lembaga pendidikan yang berkantor pusat di Pulau Jawa atau Jabodetabek. Dengan infrastruktur 'Tol Langit', lulusan SMK bisa mengakses peluang pekerjaan atau prospek usaha yang sedang dibutuhkan kalangan pelaku industri. Kompetensi apa yang sedang dibutuhkan kalangan industri, sehingga siswa SMK sudah mempersiapkan sejak ini ketika masih aktif bersekolah. Intinya, dengan keberadaan Tol Langit yang kini sudah dipraktekkan sebagian para siswa SMK di Indonesia, mereka mampu merespon dan siap menghadapi Revolusi Industri 4.0 dengan Kecakapan Digital.

Salah satu indikator penting terkait apakah para siswa/i SMK di Indonesia sudah

menerapkan infrastruktur Tol Langit adalah tingginya angka partisipasi Ujian Nasional Berbasis Komputer (UNBK) Siswa SMK pada Ujian Nasional (UN) Tahun 2019.

**TABEL 2.7 TARGET 2019 SMK 100% UNBK**

JENJANG	SEKOLAH 1 APRIL					PESERTA 1 APRIL				
	UNKP	%	UNBK	%	TOTAL	UNKP	%	UNBK	%	TOTAL
SMP	21,127	54%	18,194	46%	39,321	1,281,968	39%	2,004,963	61%	3,286,931
MTS	6,792	39%	10,415	61%	17,207	318,825	32%	689,590	68%	1,008,415
SMP/MTS	27,919	49%	28,609	51%	56,528	1,600,793	37%	2,694,553	63%	4,295,346
SMA	1,890	14%	11,364	86%	13,254	139,477	9%	1,394,553	91%	1,534,302
MA	944	12%	7,006	88%	7,950	32,747	7%	417,063	93%	449,810
SMA/MA	2,834	13%	18,370	87%	21,204	172,224	9%	1,811,888	91%	1,984,112
SMK	568	4%	12,489	96%	13,066	25,107	2%	1,460,931	98%	1,486,038
FORMAL	31,321	34%	59,477	66%	90,798	1,798,124	23%	5,967,372	77%	7,765,496
PAKET B	226	5%	4,772	95%	4,998	6,263	5%	116,281	95%	122,544
PAKET C	204	4%	4,864	96%	5,068	9,138	4%	207,670	96%	216,808
NON FORMAL	430	4%	9,636	96%	10,066	15,401	5%	323,951	95%	339,352
TOTAL	31,751	31%	69,113	69%	100,864	1,813,525	22%	6,291,323	78%	8,104,848

## PERBANDINGAN SMK UNBK TAHUN 2018 VS TAHUN 2019

**TABEL 2.8 TOTAL SMK UNBK ( 2018 dan 2019, dalam satuan Persen )**

URAIAN	2018	2019
Mandiri	83,5%	87,5%
Sekolah Lain	12,2%	10,3%
UNKP*	4,3%	2,2%

(\*) Ujian Nasional Kertas dan Pensil

Ket: Data Per 25 Januari 2019.

Peningkatan UNBK pada tahun 2018 ke tahun 2019 mengalami peningkatan sebanyak rata-rata 3% per-tahunnya

**TABEL 2.9 PERBANDINGAN SMK UNBK**

Tahun	Jumlah Siswa
2015	125.172 orang
2016	499.197 orang
2017	1.174.229 orang
2018	1.460.965 orang
2019	1.505.291 orang

**TABEL 2.10 TOTAL SISWA UNBK TAHUN 2019 = 1.505.291 Orang Siswa.**

Uraian	Persentase
UNBK	99,11%
UNKP*	00,89%

(\*) Ujian Nasional Kertas dan Pensil

Ket: Data Per 25 Januari 2019.

**TABEL 2.11 TOTAL SISWA UNBK ( Periode 2015-2019 )**

Uraian	2015	2016	2017	2018	2019
UNBK	2,16%	15,74%	63,29%	98,38%	99,11%
UNKP*	97,84%	84,26%	36,71%	1,62%	00,89%

(\*) Ujian Nasional Kertas dan Pensil

Ket: Data Per 25 Januari 2019.

Total siswa UNBK periode 2015-2019 mengalami peningkatan dari tahun ke tahun

Memperhatikan fakta data tersebut menunjukkan bahwa siswa SMK di seluruh Indonesia sudah melek internet atau menjalankan infrastruktur Tol Langit. Langkah selanjutnya mengasah mereka agar terbiasa menggunakan teknologi informasi dalam proses belajar mengajar, telekonferensi untuk kepentingan pendidikan, maupun menggunakan platform Android atau sejenisnya dalam transaksi produk yang dihasilkan setelah lulus SMK.

## **Penerapan *Flip Learning* di SMK**

*Flip Learning* atau *Flipped Classroom* atau dikenal juga sebagai *Flipped Teaching* adalah pendekatan pedagogik yang langsung bergerak dari pembelajaran kelompok, ke pembelajaran individu dan hasil dari ruang kelompok berubah menjadi dinamis, lingkungan pembelajaran interaktif dimana pendidik memandu siswa sebagaimana mereka menggunakan konsep dan mengikutsertakan kreativitas di dalam materi pembelajaran.

Definisi kedua yakni *Flipped Classroom* adalah sebuah model pembelajaran dimana guru memberikan tugas/PR kepada siswa untuk aktif mempelajari terlebih dahulu materi yang akan disampaikan melalui media digital berupa video atau e-book beserta beberapa instruksi tugas/latihan soal, sebagai bahan diskusi ketika kegiatan di dalam kelas (tatap muka). Sedangkan definisi ketiga, *Flipped Classroom* adalah model pembelajaran yang “membalik” metode tradisional, dimana biasanya materi diberikan di kelas dan siswa mengerjakan tugas di rumah.

Konsep *Flipped Classroom* mencakup *Active Learning*, Keterlibatan Siswa, dan *Podcasting*. Dalam *Flipped Classroom*, materi terlebih dahulu diberikan melalui video pembelajaran yang harus ditonton siswa di rumah masing-masing. Sebaliknya, sesi belajar di kelas digunakan untuk diskusi kelompok dan mengerjakan tugas. Di sini, guru berperan sebagai pembina atau pemberi saran.

## **Penerapan Pertama Kali**

*Flip Learning* atau *Flipped Classroom* atau dikenal juga sebagai *flipped teaching* diimplementasikan pertama kali oleh Prof. Eric Mazur dari Harvard, Amerika Serikat. Dia menemukan bahwa komputer dapat membantunya dalam mengajar perkuliahan. Dia menyimpulkan bahwa “Aku percaya bahwa kita baru saja melihat permulaan dari sebuah proses dan komputer akan segera menjadi bagian utuh dalam sebuah pendidikan. Komputer tidak akan menggantikan peran guru, tetapi akan bisa

menyediakan bagi guru sebuah alat penting yang dinamis untuk memperbaiki kualitas pendidikan.”

J. Wesley Baker memperkenalkan tulisannya *“The classroom flip : using web course management tools to become the guide by the side”*. Di dalamnya Baker memperkenalkan model pembelajaran dimana para guru menggunakan *web online* dan program manajemen bahan ajar berbasis *web* sebagai alat untuk memberikan pembelajaran *online* sebagai “tugas rumah” untuk siswa. Sedangkan di kelas, para guru memiliki banyak waktu untuk mendalami kegiatan pembelajaran aktif dengan murid.

Ungkapan *‘Flipped Learning’* mulai digunakan secara umum pada awal 2000-an ketika dipopulerkan oleh guru kimia Jon Bergman dan Aaron Sams (Bergmann dan Sams 2012) dan pendiri Akademi Khan, Salman Khan (TED 2011). Namun konsep Flip Learning sebenarnya sudah lebih diterapkan jauh sebelumnya. Pada 1990-an, Profesor Harvard, Eric Mazur, mengembangkan model ‘instruksi teman sebaya’ dimana Eric Mazur memberikan bahan bagi siswa untuk mempersiapkan dan merenungkan sebelum kelas dan kemudian menggunakan waktu kelas untuk mendorong pemikiran kognitif yang lebih dalam melalui interaksi teman dan tantangan instruktur. Eric Mazur menyebut konsep ini dengan sebutan “pengajaran tepat waktu” (Crouch dan Mazur, 2001).

Model ini kemudian diperluas untuk memasukkan unsur-unsur teknologi. Pada Konferensi Internasional tentang Pengajaran dan Pembelajaran Perguruan Tinggi pada tahun 2000, sebuah presentasi disampaikan pada “Flip Kelas: Menggunakan Alat Manajemen Kursus *Web* untuk Menjadi Panduan oleh Sisi” (Baker 2000). Hal ini mengembangkan konsep *‘flip’* dan menekankan peran Sistem Manajemen Pembelajaran dalam menyampaikan materi kepada siswa sebelum kelas. Secara signifikan, peran guru diartikulasikan sebagai fasilitator dan pelatih atau ‘panduan di samping’. Penelitian selanjutnya berfokus pada gagasan ‘membalik kelas’ sebagai sarana untuk menyediakan lingkungan belajar yang inklusif di mana pembinaan dan pembinaan yang dipersonalisasi adalah norma (Lage, Platt dan Treglia 2000).

## 4. Pengelolaan Sekolah Berbasis Internet Yang Berkelanjutan

### Sistem Manajemen Informasi Sekolah (SIMS) Berbasis ICT (*Information and Communication Technology*)

Di era digital atau Revolusi Industri 4.0 ini, hampir sekolah mutlak memiliki dan atau menggunakan layanan pendidikan berbasis *Information and Communication Technology* (Teknologi Informasi dan Teknologi atau TIK) baik untuk metode penerimaan siswa, pembelajaran di kelas, monitoring hasil pembelajaran/ujian, evaluasi maupun berkomunikasi dengan wali murid/orang tua siswa. Umumnya disebut dengan akronim Sistem Informasi Manajemen Sekolah (SIMS).

SIMS adalah Sebuah Sistem informasi Sekolah atau Aplikasi Program Komputer berupa Software Sistem Informasi Manajemen Sekolah berbasis *web* sebagai solusi Administrasi Terpadu untuk Sekolah, yang mencakup berbagai modul terintegrasi dan bersifat Multiuser sehingga SIMS dapat diakses oleh semua Siswa, Guru dan Karyawan di sekolah. SIMS digunakan oleh sekolah untuk mengakomodir kegiatan administrasi internal sekolah mencakup kebutuhan manajemen sekolah. Dengan sentuhan teknologi informasi, manajemen sekolah dapat diselenggarakan secara lebih efektif, efisien, akuntabel dan transparan.

Sistem manajemen sekolah disini bisa bermula dari pertama kali peserta didik mendaftar sekolah, menjalankan aktivitas belajar mengajar, sampai para siswa lulus. Semua mekanisme tersebut terekam dengan rapi dan tersusun di dalam sistem manajemen sekolah yang berbasis teknologi *cloud*.

Metode yang paling tepat untuk dapat mengimplementasikan sistem manajemen sekolah atau sistem informasi sekolah atau aplikasi manajemen sekolah adalah dengan membuat tahapan perencanaan serta persiapan yang matang. Beberapa tahapan yang diperlukan didalam mengimplementasikan sistem aplikasi sekolah ini adalah ketulusan dan kejujuran dulu.

A. Tahap pertama yang perlu diperhatikan didalam mengimplementasikan sistem manajemen sekolah ini adalah:

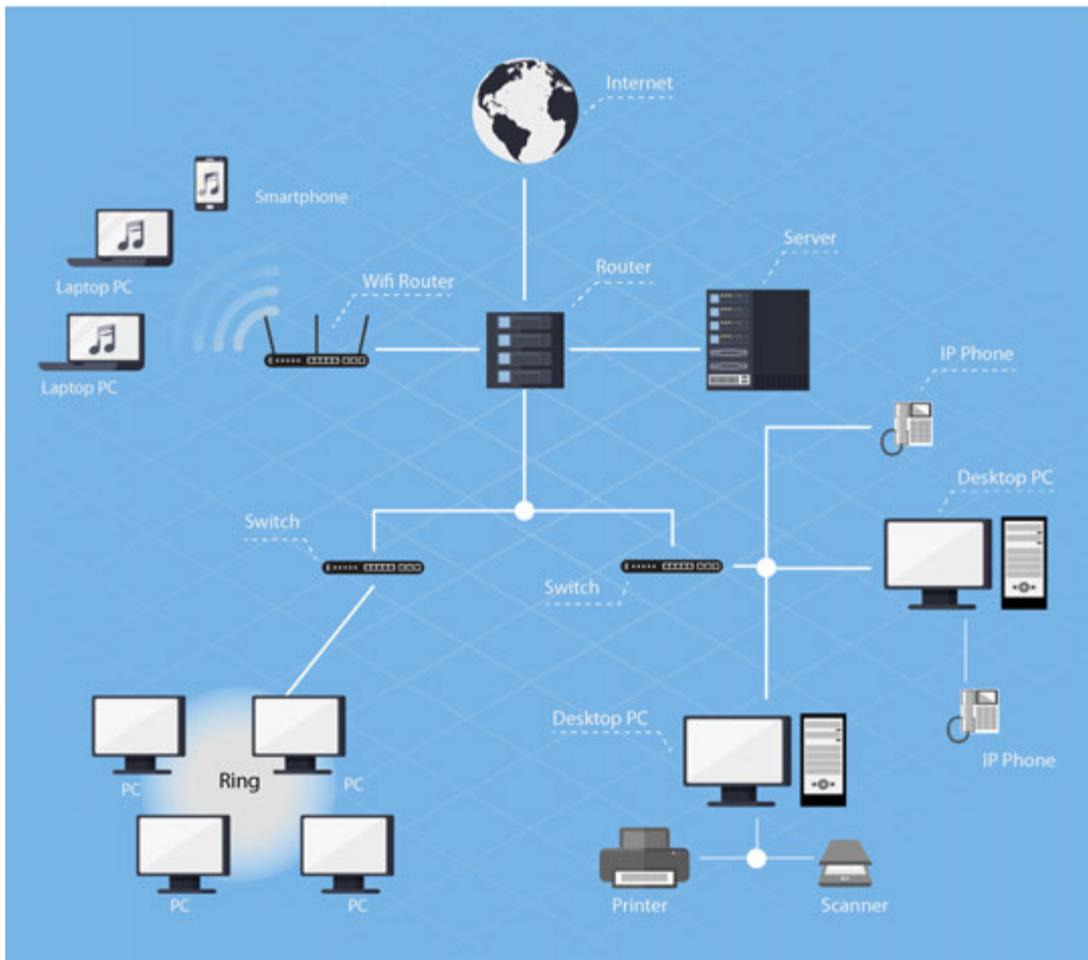
Dengan mengikuti training sistem aplikasi sekolah. Proses training yang perlu dijalani disini tidak hanya sekedar mempraktekkan berbagai modul yang ada didalam sistem aplikasi sekolah, namun juga dalam rangka membenahi kebijakan sistem manajemen didalam sekolah.

B. Tahap Kedua adalah tentang kesiapan Sumber Daya Manusia. Kesiapan sumber daya manusia mutlak diperlukan, mengingat sebagai pelaku dan operasional sistem harus dilakukan oleh sumber daya manusia yang mempunyai kualifikasi

baik didalam memahami sistem aplikasi sekolah dan sistem manajemen sekolah. Hal ini perlu, agar alur kebijakan yang telah dibuat mampu diterjemahkan melalui modul modul didalam sistem aplikasi sekolah.

- C. Tahap Ketiga adalah Infrastruktur, infrastruktur IT di sekolah yang menggunakan SIKO (Sistem Informasi Sekolah) serta Learning Manajemen Sistem (seperti <http://www.portalpalapa.com>), yang hanya membutuhkan koneksi internet dan struktur jaringan hotspot yang sederhana untuk di sekolah sekolah.

**Gambar 2.5 Contoh Struktur Jaringan Sekolah:**



Sumber: [www.sisko-online.com](http://www.sisko-online.com)

- D. Tahap ke Empat adalah adalah Komitmen dan Integritas. Tahapan paling penting, karena yang menentukan keberhasilan dari implementasi sistem aplikasi sekolah ini baik dari tahap Kebijakan internal maupun eksternal sekolah, Sumber daya manusia, infrastruktur ICT.

## A. KARAKTERISTIK *E-LEARNING*

### Konsep *E-Learning*

*E-learning* adalah suatu sistem atau konsep pendidikan yang memanfaatkan teknologi informasi dalam proses belajar mengajar. Berikut beberapa pengertian *E-learning* dari berbagai sumber:

1. Pembelajaran yang disusun dengan tujuan menggunakan sistem elektronik atau komputer sehingga mampu mendukung proses pembelajaran (Michael, 2013:27).
2. Proses pembelajaran jarak jauh dengan menggabungkan prinsip-prinsip dalam proses pembelajaran dengan teknologi (Chandrawati, 2010).
3. Sistem pembelajaran yang digunakan sebagai sarana untuk proses belajar mengajar yang dilaksanakan tanpa harus bertatap muka secara langsung antara guru dengan siswa (Ardiansyah, 2013).

Menurut Rosenberg (2001) karakteristik *E-learning* bersifat jaringan, yang membuatnya mampu memperbaiki secara cepat, menyimpan atau memunculkan kembali, mendistribusikan, dan sharing pembelajaran dan informasi. Karakteristik *E-learning* menurut Nursalam (2008:135) adalah:

1. Memanfaatkan jasa teknologi elektronik.
2. Memanfaatkan keunggulan komputer (digital media dan komputer networks)
3. Menggunakan bahan ajar yang bersifat mandiri (*self learning materials*) kemudian disimpan di komputer, sehingga dapat diakses oleh dosen dan mahasiswa kapan saja dan dimana saja.
4. Memanfaatkan jadwal pembelajaran, kurikulum, hasil kemajuan belajar, dan hal-hal yang berkaitan dengan administrasi pendidikan dapat dilihat setiap saat di komputer.

### Manfaat *E-learning*

1. Fleksibel. *E-learning* memberi fleksibilitas dalam memilih waktu dan tempat untuk mengakses perjalanan.
2. Belajar Mandiri. *E-learning* memberi kesempatan bagi pembelajar secara mandiri memegang kendali atas keberhasilan belajar.
3. Efisiensi Biaya. *E-learning* memberi efisiensi biaya bagi administrasi penyelenggara, efisiensi penyediaan sarana dan fasilitas fisik untuk belajar dan efisiensi biaya bagi pembelajar adalah biaya transportasi dan akomodasi.

Manfaat *E-learning* menurut Pranoto, dkk (2009:309) adalah: Penggunaan *E-learning* untuk menunjang pelaksanaan proses belajar dapat meningkatkan daya serap siswa SMK atas materi yang diajarkan.

1. Meningkatkan partisipasi aktif dari siswa SMK.
2. Meningkatkan partisipasi aktif dari siswa SMK.
3. Meningkatkan kemampuan belajar mandiri siswa SMK.
4. Meningkatkan kualitas materi pendidik dan pelatihan.
5. Meningkatkan kemampuan menampilkan informasi dengan perangkat teknologi informasi, dimana dengan perangkat biasa sulit dilakukan.



■ Siswa SMK saat mata pelajaran TIK

## **Kelebihan *E-learning***

Kelebihan *E-learning* ialah memberikan fleksibilitas, interaktivitas, kecepatan, visualisasi melalui berbagai kelebihan dari masing-masing media (Sujana, 2005 : 253 ). Menurut L. Tjokro (2009:187), *E-learning* memiliki banyak kelebihan yaitu :

1. Lebih mudah diserap, artinya menggunakan fasilitas multimedia berupa gambar, teks, animasi, suara, video.
2. Jauh lebih efektif dalam biaya, artinya tidak perlu instruktur, tidak perlu minimum audiensi, bisa dimana saja, bisa kapan saja, murah untuk diperbanyak.
3. Jauh lebih ringkas, artinya tidak banyak formalitas kelas, langsung pada pokok bahasan, mata pelajaran sesuai kebutuhan.
4. Tersedia 24 jam/hari–7 hari/minggu, artinya penguasaan materi tergantung pada semangat dan daya serap siswa, bisa dimonitor, bisa diuji dengan e-test.

## **Kekurangan *E-learning***

Kekurangan *E-learning* menurut L. Gavrilova (2006:354) adalah pembelajaran dengan model *E-learning* membutuhkan peralatan tambahan yang lebih (seperti komputer, monitor, keyboard, dsb). Kekurangan *E-learning* yang diuraikan oleh Nursalam (2008:140) sebagai berikut :

1. Kurangnya interaksi antara pengajar dan pelajar/siswa atau bahkan antar pelajar/siswa itu sendiri.
2. Kecenderungan mengabaikan aspek akademik atau aspek sosial dan sebaliknya membuat tumbuhnya aspek bisnis/komersial.
3. Proses belajar mengajar cenderung ke arah pelatihan daripada pendidikan.
4. Berubahnya peran pengajar dari yang semula menguasai teknik pembelajaran konvensional, kini juga dituntut mengetahui teknik pembelajaran yang menggunakan ICT (*information, communication, dan technology*).
5. Tidak semua tempat tersedia fasilitas internet (mungkin hal ini berkaitan dengan masalah tersedianya listrik, telepon, ataupun komputer).
6. Kurangnya sumber daya manusia yang menguasai internet.
7. Kurangnya penguasaan bahasa komputer.
8. Akses pada komputer yang memadai dapat menjadi masalah tersendiri bagi peserta didik.
9. Peserta didik bisa frustrasi jika mereka tidak bisa mengakses grafik, gambar, dan video karena peralatan yang tidak memadai.
10. Tersedianya infrastruktur yang bisa dipenuhi.
11. Informasi dapat bervariasi dalam kualitas dan akurasi sehingga penduan dan fitur pertanyaan diperlukan.
12. Peserta didik dapat merasa terisolasi.



## B. PEMANFAATAN INTERNET SEBAGAI SUMBER BELAJAR DAN MEDIA PRAKTIK

Menurut *Association for Educational Communications and Technology* (AECT, 1977), sumber belajar adalah segala sesuatu atau daya yang dapat dimanfaatkan oleh guru, baik secara terpisah maupun dalam bentuk gabungan, untuk kepentingan belajar mengajar dengan tujuan meningkatkan efektivitas dan efisiensi tujuan pembelajaran. Jika sebelum era milenial atau Abad 21, sumber pembelajaran para siswa diperoleh dari buku, perpustakaan maupun koran serta pelajaran dan wawasan yang disampaikan guru di dalam kelas. Namun, ketika memasuki Abad 21, bahkan kini adalah era digital saat ini dan beberapa tahun mendatang, peran guru, perpustakaan dan koran mulai bergeser perlahan, dan digantikan oleh internet. Guru dan siswa mulai banyak yang memanfaatkan internet sebagai sumber belajar di dalam kelas maupun di luar kelas. Era digital menuntut guru agar melek internet, pun siswa juga saat ini terbiasa dengan internet. Materi pelajaran dan wawasan para siswa SMK tidak lagi dimonopoli oleh pembelajaran konvensional dari guru di ruang kelas. Apalagi bagi siswa SMK. Tuntutan sebagai sekolah vokasi mengharuskan mereka selalu *update* atau memperbarui konsep prakarya atau kreasinya dari waktu ke waktu. Guru dan siswa SMK bisa mengakses informasi untuk praktek sekolah atau tambahan materi pelajaran dari internet di *smartphone, dekstop/PC*, laptop maupun di warung internet (Warnet).

Dalam artikelnya berjudul “Penggunaan Internet Sebagai Sumber Belajar”, Hesty Widayiswara (LPMP Provinsi Kepulauan Bangka Belitung), mengatakan Berdasarkan tingkat kebutuhannya, informasi yang ada diinternet setidaknya dapat dikategorikan dalam tiga kategori. (1) kategori informasi yang sesuai, yaitu lembaran informasi yang memang dikehendaki. (2) kategori informasi yang memang tidak diperlukan langsung, yang merujuk kepada kumpulan informasi yang tidak ada nilai dan tidak ada kaitan langsung dengan keperluan, (3) informasi yang masih samar. Jika kemampuan ini tidak dimiliki oleh siswa, pada akhirnya tujuan pembelajaran akan sulit tercapai. Oleh karena itu, pemanfaatan internet sebagai sumber belajar haruslah diorganisir terlebih dahulu, melalui satu rancangan yang memungkinkan seseorang dapat memanfaatkannya sebagai sumber belajar. Terutama pada siswa jenjang pendidikan dasar. Misalnya dengan mengembangkannya dalam suatu bahan ajar. Bahan ajar yang dikembangkan dapat saja berbasis pada TIK yang dapat digunakan secara offline. Sehingga membuat penggunaan internet sebagai sumber belajar menjadi lebih efektif dan efisien.

Menurut analisis Hesty, tidak semua informasi yang tersedia diinternet berasal dari sumber yang ‘benar’. Sumber informasi yang dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya dari sisi ilmiah. Oleh karena itu, siswa harus memiliki kemampuan

untuk mengidentifikasi dan memilah informasi yang dibutuhkan. Di samping itu juga, apakah siswa telah mampu memahami pesan yang terkandung dalam suatu tulisan, gambar atau tayangan video serta mempunyai kemampuan untuk mengkonstruksi informasi yang diterima. Kiranya, kemampuan inilah yang harus dimiliki oleh siswa terlebih dahulu sebelum guru `membiasakan` siswa menggunakan internet sebagai sumber belajar. Jika tidak maka besar kemungkinan akan terjadi plagiatisme. Siswa juga kesulitan menganalisis pengetahuan yang dibutuhkan berdasarkan informasi yang diterima. Pada jenjang pendidikan menengah, penggunaan internet sebagai sumber belajar secara langsung dapat saja digunakan. Pertimbangannya, taraf kemampuan berpikir siswa sudah semakin berkembang dibandingkan jenjang pendidikan dasar. Hanya saja, kita harus memastikan jika siswa telah memiliki kemampuan dalam mengidentifikasi, mengolah dan menganalisis serta mengkonstruksi informasi yang diinginkan. Dengan berbekal kemampuan ini, penggunaan internet sebagai sumber belajar menjadi lebih efektif dan efisien.

Anak Agung Gde Ekayana, Mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Kejuruan Universitas Pendidikan Ganesha melakukan penelitian berjudul “Pemanfaatan Internet Sebagai Salah Satu Sumber Belajar Siswa Dan Guru Di Jurusan Teknik Elektronika”. Dia menyatakan pada dunia pendidikan, internet akan sangat baik bila digunakan sebagai salah satu sumber belajar. Menurut Arif Sudiman (1989) yang dikutip oleh Ahmad Rohani dan Abu Rahmadi (1991), bahwa segala sesuatu di luar peserta didik yang memungkinkan terjadinya proses belajar disebut sumber belajar.



■ Siswa Menggunakan *E-Learning*

Guru akan lebih mudah memberikan informasi kepada siswanya dengan adanya internet ini, karena siswa hanya disuruh membuka suatu situs yang telah ditunjukkan oleh guru tentang situs yang relevan dengan pelajaran yang diajarkan sehingga dapat didiskusikan bersama sebagai bahan pelajaran.

Intinya, internet dapat dijadikan guru atau salah satu sumber belajar yang tak terbatas, karena di dalam internet juga tersedia bermacam-macam informasi misalnya lowongan pekerjaan, hotel, transportasi, hiburan dan lain-lain. Dengan internet siswa Jurusan Teknik Elektronika bisa mencari materi tentang cara-cara merawat dan mereparasi barang-barang elektronik, materi belajar tentang ilmu elektronika, datasheet mengenai suatu komponen elektronik, artikel tentang *internet networking* sampai *software computer* yang mendukung untuk kegiatan pembelajaran. Selain itu untuk memacu siswa agar tidak asing dengan internet, guru bisa memberikan soal atau tugas yang disampaikan melalui internet sehingga memaksa siswa untuk membuka internet. Dengan demikian proses pembelajaran akan lebih cepat dan efisien.

## **Pembelajaran Internet oleh Siswa SMK Negeri**

Sampel penelitian “Pemanfaatan Internet Sebagai Salah Satu Sumber Belajar Siswa Dan Guru Di Jurusan Teknik Elektronika” adalah seluruh guru dan seluruh siswa di Jurusan Teknik Elektronika SMK Negeri 2 Depok. Semua populasi di Jurusan Teknik Elektronika diambil sebagai objek penelitian. Siswa kelas I berjumlah 32 siswa, kelas II berjumlah 31 siswa, kelas III berjumlah 32 dan guru berjumlah 9 orang. Sehingga total dari seluruh siswa adalah 95 siswa dan total seluruh guru adalah 9 orang sehingga total keseluruhan 104 responden. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat pemanfaatan internet sebagai salah satu sumber belajar siswa dan guru di SMK Negeri 2 Depok Sleman berada pada kategori tinggi, dengan ini berarti fasilitas yang ada di sekolah maupun dilingkungan sekolah sudah digunakan dengan optimal untuk mencari referensi belajar maupun untuk pembelajaran di sekolah. Pemanfaatan internet sebagai salah satu sumber belajar untuk siswa kelas X; 75%, siswa kelas XI ; 77.42%, siswa kelas XII; 71.88% dan guru; 66.66%. Ini berarti bahwa sarana prasarana yang ada di sekolah sudah memadai untuk digunakan oleh para siswa dan guru dalam mencari sumber-sumber belajar. Selain dari segi sarana prasarana hambatan pemanfaatan internet sebagai sumber belajar juga berasal dari internet yaitu makin banyaknya situs pertemanan, seperti facebook, twitter, kaskus dan situs hiburan yang ada di internet yang mempengaruhi produktifitas belajar siswa maupun guru.

## C. PEMANFAATAN CLOUD COMPUTING UNTUK PENGELOLAAN PENDIDIKAN

### Peranan Tol Langit Dalam Transformasi Digital di Sekolah Menengah Kejuruan

Masuknya era Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) dan diformalkannya Peraturan Presiden No.20 Tahun 2018 tentang Tenaga Kerja Asing, membuat Indonesia dihadapkan pada tantangan baru dalam mengelola dan penguatan kualitas SDM dalam negeri sebagai calon tenaga kerja, baik yang berasal dari lulusan Perguruan Tinggi (PT), Sekolah Menengah Atas (SMA) maupun Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Menyikapi tantangan tersebut, Pemerintah Indonesia menyusun kebijakan strategis melalui sektor pendidikan dengan melakukan peningkatan kurikulum pendidikan kompetensi pekerja, peningkatan kompetensi melalui pelatihan vokasi dan program magang, meningkatkan kualifikasi serta pelaksanaan sertifikasi profesi (di berbagai institusi yang ada) di Indonesia. Kebijakan strategis ini tercermin dalam sistem pendidikan SMK yang menggunakan pendekatan *how-to-know* dan *how-to-do* dalam pembelajarannya.

Selain tantangan persaingan tenaga kerja, Indonesia juga tengah bersiap-siap mengeksekusi revolusi industri 4.0, dimana seluruh proses produksi dalam industri di berbagai sektor akan mengandalkan IoT sebagai landasannya. Jika IoT menjadi *back-bone*, maka seluruh SDM yang dipersiapkan harus mampu menguasai teknologi yang terus berkembang. Hubungan antara sistem pendidikan SMK dan penerapan kompetensi IoT diharapkan mampu menciptakan SDM yang memiliki daya saing tinggi, dan siap bekerja secara profesional di Era Revolusi Industri 4.0.

Berdasarkan Seminar Hasil Puslitbang Aptika & IKP, diketahui bahwa proyeksi SDM yang memahami TIK selalu meningkat dari waktu ke waktu. Di tahun 2030 kebutuhan SDM TIK di Indonesia diproyeksikan mencapai tujuh (7) juta jiwa dengan profesi utama yang paling dicari adalah *Full-Stack Programmer dan Business Intelligence*. Proyeksi ini tentu membuat peluang karir lulusan SMK bidang TIK semakin besar.

Untuk merealisasikan proyeksi ini, perlu ada pengembangan dan penyesuaian dalam pendidikan di SMK bidang TIK. Salah satu aspek yang perlu dikembangkan adalah infrastruktur penunjang pembelajaran TIK. Saat ini hampir seluruh SMK TIK menggunakan sistem *School Area Network (SAN)* yang merupakan kumpulan *Local Area Network (LAN)* untuk menunjang pembelajaran TIK. Sistem ini sudah mampu untuk memenuhi kebutuhan network bagi 20 pengguna di setiap IP. SAN menggunakan model *hierarchical network* yang mengoptimalkan jaringan yang ada di sekolah. Model *hierarchical network* memiliki 3 lapisan utama dalam pembentukannya antara lain, *core layer*, *distribution layer* dan lapisan akses. Dalam SAN perlu diterapkan di sekolah

untuk penanganan jaringan di dalam sekolah sehingga terdapat *redundancy* di setiap link yang terkoneksi, dengan menggunakan sistem IoT yang diintegrasikan dengan cloud computing maka pemanfaatan jaringan di sekolah tersebut dalam pendidikan vokasi dapat menjadi lebih baik. Namun lain halnya dengan SMK yang belum mampu mengadopsi layanan *cloud computing*, ada kalanya sumber daya server yang sudah ada tidak mencukupi ataupun menyebabkan adanya keterhambatan dalam akses data maupun penyimpanan.

## **Transformasi Digital di Sekolah Menengah Kejuruan**

Teknologi telah sepenuhnya mengubah pendidikan dan pengalaman belajar, di sekolah menengah kejuruan (SMK) menjadi lebih tinggi. Secara nasional, sistem sekolah berupaya mengubah pengalaman belajar secara digital hampir seluruhnya. Teknologi memberi guru dan siswa mereka akses ke kemampuan seperti kunjungan lapangan virtual, program pembelajaran adaptif, pembelajaran virtual, menjalankan stasiun pembelajaran, dan banyak lagi. Di dunia digital, teknologi memberi para pendidik kemampuan untuk memperkaya pengajaran dan pembelajaran dengan cara yang tidak mungkin menjadi mungkin, dan itulah yang membuat teknologi Pendidikan menjadi sangat berdampak.

## **Peranan Tol Langit Dalam Transformasi Digital di Sekolah Menengah Kejuruan**

Tol langit ini merupakan sebuah istilah yang dimaksudkan karena kehadiran sinyal telepon dan internet ke berbagai pelosok negeri, terutama timur Indonesia sehingga satu daerah dengan antar daerah di Indonesia bisa saling berkomunikasi secara cepat dan efektif dengan menggunakan infrastruktur telekomunikasi. Kecepatan penyampaian informasi dan telekomunikasi ini bukan sebatas dipergunakan untuk masyarakat umum maupun aparat pemerintah desa di daerah-daerah pelosok, namun terpenting juga untuk mendukung program Pendidikan Nasional termasuk di Sekolah Menengah Kejuruan.

Dengan adanya tol langit, jumlah teknologi di sekolah akan sangat meningkat. Sekolah memimpin inisiatif untuk cakupan komputer 1:1 dalam hal akses, dan pemerintah akan menerapkan pengembangan aplikasi Pendidikan yang memanfaatkan teknologi terkini dalam implementasinya.

## Platform Komputasi Awan Terpadu (*Enterprise Cloud Platform*) Memberikan Kesederhanaan dan Kemudahan Membangun Pusat Data

Platform komputasi awan terpadu adalah sebuah platform data center berbasis software (*software defined datacenter*) yang menyediakan layanan data center seperti layanan komputasi awan terpadu di datacenter pelanggan.

Platform komputasi awan terpadu (*Enterprise Cloud Platform*) menyatukan seluruh tumpukan pusat data, termasuk komputasi, penyimpanan data, jaringan penyimpanan, dan virtualisasi. Infrastruktur warisan yang kompleks dan mahal digantikan oleh software platform komputasi awan terpadu yang berjalan pada server standar industri yang memungkinkan perusahaan untuk memulai simpul skala kecil satu per satu.

Setiap server, juga dikenal sebagai node, termasuk x86 yang didukung Intel atau perangkat keras IBM Power dengan SSD dan HDD. Perangkat lunak *Hyperconverged* yang berjalan pada setiap node server mendistribusikan semua fungsi operasi di seluruh cluster untuk kinerja dan ketahanan yang unggul.

Platform komputasi awan terpadu menggantikan Infrastruktur lama — yaitu infrastruktur dengan penyimpanan terpisah, jaringan penyimpanan, dan server — tidak cocok untuk memenuhi permintaan aplikasi transformasi digital yang berkembang secara modern dan cepat. Silo-silo yang diciptakan oleh infrastruktur tradisional telah menjadi penghalang untuk berubah dan berkembang, menambah kompleksitas di setiap langkah, mulai dari pemesanan konfigurasi sampai kompleksitas operasional.

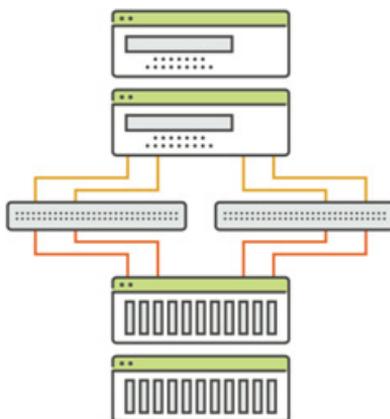
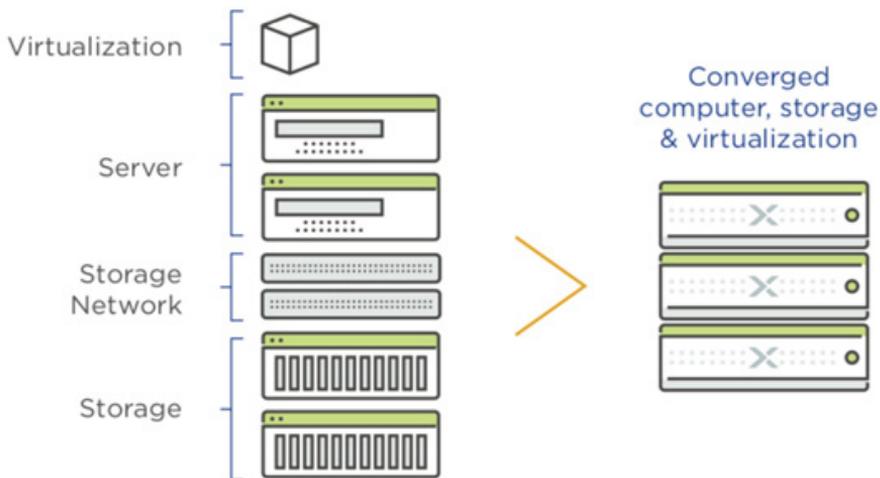
Selain itu, ketergantungan terhadap sebuah penyedia perangkat keras, penyedia virtualisasi (*vendor lock-in*) dan biaya lisensi yang semakin meningkat membuat anggaran menjadi semakin besar.

Komputasi awan terpadu (*Enterprise Cloud Platform*) akan memberikan manfaat yang signifikan dalam pengembangan basis data berupa:

- **Kegesitan / skalabilitas / kinerja:** Penyebaran dan peningkatan sumber daya komputasi dan penyimpanan jauh lebih cepat dan membutuhkan waktu staf TI yang jauh lebih sedikit, sekaligus memungkinkan kinerja yang jauh lebih baik daripada infrastruktur sebelumnya.
- **Layanan Selalu Tersedia:** Komputasi awan terpadu mengurangi frekuensi dan durasi pemadaman yang tidak direncanakan yang memengaruhi aplikasi dan layanan serta meningkatkan pemulihan bencana dan kemampuan *failover*.

Dalam hal ini dapat mengurangi dampak pemadaman yang tidak direncanakan sebesar 94%, dengan setiap pengguna hanya kehilangan empat menit waktu produktif per tahun.

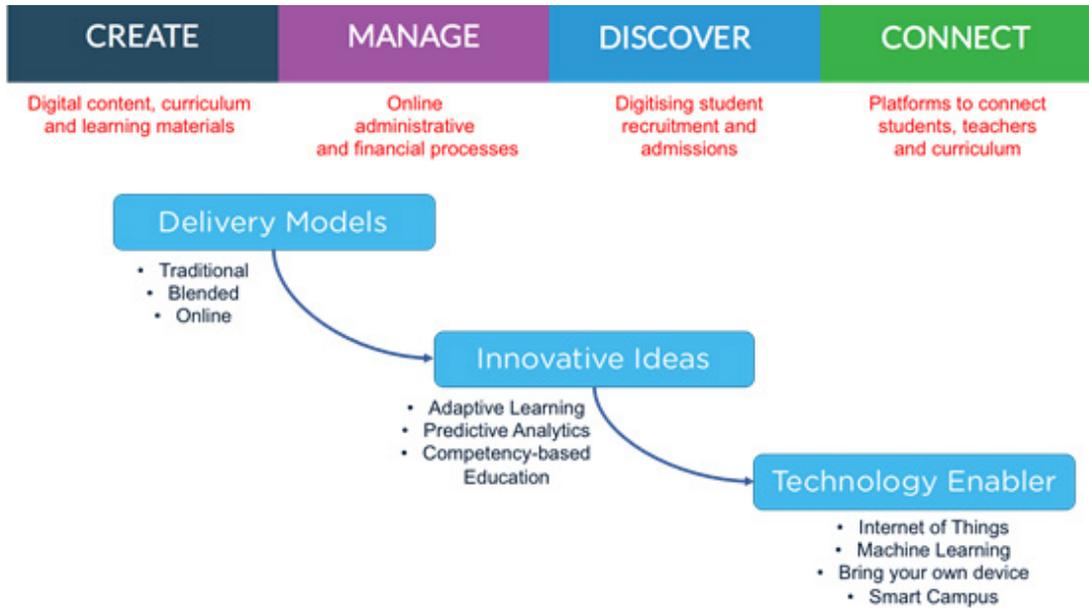
- Keamanan yang Ditingkatkan:** Komputasi awan terpadu bekerja untuk menggabungkan keamanan di seluruh siklus pengembangannya, dari desain dan pengembangan hingga pengujian dan penyesuaian, dan telah mengembangkan Panduan Implementasi Teknis Keamanan (STIG), yang digunakan bersama dengan model keamanan otomatisasi dan penyembuhan sendiri untuk membantu pelanggannya menjaga keamanan.



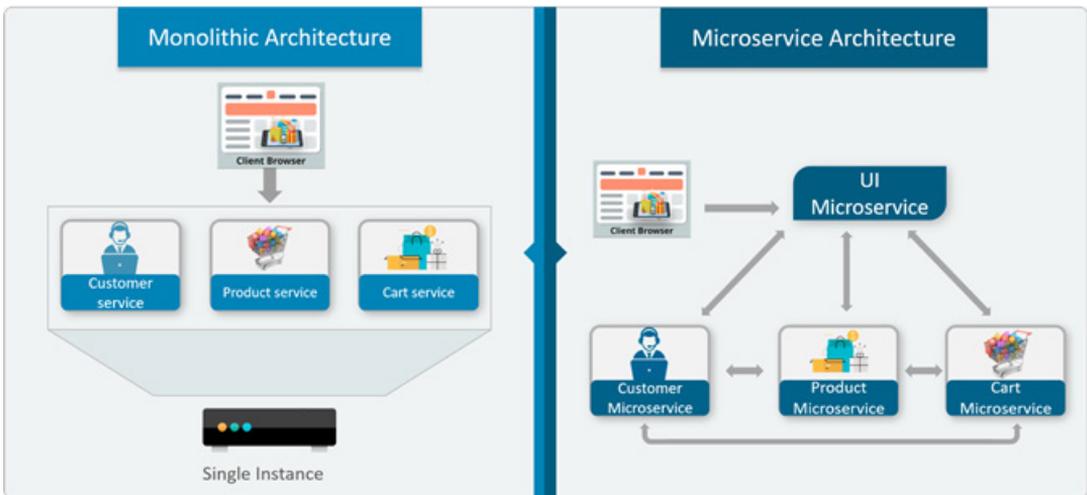
1. INHERENT COMPLEXITY
2. INEFFICIENT SILOS
3. FORKLIFT SCALING
4. PAINFUL MANAGEMENT

## Platform Komputasi Awan Terpadu dan Transformasi Digital di Sekolah Menengah Kejuruan Melalui Pengembangan Aplikasi Modern Berbasis *Cloud Native Application* dan Berarsitektur Layanan Mikro (*Microservices*)

Keseluruhan transformasi digital dalam sekolah menengah kejuruan adalah untuk mencapai redefinisi layanan pendidikan dan menyertai pengembangan kembali proses operasionalnya.



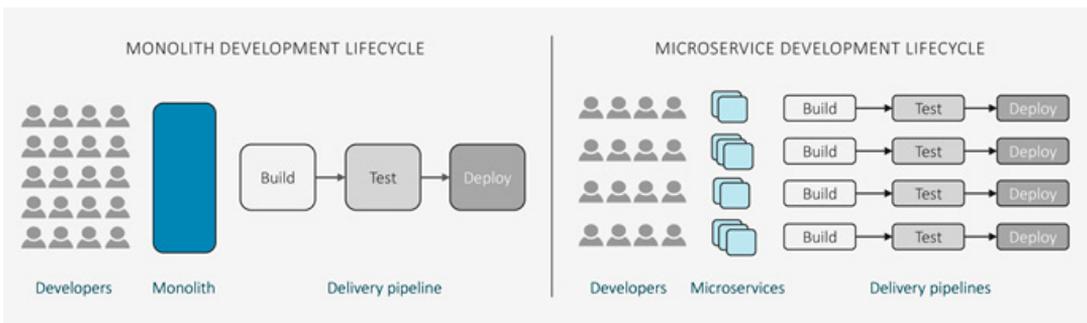
Dukungan komputasi awan terpadu dalam pengembangan aplikasi modern berbasis cloud (*Cloud Native Application*) dan dukungan terhadap aplikasi berarsitektur layanan mikro (microservices) akan menciptakan transformasi digital yang penuh dengan inovasi dan pengembangan aplikasi yang sangat cepat sesuai dengan dinamika perkembangan teknologi edukasi yang sesuai dalam transformasi digital di sekolah menengah kejuruan.



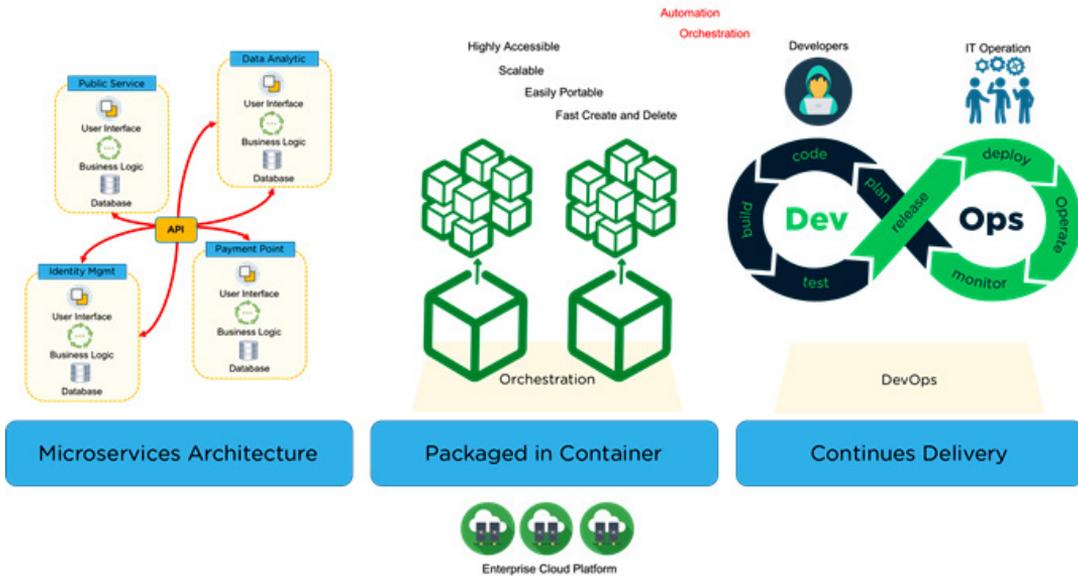
Komputasi awan terpadu memberikan layanan yang aman, dan efisien untuk pengembang aplikasi berbasis *cloud* dan didukung oleh *platform* berarsitektur *hyperconverged*. Menggunakan komputasi awan terpadu, pengembang aplikasi dapat mengambil keuntungan dari perkakas and otomatisasi andal yang diperlukan untuk pengembangan dan pengelolaan aplikasi berarsitektur *microservices* dan *scale-out*.

Komputasi awan terpadu mencakup Native Kubernetes satu-klik, file *scale-out* yang berbasis perangkat lunak, layanan penyimpanan blok, dan layanan penyimpanan objek, pemantauan aplikasi, dan layanan database-as-a-service untuk mengotomatisasi dan mempercepat pengiriman aplikasi.

Arsitektur layanan *micro (Microservices)* adalah teknik pengembangan perangkat lunak — varian dari gaya arsitektur berorientasi layanan yang menyusun aplikasi sebagai kumpulan layanan-layanan mikro independent yang digabungkan melalui antarmuka komunikasi aplikasi (*Application Programming Interface*). Dalam arsitektur layanan mikro, layanannya berkomponen kecil dan protokolnya ringan.



Dengan arsitektur layanan mikro, layanan-layanan akan disajikan secara independent sehingga dalam proses pengembangan sebuah layanan mikro dapat dilakukan secara parallel tanpa mengganggu dan mempengaruhi layanan-layanan mikro lain yang sudah ada.



Dukungan komputasi awan terpadu dalam mendukung teknologi layanan mikro, memungkinkan transformasi digital di sekolah menengah kejuruan dapat di implementasikan dengan cepat dan mampu mesinergikan proses pengembangan aplikasi dan proses operational TI didalam sebuah integrase berkesinambungan yang dikenal dengan proses Dev/Ops.

## Platform Komputasi Awan Terpadu Men-Transformasi Digital Pusat Data Daerah dan Lokasi Terjauh

Platform komputasi awan terpadu memungkinkan pusat data jarak jauh dan lokasi terjauh untuk memanfaatkan layanan komputasi awan terpadu dan menyederhanakan infrastruktur TI jarak jauh yang sekarang dapat dikelola secara terpusat dengan satu panel perasional. Platform dapat digunakan secara konsisten di seluruh lokasi pusat data daerah, lokasi jarak jauh dan lokasi pemulihan bencana (DR), serta dan lokasi komputasi tepi dalam hal ini sekolah-sekolah kejuruan.



## Platform Komputasi Awan Terpadu Menyajikan Layanan Aplikasi Terpusat Melalui Layanan Desktop (*Desktop As Service*)

Membawa teknologi ke ruang kelas telah membawa banyak manfaat bagi siswa dan guru, tetapi transformasi yang sedang berlangsung tidak terjadi tanpa komplikasi. Institusi pendidikan memiliki anggaran TI yang terbatas dan berupaya memanfaatkan teknologi untuk penghematan biaya sedapat mungkin.

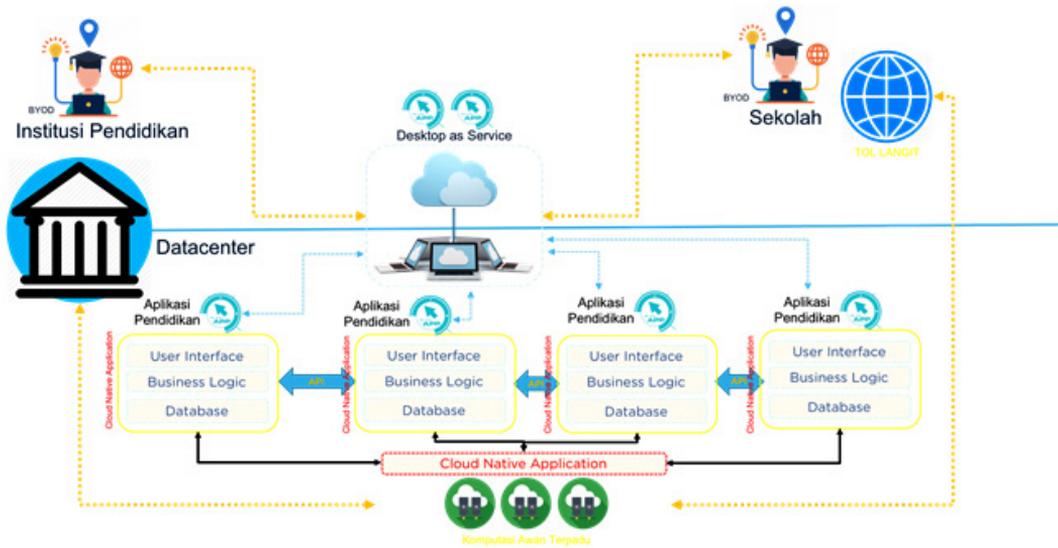
Selanjutnya, sumber daya TI mereka terbatas, menciptakan kebutuhan akan solusi sederhana yang dapat memberikan pengalaman standar bagi siswa lokal dan terpencil. Selain itu, jumlah perangkat di ruang pendidikan terus bertambah secara eksponensial.

Prioritas utama bagi sekolah adalah memberi siswa mereka pengalaman belajar yang lebih baik. Transformasi digital mendukung tujuan ini, tetapi beragamnya perangkat di kelas yang menyertainya memberikan tekanan luar biasa pada TI.

Platform komputasi awan terpadu berfokus pada solusi yang sebenarnya menyederhanakan operasi TI di lingkungan sekolah. Desktop as Service (DaaS) adalah

solusi yang menawarkan standardisasi di semua jenis perangkat, menormalkan pengalaman BYOD (Bring Your Own Device), dan menghilangkan kebutuhan untuk mendukung setiap jenis perangkat. Melalui optimalisasi sebuah Browser, siswa dan guru dapat mengakses aplikasi dan layanan penyimpanan mereka dengan mudah.

Ketika sistem sekolah memiliki DaaS, para pendidik diberdayakan untuk menawarkan komputasi siswa di sekolah dengan mudah, serta alat pelatihan lanjutan.



## Implementasi Platform Komputasi Awan Terpadu (*Enterprise Cloud Platform*) pada SMK



Gambar 2

Platform Komputasi Awan Terpadu tentu membutuhkan ruang dan anggaran yang cukup dalam penerapannya. Namun tidak semua sekolah mampu menerapkan teknologi tersebut, sehingga untuk mengatasi keterbatasan ruang dan anggaran, Unit-unit utama *infrastructure* akan dibangun pada SMK dengan jurusan TIK yang menjadi Sekolah Rujukan Pemerintah Pusat. Setiap unit *infrastructure Platform* Komputasi Awan Terpadu yang berada di SMK Rujukan akan menjadi inti dari sistem yang diadaptasi oleh SMK lainnya.

SMK Rujukan diharapkan menjadi pusat dan penggerak kemajuan IT bagi SMK di sekitarnya. Untuk pembiayaan bisa di alokasikan dari anggaran pusat/direktorat sehingga tidak membebani anggaran sekolah. Untuk penanggung jawab dan pengelola bisa di tunjuk, diangkat dan di biyai melalui keputusan dari Direktorat, sehingga menghindari terputusnya layanan karena pergantian pimpinan kepala sekolah.



■ Siswa SMK Kegiatan Praktek Kelistrikan

**BAB III**  
**IMPLEMENTASI SMK**  
**MENCETAK SDM TOL LANGIT**

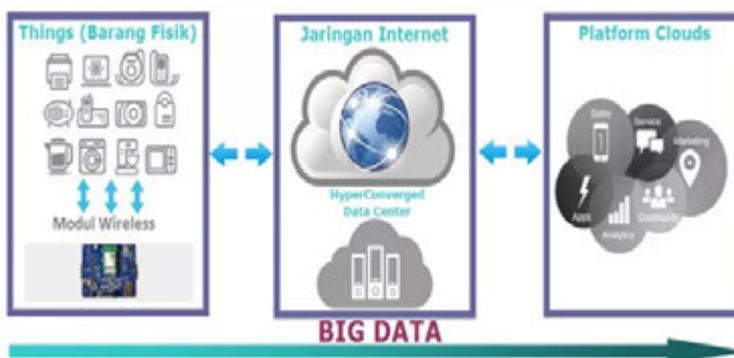
# A. IMPLEMENTASI SMK MENCETAK SDM TOL LANGIT

**P**erkembangan dan penggunaan teknologi telah membawa perubahan yang besar dan dapat dimanfaatkan hampir pada seluruh kegiatan sehari-hari. Mulai dari penggunaan perorangan, pendidikan, perkantoran, rumah sakit, pariwisata, industri, transportasi, konservasi hewan, pertanian dan peternakan, hingga untuk pemerintahan. Beberapa penerapan *Internet of Things* (IoT) dalam bidang pendidikan di bawah ini bisa dilakukan guna meningkatkan kualitas bagi siswa, guru maupun sekolah itu sendiri.

## 1. *Internet of Things* (IOT) dalam Tol Langit

Internet merupakan hal yang sangat lazim dan biasa saat ini, tak terkecuali di Indonesia. Bahkan hasil sebuah penelitian menunjukkan bahwa penggunaan akses internet di Indonesia, khususnya Jakarta dan Bandung, melebihi China yang jumlah penduduknya terbanyak nomor satu di dunia. Pengguna internet yang sudah mencapai milyaran orang akan terus bertambah dengan adanya sistem *Internet of Things* (IoT), dimana bukan hanya perangkat komunikasi dan komputer saja yang terhubung ke internet. Akan tetapi segala perangkat elektronik akan dikendalikan dengan internet atau melalui Wi-Fi. Tidak hanya itu, seluruh barang fisik yang dipasang modul elektronik dengan fungsi pengendalian yang terkoneksi dengan internet merupakan konsep *Internet of Things* (IoT) secara umum.

Konsep *Internet of Things* (IoT) ini mengacu pada tiga elemen utama; yakni barang fisik yang dilengkapi modul IoT, perangkat koneksi ke internet seperti modem dan Router Wireless Speedy dan cloud data center tempat untuk menyimpan aplikasi beserta database.



Gambar 3.1 Konsep IoT

Seluruh penggunaan barang-barang yang terhubung ke internet yang memanfaatkan *modul wireless* akan menyimpan data. Kemudian data yang terhubung pada jaringan internet tersebut terkumpul sebagai '*Big Data*' pada *Platform Clouds*. Big Data tersebut dapat di manfaatkan untuk di analisa baik oleh pemerintah, perusahaan, maupun negara asing untuk kemudian di manfaatkan bagi kepentingan masing-masing.

## 2. Pemanfaatan *Internet of Things (IoT)* di Dunia Pendidikan

Perkembangan dan penggunaan teknologi telah membawa perubahan yang besar dapat dimanfaatkan hampir pada seluruh kegiatan sehari-hari, mulai dari penggunaan perorangan, perkantoran, rumah sakit, pariwisata, industri, transportasi, konservasi hewan, pertanian dan peternakan, pemerintahan hingga untuk pendidikan. SMK pun tak luput untuk bisa memanfaatkan IoT dalam kegiatan belajar mengajar di lingkungan sekolah. Beberapa penerapan IoT dalam bidang pendidikan di bawah ini bisa dilakukan guna meningkatkan kualitas bagi siswa, guru dan sekolah itu sendiri.



### 3. Pembelajaran Interaktif

Saat ini proses belajar tidak hanya terbatas pada pembelajaran dengan kombinasi gambar dan teks tetapi bisa lebih dari itu. Banyak buku teks yang telah digabungkan ke situs berbasis web yang menggabungkan silabus, video, animasi tambahan, penilaian, dan materi lainnya untuk membantu proses pembelajaran. Hal itu akan memberikan perspektif yang lebih luas kepada siswa dalam memperoleh pengetahuan tentang hal-hal baru dengan pemahaman dan interaksi yang lebih baik.

IoT dalam pendidikan sendiri akan lebih kepada aplikasinya untuk menyokong pengajaran. Sama serupa CMD atau *Computer-Mediated Learning* yang saat ini diaplikasikan ke dalam kelas. IoT pun memiliki dinamika mendukung proses KBM. Revolusi digital telah menghasilkan implementasi internet di dalam sistem sekolah dengan *e-learning*. IoT menambahkan dimensi lain pada fenomena ini yang nantinya akan mengubah cara proses kegiatan belajar mengajar dengan memberikan pengalaman pendidikan yang lebih efisien dan mendalam. Data yang didapat dari IoT tersebut bisa membantu dalam pelacakan sumber daya untuk membuat rencana siswa yang lebih baik. IoT dapat digunakan secara efektif di lingkungan sekolah menengah dan universitas, di mana para siswa sudah beralih dari buku teks kertas ke *e-book*. Dengan sistem IoT maka akan membantu mendeteksi keberadaan siswa di dalam kelas, meniadakan kebutuhan untuk mengambil kehadiran secara manual, sehingga bisa lebih menghemat waktu.

### 4. Keamanan

Dalam setiap lembaga pendidikan pasti akan banyak siswa yang kemudian terbagi-bagi lagi dalam sebuah kelas. Dengan banyaknya siswa tersebut tentu akan sangat sulit memantau mereka satu persatu. Selain itu, siswa di lembaga pendidikan lebih rentan terhadap risiko dan membutuhkan keamanan yang cerdas jika dibandingkan dengan populasi di tempat lain. IoT dapat membantu dalam meningkatkan keamanan sekolah, perguruan tinggi, dan pusat pembelajaran lainnya. Dengan bantuan teknologi seperti penentuan posisi 3D, siswa dapat dipantau 24/7 dan kehadiran mereka dapat dilaporkan pada titik waktu tertentu. Pilihan tombol akan adanya marabahaya juga disediakan oleh teknologi ini dengan adanya peringatan alarm jika diperlukan dan dapat menghentikan terjadinya insiden tak terduga.

### 5. Aplikasi Pendidikan

Aplikasi pendidikan yang memanfaatkan IoT dapat dianggap sebagai alat kreatif yang kuat dan mengubah cara kegiatan belajar mengajar. Aplikasi ini juga memungkinkan para guru dan siswa untuk membuat buku teks grafik 3D yang menampilkan video dan memberikan kemampuan untuk membuat catatan. Aplikasi



pendidikan tersebut menyediakan banyak fitur yang menawarkan pembelajaran yang menarik dalam proses belajar mengajar.

## 6. Meningkatkan Efisiensi

Di beberapa sekolah dan perguruan tinggi, banyak waktu yang dihabiskan untuk kegiatan yang menyita waktu dan akhirnya melenceng dari tujuan utama dari lembaga pendidikan itu sendiri. Misalnya dengan mengecek kehadiran siswa yang harus dilakukan beberapa kali dalam sehari. Selain itu, data ini harus dikirim ke kantor pusat untuk tujuan yang berbeda-beda. Adanya IoT akan membantu sistem yang tidak efisien ini. Dengan bantuan perangkat IoT, data ini dapat dikumpulkan dan dikirim ke server kantor pusat secara otomatis. Ini memungkinkan para guru dan siswa untuk lebih berkonsentrasi pada proses kegiatan belajar mengajar yang merupakan fungsi inti dari setiap lembaga pendidikan.

# B. PERSIAPAN SMK DALAM MENYONGSONG TOL LANGIT

Untuk dapat berperan aktif dalam menyongsong era tol langit, SMK pun telah memanfaatkan IoT dalam kegiatan belajar mengajar di lingkungan sekolah. Beberapa penerapan IoT dalam bidang pendidikan di bawah ini bisa dilakukan guna meningkatkan kualitas bagi siswa, guru dan sekolah itu sendiri.

## 1. Fokus Penguatan SDM

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) fokus pada penguatan Sumber Daya Manusia (SDM) pada periode tahun 2019. Hal ini erat kaitannya arahan Presiden Joko Widodo yang akan fokus meningkatkan sektor sumberdaya manusia (SDM) selama periode kedua dirinya menjadi Presiden di tahun 2019-2024. Bila selama ini soal peningkatan SDM seperti yang tertuang dalam impres Nomor 9 Tahun 2016 sudah mulai dilaksanakan, ujar Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Mendikbud), Dr. Muhajir Effendy, M.A.P, maka kedepan akan lebih ditingkatkan lagi. Oleh sebab itu, karena kaitannya SDM maka Kemdikbud menurut Muhajir harus di sek tor terdepan, “Karena memang tanggung jawab kita adalah pengembangan sumber daya manusia itu, khususnya di sektor pendidikan. Tidak ada pilihan lain kita terus kerja keras, sehingga apa yang dicita-citakan untuk Indonesia besar dan maju dapat terwujud,” kata Muhajir Effendy dalam menyambut peringatan Hari Pendidikan Nasional (Hardiknas) di halaman kantor Kemendikbud, Jakarta, 2 Mei 2019.

“Selamat Hari Pendidikan Nasional, mari kita berikan yang terbaik untuk Indonesia, jayalah Indonesia, jayalah kita semua untuk Indonesia maju, “ujar Muhajir. Disamping itu, tingkat kepuasan terhadap pelayanan pendidikan diantara pelayanan-pelayanan lain. ‘Paling tidak selalu berada di nomor dua, bahkan di beberapa hasil survei kita berada di nomor satu,” jelas Muhajir. Dibalik capaian hasil yang memuaskan itu Muhajir sekaligus mengingatkan, sector pendidikan di tahun-tahun yang akan datang harus bekerja lebih keras lagi.

## **2. Penyelarasan Kurikulum SMK**

Kemendikbud juga terus meningkatkan penyempurnaan kurikulum SMK yang selama ini sudah dijalankan dengan baik oleh Direktorat Pembinaan SMK. Yaitu penyempurnaan kurikulum yang bersinergi dengan kebutuhan dunia industry dengan mengikuti perkembangan ilmu dan teknologi terkini. Penyempurnaan kurikulum oleh Direktorat Pembinaan SMK ini juga dimasukan sebagai standar yang ditetapkan. Bagi daerah provinsi, standar kurikulum yang di tetapkan oleh pusat ini dapat disesuaikan dengan potensi yang dimiliki masing-masing daerah.

“Secara keseluruhan penyempurnaan kurikulum dilakukan oleh pusat, yaitu mencakup empat standar terpenting. Terdiri dari kompetensi kelulusan siswa SMK, standar isi, standar proses dan standar penilaian. Diteruskan dengan spectrum yaitu program keahlian yang dikembangkan di SMK. Terutama yang diperlukan dan berhubungan dengan kebutuhan dunia usaha dan dunia industry,” ujar Direktur Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan pada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Dr. Ir. M Bakrun. MM.

Bakrun menambahkan dalam hal ini pusat hanya menetapkan standarnya saja, selanjutnya inisiasi ada pada daerah, karena daerah provinsi lah yang sangat tahu persis apa saja potensi yang dimiliki mereka dikaitkan dengan dunia usaha dan dunia industri yang ada di daerah dimaksud. Namunsangat disayangkan, sampai sekarang daerah belum juga melakukan inisiasi.

## **3. Pameran Menyongsong Revolusi Industri 4.0**

Pada jurusan agribisnis tanaman, mengontrol pencahayaan, mengecek kelembaban udara, mengecek kekeringan tanah dan sebagainya sudah harus diketahui para siswa SMK dalam rangka menghadapi Revolusi Industri 4.0. kemudian ada system yang otomatis menyirami tanaman itu, untuk mengecek apakah tanamannya terlalu kering atau tidak. Semua itu selayaknya sudah dipelajari di dalam mata pelajaran pemeliharaan tanaman, sehingga tidak ada penambahan mata jam pelajaran. Semua itu sudah dikuasai oleh siswa dan pernah diikutsertakan pada Pameran Menyongsong Revolusi Industri 4.0, akhir Maret 2019 di Jakarta.

Pada Pameran itu hadir sekitar 87 stand dari berbagai SMK di Indonesia. Ada yang menampilkan administrasi sekolah melalui penggunaan kartu pelajar. Satu kartu bisa dimanfaatkan untuk multi kegiatan di sekolah. Apakah itu untuk pembayaran, absensi, jadwal praktek, ulangan dan lain sebagainya. Peserta SMK lain menampilkan pintu yang bisa dibuka dan ditutup melalui smartphone. Ada pula sekolah yang menampilkan budidaya tanaman hidroponik di dalam rumah, dimana pencahayaannya cukup dengan menggunakan lampu sensor untuk menjaga pencahayaan tanaman tersebut tetap terjaga.

“Kita sudah kembangkan sekitar 19 macam Industri 4.0 di tingkat ASEAN, antara lain robotic yang juga banyak manfaatnya, 3D printing yang bermanfaat untuk kesehatan, *Internet of Things* (IoT) yang dapat mengoperasikan CCTV tanpa kabel, smart school atau sekolah pintar dengan membuat administrasi sekolah dan lain sebagainya,” menurut laporan Kemendikbud.

Program lain yang diajarkan bagi siswa SMK adalah Virtual Reality, yakni pembelajaran menggunakan kacamata khusus yang tersambung di sebuah konsol atau smartphone. Para siswa SMK juga dibekali mata pelajaran Games Development dan Tourism Promotion yaitu mempromosikan daerah wisata melalui video vlog.

Kemendikbud berharap para lulusan siswa SMK ada yang menjadi startup atau mendirikan perusahaan rintisan berbasis online. Dia menconthkan ojek pangkalan bukan termasuk Industry 4.0. Tetapi ketika ojek ini diorganisir dan dipasarkan melalui online, maka namanya bukan lagi ojek.

#### **4. Lulusan SMK Harus Kuasai *Skill* Bahasa Inggris**

Perkembangan dunia kerja telah memasuki era revolusi 4.0 yang setiap individu dituntut untuk terus menawarkan daya saing yang unggul. Perkembangan dunia yang begitu pesat memberikan implikasi yang sangat signifikan terhadap peningkatan mutu dunia pendidikan. Disamping pembentukan karakter siap kerja, lulusan SMK juga harus dipersiapkan dengan kemampuan teknologi (TIK) dan berkomunikasi dengan Bahasa Inggris yang merupakan Bahasa internasional, bisnis, dan teknologi.

Secara keseluruhan ada tiga pondasi penopang Revolusi 4.0, yaitu *Internet of Things* (IoT), *Artificial Intelligence*, dan *Human-Machine Interface*. Kemampuan berbahasa Inggris merupakan salah satu kunci keberhasilan memenangi persaingan dunia kerja pada Era Revolusi Industri 4.0 ini. Kemampuan memperoleh informasi terupdate akan membuka akses terhadap peluang memperoleh perkerjaan dan peningkatan karier yang gemilang.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) melalui Direktorat Pembinaan SMK secara konsisten melakukan upaya-upaya yang berkesinambungan untuk mendorong dan memupuk peningkatan mutu pendidikan Bahasa Inggris secara mandiri di SMK. Diantaranya melalui penyaluran Bantuan Ujian Sertifikasi Internasional

Kemampuan Bahasa Inggris dengan TOEIC (*Test of English for International Communication*) bagi siswa SMK di Indonesia. TOEIC (*Test of English for International Communication*) merupakan tes yang dirancang untuk mereka yang berbahasa ibunya bukan Bahasa Inggris. Nilai tes ini akan mengukur sejauh mana seseorang mampu berkomunikasi dengan orang lain. Tes ini tidak memerlukan penguasaan atau kosakata khusus.

TOEIC adalah standar kemampuan berbahasa Inggris yang diterima dan diakui secara internasional. Sejak diluncurkan oleh ETS pada tahun 1979, TOEIC telah digunakan secara global dan menjadi alat ukur kemampuan berbahasa Inggris yang paling banyak digunakan di dunia.

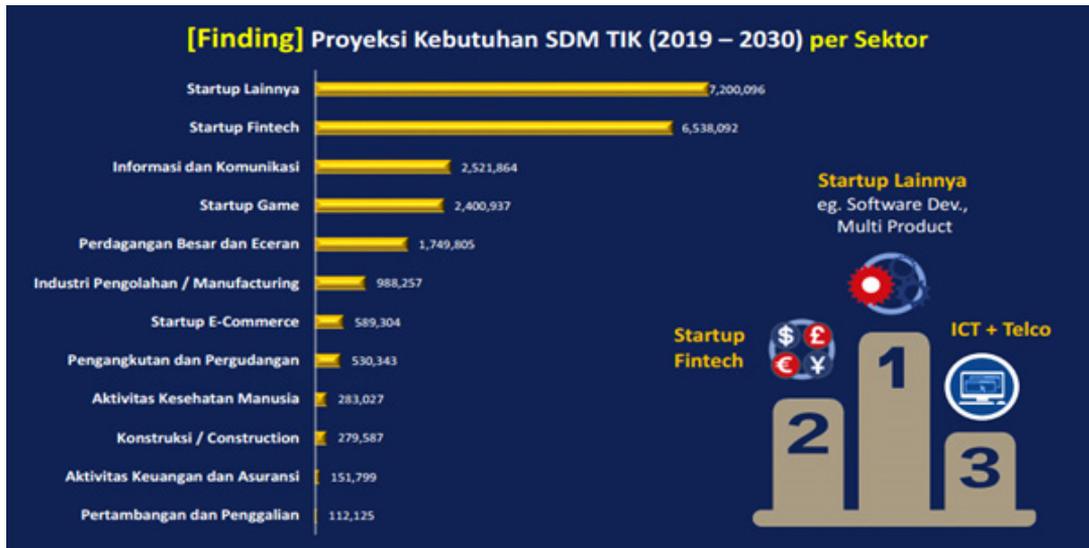
### **Demand dan Supply SMK dalam Mendukung Tol Langit**

Peluang kerja di era *Internet of Things* tentu begitu menjanjikan bagi para lulusan tersebut. Dengan jumlah pengguna Internet yang makin meluas di Indonesia, peluang untuk mengimplementasikan IoT di dunia kerja pun semakin terbuka lebar. Menurut publikasi yang dikeluarkan oleh Balitbang SDM dan Kemenkominfo pada Seminar Hasil Puslitbang Aptika & IKP, diketahui bahwa proyeksi kebutuhan SDM yang memahami Teknologi, Informasi dan Komunikasi (TIK) selalu meningkat seiring berjalannya waktu.



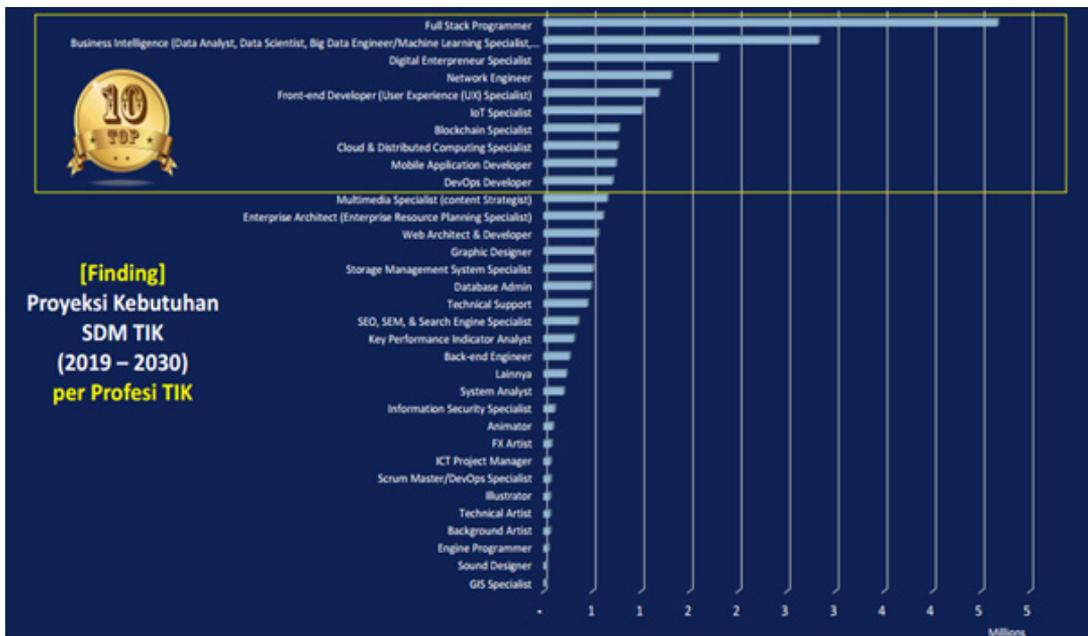
**Gambar 3.2 Proyeksi Kebutuhan SDM TIK**

Pada tahun 2019, total kebutuhan SDM TIK diproyeksi akan mencapai 425.450 jiwa. Kemudian naik perlahan hingga tahun 2024 dengan total kebutuhan mencapai 886.442 jiwa. Di tahun selanjutnya, pertumbuhan kebutuhan SDM TIK merangkak cukup signifikan dan mengalami puncaknya di tahun 2030, tahun dimana Indonesia tengah merasakan puncak bonus demografi. Di tahun 2030 tersebut, jumlah kebutuhan SDM TIK naik secara tajam, bahkan hampir dua kali lipat dari kebutuhan pada tahun 2029, yaitu mencapai 7.094.245 jiwa.



**Gambar 3.3 Proyeksi Kebutuhan SDM TIK (Tahun 2019-2020) Persektor**

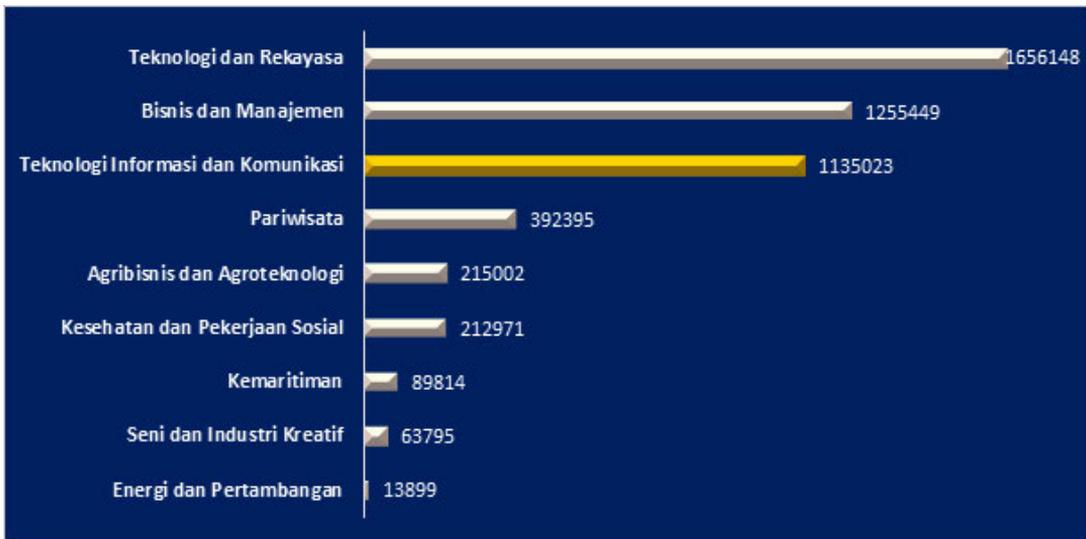
Kebutuhan SDM TIK tersebut tersebar dalam beberapa sektor, yaitu sektor informasi dan komunikasi, aktivitas keuangan dan asuransi, aktivitas kesehatan/ rumah sakit, konstruksi, industri pengolahan, perdagangan besar dan eceran, pengangkutan dan pergudangan, pertambangan dan penggalian, *Fintech*, *startup e-commerce*, *stratup game* dan startup lainnya. Untuk tahun 2019 hingga 2030, diprediksi akan banyak kebutuhan SDM TIK pada sektor startup lainnya, misal seperti sektor software development dan multi product. Startup yang bergerak di Financial and Techhnology juga memberikan peluang yang besar untuk SDM TIK. Kebutuhan pada sektor tersebut tak jauh berbeda dengan sektor startup lainnya, yaitu sebesar 6.538.092 jiwa, hampir tiga kali lebih besar dibandingkan kebutuhan pada sektor informasi dan komunikasi dan startup game. Sementara pada sektor perdagangan besar dan eceran, kebutuhan SDM TIK nya diproyeksi mencapai 1.749.805 jiwa dan sektor lainnya kurang dari 1 juta jiwa dengan proyeksi kebutuhaan SDM TIK terendah pada sektor pertambangan dan penggalian.



**Gambar 3.4 Proyeksi Kebutuhan SDM TIK (Tahun 2019-2030) Perprofesi TIK**

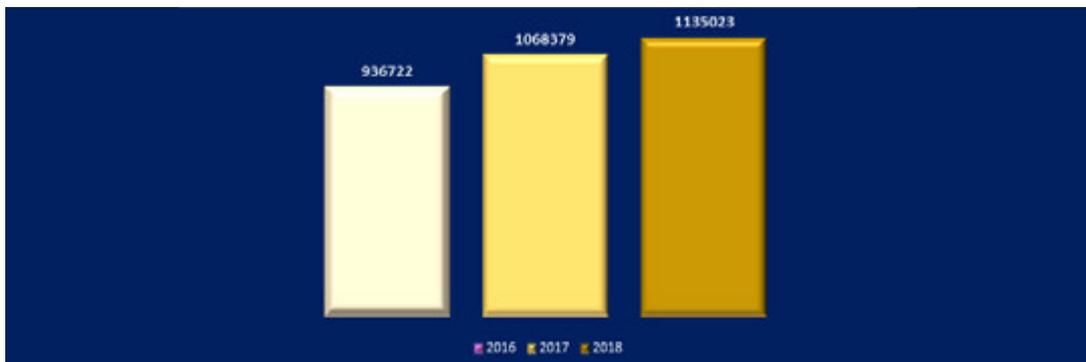
Untuk tahun 2019 hingga tahun 2030, diprediksi bahwa profesi sebagai *Full Stack Programmer* akan menjadi profesi yang membutuhkan SDM TIK yang paling banyak. Lebih dari 5 juta pekerja dibutuhkan pada profesi ini. Profesi sebagai *Business Intelligence* yang mencakup *Data Analyst*, *Data Scientist*, *Big Data Engineer/Machine Learning*, *Statistical Analyst* dan *Data Mining Specialist* juga menjadi sektor yang menjanjikan ke depannya. Hampir 3.5 juta pekerja SDM TIK dapat dipekerjakan pada sektor tersebut. Selain *Full stack programmer* dan *Business intelligence*, profesi sebagai *digital entrepreneur specialist*, *network engineer*, *front-end developer*, *IoT specialist*, *Blockchain Specialist*, *cloud & distributed computing specialist*, *mobile application developer* dan *DevOps Developer* juga termasuk dalam 10 besar profesi yang memberikan peluang besar dalam bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi.

Tol langit nampaknya menjadi kabar yang membahagiakan untuk para siswa-siswi SMK. Banyak kompetensi keahlian yang bisa dimasuki dalam menghadapi era IoT pada tol langit, khususnya untuk bidang keahlian Teknologi Informasi dan Komunikasi. Tak heran jika jumlah siswa yang terdaftar dalam bidang keahlian ini pada tahun 2019 mencapai 23% dari jumlah siswa SMK yang tersedia. Siswa SMK dengan bidang keahlian Teknologi Informasi dan Komunikasi berjumlah 1.135.023 siswa dari 5.034.496 siswa yang tercatat dalam data Dapodik.



**Gambar 3.5 Jumlah Siswa SMK**

Perkembangan jumlah siswa dalam bidang keahlian Teknologi Informasi dan Komunikasi pun semakin meningkat tiap tahunnya. Untuk tahun 2016 jumlah siswa pada bidang keahlian ini sebanyak 936.722 jiwa, kemudian meningkat lebih kurang 14% menjadi 1.068.379 di tahun selanjutnya. Jumlah ini terus menunjukkan tren yang positif hingga tahun 2018. Tercatat, pada tahun 2018 jumlah siswa pada bidang keahlian ini berjumlah 1.135.023 siswa yang berarti telah terjadi pertambahan jumlah siswa sekitar 21% dibandingkan dengan tahun 2016. Peningkatan jumlah siswa ini tentu memberikan kabar gembira terkait dengan permintaan SDM TIK di masa depannya. Jika jumlah siswa pada bidang keahlian yang memiliki dua program keahlian ini terus meningkat, maka kebutuhan SDM TIK yang akan meningkat tajam dimasa yang akan datang pun tetap akan bisa dipenuhi.



**Gambar 3.6 Perkembangan Jumlah Siswa SMK Bidang Keahlian TIK**

Dengan peluang kerja yang sangat besar pada sumber daya TIK, tentunya menuntut dunia pendidikan untuk mempersiapkan siswa untuk menguasai teknologi, khususnya pada coding yang menjadi *basic* dalam menyongsong era IoT pada Tol Langit tersebut. Untuk bidang keahlian teknologi informasi dan komunikasi, mata pelajaran yang ditawarkan untuk tiap program keahlian dan kompetensi keahlian dinilai sudah mendukung era IoT. Mata pelajaran yang memuat dasar program keahlian seperti sistem komputer, komputer dan jaringan dasar, pemrograman dasar, dasar desain grafis menjadi basic dan bekal yang sangat akan berguna dimasa depannya.

Mata pelajaran yang memuat kompetensi keahlian pada kompetensi keahlian rekayasa perangkat lunak, teknik komputer dan jaringan, multimedia sistem informatika, jaringan dan aplikasi, teknik transmisi telekomunikasi dan teknik jaringan akses telekomunikasi juga membekali para siswanya dengan mata pelajaran yang akan sangat dibutuhkan di masa yang akan datang. Mata pelajaran yang diberikan seperti pemodelan perangkat lunak, basis data, pemrograman berorientasi obyek, pemrograman web dan perangkat bergerak serta produktif kreatif dan kewirausahaan, teknologi jaringan berbasis luas (WAN), teknologi layanan jaringan, Infrastruktur komputasi awan (IaaS), platform komputasi awan (Paas), layanan Komputasi Awan (SaaS), Sistem *Internet of Things* (IoT), dan sistem keamanan jaringan juga menjadi bekal dasar bagi para siswa untuk menjawab kebutuhan SDM TIK di masa yang akan datang.

Sementara untuk bidang keahlian lainnya di luar bidang keahlian teknologi informasi dan khawatir, meskipun tidak mendapat mata pelajaran yang dapat mendukung sepenuhnya IOT, namun hal tersebut tidak perlu dikhawatirkan. Penguasaan coding tetap dapat diperoleh dalam mata pelajaran simulasi dan komunikasi digital. Meskipun materi yang diberikan hanya dasar dan tidak begitu dalam dan berkisar pada coding untuk visualisasi design, namun siswa dapat mengembangkannya lebih lanjut secara mandiri.

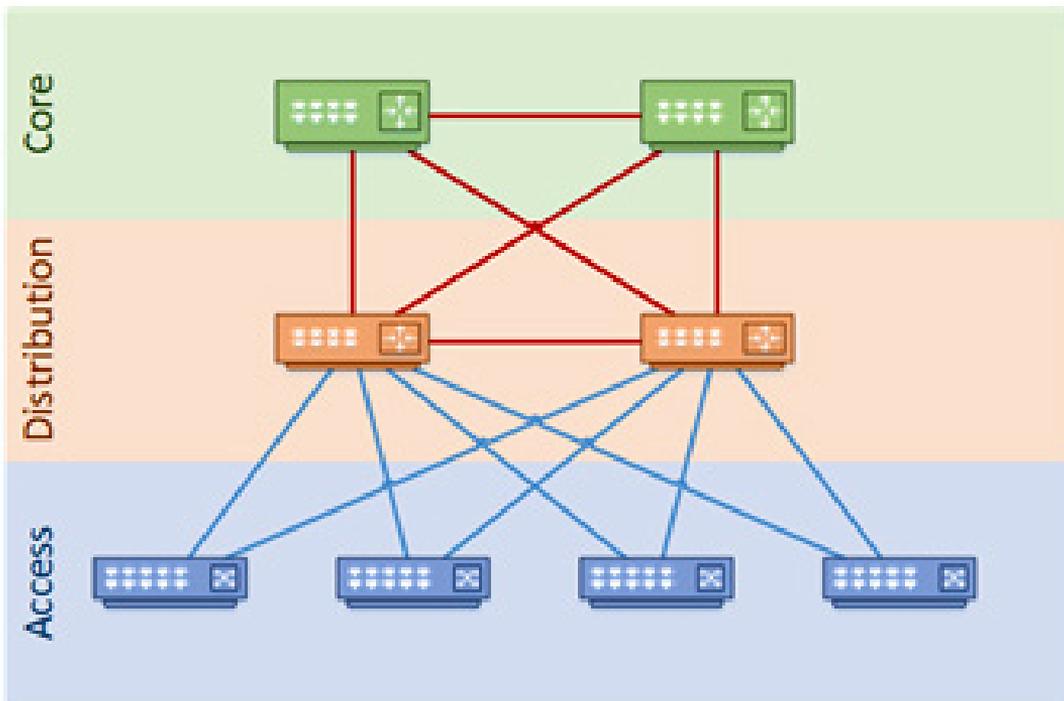
## C. PEMANFAATAN *INTERNET OF THINGS* (IOT) DI SMK

### *School Area Network (SAN) SMK Pendukung Tol Langit*

Pemenuhan standar sarana di SMK setidaknya memiliki Gedung, ruang belajar, furniture kelas, ruang praktek, penerangan dan instalasi listrik, namun lambat laun kebutuhan keberadaan Jaringan digital akan menjadi salah satu kebutuhan pokok di sekolah layaknya unsur sarana lainnya. Tercatat sebanyak 88,2% SMK telah menyelenggarakan Ujian Nasional Berbasis Komputer secara mandiri, dengan jumlah server utama keseluruhan jenjang sebanyak 78.132 unit dimana masing masing server melayani minimal 20 *client*. Sehingga dapat dikatakan hampir sebagian besar SMK telah memiliki dan menggunakan Jaringan Lokal di sekolah akan sangat mungkin kemudian jaringan tersebut diperluas pada area sekolah lainnya.

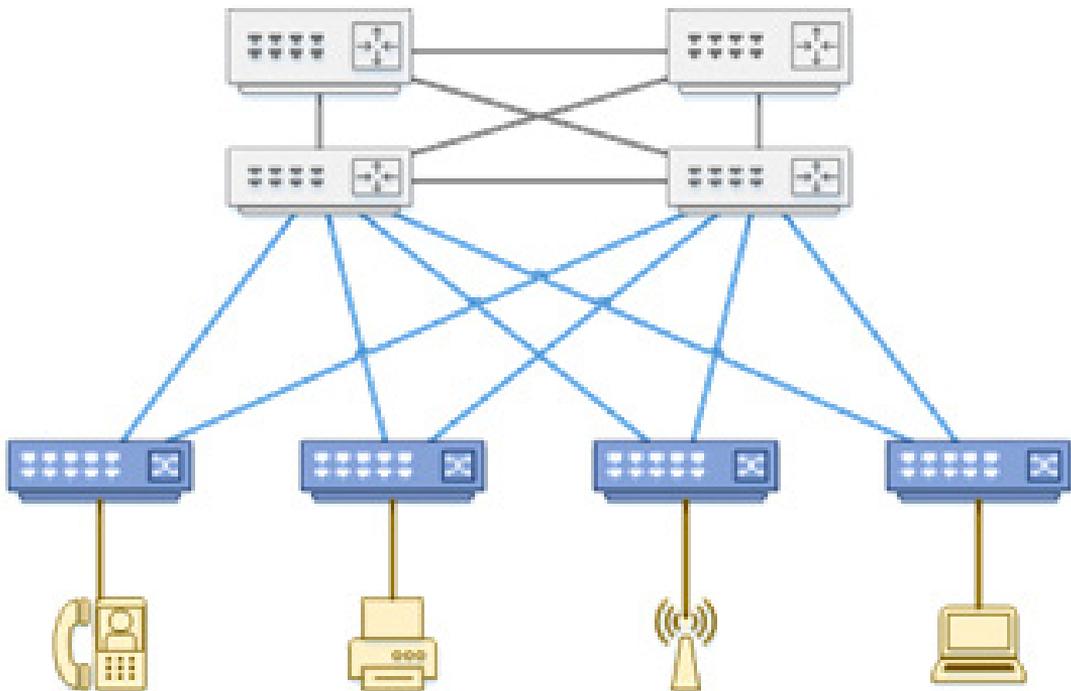
Kumpulan dari *Local Area Network* membentuk sebuah jaringan di ruang lingkup sekolah atau *School Area Network (SAN)*. Jaringan ini akan menghubungkan setiap Gedung atau ruangan yang ada di sekolah. LAN pada lab komputer, wifi hotspot di masing masing ruangan belajar, LAN pada ruang guru atau tata usaha, wifi hotspot pada perpustakaan serta pada area sekolah dapat terhubung dan saling melengkapi. Masing masing LAN teridentifikasi dengan pembagian ip misalnya, sehingga dapat diketahui pola pemakaian jaringan dan seberapa banyak akses yang diperlukan. Masing masing area memiliki Batasan *bandwith* tertentu sesuai dengan layanan dominan yang diakses.

SAN menggunakan model *hierarchical network* yang mengoptimalkan jaringan yang ada di sekolah. Model *hierarchical network* memiliki 3 lapisan utama dalam pembentukannya antara lain, Lapisan inti (*core layer*), Lapisan Distribusi/penyebaran (*distribution layer*) serta lapisan akses (*access Layer*). Lapisan inti merupakan lapisan utama dimana pada lapisan ini yang akan melayani akses internet ke seluruh sekolah, memadupadankan ISP serta firewall/keamanan. Pada lapisan ini juga terdapat server yang data diakses secara lokal maupun melalui internet. Bukan tidak mungkin semua SK akan memiliki server yang setidaknya mampu melayani kebutuhan *elerning/cloud computing* di sekolah, mengingat pada tahun 2018 saja hampir 88% SMK di Indonesia mengikuti UNBK, dengan kata lain sebenarnya Sekolah sudah memiliki *resource device* yang cukup untuk mengembangkan “perumahan baru” dari Tol Langit.



**Gambar 3.7 Model Hierarchical Network**

Lapisan ke 2 yaitu lapisan distribusi/penyebaran (*distribution layer*), lapisan ini menjembatani antara akses dari client ke server, melakukan administrasi sehingga tidak terjadi perlakuan berlebihan yang mempengaruhi kecepatan jaringan. Pada distribution layer ini juga dilakukan filtrasi pada system apa saja client boleh mengakses. Pada layer ini client akan diberikan akses seberapa banyak/seberapa lama boleh menggunakan internet, walaupun akses internet yang akan diberikan kepada masyarakat sekolah gratis namun tetap harus dibatasi dari sisi waktu ataupun besaran data yang digunakan. Hal ini untuk menghindari terjadinya penggunaan internet secara berlebihan (*abuse*). Jika tidak dilakukan pembatasan pada layer ini, seberapa besarpun sekolah berlangganan internet maka tetap akan terasa lambat. Namun kecepatan koneksi internet bukanlah tujuan utama, yang terpenting adalah kecepatan dan kestabilan akses lokal, karena akses content disediakan pada server sekolah. Selain mengenai administrasi penggunaan jaringan juga perlu dipastikan akses jaringan stabil dan terjangkau pada ruang ruang terjadinya aktivitas warga sekolah. Misalnya ruangan kelas setidaknya memiliki *device/access point* yang mampu melayani minimal 36 *user*.



**Gambar 3.8 Model Hierarchical Network**

Lapisan Ke 3 yaitu *access layer*, lapisan ini mengoptimalkan konektivitas antara *end-device*. Acces layer adalah ujung dari jaringan dimana alat alat terkoneksi, misalnya workstations, printer. Alat alat yang bergantung pada koneksi jaringan juga terhubung disini seperti *smartphone*, *access point*, *android box*. Apabila masing masing ruangan kelas memiliki acces point yang mampu melayani seluruh siswa maka dapat dikembangkan ruangan belajar yang lebih efisien. Acces point diletakkan pada area yang mampu mencakup keseluruhan ruangan kelas. Masing masing siswa dapat terkoneksi meggunakan smartphone atau laptopnya masing masing, penggunaan smartphone bergantung pada kebijakan sekolah masing masing, namun dalam hal ini smartphone dapat digunakan untuk alat evaluasi, misalnya untuk Penilaian Akhir Semester Berbasis Digital. Penggunaan kertas tentu akan bisa dikurangi hampir 90%. Dengan teknologi sekarang yang sangat berkembang dan semakin murah maka akan sangat mungkin sekolah menambahkan android box pada LCD proyektor di masing masing ruangan, android box digandengkan dengan LCD Proyektor. Android box hampir sama seperti smartphone android, hanya saja layar menggunakan LCD proyektor dan *touchcreennya* menggunakan *mouse* atau *keyboard* bahkan pada teknologi sekarang dapat menggunakan air mouse. Jika content pembelajaran telah diletakkan pada server atau pada elearning maka dapat diakses melalui browser pada

android box. Tampilannya hampir sama dengan saat menggunakan laptop. Serta dapat juga digunakan sebagai presentasi nirkabel atau wireless presentation dari laptop terhubung ke android box melalui layanan *casting*. *Access layer* berikutnya dapat dimanfaatkan untuk pemantauan siswa. Dengan IP cam kondisi ruangan dapat dipantau, baik gerakan maupun suara serta komunikasi dua arah. Teknologi teknologi tersebut pada masa sekarang sangat terjangkau bergantung pada kemampuan sekolah untuk memanajemen sumber daya alat yang ada.

Dalam jaringan sekolah atau dapat disebut dengan *School Area Network* perlu diterapkan di sekolah untuk penanganan jaringan di dalam sekolah sehingga terdapat *redundancy* di setiap *link* yang terkoneksi, dengan menggunakan sistem *Internet of things* yang diintegrasikan dengan *cloud computing* maka pemanfaatan jaringan di sekolah tersebut dalam pendidikan vokasi dapat menjadi lebih baik. Jika pun sekolah belum mampu mengadopsi layanan cloud computing yang terus menerus terhubung dengan internet maka sumberdaya alat yang sudah ada seperti server UNBK dapat dimanfaatkan dengan menggunakan storage tambahan sehingga tidak mengganggu saat server tersebut digunakan untuk UNBK. Storage tambahan tersebut dapat diinstall dengan teknologi virtual, vmware ataupun dengan proxmox misalnya sehingga penggunaan server menjadi lebih optimal.

Dalam ekosistem pengguna di sekolah terdapat beberapa kriteria yang penting yaitu konektivitas, konten serta komunitas. Konektivitas merupakan akses internet, intranet dan ekstranet, kestabilan koneksi diperlukan manakala belum bisa mendapatkan koneksi yang cepat. Konten merupakan layanan yang penting untuk sekolah seperti aplikasi aplikasi kebutuhan sekolah, sedangkan untuk komunitas dalam aspek pendidikan diperlukan kelompok pengguna yang akan membudayakan penggunaan teknologi informasi, misal siswa dan guru sebagai kelompok pengguna *elarning*, tenaga administrasi sebagai kelompok pengguna sistem pengarsipan digital serta kelompok pengguna lainnya yang sangat mungkin akan saling melengkapi.

Seluruh aktivitas di sekolah tersebut menggunakan internet sebagai sarana untuk mempermudah dan mengefisiensikan pekerjaan yang kemudian seluruh data hasil aktivitas tersebut akan disimpan dalam cloud sekolah, beberapa yang dapat dihasilkan menggunakan sistem ini adalah elearning, digital library, website sekolah, sistem informasi Praktek industri, persuratan digital dan arsip, kumpulan video praktek siswa, sistem informasi akademik dan lain lain. aktivitas aktivitas tersebut menjadi Big data disekolah, memang tidak serta merta data yang besar dapat disajikan langsung namun secara bertahap data data aktivitas tersebut dapat dianalisis, misalnya bagaimana kebiasaan belajar siswa dalam elearning, seberapa sering membaca, seberapa lama menonton video pembelajaran, siapa yang sering meminjam buku jenis surat apa saja yang sering masuk ke sekolah, dan segala macam.

## Perpustakaan *Online*

Perpustakaan *online* khusus SMK adalah representasi dari Perpustakaan Sekolah Kejuruan (SMK) yang merupakan program dari Departemen Pendidikan Nasional Indonesia yang bertujuan untuk menyebarkan buku pembelajaran dalam bentuk digital. Aplikasi Buku Sekolah Digital memiliki lebih dari 1000 buku sekolah yang dapat dibaca secara *online* secara GRATIS. Setiap buku yang dimasukkan dalam perpustakaan telah dibeli hak ciptanya secara resmi oleh Departemen Pendidikan Nasional dari penulis atau penerbit yang terkait, yang untuk selanjutnya, buku - buku tersebut dapat dibaca. Dengan Perpustakaan *online* khusus SMK maka seluruh pelajar Indonesia dapat belajar dimana saja dan kapan saja. Bukan tidak mungkin jika daerah-daerah pelosok Indonesia yang distribusi buku sekolahnya kurang lancar, tetap dapat belajar sesuai standar pendidikan nasional. Para guru dapat memanfaatkan aplikasi ini untuk tetap memberikan pembelajaran yang dibutuhkan para siswanya.

## Pembayaran SPP *Online*

Saat ini sistem pembayaran *online* juga menjadi hal penting bagi transaksi pembayaran di dunia pendidikan, terutama bagi sekolah yang mempunyai jumlah mahasiswa yang banyak. Tanpa sistem aplikasi, untuk membuat data rekapan dan analisa keuangan sekolah, dibutuhkan tenaga dan waktu yang tidak sedikit, belum lagi menyinggung soal keakuratan data keuangan sekolah. Data tersebut adalah data kewajiban siswa mulai dari biaya pembangunan, SPP, daftar ulang, seragam, kegiatan, tunggakan, laporan pemasukan harian/bulanan, laporan rekapitulasi harian/bulanan, laporan per kelas, laporan pembayaran per siswa dan masih banyak lainnya. Untuk itu dibutuhkan suatu sistem aplikasi pembayaran SPP sekolah yang baik supaya keakuratan dan efisiensi kinerja keuangan sekolah semakin meningkat. Pembayaran SPP *online* sebagai bentuk transparansi serta guna memberikan kemudahan bertransaksi oleh siswa. Pembayaran SPP online sendiri baru diterapkan pada beberapa SMK, seperti SMK Negeri 1 Lumajang dan SMK Negeri 2 Singaraja.



## D. Penyiapan Fasilitas Belajar Berbasis Internet

**D**alam makalah berjudul PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS KOMPUTER, INTERNET, DAN MULTIMEDIA, karya mahasiswa UNIVERSITAS KH A WAHAB HASBULLAH, PENDIDIKAN BAHASA ARAB, TAMBAK BERAS JOMBANG Periode Tahun 2016, bahwa sekolah maupun lembaga pendidikan selayaknya mempersiapkan Pengembangan Bahan Ajar berbasis komputer, internet dan multimedia di era digital atau biasa disebut Era Revolusi Industri 4.0. Pembelajaran di Indonesia dengan memanfaatkan TIK sebenarnya memiliki sejarah yang cukup panjang. Sebelum marak menggunakan bahan ajar dengan internet, pemerintah melalui Kemendikbud sudah menyelenggarakan pendidikan melalui siaran radio pendidikan dan televisi pendidikan sebagai upaya melakukan penyebaran informasi ke satuan-satuan pendidikan yang tersebar di seluruh nusantara. Hal tersebut merupakan wujud dari kesadaran untuk mengoptimalkan pendayagunaan teknologi dalam membantu proses pembelajaran masyarakat.

Nah, meski metode pembelajaran lewat radio pendidikan dan televisi pendidikan ini bisa disampaikan secara cepat kepada para anak didik di berbagai daerah di Indonesia, namun tetap ada kelemahan. Yakni penyampaian pengajaran lewat siaran radio atau televisi bersifat searah, dari nara sumber belajar atau fasilitator kepada pembelajar. Tidak adanya interaksi timbal-balik seketika, tidak ada tanya-jawab, tidak ada respon dari siswa ketika mendengarkan/mendapatkan pengajaran secara

live. Kemendikbud kemudian mereformasi metode pengajaran, dengan penggunaan komputer (desktop/PC atau laptop) dipadukan dengan jaringan internet sebagai wahana pengajaran berikutnya, karena komputer (berinternet) memiliki kemampuan mengolah dan menyajikan tayangan multimedia (teks, grafis, gambar, suara, dan movie). Kehadiran komputer mengatasi kelemahan yang tidak dimiliki siaran radio dan televisi. Bila televisi hanya mampu memberikan informasi searah (terlebih-lebih bila materi tayangannya adalah materi hasil rekaman), pembelajaran berbasis teknologi internet via komputer (kini desktop/PC atau laptop) memberikan peluang berinteraksi baik secara sinkron (*real time*) maupun asinkron (*delayed*).

Pembelajaran berbasis internet memungkinkan terjadinya pembelajaran secara sinkron dengan keunggulan utama bahwa pembelajar maupun fasilitator tidak harus berada di satu tempat yang sama. Pemanfaatan teknologi video conference yang dijalankan berdasar teknologi Internet, memungkinkan pembelajar berada di mana saja sepanjang terhubung ke dalam jaringan komputer. Selain aplikasi puncak seperti itu, beberapa peluang lain yang lebih sederhana dan lebih murah juga dapat dikembangkan sejalan dengan kemajuan TIK saat ini.

## Perangkat untuk Akses Internet

Menurut situs dosenit, terdapat 12 perangkat untuk mengakses internet yang bisa diaplikasikan di sekolah-sekolah SMK. Dalam melakukan akses ke dalam jaringan internet, terdapat banyak sekali perangkat yang dibutuhkan oleh user. Minimal ada dua jenis perangkat yang harus dimiliki agar bisa mengakses internet. Kedua perangkat tersebut dibagi menjadi (A) perangkat keras jaringan komputer dan (B) perangkat lunak jaringan komputer. Kedua perangkat ini sama-sama sebagai komponen penghubung jaringan internet. Berikut ini adalah penjelasan lebih lengkapnya mengenai perangkat yang digunakan untuk mengakses internet:

### a. Perangkat Keras

Perangkat keras merupakan perangkat yang secara fisik bisa dipegang dan juga dilihat secara nyata, yang membantu kita sebagai user untuk menikmati konektivitas internet. Apa saja perangkat keras yang harus kita miliki untuk dapat melakukan akses internet? Berikut ini adalah beberapa perangkat keras yang harus kita miliki untuk mengakses internet dan fungsinya :

#### 1. Modem

Modem merupakan salah satu perangkat keras jaringan komputer yang banyak digunakan untuk melakukan koneksi internet. Modem sendiri merupakan kependekan dari modulator dan demodulator. Apabila dijelaskan sesuai dengan

namanya, modem memiliki fungsi dua arah, yaitu untuk menerima sinyal analog, lalu merubahnya menjadi sinyal digital agar bisa digunakan pada device tertentu, seperti komputer.

### Fungsi Utama Modem

Modem memiliki beberapa fungsi utama. Berikut ini adalah beberapa fungsi utama dari modem:

- Menerima sinyal dari ISP atau internet service provider
- Membuat koneksi device ke dalam jaringan internet



**Gambar 3.9 Gambar Modem**

Saat ini, penggunaan modem sudah umum digunakan, baik dalam bentuk model ADSL yang menggunakan kabel telepon, modem USB sticks, hingga jenis modem wifi atau MiFi. Fungsi modem ADSL sendiri berguna untuk membagi penghantaran frekuensi pada koneksi dial up dalam sebuah jaringan. Hardware jaringan ini sangat memiliki peran penting dalam koneksi internet terlebih untuk kelompok maupun individual.

## 2. Access Point



**Gambar 3.10 Gambar Access Point**

Access point merupakan perangkat keras jaringan komputer berikutnya yang penting dalam melakukan akses internet. Access point merupakan perangkat keras yang berfungsi untuk memancarkan sinyal nirkabel dari sebuah ISP.

Fungsinya sama seperti modem, namun access point lebih banyak digunakan sebagai apa yang kita kenal dengan hotspot.

Access point akan menerima sinyal dan juga paket data dari ISP, kemudian memancarkan sinyal tersebut dalam radius tertentu, sehingga client atau user bisa melakukan akses terhadap konten internet.

### 3. Komputer dan Device

Perangkat keras berikutnya yang paling penting, tentu saja adalah komputer dan juga device yang kita gunakan untuk mengakses internet. Setiap device atau compute, seperti laptop, PC, smartphone, tablet dan juga PDA akan terkoneksi dengan jaringan internet, sehingga kita akan bisa mengakses internet dengan menggunakan komputer dan juga device.



**Gambar 3.11 Gambar Router CPU dan Komputer**

### 4. Kabel jaringan



**Gambar 3.12 Gambar Kabel Jaringan**

Meskipun saat ini sudah banyak beredar konektivitas menggunakan teknologi nirkabel, namun kita tidak boleh meremehkan kabel jaringan. Penggunaan kabel jaringan saat ini banyak digunakan sebagai home broadband, yang banyak

digunakan pada rumah dan juga perkantoran. Banyak jenis-jenis kabel jaringan komputer sesuai dengan kebutuhan user serta ruang lingkup yang digunakan, sehingga berbeda ruang lingkup berbeda pula jenis kabel yang digunakan.

Kabel jaringan akan mentransmisikan paket data yang disediakan oleh ISP dari server untuk kemudian diteruskan ke dalam receiver, yang dapat berupa modem, dan juga akses point. Ketika modem dan juga access point menerima sinyal melali kabel, maka modem dan juga access point dapat mentransmisikan jaringan internet ke client, baik secara wireless maupun dengan menggunakan kabel.

## 5. Server

Server merupakan perangkat keras yang sangat penting dalam jaringan omputer, dan juga internet. Server merupakan komputer khusus yang dibuat sebagai pusat data. Nantinya, seluruh data dan juga informasi yang dimiliki oleh server ini akan ditransmisikan ke client dan juga usernya, dengan menggunakan internet.

Jadi, tanpa adanya server, kita tidak akan menemukan konten apa – apa, meskipun kita sudah terkoneksi ke dalam jaringan tersebut. Selain itu, server juga menentukan kecepatan akses, karena biasanya, semakin jauh lokasi sever, bisa jadi kecepatan akses yang diperoleh oleh user menjadi tidak optimal.

## 6. Router



**Gambar Router**

Router merupakan salah satu perangkat keras jaringan yang juga banyak digunakan untuk mengakses internet. Router atau yang dalam bahasa indonesianya dikenal dengan nama penghala, merupakan salah satu perangkat keras yang bertugas untuk melakukan proses penghalaan dan juga penyaluran koneksi internet melalui protocol.

Fungsi router ini sebagai pendukung efisiensi dari jaringan komputer, agar jaringan yang disalurkan lebih baik. Biasanya, router akan menyalurkan koneksi internet ke user atau access point tertentu, sesuai dengan tabel routing yang sudah ada. Tabel routing menentukan kemana saja sinyal dan juga paket data akan ditransmisikan.

## **7. Wireless Network Adapter**

Wireless network adapter merupakan perangkat keras yang berada di dalam komputer user atau klien yang akan melakukan akses internet. Wireless network adapter dibutuhkan agar komputer, PC, ataupun device lain mampu menangkap sinyal wireless yang dipancarkan oleh access point. Dengan adanya wireless network adapter ini, maka setiap komputer akan terhubung dengan internet secara wireless.

## **8. Port USB**

Jangan anggap port USB hanya bisa digunakan untuk flash drive dan juga harddisk eksternal saja. Dalam koneksi dengan jaringan internet, Port USB merupakan salah satu perangkat keras komputer yang vital. Dengan adanya port USB, maka user atau client dapat melakukan akses internet di PC atau komputernya dengan menggunakan USB Stick modem. Fungsi port pada komputer lainnya dapat mendukung jalannya koneksi agar lebih memberikan jaringan yang lebih optimal terhadap akses internet.

## **9. Antena Eksternal**

Antena eksternal merupakan perangkat keras dalam mengakses internet yang bersifat insidental. Ini artinya, antenna eksternal hanya diperlukan dalam kondisi tertentu. Berikut ini adalah beberapa kondisi yang mengharuskan adanya antenna eksternal untuk mengakses internet:

- Lokasi bangunan yang terhalang tembok tinggi
- Lokasi BTS atau pemancar yang jauh
- Sinyal yang buruk

Antenna eksternal banyak digunakan untuk konektivitas mobile broadband, yang menggunakan pemancar wireless, seperti penggunaan dalam modem mobile broadband, ataupun smartpone.

## **b. Perangkat Lunak**

Selain perangkat keras, ada beberapa perangkat lunak yang wajib dimiliki untuk dapat melakukan akses internet. Apa saja? Berikut ini adalah beberapa perangkat lunak yang harus dimiliki agar bisa melakukan akses internet :

### **1. Web Browser**

Yang pertama adalah web browser. Web browser berfungsi untuk melakukan surfing di internet dengan menggunakan WWW atau world wide web. Dengan menggunakan web browser, anda dapat melakukan berbagai kegiatan yang berhubungan dengan akses internet. Saat ini, sudah banyak sekali web browser yang bisa anda gunakan sesuai dengan kebutuhan anda, baik mobile maupun PC.

### **2. Driver**

Driver merupakan software yang membuat perangkat keras di dalam sebuah komputer dapat berjalan. Paling tidak, agar dapat melakukan akses internet, anda harus memiliki salah satu atau semua driver. Driver wireless network adapter merupakan perangkat lunak yang berfungsi untuk menjalankan fungsi dari wireless network adapter. Dengan driver wireless network yang sudah terinstall, maka komputer dan juga PC anda bisa melakukan akses internet dengan media wireless. Perlu diperhatikan, karena setiap tipe adapter membutuhkan driver yang berbeda – beda, jadi pilih dengan tepat.

### **3. Sistem Operasi**

Jangan lupakan sistem operasi. Tanpa adanya sistem operasi, semua perangkat tidak akan bisa berjalan sebagaimana mestinya. Sistem operasi seperti windows, linux, dan juga mac merupakan hal yang wajib dimiliki untuk bisa mengakses internet, dan menginstall berbagai perangkat lunak untuk mengakses internet.



## E. Penyediaan Materi Ajar Berbasis Internet

Lu'mu Tasri, seorang Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNM, menulis artikel berjudul "PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS WEB". Dalam pemaparannya, Lu'mu menjelaskan pembelajaran berbasis internet atau web. Umumnya, internet kerap diasosiasikan dengan perguruan tinggi, padahal, pendidikan SMK sudah mulai menggunakan internet sebagai program pembelajaran. Sehingga pemanfaatan internet lebih sering ditekankan pada fungsi pendidikan. Dengan internet, dimungkinkan diselenggarakannya pendidikan jarak jauh yang di dalamnya terintegrasi pembelajaran *online*, diskusi *online*, hingga evaluasi atau tes *online*. Internet juga memungkinkan kita untuk dapat berkonsultasi dengan para ahli diseluruh dunia. Dari aktivitas-aktivitas tersebut maka muncullah istilah yang dikenal dengan sebutan "*E-Learning*". Berikut penjabarannya:

### a. *E-Learning* dan *Online Learning*

Learning berasal dari huruf 'e' (*electronic*) dan 'learning' (pembelajaran). Dengan demikian *e-Learning* adalah pembelajaran menggunakan jasa elektronika. Secaran umum, definisi *e-learning* adalah pengiriman materi pembelajaran melalui satu media elektronik seperti internet, intranet/extranet, *satelit broadcast*, audio/video, tape, TV *interaktif*, CD-ROOM, dan *Computer Based Training* (CBT) secara lebih fleksibel demi mendukung dan meningkatkan pengajaran, pembelajaran, dan penilaian. Kemudian, lebih khusus *e-learning* didefinisikan sebagai pemanfaatan teknologi internet untuk mendistribusikan materi pembelajaran, sehingga siswa dapat mengakses dari mana saja.

UNESCO (2002) mendefinisikan *E-Learning* sebagai : "...learning through available in the computers. Thus *E-Learning* or online learning is always connect ted to a computer or having information available through the use of computer". Dalam wikipedia.org (2009), definisi *E-Learning* sebagai berikut, "*Electronic Learning* or *E-Learning* is a general term used to refer to computer enhanced learning. It is used interchangeably in so many contexts that it is critical to be clear what one means when one speaks of '*E-Learning*'".

Definisi *E-Learning* sangat beragam yang mungkin satu sama lain berbeda, namun satu hal yang sama tentang *E-Learning* atau *electronic learning* adalah pembelajaran melalui jasa bantuan elektronika. Pada dasarnya *E-Learning* adalah pembelajaran yang mempresentasikan keseluruhan kategori pembelajaran yang berbasis teknologi. Sementara pembelajaran *online* atau juga pembelajaran berbasis web adalah bagian dari *E-Learning*. Namun seiring perkembangan teknologi dan terjadinya pergeseran

konten dan adaptivity, saat ini definisi klasik *E-Learning* tersebut mengalami perubahan menjadi definisi yang lebih kontemporer, yakni suatu pengelolaan pembelajaran melalui media internet atau web yang meliputi aspek-aspek materi, evaluasi, interaksi, komunikasi dan kerjasama (Surjono, 2009).

## **B. Lahir dan berkembangnya *E-Learning***

Dalam dunia pendidikan diharapkan mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi sekaligus mengatasi tiga masalah besar pendidikan khususnya di Indonesia sebagaimana ditulis dalam Rencana Strategi (Renstra) Pendidikan Nasional 2005-2009, yaitu (1) pemerataan dan akses pendidikan, (2) mutu, relevansi dan daya saing lulusan, dan (3) tata kelola atau *governance*, akuntabilitas dan citra publik terhadap pendidikan. Pemanfaatan *E-Learning* sangat diperlukan dalam membangun sektor pendidikan di Indonesia, khususnya berkaitan dengan masalah pemerataan dan akses pendidikan.

Terdapat 3 (tiga) fungsi pembelajaran elektronik (*e-learning* dengan media elektronik) terhadap kegiatan pembelajaran, yaitu :

### **1. Suplemen (Tambahan)**

Apabila peserta didik mempunyai kebebasan memilih, apakah akan memanfaatkan materi pembelajaran elektronik atau tidak. Dalam hal ini, tidak ada kewajiban/keharusan bagi peserta didik untuk mengakses materi pembelajaran elektronik. Sekalipun sifatnya opsional, peserta didik yang memanfaatkannya tentu akan memiliki tambahan pengetahuan atau wawasan.

### **2. Komplemen (Pelengkap)**

Apabila materi pembelajaran elektronik diprogramkan untuk melengkapi materi pembelajaran yang diterima peserta didik. Sebagai komplemen berarti materi pembelajaran elektronik diprogramkan untuk menjadi materi reinforcement (pengayaan) atau remedial bagi peserta didik di dalam mengikuti kegiatan pembelajaran konvensional. Apabila kepada peserta didik yang dapat dengan cepat menguasai/memahami materi pelajaran yang disampaikan instruktur secara tatap muka (*fast learners*) diberikan kesempatan untuk mengakses materi pembelajaran elektronik yang memang secara khusus dikembangkan untuk mereka. Tujuannya agar semakin memantapkan tingkat penguasaan peserta didik terhadap materi pelajaran yang disajikan oleh guru/instruktur.

Dikatakan sebagai program remedial, apabila kepada peserta didik yang mengalami kesulitan memahami materi pelajaran yang disajikan instruktur secara

tatap muka di kelas (slow learners) diberikan kesempatan untuk memanfaatkan materi pembelajaran elektronik yang memang secara khusus dirancang untuk mereka. Tujuannya agar peserta didik semakin lebih mudah memahami materi pelajaran yang disajikan instruktur.

### 3. Substitusi (Pengganti)

Beberapa institusi di negara-negara maju memberikan beberapa alternatif model kegiatan pembelajaran kepada para peserta didiknya. Tujuannya agar para peserta didik dapat secara fleksibel mengelola kegiatan perkuliahannya sesuai dengan waktu dan aktivitas lain sehari-hari peserta didik.

Ada 3 alternatif model kegiatan pembelajaran yang dapat dipilih peserta didik, yaitu:

- a. Sepenuhnya secara tatap muka (konvensional),
- b. Sebagian secara tatap muka dan sebagian lagi melalui internet, atau bahkan
- c. Sepenuhnya melalui internet

Beberapa kelebihan *e-learning* dengan menggunakan jaringan internet adalah :

1. Informasi yang disajikan *real time*-Interaksi guru/siswa terjadi secara langsung walau tanpa tatap muka
2. Terdapat forum diskusi *online* antar siswa
3. Fleksibilitas, dapat diakses kapan saja dan dimana saja
4. Independent learning  
*E-learning* memberikan kesempatan bagi pembelajar untuk memegang kendali atas kesuksesan belajar masing-masing, artinya pembelajar diberi kebebasan untuk menentukan kapan akan mulai, kapan akan menyelesaikan, dan bagian mana dalam satu modul yang ingin dipelajarinya terlebih dulu.
5. Biaya  
Banyak biaya yang bisa dihemat dari cara pembelajaran dengan *e-learning*. Biaya di sini tidak hanya dari segi finansial tetapi juga dari segi non-finansial. Secara finansial, biaya yang bisa dihemat, antara lain biaya transportasi ke tempat belajar dan akomodasi selama belajar (terutama jika tempat belajar berada di kota lain dan negara lain), biaya administrasi pengelolaan (misalnya: biaya gaji dan tunjangan selama pelatihan, biaya instruktur dan tenaga administrasi pengelola pelatihan, makanan selama pelatihan), penyediaan sarana dan fasilitas fisik untuk belajar (misalnya: penyewaan ataupun penyediaan kelas, kursi, papan tulis, LCD player, OHP)

6. Penyampaian dan pengumpulan tugas dapat dilakukan secara *online*
7. Penyampaian pengumuman administrasi sekolah dan jadwal dilakukan secara *online*.
8. Mempermudah penyempurnaan dan penyimpanan materi pembelajaran (*easy updating of content as well as archivable capabilities*).



### c. Kekurangan *E-Learning*

Walaupun *e-learning* memiliki banyak manfaat, namun bukan berarti *e-learning* tanpa kekurangan. Diantara beberapa kekurangan *e-learning* adalah:

1. Kurangnya interaksi antara guru/guru/siswa atau antar siswa itu sendiri. Kurangnya interaksi ini bisa memperlambat terbentuknya values dalam proses belajar dan mengajar.
2. Kecenderungan mengabaikan aspek akademik atau aspek sosial dan sebaliknya mendorong tumbuhnya aspek bisnis.
3. Proses belajar dan mengajarnya cenderung ke arah pelatihan bukan pendidikan.
4. Berubahnya peran guru dari yang semula menguasai teknik pembelajaran konvensional, kini juga dituntut menguasai teknik pembelajaran yang menggunakan internet.
5. Siswa yang tidak mempunyai motivasi belajar tinggi atau cenderung gagal.
6. Tidak semua tempat tersedia fasilitas internet (mungkin hal ini berkaitan dengan masalah tersedianya listrik, telepon ataupun komputer).
7. Kurangnya tenaga yang mengetahui dan memiliki keterampilan bidang internet dan kurangnya penguasaan bahasa komputer.

### d. Software Bahan Ajar

Teknologi selalu mencakup hardware dan software. Hardware akan berguna apabila tersedia software di dalamnya, demikian pula sebaliknya software baru akan dapat bermanfaat apabila ada hardware yang menjalankannya. Software dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu software operating sistem (OS), software aplikasi, dan software data atau konten. OS adalah software yang berfungsi sebagai sistem operasi, seperti DOS, Windows, Linux, dan Unix. Aplikasi adalah software yang digunakan untuk membangun atau menjalankan proses sesuai dengan perintah-perintah pemrograman, misalnya office, LMS, CMS, dan lain-lain. Sedangkan data atau bahan ajar termasuk ke dalam kelompok software konten, misalnya bahan ajar baik berupa teks, audio, gambar, video, animasi, dan lain-lain. Dalam pengertian yang paling sederhana, suatu proses belajar akan terjadi apabila tersedia sekurang-kurangnya dua unsur, yakni orang yang belajar dan sumber belajar. Sumber belajar mencakup orang (narasumber), alat (hardware), bahan (software), lingkungan (latar, setting), dan lain-lain. Bahan ajar adalah salah satu jenis dari sumber belajar. Bahan belajar merupakan elemen penting dalam *e-learning*. Tidak ada *elearning* tanpa ketersediaan bahan belajar. Untuk itu, maka kemampuan seorang guru dalam mengembangkan bahan belajar berbasis web menjadi sangat penting.

## F. Penyediaan Ujian Berbasis Internet

**S**ekolah selayaknya sudah memanfaatkan kecanggihan teknologi yang terus berkembang dalam hitungan detik. Hal ini tak bisa dihindarkan, mulai proses belajar-mengajar, maupun ujian online dan penyerapan raport yang berbasis online. Sekolah harus peka, menanggapi dan mengikuti kemajuan dan perkembangan teknologi, seperti keharuan menyelenggarakan sistem ujian yang terkomputerisasi, menggantikan ujian secara konvensional. Sistem terkomputerisasi ini berbasis *Computer Based Test* atau Tes Berbasis Komputer.

Menurut situs *sevima.com*, *Computer Based Test* (CBT) atau Tes Berbasis Komputer adalah tes dengan sistem pelaksanaan menggunakan komputer sebagai media untuk melakukan tes. Penyajian dan pemilihan soal CBT dilakukan secara terkomputerisasi sehingga setiap peserta yang mengerjakan tes mendapatkan paket soal yang berbeda-beda. Pelaksanaan ujian dengan sistem CBT atau *Computer Based Test* tentu memiliki perbedaan dengan sistem PBT atau *Paper Based Test* dalam hal media pengerjaan. Peserta ujian menggunakan sistem CBT langgung dapat memilih jawaban yang benar pada layar komputer namun menggunakan sistem PBT peserta diwajibkan menghitamkan bulatan di kertas lembar jawaban. Pada sistem CBT peserta ujian hanya perlu menggeser dan klik kursor pada jawaban yang dianggap benar. Namun dengan sistem PBT, peserta ujian juga dituntut untuk teliti supaya jawaban bisa terbaca saat dikoreksi dengan mesin pemindai. Kertas juga rentan berlubang jika menggunakan perhapus yang kasar.

### a. Keunggulan Sistem CBT

Sistem ini dikembangkan untuk meminimalisasi kecurangan atau kebocoran soal yang sering terjadi pada saat ujian, mencegah keterbatasan soal, kerusakan pada soal sehingga tidak keluarnya hasil setelah diperiksa. Sistem CBT akan mengurangi biaya pelaksanaan karena tentu tidak diperlukannya mencetak soal dan lembar jawaban dengan kertas, distribusi soal, pengawalan soal dari pihak keamanan serta mengurangi biaya mengoreksi hasil ujian dengan scanning LJK dan scoring yang membutuhkan waktu lebih lama. Selain itu ujian dengan sistem CBT, lebih praktis, lebih gampang dan membuat peserta ujian lebih fokus. Tidak ribet dan lebih hemat waktu karena tidak perlu lama-lama mengisi lembar jawaban, tidak perlu menghapus kalau ada yang salah, tidak adanya kesalahan pengisian data diri dan kode soal. Terdapat waktu di layar sehingga bisa memaksimalkan waktu yang tersedia. Semakin efektifnya dalam mengerjakan soal tentu semakin banyak soal yang bisa dijawab dan pasti kemungkinan lulus juga semakin besar. Penyediaan ujian sekolah berbasis internet sebenarnya

relatif mudah diaplikasikan. Pasalnya, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) sudah menjalankan Ujian Nasional Berbasis Komputer (UNBK). UNBK disebut juga *Computer Based Test* (CBT) adalah sistem pelaksanaan ujian nasional dengan menggunakan komputer sebagai media ujiannya. Dalam pelaksanaannya, UNBK berbeda dengan sistem ujian nasional berbasis kertas atau *Paper Based Test* (PBT) yang selama ini sudah berjalan.

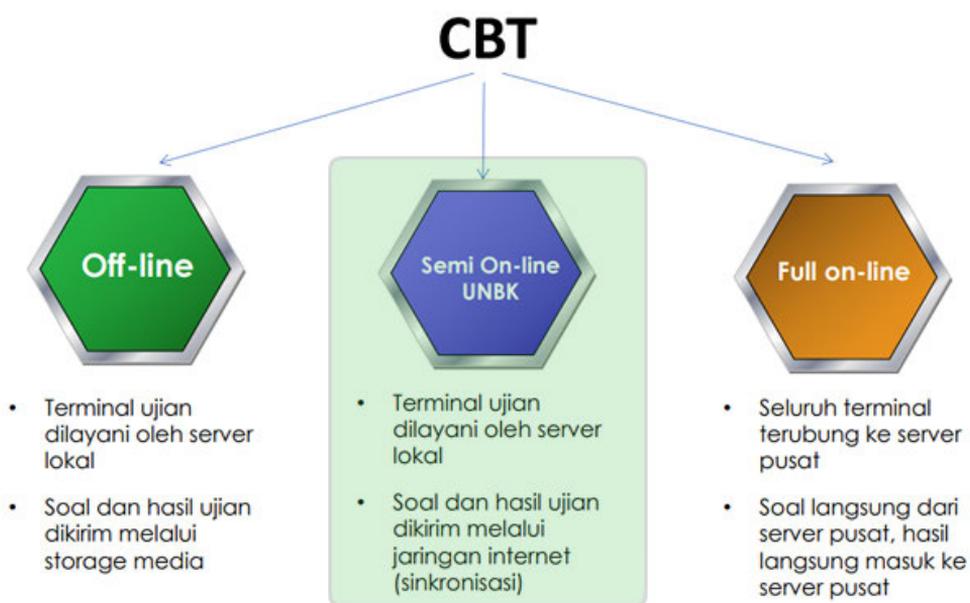
## b. Kemendikbud Menggelar CBT Sejak 2014

Penyelenggaraan UNBK pertama kali dilaksanakan pada tahun 2014 secara *online* dan terbatas di SMP Indonesia Singapura dan SMP Indonesia Kuala Lumpur (SIKL). Hasil penyelenggaraan UNBK pada kedua sekolah tersebut cukup menggembirakan dan semakin mendorong untuk meningkatkan literasi siswa terhadap TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi). Selanjutnya secara bertahap pada tahun 2015 dilaksanakan rintisan UNBK dengan mengikutsertakan sebanyak 556 sekolah yang terdiri dari 42 SMP/MTs, 135 SMA/MA, dan 379 SMK di 29 Provinsi dan Luar Negeri. Pada tahun 2016 dilaksanakan UNBK dengan mengikutsertakan sebanyak 4382 sekolah yang terdiri dari 984 SMP/MTs, 1298 SMA/MA, dan 2100 SMK. Jumlah sekolah yang mengikuti UNBK tahun 2017 melonjak tajam menjadi 30.577 sekolah yang terdiri dari 11.096 SMP/MTs, 9.652 SMA/MA dan 9.829 SMK. Meningkatnya jumlah sekolah UNBK pada tahun 2017 ini seiring dengan kebijakan *resources sharing* yang dikeluarkan oleh Kemendikbud yaitu memperkenankan sekolah yang sarana komputernya masih terbatas melaksanakan UNBK di sekolah lain yang sarana komputernya sudah memadai.

Penyelenggaraan UNBK saat ini menggunakan sistem *semi-online* yaitu soal dikirim dari server pusat secara *online* melalui jaringan (sinkronisasi) ke *server* lokal (sekolah), kemudian ujian siswa dilayani oleh *server* lokal (sekolah) secara *offline*. Selanjutnya hasil ujian dikirim kembali dari *server* lokal (sekolah) ke server pusat secara *online* (*upload*).



Istimewa



**Gambar 3.14 Konsep Ujian Berbasis CBT**

Kemendikbud mengklaim pelaksanaan Ujian Nasional Berbasis Komputer (UNBK) efektif menghilangkan potensi kecurangan hingga 99%. Melalui metode UNBK ini, Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Mendikbud) Muhadjir Effendy, menyatakan soal satu dengan yang lain tidak sama. Ujian Nasional (UN) saat ini memiliki tingkat kepercayaan yang tinggi karena UNBK berhasil menghilangkan kecurangan dalam ujian, yang dulu sistemik dan terstruktur. UNBK, menurut dia, juga meningkatkan kepercayaan diri siswa karena hasilnya diakui oleh publik maupun lembaga terkait. Pada Senin-Kamis tanggal 25 Maret 2019-28 Maret 2019, sebanyak 1.524.104 murid Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) mengikuti Ujian Nasional tingkat SMK, yang mencakup mata pelajaran Bahasa Indonesia, Matematika, Bahasa Inggris dan Teori Kejuruan. Hingga 99,5 persen ujian nasional tingkat SMK dilakukan berbasis komputer.

## G. Penyediaan Raport Online

**M**enilai dan mengevaluasi hasil pembelajaran adalah salah satu tugas guru yang didasari oleh beberapa pedoman dan peraturan perundangan yang dijelaskan dalam Bab XI Pasal 39 Ayat (2) Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Pasal 20 Undang-Undang No. 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen aserta Pasal 52 Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2008 tentang Guru. Rapor *Online* (RO) adalah sebuah Aplikasi Simulasi Pengelolaan Penilaian Kurikulum 2013.

Bersumber dari situs <http://rapor-online.com>, berikut beberapa manfaat Rapor *Online* (RO), antara lain:

### 1. Guru Lebih Ringan Mengisi Rapor

Dalam hal ini guru dapat untuk mengisi rapor satu bulan sebelum penerimaan rapor. Dari situlah pekerjaan guru menjadi lebih ringan dengan mengisi rapor, jauh sebelum penerimaan. Meskipun pekerjaan guru sekarang padat merayap tetapi dapat terselesaikan semua.

### 2. Guru Dapat Merevisi Jika Ada Kesalahan Pengisian

Tak ada gading yang tak retak. Hasil dari setiap pekerjaan apapun pasti tidak ada sesuatu yang sempurna. Demikian juga dalam pengisian RO. Jika terjadi kesalahan pengisian, guru bisa langsung menghapus dengan menekan delete dalam keyboard lalu mengganti dengan yang benar. Berbeda jauh dengan penulisan rapor manual. Jika terjadi kesalahan, kita tidak bisa menghapus begitu saja.

### 3. Guru Bisa Mengerjakan Tanpa Batasan Tempat dan Waktu

Di manapun tempat guru bisa mengerjakan RO. Guru bisa mengerjakan di rumah, di dalam kendaraan, bahkan di mall sekalipun. Karena kita tidak perlu membawa tumpukan buku rapor. Selain itu, tidak ada batasan waktu. RO bisa dikerjakan kapan saja. Bisa juga dikerjakan satu bulan sebelumnya asal guru sudah memiliki data kumpulan nilai yang valid. Bisa diisi pagi, siang, bahkan malam tergantung sinyal jaringan internetnya.

Rapor Online di Bidang SMK. Dalam upaya memberikan kemudahan akses hasil penilaian dan evaluasi, serta dalam rangka peningkatan mutu pembelajaran di SMK khususnya administrasi penilaian oleh peserta didik dan satuan pendidikan, Direktorat Pembinaan SMK meluncurkan aplikasi *e-Rapor* berbasis client-server untuk SMK. Aplikasi *e-Rapor* versi 4.1.0 ini merupakan buah kerja keras dari warga SMK yang

menginginkan aktivitas penilaian yang lebih termudahkan namun tidak menyalahi standar penilaian dan mampu mengukur ketercapaian kompetensi siswa.

Aplikasi e-Rapor versi 4.1.0 terdapat 6 (enam) tingkatan pengguna yaitu Administrator, Tata Usaha, Wakil Kepala Sekolah Bidang Kurikulum, Wali Kelas, Guru, dan Peserta Didik/Orang Tua Peserta Didik. Rincian tingkatan pengguna:

### **1. Wakasek Bidang Kurikulum**

Wakasek Bidang Kurikulum melakukan monitoring dan memvalidasi seluruh aktivitas penilaian agar sesuai dengan kaidah-kaidah penilaian.

### **2. Guru Mata Pelajaran**

Guru mata pelajaran memiliki peranan sebagai perencana penilaian dalam aplikasi yang menentukan aktivitas penilaian seperti Penilaian Harian, PTS, PAS, dan lainnya baik aspek pengetahuan maupun keterampilan dengan teknik penilaian dan Kompetensi Dasar yang disediakan langsung atau ditambahkan sesuai kebutuhan. Perencanaan tersebut dilakukan penilaian sebagaimana mestinya berdasarkan perencanaan yang telah dibuat.

### **3. Wali Kelas**

Wali Kelas menginput absensi, ekstrakurikuler sikap, prestasi, PPK dan percetakan rapor.

### **4. Administrator/Tata Usaha**

Administrator/Tata Usaha adalah entitas yang bertugas dan bertanggung jawab atas semua ketersediaan, validitas dan reabilitas sistem mencakup semua fungsi kerja sistem baik perangkat keras, perangkat lunak dan pengguna lain. Sumber data yang dimaksud adalah referensi basis data master seperti guru, peserta didik, mata pelajaran, rombongan belajar, profil sekolah, kop surat, kompetensi keahlian, pembelajaran, ekstrakurikuler, teknik penilaian dan sikap untuk kebutuhan transaksi penilaian dan pelaporan dalam aplikasi.

### **5. Peserta Didik**

Peserta Didik melihat perkembangan hasil penilaian dari Satuan Pendidikan sebagai hasil proses pembelajaran yang dilakukan dalam kurun satu semester aktif.

Saat ini Provinsi Sumatera Barat (Sumbar) sudah menjadikan aplikasi e-Rapor sebagai aplikasi wajib bagi sekolah dan beberapa waktu lalu rekan-rekan SMK dari Sumatera Barat dikoordinir oleh Dinas Pendidikan Provinsi Sumbar telah melakukan pelatihan e-Raport secara swadaya. Begitu pula dengan beberapa kabupaten/kota di Banten, Jawa Barat, dan provinsi lainnya.

## H. Pelatihan E-Coding Guru SMK

### 1. *Coding Teacher Academy (CTA)* untuk Meningkatkan Keterampilan Ajar Guru TIK



Pemerintah Indonesia menyelenggarakan *Coding Teacher Academy (CTA)* sebagai bagian dari *Program Digital Talent Scholarship Tahun 2019 (DTS 2019)*. Program CTA tersebut diikuti sebanyak 1.817 orang guru Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dan berlangsung di enam lokasi. *Program Coding Teacher Academy* memberikan kesempatan bagi 2.000 guru TIK SMK, SMA, SMALB atau Madrasah Aliyah untuk meningkatkan *skills* di bidang *pemrograman*. Pembukaan Batch I CTA dilaksanakan di Pusat TIK Nasional, Tangerang Selatan, Banten, Senin (1 Juli 2019), dikutip [www.digitalent.kominfo.go.id](http://www.digitalent.kominfo.go.id).

Pelatihan CTA berlangsung di enam lokasi, yaitu Balai Pelatihan dan Pengembangan TIK, Cikarang, Bekasi; Pusat Pendidikan dan Pelatihan Kementerian Kominfo, Jakarta Barat; Pusat TIK Nasional, Ciputat, Tangerang Selatan; Sekolah Tinggi Multi Media Yogyakarta, dan Wisma MM Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta serta University Club, Yogyakarta. Total peserta sebanyak 1.817 orang guru TIK dari Provinsi Banten, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI. Yogyakarta dan Jawa Timur. Sebagai salah satu Program

DTS 2019, CTA ini dikhususkan untuk para guru bidang TIK pada SMK, SMA, SMALB, dan Madrasah Aliyah serta terbuka bagi Guru PNS dan Non PNS. CTA berlangsung dengan model pembelajaran kombinasi tatap muka dan daring selama 70 jam pelajaran.

Program DTS 2019 merupakan program pengembangan sumber daya manusia (SDM) yang dilaksanakan Kementerian Komunikasi dan Informatika sebagai bagian dari prioritas pembangunan prioritas nasional. Beasiswa pelatihan kompetensi DTS 2019 ditujukan untuk meningkatkan keterampilan (*up-skilling*) SDM bidang Komunikasi dan Informatika sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan daya saing bangsa. Melalui Program DTS 2019 Kementerian Kominfo memberikan beasiswa pelatihan bidang paling mutakhir seperti *Artificial Intelligence, Big Data, Cloud Computing, Cyber Security, Internet of Things, dan Machine Learning* guna menyambut Revolusi Industri 4.0.

Program dengan dukungan mitra perusahaan global Cisco itu ditujukan memberikan pengetahuan mengenai pemrograman berbasis *Python* untuk guru TIK. Setelah mengikuti program ini, guru-guru tersebut dapat meneruskan ilmu pengetahuan yang didapat kepada siswa siswi di sekolah tempat mengajar. Semua peserta diharapkan dapat mendukung upaya pemerintah dalam menyiapkan tenaga terampil pada tahun 2015 hingga tahun 2020, agar Indonesia bisa menerapkan revolusi industri 4.0.



Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) melaporkan program *Coding Teacher Academy* (CTA) ini merupakan praktik baik kerjasama antar Kementerian/Lembaga serta dengan Dunia Usaha/Industri (*Public-Private-Partnership*) secara terintegrasi untuk penguatan kapasitas guru-guru SMK, SMA, SMALB, MA dalam literasi digital.

Sebuah sekolah dikatakan maju dan bermutu jika bisa memenuhi permintaan peserta didik dan pengguna lulusannya. Sekarang ini tuntutan *supply* dan *demand* tersebut berubah dengan hadirnya Revolusi Industri 4.0. Indonesia saat ini sedang panen generasi *digital native* (Gen-Z dan Alfa) yang jumlahnya besar sekali. Kita harus merubah mereka dari *digital consumer* menjadi *digital producers* untuk memampukannya menjadi modal utama Indonesia berkemajuan ke depan (bonus demografi). Dunia kerja menuntut lulusan yang memiliki talenta digital, kreativitas, dan inovasi untuk melahirkan banyak industri kreatif, *start-up*, *e-commerce* yang hingga tahun 2022 diperkirakan membutuhkan 22 juta tenaga kerja berkecakapan TIK.

Melalui Program ini, pemerintah dan dunia usaha ingin memastikan bahwa hadirnya Revolusi Industri 4.0 benar-benar akan mensejahterakan masyarakat, karena generasi mudanya mampu menggunakannya secara efektif untuk mendukung Revitalisasi Pendidikan Vokasi dan mewujudkan cita-cita Making Indonesia 4.0 .

Kemendikbud menyampaikan pesan-pesan kepada para guru SMK maupun peserta CTA. Pesan Pertama, program CTA ini bukan tujuan akhir, namun hanya langkah awal dari upaya untuk menghasilkan lulusan SMA/SMK/SMALB/MA yang punya kecakapan literasi digital. Karena itu, pesan kedua, setelah mengikuti program ini segera lakukan pelatihan yang sama kepada para siswa dan kepada sesama guru di sekolah masing-masing dan sekolah sekitarnya.

*Coding* hanyalah *tools* untuk menghadirkan karya-karya inovatif di sekolah, baik untuk meningkatkan mutu pembelajaran, maupun menghasilkan karya inovasi untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Dorong lahirnya aneka inovasi di sekolah oleh guru dan siswa. Kemudian, pesan ketiga, Program CTA ini hanya memberikan skeleton tentang dunia *coding*. Teruskan untuk memberikan daging dan lemak dengan pendalaman melalui berbagai media. Kemendikbud menyampaikan terima kasih kepada Kementerian Komunikasi dan Informatika dan *Cisco* atas bantuannya pada pemajuan pendidikan Indonesia. Jangan bosan membantu pendidikan. Tidak satupun ditemukan bukti di dunia ini ada institusi yang bangkrut karena membantu Pendidikan.



## 2. Menyiapkan SDM Siap Hadapi Industri 4.0 via Program Digital Talent Scholarship 2019

Pemerintah berupaya memfasilitasi generasi muda, terutama lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), agar siap menghadapi Revolusi Industri 4.0 melalui *Program Digital Talent Scholarship 2019*. Disamping menghadapi Revolusi Industri 4.0, program tersebut juga untuk mempersiapkan meningkatnya bonus demografi tahun 2030. Menteri Komunikasi dan Informatika Rudiantara menjelaskan Kementerian Kominfo menjalankan *Program Digital Talent Scholarship* bekerja sama dengan berbagai perusahaan teknologi global. Salah satunya *Cisco*, yang dianggap memiliki silabus yang bagus untuk generasi muda Indonesia. Acara Cisco Connect Indonesia 2019 yang bertema “*Say Hello to The Future*” di Jakarta, Selasa (09/04/2019).

Tahun 2030 merupakan puncak bonus demografi bagi Indonesia. Konsumsi mengalami peningkatan 3x lipat, jumlah penduduk usia produktif paling besar/banyak, dan ekonomi Indonesia termasuk salah satu terbesar di kawasan ASEAN atau meningkat 2,7 kali dibandingkan pertumbuhan ekonomi pada tahun 2019 ini. Sehingga, pemerintah berinisiatif menyelenggarakan Digital Talent Scholarship agar lahir generasi yang ahli secara digital. Menurut Menteri Rudiantara, Program DTS menekankan pada peningkatan keahlian generasi muda yang berusia tidak lebih dari 29 tahun. Hal itu sebagai upaya mengenalkan keahlian teknologi digital lebih dini dalam menghadapi perkembangan di masa mendatang.

Sementara itu, Cisco System Indonesia menyampaikan kebanggaan Cisco berkontribusi dalam agenda nasional untuk mengembangkan kapasitas sumberdaya manusia Indonesia. Pesan dari CEO Cisco, Cisco System Indonesia sangat *excited* bisa memberikan kontribusi untuk pengembangan negara-negara dalam agenda nasionalnya, terutama di bidang *digital transformation*. Menurut Cisco System Indonesia, selama 20 tahun di Indonesia, Cisco memiliki komitmen untuk memberikan dukungan bagi implementasi teknologi informasi dan komunikasi dalam masyarakat. Cisco System Indonesia terus berkontribusi dalam tiga hal, yaitu pemerintahan melalui *smart city* (kota pintar), dunia industri, serta pengembangan sumberdaya manusia.

# I. PELATIHAN GURU VIA PROGRAM VIRTUAL COORDINATOR TRAINING

## 1. Latar Belakang Lahirnya Virtual Coordinator Training (VCT)

Perubahan dunia kini tengah memasuki era Revolusi Industri 4.0 atau revolusi industri dunia keempat dimana teknologi informasi telah menjadi basis dalam kehidupan manusia. Segala hal menjadi tanpa batas (*borderless*) dengan penggunaan daya komputasi dan data yang tidak terbatas (*unlimited*), karena dipengaruhi oleh perkembangan internet dan teknologi digital yang masif sebagai tulang punggung pergerakan dan konektivitas manusia dan mesin. Era ini juga akan mendisrupsi berbagai aktivitas manusia, termasuk di dalamnya bidang ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) serta pendidikan.

Tantangan terbesar Indonesia dalam menghadapi Revolusi Industri 4.0 adalah kesenjangan digital yang masih tinggi akibat minimnya pengetahuan sumber daya manusia dalam mengoptimalkan teknologi digital dan infrastruktur. Tantangan Revolusi Industri 4.0 harus direspon secara cepat dan tepat oleh seluruh pemangku kepentingan di lingkungan pendidikan agar mampu meningkatkan daya saing bangsa Indonesia di tengah persaingan global. Langkah-langkah strategis yang perlu dipersiapkan para pengambil keputusan dalam mengantisipasi perubahan dunia yang kini telah dikuasai perangkat digital.

Ada lima elemen penting yang harus menjadi perhatian dan akan dilaksanakan oleh pemerintah untuk mendorong pertumbuhan ekonomi dan daya saing bangsa di era Revolusi Industri 4.0, yaitu:

- a. Persiapan sistem pembelajaran yang lebih inovatif seperti penyesuaian kurikulum pembelajaran, dan meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam hal *data Information Technology (IT)*, *Operational Technology (OT)*, *Internet of Things (IoT)*, dan *Big Data Analytic*, untuk menghasilkan lulusan yang kompetitif dan terampil terutama dalam aspek *technological literacy* dan *human literacy*.
- b. Rekonstruksi kebijakan kelembagaan pendidikan yang *adaptif* dan *responsif* terhadap Revolusi Industri 4.0 dalam mengembangkan transdisiplin ilmu dan program studi yang dibutuhkan. Selain itu, mulai diupayakannya program Pendidikan Jarak Jauh (PJJ), sehingga mengurangi intensitas pertemuan guru dan siswa. PJJ ini nantinya diharapkan menjadi solusi bagi anak bangsa di pelosok daerah untuk menjangkau pendidikan yang berkualitas.



- c. Persiapan sumber daya manusia (SDM) khususnya guru yang *responsive, adaptif* dan handal untuk menghadapi Revolusi Industri 4.0. Selain itu, peremajaan sarana prasarana dan pembangunan infrastruktur pendidikan dan inovasi juga perlu dilakukan untuk menopang kualitas pendidikan dan inovasi.
- d. Terobosan dalam inovasi dan pengembangan yang mendukung Revolusi Industri 4.0 untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas pendidikan oleh P4TK dan LPMP.
- e. Terobosan inovasi dan perkuatan sistem inovasi untuk meningkatkan produktivitas industri dan meningkatkan perusahaan pemula berbasis teknologi.

Kemajuan suatu negara untuk mengejar ketertinggalan sangat tergantung pada tiga faktor yakni pendidikan, kualitas institusi dan kesediaan infrastruktur. Terkait '*disruptive technology*', dunia pendidikan menjadi garis depan di era digital. Pendidikan di Indonesia harus mampu beradaptasi dengan perkembangan teknologi. Pendidikan di Indonesia juga harus mampu merespon kebutuhan masyarakat yang saat ini sudah banyak melakukan kegiatan pembelajaran secara *online*, sehingga lembaga institusi tidak ditinggalkan atau harus tutup. Dunia cepat berubah, kita harus mampu cepat adaptif dengan tetap menjaga karakter Indonesia,

Dalam rangka meningkatkan kapasitas sumber daya manusia dibutuhkan pemanfaatan ICT modern dengan mengakomodir jumlah peserta yang masif, dan efisiensi ekonomi dalam pelaksanaannya. Dalam rangka mempercepat arus pemanfaatan ICT modern itu diperlukan virtual assistance atau asisten virtual yang dapat menyelenggarakan pelatihan *online*, khususnya melalui Aplikasi *Video Conference (Webex)*.

Dengan *virtual assistance* atau asisten virtual diharapkan diseminasi informasi dari pusat dapat cepat sampai di daerah atau dapat mudah berbagi praktik terbaik yang menjadi bagian dari pelatihan *online* dalam bentuk program pelatihan. Job desk dari seorang *virtual assistance* mencakup promosi, pendaftaran, sesi *hosting* atau moderasi, dan pembuatan sertifikat, sementara narasumber bias dibawakan oleh pakar dari institusi penyelenggara pelatihan yang berkolaborasi dengan lembaga eksternal untuk berbagi pengetahuan dan informasi.

## a. TUJUAN

### SEAMEO Online Virtual Coordinator Program bertujuan untuk:

1. Meningkatkan kemampuan guru Indonesia dalam memberikan kursus *online*; khususnya melalui *platform*.
2. Memperkenalkan seluruh proses kerja kelas *online*, serta untuk berbagi praktik terbaik bagian dari pelatihan *online* dalam bentuk program.

## b. TEMPAT DAN WAKTU

Pelatihan berlangsung secara tentatif dengan perkiraan waktu 2 bulan. Sesi kegiatan berlangsung dalam jaringan melalui *video conference* dengan *platform Aplikasi Video Conference (Webex)*, diawali tatap muka 1x untuk mekanisme dan teknis pelaksanaan.

Revolusi Industri 4.0 membawa dampak yang signifikan pada dunia pendidikan. Perkembangan teknologi semakin maju memicu dunia Pendidikan dalam Pemanfaatan teknologi digital pada proses pembelajaran, penyelesaian berbagai tugas, dan peningkatan kompetensi guru, tak bisa lepas dari arus perkembangan informasi dan teknologi.

Virtual Coordinator Training (VCT) Batch 4 merupakan kegiatan dari SEAMEO hadir kembali menyapa guru hebat nusantara dan siapa pun yang ingin belajar

dan mengikuti perkembangan yang ada. Dengan mengikuti kegiatan pelatihan VCT Batch 4 kita akan tergabung dalam sebuah sistem pelatihan online sebagai pola baru pembelajaran dengan menggunakan Aplikasi Video Conference (Webex) untuk pembelajaran tanpa batas ruang dan waktu.

### **Apa yang akan dipelajari dalam pelatihan VCT?**

- Membuat Formulir pendaftaran online, media promosi digital (flyer), dan presensi online.
- Teknik menulis narasi kegiatan yang menarik.
- Mengkreasi dan mengelola room webex dalam pembelajaran jarak jauh.
- Menjadi Presenter, Host dan Moderator
- Merekam dan mengupload kegiatan pelatihan pada channel you tube.
- Membuat QRCode

### **Apa syarat mengikuti kegiatan pelatihan VCT?**

- Mempunyai kemauan untuk belajar dan berbagi.
- Memiliki laptop/tablet/ HP android.
- Ada jaringan internet yang stabil.
- Bisa mengakses internet.

### **Apa yang akan didapatkan setelah lulus dalam pelatihan VCT?**

- Mampu mengelola room Webex untuk menunjang proses pembelajaran jarak jauh dan kepentingan tugas yang lain.
- Mendapatkan wawasan, ilmu, dan pengetahuan baru dari peserta pelatihan yang lain melalui kegiatan presentasi dalam room Aplikasi Video Conference (Webex).
- Mendapatkan sertifikat lulus dari SEAMEO 39 JP.
- Mendapatkan kesempatan menjadi instruktur pelatihan VCT selanjutnya.

## 2. Mencetak Guru Penjaga ‘Tol Langit’

Keberhasilan Program Tol Langit di Indonesia tentunya membutuhkan ‘para penjaga’. Mayoritas berprofesi sebagai guru. Untuk merealisasikan program mencetak ‘para penjaga’ Program Tol Langit ini Kemendikbud bekerja sama dengan SEAMEO dan SEAMOLEC mengadakan pelatihan virtual yang dinamai Virtual Coordinator Indonesia (VCI).

Minimal ada tiga faktor yang menjadi latar belakang terbentuknya VCI. Pertama, Tantangan Revolusi Industri 4.0. Bidang Pendidikan Indonesia harus siap mengantisipasi dan menghadapi tantangan sekaligus peluang Revolusi Industri 4.0. Kedua, diperlukan sharing pengetahuan yang lebih luas jangkauannya, tanpa batas dan lintas daerah dalam satu waktu ketika proses penyampaian materi ilmu dan wawasan. Ketiga, Kanal vicon di Indonesia (Seminar Online Selasaan dan Sarasehan dalam jaringan) belum mencukupi. VCI kemudian melahirkan VCT (Virtual Coordinator Training), yakni proses pembelajaran yang diikuti para guru melalui dunia maya atau ‘Tol Langit’.

“VCT adalah salah satu dasar menuju tingkat yang lebih tinggi dalam Revolusi Industri 4.0”.

Perlu program terpadu dan intensif untuk memperkenalkan kepada para guru-guru dan siswa apa yang dinamakan dengan Virtual Coordinator Training (VCT). Menurutnya, program ini sudah pernah diterapkan ketika dirinya memimpin SEAMEO (Organisasi Menteri Pendidikan Asia Tenggara) yang berkantor pusat di Bangkok, Thailand. Kegiatan ini sudah dilakukan untuk Negara anggota (se-ASEAN), khusus untuk Indonesia kita mengundang tiga orang guru ke Bangkok untuk mengikuti kegiatan ini yang kemudian menjadi cikal bakal pelaksanaan kegiatan VCT di Indonesia.

Program VCT yang diprakarsai SEAMEO dan SEAMOLEC (SEAMEO Regional Open Learning Centre) itu untuk Indonesia, terus dikembangkan. VCT dinilai menjadi salah satu dasar menuju tingkat yang lebih tinggi dalam Revolusi Industri 4.0, karena pengaruhnya sangat tinggi. Kelebihan VCT adalah menjadikan sistem pembelajaran pada pertemuan tatap muka di kelas, digantikan oleh sistem pembelajaran yang terintegrasi melalui pembelajaran internet (pembelajaran online).

SEAMEO Regional Open Learning Centre (SEAMOLEC) adalah salah satu pusat pendidikan di bawah naungan the Southeast Asian Ministers of Education Organization

(SEAMEO) yang berkecimpung dalam bidang riset dan pengembangan, pelatihan, teknologi dan informasi, berbagi keahlian dan sumber daya di dalam dan di luar regional Asia Tenggara dalam bidang pendidikan terbuka dan jarak jauh. SEAMOLEC didirikan pada 27 Februari 1997 dan berlokasi di Jakarta, Indonesia tepatnya di Kompleks UT Pondok Cabe.

SEAMOLEC membawa visi untuk melayani satu juta klien pada tahun 2010 dan menjadi pusat keahlian dalam bidang pendidikan terbuka dan jarak jauh, sementara itu misinya untuk membantu dan mendampingi negara-negara anggota SEAMEO dalam mengidentifikasi masalah-masalah pendidikan dan menemukan solusi dalam pengembangan sumber daya manusia melalui sistem pendidikan terbuka dan jarak jauh.

SEAMOLEC merupakan center SEAMEO khusus menangani pembelajaran jarak jauh dan terbuka, sementara mengembangkan SEAEDUNET yaitu jaringan pendidikan Asia Tenggara. Untuk memperluas network, diharapkan kerjasama para guru menjadi Mitra 100 (Konsultan) atau Mitra 150 (Provider) serta Mitra 500 (partner pelaksana di daerah).

Perubahan yang begitu cepat dan kompetitif ini, menurut Gatot, menuntut para guru untuk memiliki keterampilan yang lebih dalam dengan memanfaatkan ICT (Information and Communication Technology) dalam mengajar. Pemanfaatan ICT dalam kelas menuntut para guru SMK mempersiapkan para siswanya untuk menyongsong Revolusi Industri 4.0. Yakni proses belajar di era sekarang bisa dilakukan dimana saja dan kapan saja. Maka dari itu, para guru, khususnya guru SMK, harus siap terhadap perubahan tersebut. Karena itu VCT menyelenggarakan Diklat (Pendidikan dan Pelatihan) *Online*, dimana akan menggunakan Tol Langit sebagai salah satu alat transportasi tercanggih agar cepat sampai ke tujuan dan pelaksanaannya melalui video conference melalui aplikasi Webex. Di sini para guru dibimbing agar siap melaksanakan pembelajaran jarak jauh, baik sebagai host, moderator, maupun pemberi materi.

Kepada setiap para guru yang ikut VCT ini diharapkan mulai berani melakukan karya apapun, dengan tidak harus berpikir karya tersebut harus sempurna, karena sempurna tidak datang dari awal. Perbaiki diri agar jadi pintar, kemudian bertahap akan menemukan kesempurnaan. Karena itu, program untuk mempersiapkan 'petugas jaga' Tol Langit ini sedang dipersiapkan dalam jangka waktu tidak lama, sebuah upaya dan usaha sinergis antara Kemedikbud, SEAMEO dan SEAMOLEC dengan memanfaatkan fasilitas yang ada dan digunakan untuk hasil maksimal. Dengan tumbuh dan berkembangnya para petugas penjaga Tol Langit, maka para siswa (khususnya siswa SMK) akan bersiap-siap berlalu lalang menimba ilmu pengetahuan dan teknologi melalui tol langit.

## Angkatan (Batch) Virtual Coordinator Training (VCT).

### a. VCT Batch 1

- Pendaftaran pada 1-10 November 2018.
- Pemaparan VCT pada 13-15 November 2018.
- Pendaftar mencapai 383 orang guru.
- Peserta yang memenuhi syarat mencapai 240 orang guru.
- Terdapat lima Instruktur (Khairudin, Siti Zulaiha, Umi Tira, Anggai Sajarwo, Achmad Purnomo).
- Peserta Lulus mencapai 107 orang guru.

### b. VCT Batch 2

- Pendaftar mencapai 5.000 orang guru.
- Tidak ada seleksi.
- Instruktur melibatkan alumni VC Batch 1 sebanyak 45 orang guru.
- Peserta yang lulus mencapai 629 orang guru.
- Mulai penamaan Virtual Coordinator Indonesia untuk tiap region mulai dari VC Indonesia 1 sampai VC Indonesia 16.

### c. VCT Batch 3

- Pendaftar mencapai 14 ribu orang guru.
- Melibatkan 336 Instruktur se-Indonesia.
- Peserta yang lulus mencapai 2.314 orang guru.
- Terdapat Virtual Coordinator Indonesia (VCI) mulai VCI 17 hingga VCI 76.

Sejak November 2018 sampai Maret 2019, VCT Indonesia, sudah memasuki Batch (Angkatan) 3. Selama periode tersebut, minat peserta untuk ikut VCT sangat besar dengan jumlah peserta lebih kurang 14.000 guru melalui MOOC (*Massive Open Online Course*), yaitu sebuah sistem pembelajaran berupa kursus online secara besar-besaran dan terbuka dengan tujuan untuk memungkinkan partisipasi tak terbatas dan dapat diakses melalui Website/Situs. Dari jumlah peserta tersebut, sebanyak 15 persen dinyatakan lulus dan berhak menerima sertikat dari SEAMEO 39 JP. Pada bulan Juli 2019, mulai dilaksanakan VCT Batch 4, yaitu dengan menambah beberapa materi baru seperti membuat QRCode.

Keunggulan pelatihan ini adalah tidak dipungut biaya. Hanya bermodal niat mau belajar, punya kuota internet dan smartphone. Di dalam ruang kelas virtual (melalui WhatsApp/WA), para peserta yang mayoritas guru, dibimbing membuat flyer sebagai sarana publikasi kegiatan dan cara merekam (*record*) kegiatan pembelajaran yang



sedang berlangsung. Keseluruhan tugas itu akan dikumpulkan pada tahap akhir sebagai dasar. Jika semua peserta sudah mengikuti pelajaran via dunia maya dan dinyatakan lulus, maka mereka berhak memperoleh sertifikat. Bagi para guru yang sudah lulus dan mendapatkan sertifikat, diharapkan bisa melaksanakan kegiatan pembelajaran jarak jauh --dengan para murid maupun masyarakat-- dengan memanfaatkan sarana ICT yang ada.

### 3. Aplikasi Webex Membantu Guru Melakukan Koordinasi dan Pembelajaran Jarak Jauh

WebEx adalah sebuah aplikasi online yang dikembangkan oleh Cisco yang membuat para pengguna saling berkolaborasi lewat gambar, video, dan suara (video conference Webex) dari mana pun secara lebih mudah dan realtime. Bisa juga disebut Aplikasi Cisco Webex. Cisco Webex merupakan alat komunikasi Video Conference berbasis interface web yang memungkinkan komunikasi berjalan dengan menggunakan perangkat personal dan mobile seperti Smartphone, PC, Laptop, Notebook, dan PC tablet selama masih ada dalam jangkauan jaringan internet. Cisco Webex hadir dengan beberapa fitur yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan penggunanya, selain Webex meetings, yaitu Webex team dan Webex Calling.

Cisco Webex memungkinkan pengguna untuk bertemu secara online, berkolaborasi dan berbagi konten. Cisco Webex memberikan terobosan besar di dalam perusahaan atau lembaga dengan menggunakan Webex Meetings akan banyak menekan biaya akomodasi terutama waktu. Sehingga *meeting* atau pembelajaran di kelas virtual akan menjadi lebih produktif, jauh lebih efisien dan akan lebih mobile. Selain di kelas, guru juga harus mampu untuk meningkatkan kualitas melalui kegiatan pengembangan diri di luar sekolah. Apalagi sekolah yang berlokasi jauh dari perkotaan atau pusat kota. Para guru hanya tinggal mengirimkan undangan melalui email ke beberapa para guru lain dan atau para siswa untuk dapat bergabung melakukan rapat antar guru, rapat koordinasi dengan sekolah lain maupun memberikan materi kepada para siswa. Untuk melakukan rapat atau memberikan pembelajaran, Cisco Webex dapat mengundang 25 partisipan per pertemuan dengan menawarkan kualitas Video High Definition.

Untuk membuat *meeting room* untuk kegiatan belajar mengajar secara virtual, seorang guru bisa mempelajarinya pada link video ini => <http://bit.ly/webexfree-terbaru2019>.

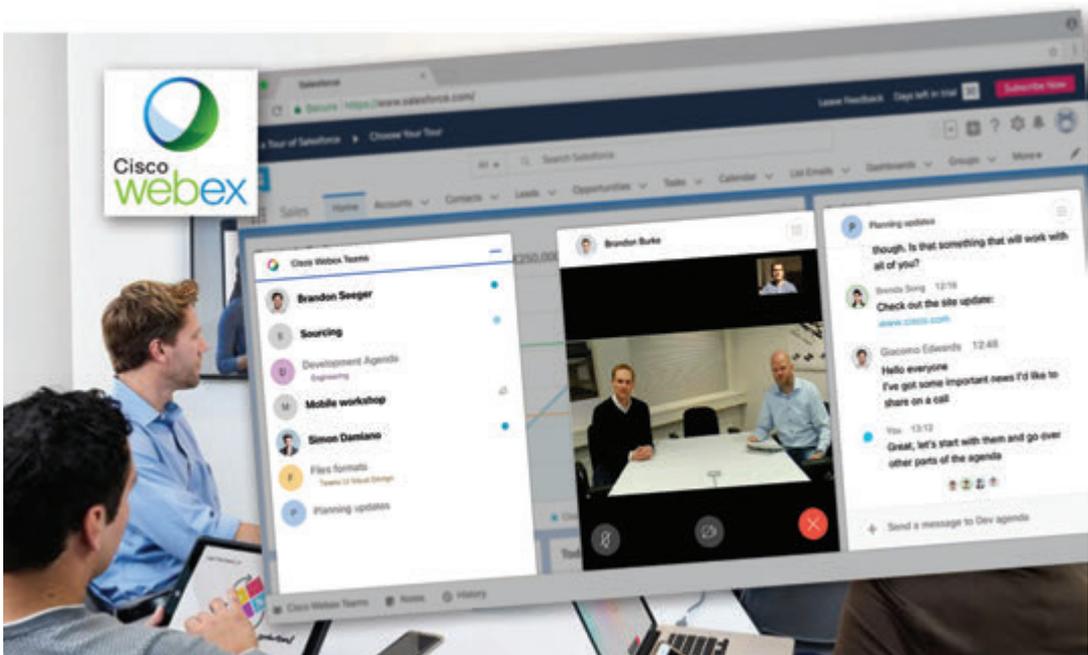
Secara umum, Revolusi Industri 4.0 adalah industri yang menggabungkan teknologi otomatisasi dengan teknologi cyber. Hal itu merupakan tren otomatisasi dan pertukaran data dalam teknologi manufaktur dan itu termasuk sistem cyber-fsik, *internet of thing* (Iot), komputasi awan dan komputasi kognitif.

Kehadiran revolusi industri keempat mengubah ekonomi, pekerjaan, dan bahkan masyarakat itu sendiri. Di bawah pengertian apa itu Industri 4.0, banyak teknologi fisik dan digital yang digabungkan melalui analitik, kecerdasan buatan, teknologi kognitif, dan *Internet of Things* (IoT) untuk menciptakan perusahaan digital yang saling terkait dan mampu menghasilkan keputusan yang lebih tepat.

Perusahaan digital dapat berkomunikasi, menganalisis, dan menggunakan data untuk mendorong tindakan cerdas di dunia fisik. Singkatnya, revolusi ini menanamkan teknologi yang cerdas dan terhubung tidak hanya di dalam perusahaan, tetapi juga kehidupan sehari-hari. Termasuk dapat diimplementasikan pada upaya peningkatan pengetahuan para guru dalam mengembangkan diri dalam mendampingi para siswa.

Seperti kerjasama sinergis yang dilakukan antara PSMK, SEAMEO dan SEAMOLEC antara lain program Sekolah Pencetak Wirausaha (SPW). Kita mengetahui bahwa jumlah wirausahaan di suatu Negara menjadi salah satu indikator tingginya pertumbuhan ekonomi di Negara dimaksud terutama dalam meningkatkan daya saing suatu bangsa. Karena itu perlu peningkatan Sumber Daya Manusia (SDM).

Latar belakang pendidikan di bidang pertambangan, karakter SDM berdaya saing mampu mengubah tantangan menjadi peluang. Kecakapan menganalisa sebuah permasalahan dengan kreatifitas berbasis nilai ekonomi dapat didorong melalui pembangunan karakter wirausaha.



Ciri ataupun karakter wirausaha adalah mereka yang terbiasa untuk mempelajari hal baru dan peka terhadap perubahan. Pembekalan karakter wirausaha dan soft skill pemasaran dapat dimulai dalam lingkungan Pendidikan melalui program praktikum usaha dalam melengkapi kurikulum kewirausahaan.

Pembelajaran Kewirausahaan merupakan suatu pembelajaran tentang etika, nilai (*value*), kemampuan (*ability*) dan perilaku (*attitude*) dalam menghadapi tantangan hidup untuk memperoleh peluang dengan berbagai risiko yang dihadapi. Pengembangan Pembelajaran Kewirausahaan dapat dilakukan melalui peminatan berbasis pengukuran omset dan mentoring berkelanjutan, melalui Program SPW (SMK Pencetak Wirausaha).

Program Sekolah Pencetak Wirausaha adalah sinergi antara PSMK, SEAMEO, SEAMOLEC, dengan model pengembangan pembelajaran berdasarkan praktik usaha berbasis omset pemasaran. Program ini dilaksanakan dengan metode pendampingan secara terpadu dengan pola jarak jauh menggunakan teknologi informasi dan komunikasi (TIK).

Program yang dilaksanakan melalui metode pendampingan secara terpadu dengan pola jarak jauh ini dengan TIK termasuk salah satu dasar menuju Industri 4.0. Dimana untuk berkomunikasi dilakukan melalui penggunaan internet, video conference maupun youtube. Termasuk bagi peserta yang akan ikut presentasi melalui video conference.

Hal yang sama juga bisa dilakukan terhadap bidang kompetensi keahlian lainnya, misalnya dalam upaya dan usaha meningkatkan produksi pertanian, kenapa selama ini hasil pertanian kita tidak meningkat. Untuk menjawab itu, sebelumnya tentu dicari terlebih dahulu akar permasalahannya. Antara lain misalnya dengan melakukan identifikasi masalah pertanian untuk tanaman padi; Penyebaran pupuk masih dilakukan secara manual, penyemprotan hama masih manual, kesulitan dalam mengawasi atau memonitoring lahan pertanian yang luas dan masalah lain sebagainya.

Dari permasalahan yang ditemukan itu dapat diambil kesimpulan, pola atau cara apa yang dapat diterapkan agar usaha di sektor pertanian itu berjalan efektif, efisien dan produktif. Antara lain bisa disimpulkan bahwa perlu menerapkan teknologi untuk menggantikan peran manusia. Teknologi yang diterapkan itu sendiri dapat digunakan kapan saja dan efektif.

Dari tiga atau lebih permasalahan yang ditemui itu sebenarnya cukup dengan satu solusi saja, yaitu dengan menggunakan drone untuk penyebaran pupuk, penyemprotan hama dan untuk memonitoring lahan pertanian. Penerapannya dilapangan bisa dilakukan secara bersama atau saling bersinergi antara SMK Teknologi dan SMK Pertanian. Termasuk dilakukan evaluasi untuk asas manfaatnya,

evaluasi peluang rupiah atau keuntungannya dalam nilai rupiah. Identifikasi yang dilakukan oleh para siswa ini bisa melalui pengamatan pada masalah sekitar dengan menggunakan teknologi berbasis STEM. Adapun pembelajaran berbasis STEM dalam bidang pendidikan bertujuan mempersiapkan peserta didik supaya bisa bersaing dan bekerja sesuai bidangnya. “Pembelajaran berbasis STEM, peserta didik menggunakan sains, teknologi, rekayasa dan matematika dalam konteks nyata yang menghubungkan sekolah dengan dunia kerja dan dunia global sehingga mereka mampu bersaing”. (Sumber: Majalah SMK Bisa Hebat )



## J. PRAKTEK PROMOSI DAN PEMASARAN BERBASIS INTERNET DAN SOCIAL MEDIA

Para peserta VCT Batch 1 hingga Batch 4 diharapkan mampu untuk merekam jalannya kegiatan Vicon. Semua peserta membekali diri dengan cara merekam kegiatan Vicon.

Berikut Link Tutorial bagi Peserta VCT :

**1. Cara Merekam**

<http://bit.ly/merekam>

**2. Cara Gabung ke Aplikasi Video Conference (Webex) dari Laptop:**

<https://youtu.be/eWqwOz8fZMY>

**3. Cara Gabung ke Aplikasi Video Conference (Webex) dari Smartphone:**

<https://youtu.be/ZKMoQZZprpA>

**4. Cara Gabung ke Aplikasi Video Conference (Webex) dari link via Smartphone:**

<https://youtu.be/ivveUUQpyfQ>

**5. Belajar Membuat Formulir Online (Zoho Form, bisa untuk tanda tangan):**

<https://youtu.be/EhpfXurz8NQ>

**6. Lima Menit Membuat Poster atau Flyer Online:**

<https://youtu.be/E2hxPqAtdv0>

**7. Tutorial Memendekkan Link Url :**

<https://youtu.be/jLPMdII4TPQ>

**8. Menggunakan Fitur-fitur Aplikasi Video Conference (Webex):**

<https://youtu.be/WtLZ0bTU0Wg>

## Strategi Pemasaran Melalui Media Sosial

Di era digital saat ini, hampir tak ada pemasar individu, kelompok atau perusahaan yang tidak memanfaatkan strategi pemasaran di internet maupun social media. Mereka tak bisa hanya mengandalkan pemasaran konvensional (*offline*), karena sebagian konsumen, khususnya konsumen milenial (generasi melek internet) kini lebih cenderung membeli atau berbelanja di toko *online* atau *e-commerce* maupun *social media*. Alasan memilih *social media* sebagai salah satu pemasaran terpenting saat ini karena saat ini *social media* mempunyai pengaruh yang besar terhadap pertumbuhan bisnis di Indonesia. Faktanya, pengguna social media di Indonesia merupakan salah satu pengguna terbanyak dan terbesar di dunia. Pada tahun 2017, tercatat ada 137 juta pengguna di Indonesia. Maka dari itu, menjadi hal yang wajar jika *social media* sudah menjadi target yang menjanjikan untuk pengembangan bisnis. Apalagi, jumlah masyarakat yang berbelanja *online* terus meningkat tiap tahun. Melalui *social media*, pebisnis bisa memasarkan produk yang mereka miliki dengan lebih cepat, efektif, bujet yang relatif murah, namun memiliki jangkauan penyebaran ke konsumen yang lebih luas dan banyak serta dipasarkan secara *realtime* serta 24 jam.

Daftar *social media* (media sosial) yang menjadi *platform* pemasaran paling banyak digunakan oleh penjual/pemasar :

1. Facebook (Fanspage, Marketplace).
2. Instagram (IG).
3. Youtube.
4. Twitter.
5. WhatsApp Business.
6. LINE.
7. Pinterest.
8. Email Marketing.
9. Telegram.
10. LinkedIn.



Daftar E-Commerce yang jadi favorit:

1. Tokopedia.
2. Bukalapak.
3. Blibli.
4. Lazada Indonesia.
5. Zalora Indonesia.
6. MatahariMall.
7. BerryBenka.
8. Elevenia.
9. Bhinneka.
10. Blanja.
11. Shoope.
12. Qoo10.
13. OLX Indonesia.
14. FJB Kaskus.
15. Jualo.

Sedangkan strategi untuk memasarkan via *social media*, akan dijabarkan dalam poin-poin di bawah ini, yang dikutip dari berbagai sumber:

### 1. **Bio Akun *Social Media* yang Jelas**

Buat deskripsi biografi singkat usaha/bisnis Anda di media sosial. Standarnya adalah penjelasan usaha, produk unggulan, nama akun *social media* lain, nama website, nomor kontak CS yang mudah diakses dan atau info promo.

### 2. **Konten yang *Valuable* (Menjual)**

Konten yang *Valuable* (Menjual) bisa diperoleh dengan mendesain karya orisinal atau kurasi dari konten lain namun diberikan sumber kutipannya. Untuk membuat konten sendiri, diperlukan usaha yang lebih, namun kelebihannya dapat meningkatkan *traffic* di website toko *online* atau ketertarikan pelanggan, karena *genuine* atau asli. Website toko *online* milik Anda akan dikunjungi lebih banyak pembaca, sehingga memperoleh review yang lebih baik. Melalui postingan konten yang *valuable*, Anda bisa mendapatkan banyak manfaat seperti reputasi bisnis semakin membaik, ranking SEO semakin tinggi, para netizen akan merekomendasikan konten bisnis Anda dan berefek positif pada peningkatan penjualan. Kelebihan lain adalah peliputan dari media massa atau jadi viral.

### 3. Gambar yang Menarik

Penggunaan gambar yang menarik akan dapat menarik perhatian pelanggan dengan cepat. gambaran bisnis dan siapa saja orang-orang yang ada dibelakangnya. Selain gambar produk-produk, penjual juga suka dengan gambar edukasi atau deskripsi tambahan produk, yang mudah dicerna oleh pelanggan dan calon pelanggan.

### 4. 'Share' Konten Beberapa Kali

Share posting di *Social Media* milik Anda secara beberapa kali memiliki 3 manfaat:

- a. Memaksimalkan *traffic* di *social media*: *Sharing* konten di *social media* lebih dari satu kali atau dengan cara yang berbeda-beda bisa meningkatkan *traffic* di *social media* milik Anda. Jumlah pengunjung di akun *social media* Anda akan meningkat setiap ada konten baru.
- b. Mendapatkan pengunjung dari periode berbeda: Posting konten beberapa kali membantu Anda mendapatkan pengunjung pada periode yang berbeda. Contohnya, posting pada tahun lalu, *diposting* ulang di tahun ini, sehingga pengunjung baru di tahun ini akan melihat konten tersebut.
- c. Follower atau pelanggan baru: Jika Anda rajin memposting artikel lama atau produk lama namun sudah dikemas dengan *frame* menarik, mungkin beberapa *follower* atau pelanggan baru pertama kali membaca. Pertimbangkan menggunakan tools yang tersedia di Instagram, Youtube, Twitter atau *social media* lainnya untuk memantau pertumbuhan jumlah follower/pelanggan.

### 5. Hashtag yang Populer

Buatlah hashtag yang menarik dan populer pada setiap konten terhadap bisnis Anda, seperti jualan di Instagram, Twitter, Youtube maupun lainnya. Hashtag bisa meningkatkan daya tarik buat calon pelanggan baru.

### 6. Respon Cepat

Anda tidak hanya memberikan informasi lengkap kepada calon pelanggan atau pelanggan loyal, namun berikan respon cepat ketika ada chat atau obrolan pertanyaan dari calon pelanggan atau pelanggan. Sebab, media sosial adalah ajang komunikasi langsung dengan calon pelanggan atau pelanggan loyal. Anda sebaiknya menyimpan dokumentasi dari semua aktivitas penting di media sosial untuk 'dipamerkan' ke calon pelanggan agar minat membeli produk Anda.



## 7. Aktif di Grup Jualan Facebook

Anda bisa memasarkan produk-produk Anda di grup jualan *online* di *platform* Facebook. Pilih grup yang dikhususkan untuk berjualan, terutama dengan jumlah anggota yang banyak dan daftarkan diri. Kemudian, pasarkan produk Anda. Namun, usahakan sesekali memberikan edukasi agar mereka tertarik dengan *Fanspage* atau *Toko Online* Anda.

## 8. Aktif di Komunitas Pebisnis *Online*

Anda bisa bergabung dengan kelompok dan komunitas bisnis *online*. Anda bisa melakukan diskusi dengan pebisnis lain tentang bisnis yang sedang Anda jalankan dan saling promosi, karena ada kesamaan semangat dan jaringan yang banyak.

## 9. Libatkan Konsumen/Pelanggan Anda

Pada dasarnya, tak semua orang mau menerima konten jualan yang tiba-tiba. Untuk itu, lakukan interaksi dengan calon pelanggan atau pelanggan loyal/*followers* di Twitter atau IG. Melibatkan *followers* di media sosial merupakan hal yang sangat penting. Meski Anda adalah penjual populer di sebuah industri atau pelanggan biasa.

## 10. Optimalkan *Share* di Facebook

Gunakan strategi atraktif untuk menarik pelanggan. Buat konten yang bernilai dan selipkan biografi/promo bisnis Anda di bawah konten atau website usaha Anda. Kemudian libatkan pelanggan atau pembaca konten Anda untuk berbagi konten tersebut ke halaman postingan akun masing-masing pelanggan/pembaca konten tersebut, namun sesekali berikan *gimmick* agar semakin banyak yang *share*. Dengan banyaknya konten yang di *share*, maka konten Anda menjadi viral. Cara ini bisa menarik calon pembeli yang potensial. Setelah pelanggan/pembaca Anda meng-'klik' dan *share* konten Anda, maka teman-teman mereka pun akan tertarik untuk meng-'klik', berbagi pada orang lain atau justru minat dengan produk jualan milik Anda.

## Pendekatan STEM

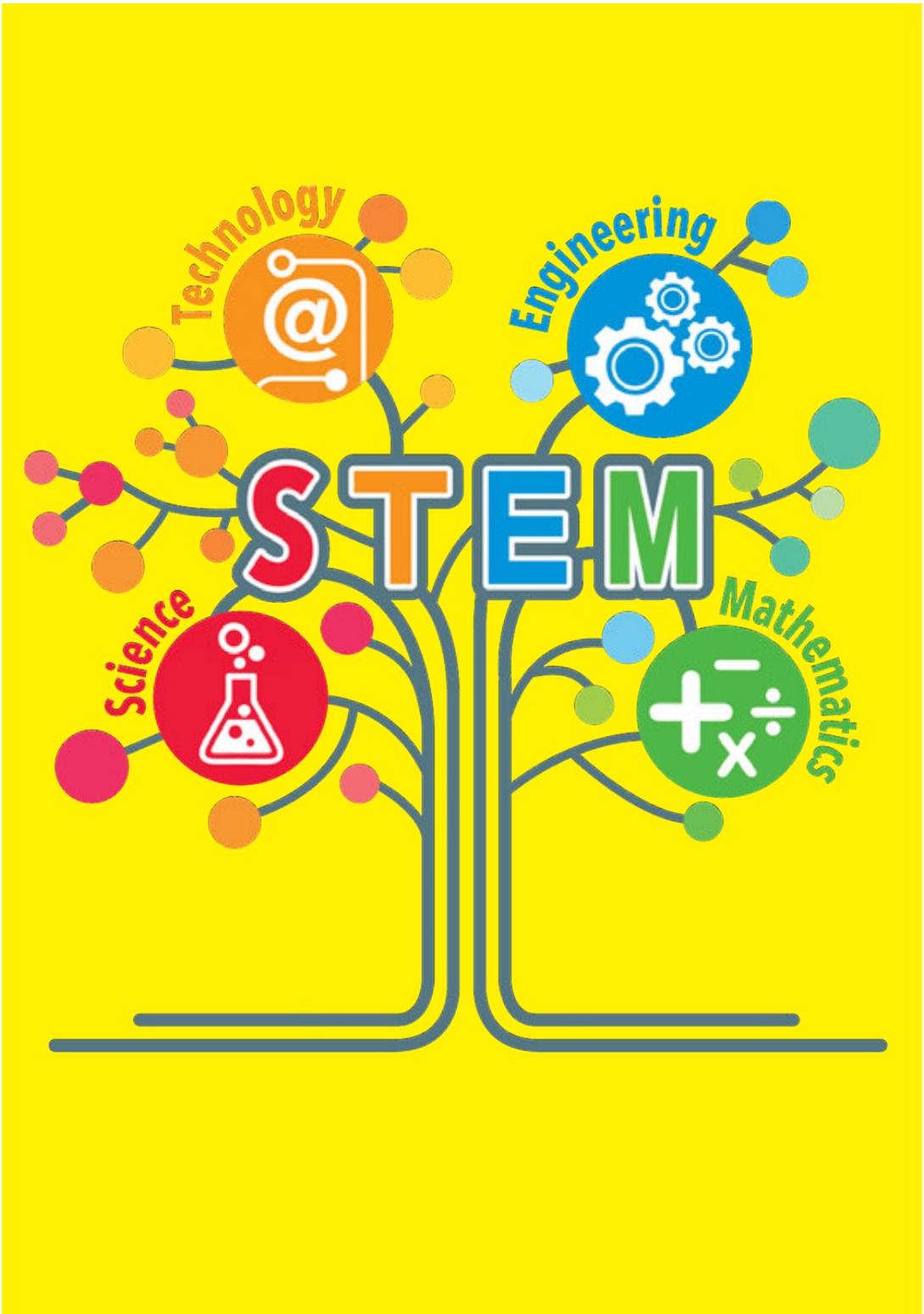
Untuk meningkatkan kebutuhan peningkatan diri bagi guru SMK maupun siswa SMK, dilakukan pendekatan Science, Teknologi, Engineering dan Mathematics (STEM). Yang sedang digalakan untuk mengejar ketertinggalan pendidikan di Indonesia. Bermula dari Amerika dan Eropa. Seiring kecenderungan berbagai negara redahnya minat siswa belajar sains.

STEM Memberikan dasar berfikir siswa untuk memecahkan setiap masalah. Setiap problem pada kompetensi dasar. Dengan urutan berfikir kritis, kreatif, kolaboratif dan melatih komunikasi siswa. dengan Menumbuhkan kecintaan siswa dalam pembelajaran berbasis sains dan teknologi.

STEM tidak hanya menjadi trend internasional. Namun masuk dalam perencanaan pembangunan nasional oleh Bapenas. Menjadi perhatian utama pengentasan ketertinggalan dan kebodohan. Mempercepat wajib belajar 12 tahun. Dan sebagai strategi pembelajaran abad 21.

STEM diintegrasikan dalam pendekatan Problem/projeck Based Learning (PBL). Dalam bentuk inquiry learning (pembelajaran berdasarkan penyelidikan) dan discovery learning (pembelajaran berdasarkan penemuan). Inti STEM adalah pembelajaran berbasis pada engineering design proses (EDP). Para peserta VCT juga diperkenalkan dengan program Seameo yakni Seaqis (Seameo Regional Centre for Quality Improvement Teacher and Educational Personal (Qitep) in Science. Visi Seaqis adalah menjadi pusat keunggulan profesional dalam bidang pengajaran sains untuk guru dan tenaga pendidikan dikawasan Asia Tenggara. Para guru wajib mengikuti perkembangan di era digital atau Revolusi Industri 4.0 ini sekaligus mempersiapkan diri dalam Revolusi Industri 5.0.





## CIKAL BAKAL VIRTUAL COORDINATOR INDONESIA

*Semua berawal dari undangan Direktur South East Asian Ministers of Education Secretariat (SEAMES) Bangkok, Gatot Hari Priowirjanto pada Oktober 2018. Sebelumnya tentu saja beliau sudah memiliki kriteria guru Indonesia yang diajak untuk merealisasikan konsep Virtual Coordinator (VC) di Indonesia. Seingat saya, dia memang pernah memberi tantangan bagi guru IGI untuk bersiap karena akan diajak ke Bangkok sebanyak 3 guru.*

*Tantangan itu disampaikan pada saat Temu Nasional Pelatih (TNP) IGI di Gedung Kemendikbud Jakarta Januari 2018 yang kebetulan saya menjadi Penanggungjawab Kegiatan menyeleksi Kanal Pelatihan IGI. Sebagai salah satu penggagas lahirnya IGI di Indonesia, Pak Gatot (demikian kami memanggilnya) memang sangat dekat dengan guru-guru hebat yang mau berbagi ikhlas di IGI, beliau kerap hadir di acara yang dilaksanakan IGI.*

*Proses seleksi hanya dia yang tahu detail. Tiga guru anggota IGI terpilih dijaprinya dan membentuk group WA agar mudah dikoordinasi. Tiga guru tersebut adalah Siti Zulaiha (Ibu Zul) dari Baturetno Jawa Tengah, Umi Tira Lestari (Ibu Umi) dari Bogor Jawa Barat dan saya dari Aceh Timur. Melihat latar belakang, saya meyakini pemilihan kami berdasarkan track record dunia maya, menggerakkan guru Indonesia secara konsisten, rutin saban minggu di acara Web Seminar menggunakan platform Webex yang diprakarsai dari SEAMEO dan SEAMOLEC.*

*Saya koordinator Sarasehan Dalam Jaringan (SADAR) IGI yang tayang setiap Rabu Malam. Sedangkan Siti Zulaiha koordinator seminar Selasa yang tayang setiap Selasa Malam. Lalu Umi Tira Lestari, siapa yang tidak kenal beliau, hampir seluruh group maya ada beliau. Selalu punya waktu untuk mengingatkan jam tayang kegiatan online video conference Bu Umi kepercayaannya pak Gatot untuk urusan pemegang room Webex Seameo Secretariat. Hampir semua kegiatan online berbasis Video Conference Webex, selain harus minta izin ke pak Gatot juga harus matur ke bu Umi. Selain SADAR IGI, bu Umi juga memegang room untuk Sidaring, Maluku Belajar, Kegiatan kanal Vicon IGI seperti Saguwarna dan sebagainya, bahkan bu Umi memegang peranan penting saat IGI memperoleh penghargaan dari MURI untuk rekor menulis se-Indonesia melalui "Menemu Baling". Jika tidak ada Vicon se Indonesia, mustahil rekor tercipta.*

*Awalnya kami direncanakan berbeda negara, Malaysia, Tailand dan Singapura. Namun ada hajat besar Pak Gatot tentang pembentukan Virtual Coordinator di Indonesia sehingga kami dikumpulkan di Bangkok, Thailand. Momen tersebut juga pas dengan kegiatan World Didac*

*Bangkok 2018 di bulan Oktober, yakni even tahunan expo pendidikan kontemporer yang sejalan dengan revolusi Industri 4.0.*

*Kami tiba di Bangkok tanggal 8 Oktober 2018 pagi, dijemput supir SEAMEO, hanya sempat ambil kunci kamar hotel dan letakkan barang, lalu kami segera dibawa ke Kantor SEAMEO. Tidak ada jamuan khusus, bahkan makan siang berbekal beli kotak di salah satu gerai delivery terkenal itu. Suasana itu justru sangat akrab bagi kami. Saat itu kami duduk berenam di ruangan meeting SEAMEO, Pak Gatot, saya, bu Zul, bu Umi, Achmad Purnomo dan Sajarwo Anggai (Nanang). Dua nama terakhir merupakan Staff Seames dari Indonesia, muda, energik, cerdas dan tentu saja sangat santun bersahaja. Sekarang Achmad Purnomo sudah kembali ke Indonesia untuk melanjutkan studinya. Pak Gatot menjelaskan tentang apa yang kami lakukan di Bangkok yang berfaedah untuk guru-guru Indonesia, menjangkau setiap pelosok daerah Indonesia melalui video conference. Memberi sharing pengetahuan dari guru-guru pintar ke*

*guru-guru lain dengan lebih masif, karena selama ini SADAR dan Selasaan (dua ikon kanal vicon paling konsisten) dirasa belum cukup karena hanya tayang satu minggu sekali.*

*Perlu ada terobosan yang membuat gairah belajar dan kompetensi guru Indonesia meningkat melalui lintas pengetahuan tak terbatas menggunakan video conference. Pak Gatot bisa mengusahakan banyak room Webex untuk guru belajar mengelola secara virtual dan memanfaatkan untuk saling transfer ilmu pengetahuan. Seluruh konsep Virtual Coordinator sesungguhnya merupakan konsep Pak Gatot sebagai bentuk pengabdianya untuk Indonesia menjelang akan purna baktinya beliau sebagai Direktur Seames di Bangkok.*

*Tugas saya saat itu menerjemahkan dokumen Virtual Coordinator Asia Tenggara, mencoba memahami untaian benang-benang pengikat, memahami SEAMEO Hub yang bisa dijadikan landasan jaringan sekolah Asia Tenggara khususnya Indonesia, menyusun alur yang sesuai dengan kondisi guru dan geografi Indonesia. Lalu saya mendiskusikan dengan kolega saya, bu Zul dan bu Umi.*

*Bersama teman-teman tersebut, kita menajamkan pemahaman Virtual Coordinator, berdiskusi kondisi pengelolaan SADAR dan Selasaan, mencoba mengonsek kembali untuk ruang besar Indonesia dengan menghadirkan koordinator-koordinator propinsi yang nantinya akan didukung lobi oleh Pak Gatot. Menyusun alur final pelatihan Virtual Coordinator Indonesia, menentukan waktu dan jadwal, materi yang disampaikan serta petugas yang sesuai dengan jadwal tersebut.*

*Kami kembali berdiskusi dengan pak Gatot untuk finalisasi program. Sebagai konseptor, saya tentu berpikir pada kondisi ideal, namun jiwa kepemimpinan beliau lebih bijak dalam pengambilan keputusan. Bapak mengingatkan kami, jangan berpikir sempurna dulu, karena tidak pernah sempurna jika tanpa melalui proses. Jalani saja, kesempurnaan mengikuti proses.*

*Pak Gatot meminta saya untuk memimpin pelatihan sebagai Koordinator Virtual Coordinator Training (VCT) Batch I pada bulan November 2018. Kegiatan Video Conference-nya tanggal 13 hingga 15 November 2018 yang menandakan Virtual Coordinator resmi hadir di Indonesia, jadi kalau ke depan ingin mengingatkan kapan milad (ulang tahun) VC Indonesia, maka jawabannya adalah 13 November.*

*Kini VC Indonesia sudah memasuki Batch ke VI. Bu Zul sukses memimpin mulai dari Batch II dan Batch III, sehingga menghasilkan hampir 2.000 guru hebat, dosen, praktisi pendidikan sebagai trainer dan koordinator daerah yang siap berkolaborasi dengan pemerintah daerah guna memajukan pendidikan di daerahnya melalui kegiatan-kegiatan berbasis virtual melalui video conference yang disupport oleh SEAMEO, SEAMOLEC, PSMK Kemendikbud, bahkan Jawa Barat siap membeli sendiri platform Webex. VC terus berbenah menuju bentuk yang sempurna atas dukungan teman-teman trainer alumni VC I, II dan III. Teman-teman yang ikhlas berbagi, berkolaborasi secara harmonis membuat VC ini semakin kuat dan manfaatnya dirasa semakin berarti.*

*Saya pikir, Bu Umi adalah orang yang paling paham menerjemahkan konsep dalam pelaksanaan Virtual Coordinator. Saya menyampaikan terimakasih Bapak Gatot yang melibatkan saya menjadi bidan VC Indonesia, Bu Zul dan bu Umi sebagai kolega yang tiada kenal lelah, selalu punya energi untuk mencerdaskan guru Indonesia melalui VC. Teman-teman instruktur dan koordinator daerah yang melakukan kerja nyata, tidak hanya online namun melobi stakeholder daerah agar ikhtiar ini berjalan dengan baik. Semoga diridhai Allah SWT.\*\*\*  
( Sumber: Majalah SMK Bisa Hebat )*

# Raih Mimpimu di SMK

Get Your Dream at SMK

UNTUK MENJADI

## TEKNISI REKAYASA TELEKOMUNIKASI\*

\* Salah satu Kompetensi Keahlian  
Teknik Transmisi Telekomunikasi



BIDANG KEAHLIAN  
Teknologi  
Informasi dan  
Komunikasi

PROGRAM KEAHLIAN  
Teknik  
Telekomunikasi

KOMPETENSI KEAHLIAN  
Teknik Transmisi  
Telekomunikasi



"Kompetensi adalah bentuk keterampilan yang didasari oleh ilmu secukupnya dan dilaksanakan dengan sikap profesional pada levelnya."

**SMK**  
**BISA-HEBAT**  
SIK-TEK-ALTAH-MADEH-KELUV



# Raih Mimpimu di SMK

Get Your Dream at SMK

\* Salah satu Kompetensi Keahlian  
Multimedia

KOMPETENSI KEAHLIAN

Multimedia



Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan  
Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah  
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

# DAFTAR PUSTAKA

## A. BUKU

- Direktorat Pembinaan SMK, Ditjen Pendidikan Dasar dan Menengah, Edisi 2016. Generasi Gemilang Negeri Agraris: ***Profil SMK Rujukan Bidang Pertanian***. Kemendikbud. Jakarta.
- Direktorat Pembinaan SMK, Ditjen Pendidikan Dasar dan Menengah, Edisi 2018. Serial Revitalisasi SMK: ***Membangun Bilingual Learning Ecosystem Di SMK***. Kemendikbud. Jakarta.
- Ditjen Pendidikan Dasar dan Menengah, Edisi 2019. ***Rencana Induk Wajib Belajar 12 Tahun***. Kemendikbud. Jakarta.
- Kasali, Rhenald. Edisi I (Cetakan Kesepuluh) Februari 2019. ***Disruption: Menghadapi Lawan-Lawan Tak Kelihatan dalam Peradaban Uber***. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Aditya Warman, Muhammad. Edisi November 2018. ***Handbook Industrial Relations New Platrfom. The Fourth Industrial Revolution***. Pusat Studi Apindo. Jakarta.
- Savitri, Astrid. Edisi Cetakan Pertama 2019. ***Revolusi Industri 4.0: Mengubah Tantangan Menjadi Peluang di Era Disrupsi 4.0***. Penerbit Genesis, Yogyakarta.
- Savitri, Astrid. ***“Revolusi Industri 4.0 : Mengubah Tantangan Menjadi Peluang di Era Disrupsi 4.0”***. Penerbit Genesis, Yogyakarta, Cetakan Pertama Tahun 2019.
- Artikel berjudul ***“Knowledge-Worker Productivity: The Biggest Challenge”***, oleh Peter F. Drucker, Edisi Tahun 1999.
- IMD Annual Report 2017***, IMD Business School, Edisi Tahun 2017.
- The Fourth Industrial Revolution***, Klaus Schwab, Edisi Tahun 2016.
- Chandrawati, Sri Rahayu. 2010. ***Pemanfaatan E-learning dalam Pembelajaran. No 2 Vol. 8***. <http://jurnal.untan.ac.id/>
- Surjono, Herman. (2009). ***Pengantar E-learning dan Penyiapan Materi Pembelajaran***. [online]. Tersedia: <http://blog.uny.ac.id/hermansujono/files/2009/02/pengantar-elearning-dan-penyiapan-materi.pdf>.

Surjono, Herman. (2009). *Pengantar E-learning*. [online]. Tersedia: <http://blog.uny.ac.id/hermansujono/files/2009/02/pengantar-elearning-bahanpresentasi.pdf>

## B. JURNAL/MAJALAH

Majalah SMK Kita Bisa, Edisi 5 Tahun 2019. Lulusan SMK Didorong “Go International”. Direktorat Pembinaan SMK Ditjen Pendidikan Dasar dan Menengah Kemendikbud. Jakarta

Majalah SMK Kita Bisa, Edisi 6 Tahun 2019. Menyongsong Era Industri 4.0. Direktorat Pembinaan SMK Ditjen Pendidikan Dasar dan Menengah Kemendikbud. Jakarta

## C. PEMBERITAAN

- <https://inet.detik.com/telecommunication/d-4566864/tol-langit-teralisasi-2022>
- <https://www.cnbcindonesia.com/fintech/20190527150611-37-75298/kapan-infrastruktur-tol-langit-akan-rampung>
- <https://inet.detik.com/telecommunication/d-4496252/menkominfo-tol-langit-perpaduan-palapa-ring-dengan-satelit>
- <https://www.kompasiana.com/jhonmiduk/5c4c109eaebe13a76206e73/palapa-ring-tol-langit-masa-kini-dan-akselerasi-ekonomi-digital?page=all>
- <https://kumparan.com/@kumparantech/mengenal-palapa-ring-tol-langit-penghubung-internet-indonesia-1552996901996551352>
- [https://kominform.go.id/content/detail/16602/ini-perkembangan-program-tol-langit/0/berita\\_satker](https://kominform.go.id/content/detail/16602/ini-perkembangan-program-tol-langit/0/berita_satker)
- <https://teknologi.bisnis.com/read/20190320/101/901967/ini-awal-mula-tercetusnya-infrastruktur-tol-langit>
- <https://economy.okezone.com/read/2019/03/28/320/2036294/presiden-jokowi-bangun-tol-langit-ini-penjelasan-kepala-bappenas>
- <https://jabar.tribunnews.com/2019/03/18/apa-itu-infrastruktur-langit-istilah-yang-sempat-disebut-sebut-maruf-amin-saat-debat-cawapres?page=2>

- <https://nasional.kompas.com/read/2019/03/04/10350001/mengenal-lebih-jauh-tol-langit>
- <https://www.cnnindonesia.com/teknologi/20190318181248-185-378443/menkominfo-artikan-istilah-tol-langit-ala-maruf-amin>
- <https://inet.detik.com/telecommunication/d-4566864/tol-langit-teralisasi-2022>
- <https://baliexpress.jawapos.com/read/2019/03/21/126714/menyelami-makna-tol-langit-yang-sempat-ditertawakan>
- <https://www.merdeka.com/teknologi/apa-itu-tol-langit-begini-kata-dirut-bakti.html>
- <https://selular.id/2019/03/kominfo-ini-istilah-tol-langit/>
- <https://setkab.go.id/inilah-tugas-11-kl-dalam-inpres-no-92016-tentang-revitalisasi-sekolah-menengah-kejuruan/>
- <https://mataair.or.id/memahami-semangat-inpres-no-9-tahun-2016-tentang-revitalisasi-smk/>
- <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2018/11/angka-partisipasi-kerja-lulusan-smk-terus-meningkat>
- <https://indonesiabaik.id/infografis/10-prioritas-nasional-making-indonesia-40>
- <https://www.maxmanroe.com/revolusi-industri-4-0.html>
- [https://id.wikipedia.org/wiki/Industri\\_4.0](https://id.wikipedia.org/wiki/Industri_4.0)
- <https://www.jagoanhosting.com/blog/5-fakta-tentang-revolusi-industri-4-0/>
- <https://www.medcom.id/nasional/politik/VNnRGd1N-indonesia-berpeluang-merajai-revolusi-industri-4-0>
- <https://www.medcom.id/ekonomi/mikro/DkqqzaRk-penerapan-teknologi-era-industri-4-0-sudah-matang-2020>
- <https://jpp.go.id/humaniora/pendidikan/334299-coding-teacher-academy-2019-tingkatkan-keterampilan-ajar-ribuan-guru-tik>
- <http://stabilitas.co.id/home/detail/menkominfo-pamer-manfaat--tol-langit--untuk-pendidikan>
- <https://ekonomi.bisnis.com/read/20190415/9/912016/kemenperin-luncurkan-indonesia-industry-4.0-readiness-index>

- <https://mediaindonesia.com/read/detail/76686-ekosistem-tik-dihidupkan>
- [https://www.researchgate.net/publication/314273095\\_Analisis\\_Ekosistem\\_TIK\\_Indonesia\\_yang\\_Mendorong\\_Perkembangan\\_Industri\\_Lokal\\_dan\\_Ekonomi\\_Kreatif](https://www.researchgate.net/publication/314273095_Analisis_Ekosistem_TIK_Indonesia_yang_Mendorong_Perkembangan_Industri_Lokal_dan_Ekonomi_Kreatif)
- <https://www.youthmanual.com/post/dunia-sekolah/akademik/serba-serbi-smk-bidang-dan-jurusan-smk-teknologi-informasi-dan-komunikasi>
- <https://www.codepolitan.com/apa-sih-yang-dimaksud-internet-of-thing>
- <https://idcloudhost.com/mari-mengenal-apa-itu-internet-thing-iot/>
- <https://www.kajianpustaka.com/2014/06/pengertian-karakteristik-dan-manfaat-elearning.html>
- <http://rapor-online.com/manfaat>
- <https://www.sisko-online.com/web/page/view/sistem-manajemen-sekolah-berbasis-ict.html>
- <http://infosisindonesia.com/solution-apps/education/sistem-informasi-manajemen-sekolah/>
- <https://ainamulyana.blogspot.com/2018/12/e-rapor-smk-versi-410-dirilis-november.html>
- <https://www.heacademy.ac.uk/knowledge-hub/flipped-learning-0>
- <http://rinapermatasari15.blogspot.com/2014/09/flipped-learning.html>
- <https://www.kompasiana.com/idrisapandi/5c0b431bbde57540ec66d978/kepala-sekolah-inovatif-dan-visioner-di-era-revolusi-industri-4-0?page=all>
- <http://expresitop.blogspot.com/2017/01/pengembangan-bahan-ajar-berbasis.html>
- <https://dosenit.com/jaringan-komputer/internet/perangkat-untuk-mengakses-internet-dan-fungsinya>
- <https://studylibid.com/doc/652162/pengembangan-bahan-ajar-berbasis-web>
- <http://cogito.unklab.ac.id/index.php/cogito/article/view/5>
- (Sumber : <https://kliksoorang.com/> dan <https://psmk.kemdikbud.go.id/> “Dengan Sedikit Perubahan”)



