

# MyLabour Observer

RISALAH TINJAUAN SEKITAR PERBURUHAN NEGARA



JABATAN TENAGA KERJA  
SEMENANJUNG MALAYSIA

Bahagian Dasar &  
Perancangan Strategik (BDPS)

JANUARI 2018

JTKSM.MOHR.GOV.MY

JTKSM@MOHR.GOV.MY

## DI AMBANG REVOLUSI INDUSTRI 4.0

*"We stand on the brink of technological revolution that will fundamentally alter the way we live, work and relate to one another. In its scale, scope and complexity, the transformation will be unlike anything humankind has experienced before."*

**Klaus Schwab**

Founder & Executive Chairman, World Economic Forum

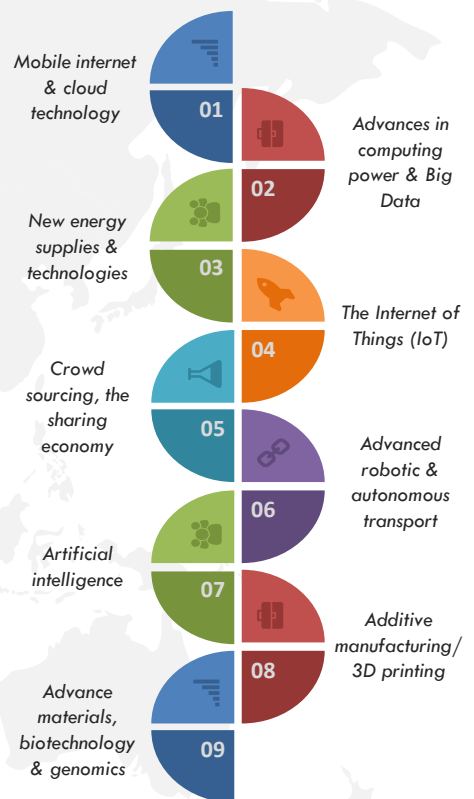
### Perkembangan Revolusi Perindustrian

Revolusi Perindustrian telah membawa satu perubahan yang radikal kepada dunia, dari ekonomi agrarian yang berasaskan pertanian kepada pengeluaran barang menggunakan mesin. Perubahan demi perubahan telah berlaku dipacu oleh teknologi maju.

Revolusi Industri Pertama berlangsung sekitar tahun 1760-1840 dengan bermulanya pengeluaran barangan kilang yang berasaskan tenaga stim dan air. Selepas itu, Industri 2.0 menyusul pada pertengahan kurun ke-19 apabila muncul proses pengeluaran secara besar-besaran menggunakan kuasa elektrik.

Menjelang tahun 1970, Industri 3.0 pula mengambil tempat dengan penggunaan teknologi komputer, elektronik dan automasi. Seterusnya apabila pelbagai teknologi maju bergabung tercetuslah era Industri 4.0 dengan penggunaan sistem fizikal-siber. Sebagai contoh, teknologi internet mudah alih dan pengkomputeran awanan. Capaian internet yang meluas seperti menerusi telefon pintar telah memberi impak yang besar ke atas penciptaan pelbagai produk untuk keperluan perniagaan dan pengguna.

Pemacu perubahan yang mewarnai Industri 4.0 ➔

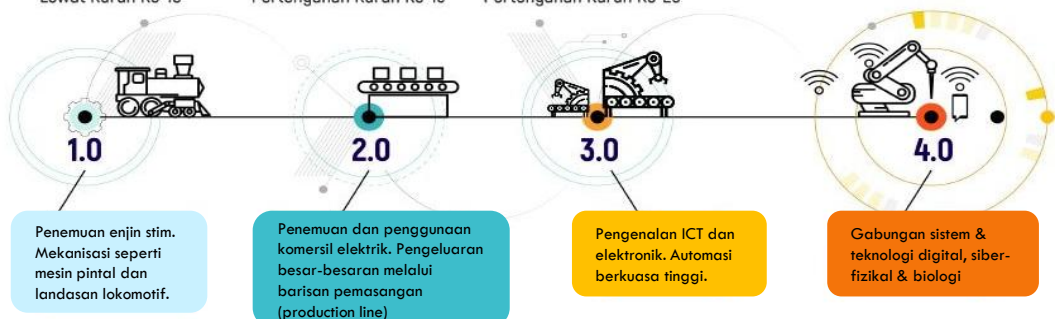


### Awal Kurun Ke-21

Lewat Kurun Ke-18

Pertengahan Kurun Ke-19

Pertengahan Kurun Ke-20



Sumber:  
[www.bharian.com.my/  
berita/nasional/2017  
/09/330726/industri-  
40-apakah-  
manfaatnya-kepada-  
komoditi](http://www.bharian.com.my/berita/nasional/2017/09/330726/industri-40-apakah-manfaatnya-kepada-komoditi)

## Industri 4.0: “Apabila Teknologi Bergabung”

Kini, kita berada di peringkat permulaan Revolusi Industri Keempat (Industri 4.0). Perkembangan dalam *artificial intelligence* (AI), genetik, robotik, teknologi nano, cetakan 3D dan bioteknologi begitu pesat bahkan teknologi tersebut saling bergabung mencetuskan sistem yang lebih pintar. Pejabat, rumah, kilang, ladang, pengangkutan dan bandar raya sedang mengalami kesan Industri 4.0. Sehubungan itu, sudah pasti bidang pekerjaan juga, sedang dan akan mengalami perubahan drastik bergantung kepada progress perubahan teknologi, situasi sosio-ekonomi dan polisi sesebuah negara.

Pada ketika perubahan ketara yang dibawa oleh Industri 4.0 menjanjikan sesuatu yang hebat dengan mencetuskan corak baharu dalam pengeluaran, penggunaan dan pekerjaan, ia juga mengundang cabaran yang memerlukan adaptasi secara proaktif oleh organisasi perniagaan, kerajaan dan orang perseorangan. Apabila keseluruhan industri membuat penyesuaian kebanyakan bidang pekerjaan akan mengalami transformasi. Dalam keadaan ini akan ada bidang pekerjaan yang terjejas, ada pula bidang pekerjaan yang akan berkembang dan yang pastinya

pekerjaan masa kini akan mengalami perubahan yang memerlukan kemahiran yang berbeza.

Apakah pekerjaan baharu yang akan muncul dan adakah negara kita mampu menyediakan tenaga kerja yang diperlukan oleh industri dalam jangka masa yang singkat? Tidak syak lagi pihak kerajaan dan swasta harus berganding bahu bagi memenuhi keperluan Industri 4.0 menerusi latihan semula dan peningkatan kemahiran tenaga kerja sedia ada bagi meminimumkan pemberhentian dalam bidang pekerjaan tertentu dan mengatasi risiko kekurangan tenaga kerja dalam bidang baharu.

Teknologi menjadi semakin pintar. Tidak cukup dengan alat kawalan jauh, peralatan mudah alih, dan peranti pintar, kini teknologi menghasilkan peranti yang boleh berdikari dan berfungsi tanpa arahan manusia. Peranti-peranti tersebut berinteraksi dan berkomunikasi sesama peranti menerusi internet. Ini adalah antara hasil sistem fizikal-siber. Ini dikenali sebagai *The Internet of Things* atau IoT yang berupaya meningkatkan produktiviti, menjimatkan kos dan akan mewujudkan model perniagaan baharu untuk pelbagai pekerjaan atau operasi dan aktiviti kehidupan. Inilah transformasi lanskap perburuhan era Industri 4.0.



### Automasi dan robotik

Peningkatan penggunaan automasi dalam semua sektor. Sektor automotif dan elektronik adalah pengguna terbesar robotik.

Di ASEAN, penjualan robotik di Malaysia, Indonesia, Singapura dan Vietnam meningkat pada tahun 2014.



### Additive manufacturing (AM) atau cetakan 3D

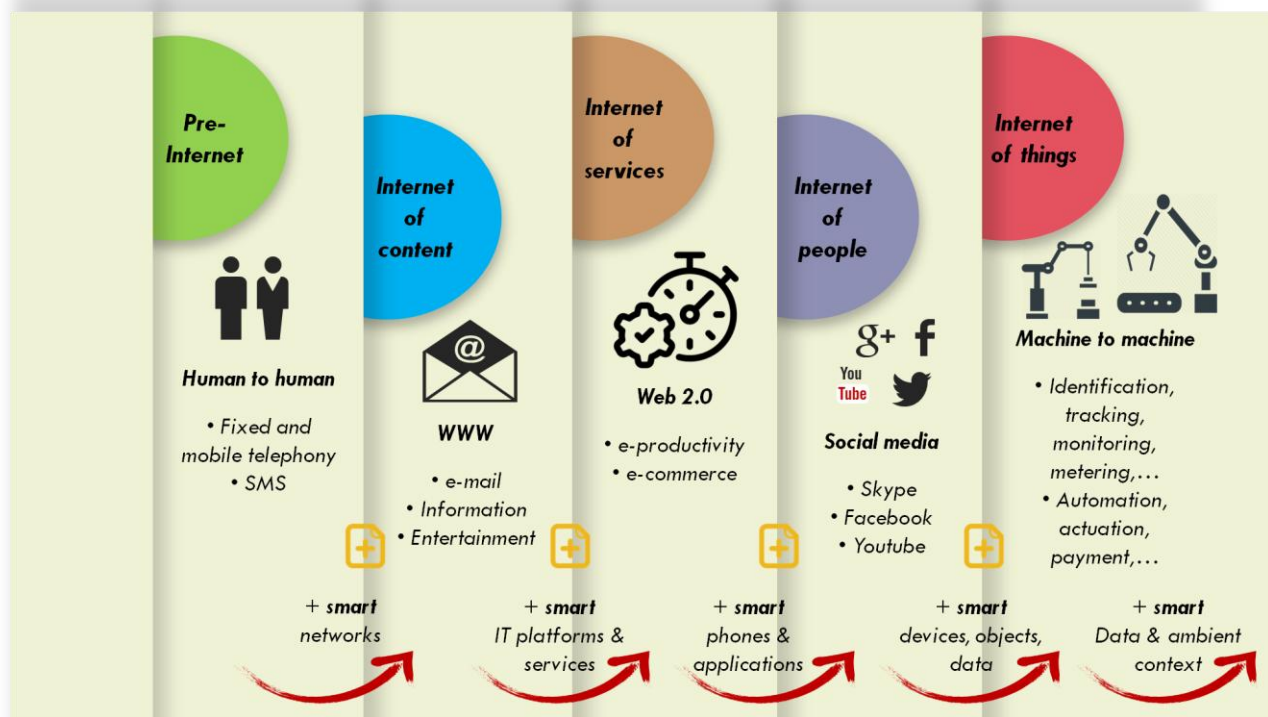
Pasaran global berkembang 29% pada 2012-13



### Internet of Things (IoT)

Peranti yang disambungkan dengan sensor berkembang dari 10 billion kepada 30 billion peranti menjelang 2020

Sumber: myForesight, MIGHT



Sumber: [insight.nokia.com/iot-next-step-internet-evolution](http://insight.nokia.com/iot-next-step-internet-evolution)

## Teknologi *Internet of Things* (IoT)

Teknologi IoT yang merupakan salah satu pemangkin kepada Revolusi Industri 4.0 bersama-sama dengan perkomputeran awanan dan data besar adalah pemacu perubahan dalam industri masa kini. Pengeluaran barangan dan perkhidmatan bagi memenuhi keperluan pengguna adalah menggabungkan pelbagai teknologi yang merangkumi faktor-faktor fizikal, digital dan biologi. Sistem fizikal-siber ini yang menjadi asas gelombang Industri 4.0 melibatkan keupayaan baharu sepenuhnya bagi interaksi antara manusia dan mesin serta kaedah baharu teknologi merujuk kepada trend automasi (fizikal) dan pertukaran data (siber). Menurut *Future of Jobs Survey* oleh *World Economic Forum* (WEF), impak perubahan sudahpun dialami sejak tahun 2015 dan dijangka akan terus meledak dalam jangka masa yang singkat menjelang tahun 2020.

IoT adalah rangkaian gergasi yang menghubungkan “things” (termasuk manusia). Hubungan ini meliputi hubungan manusia-manusia, manusia-benda dan benda-benda. Pada masa akan datang apa juga yang boleh dihubungkan akan dihubungkan. Kesemunya ini menjadi sangat menarik kerana ia amat berguna dan memudahkan pelbagai aktiviti dalam kehidupan. Ini termasuklah kehidupan di rumah, di pejabat dan dalam perniagaan serta industri. Teknologi IoT membolehkan peranti-peranti berinteraksi menerusi deria (sensor) yang terpasang di dalamnya. Maka lahirlah rumah pintar dan bandar pintar. Bayangkan jam penggera yang mengejutkan kita dari tidur berinteraksi dengan pembancuh kopi. Begitu juga halnya di pejabat, tempahan bekalan dibuat apabila peranti mendapati stok hampir habis. Sistem lalu lintas dan pengangkutan di bandar juga boleh berfungsi menggunakan teknologi IoT.

Sungguhpun teknologi-teknologi ini kelihatan seperti baru muncul, sebenarnya ia telah lama terhasil tetapi aplikasinya agak terhad kerana pada peringkat awal kos pengeluarannya adalah tinggi ataupun ia tidak begitu disedari (atau kurang difahami). *Artificial intelligence* sebenarnya telah teretus sejak tahun 1956 manakala menurut Samuel konsep *machine learning* telah bermula pada 1959. Bezanya ialah pada masa kini gelombang perubahan teknologi-teknologi tersebut menjadi sangat pantas. Oleh itu pembuat dasar, pemain industri dan tenaga kerja perlu segera melakukan adaptasi supaya impak positifnya dapat dimaksimumkan manakala impak negatifnya diminimumkan.

## Impak Industri 4.0 Ke Atas Hala Tuju Pekerjaan

Adakah Industri 4.0 akan menyebabkan ramai pekerja akan hilang pekerjaan ekoran meningkatnya penggunaan teknologi automasi, robotik dan *artificial intelligence*? Menurut kajian yang dibuat oleh *World Economic Forum (WEF)* bertajuk "The Future of Jobs: Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution" (January 2016), sama ada Industri 4.0 akan menyebabkan pekerja kehilangan pekerjaan atau ia bakal mewujudkan peluang pekerjaan baharu sangat bergantung kepada tindakan yang diambil sekarang oleh pihak pembuat dasar, pihak akademik dan pemain industri. Kajian ini adalah berdasarkan kepada perspektif Ketua-Ketua Pegawai Sumber Manusia dalam kalangan majikan-majikan besar yang beroperasi secara global. Iaitu golongan yang merancang dan melaksanakan strategi tenaga kerja masa depan.

Secara umumnya responden dalam kajian ini menyatakan teknologi *artificial intelligence* akan memberi impak negatif ke atas pekerjaan tetapi tidak terlalu serius sekurangnya sehingga tahun 2020. Manakala potensi wujudnya pekerjaan baharu (*job creation*) dijangka berlaku hasil teknologi seperti data besar, internet mudah alih, *Internet of Things* dan robotik.



### Bidang pekerjaan yang dijangka berkembang bagi tempoh 2015-2020

- Seni bina dan Kejuruteraan
- Komputer dan Matematik.



### Bidang pekerjaan yang dijangka merosot secara sederhana

- Pembuatan dan Pengeluaran
- Pejabat dan Pentadbiran



### Bidang pekerjaan yang dijangka merosot tidak banyak berubah

- Perniagaan dan Operasi Kewangan
- Jualan
- Pembinaan dan Pengekstrakan



### Robot telah mengambilalih pekerjaan berkemahiran rendah

### Industri memerlukan pekerja berkemahiran tinggi baharu yang sukar didapati

Peningkatan keperluan jurutera yang pakar dalam pemrograman automasi dan robotik

Peningkatan permintaan bagi pekerja yang mempunyai latarbelakang sains, teknologi, kejuruteraan dan matematik (STEM)

### Kemahiran paling penting:



Pengetahuan Teknikal  
40%



Kerja berpasukan & komunikasi  
33%

### Kemahiran paling sukar didapati:



Pemikiran strategik & penyelesaian masalah  
32%



Pengetahuan Teknikal  
27%



Inovasi  
25%



Kreativiti  
25%

Kemerosotan permintaan tenaga kerja dalam bidang pembuatan dan pengeluaran adalah didorong oleh teknologi yang mengambil-alih peranan manusia seperti teknologi *additive manufacturing (AM)* dan cetakan 3D. Bagaimanapun sektor pembuatan dan pengeluaran akan memerlukan tenaga kerja berkemahiran tinggi meliputi bidang seni bina dan kejuruteraan bagi mengendalikan sistem pengeluaran yang lebih maju dan berautomasi.

Pekerjaan dalam bidang pentadbiran dan pejabat akan terjejas dengan agak ketara ekoran kemunculan teknologi-teknologi seperti internet mudah alih, teknologi *cloud*, *big data* dan *internet of things*.

Secara global kajian oleh WEF ini menunjukkan dalam tempoh 2015 hingga 2020 sebanyak 7.1 juta pekerjaan akan terjejas manakala 2 juta pekerjaan baharu akan wujud. Kehilangan pekerjaan bersih akibat perubahan-perubahan dalam era Industri 4.0 adalah 5.1 juta.

Sebenarnya masa depan pekerjaan secara global bukanlah disebabkan oleh faktor teknologi sahaja tetapi turut memberi impak kepada pekerjaan adalah faktor demografi dan sosio-ekonomi seperti persekitaran dan sistem kerja yang berubah, peningkatan kelas menengah di Asia, perubahan iklim dan ketidaktentuan geo-politik dunia.

## Net Employment Outlook mengikut Kategori Pekerjaan, 2015-2020



### Kategori Pekerjaan (Pekerja, ribu)

- Pejabat dan Pentadbiran (-4,759)
- Pembuatan dan Pengeluaran (-1.609)
- Pembinaan dan Pengekstrakan (-497)
- Seni, Rekabentuk, Hiburan, Sukan dan Media (-151)
- Perundangan (-108)
- Pemasangan dan Penyelenggaraan (-40)



### Kategori Pekerjaan (Pekerja, ribu)

- Perniagaan dan Operasi Kewangan (+492)
- Pengurusan (+416)
- Komputer dan Matematik (+405)
- Arkitek dan Kejuruteraan (+339)
- Jualan dan yang berkaitan (+303)
- Pendidikan dan Latihan (+66)





## Jabatan Tenaga Kerja (JTK): Peranan dan Cabaran Dalam Mendepani Industri 4.0

Sebarang perkembangan baharu dalam industri dan ekonomi negara sudah pasti melibatkan pasaran buruh meliputi struktur penggajian dan perubahan dalam penawaran serta permintaan tenaga kerja. Begitu juga dengan aspek situasi perburuhan dan perkhidmatan pekerjaan yang merupakan tanggungjawab utama dan langsung JTK. Undang-undang yang dikuatkuasakan oleh JTK harus dilihat semula bagi memastikan ia tidak *rigid* sebaliknya mampu menampung keperluan-keperluan baharu dalam penggajian. Perubahan teknologi akan mengubah sistem dan cara bekerja. Oleh itu ada kemungkinan wujudnya bentuk struktur penggajian yang berbeza. Bentuk-bentuk pekerjaan yang baharu, sekiranya berlaku, harus diberi pengiktirafan sewajarnya di mana perlindungan pekerja akan menjadi keutamaan JTK.

Peluang pekerjaan dalam Industri 4.0 sangat menekankan pengetahuan teknikal, kemahiran kerja berpasukan dan komunikasi. Pihak industri pula menjangkakan akan berlaku kesukaran mendapatkan calon-calon yang mempunyai kemahiran penyelesaian masalah dan pemikiran strategik, inovasi, kreativiti dan pengetahuan teknikal. Sehubungan itu, adalah menjadi tanggungjawab JTK untuk menyampaikan dan berkongsi maklumat tentang Industri 4.0 di peringkat sekolah, institusi kemahiran dan universiti.

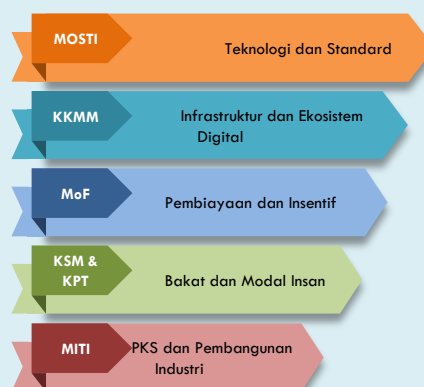
Satu lagi cabaran bagi JTK ialah untuk memanfaatkan teknologi maju dalam pentadbiran dan operasi JTK. Proses kerja dan penyelesaian yang ditawarkan oleh JTK untuk para pelanggan dan orang ramai harus perlu lebih berkesan mengambilkira aplikasi teknologi baharu.

Maklumat, data dan input yang selama ini dikumpul oleh JTK menerusi pelbagai borang sama ada untuk tujuan pemeriksaan, siasatan aduan, permohonan permit perburuhan, pengurusan pekerja asing, laporan pemberhentian dan sebagainya mungkin perlu kaji semula bagi disesuaikan dengan perkembangan Industri 4.0 dan teknologi-teknologi baharu.

Peranan dan cabaran bagi JTK dalam gelombang Industri 4.0 lebih ketara apabila berlaku perubahan dalam trend pekerjaan. Pekerjaan dalam bidang tertentu dijangka akan terjejas menyebabkan pekerja kehilangan pekerjaan. Teknologi robotik dan automasi dijangka mengurangkan permintaan tenaga kerja yang banyak terlibat dengan tugas yang berulang-ulang, bersifat manual dan tidak memerlukan kemahiran tinggi.

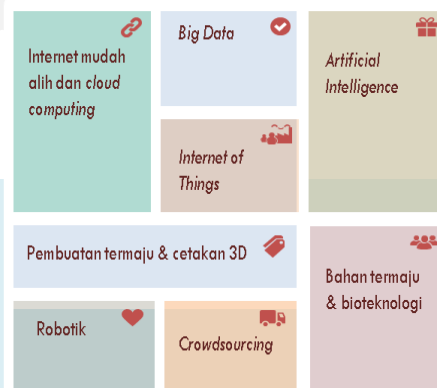
Menurut laporan kajian oleh WEF bidang pembuatan dan pengeluaran akan mengalami penurunan permintaan tenaga kerja.

Perkembangan Industri 4.0 di Malaysia sudahpun dibincangkan oleh Jemaah Menteri pada bulan Mei 2017 di mana telah diputuskan supaya beberapa kementerian merangka dasar nasional dan pelan tindakan berkaitan industri. Kementerian yang terlibat ialah MITI, MOSTI dan KPT. Susulan keputusan tersebut MITI telah menubuhkan satu pasukan petugas khas peringkat tinggi yang disokong oleh lima kumpulan kerja teknikal iaitu:



Begitu dengan bidang pentadbiran dan pejabat. Bagi menangani situasi ini JTK harus berperanan dalam penempatan semula dan meningkatkan mobiliti pekerja. JTK juga perlu bekerjasama rapat dengan agensi-agensi lain untuk membantu pekerja yang memerlukan latihan semula.

Selanjutnya cabaran paling besar bagi JTK ialah dalam aspek perkhidmatan pekerjaan. Kebolehan dan tahap profesionalisme para pegawai perlu ditingkatkan untuk tujuan memberi khidmat nasihat dan bimbingan kerjaya yang sesuai dengan perkembangan masa kini. Industri 4.0 dan teknologi baharu akan muncul bersama-sama dengan bidang pekerjaan baharu. Para pegawai JobsMalaysia harus memahami dan berpengetahuan dalam bidang-bidang baharu seperti berikut:



Di sini jelas bahawa pihak kerajaan sangat serius dalam usaha mengarusperdanakan inovasi dan penciptaan kekayaan serta memantapkan pertumbuhan ekonomi negara dengan mengeksploitasikan teknologi-teknologi yang menjadi tunjang Industri 4.0. Dalam usaha ini kerajaan menekankan kerjasama erat antara kerajaan – industri – akademia – komuniti – NGO. Sehubungan itu, JTK harus mengikuti rapat perkembangan ini agar sentiasa bersedia untuk memberi sumbangan kepada kejayaan ekonomi negara khususnya dalam pentadbiran perburuhan dan perkhidmatan pekerjaan.



Wujud pekerjaan baharu



Memberi kesan kepada tindakan majikan dalam membuat pelarasan bagi menampung keperluan perubahan



Permintaan dan penawaran yang dinamik membawa perubahan kepada corak penggajian



Memberi kesan kepada produktiviti kerana persaingan dalam industri dan pelarasan yang dibuat untuk mencapai tahap produktiviti yang optimum serta penjimatan kos



Bentuk-bentuk pekerjaan baharu perlu diberi pengiktirafan sewajarnya supaya perlindungan hak pekerja dan majikan diutamakan



Mengurangkan kesan tindakan pelarasan yang dibuat oleh majikan terhadap pekerjaan sedia ada



Meningkatkan mobiliti pekerja, penempatan semula dan kemahiran melalui latihan semula. Perlu adakan kolaborasi strategik dengan agensi lain



Keperluan menyemak semula undang-undang yang dikuatkuasakan supaya dapat menampung keperluan baharu dalam struktur penggajian

## Pekerjaan Kolar Baharu (New Collar Jobs)

Idea pekerjaan kolar baharu ini diperkenalkan oleh CEO IBM bernama Ginni Rometty. Beliau berkata selain pekerjaan kolar putih dan kolar biru sepatutnya ada *variant* ketiga iaitu pekerjaan kolar baharu. Cetusan idea ini berlaku sekitar bulan November 2016. Beliau berkata pekerjaan ini sepenuhnya memainkan peranan baharu dalam bidang tertentu seperti keselamatan siber, sains data dan *artificial intelligence* meliputi jawatan juruteknik pelayan, pengurus pangkalan data dan pelbagai peranan dalam bidang teknologi maklumat.

Ciri utama pekerja kolar baharu adalah mampu menyesuaikan diri dengan perubahan teknologi yang terlalu pantas dan berupaya memenuhi keperluan era automasi dan robotik.

IBM melihat pentingnya hubungan antara majikan dan universiti atau sekolah vokasional. Terdapat pekerjaan yang memerlukan

*“...employers will need to start prizing adaptability over expertise in certain cases. The valuable worker won’t necessarily be the one who knows everything, but who can adjust if and when another job gets turned over to machines.” - IBM*

syarikat turut serta dalam melatih pelajar semasa mereka masih berada di sekolah. Pekerjaan kolar baharu berada di antara kerjaya profesional dan kerja berasaskan kemahiran.

IBM sendiri telah menubuhkan sekolah vokasional bagi membantu pelajar dalam kalangan keluarga berpendapatan rendah memasuki bidang sains, teknologi, kejuruteraan dan matematik (STEM). IBM mendapati pelajar dari keluarga miskin mulai tersisih dari STEM. Hal ini harus ditangani kerana ekonomi akan mengalami kekurangan tenaga kerja dalam bidang ini. Bukan itu sahaja, situasi ini akan memberi kesan daripada segi sosial.

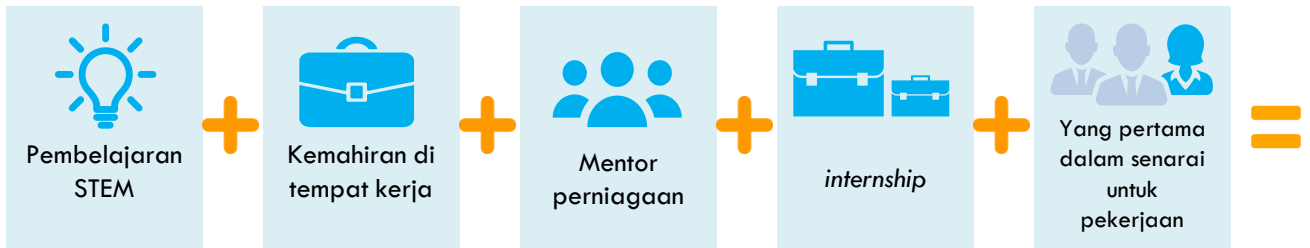
Pihak majikan dalam kalangan syarikat besar atau kecil harus bekerjasama bagi merapatkan



jurang di antara pendidikan tinggi dan dunia pekerjaan supaya pepadanan pekerjaan menjadi lebih berkesan. Majikan harus bersama-sama dalam merancang keperluan tenaga kerja masa depan dan memikirkan kaedah baharu bagi melengkapkan pekerja dan bakal pekerja dengan kemahiran yang diperlukan.

Teknologi berubah dengan pantas, oleh itu tenaga kerja harus berupaya menyesuaikan diri, berkembang dan sanggup untuk terus belajar. Ini sebenar cabaran yang perlu digalas oleh pekerja kolar baharu.

## Pekerjaan kolar baharu masa hadapan – Formula kejayaan



Laluan ke kolej dan kerjaya Kolar Baharu



Sumber: [www.ptech.org](http://www.ptech.org)

IBM

### Rujukan:

Laporan ini adalah berasaskan kepada beberapa sumber iaitu:

1. The Future of Jobs Report terbitan World Economic Forum (WEF), January 2016
2. MacKinsey Industry 4.0 Global Expert Survey 2016
3. Malaysia Strategic Technology Outlook, 2017-2018 terbitan Malaysian Industry-Government Group For High Technology (MIGHT)
4. myForesight 04/2016 terbitan MIGHT
5. "IoT, Wajah Teknologi Masa Depan, Mega sains, Utusan Malaysia Mega, 28 Ogos 2017
6. Germany Trade and Invest (GTAI)
7. "IBM's concept of new collar jobs could be vital in an automated feature, Chris Weller, Business Insider US, 6 Januari 2017

Disediakan oleh:

Bahagian Dasar dan Perancangan Strategik, Jabatan Tenaga Kerja Semenanjung Malaysia



**JABATAN TENAGA KERJA SEMENANJUNG MALAYSIA**

Aras 3 & 5, Blok D3, Kompleks D  
Pusat Pentadbiran Kerajaan Persekutuan  
62530 Wilayah Persekutuan Putrajaya  
Tel: 03-8886 5192  
e-mel: [jtksm@mohr.gov.my](mailto:jtksm@mohr.gov.my)  
Laman web: [jtksm.mohr.gov.my](http://jtksm.mohr.gov.my)