

10/10 | RANGKA KERJA **MySTIE**

Merintis Ke Arah Kemakmuran,
Kesejahteraan Masyarakat dan Daya Saing Global





Rangka Kerja 10-10 Sains, Teknologi, Inovasi dan Ekonomi Malaysia (MySTIE)
Merintis Ke Arah Kemakmuran, Kesejahteraan Masyarakat dan Daya Saing Global

©Akademi Sains Malaysia 2020

Hak Cipta Terpelihara.

Mana-mana bahagian daripada penerbitan ini tidak dibenarkan untuk diterbitkan semula, disimpan dalam sistem dapatan semula maklumat atau dipindahkan kepada sebarang bentuk lain melalui apa-apa cara sama ada elektronik, mekanik, fotokopi, rakaman atau selainnya sebelum mendapat keizinan bertulis daripada Akademi Sains Malaysia.

Akademi Sains Malaysia
Tingkat 20, Sayap Barat, Menara Matrade
Jalan Sultan Haji Ahmad Shah off Jalan Tuanku Abdul Halim
50480 Kuala Lumpur, Malaysia

Perpustakaan Negara Malaysia Data-Pengkatalogan-Dalam-Penerbitan

Rangka Kerja 10-10 Sains, Teknologi, Inovasi dan Ekonomi Malaysia (MySTIE)
Merintis Ke Arah Kemakmuran, Kesejahteraan Masyarakat dan Daya Saing Global

Muat turun buku ini di www.akademisains.gov.my/10-10-mystie

ISBN 978-983-2915-96-6

Kandungan

Pasukan [ms 4](#)

Penghargaan [ms 5](#)

Perutusan oleh Menteri [ms 6](#)

Kata Alu-aluan oleh Presiden [ms 7](#)

Bahagian I: Memperkenalkan Rangka Kerja 10-10 MySTIE

01 Rangka Kerja 10-10 MySTIE

Pengenalan [ms 9](#)

Bagaimanakah Rangka Kerja 10-10 MySTIE
Dibangunkan? [ms 10](#)

Rangka Kerja 10-10 MySTIE: Membina
'Horizontal' dan Membolehkan 'Vertical' dalam
Ekosistem [ms 16](#)

Peta Aplikasi Sains dan Teknologi [ms 23](#)

02 Proses Mengenal Pasti Bidang Keutamaan STIE Nasional (2021– 2025) menggunakan Rangka Kerja 10-10 MySTIE

Libat Urus Rangka Kerja 10-10 MySTIE [ms 34](#)

Menghubungkan 10-10 MySTIE dengan Pelan
Nasional [ms 35](#)

Analisis Ekosistem [ms 36](#)

Penelitian Global dan Analisis Penanda Aras [ms 38](#)

Platform Kerjasama [ms 44](#)

Memanfaatkan Pelbagai Ekosistem STIE di Seluruh
Malaysia [ms 47](#)

Asas bagi Bidang Keutamaan STIE Nasional [ms 54](#)

03 30 Bidang Keutamaan STIE Nasional

30 Bidang Keutamaan STIE Nasional bagi 10
Pemacu Sosioekonomi [ms 56](#)

Impak Bidang Keutamaan STIE Nasional [ms 58](#)

Bahagian II: Melaksanakan Rangka Kerja 10-10 MySTIE

10-10 MySTIE: Langkah-langkah Pelaksanaan [ms 60](#)

Aliran Proses 10-10 MySTIE untuk Memupuk Ekosistem STIE yang Berkeupayaan dan Tangkas: [ms 62](#)

Potensi Inisiatif Berimpak Tinggi: Menjadi Penentu Rentak dalam Ekonomi Halal Global [ms 65](#)

Merapatkan Jurang Bagi Mewujudkan Impak [ms 75](#)

Penyediaan Malaysia Hari Ini Untuk Hari Esok [ms 77](#)

Rujukan [ms 78](#)

Pasukan

PENASIHAT

Profesor Datuk Dr Asma Ismail FASc
Presiden, Akademi Sains Malaysia

Puan Hazami Habib
CEO, Akademi Sains Malaysia

PASUKAN PENYELIDIK

Pakar Bidang

Profesor Dr Mahendhiran Nair FASc, FCPA (Australia)
Ketua

Profesor Dr Pervaiz K. Ahmed
Profesor Madya Dr Santha Vaithilingam

UNIT KAJIAN STRATEGIK STI

Nitia Samuel
Juruanalisis Utama

Juruanalisis ASM

Nur Zuriany Zaki
Mohd Ikhwan Abdullah
Ratnamalar Rajasingam
Muhammad Haikal Hikmal Hazam
Noratiqah Ahmad
Nurhani Mat Razali
Teng Yu He
Rahmat Shah Putra Samsul Rizal
Nurul Rahimah Abu Bakar

Sokongan Pentadbiran

Sazarul Aini Sabot

Juruanalisis Monash University Malaysia

Daniel Lee Lih Wei
Yeng Hong Qing
Choong Chai Lim

RAKAN STRATEGIK

Bahagian Teknologi Masa Depan, MOSTI

Roshana Alma Mohd Ali
Ho Yun Shiang

Editorial dan Pasukan Reka Letak

Dharshene Rajayah
Syazwani Abu Bakar
Laviinia Dhanagunan
Ammielyya Jusnieza Ahmad Jafri
Muhammad Syafiq Mohamad Shafiee

Penghargaan

Buku Transformasi 10-10 MySTIE ialah hasil libat urus pelbagai kementerian dan agensi, wakil industri serta ahli akademik. Penghargaan ikhlas kami tujukan kepada semua pihak berkepentingan atas sokongan dan input berharga.

Terima kasih kepada:

Majlis Sains Negara (MASTIC)
Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi (MOSTI)
Unit Perancang Ekonomi (EPU), Jabatan Perdana Menteri
Kementerian Pertanian dan Industri Makanan (MAFI)
Kementerian Komunikasi dan Multimedia Malaysia (KKMM)
Kementerian Pertahanan Malaysia (MinDef)
Kementerian Perdagangan Dalam Negeri dan Hal Ehwal Pengguna (KPDNHEP)
Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM)
Kementerian Tenaga dan Sumber Asli (KeTSA)
Kementerian Pembangunan Usahawan dan Koperasi (MEDAC)
Kementerian Alam Sekitar dan Air (KASA)
Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM)
Kementerian Pengajian Tinggi (KPT)
Kementerian Dalam Negeri (KDN)
Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan (KPPK)
Kementerian Sumber Manusia (KSM)
Kementerian Perusahaan Perladangan dan Komoditi (KPPK)
Kementerian Pembangunan Luar Bandar (KPLB)
Kementerian Pelancongan, Kesenian dan Kebudayaan Malaysia (MoTAC)
Kementerian Pembangunan Wanita, Keluarga dan Masyarakat (KPWK)
Kementerian Kerja Raya (KKR)
Majlis Tindakan Ekonomi (MTE)
ADV FusionNex
ASEAN Young Scientist Network (ASEAN-YSN)
Persatuan Institusi Perbankan dan Kewangan Islam Malaysia (AIBIM)
Bank Negara Malaysia (BNM)
Bioeconomy Corporation
Birunisoft PLT
Lembaga Pembangunan Industri Pembinaan Malaysia (CIDB)
Cyberview Sdn Bhd
Suruhanjaya Tenaga Malaysia
Persekutuan Pekilang-Pekilang Malaysia (FMM)
Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia (FRIM)
Futurise Sdn Bhd
Impact Malaysia

Institut Maklumat dan Analisis Pasaran Buruh (ILMIA)
Perbadanan Harta Intelek Malaysia (MyIPO)
Perbadanan Ekonomi Digital Malaysia (MDEC)
Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI)
Malaysian Green Technology and Climate Change Centre (MGTC)
Kumpulan Industri-Kerajaan Bagi Teknologi Tinggi Malaysia (MIGHT)
Institut Penyelidikan Keselamatan Jalan Raya Malaysia (MIROS)
Lembaga Pembangunan Pelaburan Malaysia (MIDA)
Agensi Nuklear Malaysia
Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB)
Malaysian Water Association (MWA)
Persatuan Perikatan Air Malaysia (MyWP)
MIMOS Berhad
NanoMalaysia Berhad
Institut Penyelidikan Hidraulik Kebangsaan Malaysia (NAHRIM)
Institut Kesihatan Negara (NIH)
Pusat Nanoteknologi Kebangsaan (NNC)
Novorient Sdn Bhd
Institut Penyelidikan Sains dan Teknologi Pertahanan (STRIDE)
SME Corp Malaysia
Talent Corporation Malaysia Berhad (TalentCorp)
Yayasan Inovasi Malaysia (YIM)
International Medical University (IMU)
UCSI University
Universiti Islam Antarabangsa Malaysia (UIAM)
Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM)
Universiti Malaya (UM)
Universiti Malaysia Kelantan (UMK)
Universiti Putra Malaysia (UPM)
Universiti Sains Islam Malaysia (USIM)
Universiti Sains Malaysia (USM)
Universiti Teknologi Malaysia (UTM)
Universiti Teknologi Mara (UiTM)
Universiti Teknikal Malaysia Melaka (UTeM)
Universiti Teknologi Petronas (UTP)
Universiti Tunku Abdul Rahman (UTAR)

PERUTUSAN OLEH MENTERI SAINS, TEKNOLOGI DAN INOVASI (MOSTI)

Peranan sains, teknologi dan inovasi (STI) dalam membangunkan ekonomi tidak dapat dipertikaikan. Malaysia mengiktiraf pengaruh asas STI terhadap ekonomi dan kesannya terhadap pembangunan masyarakat. Melihat pada hubungan kukuh antara kedua-duanya, pihak Kementerian memperkenalkan istilah “STIE” untuk menyerlahkan kepentingan pendekatan ekosistem sebagai jentera pembangunan negara

Pelancaran rangka kerja 10-10 MySTIE adalah penting bagi memulakan proses transformasi sosioekonomi yang dikuasakan melalui penciptaan ekosistem STIE yang berkeupayaan. Rangka kerja ini akan memberi laluan kepada negara untuk menambah baik keupayaan inovatif dan kreatif sebagai cara untuk meningkatkan daya saing ekonomi dan kualiti hidup.

Rangka kerja ini berfungsi untuk menyatukan pelbagai pihak berkepentingan bagi memupuk satu ekosistem STIE negara secara kerjasama untuk pembangunan sektor yang mantap, sekali gus membolehkan kemakmuran bersama untuk semua rakyat Malaysia. Rangka kerja ini akan menyatukan semua daripada pelbagai lapisan masyarakat, tanpa meninggalkan sesiapa pun.

Saya berharap langkah ini akan memberikan nafas baru buat Malaysia menempa satu trajektori sebagai peneraju global yang dinamik dalam bidang keutamaan.

Tahniah kepada pasukan di Akademi Sains Malaysia (ASM) kerana telah merumuskan alat pemikiran masa hadapan yang akan berfungsi sebagai pemboleh daya bagi memudahkan satu mekanisme kolaboratif dan transformasi pembangunan inklusif negara yang berimpak tinggi dan dikuasakan oleh STI.



KHAIRY JAMALUDDIN

KATA ALU-ALUAN OLEH PRESIDEN AKADEMI SAINS MALAYSIA (ASM)

Di Akademi Sains Malaysia (ASM), kami percaya dalam menjadikan sains, teknologi dan inovasi (STI) sebagai asas pembangunan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat. Hal ini kini lebih diperlukan berikutan impak ketara COVID-19 terhadap dunia. Sama seperti negara-negara lain di seluruh dunia, Malaysia memerlukan pelan pemulihan ekonomi yang bukan sahaja merangsang sektor ekonomi semasa, tetapi juga mewujudkan sumber baharu untuk pertumbuhan ekonomi dan pembangunan masyarakat. Adalah perlu bagi rancangan ini menjadi inklusif dan beralih daripada pendekatan silo.

Sebagai peneraju pemikiran negara bagi perkara-perkara yang berkaitan dengan STI, mempunyai pandangan yang menyeluruh dan meluas mengenai ekosistem memberi inspirasi kepada ASM dalam membangunkan wadah yang menerapkan asas integrasi STI dengan ekonomi. Pembangunan wadah ini akan membolehkan Malaysia mencapai kemuncak baharu dengan memanfaatkan STI untuk memberi impak terhadap pertumbuhan sosio-ekonomi, daya tahan dan daya saing.

Melalui Rangka Kerja 10-10 MySTIE, kita berharap untuk menyuntik nafas baharu dalam aktiviti penyelidikan, inovasi dan perusahaan Malaysia. Rangka kerja ini menyediakan pendekatan ekosistem secara holistik untuk mewujudkan masa depan yang baharu untuk negara.

30 Bidang Keutamaan STIE Nasional menyediakan peluang untuk membina rangkaian dan platform usaha sama ke arah mewujudkan ekosistem inovasi yang berkeupayaan di seluruh Malaysia. Ekosistem ini juga perlu diperkukuhkan menerusi tinjauan masa depan yang berterusan untuk menjadi tangkas, relevan dan berimpak dari semasa ke semasa. Rangka Kerja 10-10 MySTIE berfungsi sebagai alat integrasi untuk kerajaan, penyelidik, inovator, industri dan masyarakat untuk bekerjasama dalam mentransformasi Malaysia menjadi sebuah negara yang harmoni, progresif, makmur dan mampan.

Saya berharap rakyat Malaysia akan bangkit dan menyahut cabaran ini.



PROFESSOR DATUK DR ASMA ISMAIL FASc



Bahagian I

Memperkenalkan Rangka Kerja 10-10 MySTIE

- 01** Rangka Kerja 10-10 MySTIE
- 02** Proses Mengenal pasti Bidang Keutamaan STIE Nasional (2021–2025) menggunakan Rangka Kerja 10-10 MySTIE
- 03** 30 Bidang Keutamaan STIE Nasional

01

Rangka Kerja 10-10 MySTIE

Pengenalan

Rangka Kerja 10-10 Sains, Teknologi, Inovasi dan Ekonomi Malaysia (MySTIE) ialah integrasi 10 pemacu sosio-ekonomi utama Malaysia dengan 10 pemacu sains dan teknologi global yang sejajar dengan kekuatan dan keperluan kita.

Rangka kerja ini menyediakan pendekatan yang sistematik untuk mentransformasi Malaysia menjadi ekonomi yang berasaskan pengetahuan mengikut reka bentuk khusus. Ia bertujuan untuk menjana kemakmuran ekonomi bersama di seluruh ekosistem yang pelbagai di negara ini dan meningkatkan kedudukan Malaysia dalam rangkaian nilai inovasi global.

Rangka kerja ini membolehkan sektor utama ekonomi menjadi lebih berasaskan pengetahuan dan dipacu inovasi, seterusnya meningkatkan daya saing dan kelestarian industri Malaysia. Ia direka untuk meningkatkan kualiti hidup rakyat.

Bagaimanakah Rangka Kerja 10-10 MySTIE Dibangunkan?

Sains, Teknologi dan Inovasi (STI) baharu muncul bersedia mengubah ekonomi berasaskan pengeluaran yang sedia ada kepada ekonomi yang berasaskan pengetahuan. STI mendefinisikan semula landskap sosioekonomi serta memberi cabaran terhadap sempadan operasi konvensional. STI menyediakan peluang yang besar untuk penciptaan nilai dalam meningkatkan produktiviti, kecekapan dan kesejahteraan masyarakat. Trend mega seperti urbanisasi yang pesat, perubahan demografi dan penemuan teknologi mencetuskan impak yang besar terhadap semua pihak berkepentingan. Dunia berdepan risiko yang tidak pernah dihadapi sebelumnya yang memerlukan ekosistem STIE yang teguh untuk menangani cabaran-cabaran ini. Menyadari hal ini, ASM pada tahun 2015 telah melaksanakan Kajian *Emerging Science, Engineering and Technology* (ESET) bagi menyediakan laporan pandangan masa depan sains dan teknologi sebagai sebahagian daripada inisiatif utama ASM dalam program *Envisioning Malaysia 2050*. Kajian ESET berakhir dengan tiga dapatan utama seperti berikut:

284

produk, perkhidmatan, teknologi, aplikasi berpotensi dan hasil yang relevan untuk negara ke arah tahun 2050

95

teknologi baharu muncul dan saling berkaitan berdasarkan kekuatan dan keperluan negara dalam 3 fasa:

Masa kini (2015–2020)

Masa akan datang (2021–2035)

Masa depan (2036–2050)

21

teknologi baharu muncul berimpak bagi merealisasikan program *Progressive Malaysia 2050* berdasarkan kebolehlaksanaan dan daya tarikan dalam konteks Malaysia, dipandu oleh trend dan risiko global

IMBAS DI SINI UNTUK MEMBACA
Sains & Teknologi Masa Depan Malaysia 2050 -
Emerging Science, Engineering & Technology (ESET) Study Report



95 Teknologi Baharu Muncul Malaysia



Source: ASM, 2017

Seterusnya, ASM menjalankan beberapa siri analisis untuk mengenal pasti pemacu Sains dan Teknologi (S&T) terbaik yang boleh membangunkan sektor sosioekonomi Malaysia. Keupayaan penyelidikan, output (penerbitan, paten dan aktiviti pengkomersialan), dapatan dan blok binaan penyelidikan (cth. Pusat Kecemerlangan awam dan swasta serta institusi penyelidikan) telah dinilai untuk membangunkan Rangka Kerja 10-10 MySTIE.

Pemacu Sains & Teknologi

Trend global bagi pemacu S&T terbaik yang boleh menerajui pertumbuhan ekonomi telah dianalisis bagi mengenal pasti inovasi berpotensi yang boleh memberi impak yang besar terhadap pembangunan sosioekonomi masyarakat di seluruh dunia.

Analisis ini disokong dengan kajian global yang lain, analisis paten dan trajektori teknologi dalam tempoh 10 tahun yang lalu.

Kemudian, 95 teknologi baharu muncul yang dikenal pasti dalam kajian ESET telah digabungkan menjadi 10 pemacu S&T.

Pemacu Sosioekonomi

10 pemacu sosioekonomi telah dikenal pasti dengan menganalisis bidang keutamaan penyelidikan negara seperti:

- 12 Bidang Keberhasilan Utama Ekonomi (NKEA)
- 3 Sub-Sektor Pemangkin Kementerian Perdagangan Antarabangsa dan Industri (MITI) dan 2 bidang yang berpotensi tinggi untuk pertumbuhan
- 9 Bidang Keutamaan Majlis Penyelidikan Sains Negara (NSRC)
- 7 Kluster Geran Penyelidikan Kementerian Pendidikan (MOE)

Selain itu, ekosistem industri dalam pelbagai sektor ekonomi yang dikaji dalam “A Study on Knowledge Content in Key Economic Sectors in Malaysia” (MYKE III) (EPU, 2016) digunakan sebagai rujukan tambahan. Tinjauan dan wawancara dengan tokoh perniagaan juga dijalankan untuk mengenal pasti keupayaan dinamik* setiap sektor.

**Keupayaan dinamik (keupayaan penyerapan, penyesuaian dan berinovasi) menunjukkan keupayaan sektor untuk menyerap kejutan, berevolusi dan berubah kepada kedudukan yang lebih kompetitif.*

Perumusan Rangka Kerja 10-10 MySTIE



1. Bidang Keutamaan Nasional

- 9 Bidang Keutamaan NSRC
- 12 NKEA
- MITI (3+2)
- 7 Kluster Geran Penyelidikan MOE

2. Keupayaan Penyelidikan

- Penerbitan dan Analisis Paten
- Indeks Keupayaan Penyelidikan MRU (Kuantum dan Kualiti Penerbitan, Blok Binaan Penyelidikan)

3. Analisis Teknologi Baharu Muncul dan Teknologi Merosot

- Analisis Paten Global
- Analisis Pelaburan Teknologi

4. Analisis Industri

- Kajian MyKE III (Fasa 1 dan Fasa 2)
- Kaji Selidik dan Wawancara dengan Tokoh Perniagaan

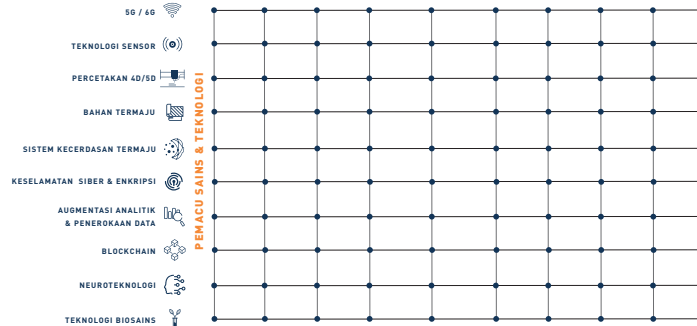
5. Trend global

- 10 pemacu teknologi terbaik
- Pemacu teknologi global

10 RANGKA KERJA
10 MySTIE

Membina "horizontal" dan membolehkan
"vertikal" dalam ekosistem

PEMACU SOSIOEKONOMI MALAYSIA



© Academy of Sciences Malaysia - Monash University Malaysia 2019



5G/6G

Rangkaian mudah alih generasi mendatang yang membolehkan penggunaan frekuensi yang lebih tinggi, kapasiti lebih besar dan masa kependaman yang lebih rendah.



TEKNOLOGI SENSOR

Sensor berprestasi tinggi, termasuk sistem mikroelektronik (MEMS), bahan magnet dan piezoseramik, biosensor boleh pakai dan sensor elektrokimia boleh pakai.



PERCETAKAN 4D/5D

Percetakan menggunakan bahan pintar yang boleh berubah bentuk mengikut perubahan alam sekitar atau bertindak balas terhadap rangsangan, dan mencetak bahagian-bahagian sebagai lapisan melengkung berbilang lapisan secara serentak, menjadikan objek lebih kuat dengan kos yang lebih kompetitif berbanding dengan percetakan 3D.



BAHAN TERMAJU

Bahan pengalir haba dan tenaga yang baharu, lebih kuat, tahan lama dan efisien yang digunakan secara meluas dalam perindustrian, aplikasi biologi, perubatan dan aplikasi-aplikasi lain.



SISTEM KECERDASAN TERMAJU

Merangkumi pemprosesan data raya, robotik termaju, kecerdasan buatan, machine learning, arahan pemasangan sendiri, kejuruteraan neuromorphic dan pengkomputeran kuantum untuk membolehkan fleksibiliti, kebolehsuaian, kepersisan dan kecekapan dalam analisis, pemprosesan maklumat dan tindak balas.



KESELAMATAN SIBER & ENKRIPSI

Teknologi, proses, amalan dan kaedah yang melindungi sistem maklumat dan komunikasi (rangkaiannya, peranti dan data), mengurangkan risiko berkaitan dengan serangan berniat jahat, perampasan digital, akses tanpa kebenaran serta kerosakan pada sistem dan data.



AUGMENTASI ANALITIK & PENEROKAAN DATA

Kaedah penerokaan data termaju yang membolehkan pengguna mencerap corak data yang terhasil menggunakan pelbagai kaedah statistik, pengecaman pola, *machine learning*, pembelajaran semula jadi dan kaedah-kaedah lain analisis data termaju.



BLOCKCHAIN

Sistem lejar digital yang demokratik, tidak akan rosak, cekap, dapat ditentusahkan dan menyimpan rekod kekal setiap transaksi nilai dalam kalangan agen ekonomi.



NEUROTEKNOLOGI

Teknologi yang membolehkan kajian proses otak, *brain-computer interface*, membuat keputusan, tingkah laku dan gangguan neurologi.



TEKNOLOGI BIOSAINS

Teknologi yang menggunakan proses biologi, sistem biologi atau organisma hidup untuk menghasilkan produk atau teknologi berdasarkan biologi molekul, bionik, biokejuruteraan, kejuruteraan genetik dan nanoteknologi.

10

PEMACU SOSIO-EKONOMI



TENAGA

Sektor ini terbentuk daripada rangkaian entiti yang kompleks dan berkait rapat dengan yang terlibat dalam pengeluaran, pengurusan dan pengagihan tenaga untuk menggerakkan ekonomi dan meningkatkan kualiti hidup rakyat. Ia melibatkan sumber tenaga boleh diperbaharui dan tidak boleh diperbaharui.



PERKHIDMATAN PERNIAGAAN & KEWANGAN

Sektor ini merangkumi perkhidmatan yang menyokong fungsi perniagaan ekonomi yang lebih luas seperti Komunikasi Teknologi Maklumat (ICT), logistik, perkhidmatan kewangan dan perkhidmatan profesional lain.



KEBUDAYAAN, KESENIAN & PELANCONGAN

Malaysia mempunyai pertembungan pelbagai masyarakat dan budaya. Sektor ini merangkumi pelbagai aktiviti yang meluas termasuk ungkapan dan penggunaan kandungan kreatif dan karya seni. Sektor pelancongan memanfaatkan warisan budaya yang pelbagai dan sumber semula jadi Malaysia.



PERUBATAN & PENJAGAAN KESIHATAN

Perubatan dan penjagaan kesihatan merangkumi semua barangan, perkhidmatan dan mekanisme pembayaran untuk pencegahan, pemulihan, penyembuhan, penyelenggaraan kesejahteraan fizikal, mental atau emosi.



TEKNOLOGI DAN SISTEM PINTAR (KEJURUTERAAN & PEMBUATAN GENERASI MENDATANG)

Teknologi dan sistem pintar yang mewujudkan penggunaan sumber yang berdaya tahan melalui pemantauan sendiri, penyelesaian masalah, mengoptimumkan dan mengintegrasikan proses pembuatan dan rantai bekalan. Hal ini membolehkan keputusan dibuat berdasarkan penyesuaian data dan sistem fizikal siber yang pintar.



BANDAR PINTAR & PENGANGKUTAN

Bandar pintar dan pengangkutan melibatkan integrasi infrastruktur fizikal dan semula jadi dengan teknologi termaju untuk mengekalkan keadaan kehidupan yang mampan, berdaya tahan dan makmur.



AIR & MAKANAN

Air dan makanan ialah teras kepada pembangunan masyarakat yang mampan di seluruh dunia. Keperluan ini memerlukan ekosistem yang bersepadu untuk memastikan keselamatan air dan makanan bagi menangani cabaran pertumbuhan penduduk, urbanisasi, perubahan iklim dan perbezaan taraf ekonomi.



PERTANIAN & PERHUTANAN

Pertanian dan perhutanan merupakan pemacu sosioekonomi yang penting bagi Malaysia. Pertanian merangkumi tanaman, ternakan, dan perikanan. Pertanian dan perhutanan ialah sektor utama bagi keselamatan makanan, pekerjaan dan penjana hasil untuk negara.



PENDIDIKAN

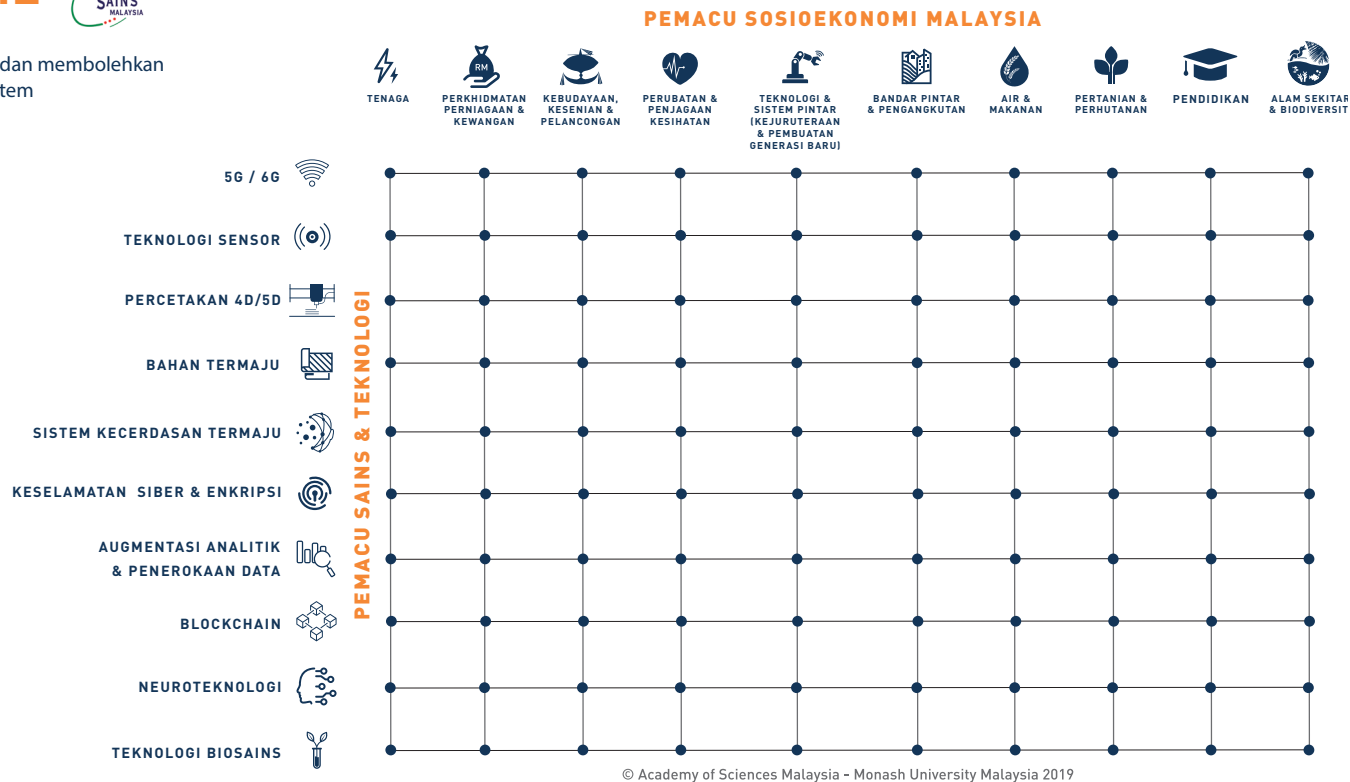
Pendidikan bermula dari prasekolah ke pendidikan pasca kedoktoran dan pembelajaran berterusan. Tujuan pendidikan adalah untuk memupuk masyarakat kreatif dan tenaga kerja yang mahir. Sektor pendidikan juga penting untuk menjana hasil negara.



ALAM SEKITAR & BIODIVERSITI

Memelihara dan memulihara persekitaran semula jadi dan biodiversiti Malaysia adalah penting dalam memanfaatkan nilai untuk pembangunan mampan. Pendekatan mampan diperlukan untuk meneroka nilai ekosistem daratan dan marin.

Membina “horizontal” dan membolehkan
“vertikal” dalam ekosistem



Setiap Pemacu Sains dan Teknologi harus meneroka teknologi teras dan aplikasi untuk 10 Pemacu Sosioekonomi Malaysia

Menerajui Penyelidikan Asas dan Translasi

Setiap Pemacu Sosioekonomi Malaysia perlu meneroka bagaimana 10 Pemacu Sains dan Teknologi akan menambah nilai dan meningkatkan daya saing global

Rangka Kerja 10-10 MySTIE: Contoh Penubuhan Pusat Kecemerlangan

Untuk mencipta nilai, pemacu S&T perlu sepadan dengan pemacu sosioekonomi. Rangka Kerja 10-10 MySTIE akan membolehkan Malaysia menggandingkan pemacu S&T dengan pemacu sosioekonomi bagi merangsang pembangunan negara. Rangka kerja ini terdiri daripada 10 pemacu sosioekonomi utama Malaysia dan 10 pemacu S&T global.

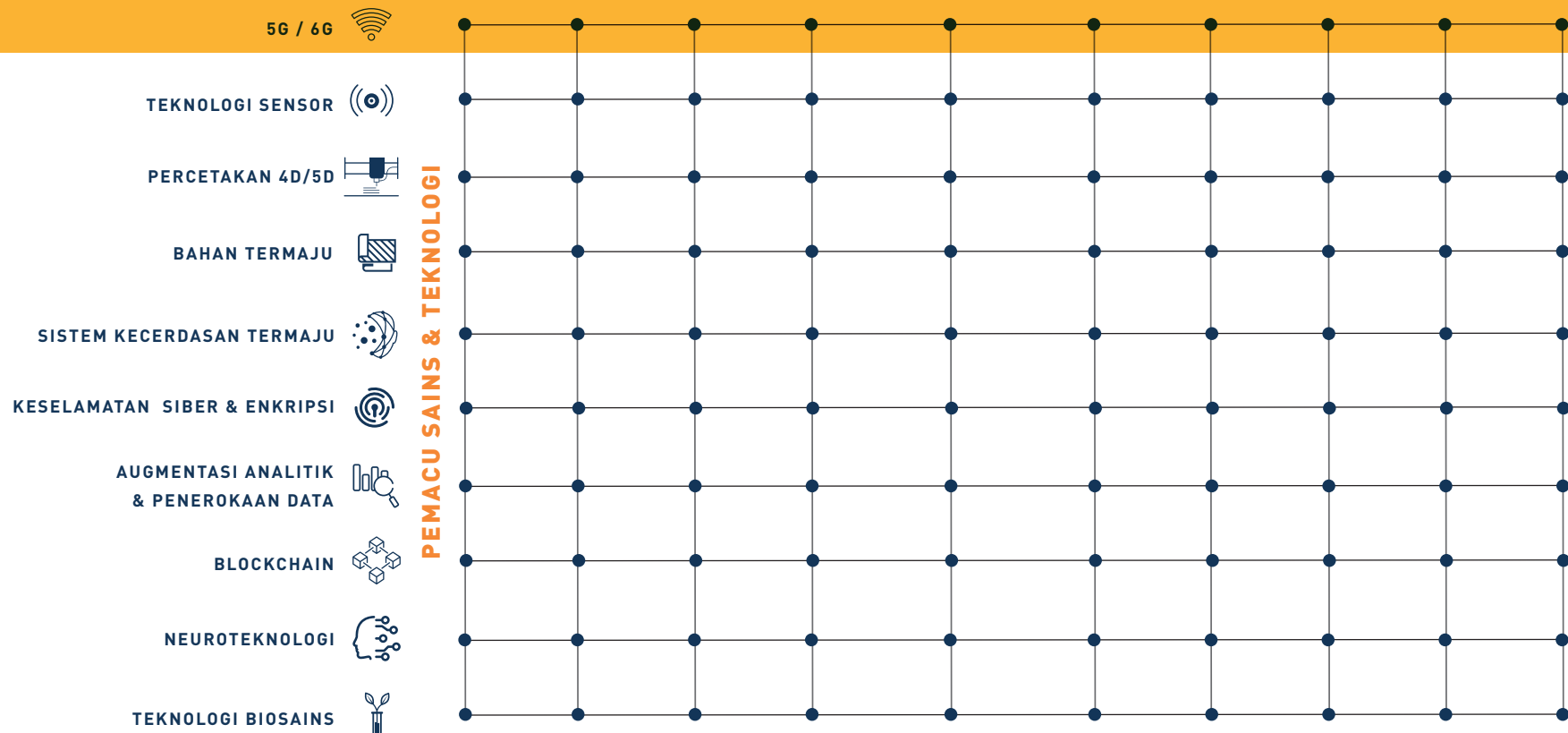
Rangka kerja ini dijangka akan mengenal pasti R&D asas, gunaan dan eksperimental dalam 10 pemacu S&T global yang diperlukan untuk mentransformasi 10 pemacu sosioekonomi Malaysia dalam mengembangkan rantai nilai inovasi global, meningkatkan daya saing ekonomi, mengurangkan ketidaksamaan dan meningkatkan kualiti hidup rakyat. Usaha ini akan mentransformasi Malaysia menjadi negara yang bersatu, makmur dan mesra alam sekitar menjelang tahun 2030.

Model Perkongsian Pelbagai Pihak Berkepentingan:

Mewujudkan Pusat Kecemerlangan (CoE) untuk memimpin R&D dalam 5G/6G. CoE perlu ditubuhkan dengan merangkumi pelbagai pihak berkepentingan. Sebagai sebahagian daripada CoE, universiti penyelidikan perlu menjalankan kajian asas yang melengkapi kajian institusi lain (contohnya universiti lain, GLC, industri dan kumpulan komuniti), menjalankan penyelidikan gunaan dan eksperimental serta hasil translasi dalam 10 bidang sosioekonomi.

Sudut Pandangan Teknologi Dunia dipetakan mengikut Pemacu Sosioekonomi Malaysia: Perspektif Horizontal Rangka Kerja 10-10 MySTIE

PEMACU SOSIOEKONOMI MALAYSIA



© Academy of Sciences Malaysia - Monash University Malaysia 2019

Rangka Kerja 10-10 MySTIE: Contoh Transformasi Pemacu Sosioekonomi Pertanian & Perhutanan

Contoh aplikasi Rangka Kerja 10-10 MySTIE ialah peralihan sektor Pertanian & Perhutanan menjadi lebih berintensifkan pengetahuan dan teknologi. Walaupun sektor Pertanian & Perhutanan kekal sebagai penjana penting kekayaan ekonomi dan peluang pekerjaan untuk negara, ia masih tertumpu kepada penggunaan tenaga buruh dan tidak dipacu oleh teknologi. Akibatnya, sektor ini kekal bergantung pada negara-negara asing bagi memenuhi keperluan agro-makanannya.

Teknologi seperti 5G/6G, Sistem Kecerdasan Termaju dan Augmentasi Analitik serta Penerokaan Data boleh digunakan untuk mencipta pertanian kepersisan menggunakan dron. Sebagai alternatif, teknologi seperti teknologi sensor, neuroteknologi dan teknologi biosains boleh digunakan untuk membangunkan pengumpulan dan penemuan data multimod masa nyata melalui kecanggihan dron/bio sensor.

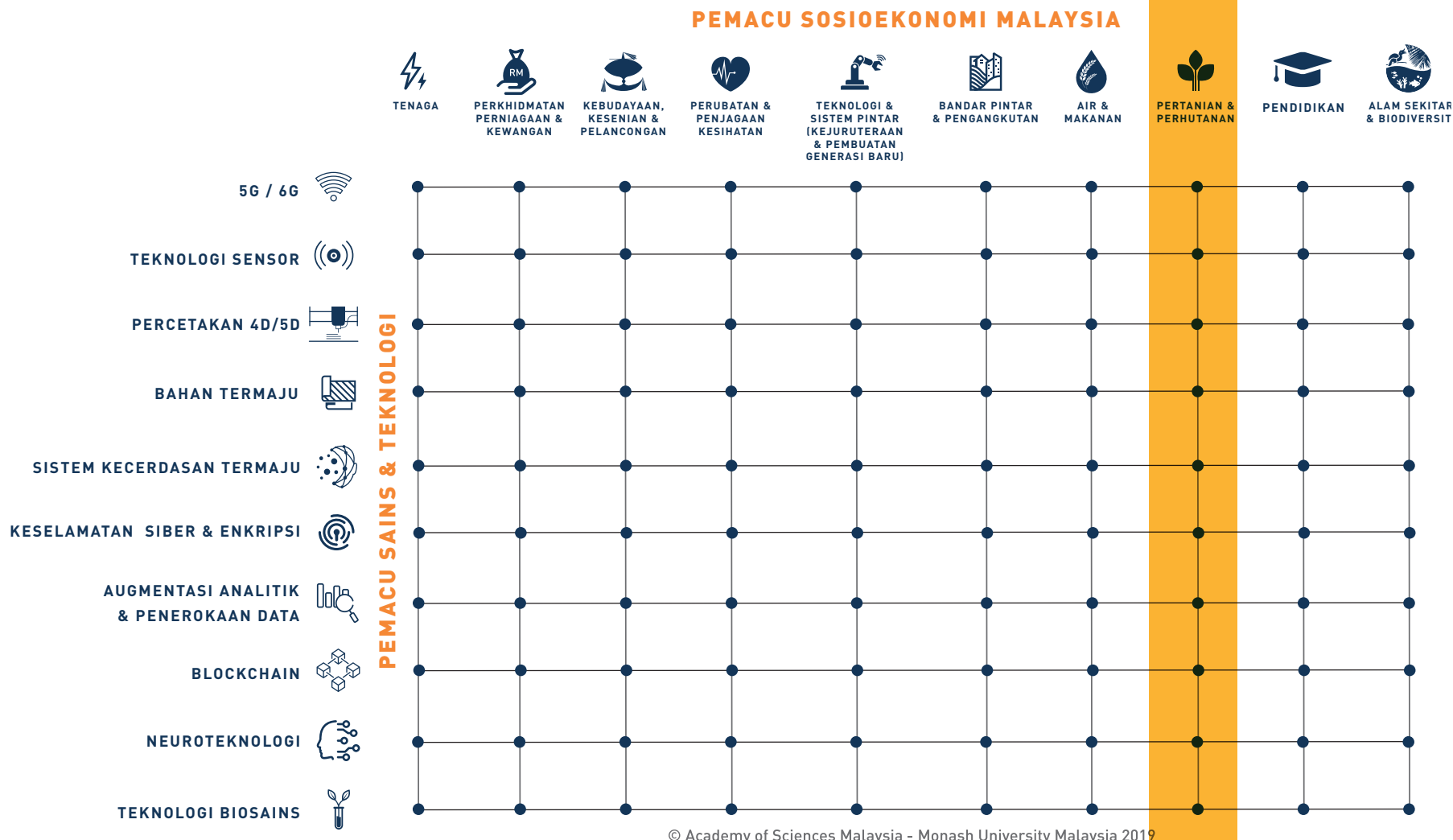
Oleh itu, untuk meningkatkan daya saing sektor Pertanian & Perhutanan, pelbagai pemacu S&T harus digunakan untuk mewujudkan inovasi teras bagi meningkatkan Pulangan Nilai (ROV *) sektor tersebut.

* Pulangan Nilai (ROV) ialah nilai yang diperoleh daripada penambahbaikan secara berterusan menggunakan pemacu S&T, sistem, proses dan model perniagaan baharu. Dalam konteks STI, menguruskan sumber dengan berkesan dan cekap akan meningkatkan tawaran nilai inisiatif STI untuk semua pihak yang berkepentingan, yang seterusnya akan meningkatkan keupayaannya untuk menjana pulangan pelaburan (ROI). ROI bergantung kepada ROV.

Sudut Pandangan Teknologi Dunia dipetakan mengikut Pemacu Sosioekonomi Malaysia: Perspektif Vertikal

Rangka Kerja 10-10 MySTIE

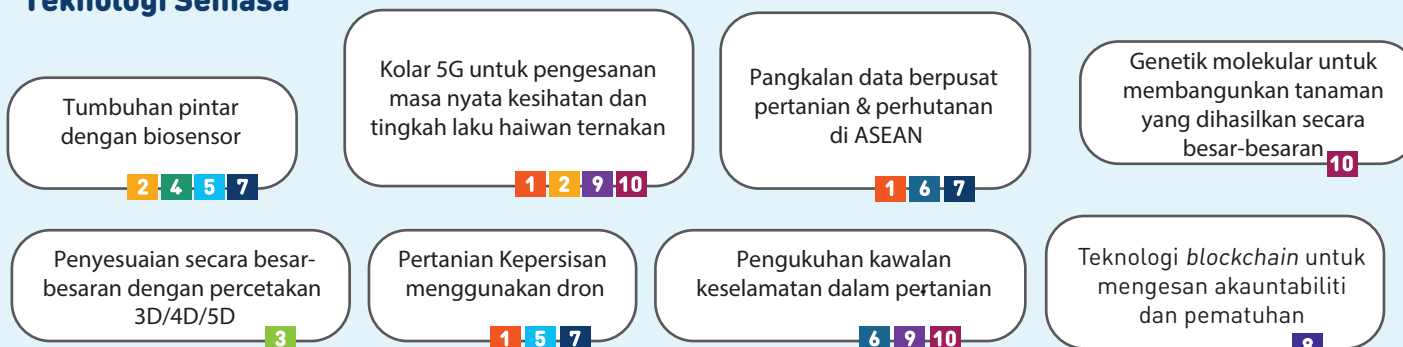
Sesebuah pelan strategik pertanian negara harus memberi tumpuan terhadap pelaburan dalam ekosistem agar dapat membangunkan dan menggunakan 10 pemacu S&T bagi meningkatkan pulangan nilai (ROV) untuk sektor ini. Ia bukan sahaja dapat meningkatkan kualiti dan daya saing global sektor ini, malah akan mewujudkan subsektor ekonomi baharu seperti sektor perniagaan tani, pembiayaan agroteknologi dan agro hijau/sukuk. Sektor pertanian yang kukuh dipacu S&T juga akan mempunyai kesan pengganda yang positif terhadap pemacu sosioekonomi lain yang seterusnya dapat meningkatkan industri makanan Malaysia dan ekonomi Halal.



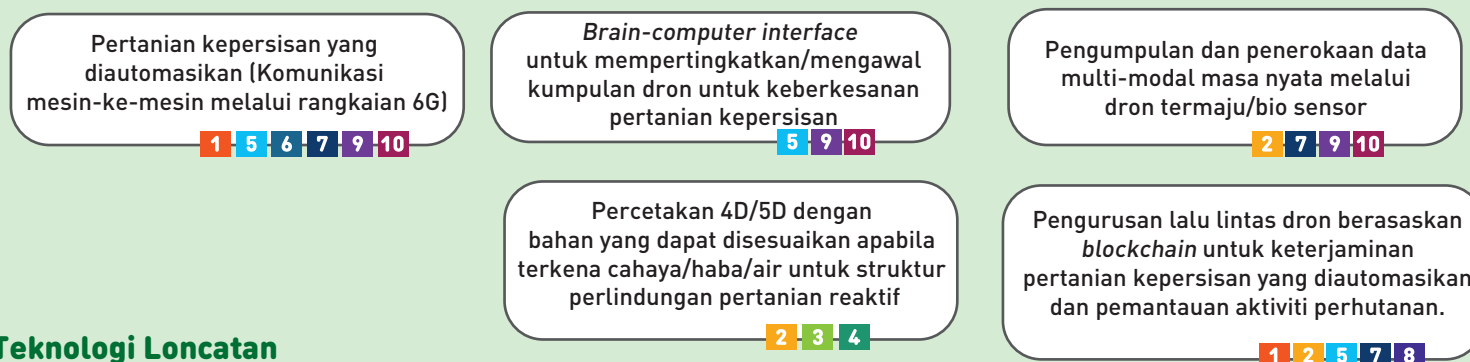
Aplikasi Rangka Kerja 10-10 MySTIE bagi Pemacu Sosioekonomi Pertanian dan Perhutanan

Kajian kes bagaimana 10-10 MySTIE dapat digunakan untuk menghasilkan teknologi generasi mendatang bagi meningkatkan pulangan nilai dan daya saing sektor pertanian dan perhutanan.

Teknologi Semasa



Teknologi Loncatan (Penyelidikan & Aplikasi Generasi Mendatang)



Sumber: Analitik oleh ASM, Nair, Ahmed, Vaithilingam dan pasukan daripada Monash University Malaysia, 2020

Bagaimana inovasi pertanian dan perhutanan dapat digabungkan dengan sektor lain?

Teknologi dan Sistem Pintar (Kejuruteraan dan Pembuatan Generasi Mendatang)

Alam Sekitar & Biodiversiti

Tenaga
(2, 5)

Mengintegrasikan ladang alga gen buatan dengan pelan industri untuk mengautomatiskan sistem penangkapan karbon bagi pengeluaran bahan api bio

Bandar Pintar & Pengangkutan

Air & Makanan
(2, 5)

Ladang vertikal dengan sistem hidroponik automatik berkuasa solar di kawasan bandar untuk meningkatkan rantaian bekalan

Kesan Pengganda Pemodenan Pertanian dan Perhutanan kepada Pemacu Sosioekonomi yang Lain



PERTANIAN & PERHUTANAN

PERTANIAN PINTAR

Pemodenan Sektor Pertanian

Rangka Kerja 10-10 MySTIE menggalakkan penumpuan teknologi yang memudahkan transformasi setiap sektor yang, seterusnya mewujudkan kesan pengganda kepada pemacu sosioekonomi yang lain. Sebagai contoh, memodenkan sektor pertanian boleh meningkatkan keupayaan industri agro-pelancongan, dan dengan itu menyediakan aliran hasil yang lumayan. Memanfaatkan peluang penciptaan nilai memerlukan penyusunan unsur-unsur ekosistem, sistem serta proses yang teliti. Usaha ini akan terus memacu kesan pengganda serta kos dan manfaat pasaran tidak langsung (market externalities) yang positif untuk mewujudkan impak sosioekonomi yang lebih besar bagi semua pihak berkepentingan.



TENAGA

- Penjanaan stok suapan dan tenaga boleh diperbaharui daripada bahan api bio



PERKHIDMATAN PERNIAGAAN DAN KEWANGAN

- Rantaian Bekalan Bersepadu Pintar
- Perkhidmatan Halal Global



KEBUDAYAAN, KESENIAN DAN PELANCONGAN

- Pembangunan agro-pelancongan



PERUBATAN DAN PENJAGAAN KESIHATAN

- Penerokaan bahan-bahan alternatif, sebatian bioaktif dan bahan bio
- Pembangunan makanan berfungsi dan produk herba



TEKNOLOGI DAN SISTEM PINTAR (KEJURUTERAAN DAN PEMBUATAN GENERASI MENDATANG)

- Penjenteraan ladang dan automasi
- Pembangunan pemantauan ladang pintar



BANDAR PINTAR DAN PENGANGKUTAN

- Pengangkutan Bersepadu Pintar untuk produk pertanian
- Pertanian bandar yang dinomalisasikan
- Komuniti pertanian dan perikanan luar bandar dan terpencil yang terhubung



AIR & MAKANAN

- Pengairan dan sistem perparitan berkesan



PENDIDIKAN

- Pembelajaran diperibadikan dan pembelajaran menggunakan pengalaman melalui kurikulum yang direka untuk pertanian tropika
- Pembangunan pusat global dengan kepakaran dalam bidang pertanian tropika



ALAM SEKITAR & BIODIVERSITI

- Pengurusan sumber semula jadi dan alam sekitar yang berkesan (cth. tanah, banjir, kualiti udara)
- Program pemodenan penanaman semula yang mampan
- Pengurusan marin dan komuniti pantai yang berkesan
- Pemuliharaan flora, fauna, haiwan asli, tumbuh-tumbuhan dan serangga

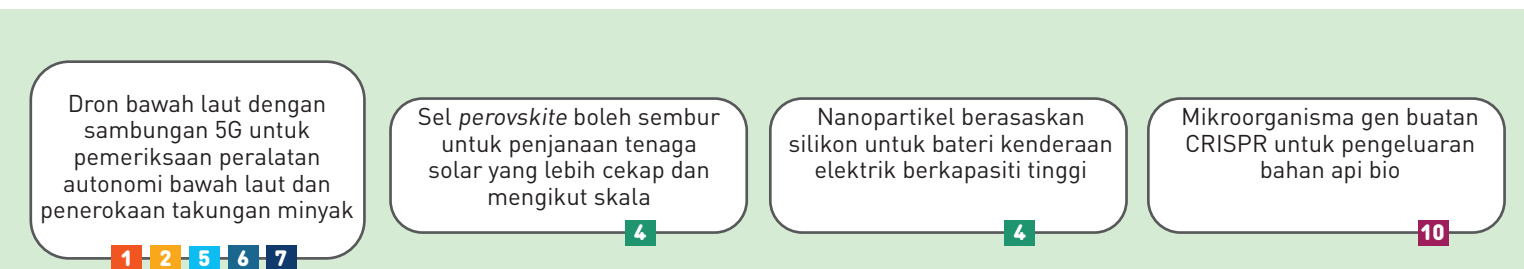
Sumber: Analitik ASM, 2020

Peta Aplikasi Sains & Teknologi



Aplikasi Rangka Kerja 10-10 MySTIE bagi Pemacu Sosioekonomi Tenaga

Teknologi Semasa



Teknologi Loncatan (Penyelidikan & Aplikasi Generasi Mendatang)

Bagaimana inovasi tenaga dapat digabungkan dengan sektor lain?

Pertanian dan Perhutanan
Panel solar penjejakan cahaya matahari automatik untuk sistem hidroponik bebas elektrik
1 5
2 7

Teknologi & Sistem Pintar (Kejuruteraan & Pembuatan Generasi Mendatang)
+

Alam sekitar & Biodiversiti
1 2 5 7

Sistem pemulihan haba sisa industri automatik untuk mengurangkan kos tenaga dan pelepasan karbon dioksida

Bandar Pintar & Pengangkutan
+

Perkhidmatan Perniagaan & Kewangan
RM

1 2 5 6 7 8

Grid elektrik yang tidak berpusat bersama perdagangan rakan setara melalui kontrak pintar berasaskan blockchain

Sumber: Analitik oleh ASM, Nair, Ahmed, Vaithilingam dan pasukan daripada Monash University Malaysia, 2020

Aplikasi Rangka Kerja 10-10 MySTIE bagi Pemacu Sosioekonomi Perkhidmatan Perniagaan dan Kewangan

Teknologi Semasa

Perkhidmatan hiburan realiti maya dengan sambungan 5G (cth. konsert siaran langsung, festival)

1

Percetakan 3D pada peringkat akhir penghasilan produk bagi meningkatkan rantaian bekalan peruncit

3

Machine learning untuk pengiklanan digital dinamik yang mampu meramal

5 7

Perkhidmatan kewangan dan perbankan maya berasaskan blockchain

1 5 6 8

Sensor IoT untuk pemantauan aset kritikal di pusat kemudahan logistik dan penjagaan kesihatan

1 2 7

Kenderaan udara tanpa pemandu untuk perkhidmatan penghantaran pakej

1 2 5 6 7 8

Analitik mampu meramal untuk penyelesaian pengurusan pelaburan

5 7



Platform digital berasaskan AI yang dilengkapi dengan sistem penglihatan dan sensor RFID untuk pengurusan sumber manusia dan aset jarak jauh

1 2 5 6 7 8

Perkhidmatan armada dron autonomi dengan laluan penerbangan yang dipacu oleh AI menggunakan data lalu lintas udara, cuaca dan geospasial masa nyata

1 2 5 6 7 8

Dron dan sensor dengan sambungan 5G untuk pengurusan runcit autonomi

1 2 5 6 7 8

Kunci enkripsi biologi untuk transaksi kewangan digital

6 8 10

Teknologi Loncatan (Penyelidikan & Aplikasi Generasi Mendatang)

Bagaimana inovasi Perkhidmatan Perniagaan dan Kewangan dapat digabungkan dengan sektor lain?



Kebudayaan, Kesenian & Pelancongan

Sistem pembayaran melalui pengecaman wajah di destinasi pelancongan menggunakan sistem penglihatan yang dihubungkan dengan pangkalan data pelancongan dengan sambungan 5G



Teknologi & Sistem Pintar (Kejuruteraan dan Pembuatan Generasi Mendatang)

Ketersambungan rantaian bekalan hujung ke hujung yang lancar melalui pembayaran blockchain automatik yang terjamin dan penjejakan logistik masa nyata



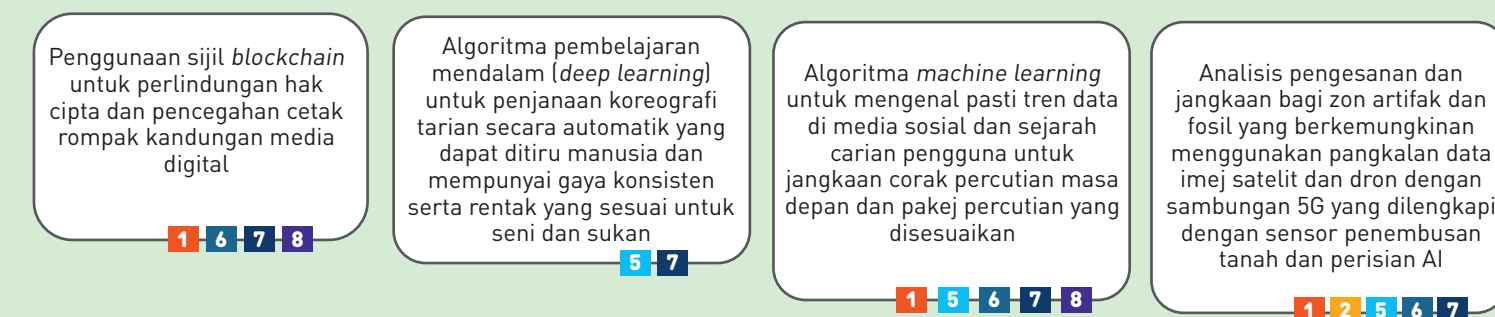
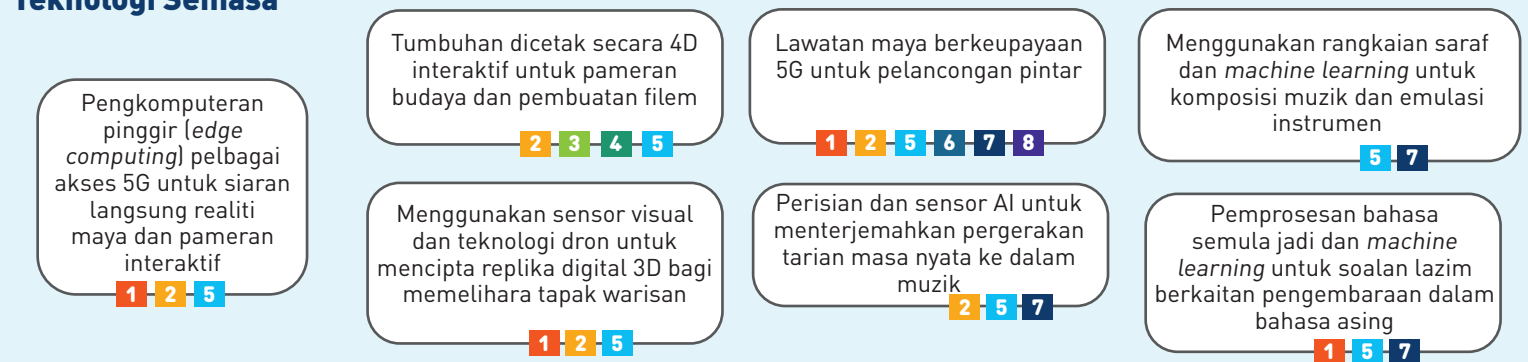
Perubatan & Penjagaan Kesihatan

Perkhidmatan insurans kesihatan yang dipacu oleh AI untuk mengenal pasti kelayakan tuntutan berdasarkan pengecaman pola dan menawarkan pakej insurans menggunakan maklumat yang dikongsi dalam pangkalan data awan penjagaan kesihatan

Sumber: Analitik oleh ASM, Nair, Ahmed, Vaithilingam dan pasukan daripada Monash University Malaysia, 2020

Aplikasi Rangka Kerja 10-10 MySTIE bagi Pemacu Sosioekonomi Kebudayaan, Kesenian dan Pelancongan

Teknologi Semasa



Teknologi Loncatan (Penyelidikan & Aplikasi Generasi Mendatang)

Sumber: Analitik oleh ASM, Nair, Ahmed, Vaithilingam dan pasukan daripada Monash University Malaysia, 2020

Bagaimana inovasi kebudayaan, kesenian & pelancongan dapat digabungkan dengan sektor lain?



Perkhidmatan Perniagaan dan Kewangan

Teknologi *blockchain* untuk menjejak dan mengesan penjualan karya seni bernilai tinggi melalui kontrak pintar dan edaran lejar



Perubatan & Penjagaan Kesihatan

Antara muka muzik menggunakan komputer kawalan otak untuk membolehkan gubahan muzik oleh pesakit yang terjejas otak bagi memulihkan fungsi otak



Alam Sekitar & Biodiversiti

+



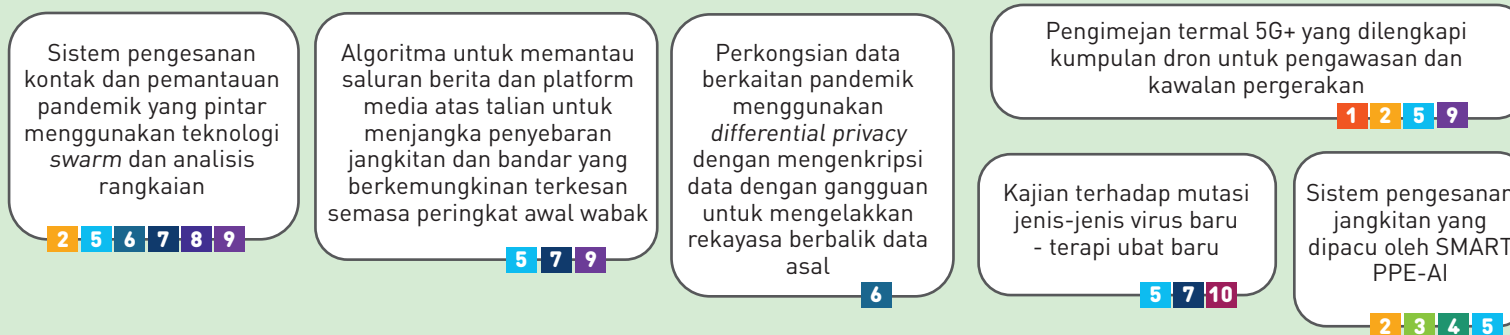
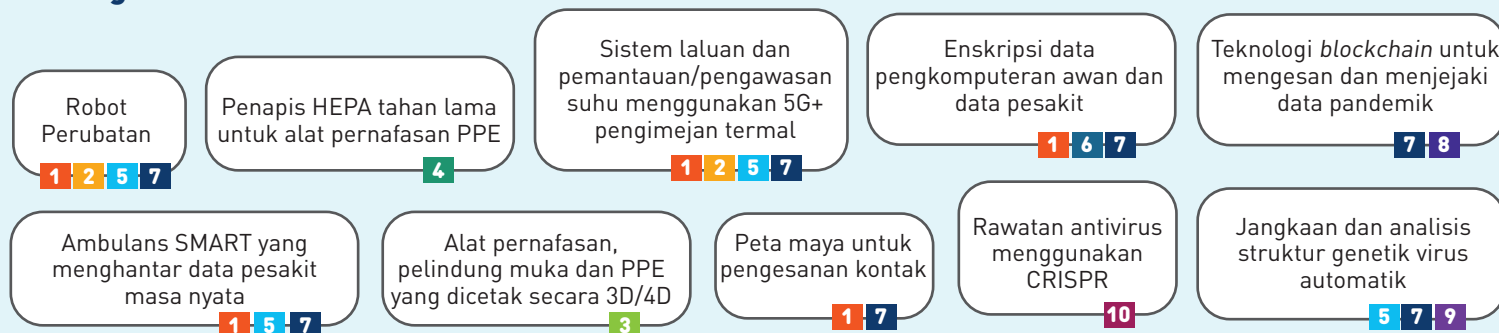
Bandar Pintar & Pengangkutan

1 2

Bandar pintar dengan inisiatif mesra alam, kerancangan budaya dan pemeliharaan warisan adalah faktor penting untuk menarik pelancong ke negara ini

Aplikasi Rangka Kerja 10-10 MySTIE bagi Pemacu Sosioekonomi Perubatan dan Penjagaan Kesihatan

Teknologi Semasa



Teknologi Loncatan (Penyelidikan & Aplikasi Generasi Mendatang)

Sumber: Analitik oleh ASM, Nair, Ahmed, Vaithilingam dan pasukan daripada Monash University Malaysia, 2020

Bagaimana inovasi perubatan dan penjagaan kesihatan dapat digabungkan dengan sektor lain?



5



5

7

9



+



1

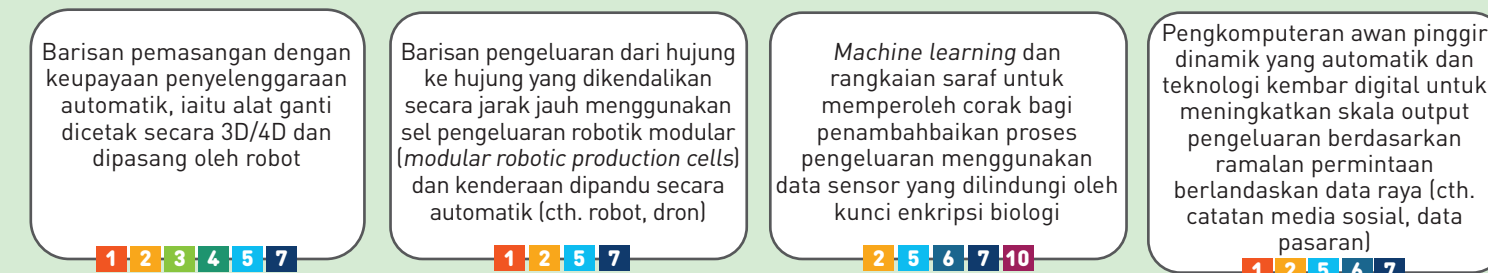
2

7

Ruang pemeriksaan tanpa sentuhan dan sistem pembayaran melalui pengesanan wajah di kawasan berkepadatan tinggi dan hab pengangkutan untuk meminimumkan sentuhan secara fizikal

Aplikasi Rangka Kerja 10-10 MySTIE bagi Pemacu Sosioekonomi Teknologi & Sistem Pintar (Kejuruteraan dan Pembuatan Generasi Mendatang)

Teknologi Semasa



Teknologi Loncatan (Penyelidikan & Aplikasi Generasi Mendatang)

Sumber: Analitik oleh ASM, Nair, Ahmed, Vaithilingam dan pasukan daripada Monash University Malaysia, 2020

Bagaimana inovasi Teknologi & Sistem Pintar dapat digabungkan dengan sektor lain?



Perubatan & Penjagaan Kesihatan

Pengeluaran ouput berdasarkan jangkaan permintaan menggunakan data media digital untuk menjangka kekurangan bekalan peralatan perubatan kritikal semasa peringkat awal wabak penyakit seperti COVID-19



Perkhidmatan Perniagaan dan Kewangan

Transaksi pengilang ke pengguna secara langsung menggunakan perkhidmatan dron penghantar dan pembayaran melalui pengecaman wajah



Alam Sekitar & Biodiversiti

+



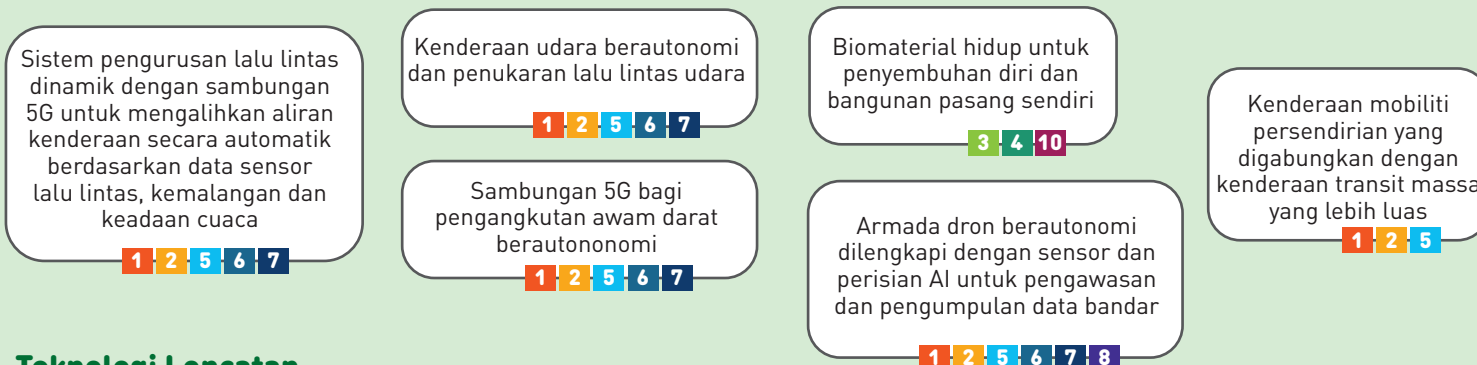
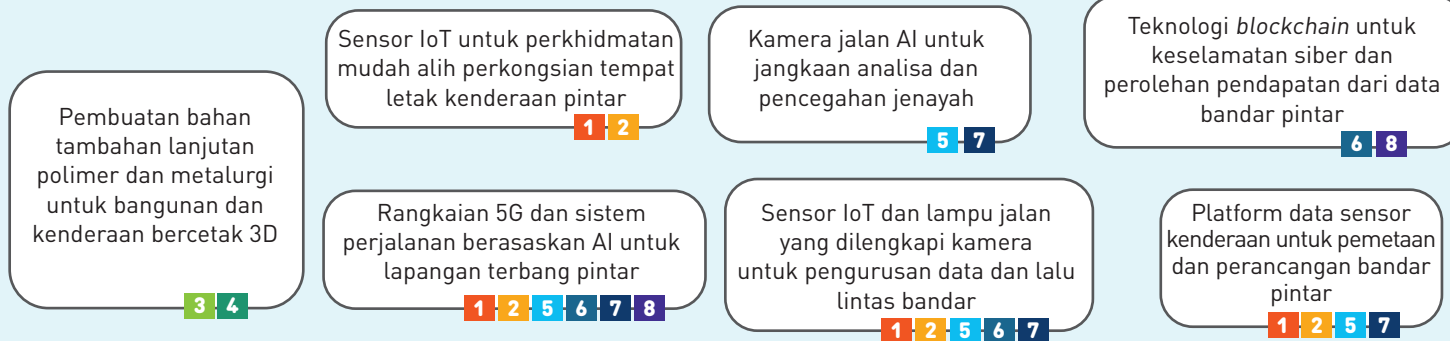
Pertanian dan Perhutanan

6 8

Teknologi *blockchain* untuk memastikan pembuatan yang mampan melalui penggunaan kontrak pintar untuk menentukan perakuan dan pematuhan peraturan bagi bahan mentah

Aplikasi Rangka Kerja 10-10 MySTIE bagi Pemacu Sosioekonomi Bandar Pintar dan Pengangkutan

Teknologi Semasa



Teknologi Loncatan (Penyelidikan & Aplikasi Generasi Mendatang)

Bagaimana inovasi bandar pintar dan pengangkutan dapat digabungkan dengan sektor lain?



Pertanian dan Perhutanan
Pengeluaran pertanian vertikal automatik berdasarkan jangkaan permintaan yang dipacu oleh data raya

1 2 5 7



Tenaga
Grid elektrik yang tidak berpusat melalui perolehan pendapatan elektrik berasaskan *blockchain* yang dihasilkan oleh bangunan yang dilengkapi dengan panel tingkap solar

1 2 5 6 7 8



Perubatan & Penjagaan Kesihatan



Perkhidmatan Perniagaan dan Kewangan

1 2 5 6 7 8

Pengangkutan awam dilengkapi dengan sistem pembayaran melalui pengecaman wajah dan sistem pemantauan suhu badan termal 5G untuk mengenal pasti penumpang yang dijangkiti COVID-19

Sumber: Analitik oleh ASM, Nair, Ahmed, Vaithilingam dan pasukan daripada Monash University Malaysia, 2020

Aplikasi Rangka Kerja 10-10 MySTIE bagi Pemacu Sosioekonomi Air dan Makanan

Teknologi Semasa

Pemeliharaan lebah secara automatik untuk melindungi pendebunga dan tanaman utama

1 2 5 7

AI dan *machine learning* untuk mengawal harga makanan berdasarkan masa nyata turun naik penawaran dan permintaan

1 5 6 7

Sensor untuk pemantauan rantai bekalan kualiti makanan masa nyata untuk mengurangkan sisa makanan

1 2 5 7

Talian bekalan air yang disambungkan menggunakan sensor AI dan IoT untuk jangkaan penyelenggaraan

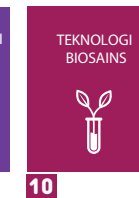
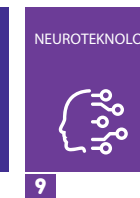
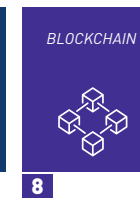
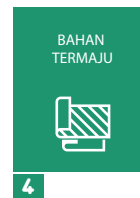
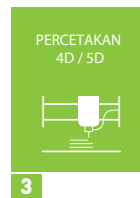
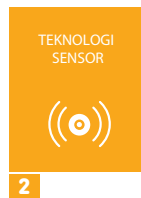
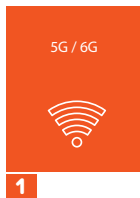
1 2 5 7

Teknologi *blockchain* untuk meningkatkan keupayaan, ketahanan dan tindak balas rantai bekalan terhadap kekurangan makanan

6 7 8

Ramalan kemarau dan banjir untuk pengurusan takungan yang berkesan dan pengurusan awal bencana

1 2 5 7



Teknologi Loncatan (Penyelidikan & Aplikasi Generasi Mendatang)

Penggantian ladang (*factory farms*) yang tidak mampan dengan daging vegan bercetak 3D dan daging berasaskan haiwan alternatif yang dibesarkan di makmal

3 4 10

AI dan algoritma *deep learning* untuk memantau kualiti dan meramalkan ketersediaan sumber air untuk industri makanan

1 2 5 6 7 8

Pemantauan masa nyata sensor alam sekitar berasaskan biologi dalam bekalan air menggunakan mikroskop berautonomi untuk pengesanan awal ancaman bekalan

1 2 5 7 10

Bahan nano untuk penyahgaraman air dan loji rawatan air yang cekap

4

Pindaan gen untuk meningkatkan hasil tanaman dan kualiti makanan

10

Bagaimana inovasi air dan makanan dapat digabungkan dengan sektor lain?



4

Bandar Pintar dan Pengangkutan

Integrasi sistem tadahan dan penulenan air hujan dengan infrastruktur bandar sebagai sumber bekalan air tambahan



1 5
2 7

Teknologi & Sistem Pintar (Kejuruteraan dan Pembuatan Generasi Mendatang)

Sensor berasaskan awan untuk pengesanan awal kebocoran sisa industri di sungai dan sumber air



+



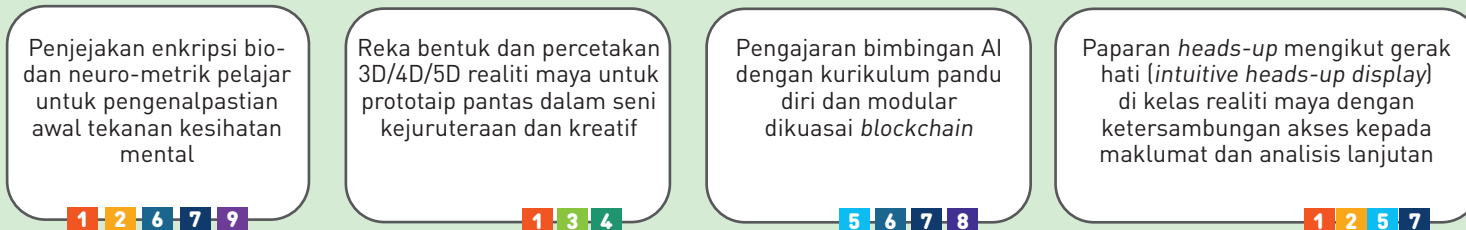
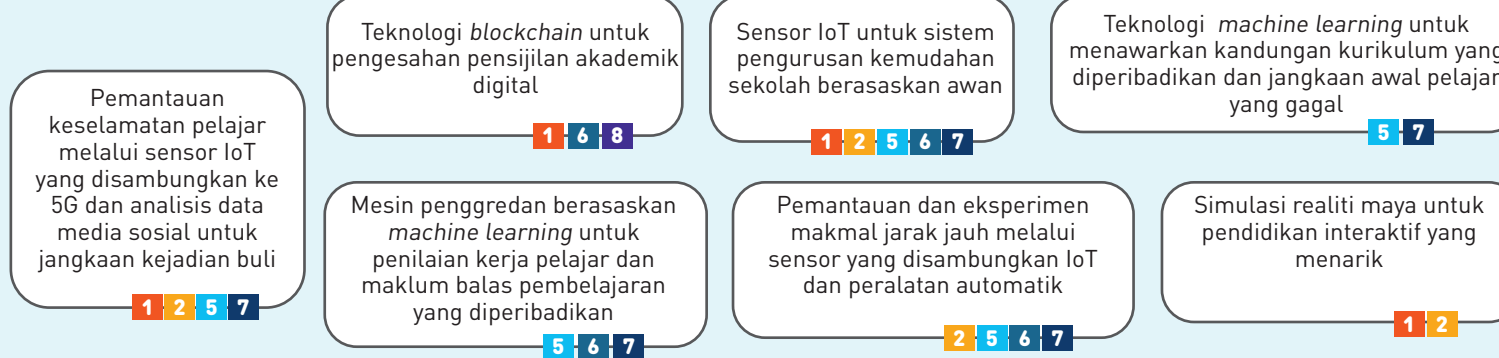
Perkhidmatan Perniagaan & Kewangan

Jangkaan permintaan rantai bekalan makanan secara optimum dan telus dari hujung ke hujung untuk mengelakkan kekurangan bekalan

Sumber: Analitik oleh ASM, Nair, Ahmed, Vaithilingam dan pasukan daripada Monash University Malaysia, 2020

Aplikasi Rangka Kerja 10-10 MySTIE kepada Pemacu Sosioekonomi Pendidikan

Teknologi Semasa



Teknologi Loncatan (Penyelidikan & Aplikasi Generasi Mendatang)

Bagaimana inovasi pendidikan dapat digabungkan dengan sektor lain?

Bandar Pintar & Pengangkutan
Persekitaran pembelajaran meluas di seluruh bandar melalui realiti terimbuhan untuk mengimbangi pengalaman VR di kelas sahaja



Pelbagai Sektor

Bilik darjah interaktif maya untuk pengalaman pembelajaran di luar lokasi sekolah (cth. Kilang, hutan, perusahaan, muzium)

Sumber: Analitik oleh ASM, Nair, Ahmed, Vaithilingam dan pasukan daripada Monash University Malaysia, 2020

Aplikasi Rangka Kerja 10-10 MySTIE bagi Biodiversiti Kepersisan (Pemacu Sosioekonomi Alam Sekitar dan Biodiversiti)

Teknologi Semasa

Sistem pemantauan audio/video menggunakan sambungan 5G dan model AI untuk menghalang pemburuan haram dan penebangan hutan

1 2 5 7

Robot sungai untuk pengumpulan dan kitar semula sisa secara automatik

1 2 5

Pemulihan hutan bakau menggunakan dron dan sensor untuk penanaman pokok, pemetaan tanah dan pengumpulan data

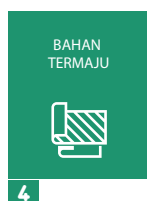
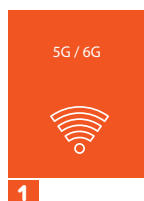
1 2 5 7

Imej satelit dan algoritma AI untuk pemantauan perikanan mampan secara masa nyata

1 5 7

Sistem penglihatan komputer berasaskan *cloud* dan *deep learning* untuk pemantauan automatik spesies hidupan liar

1 2 5 7 9



Teknologi Loncatan (Penyelidikan & Aplikasi Generasi Mendatang)

Katalog molekul untuk melindungi daripada *biopiracy*

7 10

Teknologi *blockchain* untuk bioekonomi digital yang mampan

1 6 7 8 10

Pendigitalan flora dan fauna Malaysia sebagai sumber genom yang berharga untuk pertanian, pemuliharaan, perubahan dan bio-ekonomi global yang semakin meningkat

7 10

Sistem penangkapan sisa lautan berautonomi dengan suar anti-perlanggaran serta pengesanan dan pemantauan masa nyata

1 2 5 7

Biologi sintetik untuk melindungi spesies yang terancam dan memulihkan ekosistem yang rosak

5 7 10

Penjejakan dan penghapusan spesies invasif menggunakan machine learning dan penglihatan komputer

1 2 5 7

Pindaan gen dan pengubahsuaian genom untuk faedah sosio-ekonomi bagi membantu spesies terancam menyesuaikan diri dengan perubahan persekitaran

7 10

Pengekodan DNA sebagai standard global untuk pengenalan spesies biologi dan penilaian biodiversiti

7 10

Bagaimana **kepersisan biodiversiti** dapat digabungkan dengan **sektor lain**?



8

Air & Makanan
Blockchain untuk mengesahkan sumber makanan dan memerangi penangkapan ikan secara haram



5 7 9

Kebudayaan, Kesenian dan Pelancongan
Menilai kesan persekitaran eko-pelancongan menggunakan algoritma *machine learning*



1 5 2 7

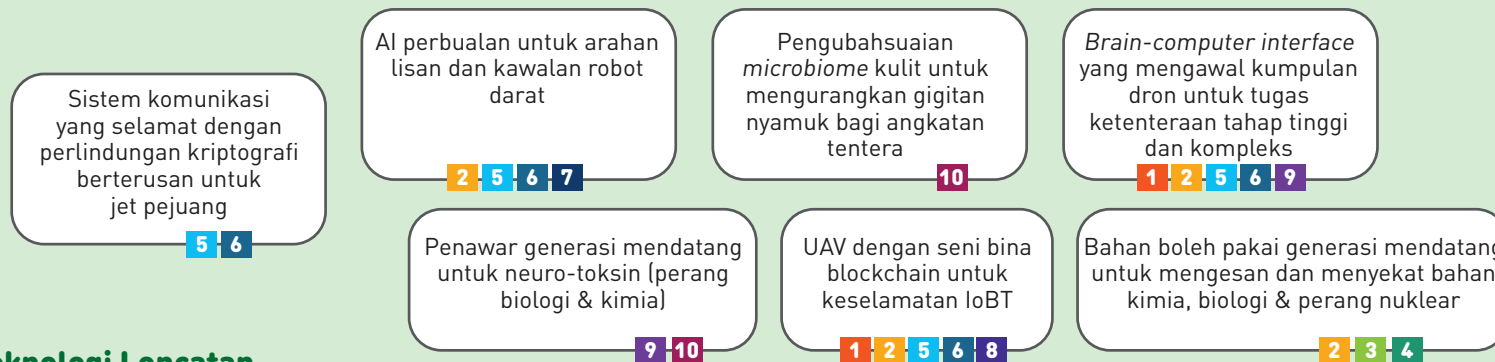
Bandar Pintar & Pengangkutan
Ramalan pencemaran udara terkini dan penyediaan penyelesaian menggunakan algoritma AI untuk pengesanan pola menggunakan data meteorologi, satelit, lalu lintas dan rangkaian sosial

Aplikasi Rangka Kerja 10-10 MySTIE: Contoh untuk Sistem Pertahanan Negara

Teknologi Semasa



Teknologi Loncatan (Penyelidikan & Aplikasi Generasi Mendatang)



Bagaimana kepersisan biodiversiti dapat digabungkan dengan sektor lain?



Bandar Pintar dan Pengangkutan

Pengawasan menggunakan dron pintar untuk keselamatan tanah air



Tenaga

Satelit angkasa dengan tenaga kuasa solar untuk kawalan jarak jauh terrestrial



Teknologi & Sistem Pintar (Kejuruteraan dan Pembuatan Generasi Mendatang)



Perkhidmatan Perniagaan dan Kewangan

Teknologi blockchain untuk menyelaras rantaian bekalan ketenteraan



Perubatan & Penjagaan Kesihatan

Penemuan terapi perubatan baharu, vaksin dan Peralatan Pelindung Diri (PPE)

Sumber: Analitik oleh ASM, Nair, Ahmed, Vaithilingam dan pasukan daripada Monash University Malaysia, 2020

02

Proses Mengenal pasti Bidang Keutamaan STIE Nasional (2021-2025) menggunakan Rangka Kerja 10-10 MySTIE

Libat Urus Rangka Kerja 10-10 MySTIE

Input inklusif daripada penggubal dasar, komuniti saintifik, ahli akademik, ketua industri dan badan profesional STI

Siri libat urus sejak Mac 2020

80 Libat Urus Bersama Pihak Berkepentingan

Bengkel, Perbincangan Kumpulan Berfokus & Pembentangan

300+ Peserta Terlibat

75 Kementerian/Agensi/Pemain Industri

4 Entiti Antarabangsa

604 Ketua Industri

Penyediaan input melalui *Business Sentiment Survey* 2019/2020

9 Kertas Pertimbangan

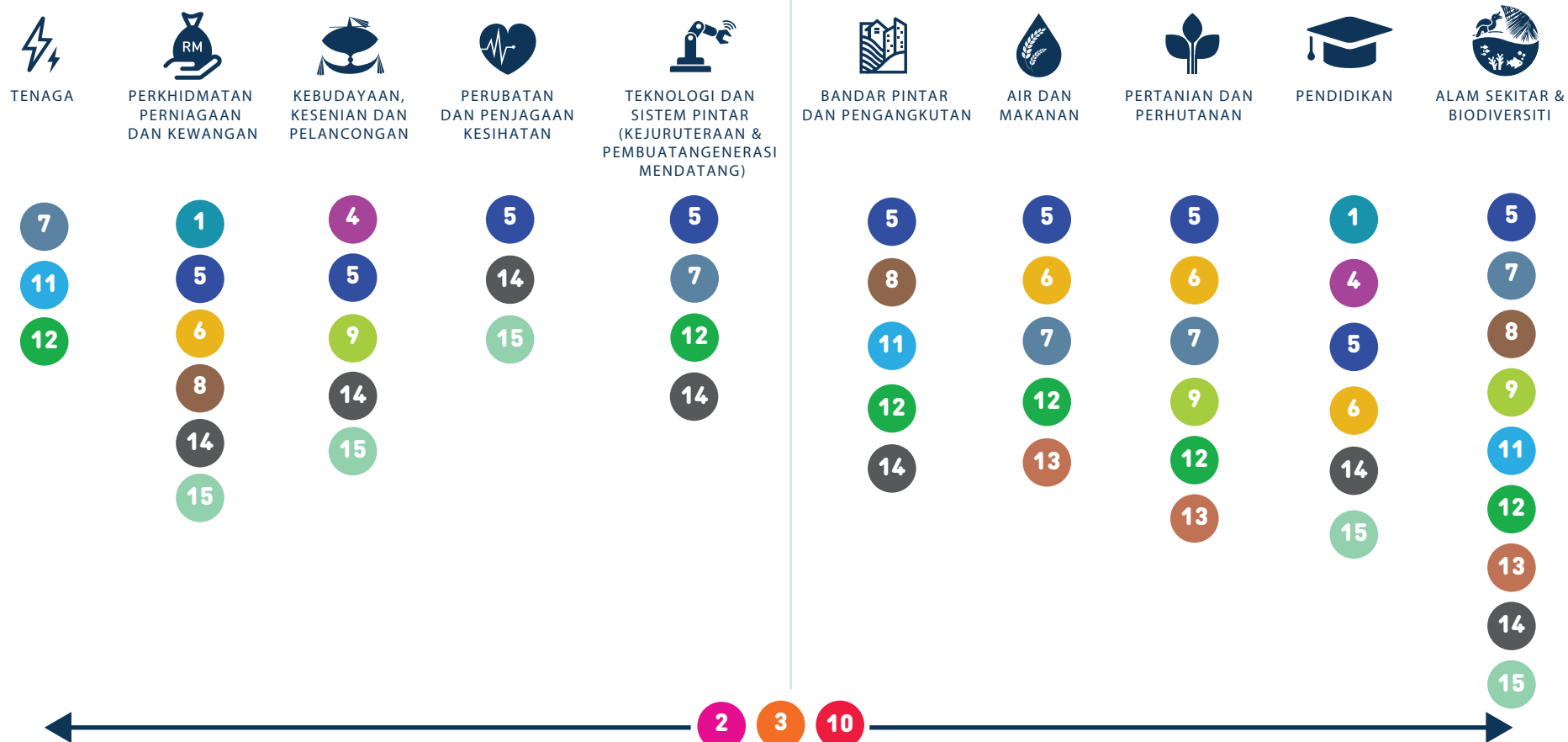
4 Pasukan Bertugas Bersama

6 Kajian Strategik untuk Polisi Baharu Perumusan dan Rancangan Nasional

Menghubungkan Rangka Kerja 10-10 MySTIE dengan Pelan Nasional

Wawasan Kemakmuran Bersama 2030 (SPV2030) ialah iltizam negara untuk mencapai ekonomi inklusif berasaskan pengetahuan merentas Aktiviti Pertumbuhan Ekonomi Utama (KEGA).

PEMACU SOSIO-EKONOMI MALAYSIA



*Pusat Kecemerlangan beserta Ekonomi Digital dan Revolusi Perindustrian Keempat merupakan pemboleh daya inovasi dan keusahawanan merentasi 10 bidang sosioekonomi.

- | | | | | | | | |
|--------------------------|----------------------------------|-----------------------|--|--------------------------|------------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| 1 Hab Kewangan Islam 2.0 | 3 Revolusi Perindustrian Keempat | 5 Hab ASEAN | 7 Komoditi Malaysia 2.0 | 9 Ekonomi Marin & Pantai | 11 Tenaga Boleh Diperbaharui | 13 Pertanian Pintar & Bernilai Tinggi | 15 Malaysia Truly Asia |
| 2 Ekonomi Digital | 4 Industri Pembangunan Kandungan | 6 Hab Halal & Makanan | 8 Logistik, Pengangkutan & Mobiliti Mampan | 10 Pusat Kecemerlangan | 12 Ekonomi Hijau | 14 Perkhidmatan Termaju & Moden | |

Sumber: Analitik ASM, 2020; MEA, 2019

Analisis Ekosistem

Analisis telah dijalankan menggunakan dua kaedah (pemboleh daya ekosistem STI 8i dan analisis SWOT) untuk menilai ekosistem semasa bagi setiap pemacu sosio-ekonomi. Ini termasuk penelitian horizon landskap negara (cth. dasar dan perancangan nasional) dan libat urus pihak berkepentingan untuk memastikan pemilihan pemacu S&T yang teliti bagi meningkatkan ROV pemacu sosioekonomi.



**Pemboleh Daya
Ekosistem STI 8i**

01 / INFRASTRUKTUR

FIZIKAL & SEMULA JADI

Kualiti dan kecanggihan infrastruktur yang menyokong pertumbuhan dan perkembangan industri dan ekonomi yang lebih luas.

02 / INFOSTRUKTUR

INFRASTRUKTUR DIGITAL

Infrastruktur digital yang menyediakan ketersambungan integrasi pelbagai rantai nilai di dalam dan di antara industri dan komuniti. Sistem ini menyediakan aliran maklumat yang telus bagi kecerdasan pasaran dan pembuatan keputusan secara strategik.

03 / MODAL INTELEK

STOK BAKAT

Kemahiran (teknikal, keusahawanan dan kepimpinan) dan ilmu pengetahuan (umum dan khusus) oleh stok bakat.

04 / INTEGRITI

TADBIR URUS MANTAP DAN TELUS

Sistem tadbir urus yang mantap dan menyeluruh bagi mengendalikan pelbagai proses dan memastikan komitmen terhadap penambahbaikan berterusan dan pematuhan kepada amalan terbaik.

05 / INSENTIF

FISKAL DAN BUKAN FISKAL

Insentif untuk menggalakkan R&D, penggunaan teknologi baharu, inovasi, pengkomersilan teknologi tempatan, dan pengembangan pasaran, termasuk globalisasi teknologi tempatan.

06 / INSTITUSI

BADAN TADBIR URUS

Kualiti institusi tadbir urus (cth. badan pengawalseliaan, persatuan industri, institusi pembelajaran, institut penyelidikan dll.) yang menyokong pembangunan sistematik pasaran, industri dan komuniti.

07 / INTERAKSI

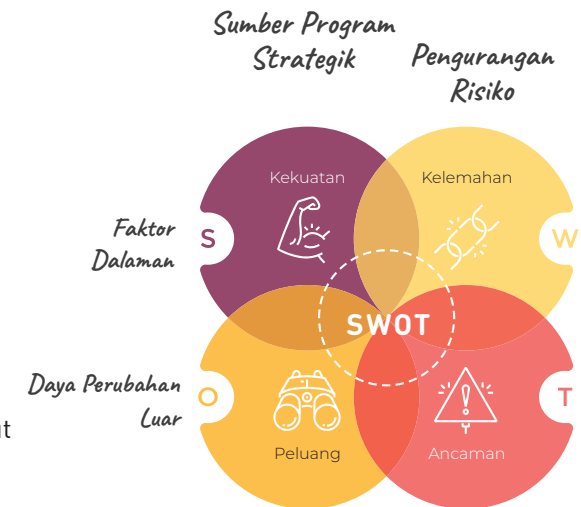
PERKONGSIAN STRATEGIK

Tahap dan kualiti kerjasama, penciptaan bersama dan perkongsian pengetahuan di kalangan pihak berkepentingan.

08 / PENGANTARABANGSAAN

PIAWAIAN DAN AMALAN TERBAIK GLOBAL

Keluasan dan keberkesanan libat urus dengan rangkaian ilmu pengetahuan dan inovasi global, institusi tadbir urus dan rangkaian bekalan global.



Cabaran Merentasi

10 Pemacu Sosioekonomi Malaysia



INFRASTRUKTUR : Peningkatan pelaburan dalam infrastruktur tidak selari dengan sumber untuk penyelenggaraan

Pelaburan infrastruktur dijangka meningkat ~9% setiap tahun antara tahun 2013 dan 2025, tetapi “penyelenggaraan yang terhad disebabkan oleh sumber kewangan yang tidak mencukupi telah menjejaskan kualiti infrastruktur.”

Sumber: EPU, 2016; 11th MP Mid-Term Review (2018)



INFOSTRUKTUR : Kesalinghubungan yang rendah dan kekurangan pengurusan data yang bersepadu

- Jurang dalam penempatan infrastruktur jalur lebar berkelajuan tinggi di lokasi utama perindustrian dan latihan untuk menyokong keperluan Industri 4.0
- Keperluan untuk platform penyepaduan data bagi pembuatan keputusan berasaskan data
- Kesalinghubungan luar bandar kekal lemah. “Pengguna Malaysia di kawasan luar bandar yang jumlah penduduknya rendah hanya mempunyai 44% sambungan kepada 4G pada sesuatu masa”.

Source: Identification of National STIE Niche Areas using 10-10 Framework Workshop, 12 March 2020; OpenSignal, 2019



MODAL INTELEK : Keupayaan inovatif yang rendah

Kandungan pengetahuan kebanyakannya berada pada tahap penyerapan dan penyesuaian dan jarang melampaui keupayaan inovatif. Ini ditunjukkan dalam kedudukan ke-53 Malaysia daripada 131 dalam Indeks Inovasi Global 2020, ‘Pekerja Berpengetahuan’.

Sumber: EPU, 2016; Global Innovation Index 2020

Kekurangan bakat dan jurang kemahiran untuk menghadapi Industri 4.0

Pekerja berkemahiran tinggi hanya merangkumi 24.4% tenaga kerja pada tahun 2019. Rancangan Malaysia ke-11 mensasarkan peratusan pekerja berkemahiran tinggi untuk meningkat daripada 25% pada tahun 2019 kepada 35% pada tahun 2020.

Sumber: DOSM (2019), 11th MP (2015)

Kebergantungan berlebihan kepada pekerja asing

Kebergantungan berlebihan kepada pekerja asing berkemahiran rendah, terutamanya dalam bidang pembinaan (28.3%), pertanian (25.8%) dan pembuatan (25.7%). Sasaran di bawah RMKe-11 adalah 15% pekerja asing dari jumlah tenaga kerja pada tahun 2020.

Sumber: 11th MP (2015); 11th MP Mid-Term Review (2018)



INTEGRITI : Keperluan untuk sistem tadbir urus dan komitmen bagi mematuhi piawaian global

Ketidakupayaan untuk mematuhi piawaian antarabangsa kerana kekurangan ilmu pengetahuan, sumber dan koordinasi yang mengakibatkan barangan dan perkhidmatan tidak dapat menembusi pasaran global.

Sumber: Identifikasi Bidang Keutamaan STIE Nasional dari Bengkel rangka kerja 10-10, 12 March 2020; OpenSignal, 2019



INSENTIF : Pemecahan landskap insentif

Terdapat lebih daripada 100 insentif yang diuruskan oleh 32 agensi. Terdapat keperluan untuk menyelaraskan dan merekayasa semula insentif agar lebih didorong oleh impak dan hasil.

Sumber: Bank Negara Malaysia, 2017



INSTITUSI : Keperluan untuk peraturan dan perundangan yang tangkas dan fleksibel

Rangka kerja institusi dan perundangan tidak sesuai dengan trend dan keperluan semasa, sehingga memerlukan kajian semula.

Sumber: Identifikasi Bidang Keutamaan STIE Nasional dari Bengkel rangka kerja 10-10, 12 March 2020; OpenSignal, 2019



INTERAKSI : Kekurangan usaha berasaskan ilmu pengetahuan, strategi kolaboratif dan pemacuan perubahan

- Komunikasi dan hubungan yang lemah dalam rantai nilai menyebabkan hubungan antara pembuat terputus
- Kurangnya interaksi dan komitmen antara pihak berkuasa, NGO dan wakil masyarakat untuk menyelesaikan masalah kritikal di lapangan

Sumber: Identifikasi Bidang Keutamaan STIE Nasional dari Bengkel rangka kerja 10-10, 12 March 2020; OpenSignal, 2019



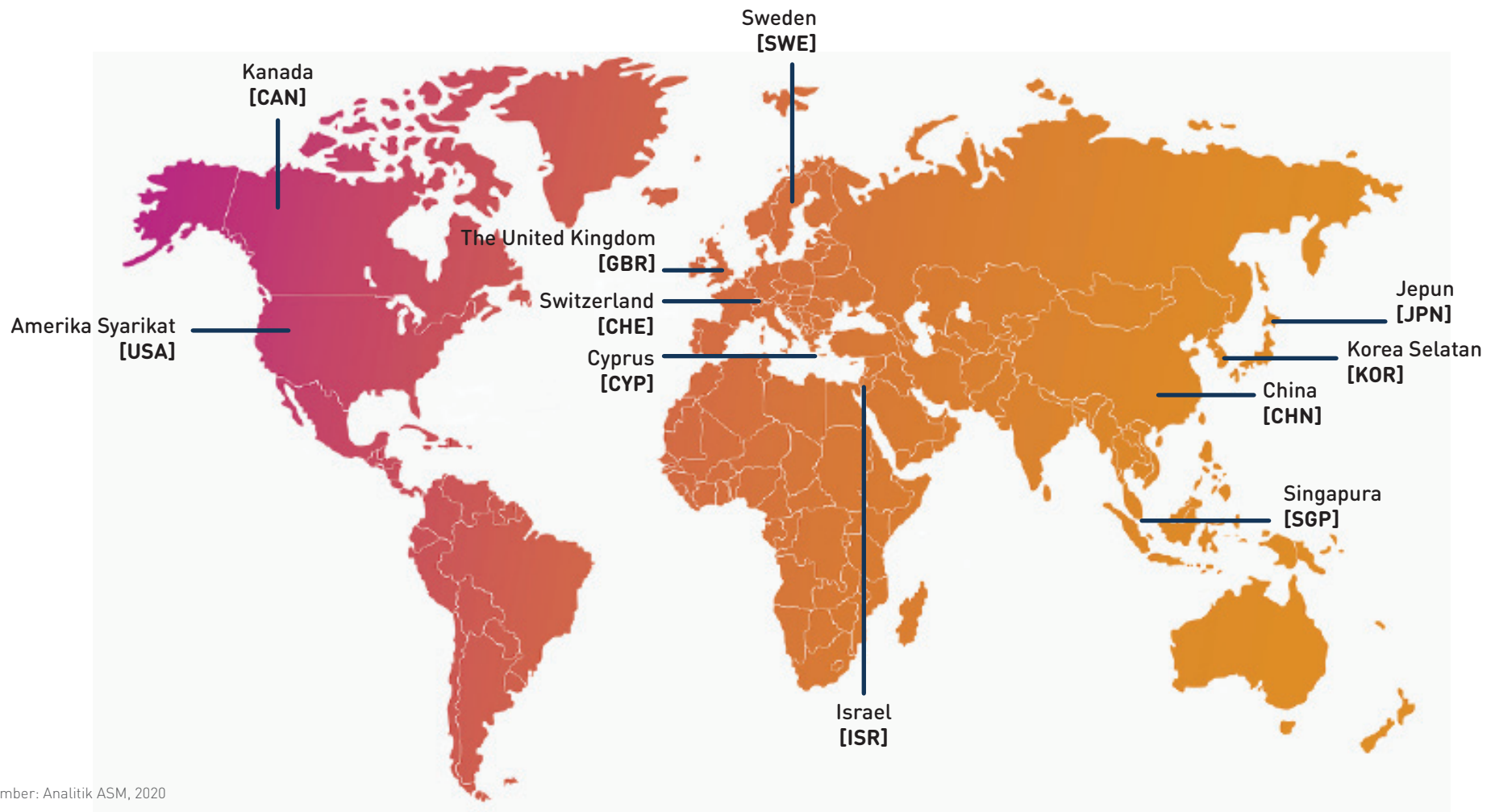
PENGANTARABANGSAAN : Keperluan untuk kedudukan pasaran yang berkesan dan penjenamaan yang kukuh di pasaran antarabangsa

Malaysia mempunyai banyak kelebihan berdaya saing, seperti kepelbagaian biodiversiti dan budaya yang unik yang dapat dimanfaatkan bagi meningkatkan kedudukan Malaysia di arena antarabangsa. Namun, perlu ada pemahaman dan kepatuhan yang lebih tinggi terhadap piawaian antarabangsa.

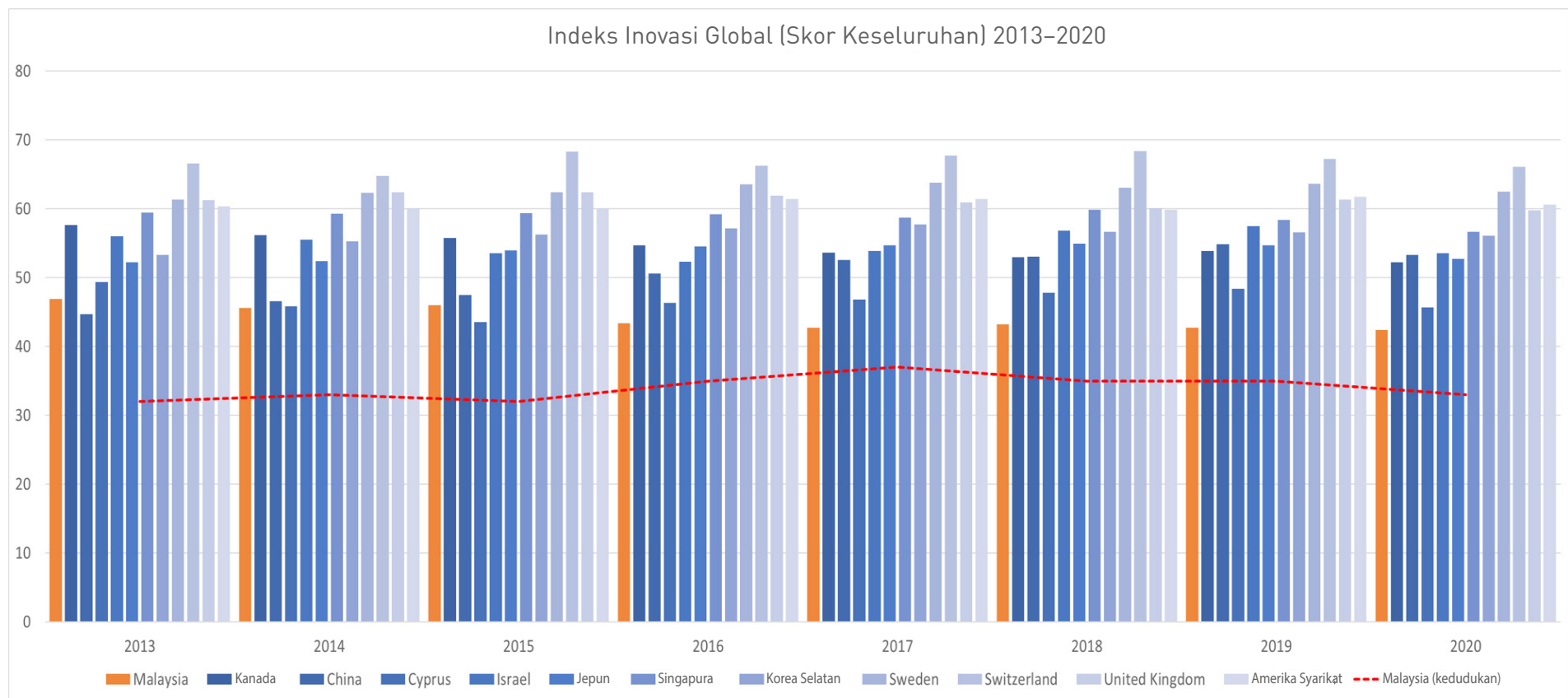
Sumber: Identifikasi Bidang Keutamaan STIE Nasional dari Bengkel rangka kerja 10-10, 12 March 2020; OpenSignal, 2019

Penelitian Global dan Analisis Penanda Aras

Teknologi disruptive dan inovasi pesat dalam era Industri 4.0 mengubah cara kita berfikir dan bekerja. Penelitian dasar, rancangan dan amalan dalam membina ekosistem inovasi yang berdaya saing di 11 buah negara memberikan dapatan berharga untuk mencontohi amalan terbaik. Memandangkan negara-negara progresif pada asasnya disokong oleh ekosistem STI yang kukuh, adalah penting bagi Malaysia untuk mengenal pasti kelebihan daya saing kita sendiri untuk meletakkan Malaysia secara strategik di arena antarabangsa. Sebanyak 11 buah negara telah dipilih dalam Indeks Inovasi Global 2020 berdasarkan kedudukan yang lebih tinggi berbanding Malaysia. Selain itu, negara-negara berikut berprestasi tinggi di wilayah masing-masing. Strategi utama negara-negara yang ditanda aras dipetakan dengan parameter 8i untuk memberikan gambaran keseluruhan amalan terbaik dalam membina ekosistem yang inovatif.



Sumber: Analitik ASM, 2020



Analisis oleh ASM, Sumber: Global Innovation Index 2013; 2014; 2015; 2016; 2017; 2018; 2019; 2020

Kemajuan Malaysia dalam pembangunan STI dicerminkan dalam kedudukan keseluruhan dalam Indeks Inovasi Global (GII) dari tahun 2013 hingga 2020. Kedudukan tertinggi Malaysia dalam tempoh 7 tahun yang lalu ialah di kedudukan ke-32 pada 2013. Sejak itu, kedudukan dan skor keseluruhan Malaysia semakin merosot dengan prestasi terendah pada 2017 (menduduki kedudukan ke-37 daripada 127 negara). Prestasi Malaysia dalam GII tidak berubah, manakala negara-negara inovatif lain seperti Sweden dan UK kekal berada di kedudukan teratas disebabkan ekosistem STI mereka yang kukuh. Selain itu, kedudukan China telah melonjak naik. Amalan terbaik negara-negara yang secara konsistennya menunjukkan prestasi yang baik harus diambil kira dalam merangka strategi untuk menambah baik ekosistem STI Malaysia.

Pengimbasan Global dan Analisis Penanda Aras 8i



INFRASTRUKTUR

Penubuhan Hab Teknologi dan Inovasi sebagai hab ujian teknologi

[CYP] Cyprus Digital Innovation Hub (CyDi-Hub) telah ditubuhkan sebagai hab rangkaian serantau untuk penyelidikan dan perniagaan, serta inkubator untuk pembuat industri. Mereka menyediakan akses kepada infrastruktur dan perkhidmatan teknikal yang merangkumi reka bentuk & prototaip produk 3D, robotik, mekatronik, elektronik & komunikasi, IoT dan penyelesaian perisian dll.

[CHE] 5 taman inovasi di bawah Switzerland Innovation memberi peluang kepada perniagaan untuk mengakses pengetahuan dan infrastruktur di institut penyelidikan, merapatkan jurang antara sains asas dan industri. Swiss Business Incubation Centre (BIC) of CERN Technologies di Park Innovaare menyediakan pembuat industri akses kepada teknologi yang merangkumi teknologi unik CERN, pengetahuan, *IP dan seed fund*.

[CAN] Kanada mewujudkan inisiatif 'Innovation Superclusters' untuk membangunkan *superclusters* dalam 5 industri utama: 1) Pembuatan Generasi Mendatang; 2) Teknologi Digital; 3) Industri Protein; 4) Lautan; dan 5) Skala AI *Superclusters*. *Superclusters* bertujuan untuk membawa industri, Perindustrian Kecil dan Sederhana dan institusi pasca lanjutan untuk membangunkan teknologi berpotensi tinggi.

Mengintegrasikan IoT dalam perancangan bandar pintar

[KOR] Beberapa bandar di Korea Selatan telah menggabungkan pelbagai teknologi untuk pembangunan bandar pintar. Sistem pelupusan sisa pneumatik pusat Songdo mengumpulkan sampah secara automatik untuk dikitar semula, ditanam, dibakar atau ditukar kepada tenaga. Pemulihan Aliran Cheonggyecheon menggunakan ICT dan sensor untuk mengawal paras air dan kualiti air; Sistem Pengurusan Bas Seoul ialah pusat kawalan bersepadu yang memantau operasi dalam masa nyata, berkomunikasi secara langsung dengan pemandu bas dan mengumpulkan maklumat tentang kedudukan kenderaan, lokasi dan kelajuan..



INTEGRITI

Mewujudkan platform untuk pihak berkepentingan membincangkan isu berkaitan integriti

[GBR] UK Chief Acquisition Officers Council(CAOC) mewujudkan platform dalam talian untuk membolehkan pihak berkepentingan membincangkan proses pemerolehan persekutuan, terutamanya mengenai keperluan pelaporan dan pematuhan, penyelesaian inovatif yang dikemas kini untuk amalan perolehan & kontrak. Perindustrian Kecil dan Sederhana dan kontraktor kerajaan bukan tradisional juga terlibat untuk menambah baik program bantuan teknikal atau strategik sedia ada.

Memperkuhkan polisi paten untuk membolehkan pemindahan teknologi

[CHN] Undang-undang Republik Rakyat China tentang *Transformation of Scientific and Technological Achievements* (Pindaan 2015) membenarkan pemindahan output saintifik dan teknologi kepada pihak lain, serta memberi kuasa kepada orang lain untuk menggunakan output saintifik dan teknologi untuk transformasi praktikal.

Penggunaan sistem yang sangat selamat dan telus

[SWE] Pihak berkuasa pendaftaran tanah Sweden, Lantmäteriet, menguji cara untuk merekodkan urusan hartanah dan proses surat ikatan gadai janji pada *blockchain*. Sistem ini beroperasi pada *blockchain* persendirian yang mempunyai kuasa tanah dan bank yang memegang salinan rekod. Apabila hak milik tanah berubah, setiap langkah proses itu disahkan dan direkodkan pada *blockchain*.



INFOSTRUKTUR

Mendorong pelaksanaan Internet 5G dan teknologi generasi mendatang

[CHN] Inisiatif Internet Plus (2015-2020) ialah rancangan 5 tahun untuk menyepadukan Internet, pengkomputeran awan, IoT, data raya dan teknologi digital lain merentas semua sektor ekonomi. Inisiatif ini bertujuan untuk meningkatkan peratusan GERD/KDNK dalam penyelidikan untuk mendigitalkan sektor ekonomi, mengurangkan pergantungan kepada inovasi teknologi asing, meningkatkan pelaburan dalam penyelesaian tempatan, membolehkan akses kepada sambungan internet 100 MBps di seluruh bandar besar dan mengembangkan sambungan jalur lebar kepada 98% daripada populasi penduduk.

[CAN] Kerajaan Persekutuan Kanada dan kerajaan wilayah Quebec dan Ontario telah melabur dalam Evolusi Perkhidmatan Rangkaian melalui projek Koridor di Quebec dan Ontario bagi Penyelidikan dan Inovasi (ENCQOR), inisiatif lima tahun (2018-2023) yang menyokong teknologi R&D dalam 5G dengan mewujudkan koridor pra-pengkomersilan yang dilengkapi dengan tempat ujian digital terbuka yang membolehkan syarikat dan penyelidik menguji idea-idea inovatif serta penyelesaian.

Membina persekitaran digital yang diyakini serta membolehkan pelaksanaan lebih banyak perkhidmatan yang menambah nilai

[SGP] Platform National Digital Identity (NDI) Singapura menyediakan pensijilan digital yang selamat, serta platform bagi pengesahan, kebenaran dan persetujuan yang memberikan setiap warganegara satu identiti digital untuk melakukan transaksi. NDI akan membolehkan sektor swasta dan awam membangunkan perkhidmatan nilai tambahan pada rangka kerja yang umum dan diyakini sejagat. Ia juga membenarkan ketersambungan interaksi lancar merentas domain dan perkhidmatan di mana pengguna boleh log masuk menggunakan cap jari mereka, pengenalan wajah atau kata laluan 6 digit.



MODAL INTELEK

Menyediakan pembiayaan untuk menggalakkan bakat muda memasuki industri terawal

[GBR] Kerajaan UK menggalakkan generasi muda memasuki industri tenaga kerja melalui program pembiayaan. “UK-Young Entrance Support Schemes” adalah contoh yang diguna pakai dalam industri pertanian, di mana geran diberikan kepada pemohon seawal usia 16 tahun untuk memulakan perniagaan dalam bidang pertanian.

Kemahiran semula bakat untuk keselamatan pekerjaan

[SWE] EU mengamalkan konsep kelenturan. Sebagai contoh, Sweden telah menubuhkan majlis keselamatan pekerjaan, Trygghetsradet (TRR) yang menyediakan bantuan kepada pekerja yang diberhentikan. Majlis mencarum ke majlis keselamatan pekerjaan ini (dikendalikan sebagai organisasi swasta) dan jika mereka memberhentikan pekerja, pekerja ini akan menerima sokongan kewangan dan kaunseling pekerjaan daripada majlis untuk membantu mereka kembali ke dalam tenaga kerja secepat mungkin.

Menyediakan pendidikan kalis masa depan

[SGP] Singtel Optus melabur dalam program latihan amali selama enam hingga 20 bulan di semua lima politeknik di Singapura, menyediakan peluang kepada 300 pelajar setiap tahun untuk mempelajari kemahiran dalam IoT, keselamatan siber, awan dan kemahiran digital lain.

Pengimbasan Global dan Analisis Penanda Aras 8i



INSENTIF

Menyediakan insentif cukai dan subsidi untuk program pemindahan teknologi asing dan domestik

[JPN] Pertubuhan Perdagangan Luar Jepun (JETRO) mempunyai 'Program Subsidi untuk Pusat Inovasi Global' yang mensubsidi kos syarikat asing dalam mewujudkan pusat inovasi dan menjalankan penyelidikan mengenai IoT dengan kerjasama firma Jepun.

[KOR] Kredit cukai diberikan kepada Perindustrian Kecil dan Sederhana untuk pendapatan yang diperoleh daripada pajakan paten atau hak model utiliti di mana syarikat mempunyai pendaftaran fail hak tersebut. Kredit cukai juga diberikan untuk pemindahan atau pajakan, penggabungan atau pemerolehan syarikat teknologi berinovasi.

Menggalakkan pengkomersialan inovasi melalui sistem *patent box*

[CHN] China menubuhkan sistem *patent box* negara, yang menyediakan pelepasan cukai untuk hasil yang diperoleh daripada paten, memberikan kadar cukai yang menggalakkan kepada firma yang melabur sekurang-kurangnya 3-6% daripada hasil kasar dalam R&D, menjana 60% hasil daripada IP, atau mempunyai peratusan besar pekerja mahir atau pekerjaan berteknologi tinggi.

[CAN] Quebec dan Ontario telah menggunakan sistem *patent box* yang membenarkan pendapatan korporat yang berkaitan dengan penjualan produk yang dipatenkan dikenakan cukai pada kadar yang jauh lebih rendah daripada yang diguna pakai untuk pendapatan perniagaan biasa. Sistem *patent box* menyediakan insentif yang kukuh kepada firma untuk berinovasi dan mengkomersialkan inovasi dalam bidang kuasa tempatan.



INTERAKSI

Penubuhan pakatan industri di kalangan pemain utama untuk menyediakan penyelesaian

[SGP] A*STAR membentuk pakatan industri dengan 13 syarikat dalam membangunkan penyelesaian IoT bagi industri pembuatan khususnya dalam aeroangkasa, luar pesisir dan marin serta, pengangkutan darat.

[CAN] Majlis Penyelidikan Kebangsaan bagi Program Bantuan Penyelidikan Perindustrian Kanada (NRC IRAP) membantu Perindustrian Kecil dan Sederhana membina kapasiti inovasi dan membawa idea ke pasaran melalui rangkaian yang terdiri daripada lebih 250 Penasihat Teknologi Perindustrian (ITA). ITA memberi tumpuan untuk membantu Perindustrian Kecil dan Sederhana dengan teknologi dan pembangunan produk baharu, serta menghubungkan universiti dan makmal kebangsaan dengan Perindustrian Kecil dan Sederhana.

[USA] Manufacturing USA ialah perkongsian awam-swasta yang menghimpunkan industri, ahli akademik, dan rakan kongsi kerajaan untuk memanfaatkan sumber sedia ada dan melabur bersama dalam inovasi pembuatan dan mempercepatkan pengkomersialan. Ia terdiri daripada 14 pengantara inovasi bertumpu pada fabrik berfungsi termaju, fotonik, pembuatan bahan tambahan (percetakan 3D), robotik, biofabrikasi, pembuatan tenaga bersih pintar, bahan komposit ringan termaju, pembuatan digital, elektronik hibrid fleksibel, pembuatan biofarmaseutikal, komponen semikonduktor termaju, kimia dan bahan prosesan, dan pembuatan semula bahan.

Source: ASM Analytics, 2020



INSTITUSI

Menubuhkan pusat penyelaras dan perancangan untuk pembiayaan penyelidikan R&D

[GBR] Penyelidikan dan Inovasi UK (UKRI) ialah badan pusat yang menyelaras dengan tujuh majlis penyelidikan, Innovate UK dan Research England, serta bekerjasama dengan kerajaan UK dalam memberi halatuju pembiayaan kepada bidang penyelidikan yang strategik untuk UK.

[ISR] Pihak Berkuasa Inovasi Israel ialah sebuah agensi bebas yang dibiayai oleh awam. Menerusi kerjasama, ia menyediakan pelbagai alat praktikal dan platform pembiayaan untuk permulaan peringkat awal, syarikat teknologi tinggi yang semakin berkembang, pembiayaan untuk infrastruktur R&D, kerjasama antarabangsa, pembuatan termaju dan inovasi termaju untuk cabaran kemasyarakatan.

Mewujudkan perantara inovasi dan rangkaian kerjasama untuk R&D yang dipacu pasaran

[GBR] Pusat Catapult ialah rangkaian pusat teknologi bebas yang terletak di seluruh negara dan menyediakan sokongan di peringkat global dalam menterjemah produk R&D kepada produk dan perkhidmatan komersial dalam sektor pakar (iaitu Terapi Sel & Gen, Bandar Masa Depan, Aplikasi Satelit dll.) untuk pertumbuhan masa depan, perdagangan dan produktiviti.



PENGANTARABANGSAAN

Memperkenalkan dana padanan antarabangsa untuk menggalakkan penyelidikan kolaboratif dengan negara-negara inovatif

[GBR] EUREKA telah menubuhkan dana persaingan L4 juta yang menghubungkan penyelidik dan perniagaan ke 41 negara "EUREKA" untuk membiayai penyelidikan usaha sama antarabangsa. Beberapa pelaburan oleh EUREKA termasuk L1 juta dana untuk teknologi perubatan dan mobiliti pintar melalui dana GlobalStars, L2 juta untuk pembuatan pintar dan L1 juta untuk kecerdasan buatan dan kuantum.

Menyediakan potongan cukai untuk syarikat inovatif bagi mengantarabangsakan

[SGP] Inisiatif Potongan Cukai Berganda untuk Pengantarabangsakan (DTDi) menggalakkan perniagaan tempatan untuk mula berkembang pada peringkat antarabangsa dan pengantarabangsakan. DTDi mensasarkan pengusaha kecil untuk mewujudkan pasaran di negara lain, seperti pemasaran, pameran perdagangan, rangkaian dan penyaluran sumber untuk rakan kongsi tempatan, yang menyediakan tambahan masa dan usaha kepada perniagaan yang menjalankan operasi secara efektif. Di bawah inisiatif DTDi, peniaga tempatan yang menjalankan aktiviti perniagaan luar negara yang terpilih berhak mendapat potongan cukai 200% sehingga \$150,000 ke atas perbelanjaan untuk aktiviti ini.

Menguatkan kedudukan dalam pasaran antarabangsa melalui usaha sama

[JPN] "Perkongsiannya bagi Infrastruktur Berkualiti" mempromosikan teknologi Jepun yang selamat dan berprestasi tinggi ke seluruh dunia melalui penyediaan sistem bantuan pinjaman yang menarik untuk pembangunan infrastruktur di negara rakan kongsi. Sebagai contoh, Jepun bekerjasama dengan India untuk menggunakan sistem kereta api Shinkansen Jepun dalam membina projek kereta api berkelajuan tinggi antara Mumbai dan Ahmedabad.

Platform Kerjasama

Walaupun Bidang Keutamaan STIE Nasional memberikan fokus yang strategik, penterjemahan secara realitinya tidak dapat dilakukan dengan berkesan melainkan terdapatnya sebuah platform kerjasama yang menyatukan pemain utama untuk menerajui sesuatu tindakan secara bersepadu. Platform kerjasama ini menyediakan penyelesaian yang lebih holistik dan cara pelaksanaan strategi, dasar dan program yang berkesan. Untuk membangunkan ekosistem yang kondusif bagi menyokong dan mengekalkan aktiviti perkembangan ekonomi utama serta kesejahteraan masyarakat di kawasan di seluruh Malaysia, 8 kluster diperlukan:



Sumber: Analitik ASM, 2020, Diadaptasi daripada European Commission, 2014

Platform kerjasama yang berfungsi terdiri daripada 8 kluster yang mampu memacu ekonomi berasaskan pengetahuan. Kolaborasi yang berkesan antara pihak berkepentingan adalah diperlukan untuk membantu menangani jurang ekonomi dengan melaksanakan projek berimpak tinggi di seluruh Malaysia.

Platform kerjasama adalah penting untuk menterjemahkan penyelidikan kepada hasil yang mampu mentransformasikan masyarakat.

Platform ini juga membolehkan komunikasi berbilang saluran dan maklum balas antara pihak berkepentingan. Ini memudahkan proses membuat keputusan dan pelaksanaan strategi yang berkesan.





Memanfaatkan Pelbagai Ekosistem STIE di Seluruh Malaysia



Ekosistem STIE Berpotensi Koridor Utara

* tidak lengkap



Projek Pembuatan: 5 bidang teratas di Perlis

1. Produk Plastik
2. Elektronik & Produk Elektrik; Pembuatan Makanan
3. Produk getah
4. Tekstil & Produk Tekstil
5. Peralatan Pengangkutan

PULAU PINANG

Pembuatan (elektrik & elektronik, alat perubatan, hab pembuatan teknologi tinggi, aktiviti R&D dan komersial & perindustrian), Pelancongan Perubatan & Penjagaan Kesihatan, Ekonomi Digital (global, perkhidmatan perniagaan, e-dagang), Perkhidmatan Kewangan, Pusat Logistik, Pertanian (pusat benih-akuakultur), Pusat Pendidikan, Agro-pelancongan, Pelabuhan Halal



Projek Pembuatan: 5 bidang teratas di Pulau Pinang

1. Elektronik & Produk Elektrik
2. Mesin & Peralatan
3. Produk Logam Fabrikasi
4. Produk Plastik
5. Produk Logam Asas; Pembuatan Makanan

KUALA PERLIS

Perikanan, Pengangkutan & Logistik, Tenaga Boleh Diperbaharui (solar), Ekopelancongan

LANGKAWI

Pelancongan, Kraftangan, Pertanian (pertanian *kepersisan bandar*)

ALOR SETAR

Pertanian (padi), Pelancongan Warisan

KULIM

Pembuatan E&E, Produk berasaskan getah, Kulim High Tech Park, Perubatan dan Kesihatan, Biopolimer

PANGKOR

Ekopelancongan, Zon Bebas Cukai, Perikanan & Akuakultur, Pemprosesan Makanan Laut

BAGAN DATOH

Industri Berat, Maritim, Logistik

KANGAR

Industri Halal, Pembuatan Hijau, Perniagaan Tani (*superfruits valley*), Pusat Servis & Pentadbiran

BUKIT KAYU HITAM

Aktiviti Logistik & Ekonomi Sempadan, Industri Aeroangkasa, Industri Komposit

PENDANG

Pertanian Moden & Ternakan

IPOH

ICT, Perlombongan, Aktiviti Perlombongan & Hiliran Mampan, Pelancongan Eko & Warisan, Pertanian, Ekonomi Digital, Pusat Pentadbiran Kewangan, Revitalisasi Bandar, Pendidikan, Pembuatan, Penajaan Tenaga Boleh Diperbaharui

KINTA

Pembuatan Teknologi Tinggi, ICT

TANJUNG MALIM

Industri automotif, Pusat Pendidikan, Ekopelancongan



- Ekosistem Tempatan
- ▲ IPT awam 8
- Institusi TVET 35



Projek Pembuatan: 5 bidang teratas di Kedah

1. Elektronik & Produk Elektrik
2. Peralatan Pengangkutan
3. Produk Logam Fabrikasi
4. Produk Plastik
5. Produk Getah



Projek Pembuatan: 5 bidang teratas di Perak

1. Elektronik & Produk Elektrik
2. Produk Mineral Bukan Logam
3. Produk Getah
4. Pembuatan Makanan
5. Produk Plastik

Ekosistem STIE Berpotensi Wilayah Pantai Timur



Projek Pembuatan: 5 bidang teratas di Kelantan

1. Elektronik & Produk Elektrik; Kayu & Produk Kayu
2. Tekstil & Produk Tekstil
3. Kimia & Produk Kimia; Produk Mineral Bukan Logam; Produk Getah
4. Produk Logam Asas; Perabot & Lekapan
5. Pembuatan Makanan; Kulit & Produk Kulit

JELI

Industri Kayu, Mineral, Herba, Automobil, Perlombongan Emas & Kuarza, Ekopelancongan

CAMERON HIGHLANDS

Bioteknologi Pertanian, Industri Bunga, Pengeluaran Makanan Halal, Industri Makanan, Pelancongan

TEMERLOH

Pertanian, Akuakultur (ikan patin), Pengangkutan & Logistik



Projek Pembuatan: 5 bidang teratas di Pahang

1. Kayu & Produk Kayu
2. Kimia & Produk Kimia
3. Produk Petroleum (termasuk Petrokimia)
4. Elektronik & Produk Elektrik
5. Pembuatan Makanan

KOTA BHARU

Kraftangan, Pelancongan (warisan sejarah), Pengangkutan & Logistik, Pendidikan & Latihan, Hab Halal, Tekstil, Automobil, Bioteknologi

PASIR MAS

Industri Halal (produk makanan Halal bernilai tinggi hiliran), Pelancongan, Zon Bebas Cukai (runcit), Akuakultur

KUALA KRAI

Pertanian (pemasaran & pusat perdagangan, kebun herba & buah), Pelancongan (agro & ekopelancongan)

KUALA NERUS Aquapolitan

KUALA TERENGGANU

Pertanian (kopi, beras, lada, kapas, barangan), Tekstil, Pemprosesan Makanan, Seni & Kraf, Kayu, Pelancongan (budaya, warisan, sejarah, pantai), Pendidikan & Latihan, Perkhidmatan Perniagaan, Pengangkutan & Logistik

DUNGUN

Pertanian (nutraceutikal, ramuan perubatan), Perikanan

KERTEH/KEMAMAN

Minyak & Gas, Petrokimia, Pelancongan (Rekreasi Hutan Lipur), Pengangkutan & Logistik (perkhidmatan dan sokongan kepada industri petroleum), Industri Berat

GEBENG

Petrokimia berasaskan polipropilena, Biomas Kelapa Sawit, Produk berasaskan Kelapa Sawit

PEKAN

Automotif (hab pembuatan & pemasangan), Industri Maritim

GAMBANG

Industri Halal (makanan Halal bernilai tinggi, farmaseutikal, kosmetik & bahan tambahan penjagaan diri, gelatin)

KUANTAN

Perikanan, Akuakultur, Kelapa Sawit, Petrokimia, Pembuatan Makanan, Pelabuhan & Logistik, Industri Teknologi Tinggi (keluli tahan karat, E&E, ICT, tenaga boleh diperbaharui), Pelancongan (taman tema & tempat peranginan berorientasikan keluarga)



Projek Pembuatan: 5 bidang teratas di Terengganu

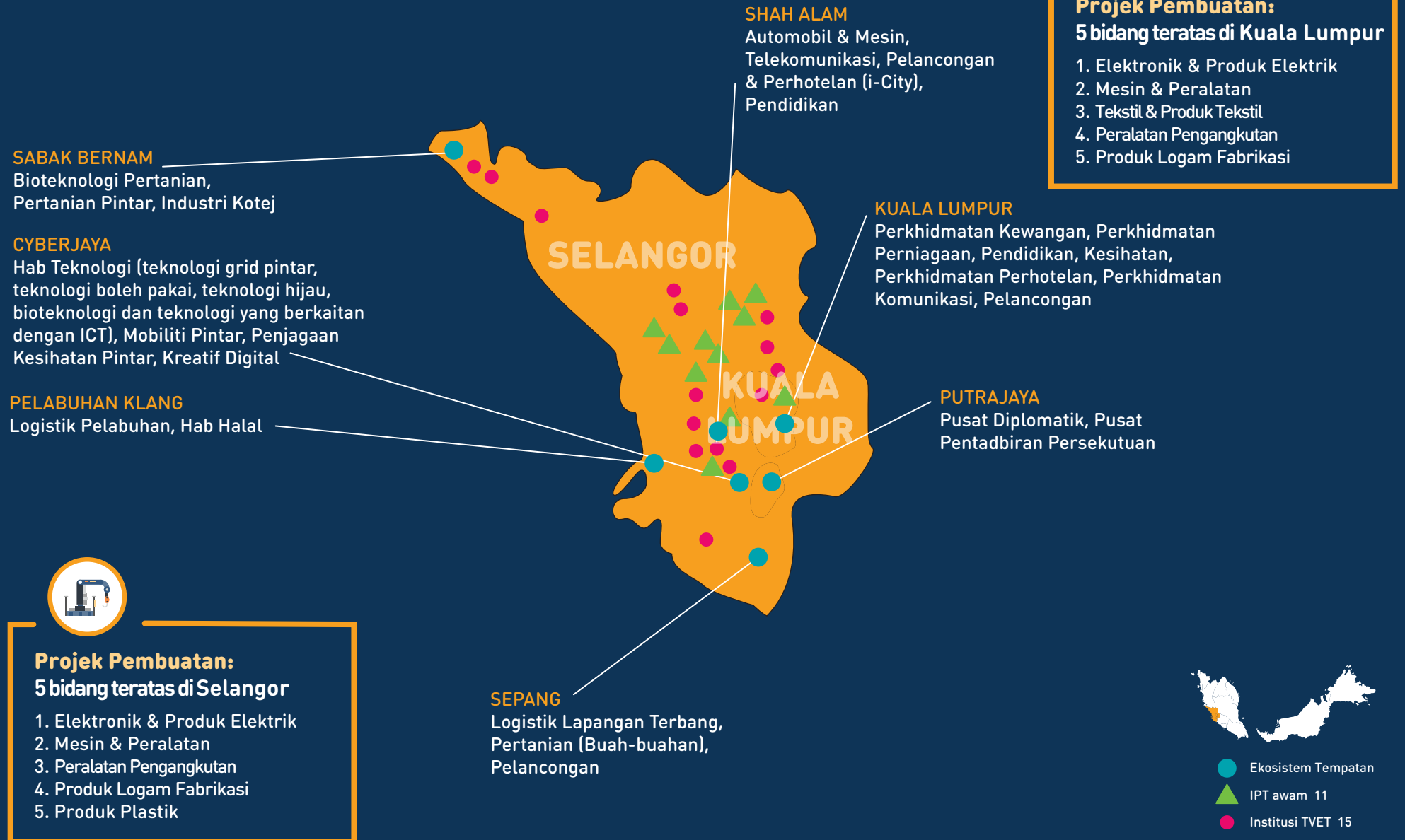
1. Kimia & Produk Kimia
2. Produk Petroleum (termasuk Petrokimia)
3. Kayu & Produk Kayu
4. Peralatan Pengangkutan
5. Produk Mineral Bukan Logam



- Ekosistem Tempatan
- ▲ IPT awam 8 12
- Institusi TVET 28

Ekosistem STIE Berpotensi Wilayah Tengah

* tidak lengkap



Sumber: Analitik ASM, 2020; Nair 2011; MIDA, 2020

Ekosistem STIE Berpotensi Wilayah Selatan

* tidak lengkap



Projek Pembuatan: 5 bidang teratas di Johor

1. Elektronik & Produk Elektrik
2. Produk Logam Fabrikasi
3. Tekstil & Produk Tekstil
4. Perabot & Lekapan
5. Produk Plastik



Projek Pembuatan: Negeri Sembilan

1. Elektronik & Produk Elektrik
2. Mesin & Peralatan
3. Kimia & Produk Kimia
4. Produk Logam Fabrikasi
5. Produk Mineral Bukan Logam



Projek Pembuatan: 5 bidang teratas di Melaka

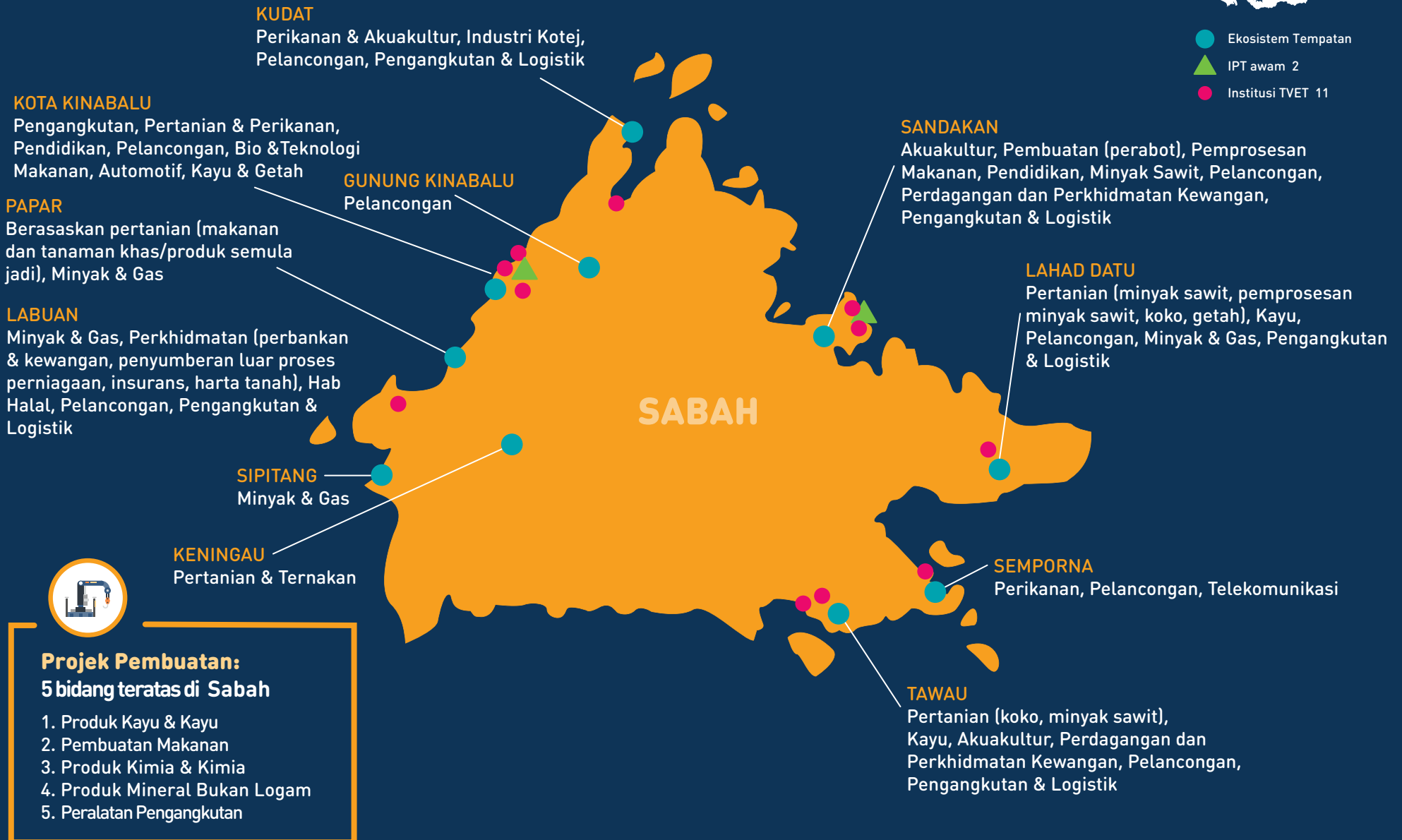
1. Elektronik & Produk Elektrik
2. Produk Logam Fabrikasi
3. Mesin & Peralatan
4. Produk Plastik
5. Peralatan Pengangkutan



- Ekosistem Tempatan
- ▲ IPT awam 8
- Institusi TVET 30

Ekosistem STIE Berpotensi Sabah

* tidak lengkap



Sumber: ASM Analytics, 2020; Nair 2011; MIDA, 2020

Ekosistem STIE Berpotensi di Sarawak



Projek Pembuatan: 5 bidang teratas di Sarawak

1. Kayu & Produk Kayu
2. Pembuatan Makanan
3. Kimia & Produk Kimia
4. Peralatan Pengangkutan
5. Produk Mineral Bukan Logam



Asas bagi Bidang Keutamaan Nasional

Bidang Keutamaan STIE Nasional dikenal pasti berdasarkan 4 kriteria utama:



03

30 Bidang Keutamaan STIE Nasional bagi 10 Pemacu Sosioekonomi

30 Bidang Keutamaan STIE Nasional bagi 10 Pemacu Sosioekonomi

30 Bidang Keutamaan STIE Nasional telah dikenal pasti melalui beberapa siri libat urus bersama pihak berkepentingan untuk memastikan ia selari dengan aspirasi negara. Bidang keutamaan ini telah disahkan oleh Majlis Sains Negara pada 14 Julai 2020 dan akan dikaji semula setiap 2-3 tahun untuk memastikannya kekal relevan dengan peredaran masa.



TENAGA



Perkhidmatan
Perniagaan dan
Kewangan



Kebudayaan,
Kesenian dan
Pelancongan



Perubatan dan
Penjagaan Kesihatan



Teknologi dan Sistem
Pintar (Kejuruteraan &
Pembuatan Generasi
Mendatang



Bandar
Pintar dan
Pengangkutan



Kepelbagaian
Tenaga Boleh
Diperbaharui



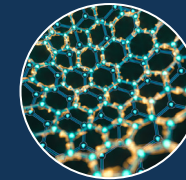
Model Perniagaan Langganan
dan Platform Perkongsian



Kandungan Kreatif
dan Warisan



Kesihatan Digital



Bahan Termaju untuk Ekonomi
Kitaran dan Masyarakat
Mampan



Pengurusan Infrastruktur
dan Infostruktur Bandar
Bersepadu



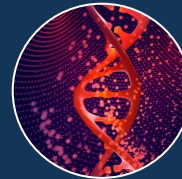
Sistem Penyimpanan
Tenaga



Perkhidmatan Berdigital
dan Berautonomi



Pelancongan
Digital



Perubatan
Kepersisan



Kilang Pintar
Generasi Mendatang



Sistem Pintar untuk
Komuniti Bandar-Luar
Bandar Terhubung



Grid Mikro



Teknologi Kewangan dalam
Kewangan Islam



Pelancongan Nilai Tinggi



Hab Ujian Klinikal bagi
Negara Membangun



Pembuatan Peranti
Pintar dan Pembangunan
Teknologi



Reka Bentuk dan
Analitik Berpaksikan
Manusia



Air dan Makanan



Pertanian dan
Perhutanan



Pendidikan



Alam Sekitar &
Biodiversiti

30

Bidang
Keutamaan
STIE Nasional
bagi 10 Pemacu
Socio-ekonomi



Makanan Halal
Premium



Makanan Laut
Nilai Tinggi



Pembelajaran yang
Diperibadikan dan
Berasaskan Pengalaman



Biodiversiti
Kepersisan



Makanan Unggul
(Superfood)
Tempatan



Buah-buahan
Tropika Premium



Pensijilan Mikro



Eko-Produk
Inovatif daripada
Bahan Buangan



Pengurusan Sumber
Air Bersepadu



Input Pertanian Tempatan



Pembelajaran Dalam Talian
Global: Mempromosikan
Kandungan Tempatan



Pengurusan Rantaian Bekalan Pintar
untuk Produk Hutan Mampan

Impak Bidang Keutamaan STIE Nasional

30 Bidang Keutamaan STIE Nasional telah diklasifikasikan dari segi kekuatan sumbangan seperti berikut:

12 bidang keutamaan dikenal pasti sebagai
PENGALAK EKONOMI

11 bidang keutamaan diklasifikasikan sebagai
(kombinasi impak ekonomi dan sosial)
PEMBOLEH DAYA DWI-IMPAK

07 bidang keutamaan dikenal pasti sebagai
PEMANGKIN KESEJAHTERAAN MASYARAKAT



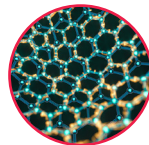
Perkhidmatan Berdigital dan Berautonomi



Pelancongan Nilai Tinggi



Makanan Laut Nilai Tinggi



Bahan Termaju untuk Ekonomi Kitaran dan Masyarakat Mampan



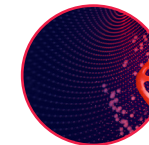
Kandungan Kreatif dan Warisan



Pengurusan Sumber Air Bersepadu



Kesihatan Digital



Perubatan Keperisian



Biodiversiti Keperisian



Model Perniagaan Langganan dan Platform Perkongsian



Makanan Halal Premium



Buah-buahan Tropika Premium



Makanan Unggul (Superfood) Tempatan



Sistem Penyimpanan Tenaga



Pengurusan Infrastruktur dan Infostruktur Bandar Bersepadu



Grid Mikro



Pembelajaran yang Diperibadikan dan Berasaskan Pengalaman



Teknologi Kewangan dalam Kewangan Islam



Hab Ujian Klinikal bagi Negara Membangun



Pengurusan Rantaian Bekalan Pintar untuk Produk Hutan Mampan



Kepelbagaian Tenaga Boleh Diperbaharui



Pensijilan Mikro



Sistem Pintar untuk Komuniti Bandar-Luar Bandar Terhubung



Kilang Pintar Generasi Mendatang



Pelancongan Digital



Eko-Produk Inovatif daripada Bahan Buangan



Input Pertanian Tempatan



Reka Bentuk dan Analitik Berpaksikan Manusia



Pembuatan Peranti Pintar dan Pembangunan Teknologi



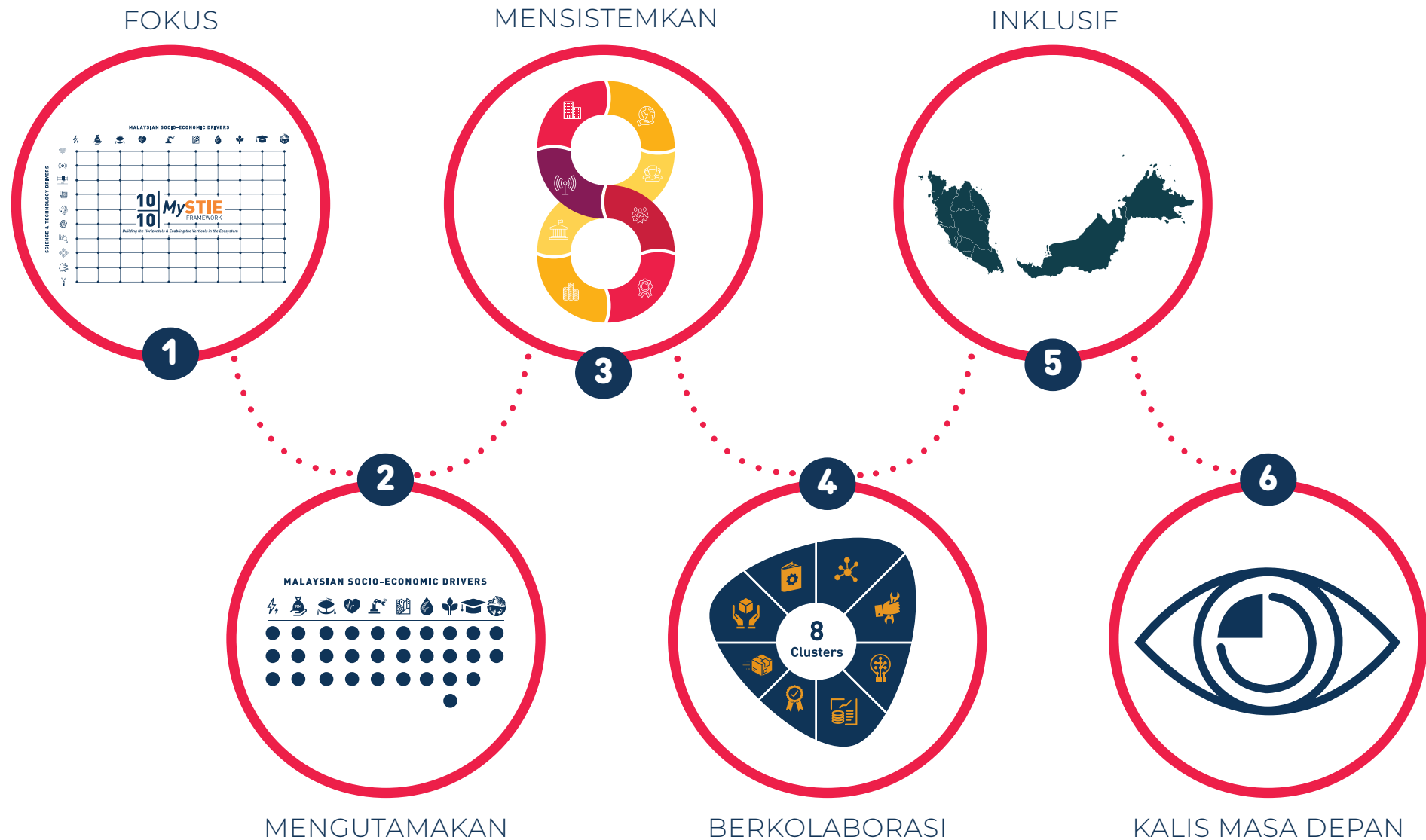
Pembelajaran Dalam Talian Global: Mempromosikan Kandungan Tempatan

Bahagian II

Melaksanakan Rangka Kerja 10-10 *MySTIE*

Bahagian II buku transformasi ini bertujuan untuk menyediakan panduan langkah demi langkah aplikasi Rangka Kerja 10-10 *MySTIE* bagi membangunkan ekosistem STIE yang berkeupayaan dan tangkas

10-10 MySTIE: Langkah-langkah Pelaksanaan



Sumber: Analitik oleh ASM dan Nair, Ahmed, Vaithilingam dan Pasukan Penyelidikan Monash University Malaysia, 2020

Malaysia merupakan sebuah ekonomi terbuka dan kecil dengan sumber yang terhad. Untuk bergerak menaiki rantai nilai kompetitif dan inovasi global, Malaysia mesti **fokus** dalam usaha membangunkan pemacu S&T dan sosio-ekonomi utama yang dapat memastikan pembangunan ekonomi yang mampan. Dalam konteks ini, Malaysia mesti melabur dalam pemacu S&T utama yang akan meluaskan lagi kesan impak kepada pemacu sosio-ekonomi dan perlu menyasarkan bidang **keutamaan** bagi membentuk kepimpinan global. Untuk memastikan Rangka Kerja 10-10 MySTIE menyumbang kepada pembangunan negara, pendekatan ekosistem yang **sistematik** perlu diambil. Ia mesti merangkumi pendekatan perkongsian **kolaborasi** yang strategik di kalangan pemain utama supaya mereka dapat mewujudkan kesan pengganda untuk pembangunan yang inklusif. Ini bagi memastikan agar tiada komuniti yang ketinggalan dalam peralihan kepada negara maju dan pembangunan mampan **kalis masa depan**.

Rangka Kerja 10-10 MySTIE akan membolehkan penempatan projek berimpak tinggi untuk memenuhi keperluan komuniti serta kualiti hidup di kawasan tertentu seluruh Malaysia. Mekanisme ini terdiri daripada 6 langkah, berasaskan pendekatan ekosistem (pemboleh daya ekosistem STI 8i) seperti berikut :

1

FOKUS

Membina pemahaman tentang teknologi global baharu muncul (10 Pemacu S&T) dan bagaimana ia memberi kesan kepada operasi teras dan mempengaruhi bidang sosio-ekonomi utama.

2

MENGUTAMAKAN

Mengenal pasti bidang keutamaan untuk pelaburan berkepentingan bagi membina kedudukan kepimpinan global berdasarkan kekuatan dan keperluan bagi perniagaan teras, berpaksikan teknologi global baharu muncul.

3

MENSISTEMKAN

Menetapkan pendekatan holistik (pemboleh daya ekosistem STI 8i) bagi memastikan pembangunan sistematik yang memperdalamkan kesan pemacu S&T terhadap pembangunan sosio-ekonomi.

4

BERKOLABORASI

Membentuk kolaborasi ekosistem menyeluruh bersama pemain utama untuk penempatan projek berimpak tinggi di lokaliti yang telah dikenal pasti untuk mewujudkan kesan pengganda bagi kemakmuran bersama.

5

INKLUSIF

Menubuhkan ekosistem STIE yang khusus kepada lokaliti untuk memanfaatkan secara inklusif sumber dan bakat bagi meningkatkan pulangan nilai dan menambah baik kualiti hidup rakyat.

6

KALIS MASA DEPAN

Melakukan tinjauan masa depan secara berkala untuk memastikan ekosistem STIE dapat disesuaikan dengan perubahan dan mampu mengurangkan risiko berkaitan ketidakpastian dan ketidakstabilan.

Aliran Proses 10-10 MySTIE untuk Memupuk Ekosistem STIE yang Berkeupayaan dan Tangkas



Strategi Pembangunan Ekosistem

Langkah 1

FOKUS

Kenal pasti subsektor utama dan tahap perkembangannya serta menggabungkan dengan pemacu S&T yang sesuai untuk meningkatkan kualiti dan ROV subsektor ini

Langkah 2

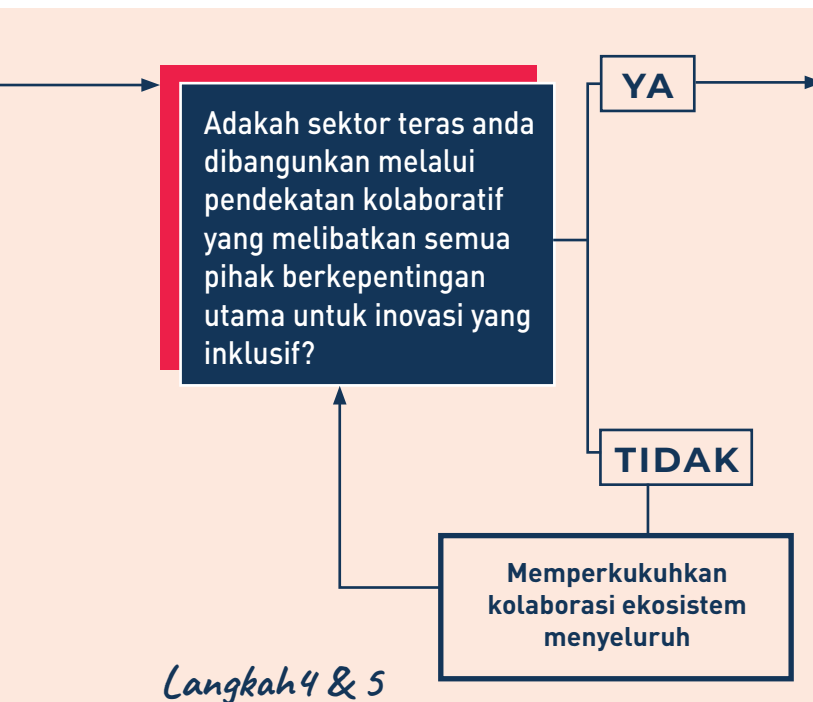
MENGUTAMAKAN

Kenal pasti bidang keutamaan dalam sektor ekonomi utama untuk membina kedudukan kepimpinan global berdasarkan pemacu S&T baharu muncul

Langkah 3

MENSISTEMKAN

Tentukan pendekatan holistik (pemboleh daya ekosistem STI 8i) untuk memastikan pembangunan sistematik yang memberi kesan mendalam kepada pemacu S&T terhadap pembangunan sosio-ekonomi



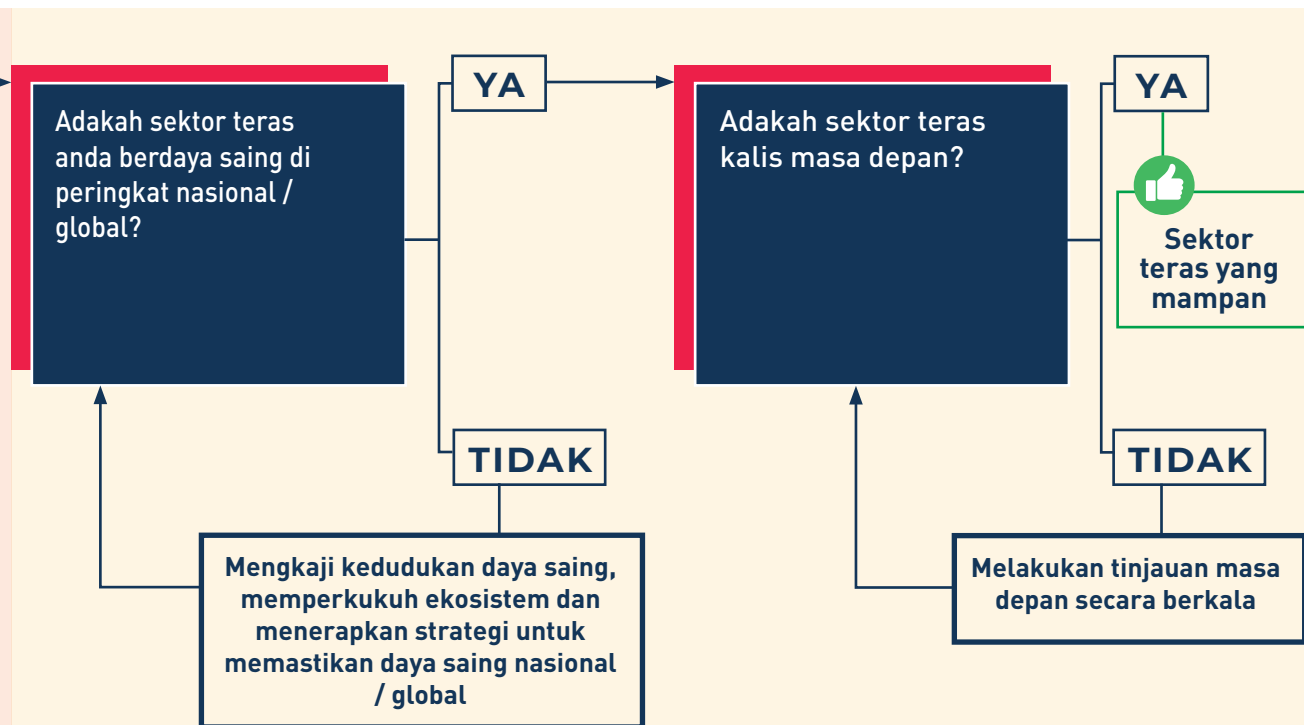
Langkah 4 & 5

BERKOLABORASI

Memupuk kolaborasi seluruh ekosistem bersama penggerak utama untuk mengatur projek berimpak tinggi di kawasan yang telah dikenal pasti bagi mewujudkan kesan pengganda untuk kemakmuran bersama.

INKLUSIF

Memulakan ekosistem STIE ketempatan khusus untuk memanfaatkan sumber dan bakat secara inklusif bagi meningkatkan pulangan nilai dan kualiti hidup rakyat.

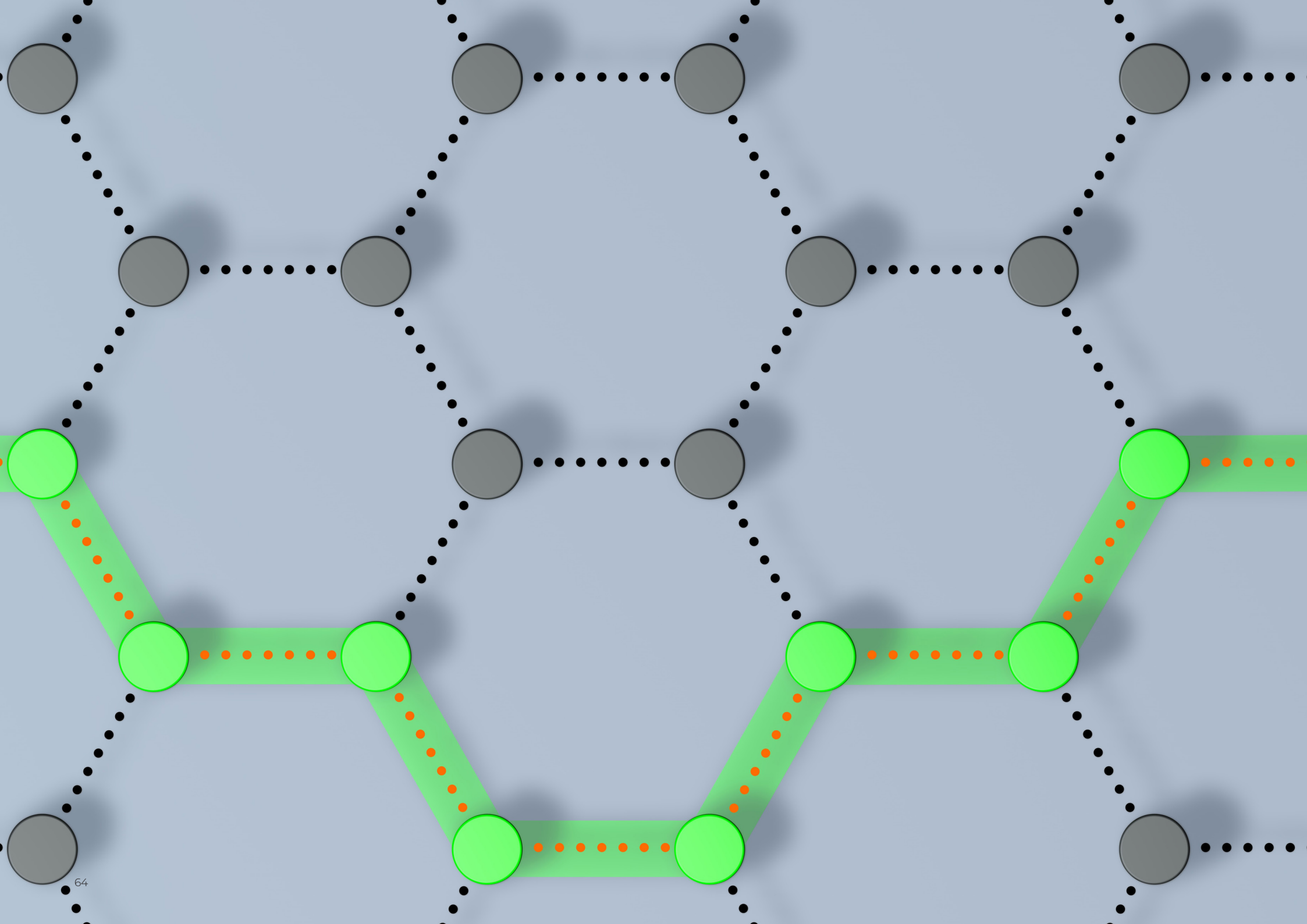


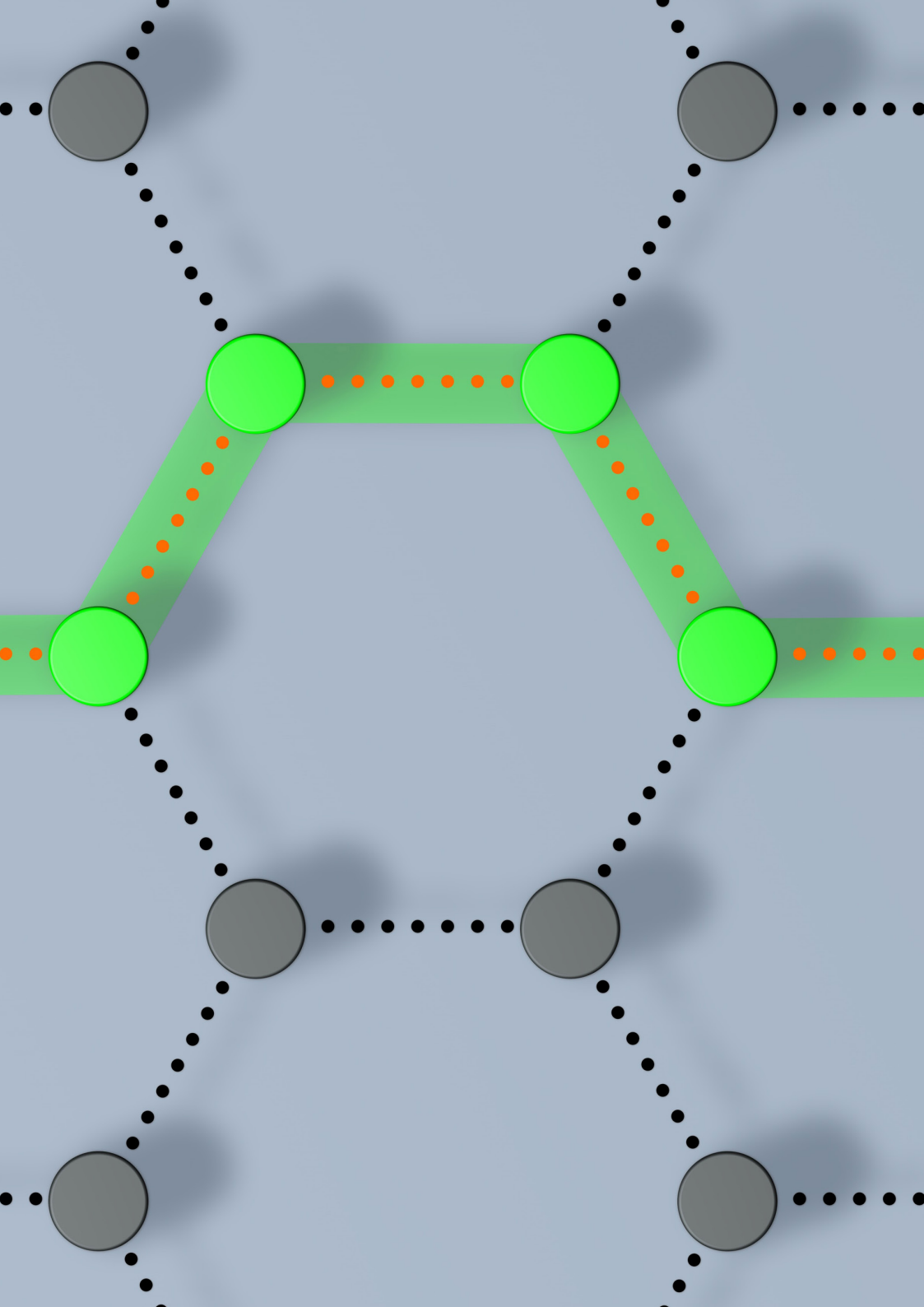
Langkah 6

KALIS MASA DEPAN

Melakukan tinjauan masa depan secara berkala untuk memastikan ekosistem STIE selaras dengan perubahan dan berupaya mengurangkan risiko yang berkaitan dengan ketidakpastian dan ketidakstabilan.

Sumber: Analitik oleh ASM, Nair, Ahmed, Vaithilingam dan pasukan daripada Monash University Malaysia, 2020





Potensi Inisiatif Berimpak Tinggi: Menjadi Penentu Rentak dalam Ekonomi Halal Global

Pengubah keadaan untuk Malaysia adalah dengan meletakkan ekosistem Halal Malaysia sebagai pengeluar produk dan perkhidmatan premium untuk pasaran global. Ini memerlukan penubuhan platform kolaborasi yang kukuh yang terdiri daripada saintis Halal, pengawal selia dan pihak berkepentingan utama lain untuk perkembangan menyeluruh rantaian bekalan Halal. Ekosistem Halal yang berkeupayaan dan kukuh yang disokong oleh Rangka Kerja 10-10 MySTIE akan diterjemahkan menjadi kesan pengganda terhadap pemacu sosio-ekonomi negara.

Ekosistem Halal yang didorong oleh STIE bukan sahaja akan memenuhi keperluan pasaran domestik tetapi akan memperluas jejaknya ke seluruh dunia. Sebagai contoh, jika Sijil Halal Malaysia menggabungkan standard persekitaran global, ia akan meningkatkan kelebihan daya saing.

*** Sains Halal** adalah usaha penyelidikan saintifik yang bertujuan untuk menyokong, memperluas dan mengekalkan industri Halal di seluruh dunia. Ini merangkumi analisis dan penggunaan teknologi baru untuk mencipta produk dan perkhidmatan inovatif dengan kesan meluas kepada masyarakat dan persekitaran.

Sumber: ASM, 2019

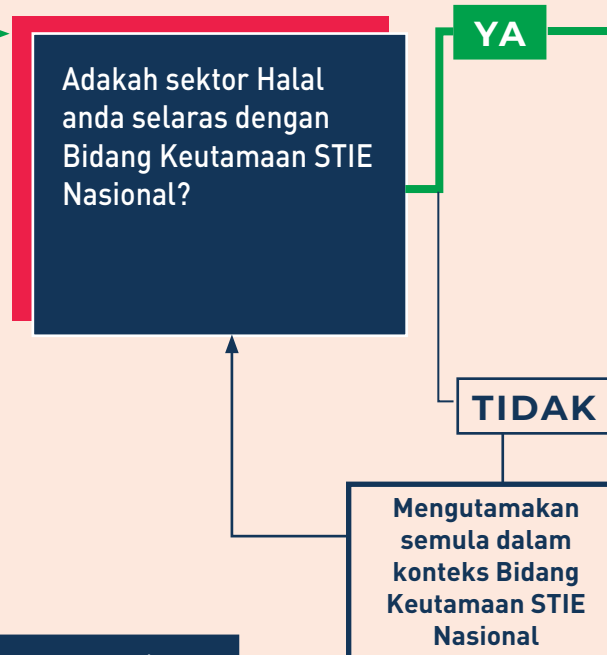
Aliran Proses 10-10 MySTIE bagi Memupuk Ekosistem STIE yang Berkeupayaan dan Tangkas untuk Ekonomi Halal

Trajektori Semasa

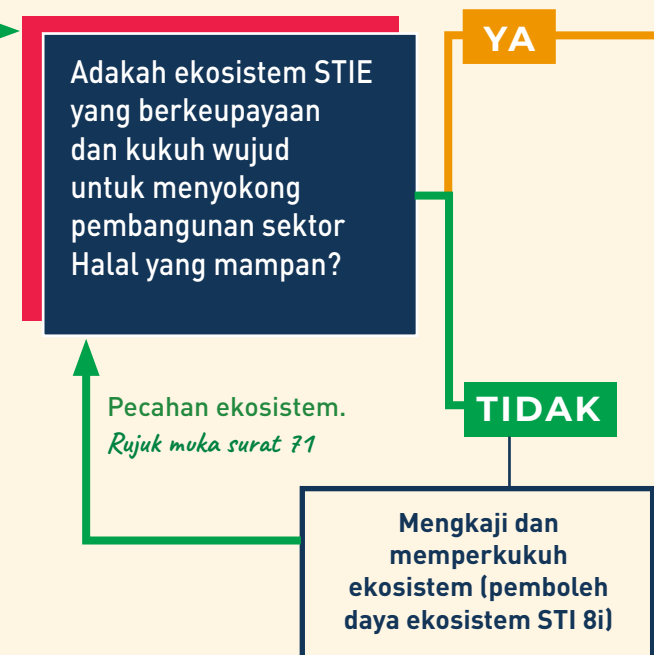
Ekosistem Halal yang berkeupayaan dan tangkas dapat menghasilkan kesan penganda bagi semua pemacu sosio-ekonomi.
Rujuk muka surat 68-69



Selaras dengan 20 dari 30 Bidang Keutamaan STIE Nasional.
Rujuk muka surat 70



10-10 MySTIE yang menyokong industri Halal dengan menggunakan Maqasid al-Syari'ah.
Rujuk muka surat 71



Strategi Pembangunan Ekosistem untuk Ekonomi Halal

Langkah 1

FOKUS

Kenal pasti subsektor utama Halal dan tahap perkembangannya serta menggabungkan pemacu S&T yang sesuai untuk meningkatkan kualiti dan ROV subsektor ini.

Langkah 2

MENGUTAMAKAN

Kenal pasti bidang keutamaan dalam sektor Halal untuk membina kedudukan kepimpinan global berdasarkan pemacu S&T baharu muncul.

Langkah 3

MENSISTEMKAN

Tentukan pendekatan holistik (pemboleh daya ekosistem STI 8i) untuk memastikan pembangunan sistematik yang memberi kesan mendalam kepada pemacu S&T terhadap sektor Halal.

Jika Industri Halal ditingkatkan dengan sokongan 10-10 MySTIE, Malaysia berpotensi untuk meningkatkan bahagian pasaran globalnya daripada 2.2% pada 2018 (seperti yang dinyatakan dalam Pelan Induk Industri Halal, 2020) kepada 5% pada 2030, yang dianggarkan bernilai RM1 trilion.

Trajektori Masa Depan

Membangunkan platform Kerjasama Halal yang melibatkan pelbagai penggerak untuk memanfaatkan ekosistem Halal yang pelbagai di seluruh negara.

Rujuk muka surat 72-73



Langkah 4 & 5

BERKOLABORASI

Memupuk kolaborasi di seluruh ekosistem dengan pemain utama untuk mengatur projek berimpak tinggi di kawasan yang dikenal pasti bagi mewujudkan kesan pengganda untuk kemakmuran bersama.

INKLUSIF

Memulakan ekosistem STIE ketempatan khusus untuk memanfaatkan sumber dan bakat secara inklusif bagi meningkatkan pulangan nilai dan kualiti hidup rakyat.

Ekosistem Halal STIE yang baik, kukuh dan tangkas dalam memenuhi piawaian HACCP dan memperoleh bahagian yang lebih besar dalam pasaran Halal global.

Rujuk muka surat 74

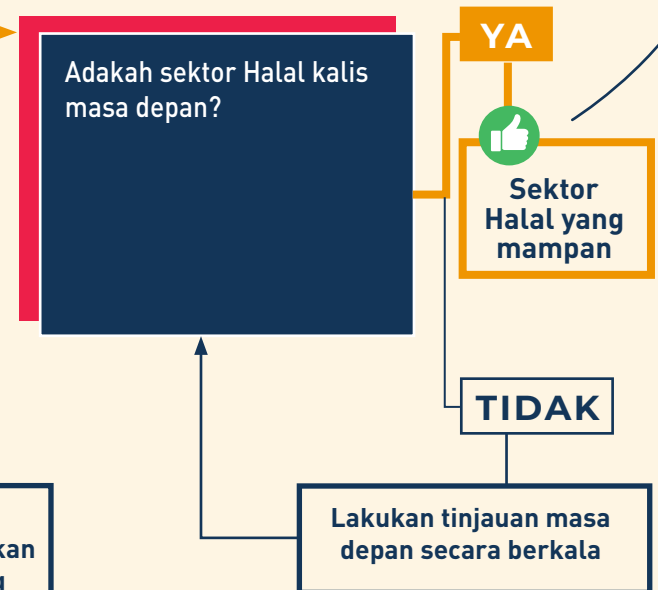


Langkah 6

KALIS MASA DEPAN

Lakukan tinjauan masa depan secara berkala untuk memastikan ekosistem STIE selaras dengan perubahan yang dapat mengurangkan risiko yang berkaitan dengan ketidakpastian dan ketidakstabilan.

Meneruskan usaha tinjauan dan signposting untuk melabur dalam pemacu S&T yang akan memastikan bahawa Industri Halal Malaysia menjadi penentu rentak pembangunan global dalam 10 pemacu sosio-ekonomi.



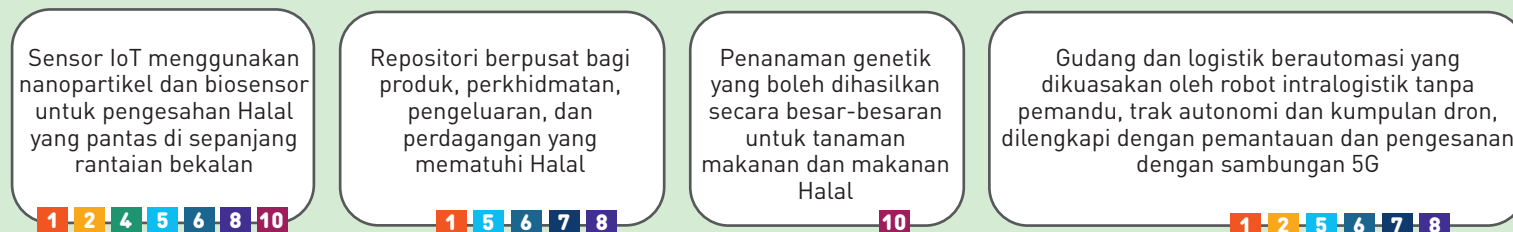
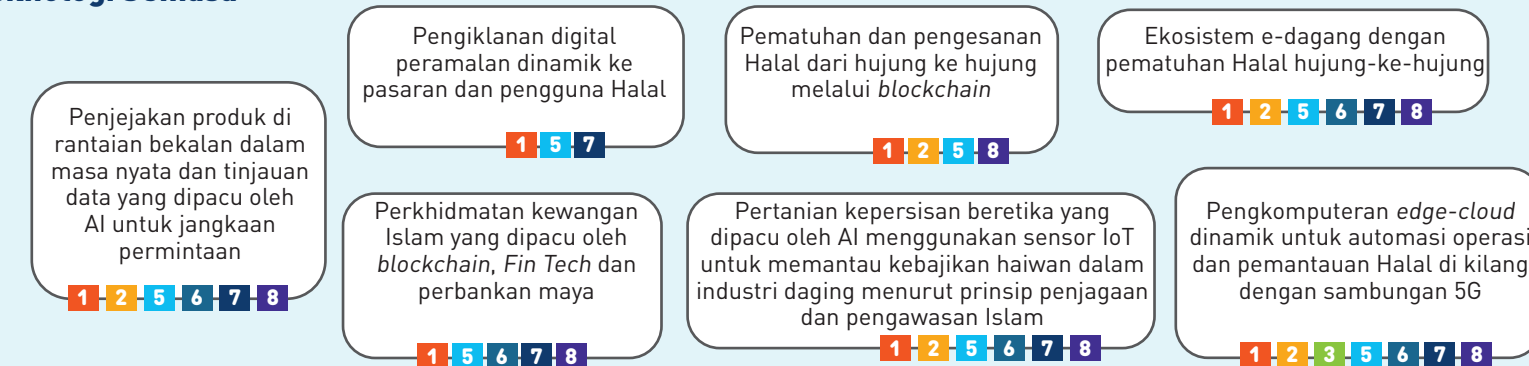
Trajektori masa depan

Trajektori semasa

Sumber: Analitik oleh ASM, Nair, Ahmed, Vaithilingam dan pasukan daripada Monash University Malaysia, 2020

Aplikasi Rangka Kerja 10-10MySTIE: Contoh untuk Rantai Bekalan Halal

Teknologi Semasa



Teknologi Loncatan (Penyelidikan & Aplikasi Generasi Mendatang)

Sumber: Analitik oleh ASM, Nair, Ahmed, Vaithilingam dan pasukan daripada Monash University Malaysia, 2020

Bagaimana sektor lain dapat memanfaatkan inovasi rantai bekalan Halal?



Pertanian dan Perhutanan

Biosensor dengan sambungan 5G untuk pemantauan masa nyata ladang dan perikanan bagi pengesanan pemalsuan di lokasi



Kebudayaan, Kesenian & Pelancongan

Pakej percutian mesra Halal yang diperibadikan hasil daripada pengecaman pola sejarah carian dalam talian dan tingkah laku pembelian lokasi



Perubatan & Penjagaan Kesihatan

+ Perkhidmatan Perniagaan & Kewangan



6 8

Sistem pengesanan lejar *blockchain* untuk pengesanan pensijilan bagi pembuatan farmaseutikal dan alatan perubatan untuk perkhidmatan kesihatan yang dijamin Halal

Kesan Pengganda Ekosistem Halal yang Berkeupayaan kepada 10 Pemacu Sosio-ekonomi



KORIDOR RAYA HALAL GLOBAL PENGUBAH KEADAAN UNTUK MALAYSIA

Ekosistem Halal yang kukuh di Malaysia akan digunakan untuk mewujudkan beberapa kesan pengganda pada pemacu sosio-ekonomi. Kekuatan dalam ekosistem akan mewujudkan sektor baharu, meningkatkan aliran pendapatan dan pulangan nilai untuk rakyat.



TENAGA

- Tenaga Boleh Diperbaharui (tenaga yang beretika dan bersih)



PERKHIDMATAN PERNIAGAAN & KEWANGAN

- Halal *Fintech* untuk keperluan kewangan perniagaan Halal
- *Blockchain* untuk sukuk hijau
- pengesanan transaksi kewangan - memastikan privasi & perlindungan data, pencegahan penipuan dan jenayah kewangan



KEBUDAYAAN, KESENIAN & PELANCONGAN

- Budaya & Kesenian Islam
- Pelancongan mesra umat Islam - penstriman kandungan digital budaya dan seni tempatan kepada masyarakat global



PERUBATAN & PENJAGAAN KESIHATAN

- Vaksin halal, terapi perubatan dan ujian klinikal nutrasedutikal



TEKNOLOGI DAN SISTEM PINTAR (KEJURUTERAAN & PEMBUATAN GENERASI MENDATANG)

- Pembangunan teknologi & peranti pintar baru untuk menguruskan Industri Halal
- Sistem bersepadu untuk pembangunan bahan dan produk Halal



BANDAR PINTAR & PENGANGKUTAN

- Sistem perbandaran & pengangkutan mesra alam
- Rantaian bekalan halal (cth. logistik, pengeluaran, eksport dan import) - penyatuan pelbagai rantaian bekalan yang lancar merentas pelbagai kawasan dan bidang kuasa



AIR & MAKANAN

- Keselamatan makanan dan sistem makanan yang selamat
- Kebolehesanan pencemaran dalam sumber air dan makanan



PERTANIAN & PERHUTANAN

- Industri pertanian, perikanan & perhutanan yang mampan



PENDIDIKAN

- Industri pendidikan Halal global yang merangkumi program STEM & bukan STEM / kelayakan mikro untuk ekonomi Halal



ALAM SEKITAR & BIODIVERSITI

- Malaysia sebagai "Syurga Tropika" melalui pemeliharaan dan pemuliharaan habitat semula jadi sesuai dengan pemikiran Islam

Sumber: Analitik oleh ASM, Nair, Ahmed, Vaithilingam dan pasukan daripada Monash University Malaysia, 2020

Bidang Keutamaan STIE Nasional untuk 10 Sosioekonomi Pemacu Dipetakan pada Ekonomi Halal



Tenaga



Perkhidmatan, Perniagaan dan Kewangan



Kebudayaan, Kesenian dan Pelancongan



Perubatan dan Penjagaan Kesihatan



Teknologi dan Sistem Pintar (Kejuruteraan & Pembuatan Generasi Mendatang)



Bandar Pintar dan Pengangkutan



Air & Makanan



Pertanian dan Perhutanan



Pendidikan



Alam Sekitar & Biodiversiti



Kepelbagaian Tenaga Boleh Diperbaharui



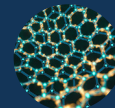
Model Perniagaan Langganan dan Platform Perkongsian



Kandungan Kreatif dan Warisan



Kesihatan Digital



Bahan Termaju untuk Ekonomi, Kitaran dan Masyarakat Mampan



Pengurusan Infrastruktur dan Infostruktur Bandar Bersepadu



Makanan Halal Premium



Makanan Laut Nilai Tinggi



Pembelajaran yang Diperibadikan dan Berasaskan Pengalaman



Biodiversiti Keperisian



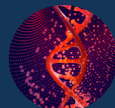
Sistem Penyimpanan Tenaga



Perkhidmatan Berdigital dan Berautonomi



Pelancongan Digital



Perubatan Keperisian



Kilang Pintar Generasi Mendatang



Sistem Pintar untuk Komuniti Bandar-Luar Bandar yang Terhubung



Makanan Unggul (Superfood) Tempatan



Buah-buahan Tropika Premium



Pensijilan Mikro



Eko-produk Inovatif daripada Bahan Buangan



Grid Mikro



Teknologi Kewangan dalam Kewangan Islam



Pelancongan Nilai Tinggi



Hab Ujian Klinikal bagi Negara Membangun



Pembuatan Peranti Pintar dan Pembangunan Teknologi



Reka Bentuk dan Analitik Berpaksikan Manusia



Pengurusan Sumber Air Bersepadu



Input Pertanian Tempatan



Pembelajaran Dalam Talian Global: Mempromosikan Kandungan Tempatan



Pengurusan Rantaian Bekalan Pintar untuk Produk Hutan Mampan

Semua **10** Pemacu Sosio-ekonomi
20 Bidang Keutamaan STIE
Nasional

} berkaitan secara langsung atau tidak langsung dengan Halal

Rangka Kerja Ekosistem 8i Halal

(MySTIE 10-10 beroperasi berdasarkan *Maqasid al-Syariah*)

01 / INFRASTRUKTUR

Infrastruktur fizikal dan semula jadi yang berkualiti tinggi dan canggih (ladang, hutan, sungai, lautan dan persekitaran) yang disokong oleh strategi STI yang kukuh yang menyokong pertumbuhan dan perkembangan ekosistem Halal secara mampan.

02 / INFOSTRUKTUR

Infrastruktur digital yang menyediakan ketersambungan penyatuan pelbagai rantai nilai dengan lancar di dalam dan merentas ekosistem Halal – sistem ini menyediakan aliran maklumat yang lancar untuk pembuatan keputusan strategik, maklumat pasaran dan barangan & perkhidmatan.

03 / MODAL INTELEK

Stok bakat dalam ekosistem Halal – ini merangkumi kemahiran umum, khusus, teknikal, keusahawanan dan kepimpinan untuk mengubah rantai nilai Halal (hulu ke hiliran) menjadi rangkaian bekalan global yang padat dengan pengetahuan.

04 / INTEGRITI

Sistem pentadbiran untuk menguruskan ekosistem dengan cekap (kebolehpercayaan dan pengesanan maklumat yang baik, barangan dan perkhidmatan) – penambahbaikan sistem yang berterusan untuk meningkatkan pulangan nilai (ROV) untuk semua pihak berkepentingan.

Pemacu Ekosistem Halal



Rangkaian bekalan Halal yang berdaya tahan disokong oleh ekosistem holistik yang kukuh.

05 / INSENTIF

Insentif fiskal dan bukan fiskal untuk mendorong R&D, penerapan teknologi baru, inovasi, pengkomersialan teknologi tempatan dan strategi pengembangan pasaran, termasuk globalisasi teknologi dan pengetahuan tempatan – memacu penambahbaikan proses dan perkembangan produk baru.

06 / INSTITUSI

Kualiti institusi-institusi pentadbiran (agensi kerajaan, badan pengawalseliaan, badan standard, persatuan industri, organisasi komuniti, institusi pembelajaran / institusi penyelidikan) yang menyokong perkembangan ekosistem Halal yang sistematik - inovasi dan pembangunan institusi yang berterusan. Tinjauan berterusan STI akan memastikan ketahanan dan keupayaan ekosistem.

07 / INTERAKSI

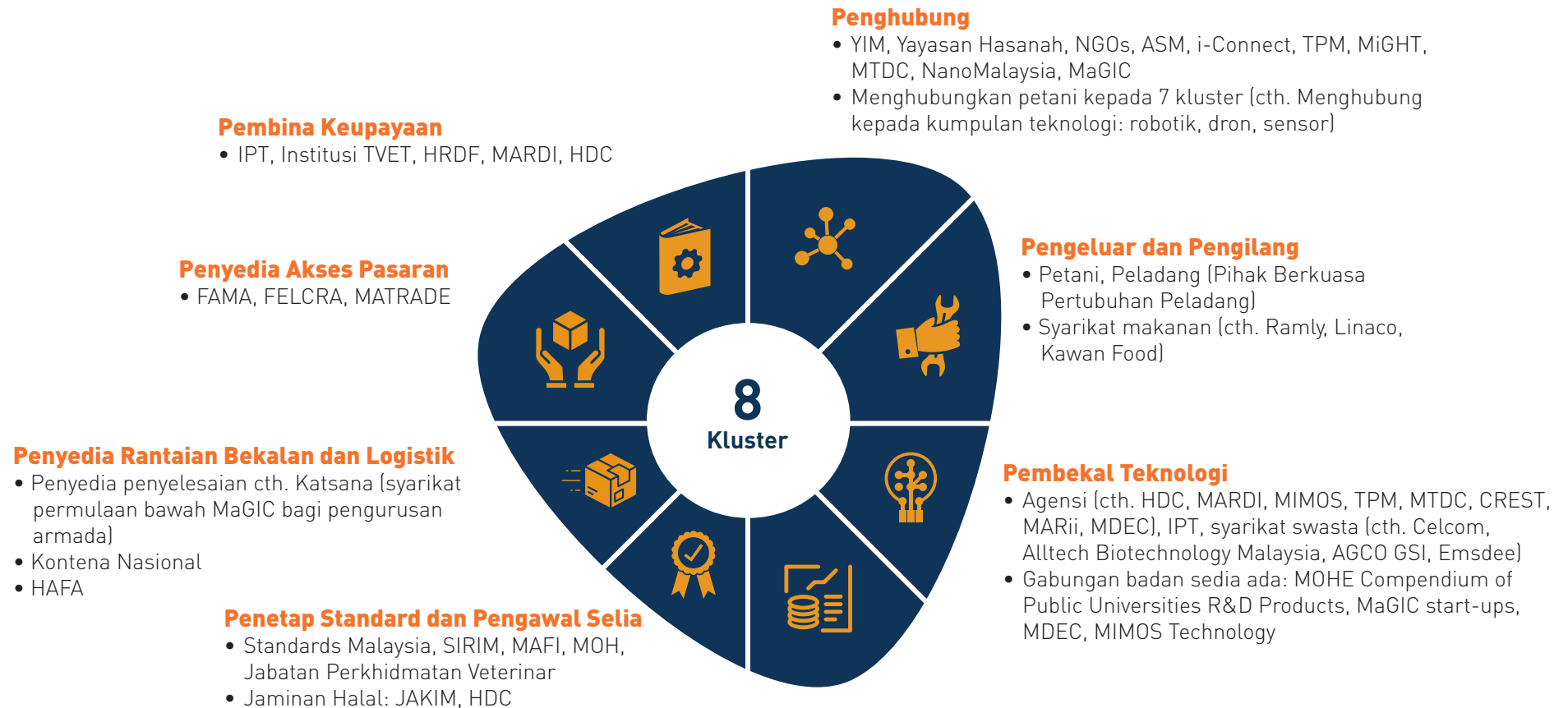
Kerjasama dan perkongsian yang kukuh di antara pihak berkepentingan Halal untuk memastikan transformasi dan pembangunan berterusan bagi meningkatkan produktiviti, kecekapan dan daya saing global.

08 / PENGANTARABANGSAAN

Libat urus yang mendalam dan meluas dengan rangkaian pengetahuan & inovasi berkaitan Halal global, institusi tadbir urus & badan standard dan rantai nilai global - pengembangan jejak inovasi global dan jangkauan pasaran (sesuai dengan standard makanan, keselamatan dan persekitaran OECD).

Sumber: Analitik oleh ASM, Nair, Ahmed, Vaithilingam dan pasukan daripada Monash University Malaysia, 2020

Platform Kerjasama untuk Industri Halal

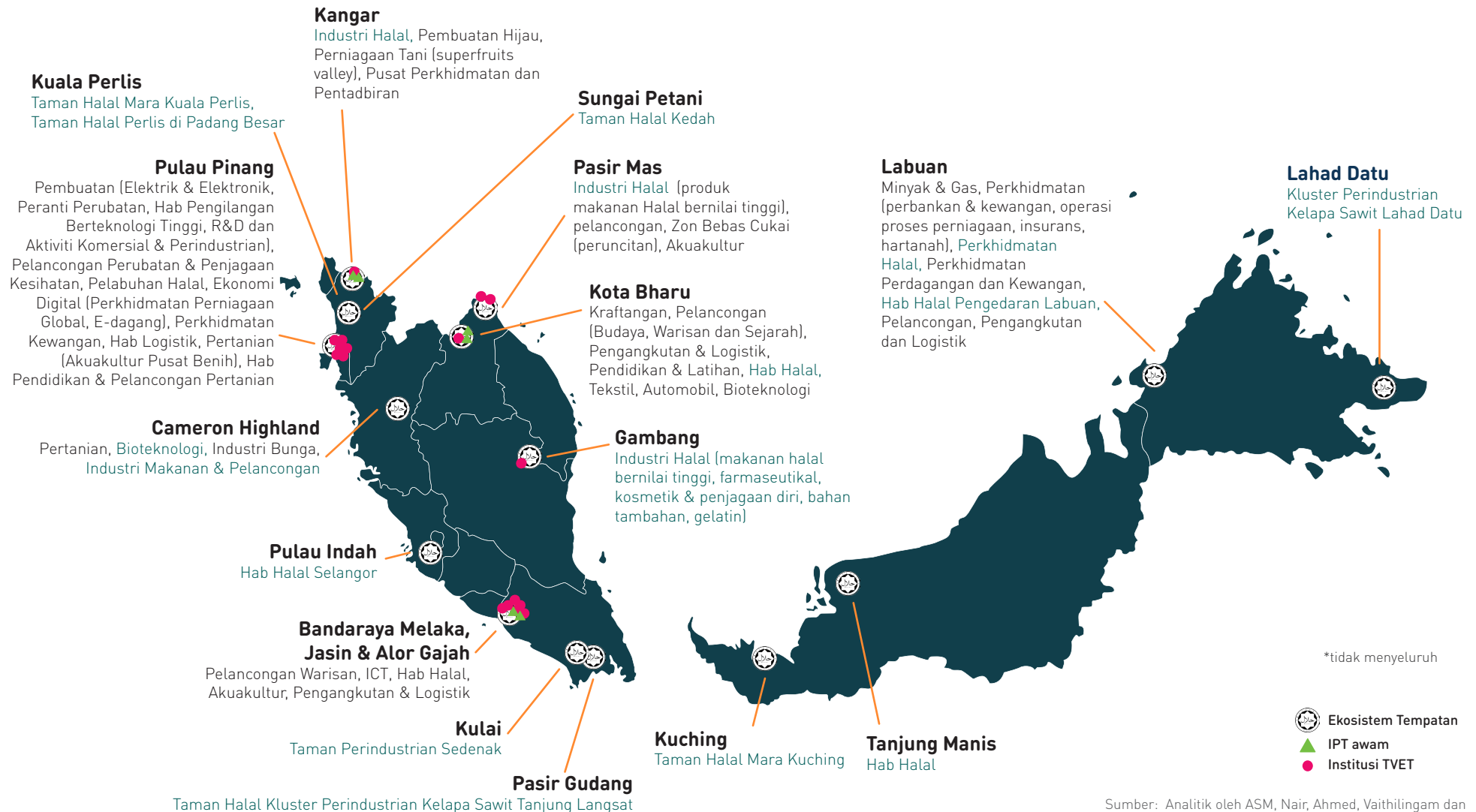


YIM (Yayasan Inovasi Malaysia); **TPM** (Technology Park Malaysia); **MIGHT** (Malaysian Industry-Government Group for High Technology); **MTDC** (Malaysian Technology Development Corporation); **MaGIC** (Malaysian Global Innovation & Creativity Centre); **HDC** (Halal Development Corporation Berhad); **MARDI** (Malaysian Agricultural Research & Development Institute); **CREST** (Collaborative Research in Engineering, Science & Technology); **MARii** (Malaysia Automotive Robotics & IoT Institute); **MDEC** (Malaysia Digital Economy Corporation); **MOHE** (Ministry of Higher Education); **MAVCAP** (Malaysia Venture Capital Management Berhad); **MDV** (Malaysia Debt Ventures); **MIDA** (Malaysian Investment Development Authority); **MAFI** (Ministry of Agriculture & Food Industries); **MOH** (Ministry of Health); **JAKIM** (Department of Islamic Development Malaysia); **FAMA** (Federal Agricultural Marketing Authority); **FELCRA** (Federal Land Consolidation & Rehabilitation Authority); **MATRADE** (Malaysia External Trade Development); **HLIs** (Higher Learning Institutions); **HRDF** (Human Resources Development Fund); **TVET** (Technical & Vocational Education and Training)

*tidak menyeluruh

Sumber: Analitik ASM, 2020, Diadaptasi daripada European Commission, 2014

Aktiviti Utama Sosioekonomi Berkaitan Halal di Lokaliti Seluruh Malaysia



Sumber: Analitik oleh ASM, Nair, Ahmed, Vaithilingam dan pasukan daripada Monash University Malaysia, 2020

Penandaarasan Global terhadap Ekosistem Halal

TADBIR URUS	Tadbir urus Halal berpusat pada peringkat kebangsaan	   
	Tadbir urus Halal tidak berpusat sama ada peringkat negeri atau diselaraskan oleh NGO	    
PENSIJILAN	Pensijilan Halal berpusat	   
	Pensijilan Halal tidak berpusat	    
	Pensijilan yang diiktiraf antarabangsa	 
SAINS HALAL	Inisiatif kerajaan dari atas ke bawah, sokongan infrastruktur dan pembiayaan	
	Konsortium Sains Halal ditubuhkan	 
	Aktiviti penyelidikan terhad pada peringkat institusi	 
INDUSTRI	Kerjasama positif dengan Saintis Halal dan pihak berkepentingan utama untuk pembangunan dan inovasi produk	
	Inisiatif industri untuk membangunkan pasaran Halal	    

Nota:



Malaysia



Thailand



Indonesia



Jepun



Korea Selatan



Emiriah Arab Bersatu



Brazil



New Zealand



Australia

Sumber: ASM, 2019

Merapatkan Jurang Bagi Mewujudkan Impak

Menghubungkan jurang melalui:

- Membina kepercayaan antara semua pihak berkepentingan
- Sistem, struktur & proses tadbir urus yang berkesan
- Sintesis gambaran besar cabaran & penyelesaian pada peringkat kebangsaan
- Perkongsian data yang kolaboratif diikuti dengan sintesis yang bersepadu dan transformatif

**Penjana
Pengetahuan**



**Pengguna
Pengetahuan**

Rangkaian Kerjasama

Rangka Kerja 10-10 MySTIE dan pemboleh daya ekosistem 8i STI yang holistik bersama dengan perantara entiti neutral untuk merapatkan jurang dalam menterjemahkan keperluan dan matlamat inisiatif berimpak tinggi

Sumber: Analitik ASM, 2020

Malaysia mengiktiraf keperluan untuk menggunakan STI bagi menghadapi krisis yang belum pernah berlaku sebelum ini dan pada masa yang sama menjadi masyarakat berasaskan pengetahuan. Ekosistem yang seimbang akan menggalakkan pengetahuan untuk bergerak merentasi inovasi kepada pengguna. Pemindahan pengetahuan yang berkesan antara penjana dan pengguna akan mewujudkan impak kepada ekonomi dan masyarakat.

Ekosistem STI di Malaysia pada masa ini menghadapi cabaran dalam merapatkan jurang antara penjana pengetahuan dan pengguna pengetahuan. Penjana pengetahuan ialah individu atau entiti yang terlibat dalam penciptaan idea, pengetahuan, produk, perkhidmatan atau inisiatif baharu dengan matlamat tetap. Sebaliknya, pengguna pengetahuan adalah penerima ciptaan dan mempraktikkannya.

Jurang yang semakin meluas ini wujud disebabkan kurangnya kepercayaan antara pihak berkepentingan di dalam ekosistem yang terutamanya sebahagian besar berpunca daripada perbezaan cara komunikasi yang menghalang penyampaian sasaran matlamat yang berkesan. Isu lain yang menyumbang kepada jurang ini ialah ketiadaan "sintesis gambaran besar", yang diperlukan untuk menggabungkan pemikiran strategik untuk menyelesaikan isu dan cabaran negara. Ini kerana kebanyakan pihak berkepentingan beroperasi secara silo dalam pengkhususan mereka sendiri dan dilatih untuk menganalisis dan bukan untuk mensintesis.

Untuk menangani isu-isu ini, rangka kerja peringkat kebangsaan diperlukan untuk menyatukan orang ramai dan menyelaraskan perancangan. Rangka Kerja 10-10 MySTIE bertindak sebagai perantara dalam menterjemah pengetahuan kepada penyelesaian untuk cabaran peringkat kebangsaan. Rangka Kerja ini mesti digunakan serentak dengan pendekatan ekosistem (pemboleh daya ekosistem 8i STI) untuk memastikan impak maksimum dicapai. Bersama-sama dengan Rangka Kerja ini, entiti neutral diperlukan untuk berfungsi sebagai perantara antara pihak dalam quadruple helix untuk mencapai matlamat bersama. Beberapa perantara sedia ada dalam landskap STI Malaysia ialah *Collaborative Research in Engineering, Science and Technology Centre* (CREST) dan i-Connect oleh Akademi Sains Malaysia.

Penyediaan Malaysia Hari Ini Untuk Hari Esok

Situasi
Pembangunan

Negara
Maju

10 | RANGKA KERJA
10 | MySTIE

Malaysia Hari Ini

Malaysia pada tahun 2020 merupakan sebuah negara yang masih bergelut dengan jurang sosio-ekonomi yang semakin meluas merentasi kumpulan sosial, etnik dan lokaliti wilayah yang berbeza, walaupun selepas 63 tahun merdeka. Walaupun mempunyai ekonomi bernilai RM1.42 trilion, Malaysia masih belum dapat merealisasikan potensi pertumbuhan ekonomi sepenuhnya. Ekonomi masih bergantung kepada buruh berkemahiran rendah dan mengalami kekurangan dalam kemahiran utama yang berkaitan dengan ekonomi berasaskan pengetahuan. Ekonomi terperangkap dalam "perangkap pendapatan sederhana" dan terdedah kepada ketidakpastian ekonomi global. Ini boleh menjejaskan kemampuan alam sekitar dan struktur sosial negara.

Terjerat dalam
"Perangkap Pendapatan Sederhana"

Malaysia pada tahun 2030

Malaysia pada tahun 2030 yang didorong oleh ekosistem STIE yang berkeupayaan dan terkini akan memastikan pembangunan sosio-ekonomi yang inklusif dan pengurusan sumber asli yang mampan. Ekonomi akan diterajui oleh beberapa institusi penentu rentak dan industri yang mempunyai rangkaian pengetahuan dan rantai bekalan yang kukuh untuk membina kelebihan daya saing global. Ini dijangka menjana impak limpahan positif terhadap kualiti hidup dan kekayaan negara. Ekonomi ini tidak akan meninggalkan mana-mana komuniti dalam peralihan untuk menjadi sebuah negara maju yang mampan, progresif, makmur dan harmoni.

2020

2030

Sumber: Analitik oleh ASM, Nair, Ahmed, Vaithilingam dan pasukan daripada Monash University Malaysia, 2020

Rujukan

A. Allotey, P. and Jacqueline, L.Y.-R. (2018). **World Health Day 2018 – Lessons from Malaysia on Universal Health Coverage**. [online] World Health Organization. Available at: <https://www.who.int/malaysia/news/detail/18-04-2018-world-health-day-2018-%E2%80%93-lessons-from-malaysia-on-universal-health-coverage#:~:text=Malaysia%20has%20achieved%20universal%20health%20coverage.&text=It%20has%20a%20low%20incidence> [Accessed 26 Sep. 2020].

A Practical Manual for Producers and Exporters from Asia. Regulations, Standards and Certification for Agricultural Exports. (n.d.). **Global Gap**. [online] Available at: <http://www.fao.org/3/ag130e/ag130e12.htm>.

Abdullah, K. (2017). **Integrated River Basin Management Report**. [online] Department of Irrigation and Drainage. Available at: <https://www.water.gov.my/index.php/pages/view/708>.

Abu Dardak, R. (2019). Trends in Production, Trade, and Consumption of Tropical Fruit in Malaysia. **FFTC Agricultural Policy Platform (FFTC-AP)**. [online] Available at: <https://ap.ffmpeg.org.tw/article/1381> [Accessed 27 Jun. 2020].

Academy of Sciences Malaysia (2015). **Carbon Free Energy: Roadmap for Malaysia**. [online] Academy of Sciences Malaysia. Available at: https://issuu.com/asmpub/docs/cfe_lowres.

Academy of Sciences Malaysia. (2016). **National Integrated Water Resources Management Plan Strategies and Road Map**. [online] Available at: https://issuu.com/asmpub/docs/web_vol1_gf.

Academy of Sciences Malaysia (2017). **Science & Technology Foresight Malaysia 2050: Emerging Science, Engineering & Technology (ESET) Study**. [online] Issuu. Available at: https://issuu.com/asmpub/docs/eset_study_report.

Academy of Sciences Malaysia (2019). **Malaysia Halal Science Report** (Embargo)

Academy of Sciences Malaysia (2020). **Position Paper on Precision Medicine Initiative in Malaysia**. Available at: <https://www.akademisains.gov.my/asm-publication/precision-medicine-initiative-in-malaysia/>

Academy of Sciences Malaysia (2020). **Precision Biodiversity SIG** (Embargo).

Adajian, T. (2007). **The Definition of Art** (Stanford Encyclopedia of Philosophy). [online] Stanford.edu. Available at: <https://plato.stanford.edu/entries/art-definition/> [Accessed 7 Jul. 2020].

Adnan, H. (2010). **Time to boost Malaysia's tropical fruit exports**. [online] The Star Online. Available at: <https://www.thestar.com.my/business/business-news/2010/08/03/time-to-boost-malysias-tropical-fruit-exports>.

Ahmad Nordin, M.I., Abdul Ghani, N.A., Chong, E. and Abu Bakar, Z.-F. (2019). Food Imports and the Exchange Rate: More than Meets the Eye. **BNM Quarterly Bulletin**. [online] Available at: <https://www.bnm.gov.my/files/publication/qb/2019/Q3/p3ba.pdf>.

Alam, M., Siwar, C., M Wahid, M., Rafiqui, I.M. and Toriman, M.I. (2010). **The relationships between the Socio-Economic profile of farmers and paddy productivity in North-West Selangor, Malaysia**. [online] Available at: https://www.researchgate.net/publication/227439774_Socioeconomic_Profile_of_Farmer_in_Malaysia_Study_on_Integrated_Agricultural_Development_Area_in_North-West_Selangor.

Alexander, M. (2017). **Special Report: Malaysia's healthcare sector provides a catalyst for growth**. [online] Global Risk Insights. Available at: <https://globalriskinsights.com/2017/04/malaysia-health-care-sector/>.

Anang, Z., Padli, J., Abdul Rashid, N.K., Mat Alapih, R. and Musa, H. (2019). **Factors Affecting Water Demand: Macro Evidence in Malaysia**. *Jurnal Ekonomi Malaysia*, 53(1), 17-25

Anastasia (2015). **An Introduction to Sharing Economy | Cleverism**. [online] Cleverism. Available at: <https://www.cleverism.com/introduction-to-sharing-economy/>.

APAD (n.d.). **Annual Review 2017**. [online] Agensi Pengangkutan Awam Darat (APAD). Available at: <https://www.apad.gov.my/sites/default/files/spad-annual-review-2017-en.pdf>.

Atkinson, R.D. (2018). **How to Reform Worker-Training and Adjustment Policies for an Era of Technological Change**. [online] Information Technology & Innovation Foundation. Available at: <https://itif.org/publications/2018/02/20/technological-innovation-employment-and-workforce-adjustment-policies>.

Augustin, R. (2019). **Undiagnosed: The case of Malaysian urban poverty**. [online] Free Malaysia Today. Available at: <https://www.freemalaysiatoday.com/category/nation/2019/09/02/undiagnosed-the-case-of-malaysian-urban-poverty/>.

Aziz, H. (2019). **Getting industry to lead TVET**. [online] NST Online. Available at: <https://www.nst.com.my/education/2019/10/526383/getting-industry-lead-tvet> [Accessed 1 Jun. 2020].

Bank Negara Malaysia, (2011). **Financial Sector Blueprint 2011-2020**

Bhuiyan, T.R, Reza, M.I.H, Choy, E.A. and Pereira, J.J (2018) **Direct Impact of Flash Floods in Kuala Lumpur City: Secondary Data-Based Analysis**. *ASM Science Journal*, 11(3), 145-157

Belyh, A. (2019). **An Introduction to Sharing Economy | Cleverism**. [online] Cleverism. Available at: <https://www.cleverism.com/introduction-to-sharing-economy/>.

Borneo Post Online. (2017). **MyHDW, public-private integrated platform for data sharing**. [online] Available at: <http://www.theborneopost.com/2017/04/19/myhdw-public-private-integrated-platform-for-data-sharing/>.

BOTS Team (2020). **Digi showcases Malaysia's first 5G-connected ambulance**. [online] NST Online. Available at: <https://www.nst.com.my/lifestyle/bots/2020/01/557870/digi-showcases-malysias-first-5g-connected-ambulance>.

BP (2019). **BP Statistical Review of World Energy: 2019 | 68th edition**. [online] Available at: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2019-full-report.pdf>.

Brian, M. (2019). **Designing for the Edge: 5 Trends in Smart Security**. Western Digital Corporate Blog. Available at: <https://blog.westerndigital.com/designing-edge-5-trends-smart-security/>.

Bujang, A.S. and Abu Bakar, B.H. (2019). Agriculture 4.0: Data-Driven Approach to Galvanize Malaysia's Agro-Food Sector Development. **FFTC Agricultural Policy Platform (FFTC-AP)**. [online] Available at: http://ap.fttc.agnet.org/ap_db.php?id=1072.

BusinessToday (2019). **Universal Robots To Help Malaysian SMEs Embrace Automation - Business Today**. [online] BusinessToday. Available at: <https://www.businesstoday.com.my/2019/05/24/universal-robots-to-help-malaysian-smes-embrace-automation/>.

Butler, R.A. (2006). **Malaysia: Environmental Profile**. [online] Mongabay. Available at: <https://rainforests.mongabay.com/20malaysia.htm>.

Catapult Network - Summary (2017). [n.d.]. [online] Catapult Network. Available at: <https://s3.eu-west-1.amazonaws.com/media.www.catapult/wp-content/uploads/2017/08/02164038/Cross-Catapult-Network-Executive-Summary-2017.pdf>.

Chang, L. (2016). **China outlines its latest Five Year Plan, called Internet Plus**. [online] Digital Trends. Available at: <https://www.digitaltrends.com/web/china-internet-plus/>.

Chia, R.G. ed., (2018). **Astrotourism Takes Off In Asia | Asian Geographic Magazines**. [online] Asian Geographic. Available at: <https://www.asiangeo.com/travel-and-adventure/astrotourism-takes-off-in-asia> [Accessed 9 Jun. 2020].

China Intellectual Property Magazine. [n.d.]. **Law of the People's Republic of China on Promoting the Transformation of Scientific and Technological Achievements**. [online] Available at: <http://www.chinaip-magazine.com/en/law-show.asp?id=41> [Accessed 22 Oct. 2020].

Chitluri, S.S., Tadivaka, B.R., Jawaji, R. and Raju, A. (2019). Smart Waste Management using Internet-of-Things (IoT). **International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering**, 8(9), pp.2518-2522.

Choudhury, A.R. (2017). McKinsey, **A*Star's ARTC to train workers on Industry 4.0 (Amended)**. [online] The Business Times. Available at: <https://www.businesstimes.com.sg/government-economy/mckinsey-astars-artc-to-train-workers-on-industry-40-amended>.

CISCO (2017). **Skilling the Current and Next Generation Workforce for a Digital Economy: Perspectives from Career and Technical Education (CTE) Leaders from the Asia Pacific**. [online] Available at: https://www.cisco.com/c/dam/en_us/solutions/industries/education/cte-summit-report.pdf.

Collins, F. S. (Mar 19, 2015) **Day 1 - Vision for the Cohort and Precision Medicine Initiative - Dr. Francis Collins**. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=ObBYk0MOuDM>. [Accessed on 7 May 2020]

Cornell University, INSEAD, and WIPO. (2020). **The Global Innovation Index 2020: Who Will Finance Innovation? Ithaca, Fontainebleau, and Geneva**.

Corner, S. (2017). **Singapore govt forms Industry 4.0 alliance**. [online] IoT Hub. Available at: <https://www.iothub.com.au/news/singapore-govt-forms-industry-40-alliance-473795>.

CRM. (2020). **Clinical Trial Capability in Malaysia**, National Science Council Bil.2 2020

CYBERJAYA Global Technology Hub Blueprint CYBERJAYA GLOBAL TECHNOLOGY HUB BLUEPRINT. (2014). [online] Cyberview Sdn Bhd. Available at: <http://www.cyberjayamalaysia.com.my/docs/default-source/default-document-library/global-technology-hub-blueprint.pdf?sfvrsn=2> [Accessed 27 Nov. 2020].

Cyberview [n.d.]. **Cyberview | Our Story**. [online] Cyberview. Available at: <https://cyberview.com.my/about/our-story> [Accessed 24 Apr. 2020].

Cyberview Sdn Bhd [n.d.]. **Cyberview | Accelerator**. [online] cyberview.com.my. Available at: <https://cyberview.com.my/industry/cyberview-living-lab/accelerator>.

CYRIC [n.d.]. **Cyprus Digital Innovation Hub (DIH)**. [online] CYRIC. Available at: https://www.cyric.eu/cydi_hub/.

Debolina, C. (2019). **Malaysia Education Market Outlook to 2023 - By K-12 Education, Higher Education, Test-Preparation Education and Vocational Education**. [online] www.kenresearch.com. Available at: <https://www.kenresearch.com/education-and-recruitment/education/malaysia-education-market-outlook/251372-99.html> [Accessed 20 Jun. 2020].

Department of Statistics Malaysia (2019). **Compendium of Environment Statistics**. [online] Department of Statistics Malaysia Official Portal. Available at: https://www.dosm.gov.my/v1/index.php?r=column/cthemByCat&cat=162&bul_id=QXp4UnZmekFnVGNI9GemxBWWZTZ09&menu_id=NWVEZGhEVIN-MeitaMHNzK2htRU05dz09.

Department of Statistics Malaysia Official Portal. (2019). **Tourism Satellite Account 2018**. [online] Available at: https://www.dosm.gov.my/v1/index.php?r=column/cthemByCat&cat=111&bul_id=Wk1K-WlpxZTRDWnVhVWNMV21ZVY3Zz09&menu_id=TE5CRUZCbLh4ZTZMODZlbnk2aWRRQT09 [Accessed 9 Jun. 2020].

Department of Statistics Malaysia Official Portal. (2018). **Graduate Statistics** https://www.dosm.gov.my/v1/index.php/index.php?r=column/cthemByCatandcat=476andbul_id=cDJkZjM5b2hjdjJZMDlvND-lueU54Zz09andmenu_id=Tm8zcnRjdVRNWWlpWjRlbmtlaDk1UT09 [Accessed on 24 April 2020].

Dermawan, A. (2019). **Fishermen urged to venture into aquaculture**. [online] NST Online. Available at: <https://www.nst.com.my/news/nation/2019/09/519960/fishermen-urged-venture-aquaculture#:~:text=GEORGE%20TOWN%3A%20Malaysian%20fishermen%20have>.

Department of Statistics Malaysia. (2019). **Domestic Tourism Survey 2018**

DinarStandard. (2019). **State of the Global Islamic Economy Report 2019/20, DRIVING THE ISLAMIC ECONOMY REVOLUTION 4.0**. www.salaamgateway.com/SGIE19-20

Dzulkiifly, D. (2020). **Muhyiddin: Tourism industry hit hardest by Covid-19, faces RM3.37b loss | Malay Mail**. [online] www.malaymail.com. Available at: <https://www.malaymail.com/news/malaysia/2020/03/13/muhyiddin-tourism-industry-hit-hard-by-covid-19-to-lose-rm3.37b-while-gdp-s/1846323>.

Economic Planning Unit (2016). **A Study on Knowledge Content in Key Economic Sectors in Malaysia Phase III (MYKE III) Phase 1.** [online] Available at: https://www.epu.gov.my/sites/default/files/2020-02/MYKE_PHASE_1_part1.pdf.

Economic Planning Unit (2016) **A Study on Knowledge Content in Key Economic Sectors in Malaysia Phase III (MYKE III) Phase 2.** [online] Available at: https://www.epu.gov.my/sites/default/files/2020-02/MYKE_PHASE_2.pdf.

Economic Planning Unit (2015). Eleventh Malaysia Plan 2016 -2020.

Economic Planning Unit. (2017). Malaysia Productivity Blueprint.

Economic Planning Unit. (2019). Water Sector Transformation 12th Malaysian Plan (2021-2025)

Economic Planning Unit. (2020). Roadmap for the National Agenda on Water Sector Transformation 2040 [Embargo]

Enabel (n.d.). **Skills for a better future.** [online] Enabel - Belgian Development Agency. Available at: <https://www.enabel.be/story/skills-better-future>.

Enterprise Singapore. (n.d.). **Double Tax Deduction for Internationalisation.** [online] Available at: <https://www.enterprisesg.gov.sg/financial-assistance/tax-incentives/tax-incentives/double-tax-deduction-for-internationalisation> [Accessed 10 Nov. 2020].

European Commission (2014). Cluster Collaboration and Business Support Tools to Facilitate Entrepreneurship, Cross-sectoral Collaboration and Growth

European Commission (2015). **Blending in the Energy Sector.** [online] European Union. European Union. Available at: <https://europa.eu/capacity4dev/t-and-m-series/documents/blending-energy-sector>.

East Coast Economic Region, <https://www.ecerdc.com.my/en/> [Accessed on 20/09/2020]

Energy Storage Association. **Why Energy Storage Technologies of Energy Storage.** <https://energystorage.org/why-energy-storage/technologies/> [Accessed 10 June 2020]

Fakhar, A., A. Haidar, A.M., Ahmed, M.M. and Rahman, A.K. (2018). **Sustainable Energy Management Design for Bario Microgrid in Sarawak, Malaysia.** In: 2018 IEEE 7th International Conference on Power and Energy (PECon). IEEE, pp.327-332.

Food Industry in Malaysia. (2018). [online] Available at: https://www.mida.gov.my/home/administrator/system_files/modules/photo/uploads/20180903103354_Food%20Industry%202018_V4.pdf.

Fresh Plaza. (2017). **Malaysian Government Sets up New Tropical Fruit Export Company with \$22m.** [online] Available at: <https://www.freshplaza.com/article/2174045/malaysian-government-sets-up-new-tropical-fruit-export-company-with-22m>.

Ganeshwaran, K. (2019). **House prices beyond affordability of most Malaysians.** [online] The Star Online. Available at: <https://www.thestar.com.my/business/business-news/2019/10/25/house-prices-beyond-affordability-of-most-malaysians>.

GlobalData UK (2019). **Wearable Technology in Healthcare - Thematic Research.** [online] GlobalData. Available at: <https://store.globaldata.com/report/gdhcht026--wearable-technology-in-healthcare-thematic-research/>.

Global Trade and Innovation Policy Alliance. (2019). National innovation policies: What Countries Do Best and How They Can Improve. P. 95. Washington, USA.

Government of Canada (n.d.). **Innovation Superclusters Initiative.** [online] Canada.ca. Available at: <http://www.ic.gc.ca/eic/site/093.nsf/eng/home> [Accessed 12 Oct. 2020].

GOVTECH SINGAPORE. (n.d.). **National Digital Identity.** [online] Available at: <https://www.tech.gov.sg/scewc2019/ndi> [Accessed 15 Oct. 2020].

Grand View Research (2018). **Halal Food Market Size Worth \$739.59 billion By 2025.** [online] Grand View Research. Available at: <https://www.grandviewresearch.com/press-release/global-halal-food-market>.

Halal Development Corporation (HDC) Berhad. (2018). Halal Industry Master Plan.

Halberd Bastion. (2018). **Canadian ENCQOR project to build 5G communication highway.** [online] Available at: <https://halberdbastion.com/intelligence/news/canadian-encqor-project-build-5g-communication-highway>.

Halper, M. (2018). **GE Current partners with Nokia to provide ... IT.** [online] LEDs Magazine. Available at: <https://www.ledsmagazine.com/smart-lighting-iot/smart-cities/article/16701688/ge-current-partners-with-nokia-to-provide-it> [Accessed 20 Nov. 2020].

Haroon, R. (2020). **Employ big data to cater to tourists' needs, wants.** [online] NST Online. Available at: <https://www.nst.com.my/opinion/columnists/2020/06/598672/employ-big-data-cater-tourists-needs-wants>.

Hassan, M.G., Nordin, N. and Ashari, H. (2015). **Sustainable manufacturing practices implementation in Malaysia industries.** *Jurnal Teknologi*, [online] 77(4). Available at: https://www.researchgate.net/publication/283526293_Sustainable_manufacturing_practices_implementation_in_Malaysia_industries.

Hassan, O.H., Abidin, S.Z., Legino, R., Anwar, R. and Kamaruzaman, M.F. eds., (2015). **International Colloquium of Art and Design Education Research (i-CADER 2014).** [online] www.springer.com. Springer Singapore. Available at: <https://www.springer.com/gp/book/9789812873316>.

Home. (n.d.). **Sarawak Corridor of Renewable Energy (SCORE), Malaysia.** [online] Available at: <https://www.recoda.com.my/> [Accessed 25 Sep. 2020].

Hong Liang, L. (2020). **Hutchison Ports Thailand introduces autonomous truck technology.** [online] Seatrade Maritime News. Available at: <https://www.seatrade-maritime.com/ports-logistics/hutchison-ports-thailand-introduces-autonomous-truck-technology>.

Hyonhee, S. (2020). **South Korean cafe hires robot barista to help with social distancing.** Reuters. [online] 26 May. Available at: <https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-southkorea-robots/south-korean-cafe-hires-robot-barista-to-help-with-social-distancing-idUSKBN2310T9>.

International Association for Medical Assistance to Travellers (2020). **Malaysia: Air Pollution.** [online] www.iamat.org. Available at: <https://www.iamat.org/country/malaysia/risk/air-pollution>.

Investopedia (2019). **Sharing Economy.** [online] Investopedia. Available at: <https://www.investopedia.com/terms/s/sharing-economy.asp>.

- Irena, A. (2011). **What Are Financial Services?** Finance and Development, [online] 48(1). Available at: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/2011/03/basics.htm>. Iskandar Malaysia. [online] Available at: <http://iskandarmalaysia.com.my/> [Accessed 25 Sep. 2020].
- Iskandar Regional Development Authority, <https://www.irda.com.my/> [Accessed on 20/09/2020]
- Ismail, A., Hassan, R., Bakar, A.A., Hussin, H., Hanafiah, M.A.M. and Asary, L.H. (2018). **The Development of TVET Educator Competencies for Quality Educator.** Journal of Technical Education and Training, [online] 10(2). Available at: <https://publisher.uthm.edu.my/ojs/index.php/JTET/article/view/2291> [Accessed 27 Nov. 2020].
- Israel Innovation Authority. (n.d.). **Bilateral Programs for Parallel Support.** [online] Available at: <https://innovationisrael.org.il/en/program/bilateral-programs-parallel-support> [Accessed 12 Oct. 2020].
- Jamal, R. (2017). **Precision Medicine: Is Malaysia Ready?** Asia-Pacific Journal of Molecular Medicine, [online] 7(1), p.4. Available at: <http://spaj.ukm.my/apjmm/index.php/apjmm/article/view/34>.
- James, C. (2020). **Energy Sector.** [online] Investopedia. Available at: https://www.investopedia.com/terms/e/energy_sector.asp.
- James, F. (2019). **Everything You Need to Know About Education 4.0.** [online] QS. Available at: <https://www.qs.com/everything-you-need-to-know-education-40/> [Accessed 26 Sep. 2020].
- Japan External Trade Organization. (n.d.). **Investing in Japan: JETRO Incentive Programs.** [online] Available at: https://www.jetro.go.jp/en/invest/incentive_programs/.
- Joe, D. (2020). **5G in Asia – rollout plans won't be affected by COVID-19 says GSMA.** Tech Wire Asia. [online] 7 May. Available at: <https://techwireasia.com/2020/05/5g-in-asia-rollout-plans-wont-be-affected-by-covid-19-says-gsma> [Accessed 11 Jun. 2020].
- Joon Ian, W. (2017). **Sweden's blockchain-powered land registry is inching towards reality.** [online] Yahoo! Finance. Available at: <https://au.finance.yahoo.com/news/sweden-blockchain-powered-land-registry-103713689.html> [Accessed 20 Nov. 2020].
- Jotham, L. (2020). **Digital Health: Treating industry woes one issue at a time.** [online] The Edge Markets. Available at: <https://www.theedgemarkets.com/article/digital-health-treating-industry-woes-one-issue-time>.
- Joy, L. (2019). **Banana trader and planter sees export opportunities for the fruit.** [online] The Star Online. Available at: <https://www.thestar.com.my/business/smebiz/2019/11/04/banana-trader-and-planter-sees-export-opportunities-for-the-fruit>.
- Kementerian Kesejahteraan Bandar, Perumahan dan Kerajaan Tempatan, 2016, Rancangan Fizikal Negara 3
- Kementerian Kesihatan Malaysia. (2019). **Health Facts 2019 Booklet (Reference Data for 2018).** [online] Available at: https://www.moh.gov.my/moh/resources/Penerbitan/Penerbitan%20Utama/HEALTH%20FACTS/Health%20Facts%202019_Booklet.pdf.
- Kementerian Pendidikan Malaysia (2013). **Malaysia Education Blueprint 2013-2025 (Preschool to Post-Secondary Education).** [online] Available at: <https://www.moe.gov.my/menunedia/media-cetak/penerbitan/dasar/1207-malaysia-education-blueprint-2013-2025/file>.
- Kementerian Pendidikan Malaysia (2015). **Malaysia Education Blueprint 2015- 2025 (Higher Education).** [online] www.mohe.gov.my. Available at: <https://www.mohe.gov.my/muat-turun/awam/penerbitan/pppm-2015-2025-pt/5-malaysia-education-blueprint-2015-2025-higher-education>.
- Khan, F.F.F. (2020). **Hanya 19 peratus pilih aliran Sains.** [online] Berita Harian. Available at: <https://www.bharian.com.my/berita/pendidikan/2020/05/694083/hanya-19-peratus-pilih-aliran-sains> [Accessed 2 Jul. 2020].
- Khatiri, H. (2019). **Malaysian users in thinly-populated rural areas connect to 4G just 44% of the time.** [online] Opensignal. Available at: <https://www.opensignal.com/2019/10/31/malaysian-users-in-thinly-populated-rural-areas-connect-to-4g-just-44-of-the-time-0> [Accessed 20 Jun. 2020].
- Khazanah Research Institute (2018). **The School-to-Work Transition of Young Malaysians.** [online] Khazanah Research Institute. Available at: http://www.krinstitute.org/assets/contentMS/img/template/editor/20181212_SWTS%20Presentation%20DR%20LIM%20.pdf.
- Khazanah Research Institute. (2015). **Population Ageing: Can We “Live Long and Prosper”?** [online] Available at: http://www.krinstitute.org/kris_publication_Population_Ageing_Can_We_Live_Long_and_Prospere.aspx.
- Khazanah Research Institute (2017). **KRI Brown Bag Seminar #2 - Malaysia: Current Scenario and Way Forward for the Fruit Industry.** [online] Available at: <https://www.slideshare.net/KhazanahResearchInstitute/kri-brown-bag-seminar-2-malaysia-current-scenario-and-way-forward-for-the-fruit-industry> [Accessed 1 Jun. 2020].
- Kim YS, Ryoo YJ, Jang M-soo, et al. (2014) **Advanced Intelligent Systems.** 1st ed. Advances in Intelligent Systems and Computing, Springer International Publishing.
- Khor, Y.-L. (2019). **Analysis | As Malaysia ramps up its durian exports to China, quirky product offerings may be answer to rivalling Thailand's dominance.** South China Morning Post. [online] 6 May. Available at: <https://www.scmp.com/week-asia/opinion/article/3008935/malaysia-ramps-its-durian-exports-china-quirky-product-offerings>.
- Knoema. (n.d.). **Malaysia - Urban population as a share of total population.** [online] Available at: <https://knoema.com/atlas/Malaysia/Urban-population>.
- Kotler, N. and Kotler, P. (2000). **Can Museums be All Things to All People?: Missions, Goals, and Marketing's Role.** Museum Management and Curatorship, 18(3), pp.271–287.
- Lämmer-Gamp, T. (2014). **Cluster Collaboration and Business Support Tools to Facilitate Entrepreneurship, Cross- sectoral Collaboration and Growth European Cluster Observatory REPORT.** [online] Available at: https://www.clustercollaboration.eu/sites/default/files/eu_initiatives/cluster-collaboration-and-business-support-tools-to-facilitate-entrepreneurship-cross-sectoral-collaboration-and-growth_en_0.pdf [Accessed 2020].
- LIEW JIA, X. (2020). **Council wins Asean Clean Tourist City Standard award again.** [online] The Star. Available at: <https://www.thestar.com.my/metro/metro-news/2020/01/24/council-wins-asean-clean-tourist-city-standard-award-again>.
- Malay Mail. (2019). **Education Ministry: Revenue from international students expected to grow to RM15.6b | Malay Mail.** [online] Available at: <https://www.malaymail.com/news/malaysia/2019/09/12/education-ministry-revenue-from-international-students-expected-to-grow-to/1789792> [Accessed 24 Apr. 2020].

Malaysia Digital Economy Corporation (MDEC) Sdn Bhd (2020). **MDEC Islamic Fintech Report**. [online] MDEC. Available at: <https://mdec.my/wp-content/uploads/FinTech-Report.pdf>.

Malaysia Digital Economy Corporation (MDEC) Sdn Bhd (2017). Digitisation in Manufacturing Sector. Malaysia Productivity Corporation (2019). Productivity Report 2018/2019. [online] Malaysia Productivity Corporation. Available at: http://www.mpc.gov.my/wp-content/uploads/2019/09/Productivity-Report-18_19-latest-as-at-250919-1.pdf.

Malaysian Communications and Multimedia Commission (2018). **Internet Users Survey 2018: Statistical Brief Number Twenty-Three**. [online] Malaysian Communications and Multimedia Commission. Available at: <https://www.mcmc.gov.my/skmmgovmy/media/General/pdf/Internet-Users-Survey-2018.pdf>.

Malaysian Healthcare Performance Unit (2020). **Malaysian Health at a Glance**. [online] Available at: <https://www.moh.gov.my/moh/penerbitan/MYHAAG2018.pdf>.

Malaysian Industry-Government Group for High Technology (MIGHT). (2019). MyForesight 5th Edition.

Malaysian International Food & Beverage Trade Fair (MIFB). (2020). **The fish processing industry in Malaysia**. [online] Available at: <https://mifb.com.my/2020/03/17/fish-processing-industry/> [Accessed 10 May 2020].

Malaysian Investment Development Authority (MIDA) (n.d.). **Medical Devices**. [online] MIDA. Available at: <https://www.mida.gov.my/home/medical-devices/posts> [Accessed 20 Jun. 2020].

Malaysian Timber Council (2017). **Malaysia Forest and Environment: Facts & Figures**. [online] Available at: http://www.mtc.com.my/images/cms/MTC_Fact_Sheet.pdf.

Manufacturing USA. (n.d.). **Manufacturing USA**. [online] Available at: <https://www.manufacturingusa.com/> [Accessed 21 Oct. 2020].

Marie Ide, L. (2020). **Disrupting Healthcare Through Tech: The Next Wave of Health IT Innovation**. [online] Medical Economics. Available at: <https://www.medicaleconomics.com/view/disrupting-health-care-through-tech-the-next-wave-of-health-it-innovation>.

MATRADE. (n.d.). **Top 10 Major Import Products, 2019 - MATRADE**. [online] Available at: <http://www.matrade.gov.my/en/malaysian-exporters/services-for-exporters/trade-market-information/trade-statistics/28-malaysian-exporters/trade-statistics/4545-top-10-major-import-products-2019>.

Michael, T. (2020). **Malaysia plans tougher penalties for illegal loggers in forest law reform**. Reuters. [online] 31 Jan. Available at: <https://www.reuters.com/article/us-malaysia-forests-lawmaking/malaysia-plans-tougher-penalties-for-illegal-loggers-in-forest-law-reform-idUSKBN1ZU1Y7>.

Ministry of Economic Affairs (2017). Mid-Term Review of the Eleventh Malaysia Plan 2016 -2020.

Ministry of Economic Affairs (2019) Shared Prosperity Vision 2030. Available at: <http://www.epu.gov.my/sites/default/files/2020-02/Shared%20Prosperity%20Vision%202030.pdf>.

Ministry of Education. (2019). Quick Facts 2019 Malaysia Educational Statistics.

Ministry of Education. (2019). Mid-term Review of Malaysia Education Blueprint 2015 – 2025 (Higher Education) (Embargo).

Ministry of Education. (2019). Amanat Ketua Pengarah Tahun Baru 2019.

Ministry of Education. (2019), An Impact Study on the Implementation of the Malaysian Research Universities (Embargo).

Ministry of Education (2018). **Status Pelaksanaan Projek Pembangunan Semula Sekolah-sekolah Daif di Sabah, Sarawak, Labuan Dan Semenanjung Malaysia 2016-2018**. [online] Available at: <https://www.moe.gov.my/en/muat-turun/penerbitan-dan-jurnal/maklumat-prestasi-projek-daif/2771-maklumat-projek-daif/file> [Accessed 24 Apr. 2020].

Ministry of Energy, Green Technology and Water (2015). **National Energy Efficiency Action Plan**. [online] Available at: <https://www.pmo.gov.my/wp-content/uploads/2019/07/National-Energy-Efficiency-Action-Plan.pdf>.

Ministry of Energy, Science, Technology, Environment and Climate Change. (2018). Malaysia's Third National Communication and Second Biennial Update Report submitted to the United Nations Framework Convention on Climate Change.

Ministry of Foreign Affairs in Japan (2015). **Partnership for Quality Infrastructure: Investment for Asia's Future**. [online] Available at: <https://www.mofa.go.jp/files/000081298.pdf> [Accessed 10 Nov. 2020].

Ministry of Health (2019). **Malaysia National Health Accounts Health Expenditure Report 1997- 2017**. [online] Available at: https://www.moh.gov.my/moh/resources/Penerbitan/Penerbitan%20Utama/MNHA/Laporan_MNHA_Health_Expenditure_Report_1997-2017_03122019.pdf.

Ministry of Higher Education. (2018). Framing Malaysian Higher Education 4.0: Future-Proof Talent.

Ministry of Housing and Local Government (2018). **Malaysia Smart City Framework - Executive Summary**. [online] Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan. KPKT. Available at: https://www.kpkt.gov.my/resources/index/user_1/GALERI/PDF_PENERBITAN/FRAMEWORK/FRAMEWORK_SMART_CITY_EXECUTIVE_SUMMARY.pdf.

Ministry of Natural Resources & Environment (NRE) (2016). **National Policy on Biological Diversity 2016-2025**. [online] Available at: <http://www.kats.gov.my/ms-my/PustakaMedia/Penerbitan/National%20Policy%20on%20Biological%20Diversity%202016-2025.pdf>.

Ministry of Human Resources (MOHR) (2019). TVET Malaysia – The Way Forward, <https://tv2019.ppk.edu.my/pdf/TVET%20Malaysia%20-%20The%20Way%20Forward.pdf> [Accessed on 1 June 2020]

Malaysian Communications and Multimedia Commission. Smart City Initiatives by PLAN Malaysia, [https://www.mcmc.gov.my/skmmgovmy/media/General/pdf/Sesi-5-Rangkakerja-Berteraskan-Aspek-Informasi-\(PLANMalaysia\).pdf](https://www.mcmc.gov.my/skmmgovmy/media/General/pdf/Sesi-5-Rangkakerja-Berteraskan-Aspek-Informasi-(PLANMalaysia).pdf) [Accessed on 22 April 2020]

Malaysian Qualification Agency. (2019). Guideline on Micro-credential.

Mohamed Radhi, N.A. (2020). **More households embracing waste separation**. [online] NST Online. Available at: <https://www.nst.com.my/news/nation/2020/02/568249/more-households-embracing-waste-separation>.

Mohd Jani, M.F. and Siohong, T. (2010). **Potential of Selected Malaysian Tropical Fruits In Europe: Strategic Framework To Penetrate Eu Market**. *Journal of Agribusiness Marketing • Special Edition*. [online] Available at: <http://www.fama.gov.my/documents/20143/0/se+1.pdf/7437f7ed-fce0-15c4-a59d-0b9f88932535>.

- Moné, L. (2019). Which Governments Are Using Blockchain Right Now? [online] <https://consensys.net/>. Available at: https://consensys.net/blog/enterprise-blockchain/which-governments-are-using-blockchain-right-now/?utm_campaign=ConsenSys%20Newsletter&utm_source=hs_email&utm_medium=email&utm_content=80467613&utm_hscenc=p2ANqtz--z0UwxuYK6daqZLBVjcSvsDfB415Gmyr-mqQ1XAqQ0DBWsyYHR6cYWw7FnjsuktvdBE40ojH5MBFbBgDSRn1mh1AV0So00xmww6hGdQVMHowXCOCQYand_hsmi=80467613 [Accessed 24 Apr. 2020].
- Mostaghaci B (2018) Advanced Intelligent Systems: New Premium Open Access Journal, Now Open for Submission! Advanced Science News. Available from: <https://www.advancedsciencenews.com/advanced-intelligent-systems-new-open-access-journal-launching-in-2019/> [accessed 18 December 2020].
- Muniandy, U. (n.d.). **Government Policies, Facilitations & Assistance For The Plastics And The Mould And Die Industries Malaysia.** [online] Seminar on Government Policies, Facilitations and Assistance for the Plastic and the Mould and Die Industries. . Available at: http://www.mppma.org.my/Documents/1.0%20Presentation%20Slide_Chemical%20%20Advanced%20Material%20Division%20.pdf.
- MySejahtera (2020), <https://mysejahtera.malaysia.gov.my/intro/> [Accessed on 5 May 2020]
- Myunggu, K. (2020). How is Seoul, Korea transforming into a smart city? [online] World Bank Blog. Available at: <https://blogs.worldbank.org/sustainablecities/how-seoul-korea-transforming-smart-city#:~:text=Seoul> [Accessed 20 Nov. 2020].
- Nair, M. (2011), "Inclusive innovation and sustainable development: leap-frogging strategies to a high income economy," in editor Ramachandran, Ramasamy, ICT Strategic Review 2011/2012, PIKOM and MOSTI, Malaysia, Chapter 11, 225-257. 2
- National Audit Department. (2018). Auditor-General's Report Series 1 2018
- National Research Council of Canada, Industrial Technology Advisors: The Human Face of Innovation. <https://www.nrc-cnrc.gc.ca/eng/irap/about/advisors.html>. [Accessed by 20 Oct 2020]
- Natixis Investment Managers. (2019). Global Retirement Index 2019.
- Newleaf Plantation Berhad. (n.d.). **Durian Plantation Malaysia Durian iFarm.** [online] Available at: <https://newleaf.com.my/durian-plantation-malaysia/>.
- Northern Corridor Economic Region (NCER) Malaysia, <https://www.ncer.com.my/> [Accessed on 20/09/20]
- NST Online. (2020). **Letters: Prospects just as good with TVET.** [online] Available at: <https://www.nst.com.my/opinion/letters/2020/03/574472/prospects-just-good-tvet> [Accessed 24 Apr. 2020].
- OECD (2016a). Preventing Corruption in Public Procurement. [online] OECD. Available at: <http://www.oecd.org/gov/ethics/Corruption-Public-Procurement-Brochure.pdf>.
- OECD (2016b). R&D Tax Incentive Support : Canada. [online] Directorate for Science, Technology and Innovation. Available at: https://www.oecd.org/sti/OECD-STI-RDTaxIncentives-CountryProfile_CAN.pdf [Accessed 12 Oct. 2020].
- OECD (2019a). **R&D Tax Incentives : Korea, 2019.** [online] OECD. Directorate for Science, Technology and Innovation. Available at: <https://www.oecd.org/sti/rd-tax-stats-korea.pdf>.
- OECD (2019b). **The road to 5G networks: Experience to date and future developments.** OECD Digital Economy Papers. [online] Available at: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/2f880843-en.pdf?expires=1606635634&id=id&accname=guest&checksum=96259D7D6B0CEF3CB5447ACC1036575A>.
- Opensignal. (2019). Malaysia, April 2019, **Mobile Network Experience.** [online] Available at: <https://www.opensignal.com/reports/2019/04/malaysia/mobile-network-experience>.
- PADU (n.d.). 2018 Annual Report. [online] Ministry of Education Malaysia. Available at: <https://www.padu.edu.my/wp-content/uploads/2019/07/AR2018-Eng.pdf>.
- Pearly, N. (2019). **Halal food leaders: Malaysia, Australia and Pakistan retain top APAC spots in Global Islamic Economy report's Top 10 list.** [online] Food Navigator-Asia.com. Available at: <https://www.foodnavigator-asia.com/Article/2019/12/18/Halal-food-leaders-Malaysia-Australia-and-Pakistan-retain-top-APAC-spots-in-Global-Islamic-Economy-report-s-Top-10-list>.
- Perumal, B. (n.d.). **Freshwater.** [online] WWF-Malaysia. Available at: https://www.wwf.org.my/about_wwf/what_we_do/freshwater_main/.
- Powell, D. (2019). **5G: The Connectivity game-changer Coming to Your Roads.** <https://iotnowtransport.com/>. [online] 15 Nov. Available at: <https://iotnowtransport.com/2019/11/15/74190-5g-the-connectivity-game-changer-coming-to-your-roads/>.
- Privacy Shield Framework. (n.d.). **Malaysia - Smart Cities.** [online] Available at: <https://www.privacyshield.gov/article?id=Malaysia-Smart-Cities> [Accessed 22 Apr. 2020].
- Puvaneswary, S. (2019). **Malaysia pushes for digitalisation in its tourism industry.** [online] TTG Asia. Available at: <https://www.ttgasia.com/2019/08/27/malaysia-pushes-for-digitalisation-in-its-tourism-industry/> [Accessed 6 Jun. 2020].
- Rahmat, S., Cheong, C.B. and Abd Hamid, M.S.R. (2016). Challenges of Developing Countries in Complying Quality and Enhancing Standards in Food Industries. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 224, pp.445-451.
- Reinhart, J. (2014). **Why The Success Of "Sharing Economy" Startups Hinges On Who Owns The Inventory.** [online] Business Insider. Available at: <https://www.businessinsider.com/the-success-of-the-sharing-economy-2014-2?IR=T> [Accessed 20 Aug 2020].
- RMIT University (n.d.). **The future of learning and teaching: Big changes ahead for education.** [online] RMIT University. Available at: <https://www.rmit.edu.au/study-with-us/education/discover-education/the-future-of-learning-and-teaching-big-changes-ahead-for-education> [Accessed 26 Sep. 2020].
- Rudas IJ and Fodor J (2008) Intelligent Systems . *International Journal of Computers, Communications & Control* 3: 132-138.
- Rueben Ananthan, S.D. (2019). **Crime Trends and Patterns in Malaysia | | Kyoto Review of Southeast Asia. Kyoto Review of Southeast Asia.** [online] Aug. Available at: <https://kyotoreview.org/trendsetters/crime-trends-and-patterns-in-malaysia/>.
- Sabah Economic Development and Investment Authority (SEDIA). Available at: <https://www.sedia.com.my/> [Accessed 25 Sep. 2020].

Sabah Economic Development and Investment Authority (SEDIA) (n.d.). **Manufacturing & Logistics Sector**. [online] Available at: http://www.sedia.com.my/SDC_EPP/Manufacturing_EPPs.pdf [Accessed 30 Sep. 2020].

San Ong, T., Heng Teh, B. and Suat Lee, A. [2019]. Contingent Factors and Sustainable Performance Measurement (SPM) Practices of Malaysian Electronics and Electrical Companies. *Sustainability*, 11(4), p.1058.

Sarkar, A.N. (n.d.). **Innovations in designing Smart Cities as Living Labs (1)**. [online] The Smart City Journal. Available at: <https://www.thesmartcityjournal.com/en/articles/1466-innovations-designing-smart-cities-as-living-labs-1> [Accessed 22 Apr. 2020].

Scottish Government [2018]. **Young Farmers and New Entrants Start-Up Grant Schemes**. [online] Rural Payments and Services. Available at: <https://www.ruralpayments.org/publicsite/futures/topics/all-schemes/new-entrants/young-farmers-and-new-entrants-start-up-grant-schemes/#::~:~:text=The%20Young%20Farmers%20Start%20Up> [Accessed 20 Oct. 2020].

Seafood Sourcing and Investment Intelligence. Malaysia's Seafood Sector. <https://seafood-tip.com/sourcing-intelligence/countries/Malaysia/>. Accessed on 15 May 2020.

Sean, G. [2019]. **A new era of microcredentials and experiential learning**. [online] University World News. Available at: <https://www.universityworldnews.com/post.php?story=20190213103113978> [Accessed 2 Jul. 2020].

Shen, C.M., Megat Mohd Zainuddin, N., Maarop, N., Yaacob, S., Ab Rahim, N.Z. and Wan Hassan, W.A. [2018]. Design of Frog Virtual Learning Environment (Frog VLE) Aesthetics Model for Malaysia Primary Schools. *Open International Journal of Informatics (OIJI)*, [online] 5(1), pp.23–31. Available at: <http://apps.razak.utm.my/ojs/index.php/oiji/article/view/90/67>.

Singh, K. and Jee Yee, T. [2020]. Cyberview Unveils a New Masterplan to Stake Cyberjaya's Claim as Southeast Asia's and Malaysia's Premier Tech Hub. <https://www.digitalnewsasia.com/>. [online] 7 Aug. Available at: <https://www.digitalnewsasia.com/digital-economy/cyberview-unveils-new-masterplan-stake-cyberjayas-claim-southeast-asias-and> [Accessed 26 Nov. 2020].

Smart Campus Transforms Learning at the International School of Kuala Lumpur. [2018]. International School of Kuala Lumpur. Available at: <https://www.iskl.edu.my/community/pantherblog/blognews/~board/2018-2019-news/post/smart-campus-transforms-learning-at-the-international-school-of-kuala-lumpur>.

Sobian, A. [2018]. **Water is life, use it wisely, don't waste it**. [online] NST Online. Available at: <https://www.nst.com.my/opinion/columnists/2018/12/440092/water-life-use-it-wisely-dont-waste-it>.

Solid Waste Management Lab 2015. [2015]. [online] Available at: https://www.kpkt.gov.my/resources/index/user_1/Attachments/hebahan_slider/slaid_dapatan_makmal.pdf.

SOLS 24/7. (n.d.). **SOLS Tech**. [online] Available at: <https://www.sols247.org/sols-tech/> [Accessed 21 Jul. 2020].

Steven, M. (n.d.). **The Technological Training Revolution: Virtual TVET**. [online] The 4th International Conference on Innovative Education and Technology (ICIET 2019). . Available at: <http://www.iciet.rmтт.ac.th/wp-content/uploads/2019/07/Steven-McKee-TVET-Revolution-R3-short-Thailand-ICIET.pdf>.

Suchithra Padmajan, S., Gyoung Hwa, J., Taeyeong, Y. and Sang Ouk, K. [2019]. A perspective on R&D status of energy storage systems in South Korea. *Energy Storage Materials*, 23, pp.154–158.

Sunway Medical Centre (n.d.). **Sunway Robotic Surgery Centre**. [online] www.sunwaymedical.com. Available at: <https://www.sunwaymedical.com/sunway-robotic-surgery-centre>.

Suruhanjaya Tenaga. (n.d.). **LSS Progress by Region**. [online] Available at: <https://www.st.gov.my/en/web/industry/details/2/17> [Accessed 25 Sep. 2020].

Suruhanjaya Tenaga. [2019]. **Malaysia Energy Statistics Handbook 2019**. [online]. Available at: <https://meih.st.gov.my/documents/10620/bcce78a2-5d54-49ae-b0dc-549dcacf93ae>.

Suruhanjaya Perkhidmatan Air Negara. [2017]. Water Tariff and Rates in Malaysia.

SWCorp [2019]. Taken from The Star Article - <https://www.thestar.com.my/news/nation/2019/07/30/generating-more-waste-than-ever> [Accessed on 20 June 2020]

Tashny, S. [2019]. **SCMP**. [online] South China Morning Post. Available at: <https://www.scmp.com/news/asia/southeast-asia/article/3014925/china-buy-us120-million-durians-year-malaysia-spike-sales>.

Taylor, M. [26 March 2020] Deforestation risks rise as coronavirus hinders SE Asia protection. Thomson Reuters Foundation. <https://news.trust.org/item/20200326102213-ntsuv/> [Accessed 4 May 2020]

Technavio Research [2020]. **COVID-19 Impact and Recovery Analysis - Digital Health Market 2020-2024 | Increase in the Number of M&A Activities in the Market to Boost Growth I**. [online] Business Wire. Available at: <https://www.businesswire.com/news/home/20200626005125/en/COVID-19-Impact-and-Recovery-Analysis---Digital-Health-Market-2020-2024-Increase-in-the-Number-of-MA-Activities-in-the-Market-to-Boost-Growth-Technavio>.

Thales. (n.d.). **What is a smart city? Technology and examples**. [online] Available at: <https://www.thalesgroup.com/en/markets/digital-identity-and-security/iot/inspired/smart-cities> [Accessed 27 Sep. 2020].

The Edge Markets. [2012]. **Malaysia could tap fertiliser market**. [online] Available at: <https://www.theedgemarkets.com/article/malaysia-could-tap-fertiliser-market> [Accessed 1 Jul. 2020].

The Malaysian Reserve. [2019]. **Food import bill hits RM34.2b as of August**. [online] Available at: <https://themalaysianreserve.com/2019/11/19/food-import-bill-hits-rm34-2b-as-of-august> [Accessed 23 Jun. 2020].

The Medical Futurist. [2020]. **10 Ways Technology Is Changing Healthcare - The Medical Futurist**. [online] Available at: <https://medicalfuturist.com/ten-ways-technology-changing-healthcare> [Accessed 26 Sep. 2020].

The Star. [2015]. **Easy learning in SMART classroom**. [online] Available at: <https://www.thestar.com.my/news/education/2015/02/15/easy-learning-in-smart-classroom> [Accessed 1 Jun. 2020].

The Star. [2019]. **Letters: We dream of an electronic medical record system**. [online] Available at: <https://www.thestar.com.my/opinion/letters/2019/12/20/we-dream-of-an-electronic-medical-record-system>.

Tobi, E. (2017). **Rocket Fuel Logged 97% Revenue Growth For Platforms Business In '16**. [online] MediaPost. Available at: <https://www.mediapost.com/publications/article/295625/rocket-fuel-logged-97-revenue-growth-for-platform.html>.

TRADE IMPACT FOR GOOD - From niche to mainstream Halal Goes Global. (2015). [online] International Trade Centre. Available at: [https://www.intracen.org/uploadedFiles/intracenorg/Content/Publications/Halal_Goes_Global-web\(1\).pdf](https://www.intracen.org/uploadedFiles/intracenorg/Content/Publications/Halal_Goes_Global-web(1).pdf).

Transport Statistics Malaysia 2018. (2019). [online] Ministry of Transport Malaysia. Available at: <https://www.mot.gov.my/en/Statistik%20Tahunan%20Pengangkutan/Transport%20Statistics%20Malaysia%202018.pdf>.

Tvaronavičienė, M. and Ślusarczyk, B. (2019). *Energy Transformation Towards Sustainability*. First ed. Elsevier.

Udaya, S. (2015). Smart buildings for efficient energy management. **Digital News Asia**. [online] 5 Jan. Available at: <https://www.digitalnewsasia.com/insights/smart-buildings-for-efficient-energy-management> [Accessed 20 Jun. 2020].

UK Research and Innovation. Introducing UKRI <https://www.ukri.org/about-us/who-we-are/> [Accessed by 20 Oct 2020]

United Nations - Statistics Division. (2011). **Environmental Indicators: Waste**. [online] Available at: <https://unstats.un.org/unsd/environment/wastetreatment.htm> [Accessed 18 Jun. 2020].

United Nations Foundation. (2014). *Microgrids for Rural Electrification: A critical review of best practices based on seven case studies*.

USDA Foreign Agricultural Service. (2018). **Malaysia: Retail Foods Annual**. [online] Available at: <https://www.fas.usda.gov/data/malaysia-retail-foods-annual-2> [Accessed 25 May 2020].

Varouj, A. (n.d.). How Canada is Leading the Adoption of Smart City Technology. **TECH TALK**. [online] Available at: <https://products.gecurrent.com/sites/products.currentbyge.com/files/How-Canada-is-Leading-the-Adoption-of-Smart-City-Technology.pdf> [Accessed 20 Nov. 2020].

Vladareanu L (2020) Advanced Intelligent Control through Versatile Intelligent Portable Platforms. *Sensors* 20(13).

Volocopter.com. (2019). **Volocopter - Home**. [online] Available at: <https://www.volocopter.com/en/>.

Walton, J.K. (2012). **tourism | Definition, History, Types, Importance, & Facts**. In: *Encyclopædia Britannica*. [online] Available at: <https://www.britannica.com/topic/tourism> [Accessed 7 Jul. 2020].

Wei, X. (2017). **China promotes Internet Plus manufacturing to boost innovation, competitiveness**. [online] The State Council of China. Available at: http://english.gov.cn/premier/news/2017/10/30/content_281475926427288.htm.

Whitler, K.A. (2016). **How The Subscription Economy Is Disrupting The Traditional Business Model**. [online] Forbes. Available at: <https://www.forbes.com/sites/kimberlywhitler/2016/01/17/a-new-business-trend-shifting-from-a-service-model-to-a-subscription-based-model/?sh=5f0c09704a5f>.

World Bank Group (2018). **Malaysia Economic Monitor (June 2018): Navigating Change**. [online] The World Bank Group. Available at: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/29926/127679.pdf?sequence=5&isAllowed=y>.

World Bank Group (2019). **Agricultural Transformation and Inclusive Growth: The Malaysian Experience**. [online] World Bank Group. Available at: <http://documents.worldbank.org/curated/en/617611574179512389/pdf/Agricultural-Transformation-and-Inclusive-Growth-The-Malaysian-Experience.pdf>.

World Bank Group (2020). **Assessing the Effectiveness of Public Research Institutions in Fostering Knowledge Linkages and Transferring Technology in Malaysia**. [online] World Bank Group. Available at: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/34612>

www.etawau.com. (n.d.). **SAIP SABAH AGRO INDUSTRIAL PRECINT (SAIP)**. [online] Available at: http://www.etawau.com/Agriculture/Agro_SAIP.htm [Accessed 27 Nov. 2020].

Zhe, Z. (2020). **The construction of “patent box” tax system in China**. *Academic Journal of Humanities & Social Sciences*, [online] 3(1), pp.123–132. Available at: <https://francispress.com/uploads/papers/0rbuHaytWi19p7GIUWjk1nt3HNUS0CIfb7GnJG6.pdf> [Accessed 30 Nov. 2020].



© Akademi Sains Malaysia 2020
www.akademisains.gov.my

ISBN 978-983-2915-96-6



9 7 8 9 8 3 2 9 1 5 9 6 6