

RANGKA KERJA



Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar (NRE)





DATA

MANAGEMENT



30% Photo

10% Music

Storage



Diterbitkan oleh:

Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar
Bahagian Pengurusan Maklumat
Aras 4 dan 5, Wisma Sumber Asli
No 25, Persiaran Perdana, Presint 4
Pusat Pentadbiran Kerajaan Persekutuan
62574 Putrajaya
Malaysia

Telefon : 03 - 8886 1062

Faks : 03 - 8889 4821

Laman Web : <http://www.nre.gov.my>

Cetakan Pertama : Tahun 2016

© Hak Cipta Terpelihara:

Tiada mana-mana bahagian daripada Rangka Kerja *Big Data* NRE ini boleh diterbitkan semula atau diproses, disalin, diedarkan melalui capaian sistem di dalam sebarang bentuk (cetakan atau fotokopi) tanpa mendapat kebenaran bertulis dari Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar (NRE).

Kementerian berhak untuk mengubah dan menambah mana-mana bahagian dalam Rangka Kerja *Big Data* NRE pada bila-bila masa tanpa pemberitahuan awal. Kementerian tidak bertanggungjawab terhadap sebarang kesalahan cetakan dan kesulitan akibat daripada Rangka Kerja *Big Data* NRE ini.

KANDUNGAN

KANDUNGAN	I
PRAKATA	II
PANDUAN MEMBACA	IV
SINGKATAN/DEFINISI	VI
● ●	
PART 1: RINGKASAN EKSEKUTIF	13
PART 2: RANGKA KERJA <i>BIG DATA</i> NRE	25
PART 3: <i>BUSINESS CASE</i> <i>BIG DATA</i> NRE	37
PART 4: PELAN PELAKSANAAN DAN HALA TUJU <i>BIG DATA</i> NRE	125
PART 5: KEPERLUAN INFRASTRUKTUR <i>BIG DATA</i> NRE	145
PART 6: POLISI <i>BIG DATA</i> NRE	175
● ●	
RUMUSAN	183
PENGHARGAAN	187

PRAKATA

Sekapur Sirih

Assalamualaikum dan Salam 1Malaysia

Senario global kini menyaksikan perubahan dunia daripada berpacuan ekonomi kepada data. *Big data analytics* (BDA) merupakan inisiatif yang boleh diterokai oleh NRE bagi membantu membuat keputusan terbaik dengan cekap, tepat dan berkesan melalui eksploitasi potensi semua data yang ada.

Rangka Kerja *Big Data* NRE ini adalah suatu inisiatif bagi menyahut saranan kerajaan yang mahu agensi kerajaan di pelbagai peringkat memanfaatkan data bagi meningkatkan *outcome* dan mengurangkan kos seperti mana terkandung di dalam Rancangan Malaysia Kesebelas (RMK11), Bab 9 - Mentransformasi perkhidmatan awam untuk produktiviti, Strategi A3. Rangka kerja ini yang dibangunkan selari dengan hala tuju Data Raya Sektor Awam yang merupakan titik permulaan bagi memacu pelaksanaan *big data* di NRE. Di samping itu, ia memberikan gambaran mengenai arkitektur bisnes NRE secara holistik dan pelan hala tuju pelaksanaan untuk jangka masa pendek dan panjang.

Adalah menjadi harapan saya agar dua projek rintis *big data* NRE yang telah berjaya dibangunkan iaitu *Air Data Management System* (ADMS) dengan kerjasama Jabatan Alam Sekitar (JAS) dan *NAHRIM Projected Hydro-climate Data Analysis Accelerator* (N-HyDAA) melibatkan Institut Penyelidikan Hidraulik Kebangsaan Malaysia (NAHRIM) dijadikan sebagai pemangkin kejayaan pelaksanaan projek *big data* NRE pada masa hadapan. Komitmen dan kerjasama penuh dari jabatan terlibat amatlah diharapkan bagi memastikan matlamat ini tercapai.

Saya mengucapkan tahniah kepada Bahagian Pengurusan Maklumat (BPM) yang menerajui pembangunan Rangka Kerja *Big Data* NRE ini dan terima kasih serta syabas diucapkan kepada semua pihak yang telah bertungkus-lumus menyediakan dan menjayakannya.

Semoga inisiatif ini diberkati dan mencapai matlamat yang diharapkan.

DATO' HAJI SUHAIMI BIN HAJI MAMAT
Setiausaha Bahagian Kanan (Khidmat Pengurusan)
Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar

Seulas Pinang

Assalamualaikum dan Salam Sejahtera

Alhamdulillah, pertamanya saya ingin memanjatkan kesyukuran ke hadrat Ilahi kerana dengan izinNya Rangka Kerja *Big Data* NRE ini dapat dihasilkan seterusnya menjadi rujukan dan panduan ke arah pelaksanaan *big data* untuk NRE dan agensi di bawahnya.

Terima kasih diucapkan kepada semua pengurus ICT, *subject matter expert* (SME) di agensi dan semua pihak yang menyumbang kepada penghasilan rangka kerja ini. Tanpa komitmen dan sokongan padu yang diberikan sudah pasti Rangka Kerja *Big Data* NRE tidak dapat disempurnakan.

Setinggi penghargaan dan terima kasih yang teristimewa saya dedikasikan kepada semua warga BPM khususnya pejabat pengurusan projek (PMO) *Big Data* NRE, dan juga kepada semua pihak yang terlibat secara langsung dan tidak langsung yang telah bertungkus lumus mencurahkan khidmat bakti sehingga terhasilnya Rangka Kerja *Big Data* NRE.

Moga segala usaha murni ini akan menghasilkan *outcome* yang dicita-citakan dan mendapat barakah yang setimpalnya dari Yang Maha Esa jua.

MOHAMAD SAPRI BIN ISMAIL

Setiausaha Bahagian

Bahagian Pengurusan Maklumat

Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar

PANDUAN MEMBACA

Laporan Rangka Kerja *Big Data* NRE dihasilkan sebagai panduan untuk melaksanakan projek *big data* oleh Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar dan jabatan / agensi di bawahnya. Laporan ini menerangkan dengan terperinci faedah dan nilai yang boleh diperolehi daripada penggunaan aplikasi *big data* untuk pengurusan sumber asli dan alam sekitar. Selain itu laporan ini juga menjelaskan panduan pelaksanaan *big data* serta menggariskan polisi untuk memastikan tadbir urus yang mantap dan menghasilkan analisis yang tepat dan berkualiti

CARA MUDAH PENGUNAAN LAPORAN

Panduan Membaca Laporan

KETUA JABATAN	SUBJECT MATTER EXPERT DAN PENGANALISIS	PENGURUS ICT
✓ Ringkasan Eksekutif ✓ Rumusan	✓ Rangka Kerja <i>Big Data</i> NRE ✓ <i>Business Case Big Data</i> NRE ✓ Polisi <i>Big Data</i> NRE	✓ Rangka Kerja <i>Big Data</i> NRE ✓ <i>Business Case Big Data</i> NRE ✓ Pelan Pelaksanaan dan Hala Tuju <i>Big Data</i> NRE ✓ Keperluan Infrastruktur <i>Big Data</i> NRE ✓ Polisi <i>Big Data</i> NRE

Manfaat Laporan Kepada Pembaca

KETUA JABATAN	SUBJECT MATTER EXPERT DAN PENGANALISIS	PENGURUS ICT
✓ Mendapat penerangan yang jelas tentang manfaat penggunaan <i>big data</i> dalam pengurusan sumber asli dan alam sekitar ✓ Memahami kepentingan perkongsian data antara jabatan dan agensi untuk menghasilkan analisis yang lebih mantap	✓ Menjadi panduan dalam pengurusan data untuk menghasilkan analisis dan pembuatan keputusan ✓ Rujukan terhadap polisi yang perlu dipatuhi dalam penggunaan data dan menghasilkan analisis	✓ Panduan untuk memudah cara pengurusan dan perkongsian data antara jabatan dan agensi ✓ Memahami keperluan infrastruktur dalam pelaksanaan projek <i>big data</i> ✓ Rujukan untuk membangunkan tadbir urus dan polisi yang berkenaan dengan <i>big data</i>

SINGKATAN/ DEFINISI

ABAC	<i>Attribute-Based Access Control</i>	FRIM	Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia
APMM	Agensi Penguat kuasa Maritim Malaysia	FTP	<i>File Transfer Protocol</i>
BDA	<i>Big Data Analytics</i>	GIS	<i>Geographic Information System</i>
BMG	Bahagian Mineral dan Geosains	ICT	<i>Information and Communications Technology</i>
BPASPI	Bahagian Pengurusan Alam Sekitar dan Perubahan Iklim	IDC	<i>International Data Corporation</i>
BPM	Bahagian Pengurusan Maklumat	INSTUN	Institut Tanah dan Ukur Negara
BSASH	Bahagian Sumber Air Saliran dan Hidrologi	IoT	<i>Internet of Things</i>
BTUP	Bahagian Tanah Ukur dan Pemetaan	ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
CDO	Ketua Pegawai Data	JAS	Jabatan Alam Sekitar
CIO	Ketua Pegawai Maklumat	JBK	Jabatan Biokeselamatan
DKICT	Dasar Keselamatan ICT	JKPTG	Jabatan Ketua Pengarah Tanah dan Galian
DOA	Jabatan Pertanian Malaysia	JKR	Jabatan Kerja Raya
DOSM	Jabatan Statistik Malaysia	JMG	Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia
DRSA	Data Raya Sektor Awam	JPAM	Jabatan Pertahanan Awam Malaysia
EIA	<i>Environmental Impact Assessment</i>	JPBD	Jabatan Perancangan Bandar dan Desa
EPU	Unit Perancang Ekonomi	JPJ	Jabatan Pengangkutan Jalan
FELCRA	Lembaga Penyatuan dan Pemulihan Tanah Persekutuan	JPPH	Jabatan Penilaian dan Perkhidmatan Harta
FELDA	Lembaga Kemajuan Tanah Persekutuan	JPS	Jabatan Pengairan dan Saliran Malaysia

JPSM	Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia	MOHE	Kementerian Pendidikan Tinggi
JTLM	Jabatan Taman Laut Malaysia	MOSTI	Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi
JUPEM	Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia	MOTAC	Kementerian Pelancongan dan Kebudayaan Malaysia
KKLW	Kementerian Kemajuan Luar Bandar dan Wilayah	MPIC	Kementerian Perusahaan Perladangan dan Komoditi
LHDN	Lembaga Hasil Dalam Negeri	MPOB	Lembaga Minyak Sawit Malaysia
MaCGDI	Pusat Infrastruktur Data Geospatial Negara	MTC	<i>Malaysian Timber Council</i>
MAMPU	Unit Pemodenan Tadbiran dan Perancangan Pengurusan Malaysia	MTIB	<i>Malaysian Timber Industry Board</i>
MATRADE	Perbadanan Pembangunan Perdagangan Luar Malaysia	NADMA	Agensi Pengurusan Bencana Negara
MDEC	<i>Malaysia Digital Economy Corporation</i>	NAHRIM	Institut Penyelidikan Hidraulik Kebangsaan Malaysia
MET	Jabatan Meteorologi Malaysia	NRE	Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar
MIDA	Lembaga Pembangunan Pelaburan Malaysia	PBT	Pihak Berkuasa Tempatan
MINGEOSIS	Sistem Maklumat Mineral dan Geosains	PDT	Pejabat Daerah dan Tanah
MITI	Kementerian Perdagangan Antarabangsa dan Industri	PERHILITAN	Jabatan Perlindungan Hidupan Liar dan Taman Negara
MKN	Majlis Keselamatan Negara	PTG	Pejabat Tanah dan Galian
MOA	Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani	R&D	Research and Development
		RBAC	<i>Role-Based Access Control</i>
		RMK11	Rancangan Malaysia Kesebelas
		SLA	<i>Service Level Agreement</i>
		SSM	Suruhanjaya Syarikat Malaysia
		SUK	Setiausaha Kerajaan Negeri



PART 1

RINGKASAN EKSEKUTIF



BIG DATA



RINGKASAN EKSEKUTIF

1 PENDAHULUAN

Malaysia bumi bertuah dianugerahkan Tuhan dengan pelbagai sumber asli yang bernilai tinggi dan memberi sumbangan yang begitu signifikan kepada sosioekonomi negara. Khazanah alam ini dipelihara dengan pengawalan pembangunan kental iklim yang mesra pertumbuhan hijau, rendah karbon, menyeluruh dan cekap sumber.

Justeru adalah penting untuk memastikan pengurusan sumber asli dan perkhidmatan ekosistem yang mesra alam dilaksanakan dengan rapi dan berkesan agar generasi masa hadapan dapat mewarisi dan terus menikmati faedah daripada khazanah alam yang lebih lestari.

Dalam usaha mencapai hasrat tersebut pada saat dunia dilanda perkembangan teknologi serba canggih, maka dikemukakan suatu inisiatif ke arah pelaksanaan *Big Data* NRE yang lebih bersepadu, berdaya tahan dan mampan, sejajar dengan hasrat murni kerajaan menjadikan Malaysia sebuah negara contoh dalam pengurusan sumber asli khazanah warisan yang berteknologi tinggi.

2 KELESTARIAN SUMBER ASLI DAN PEMULIHARAAN ALAM SEKITAR – AGENDA NASIONAL

Dalam Kertas Strategi 11 dan 12, Rancangan Malaysia Kesebelas (RMK11) terbitan Unit Perancang Ekonomi (EPU), Jabatan Perdana Menteri, perihal kelestarian sumber asli dan pemuliharaan alam sekitar daripada perspektif nasional begitu jelas dinyatakan.

Perihal pengurusan sumber asli dinyatakan di dalam Kertas Strategi 12: Pertumbuhan Melalui Penggunaan Sumber Asli Secara Mampan seperti berikut:

“Sumber asli merupakan aset berharga negara, justeru adalah penting untuk memastikan bahawa pengurusan perkhidmatan ekosistem dilaksanakan dengan rapi terutamanya daripada aspek pemuliharaan dan penggunaan mampan. Pengurusan mampan sumber asli adalah perlu bagi memastikan generasi masa hadapan terus menikmati faedah dari khazanah alam dalam usaha untuk menuju ke arah pertumbuhan hijau”.¹

Kepentingan pengurusan alam sekitar di dalam RMK11 pula diungkapkan dengan jelas seperti tercatat dalam Kertas Strategi 11: Pembangunan Iklim Kental yang antara lain mengatakan:

RMK11, 2016–2020 akan memberi tumpuan kepada pembangunan kental iklim yang mengambil kira aspek perubahan iklim dan alam sekitar dalam dasar serta perancangan, penilaian dan pelaksanaan pembangunan. Selain mengukuhkan daya tahan negara terhadap impak perubahan iklim dan bencana alam, pembangunan kental iklim juga akan memastikan pertumbuhan ekonomi dinyahganding daripada penggunaan sumber yang tinggi dan degradasi alam sekitar. Pendekatan ini akan melindungi rakyat dan hasil pembangunan, memperkukuh jaminan bekalan air, makanan dan tenaga, memastikan kemapanan sumber asli, meningkatkan produktiviti dan memacu inovasi serta menambah baik kesejahteraan serta kualiti hidup rakyat.²

3 ISU DAN CABARAN

Namun begitu, hasrat yang murni lagi luhur ini berhadapan dengan beberapa isu dan cabaran yang harus ditangani untuk mencapai hasil atau outcome yang ingin disempurnakan.

Baik dalam pengurusan iklim dan alam sekitar mahupun dalam pengurusan sumber asli, kedua-dua bidang ini menghadapi isu dan cabaran yang ada kalanya rumit untuk diatasi tanpa komitmen yang bersungguh semua pihak terbabit. Jika tidak ditangani ia mampu merencatkan malah menggagalkan sama sekali usaha ke arah pelaksanaan *Big Data* NRE.

3.1 Pengurusan Iklim dan Alam Sekitar

Dalam pengurusan perubahan iklim dan alam sekitar, cabaran yang pertama disebut di dalam Kertas Strategi 11 RMK11 adalah berkaitan dengan tadbir urus. Antara kekangan termasuk perancangan yang tidak terselaras, kekangan dalam penguatkuasaan, pemantau dan penilaian, R&D yang tidak mencukupi untuk inovasi dan mengkomersialkan teknologi tempatan, kerjasama yang tidak memadai dengan pihak berkepentingan, dan kesedaran yang rendah mengenai isu alam sekitar dan perubahan iklim.³

Berikut dipetik huraian beberapa isu dan cabaran yang membawa kesan langsung dan tidak langsung terhadap inisiatif pelaksanaan pembangunan rangka kerja *Big Data* NRE seperti yang disanggah di dalam Kertas Strategi 11 RMK11:

3.1.1 Perancangan yang Tidak Terselaras

Usaha berterusan telah dilaksanakan untuk menangani isu alam sekitar seperti perubahan iklim, pencemaran dan pengurusan sisa. Walau bagaimanapun, langkah untuk menangani isu ini adalah tidak terselaras dan tidak komprehensif terutama pada peringkat persekutuan, negeri dan tempatan disebabkan oleh perancangan dasar yang tidak menyeluruh dan ketiadaan rangka kerja kawal selia.

Di samping itu, dalam keadaan tertentu, perbezaan keutamaan dalam agenda pembangunan pada peringkat persekutuan dan negeri telah menjejaskan perancangan dan usaha untuk menangani isu alam sekitar.³

3.1.2 Kekangan Dalam Penguatkuasaan, Pemantauan dan Penilaian

Pada masa ini, pemantauan dan penilaian dasar serta program berkaitan perubahan iklim dan alam sekitar adalah tidak mencukupi. Di samping itu, pengumpulan data adalah tidak bersepadu, tidak dikemas kini dan tidak dikongsi antara agensi. Indikator sedia ada juga tidak komprehensif kerana dibangunkan untuk memenuhi keperluan dan agensi yang berbeza. Oleh itu, ketiadaan mekanisme penilaian dan pemantauan yang komprehensif menghalang usaha untuk menambah baik pelaksanaan inisiatif dalam menangani isu perubahan iklim dan alam sekitar.³



3.1.3 Kurang Kerjasama dengan Pihak Berkepentingan

Pada masa ini, kerjasama dalam kalangan pihak kerajaan, sektor swasta, pertubuhan masyarakat sivil, ahli akademik dan rakyat adalah tidak mencukupi atau dilaksanakan secara ad-hoc. Perkongsian tanggungjawab dalam kalangan pihak berkepentingan tidak dapat dipupuk sekiranya mereka tidak dilibatkan secara aktif dalam usaha Kerajaan untuk menangani isu alam sekitar dan perubahan iklim.⁴

3.2 Pengurusan Sumber Asli

Dalam pengurusan sumber asli pula, Kertas Strategi 12 RMK11 memberi ulasan bahawa beberapa isu dan cabaran masih perlu ditangani terutamanya dalam mencapai *outcome* yang dikehendaki daripada pengurusan sumber asli yang mampan.

Faktor penghalang yang dikenal pasti adalah kaedah untuk memastikan kos degradasi alam sekitar adalah kurang dan tidak jelas, sumber pembiayaan terhad, percanggahan keutamaan, maklumat mengenai sumber

asli yang tidak lengkap dan berselerak, pelaksanaan dasar dan penguatkuasaan yang kurang berkesan, komunikasi yang kurang berkesan, kesan negatif daripada kejuruteraan genetik, dan ketidakpatuhan kepada garis panduan pembangunan.⁵

Salah satu isu yang disentuh di dalam Kertas Strategi 12 RMK11 yang boleh membawa kesan negatif terhadap inisiatif pelaksanaan pembangunan rangka kerja *Big Data* NRE jika tidak diatasi adalah tentang maklumat dan data.

3.2.1 Maklumat Mengenai Sumber Asli yang Tidak Lengkap dan Berselerak

Maklumat dan data untuk menyokong pengurusan dan pemuliharaan sumber asli adalah tidak mencukupi. Pelbagai kajian telah dilaksanakan oleh institusi penyelidikan dan universiti tetapi maklumat dan hasil penemuan tidak tersebar luas dan disimpan di institusi masing-masing. Data dan maklumat tersebut adalah amat penting bagi mengukur jumlah nilai ekonomi sumber asli kerana ia memberi kesan terhadap bagaimana sesuatu sumber dinilai, diguna atau diganti.⁶

Dalam Bab 9, RMK11 iaitu Mentransformasi Perkhidmatan Awam untuk Produktiviti, seksyen Strategi A3 turut menyatakan keperluan memanfaatkan data bagi meningkatkan outcome dan mengurangkan kos.⁷

4 MEMAHAMI TUNTUTAN KEPERLUAN *BIG DATA*

Dalam era milenium yang serba canggih ini, dunia digerakkan atas data dan maklumat. Kepesatan pengembangan teknologi dan percambahan informasi merubah sama sekali bagaimana pelbagai industri termasuk kerajaan diurus kendalikan. Semakin meluas skop dan skala urusan kerajaan, semakin bertambah pesat dan bercambahnya data dan maklumat yang terkumpul.

Bagaimanapun, *big data* bukan sekadar pengumpulan data, angka dan fakta. Pengolahan, penstrukturan, penganalisaan dan pengendaliannya jika dilakukan dengan tepat lagi sempurna boleh meningkatkan penjimatan kos, meningkatkan prestasi dan kecekapan agensi kerajaan untuk memberi perkhidmatan yang jauh lebih baik dan berkesan kepada rakyat. Ia boleh mengenal pasti dan mengurangkan jika tidak membasmu sama sekali pertindihan, kelembapan dan kecuai jentera agensi kerajaan dengan lebih efisien dan efektif.

Namun begitu terdapat pihak tertentu di kalangan sektor awam yang agak skeptikal terhadap penggunaan *big data*. Isu asasi terhadap sikap negatif ini ialah soal keselamatan. Mereka mengandaikan, sekali sesuatu agensi kerajaan mengaplikasikan penggunaan *big data* sepenuhnya maka agensi berkenaan akan berisiko tinggi kehilangan upaya untuk mempertahankan keselamatan data tersebut daripada disalah guna atau digodam oleh pihak-pihak yang tidak bertanggungjawab.⁸

Walaupun ini ada kebenarannya namun perkembangan teknologi dalam penggunaan *big data* semakin pesat menghasilkan perisian keselamatan yang jauh lebih canggih dan lebih tegar untuk melindungi data yang terkumpul daripada sebarang serangan dan perbuatan dajal pihak yang berniat jahat.

Apa pun, yang jelas, manfaat menggunakan *big data* jauh melangkaui risiko penggunaannya seperti yang diperjelaskan dengan lebih lanjut oleh Informatica, sebuah syarikat pembangunan perisian antarabangsa yang berpangkalan di Redwood City, California. Menurut Informatica:

"The advent of cloud computing, dramatic reductions in data storage costs, and advances in data integration tools collectively give the government a new opportunity to make better policy decisions based on historical performance and analysis while still controlling spending."

*Unleashing the power of big data in the government calls for a new approach to information, one that eliminates data silos and improves cross-organizational intelligence sharing while maintaining the highest standards of data governance, data quality, and data security. This approach will let government agencies analyse, augment, aggregate, correlate, and consolidate growing volumes of data in new ways that lead to deeper insight and greater efficiency."*⁹



4.1 Big Data untuk Sektor Awam di Malaysia

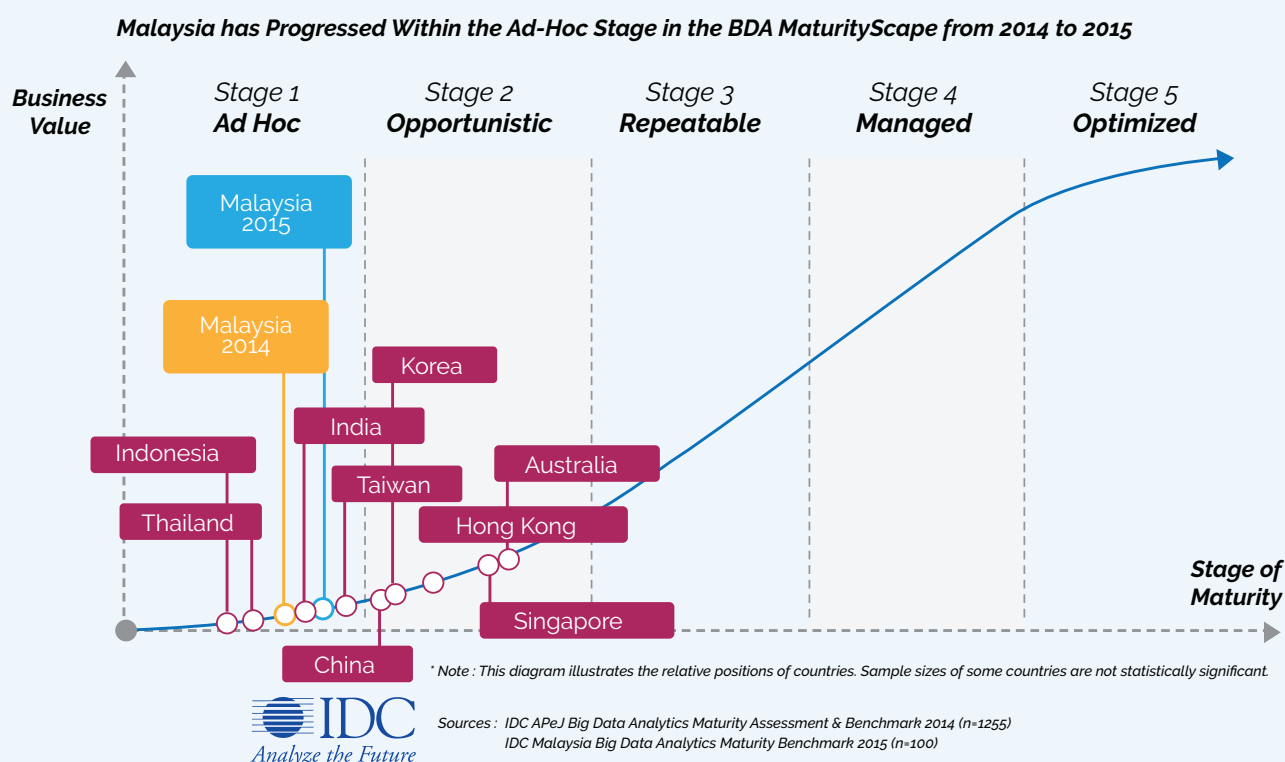
Seiring dengan usaha sektor awam untuk menyediakan perkhidmatan berkualiti, inisiatif *Big Data Analytics* (BDA) mula diperkenalkan pada tahun 2014 bagi menggalak dan membolehkan sektor awam menjana keputusan yang lebih baik bagi mengurangkan perbelanjaan, menyediakan perkhidmatan berkualiti serta membantu dalam membuat keputusan. Inisiatif yang dilaksanakan oleh kerajaan ini telah diterajui oleh Unit Pemodenan Tadbiran dan Perancangan Pengurusan Malaysia (MAMPU) iaitu pelaksanaan Data Raya Sektor Awam (DRSA) dengan beberapa pilihan projek rintis seperti *Price Watch*, *Sentiment Analysis*, *Crime Prevention* dan *Infectious Disease Forecasting* sebagai memulakan era *big data* untuk sektor awam.

Pada tahun 2015, Malaysia Digital Economy Corporation (MDEC) telah melaksanakan penilaian BDA *MaturityScape* dalam usaha untuk memahami tahap kematangan

pelaksanaan dan penggunaan BDA dalam tujuh industri terpilih di Malaysia. Penilaian ini adalah susulan daripada penilaian yang telah dilaksanakan oleh *International Data Corporation* (IDC) pada tahun 2014. Berikut adalah tujuh (7) industri yang terpilih untuk penilaian BDA *MaturityScape*.

- 4.1.1 Komunikasi/ Media;
- 4.1.2 Perkhidmatan Kewangan;
- 4.1.3 Sektor Awam;
- 4.1.4 Perkilangan, Pembinaan dan Sumber;
- 4.1.5 Perkhidmatan dan Utiliti;
- 4.1.6 Pengangkutan; dan
- 4.1.7 Wholesale dan Retail.

Hasil daripada penilaian dalam industri yang dinyatakan di atas, terdapat peningkatan dalam tahap pertama IDC's *Big Data Analytics Maturity Scope*. Tahap pertama dikenali sebagai *Ad Hoc Stage* merangkumi *experimental*, *siloed proof of concept* dan *undefined processes*.



Rajah 1 - 1: Kedudukan Malaysia dalam BDA *MaturityScape*

Perkembangan ini merupakan satu unjuran yang positif dalam usaha untuk mencapai tahap kematangan BDA *MaturityScape* yang optimum. Setiap inisiatif yang dilaksanakan akan menyumbang kepada peningkatan tahap kematangan BDA *MaturityScape* pada tahun-tahun yang akan datang.

4.2 Business Case untuk Big Data NRE

Dalam menyahut cabaran ini, NRE telah mula mengorak langkah dengan memulakan pembangunan rangka kerja *big data* sebagai panduan strategik untuk melaksanakannya pada masa akan datang. Beberapa siri bengkel telah dijalankan oleh pihak NRE dan jabatan/ agensi di bawah NRE bertujuan untuk mendapatkan *business case* yang boleh dibangunkan menggunakan pendekatan *big data* yang berpotensi untuk membantu dalam usaha pengurusan sumber asli dan kesejahteraan alam sekitar.

Fokus utama NRE dalam pengurusan sumber asli dan alam sekitar terdiri daripada enam (6) bidang utama iaitu Pengurusan Tanah, Pengurusan Air, Geologi, Biodiversiti dan Perhutanan, Pengurusan Alam Sekitar, dan Pengurusan *Geospatial*.

Sebanyak dua puluh enam (26) *business case* dicadangkan sepanjang pelaksanaan bengkel untuk semua bidang utama di bawah NRE. Hal ini diterangkan secara terperinci dalam Part 3: *Business Case Big Data NRE*.



Bil	Bidang	Business Case
1	Pengurusan Tanah	Penganalisaan Pembangunan dan Latihan Sumber Manusia bagi Sektor Tanah dan Ukur Negara
2		<i>National Land Comprehensive Intelligent Repository</i>
3		Pengurusan Tanah Persekutuan Secara Berintegriti
4		Pengurusan dan Analisa Tanah Persekutuan
5	Pengurusan Sumber Air	Pengurusan Hutan untuk Sumber Air
6		<i>Intelligent Decision Support Analytical Tool for National R&D Road Map in Water and Climate Change</i>
7		Analisis dan Permodelan untuk Memperkasakan Pelan <i>Integrated River Basin Management</i> (IRBM) bagi Lembangan Sungai Muar

Bil	Bidang	<i>Business Case</i>
8	Geologi	Pemeliharaan Kawasan Warisan Geologi
9		Pemantauan Kawasan Lombong dan Kuari
10		Penggunaan Bersepadu Maklumat Potensi Air Bawah Tanah
11		Maklumat Potensi Sumber Mineral Ekonomi
12		Pemantauan <i>Geohazard</i>
13	Biodiversiti dan Perhutanan	Pengurusan Biodiversiti Hutan Dalam Hutan Simpanan Kekal di Semenanjung Malaysia
14		<i>Marine Fauna/ Flora Sightings in Marine Park Area</i>
15		<i>Marine Water Quality Marine Park Area</i>
16		<i>Human-Wildlife Conflict (HWC)</i>
17		<i>Analytical Tool for Forest Management Planning</i>
18		Penganalisan dan Peramalan Insiden Kebakaran Hutan di Semenanjung Malaysia
19		Pemantauan dan Peramalan Penerokaan Hutan dan Pembalakan Haram
20	Pengurusan Alam Sekitar	Indeks Integriti Ekosistem (IIE) untuk Kelestarian Hutan Tropika Negara
21		Pengurusan Pelupusan Haram Buangan Terjadual
22		Kawalan Kualiti Air dan Ramalan Terhadap Pencemaran
23		Penganalisan Aktiviti Bioteknologi Moden
24		<i>Integrated Database and Analytical Tool for Efficient Water Quality Management</i>
25		<i>Decision Support System for Water Quality Treatment and Improvement</i>
26	Pengurusan Geospasial	<i>National Geospatial Data Centre and Geo-Analytics</i>

Jadual 1 - 1: Senarai *Business Case* dicadangkan untuk *Big Data* NRE

5 PENANDA ARAS GLOBAL

Pengalaman di negara-negara maju seperti di Amerika Syarikat membuktikan kesan positif penggunaan *big data* di dalam urus tadbir agensi kerajaan negara tersebut.

Dalam satu rencana terbitan *Association for Talent Development* (ATD) berjudul *Big Data and the Government Agency*¹⁰ yang disiarkan di dalam laman web institusi tersebut menunjukkan bagaimana sebahagian agensi kerajaan Amerika Syarikat memperoleh manfaat dalam penggunaan *big data*.

*"Government agencies using Big Data to increase their service capabilities include the Department of Housing and Urban Development (HUD), the Federal Emergency Management Agency (FEMA), and the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Their examples can spark ideas for other agencies to use Big Data to serve needs common to all areas of government, as well as to the unique requirements of each department."*¹⁰

Laporan *IBM Centre for the Business of Government*¹¹ menyenaraikan lebih banyak lagi agensi kerajaan Amerika Syarikat yang membangunkan dan melaksanakan secara aktif penggunaan *Big Data*.¹¹ Malah, bekas Timbalan Datuk Bandar Bahagian Operasi New York City, Stephen Goldsmith menulis pengalaman bagaimana bandar raya tersebut bertambah maju dengan menggunakan *big data*.¹²

6 STRATEGI ASAS PELAKSANAAN

Di dalam menjayakan inisiatif pengendalian *big data* dalam pengurusan alam sekitar dan sumber asli NRE, salah satu strategi asas perlu dititikberatkan oleh semua pihak yang terbabit adalah kolaborasi antara agensi kerajaan.

6.1 Kolaborasi Antara Agensi dan Dasar Terbuka Perkongsian Data

Kolaborasi antara agensi dan jabatan kerajaan adalah prasyarat utama untuk memastikan inisiatif pelaksanaan *big data* dalam pengurusan sumber asli dan alam sekitar dapat dilaksanakan dengan jayanya.

Setiap agensi kerajaan mempunyai maklumat dan data yang dimiliki atau disimpan agensi masing-masing. Namun, apa yang dimiliki atau tersimpan itu mungkin relevan dalam konteks situasi semasa agensi berkenaan sahaja tetapi ia tidak membekalkan agensi itu informasi yang cukup untuk melihat dalam konteks yang lebih menyeluruh tentang impak sesuatu keadaan yang berpotensi membawa risiko tinggi kepada negara.

Melalui rujukan yang dibuat dan hasil maklum balas bengkel yang dilakukan, tidak ada mana-mana agensi kerajaan di bawah NRE yang mempunyai akses data dan maklumat segera dan sepenuhnya di antara agensi NRE. Sementara setiap agensi melakukan segala yang terbaik untuk melaksanakan tanggungjawab masing-masing, agensi berkenaan hanya melakukan kerjanya dengan data dan maklumat terbatas yang dimiliki mereka.

Pada masa ini, agensi-agensi kerajaan hanya mampu melakukan tindakan berdasarkan data dan maklumat terbatas yang dimilikinya. Kelemahan komunikasi dan kolaborasi antara agensi boleh membawa kepada kelalaian, melakukan tindakan yang tidak berkesan atau tersasar daripada penyelesaian, menambahkan lagi masalah daripada menyelesaikan. Dalam konteks NRE dan jabatan / agensi di bawahnya, situasi ini boleh memusnahkan sumber asli dan alam sekitar. Malah, ia boleh membahayakan keselamatan rakyat dan kesejahteraan negara. Justeru, kolaborasi antara agensi kerajaan di semua peringkat adalah langkah paling efektif untuk mengatasi kelemahan ini. Perkongsian maklumat antara agensi kerajaan akan memberi gambaran menyeluruh daripada setiap sudut dan lebih realistik bagi membantu mengatasi sesuatu keadaan yang dihadapi dan seterusnya menjadikan setiap jabatan dan agensi berkenaan proaktif dalam melakukan usaha mengatasi sesuatu situasi itu dengan lebih berkesan lagi.

Pendekatan bersepadu sebegini memudahkan semua agensi mengenal pasti setiap perkembangan yang berlaku pada bila-bila masa dengan maklumat yang lebih semasa (*updated information*) pada waktu sebenar (*at real-time*) dan terkini seterusnya mampu mengatasi sesuatu situasi itu dengan lebih tepat, pantas, cekap dan berkesan.¹³

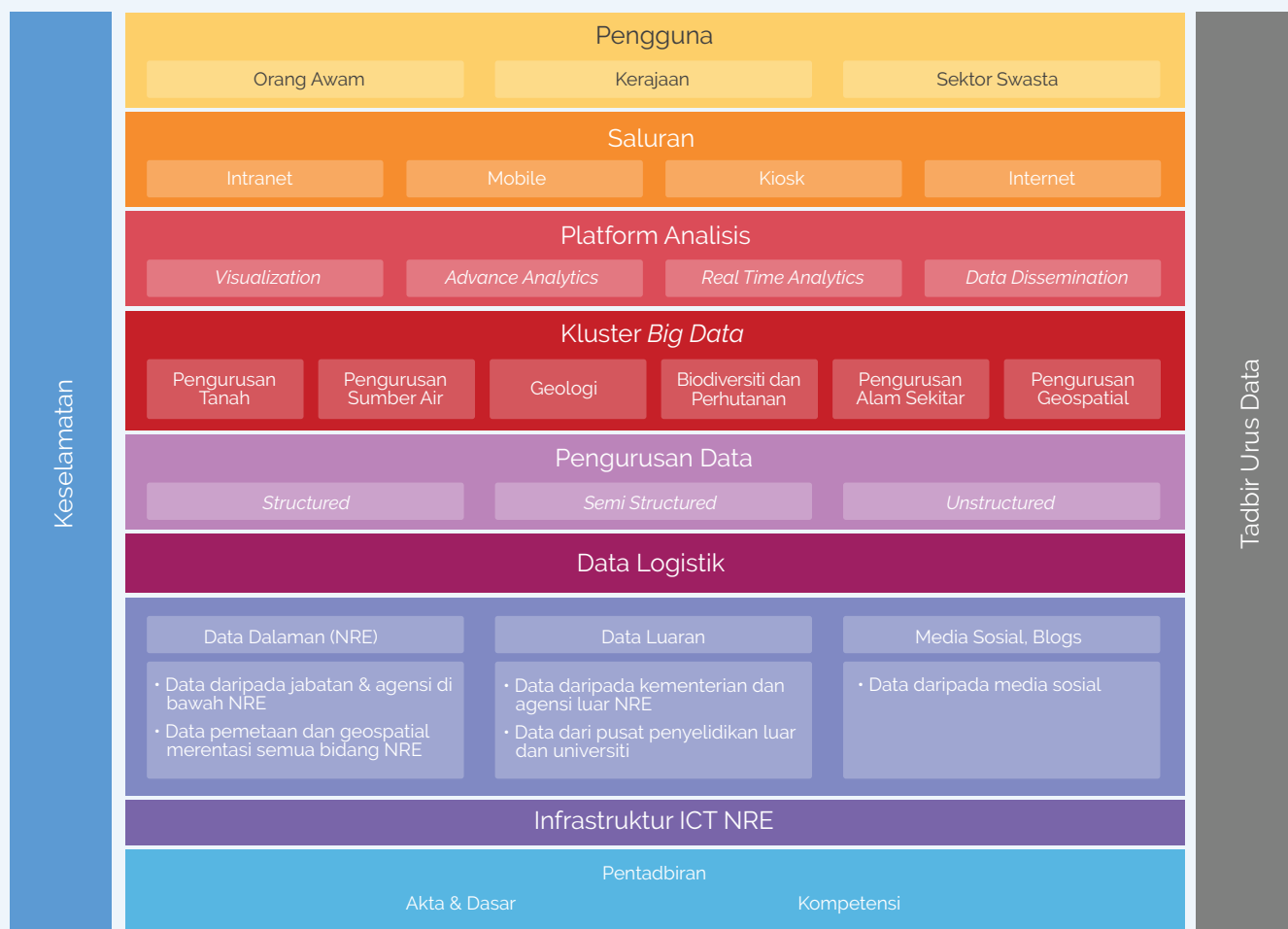
6.2 Rangka Kerja *Big Data* NRE

Sejajar dengan keperluan untuk menghubungkan setiap jabatan/ agensi mengikut *business case* yang telah dikenal pasti inisiatif dibuat bagi membina landskap Rangka Kerja *Big Data* NRE berasaskan rangka kerja yang selari dengan Data Raya Sektor Awam (DRSA). Perincian Rangka Kerja *Big Data* NRE ini dijelaskan secara berasingan di dalam Part 2: Rangka Kerja *Big Data* NRE.



Rajah 1 - 2: Landskap Rangka Kerja Big Data NRE

Secara dasarnya, arkitektur *Big Data* NRE akan memfokuskan enam (6) bidang utama NRE. Oleh itu, pengurusan data dan maklumat dalam *Big Data* NRE disesuaikan mengikut bidang masing-masing seperti dalam Rajah 1-3.



Rajah 1 - 3: Arkitektur Big Data NRE

6.3 Infrastruktur *Big Data* NRE

Sebuah infrastruktur *big data* perlu diwujudkan dalam untuk menyokong keperluan pelaksanaan rangka kerja dan *business case* untuk inisiatif *Big Data* NRE. Secara amnya, beberapa teknologi telah dipilih berasaskan keperluan pengurusan data dan penghasilan analisis yang dicadangkan oleh pengguna aplikasi *big data*.

Teknologi *big data* berasaskan Hadoop, ruang storan dan perisian yang akan digunakan diuraikan dengan lebih terperinci dalam Part 5: Keperluan Infrastruktur *Big Data* NRE.

7 LANGKAH KE HADAPAN

Dalam mengorak langkah dalam perjalanan ke arah pengurusan *big data* yang matang, beberapa kriteria penting perlu diambil kira dan diambil tindakan sewajarnya. Memupuk budaya kerja berasaskan data merupakan misi utama NRE untuk memastikan keberhasilan inisiatif ini dalam usahanya untuk memulihara sumber asli dan alam sekitar untuk negara.

7.1 Pelan Pelaksanaan dan Hala Tuju *Big Data* NRE

Secara amnya, pelaksanaan *Big Data* NRE dimulakan dengan mewujudkan struktur tadbir urus dan pasukan kerja *big data* (*big data taskforce*) bagi menggalakkan persefahaman dan kolaborasi perkongsian data antara jabatan dan agensi di bawah NRE. Ini disusuli oleh pelaksanaan polisi dan *standard operating procedure* (SOP) bagi mengawal selia dan mentadbir urus *Big Data* NRE untuk memastikan semua pihak yang terlibat, dapat menjalankan tanggungjawab masing-masing secara aktif dan teratur. Seterusnya ialah memilih *business case* yang ingin dilaksanakan berdasarkan keperluan dan ketentuan yang ditetapkan oleh NRE

Hal ini diuraikan dengan terperinci dalam Part 4: Pelan Pelaksanaan dan Hala Tuju *Big Data* NRE.

Hala tuju jangka pendek bersifat persediaan bertujuan untuk menyediakan guna tenaga, proses dan mengenal pasti teknologi. Apabila hala tuju jangka pendek menjadi matang dan mencapai objektifnya maka ia akan berkembang menjadi platform dan *framework* bagi kelangsungan pembangunan *Big Data* NRE. Bagi hala tuju jangka panjang pula lebih cenderung ke arah penilaian semula teknologi, mengautomatikan tadbir urus dan perkongsian data dan melahirkan pakar dalam pengurusan data seperti data saintis

7.2 Polisi *Big Data* NRE

Umum mengetahui bahawa *big data* untuk sektor awam masih di peringkat awal dan penerimaannya masih belum meluas. Seperti yang dinyatakan sebelum ini, sesuatu inisiatif *big data* memerlukan kolaborasi dan perkongsian data yang bersepadu agar ia mampu menzahirkan hasil analisis dan maklumat yang dapat membantu pengurusan kerja dan mengenal pasti peluang sumber ekonomi yang menguntungkan.

Data dan maklumat merupakan aset tidak nyata yang nilainya tidak terhingga untuk sesebuah organisasi. Dalam konteks pengurusan sumber asli dan alam sekitar, pemilik data kebanyakan berada di jabatan dan agensi masing-masing dan diguna pakai sebagai rujukan jabatan dan agensi itu sendiri. Kebimbangan terhadap keselamatan dan penyalahgunaan data serta kehilangan hak pemilikan data, merupakan antara faktor yang membataskan inisiatif perkongsian data di antara jabatan dan agensi NRE. Oleh itu, untuk mencapai hasrat ini, sebuah mekanisme perlu diwujudkan dalam NRE untuk melindungi dan mentadbir urus data dan maklumat dan menggalakkan perkongsian data sesama jabatan dan agensi di bawah NRE.

Pembangunan polisi *Big Data* NRE merupakan pendekatan yang terbaik untuk mengatasi kebimbangan tersebut. Ia menggariskan panduan minimum dalam pengurusan data dan maklumat serta diharmonikan dengan garis panduan keselamatan sedia ada seperti Dasar Keselamatan ICT (DKICT) NRE. Polisi ini akan membantu NRE, dalam memastikan data adalah selamat dan penggunaannya dioptimumkan.

Sebuah pasukan tadbir urus *Big Data* NRE mestilah diwujudkan dalam memastikan polisi ini dipatuhi dan data ditadbir urus dengan berkesan. Pasukan ini menggabungkan pengurusan tertinggi NRE dan ahli jawatankuasa yang mempunyai kemahiran dalam pengurusan data dan penghasilan analisis.

Huraian terperinci mengenai polisi *Big Data* NRE boleh dirujuk dalam Part 6: Polisi *Big Data* NRE.

8 RUMUSAN

Big data jika dilaksanakan dengan menyeluruh dan sempurna serta mengambil langkah-langkah sewajarnya sepertimana yang disarankan dalam laporan yang disediakan ini, hasilnya pasti mendatangkan manfaat kepada semua pihak daripada pembuat dasar (pemerintah), pelaksana (agensi kerajaan) dan penerima (rakyat dan negara).

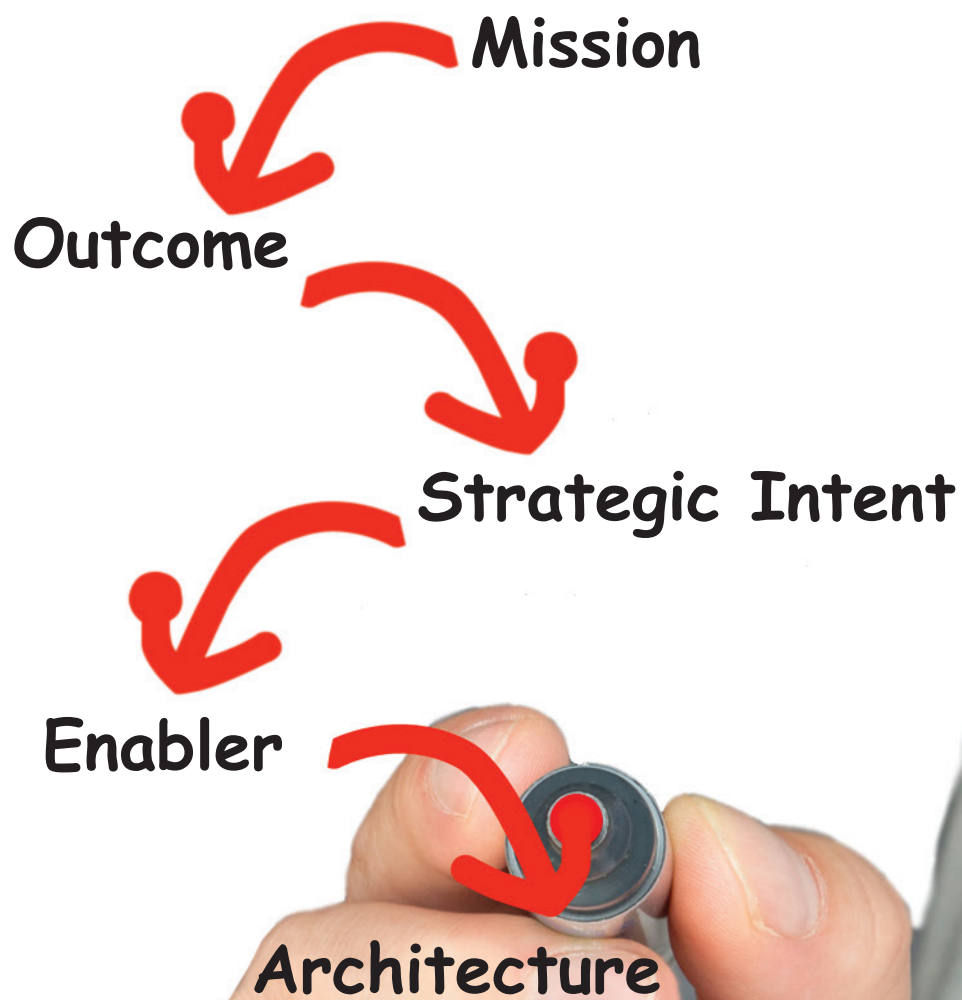
9 RUJUKAN

1. RMK11, Kertas Strategi 12: Pertumbuhan Melalui Penggunaan Sumber Asli Secara Mampan – Muka surat 12-1
<http://rmk11.epu.gov.my/pdf/kertas-strategi/Kertas%20Strategi%2012.pdf>
2. RMK11, Kertas Strategi 11 : Pembangunan Kental Iklim – Muka surat 11-1
<http://rmk11.epu.gov.my/pdf/kertas-strategi/Kertas%20Strategi%2011.pdf>
3. RMK11, Kertas Strategi 11 : Pembangunan Kental Iklim – Muka surat 11-10
4. RMK11, Kertas Strategi 11 : Pembangunan Kental Iklim – Muka surat 11-11
5. RMK11, Kertas Strategi 12: Pertumbuhan Melalui Penggunaan Sumber Asli Secara Mampan – Muka surat 12-3
6. RMK11, Kertas Strategi 12: Pertumbuhan Melalui Penggunaan Sumber Asli Secara Mampan – Muka surat 12-4
7. RMK11, Bab 9: Mentransformasi Perkhidmatan Awam untuk Produktiviti – Muka surat 9-16 <http://rmk11.epu.gov.my/book/bm/Bab-9/index.html>
8. <http://americancityandcounty.com/hardware-software/implications-cloud-and-big-data-state-local-government>
9. https://www.informatica.com/content/dam/informatica-com/global/amer/us/cosllateral/executive-brief/big_data_government_ebook_2340.pdf

10. *Big Data and the Government Agency* <https://www.td.org/Publications/Magazines/The-Public-Manager/Archives/2014/Spring/Big-Data-and-the-Government-Agency>
11. *Five Examples of How Federal Agencies Use Big Data* <http://www.businessofgovernment.org/BigData3Blog.html>
12. *Data Driven Governance Goes Mainstream* oleh Stephen Goldsmith <http://www.govtech.com/data/Data-Driven-Governance-Goes-Mainstream.html>
13. *Better Sharing of Data among Government Agencies is Vital if we Want to Protect Our Most Vulnerable Citizens* <https://www.cgi-group.co.uk/blog/better-sharing-of-data>

PART 2

RANGKA KERJA ***BIG DATA* NRE**



RANGKA KERJA *BIG DATA* NRE

1 PENDAHULUAN

Rangka kerja *Big Data* NRE dibina khas berdasarkan struktur jabatan/ agensi di bawah NRE seperti dalam Jadual 2 -1

Bil	Jabatan di bawah NRE
1	Jabatan Pengairan dan Saliran Malaysia (JPS)
2	Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia (JPSM)
3	Jabatan Ketua Pengarah Tanah dan Galian (JKPTG)
4	Jabatan Alam Sekitar (JAS)
5	Jabatan Perlindungan Hidupan Liar dan Taman Negara (PERHILITAN)
6	Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia (JUPEM)
7	Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia (JMG)
8	Jabatan Taman Laut Malaysia (JTLM)
9	Jabatan Biokeselamatan (JBK)
10	Institut Tanah dan Ukur Negara (INSTUN)
11	Institut Penyelidikan Hidraulik Kebangsaan Malaysia (NAHRIM)
12	Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia (FRIM)

Jadual 2 - 1: Dua Belas (12) Jabatan di bawah NRE

Melalui audit pengetahuan yang dilaksanakan pada tahun 2014 di NRE dan 12 jabatan/ agensi di bawah NRE, beberapa isu telah dikenal pasti iaitu data disimpan dalam pelbagai bentuk iaitu fail fizikal, fail digital dan pangkalan data aplikasi, kandungan *repository* adalah besar, pelbagai dan berpotensi untuk menghasilkan maklumat yang lebih komprehensif, banyak sumber maklumat sukar dikesan, masa yang lama diambil untuk mendapatkan maklumat, dan maklumat disimpan secara silo dan tidak berintegrasi.

2 LANDSKAP RANGKA KERJA *BIG DATA* NRE

Sejajar dengan keperluan untuk menghubungkan setiap jabatan/ agensi mengikut *business case* yang telah dikenal pasti (sila rujuk *Part 3: Business Case Big Data NRE*), berikut adalah landskap rangka kerja *Big Data* NRE yang telah dibina khas berasaskan rangka kerja yang selari dengan Data Raya Sektor Awam (DRSA).



Rajah 2 - 1: Landskap Rangka Kerja *Big Data* NRE

Berdasarkan landskap rangka kerja *Big Data* NRE yang dibina seperti di atas, berikut adalah keterangan lanjut berkenaan empat komponen utama yang dikenal pasti.

2.1 Mission

Mission atau misi utama yang perlu dicapai adalah mewujudkan aplikasi *big data* yang boleh membantu NRE dalam menyediakan perkhidmatan yang cemerlang dalam

pengurusan sumber asli serta pemuliharaan alam sekitar bagi kesejahteraan rakyat. Aplikasi *big data* yang diwujudkan juga membolehkan NRE menjana keputusan yang lebih baik bagi mengurangkan perbelanjaan, menyediakan perkhidmatan berkualiti serta membantu dalam membuat keputusan.

2.2 Outcome

Outcome atau keputusan yang disasarkan terdiri daripada empat komponen utama seperti berikut:

Komponen	Keterangan
<i>Revenue Driven</i>	Aplikasi <i>big data</i> yang akan dibangunkan berupaya menyumbang dalam usaha-usaha untuk meningkatkan serta menjimatkan pendapatan negara menerusi <i>predictive analytics</i> yang dibangunkan. Dengan adanya pendekatan ini, tindakan awalan serta pencegahan boleh dilaksanakan untuk mengurangkan impak
<i>Conservation and Protection</i>	Aplikasi <i>big data</i> yang akan dibangunkan berupaya untuk menyumbang dalam meningkatkan kecekapan dan keberkesanan usaha-usaha pemuliharaan serta perlindungan sumber asli dan alam sekitar
<i>Business Operation Efficiencies</i>	Aplikasi <i>big data</i> yang akan dibangunkan berupaya untuk menyumbang dalam meningkatkan tahap kecekapan pengurusan pentadbiran dan operasi harian setiap jabatan/ agensi
<i>Meeting Citizen Expectation</i>	Aplikasi <i>big data</i> yang akan dibangunkan berupaya untuk menjadi perantara di antara NRE dan rakyat melalui penyampaian maklumat dan hasil analisis contohnya ramalan indeks pencemar udara, ramalan banjir, ramalan heat wave dan sebagainya. Dengan adanya maklumat seperti ini, rakyat dapat mengambil langkah-langkah pencegahan awal untuk mengurangkan impak, dan seterusnya memastikan kesejahteraan mereka sentiasa terpelihara

Jadual 2 - 2: Komponen *Outcome* dalam Landskap Rangka Kerja *Big Data* NRE

2.3 Strategic Intent

Strategic Intent terdiri daripada tiga komponen utama seperti berikut:

Komponen	Keterangan
<i>Data Sharing Between Agencies</i>	Perkongsian data di antara agensi adalah penting untuk memastikan keberkesanan aplikasi <i>big data</i> yang dibangunkan. Analisis dan model ramalan hanya akan berfungsi pada tahap optimum dengan adanya model perkongsian data yang mantap
<i>Data Driven Decision Making</i>	Aplikasi <i>big data</i> yang dibangunkan berupaya untuk membantu dalam membuat keputusan berasaskan data
<i>Promote Innovation via Business Cases</i>	Meningkatkan inovasi dengan kaedah membangunkan aplikasi <i>big data</i> berasaskan <i>business case</i> yang telah dikenal pasti

Jadual 2 - 3: Komponen *Strategic Intent* dalam Landskap Rangka Kerja *Big Data* NRE

2.4 Enabler

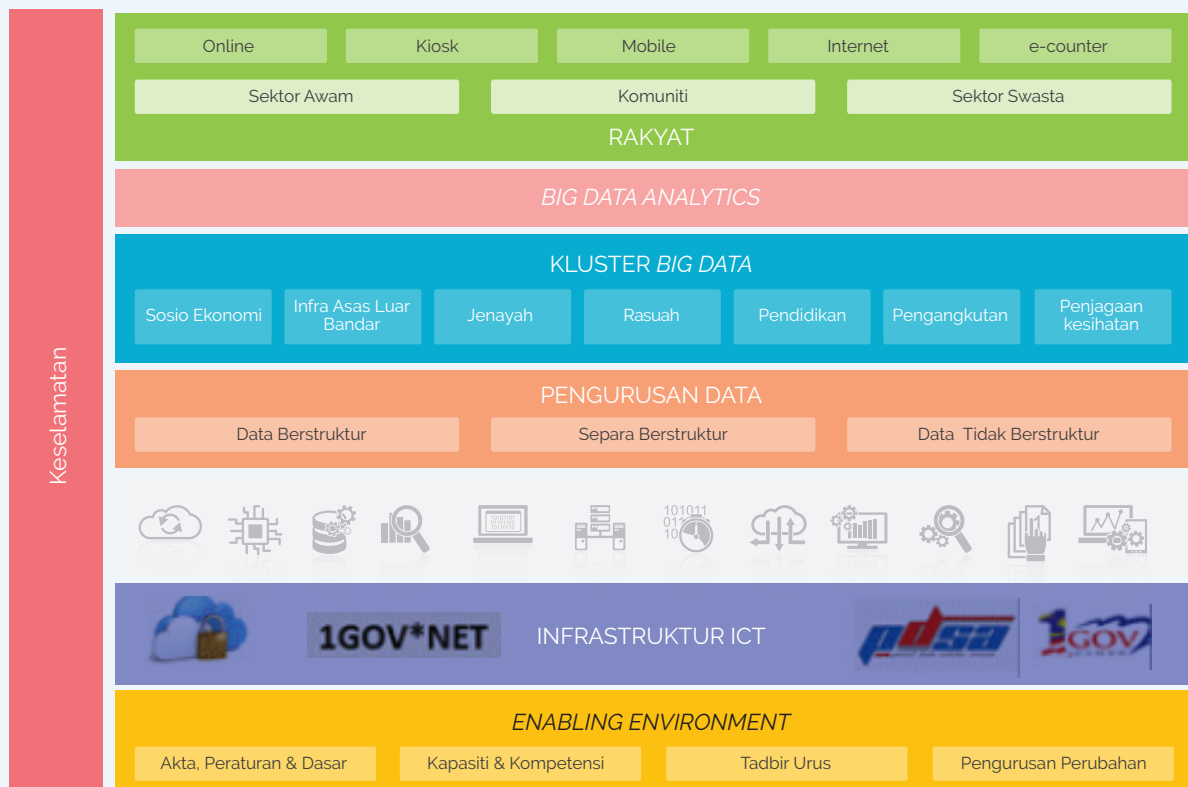
Enabler merupakan kunci penting dalam pembangunan aplikasi *big data*. Berikut adalah empat elemen utama yang telah ditetapkan di dalam komponen *enabler*:

Komponen	Keterangan
<i>Data Governance and Policy</i>	<i>Data governance and policy</i> atau tadbir urus data bertindak sebagai garis panduan minimum yang perlu dipatuhi dalam memastikan proses penghasilan analisis adalah tepat dan terkini dan mengikut peraturan yang ditetapkan. Sila rujuk Part 6: Polisi <i>Big Data</i> NRE
<i>Technology Platform</i>	<i>Technology platform</i> atau platform teknologi yang digunakan untuk keseluruhan proses aplikasi <i>big data</i> yang dibangunkan. Sila rujuk Part 5: Keperluan Infrastruktur <i>Big Data</i> NRE
<i>People</i>	<i>People</i> atau pengguna merangkumi kumpulan pengguna dan jawatankuasa dalam struktur tadbir urus <i>Big Data</i> NRE bertanggungjawab dengan usaha-usaha pembangunan serta penggunaan aplikasi <i>big data</i>
<i>Change Management</i>	<i>Change management</i> atau pengurusan perubahan bertanggungjawab daripada segi kesedaran berkenaan proses serta penggunaan aplikasi <i>big data</i>

Jadual 2 - 4: Komponen *Enabler* dalam Landskap Rangka Kerja *Big Data* NRE

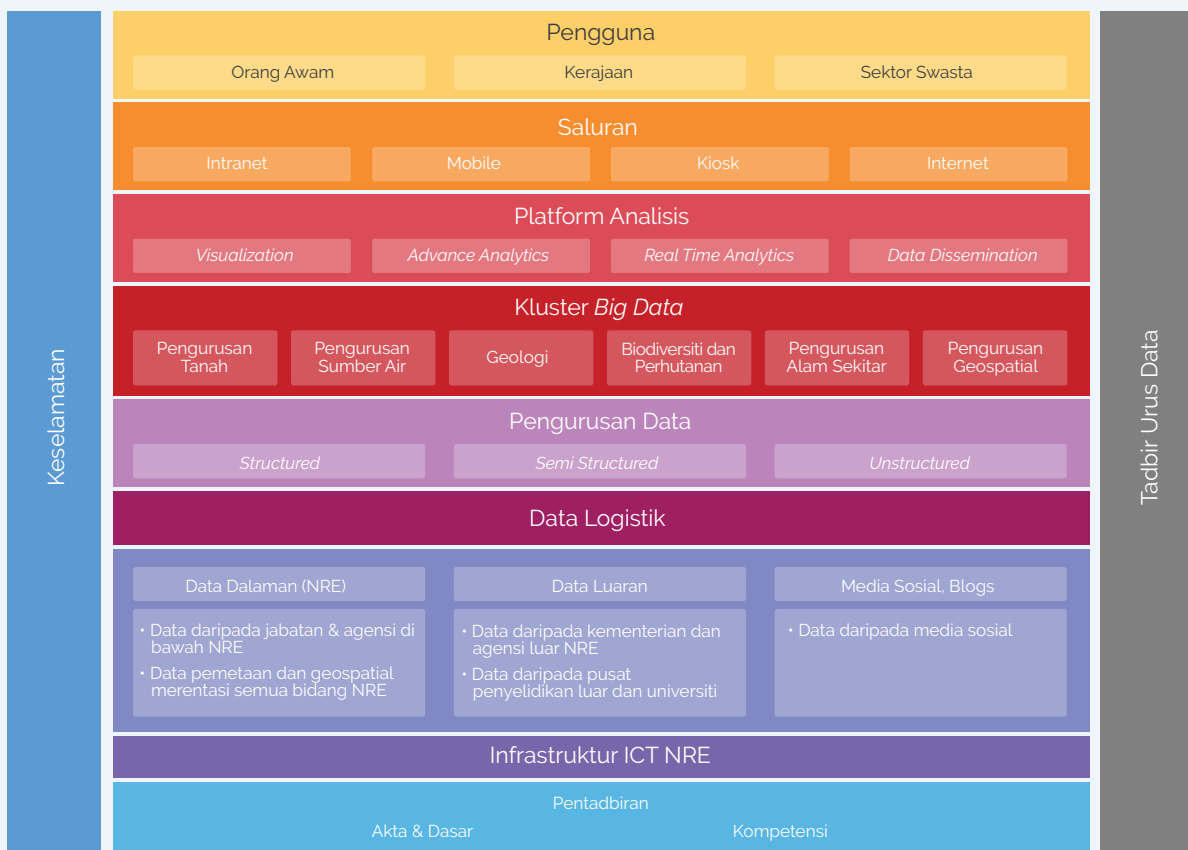
3 ARKITEKTUR *BIG DATA* NRE

Arkitektur *Big Data* NRE dibangun berdasarkan arkitektur DRSA. Ini adalah untuk memastikan keseragaman arkitektur. Berikut adalah arkitektur DRSA:



Rajah 2 - 2: Arkitektur DRSA

Berdasarkan arkitektur DRSA, berikut adalah arkitektur *Big Data* NRE yang dibangun:



Rajah 2 - 3: Arkitektur *Big Data* NRE

Berdasarkan arkitektur *Big Data* NRE seperti dalam rajah di sebelah proses bermula dengan komponen pentadbiran, infrastruktur ICT NRE, data logistik, pengurusan data, kluster *big data*, platform analisis, saluran untuk komunikasi dan akhir sekali pengguna. Keterangan lanjut untuk komponen yang dinyatakan adalah seperti berikut:

3.1 Pentadbiran

Berikut adalah elemen yang terdapat di dalam pentadbiran:

Elemen	Keterangan
Akta dan Dasar	Akta dan dasar untuk pentadbiran data berasaskan kategori yang telah ditetapkan. Akta dan dasar merangkumi polisi-polisi sedia ada dan mematuhi Dasar Keselamatan ICT
Kompetensi	Kompetensi merujuk kemahiran yang diperlukan dalam melaksanakan projek

Jadual 2 - 5: Elemen Pentadbiran Data

3.2 Infrastruktur ICT NRE

Merujuk kepada infrastruktur sedia ada seperti rangkaian dan *data centre* yang boleh digunakan oleh infrastruktur *Big Data* NRE bagi menampung keperluan pembangunan projek *big data*.

3.3 Sumber Data

Terdapat tiga (3) sumber data utama iaitu data dalaman NRE, data luaran dan data daripada media sosial dan blog.

Elemen	Keterangan
Data Dalaman NRE	Data dalaman NRE merujuk kepada data daripada NRE dan juga jabatan/ agensi di bawah NRE. Data ini terdiri daripada pelbagai format khususnya data digital dan manual
Data Luaran	Data luaran merujuk kepada data yang diperolehi daripada kementerian lain dan jabatan/ agensi di luar NRE termasuk kerajaan negeri. Data luaran juga merangkumi sumber data dari pusat penyelidikan, pusat kemahiran dan institusi pengajian awam dan swasta
Media Sosial dan Blog	Media sosial dan blog merujuk kepada data yang diperolehi daripada laman sosial seperti Facebook, Twitter, blog rasmi dan platform yang memberi ruang kepada orang awam untuk menyatakan pendapat atau memaparkan berita-berita terkini yang lain

Jadual 2 - 6: Elemen Sumber Data untuk NRE

3.4 Data Logistik

Data logistik merupakan kaedah penghantaran data daripada sumber data ke dalam *data management layer*. Kaedah penghantaran data adalah penting untuk memastikan data yang dihantar adalah terkini. Beberapa kaedah yang boleh digunakan adalah seperti berikut:

3.4.1 Batch File Processing

Kaedah penghantaran data secara berjadual iaitu pada waktu yang ditetapkan berdasarkan *service level agreement (SLA)* yang ditentukan untuk memenuhi keperluan penjaan laporan dan analisis. Kaedah ini memerlukan sumber data seperti sistem aplikasi atau *spreadsheet* menyediakan data terlebih dahulu kemudian dihantar melalui medium seperti *File Transfer Protocol (FTP)*. Fungsi *extract* dalam *big data* akan mengambil data di dalam FTP dan seterusnya memproses data tersebut.

3.4.2 Data Streaming

Kaedah penghantaran data secara pantas dan biasanya digunakan untuk mengambil data *unstructured* seperti social media dan data *real-time* seperti *sensors*. Biasanya terdapat integrasi antara *database system* dengan *big data system* agar data dapat diproses dengan pantas.

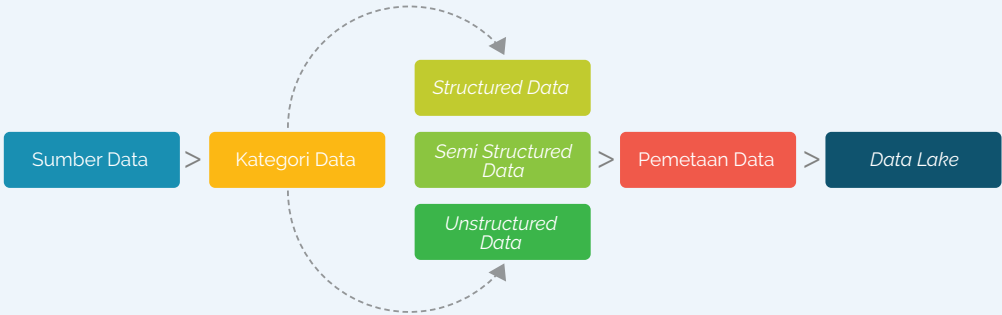
3.5 Pengurusan Data

Pengurusan data merupakan proses untuk membuat pengagihan dan pemprosesan data. Data disusun mengikut kategori data iaitu *structured*, *semi structured* dan *unstructured*.

Elemen	Keterangan
Structured Data	<i>Structured data</i> atau data berstruktur merujuk kepada data yang mempunyai struktur seperti medan dan format data yang kemas dan <i>standard</i> . <i>Structured data</i> biasanya disimpan di dalam pangkalan data dan <i>excel sheets</i>
Semi Structured Data	<i>Semi structured data</i> adalah model data yang tidak distrukturkan dalam repository seperti <i>database</i> , tetapi mengandungi maklumat yang berkaitan contohnya meta data yang membolehkan ia diproses hampir sama seperti <i>structured data model</i>
Unstructured Data	<i>Unstructured data</i> atau data tidak berstruktur merujuk kepada maklumat yang tidak mempunyai model data yang telah ditetapkan atau tidak dianjurkan dengan cara yang telah ditetapkan. Data ini biasanya adalah <i>text-heavy</i> tetapi mempunyai maklumat penting seperti tarikh, lokasi, data dan sentimen. <i>Value extraction</i> biasanya menggunakan teknik <i>natural language processing (NLP)</i> atau <i>text mining</i> iaitu satu sistem pengkomputeran yang diprogramkan untuk memahami bahasa manusia

Jadual 2 - 7: Elemen Pengurusan Data

Proses yang perlu dilaksanakan di dalam pengurusan data adalah seperti berikut:



Rajah 2 - 4: Proses Pengurusan Data

Proses	Keterangan
Sumber Data	Sumber data adalah berdasarkan <i>business case</i> yang meliputi cadangan analisis dan model ramalan yang telah dikenal pasti
Kategori Data	Kategori data adalah proses penyisihan format data kepada <i>structured</i> , <i>semi structured</i> dan <i>unstructured</i> berdasarkan sumber data
Pemetaan Data	Pemetaan data adalah proses untuk penyeragaman format data serta mewujudkan <i>data relationship</i> . Ini adalah penting untuk mengeluarkan <i>output</i> yang ditetapkan semasa proses visualisasi data
<i>Data Lake</i>	Data yang telah diproses akan disimpan dalam <i>data lake</i>

Jadual 2 - 8: Keterangan Proses dalam Pengurusan Data

3.6 Kluster *Big Data*

Kluster *big data* cluster merupakan satu persekitaran untuk menyimpan data-data yang telah diproses mengikut bidang utama yang telah ditetapkan oleh NRE. Sila rujuk perkara 4, Pemprosesan Data untuk Menghasilkan Analisis untuk keterangan lanjut. Berikut adalah bidang utama yang telah ditetapkan.

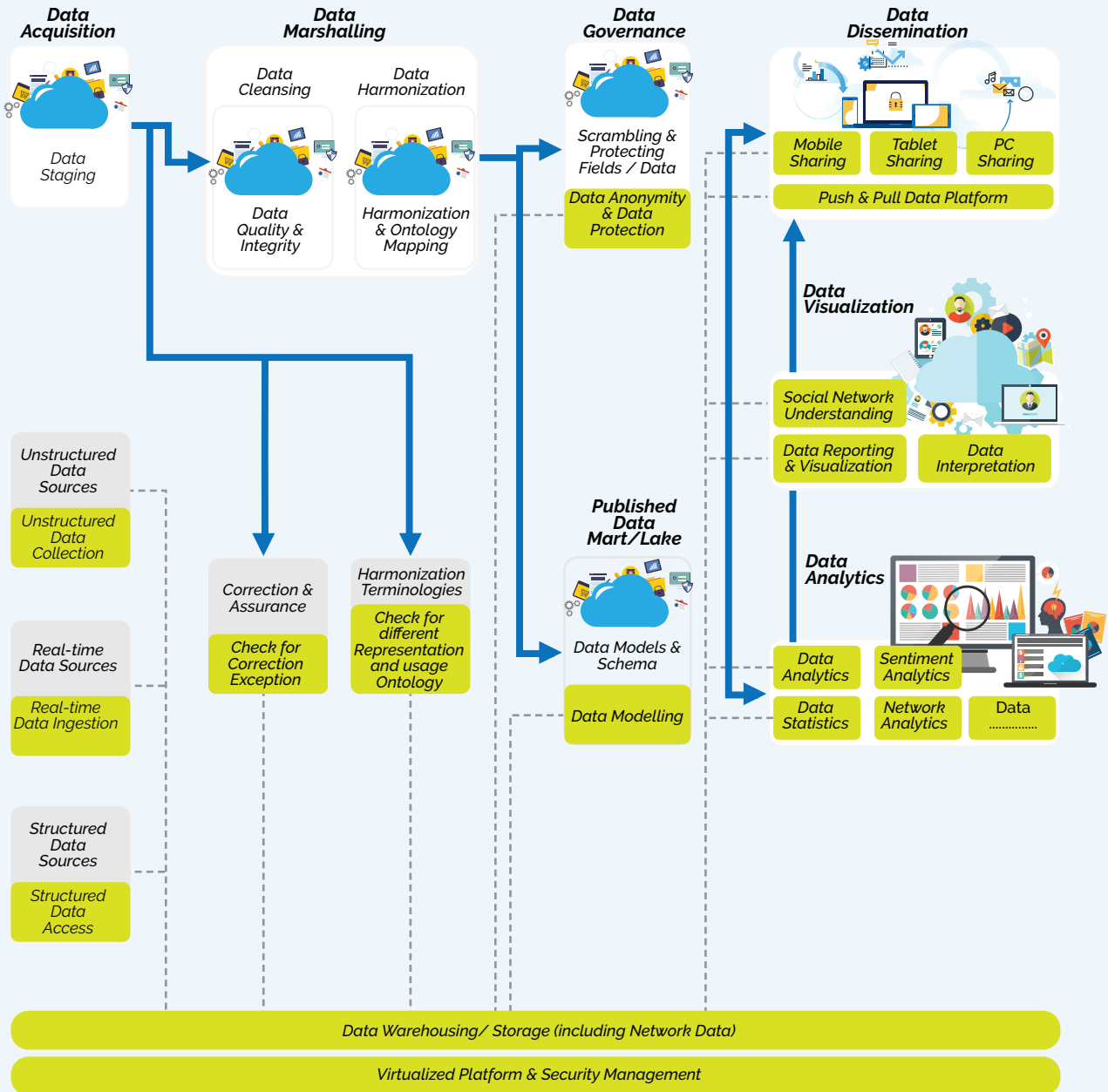


Rajah 2 - 5: Bidang Utama NRE

4 PEMROSESAN DATA UNTUK MENGHASILKAN ANALISIS

Transformasi *big data cluster* merupakan proses keseluruhan untuk data warehouse bagi aplikasi *Big Data NRE*. Terdapat tujuh proses utama yang akan dilaksanakan dalam transformasi *big data cluster* iaitu *data acquisition*, *data*

marshalling, *data governance*, *published data marts/ lake*, *data analytics*, *data visualization* dan *data dissemination*. Berikut adalah transformasi *big data cluster*:



Rajah 2 - 6: Transformasi *Big Data Cluster*

Keterangan bagi setiap proses adalah dalam Jadual 2 – 9.

Proses	Keterangan
<i>Data Acquisition</i>	<i>Data acquisition</i> atau sumber data merupakan proses pengumpulan <i>raw data</i> daripada sumber-sumber yang telah ditetapkan. Data ini merangkumi <i>structured data</i> dan <i>unstructured data</i> . Sumber data adalah berdasarkan <i>business case</i> yang telah dikenal pasti. Proses ini dilaksanakan secara automatik berdasarkan skrip dan <i>business rules</i> yang telah ditetapkan
<i>Data Marshalling</i>	Terdapat dua (2) sub proses utama <i>data marshalling</i> atau pengemaskinian data iaitu <i>data cleansing</i> dan <i>data harmonization</i> . <i>Data cleansing</i> adalah proses untuk membuat pindaan data yang tidak lengkap, format data yang tidak padan dan pertindihan data. <i>Data harmonization</i> adalah proses untuk menggabung / mengintegrasikan data daripada pelbagai sumber. Proses ini dilaksanakan secara automatik berdasarkan skrip dan <i>business rules</i> yang telah ditetapkan
<i>Data Governance</i>	<i>Data governance</i> atau tadbir urus data merupakan proses untuk memastikan penggunaan dan pengurusan data berdasarkan tadbir urus yang telah ditetapkan bagi memastikan kualiti data yang baik dan kesahihan data
<i>Published Data Marts/ Lake</i>	<i>Published data marts/ lake</i> bertindak sebagai subset kepada <i>data warehouse</i> yang menghubungkan set data kepada pengguna. Data yang terdapat di dalam <i>published data marts/ lake</i> merupakan data yang telah diproses. Pengguna hanya mempunyai capaian <i>read-only</i> terhadap data-data ini
<i>Data Analytics</i>	<i>Data analytics</i> atau analisis data adalah proses untuk menjalankan <i>formulation</i> bagi set-set data yang telah ditetapkan
<i>Data Visualization</i>	<i>Data visualization</i> atau visualisasi data adalah proses untuk memaparkan data dalam bentuk grafik berdasarkan analisis data yang telah dilaksanakan
<i>Data Dissemination</i>	<i>Data dissemination</i> atau penyebaran data adalah proses untuk mengagihkan maklumat kepada kumpulan-kumpulan pengguna. Penyebaran data termasuk menerusi laman portal, skrin maklumat dan aplikasi mobile

Jadual 2 - 9: Data Transformation dalam *Big Data Cluster*

Perkakasan, perisian dan rangkaian yang diperlukan untuk membangunkan arkitektur transformasi ini adalah bergantung sepenuhnya dengan *business case* yang telah dikenal pasti. Elemen yang paling penting dalam menjayakan aplikasi *big data* adalah kesediaan data. Tanpa data yang relevan, analisis dan ramalan tidak dapat dilaksanakan.



PART 3 BUSINESS CASE BIG DATA NRE

Job Family Comparison
General Market Median = 100%

Job Family	
(AE) ASSET MANAGEMENT	
(AS) ADMINISTRATION/SUPPORT SERVICES	
(BB) BRANCH BANKING (B2B ONLY)	
(CA) COMMERCIAL - SME BANKING	
(CB) CORPORATE AFFAIRS	
(CC) CORPORATE BANKING	
(CD) CALL CENTER	
(CE) CREDIT CARD	
(CF) CREDIT	
(CG) CAPITAL MARKETS	
(CH) CUSTOMER SERVICE	
(CI) DESIGN	
(EJ) ENGINEERING	
(EK) EXECUTIVE MANA	
(EL) FINANCE AND ACCO	
(EM) SPECIAL SERVICES	
(EN) RAC	

BUSINESS CASE BIG DATA NRE

1 LATAR BELAKANG

Dalam konteks secara umum, *business case* merujuk kepada justifikasi untuk memulakan suatu perniagaan dalam memenuhi keperluan pengguna untuk menjana pendapatan. Bagi sektor awam, *business case* boleh dirujuk sebagai justifikasi kepada suatu pembangunan untuk memenuhi keperluan dan kehendak masyarakat dan sektor swasta dalam negara.

Business case yang dicadangkan dalam pembangunan rangka kerja *big data* NRE merujuk kepada keperluan cadangan daripada setiap jabatan dan agensi di bawah NRE untuk membantu dalam aktiviti pengurusan sumber asli dan melestarikan alam sekitar untuk kesejahteraan negara dan rakyat melalui pendekatan *big data*.

Big data merupakan suatu ekosistem pengurusan data di mana ia mampu menjana analisa, kaji selidik dan simulasi impak yang membantu dalam pembuatan keputusan sama ada secara menyeluruh ataupun secara spesifik. Ciri ini adalah



sangat membantu pengguna dalam pembuatan dasar dan juga penguatkuasaan sesebuah operasi. Sebuah sistem *big data* adalah sentiasa berasaskan kepada teknologi, sumber manusia dan proses.

Antara keperluan utama projek pembangunan *Big Data* NRE adalah untuk mendapatkan minimum dua puluh empat (24) *business case* daripada enam (6) bidang utama NRE yang merangkumi dua belas (12) jabatan di bawah NRE.



Rajah 3 - 1: Enam (6) Bidang Utama NRE

Bil	Jabatan di bawah NRE	Bil	Jabatan di bawah NRE
1	Jabatan Pengairan dan Saliran Malaysia (JPS)	7	Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia (JMG)
2	Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia (JPSM)	8	Jabatan Taman Laut Malaysia (JTLM)
3	Jabatan Ketua Pengarah Tanah dan Galian (JKPTG)	9	Jabatan Biokeselamatan (JBK)
4	Jabatan Alam Sekitar (JAS)	10	Institut Tanah dan Ukur Negara (INSTUN)
5	Jabatan Perlindungan Hidupan Liar dan Taman Negara (PERHILITAN)	11	Institut Penyelidikan Hidraulik Kebangsaan Malaysia (NAHRIM)
6	Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia (JUPEM)	12	Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia (FRIM)

Jadual 3 - 1: Dua belas (12) Jabatan di bawah NRE

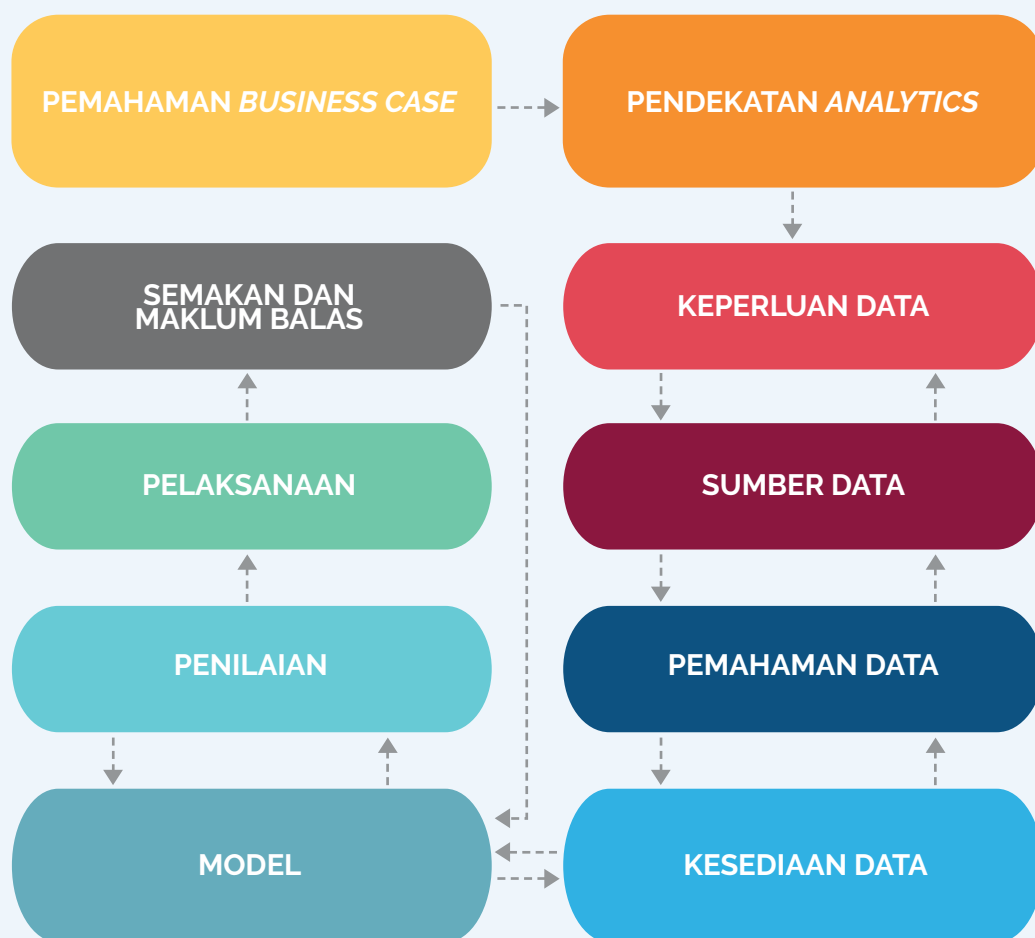
Bil	Bidang Utama	Bilangan <i>Business Case</i>
1	Pengurusan Tanah	4
2	Pengurusan Sumber Air	3
3	Geologi	5
4	Biodiversiti dan Perhutanan	7
5	Pengurusan Alam Sekitar	6
6	Pengurusan Geospacial	1
Jumlah		26

Jadual 3 - 2: Senarai Bidang Utama NRE dan Bilangan *Business Case*

2 METODOLOGI PENGHASILAN *BIG DATA ANALYTICS*

Metodologi di bawah dicadangkan dalam menghasilkan analisis bagi setiap *business case* untuk *big data analytics*. Kaedah ini juga memberi penekanan terhadap pelbagai aspek

analisis seperti pendekatan *analytics* data, kesediaan data dan penilaian hasil. Proses ini akan berulang semula jika hasil yang diinginkan tidak memuaskan atau tidak menepati kriteria.



Rajah 3 - 2: Carta Alir Penghasilan Analisis

2.1 Pemahaman *Business Case*

Merujuk kepada pernyataan masalah dan keperluan kepada *big data analytics* sebagai *tools* untuk pengurusan kepelbagaian data dan penghasilan analisis. Kajian *business case* perlu dibuat secara menyeluruh merangkumi objektif, skop, *output* projek dan impak yang boleh dijana.

2.2 Pendekatan *Analytics*

Pendekatan *analytics* adalah berasaskan keperluan hasil analisis yang ingin dicapai. Walau bagaimanapun pendekatan ini akan melalui proses penilaian sebelum dijadikan sebuah model untuk menghasilkan analisis atau model ramalan.

Dalam penghasilan *business case* NRE, beberapa pendekatan *analytics* telah dikenal pasti berdasarkan kajian literatur yang pernah dibuat dan keperluan output analisis. Berikut adalah senarai pendekatan *analytics* yang boleh dilaksanakan dalam NRE di mana setiap satu dinyatakan dalam *business case* yang dicadangkan.



Pendekatan <i>Analytics</i>	Keterangan
<i>Analytics Hierarchy Process (AHP)</i>	AHP adalah suatu cara untuk membuat keputusan yang kompleks, di mana terdapat pelbagai kriteria yang perlu dipertimbangkan sebelum keputusan mutakhir diambil. AHP mengurangkan kerumitan situasi dengan membahagikan suatu masalah kepada sub set masalah yang kecil, di mana setiap sub set masalah boleh diselesaikan dengan memilih di antara salah satu pilihan dalam siri pilihan sejajar
<i>Artificial Neural Network (ANN)</i>	ANN adalah jaringan dari sekelompok unit pemproses kecil yang dimodelkan berasaskan jaringan saraf manusia, dan digunakan untuk memodelkan hubungan yang kompleks antara input dan output untuk menemukan pola-pola pada data
<i>Association Rule Mining</i>	Kaedah untuk mengenal pasti hubungan antara parameter yang dikaji dan pemboleh ubah yang berhubung kait dengannya
<i>Bayesian Hierarchical (BH)</i>	Model statistik berperingkat yang menjangkakan parameter <i>posterior distribution</i> dengan menggunakan <i>teorem Bayes</i> , di mana sub-model bergabung untuk membentuk suatu model berperingkat
<i>Cellular Automata</i>	Model matematik grafik dalam bentuk kelompok sel 'berwarna' (dalam grid) yang tertentu. Bentuk ini boleh berubah (mengikut masa) berdasarkan <i>condition</i> set data dalam sel lain yang berhampiran. Ia digunakan untuk mewakili sistem yang kompleks seperti ekologi
<i>Clustering Analysis</i>	Satu kaedah di mana objek-objek dikumpulkan di dalam kelompok-kelompok berdasarkan ciri-ciri tertentu (sebagai contoh, bentuk muka bumi boleh dikelompokkan mengikut komposisi galian)
<i>Concept Map</i>	Merupakan gambar rajah yang digunakan untuk mewakili pengetahuan di dalam suatu cara yang teratur. Ia menggunakan simbol-simbol seperti kotak ataupun bulatan untuk mewakili suatu konsep, dan konsep-konsep yang berkaitan dihubungkan dengan suatu garisan
<i>Correlation</i>	<i>Correlation</i> adalah kaedah statistik yang digunakan untuk mengukur magnitud hubungan linear di antara dua atau lebih pemboleh ubah
<i>Correlation of Biodiversity Across Spatial Scales</i>	Kaedah untuk mengukur magnitud biodiversiti, di mana skala yang digunakan untuk proses pensampelan berbeza-beza
<i>Deep Learning</i>	Salah satu teknik <i>Machine Learning</i> yang cuba membuat model data dalam bentuk perwakilan yang paling rumit (abstrak), dengan menggunakan struktur <i>graph</i> yang mendalam. <i>Graph</i> ini mempunyai banyak lapisan pemprosesan data, dan setiap satu lapisan tersebut mampu menukarkan perwakilan data secara <i>linear</i> mahupun <i>non-linear</i>
<i>Discriminant Analysis</i>	Teknik statistik yang digunakan untuk mengklasifikasikan suatu individu atau pemerhatian data ke dalam suatu kelas atau kelompok berdasarkan sekumpulan pemboleh ubah
<i>Dynamic Water Balance</i>	Suatu model hubung kait bekalan air dengan faktor luaran, misalannya cuaca, saliran air mahupun dasar pembangunan

Pendekatan <i>Analytics</i>	Keterangan
<i>Environmental Geometry For Biodiversity Prediction</i>	Satu kajian bagaimana kesan bentuk luaran (bentuk muka bumi, bentuk semula jadi seperti bentuk kon atau sfera) suatu kawasan persekitaran mempengaruhi proses ramalan biodiversiti
<i>Flow Duration Curve</i>	Suatu kaedah yang menunjukkan peratusan masa di mana suatu saliran (di dalam sungai, ataupun saliran air) dijangkakan akan mempunyai magnitud yang sama atau melebihi suatu nilai yang ditentukan. Ia biasanya ditunjukkan dalam bentuk gambarajah
<i>Fuzzy Logic</i>	Teknik memerihalkan kaedah pengkomputeran yang berasaskan <i>degrees of truth</i> , dan bukannya <i>Boolean Logic</i> muktamad di mana status pengkomputeran hanya 1 atau 0
<i>Graph Visualization</i>	<i>Graph Visualization</i> adalah gabungan bidang matematik dan sains komputer yang menggabungkan <i>geometric graph theory</i> dan <i>information visualization</i> untuk membina perwakilan data di dalam bentuk graf dua dimensi. Setiap graf terdiri daripada <i>vertex</i> yang dihubungkan dengan <i>edge</i> (yang dihubungkan dengan garisan)
<i>Image Recognition</i>	Sebuah model di mana imej boleh dikenal pasti dengan menggunakan sistem pengkomputeran
<i>Link Analysis</i>	<i>Link analysis</i> adalah teknik di mana hubung kait di antara <i>nod-nod</i> boleh ditentukan, di mana sesuatu <i>nod</i> itu mungkin mewakili organisasi, individu mahupun transaksi
<i>Natural Language Processing</i>	Kaedah yang membolehkan sistem pengkomputeran mampu memahami bahasa yang digunakan oleh manusia
<i>Niche Ecology</i>	Merupakan satu pendekatan di mana ekologi setempat dijadikan suatu model pengkomputeran, di mana perkembangannya boleh diramalkan
<i>Pareto Efficient Frontier</i>	<i>Pareto efficient frontier</i> adalah suatu keadaan di mana pengagihan sumber adalah paling optimum, di mana tidak ada pilihan pengagihan lain yang akan mendatangkan perubahan positif tanpa menjejaskan elemen lain
<i>Principal Component Analysis</i>	<i>Principal component analysis</i> adalah teknik yang digunakan untuk menyederhanakan suatu data, dengan cara mentransformasikan data secara <i>linear</i> sehingga terbentuk sistem koordinat baru dengan varians maksimum, yakni mengurangkan dimensi data tanpa menjejaskan data tersebut
<i>Regression/ Time Series</i>	<i>Regression</i> adalah salah satu kaedah untuk menentukan hubungan sebab-akibat antara satu pemboleh ubah dengan pemboleh ubah yang lain, dan digunakan untuk proses ramalan. <i>Time series</i> adalah kaedah yang digunakan untuk mewakili data yang berubah mengikut aliran masa, dan ia digunakan untuk proses ramalan
<i>Sampling Statistics</i>	<i>Sampling statistic</i> adalah kaedah statistik yang berhubung pemilihan pemerhatian individu yang ditujukan untuk memahami populasi yang berkaitan, khususnya untuk membuat <i>inferens</i> statistik

Pendekatan <i>Analytics</i>	Keterangan
<i>Soil and Water Assessment Tools</i>	<i>Soil and Water Assessment Tools</i> (SWAT) adalah model hidrologi yang digunakan untuk mewakili lembangan sungai, khususnya untuk proses simulasi hidrologi
<i>Tree Maps</i>	<i>Tree Maps</i> adalah teknik untuk menunjukkan data yang berperingkat (<i>hierarchical</i>) dengan visualisasi menggunakan <i>nested rectangles</i>
<i>Water Field Model</i>	<i>Water field model</i> adalah teknik untuk mewakili suatu persekitaran yang berair, dengan komponen-komponen pemboleh ubah
<i>Water Framework Directive</i>	<i>Water framework directive</i> adalah polisi-polisi dan perundangan yang memerihalkan perlindungan sumber air, terutamanya kesan kualiti air terhadap flora dan fauna
<i>Weather Prediction Model</i>	<i>Weather prediction model</i> adalah model yang digunakan untuk menjangka keadaan cuaca akan datang (menggunakan kaedah matematik) berdasarkan keadaan cuaca semasa
<i>Wind Field Model</i>	Model digunakan dalam mengukur darjah arah angin, dengan komponen-komponen pemboleh ubah

Jadual 3 - 3: Pendekatan *Analytics* untuk *Business Case Big Data NRE*

2.3 Keperluan Data

Keperluan data merujuk kepada data yang dicadangkan untuk membentuk analisis.

2.4 Sumber Data

Sumber data merujuk kepada pemilik data dan sistem yang digunakan dalam mencerap data sama ada secara digital atau manual.

2.5 Pemahaman Data

Pemahaman data merujuk kepada teknik menilai data itu sendiri. Beberapa kaedah yang boleh digunakan seperti taburan statistik, mengesan *missing value*, dan histogram untuk memahami julat data.

2.6 Kesediaan Data

Memastikan data di proses dan sedia untuk menghasilkan analisis. Beberapa teknik dicadangkan dalam cadangan *business case big data* seperti *data cleansing*, *geo code*, *combine data*, *data extraction* dan sebagainya.

2.7 Model

Model *analytics* akan dibina untuk melaksanakan proses analisis yang lebih kompleks dan jitu. Walau bagaimanapun setiap penghasilan model perlu dipastikan kesesuaian penggunaannya terhadap *business case*.

2.8 Penilaian

Menilai keberkesanan hasil daripada model yang dijana. Jika model tidak sesuai maka cadangan model lain perlu dibuat dan dinilai semula.

2.9 Pelaksanaan

Melaksanakan projek *big data* menggunakan infrastruktur yang disediakan, pendekatan *analytics* dan model yang dicadangkan.

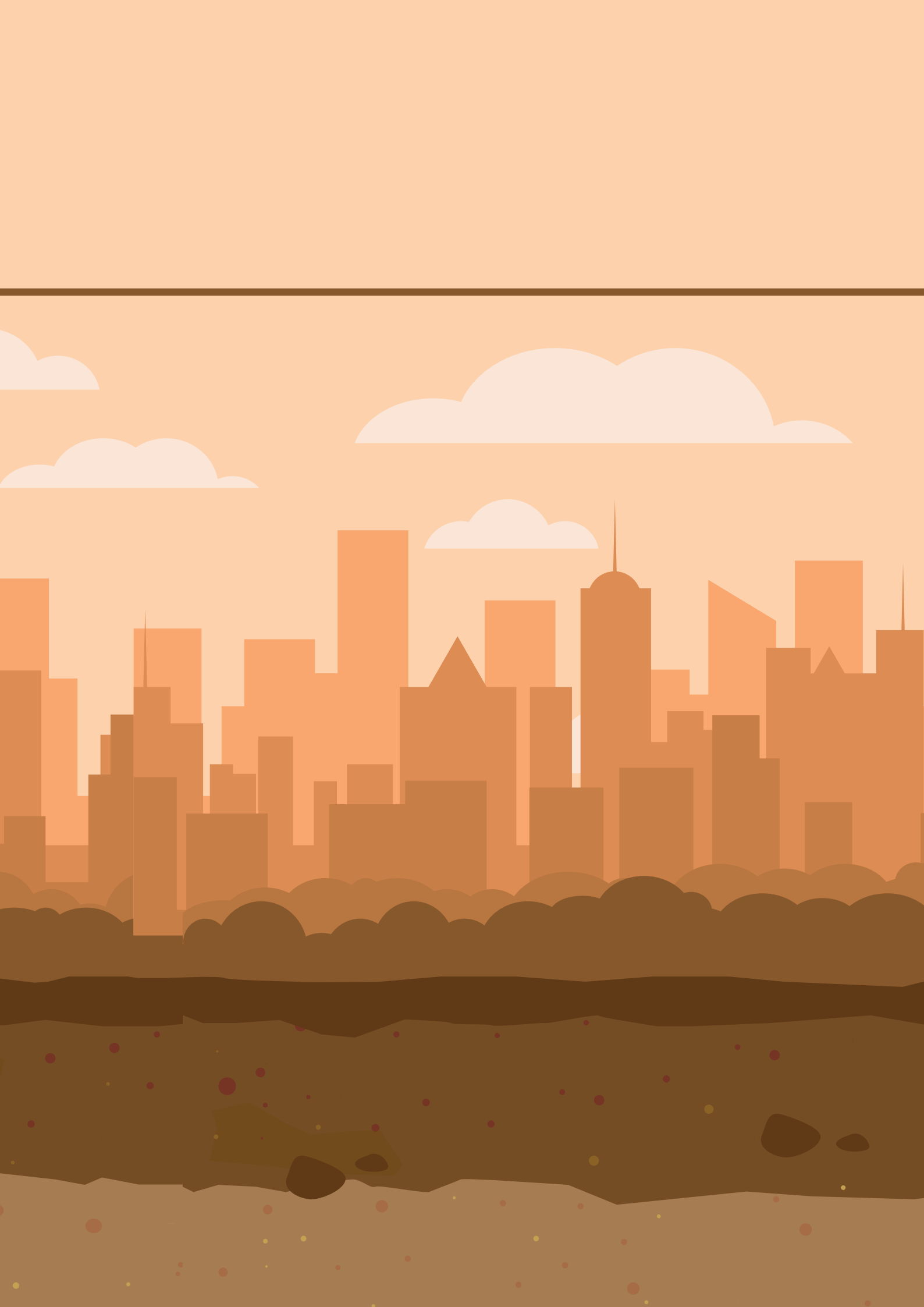
2.10 Semakan dan Maklum Balas

Bagi tujuan semakan, beberapa kriteria perlu ditetapkan terlebih dahulu seperti *accuracy* dan *timeliness* laporan atau analisis yang dihasilkan. Selain itu, fasa ini adalah untuk mengoptimumkan penggunaan *analytics* melalui kaedah *Machine Learning* setelah data yang direkodkan adalah dalam jumlah yang besar.

PENGURUSAN TANAH

- Penganalisaan Pembangunan dan Latihan Sumber Manusia bagi Sektor Tanah dan Ukur Negara
- *National Land Comprehensive Intelligent Repository*
- Pengurusan Tanah Persekutuan Secara Berintegriti
- Pengurusan dan Analisa Tanah Persekutuan





Cadangan *business case* oleh jabatan dan agensi dalam bidang Pengurusan Tanah adalah seperti berikut:

Bil	Business Case	Pencadang (Jabatan/ Agensi)
1	Penganalisaan Pembangunan dan Latihan Sumber Manusia bagi Sektor Tanah dan Ukur Negara	INSTUN
2	<i>National Land Comprehensive Intelligent Repository</i>	JKPTG
3	Pengurusan Tanah Persekutuan secara Berintegriti	JKPTG
4	Pengurusan dan Analisa Tanah Persekutuan	JKPTG

Jadual 3 - 4: Senarai *Business Case* dalam Bidang Pengurusan Tanah

3.1 Penganalisaan Pembangunan dan Latihan Sumber Manusia bagi Sektor Tanah dan Ukur Negara

3.1.1 Latar Belakang dan Pernyataan Masalah

Sumber manusia merupakan satu aspek terpenting dalam menggerakkan organisasi ke arah yang lebih baik. Pelaburan terhadap pembangunan modal insan dilihat sebagai satu langkah dalam memantapkan pengetahuan dan kemahiran dalam pengurusan dan operasi yang dijalankan untuk mencapai visi dan misi organisasi tersebut.

Ketiadaan data perjawatan dan pengisian yang bersepadu menyebabkan maklumat mengenai peserta yang pernah atau belum mengikuti latihan adalah terhad. Ini menyukarkan INSTUN merangka modul latihan terbaru kerana bilangan yang masih belum menerima latihan daripada modul semasa tidak dapat diketahui.

3.1.2 Tujuan Terhadap Keperluan *Big Data*

Tujuan cadangan *business case* adalah untuk mengumpulkan data perjawatan dan pengisian sebagai rekod INSTUN untuk menjangka peratusan bilangan peserta yang telah menerima latihan. Ini membolehkan INSTUN menghasilkan analisis keperluan latihan dan kemahiran dan merangka modul latihan terkini di bawah sektor Tanah dan Ukur Negara. Selain itu, ia dapat membantu INSTUN membuat cadangan latihan yang perlu dalam menangani gap kemahiran yang diperlukan dalam sektor tanah dan ukur negara selaras dengan hala tuju kementerian dan keperluan negara.

3.1.3 Objektif *Business Case*

- i) Membantu perancangan agihan latihan kepada semua kumpulan perjawatan.
- ii) Pembangunan modul latihan yang bertepatan untuk keseluruhan data perjawatan sektor tanah dan ukur negara.
- iii) Memenuhi keperluan kemahiran dalam sektor tanah dan ukur.

3.1.4 *Key Performance Index* (KPI)

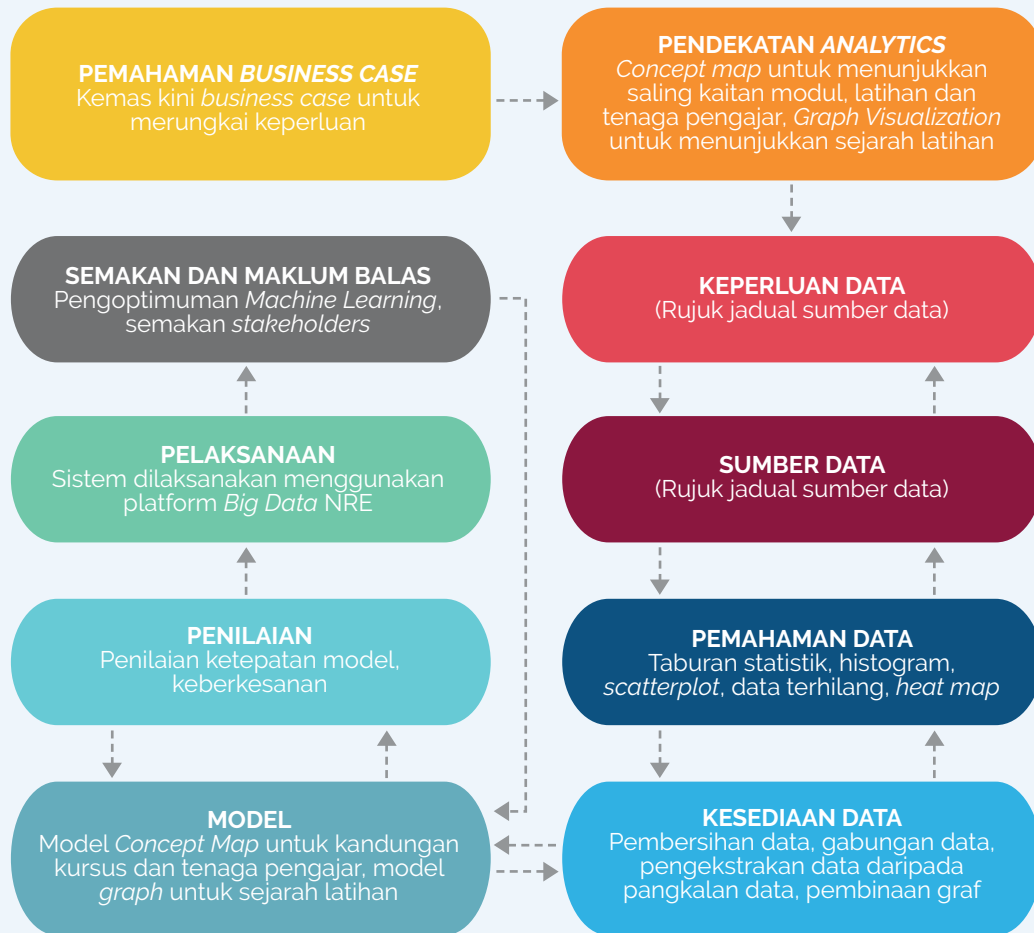
KPI yang dikenal pasti untuk mengukur keberhasilan *business case* adalah seperti berikut:

- i) Bilangan kemahiran modal insan yang mencukupi dalam sektor tanah dan ukur.
- ii) Peningkatan prestasi penjawat awam dalam sektor tanah dan ukur.

3.1.5 *Output Visualisasi dan Analisis*

- i) Statistik perjawatan mengikut jabatan, negeri dan pejabat.
- ii) Statistik perjawatan mengikut kumpulan gred.
- iii) Visualisasi penilaian peserta kursus:
 - a) Kandungan modul.
 - b) Kemudahan latihan.
 - c) Tenaga pengajar.

3.1.6 Metodologi Penghasilan *Big Data Analytics*



Rajah 3 - 3 : Carta Alir Penghasilan *Big Data Analytics* untuk Penganalisan Pembangunan dan Latihan Sumber Manusia bagi Sektor Tanah dan Ukur Negara

Metodologi pembangunan *business case* seperti rajah di atas mencadangkan pendekatan *Concept Map* untuk kajian terhadap kaitan antara modul, latihan dan tenaga pengajar. Visualisasi dalam bentuk graf akan digunakan untuk mengkaji sejarah latihan dan perjawatan.

Sumber data yang dicadangkan seperti berikut:

Keperluan Data	Sumber Data
Sistem Pengurusan Kursus (eSPEK)	INSTUN
Data Perjawatan Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar	NRE
Data Perjawatan Jabatan Ketua Pengarah Tanah dan Galian	JKPTG
Data Perjawatan Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia	JUPEM
Data Perjawatan Setiausaha Kerajaan (SUK) Negeri	Pejabat Tanah di Semenanjung Malaysia
Data Perjawatan Jabatan Tanah dan Ukur Negeri	Sabah dan Sarawak
Data Perjawatan Jabatan Perkhidmatan Awam	JPA

Jadual 3 - 5: Sumber Data *Business Case* untuk Penganalisaan Pembangunan dan Latihan Sumber Manusia bagi Sektor Tanah dan Ukur Negara

3.1.6 *Business Case Outcome*

- Membantu untuk mengetahui bilangan perjawatan dan menjalani latihan dalam merangka modul latihan seterusnya.
- Membantu dalam menambah baik mutu latihan dan kesesuaian mengikut ciri demografi, jabatan dan negeri.

3.1.7 *Pengguna*

- Pengurusan INSTUN – membantu INSTUN dalam mengemas kini modul latihan yang terkini serta bertepatan dengan keperluan kemahiran dan merancang agihan latihan untuk semua kumpulan perjawatan.
- Pengurusan NRE – maklumat yang diperoleh boleh digunakan untuk membuat perancangan strategik terhadap pelaburan pembangunan modal insan yang selaras dengan hala tuju kementerian daripada aspek tanah dan ukur negara.
- Pengurusan JUPEM, JKPTG dan SUK – mengetahui informasi bilangan perjawatan yang telah mendapat manfaat latihan.

3.1.8 *Faedah dan Manfaat daripada Pembangunan Business Case*

- Dapat memantau peratus latihan yang telah diberi kepada pegawai di sektor tanah dan ukur negara dalam memastikan kecekapan sumber manusia.
- Sumber rujukan kepada kerajaan untuk tujuan pembangunan modal insan dan guna tenaga bagi sektor tanah dan ukur negara.

3.2 *National Land Comprehensive Intelligent Repository*

3.2.1 *Latar Belakang dan Pernyataan Masalah*

Pengurusan tanah di Malaysia sentiasa berdepan dengan cabaran di mana pelbagai isu yang ditimbulkan oleh masyarakat seperti isu hak milik, penerokaan haram tanah kerajaan dan pengawalan sewaan tanah persekutuan. Di samping itu isu pengurusan maklumat persempadanan tanah juga adalah salah satu cabaran yang dihadapi pengurusan tanah disebabkan pemetaan yang banyak melibatkan gambaran sempadan tanah secara teks atau bertulis.

3.2.2 Tujuan Terhadap Keperluan *Big Data*

Keperluan terhadap sistem *Big Data* adalah untuk membantu meningkatkan kecekapan pengurusan tanah persekutuan, tanah rizab, penggunaan tanah dan hak milik tanah. Selain itu, akan turut membantu menguruskan kepelbagaian data secara bersepadu untuk menghasilkan analisis berkaitan tanah dalam negara.

3.2.3 Objektif *Business Case*

Visualisasi perihal tanah negara untuk tujuan menambah baik pengurusan tanah daripada hak milik hinggalah sewaan tanah persekutuan.

3.2.4 *Key Performance Index* (KPI)

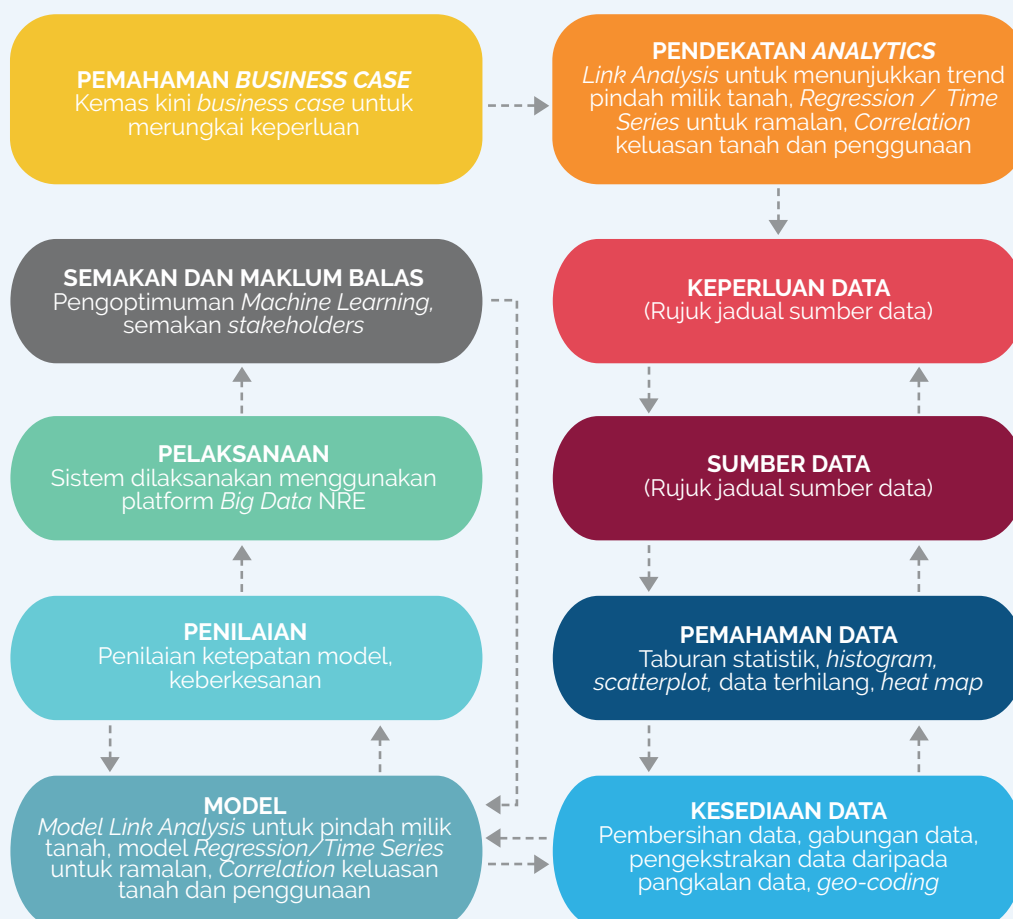
KPI yang dikenal pasti untuk mengukur keberhasilan *business case* adalah seperti berikut:

- Data mengenai tanah seluruh negara.
- Mengoptimumkan sewaan tanah persekutuan.
- Peningkatan kecekapan pengurusan pemberian hak milik tanah.

3.2.5 *Output* Visualisasi dan Analisis

- Analisa terhadap trend keluasan tanah dan penggunaannya.
- Visualisasi trend keluasan tanah persekutuan dan rizab.
- Visualisasi trend penggunaan tanah persekutuan.
- Pemetaan tanah persekutuan dan rizab.
- Trend profil pindah milik tanah.
- Nilai ekonomi sewaan tanah persekutuan.
- Nilai tanah mengikut lokasi.

3.2.6 Metodologi Penghasilan *Big Data Analytics*



Rajah 3 - 4: Carta Alir Penghasilan *Big Data Analytics* untuk *National Land Comprehensive Intelligent Repository*

Metodologi pembangunan *business case* seperti rajah di atas mencadangkan pendekatan *Link Analysis* untuk menunjukkan trend pindah milik tanah, guna tanah dan sebagainya. Bagi keperluan untuk membuat anggaran cukai, kaedah *Regression* atau *Time Series Forecasting* adalah memadai.

Antara cabaran lain dalam menghasilkan *business case* ini adalah data yang berbentuk teks dan tulisan terutamanya untuk rekod data lampau. Teknik pembersihan data perlu dikenal pasti dan diimplementasikan terlebih dahulu bagi menentukan kesediaan data. Cadangan pembersihan data yang boleh dilaksanakan seperti berikut:

i) ***Digitisation dan text mining***

- a) *Digitisation* iaitu membuat dokumen digital daripada dokumen *hardcopy*.
- b) Pengekstrakan data secara menggunakan PDF *extractor* dan seterusnya membuat text mining.

ii) **Penambahbaikan *standard operating procedure* untuk pencerapan data**

Menurut sebuah sumber semasa pelaksanaan bengkel pengurusan tanah, terdapat inisiatif penstrukturan semula data secara manual dan direkodkan dalam bentuk digital melalui sistem aplikasi pengurusan sedia ada sebagai usaha menyelaraskan dan mendapatkan maklumat terkini.

Cadangan sumber data untuk *business case* ini seperti berikut:

<i>Keperluan Data</i>	<i>Sumber Data</i>
Sistem Pendaftaran Tanah Berkomputer	JKPTG
Sistem MyeTaPP	JKPTG
Sistem eTanah	JKPTG Negeri
Sistem eKadaster	JUPEM
Sistem ePemetaan	JUPEM
Sistem G4NRE	MaCGDI

Jadual 3 - 6: Sumber Data *Business Case* untuk *National Land Comprehensive Intelligent Repository*

3.2.7 Business Case Outcome

- i) Maklumat yang memaparkan kesemua perihal tanah.
- ii) Mendapatkan maklumat pemetaan tanah persekutuan dan rizab negara.
- iii) Nilai ekonomi yang boleh dijana daripada hasil sewaan dan pemilikan tanah.

3.2.8 Pengguna

- i) Pengurusan atasan kementerian – sumber maklumat bersepadu pengurusan tanah untuk tujuan pengurusan strategik tanah daripada segi hak milik, kegunaan dan sumber ekonomi.
- ii) Agensi-agensi di bawah kementerian – maklumat keperihal tanah yang terhasil membantu agensi-agensi membuat perancangan pembangunan untuk negara.

3.2.9 Faedah dan Manfaat daripada Pembangunan Business Case

- i) Menjadi sumber rujukan utama kepada pengurusan atasan kementerian dan agensi-agensi di bawah kementerian.
- ii) Menentukan kaedah kawalan pindah milik tanah.
- iii) Memudahkan pemantauan pindah milik tanah.
- iv) Memudahkan pemantauan dan kawalan sewaan tanah persekutuan.

3.3 Pengurusan Tanah Persekutuan secara Berintegriti

3.3.1 Latar Belakang dan Pernyataan Masalah

Tanah persekutuan di Malaysia boleh digunakan dan dipajak kepada pihak tertentu. Melalui proses sebegini, sumber ekonomi negara dapat dijana melalui sewaan pajak dan guna tanah itu sendiri seperti pembangunan penempatan dan industri. Cabaran utama dalam melaksanakan inisiatif ini adalah ketiadaan sistem pemantauan dan penganalisan untuk memaksimumkan potensi tanah persekutuan.

3.3.2 Tujuan Terhadap Keperluan Big Data

Tujuan cadangan *business case* adalah untuk memantau nilai tanah dan cukai yang boleh dikenakan serta membuat profil pemajak tanah persekutuan. Ini dilihat sebagai satu penyelesaian dalam membantu pengurusan tanah persekutuan agar dapat mengoptimumkan potensi tanah persekutuan ke arah peningkatan ekonomi.

3.3.3 Objektif Business Case

- i) Memaparkan maklumat secara visualisasi hak milik Tanah Persekutuan yang berintegriti di seluruh Malaysia.
- ii) Menambah baik *standard operating procedure* (SOP) di JKPTG dalam pengurusan rekod.

3.3.4 Key Performance Index (KPI)

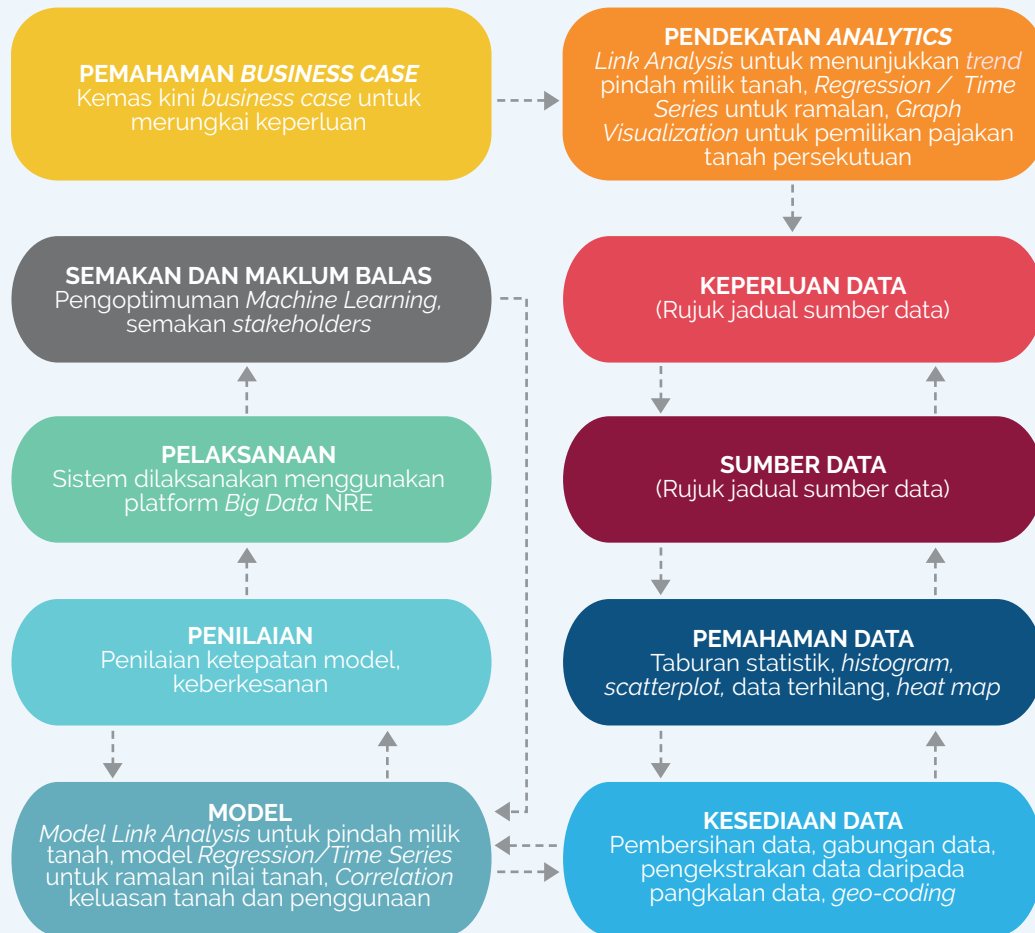
KPI yang dikenal pasti untuk mengukur keberhasilan *business case* adalah seperti berikut:

- i) Nilai ekonomi yang boleh dijana daripada tanah persekutuan.
- ii) Maklumat yang selaras antara persekutuan dan negeri.

3.3.5 Output Visualisasi dan Analisis

- i) Visualisasi profil hak milik pajakan tanah persekutuan.
- ii) Anggaran untuk cukai yang boleh dijana daripada tanah persekutuan.
- iii) Unjuran cukai yang boleh dikenakan terhadap penggunaan tanah persekutuan.

3.3.6 Metodologi Penghasilan *Big Data Analytics*



Rajah 3 - 5: Carta Alir Penghasilan *Big Data Analytics* untuk Pengurusan Tanah Persekutuan secara Berintegriti

Metodologi pembangunan *business case* seperti rajah di atas mencadangkan pendekatan *Link Analysis* untuk menunjukkan *trend* pindah milik tanah, guna tanah dan sebagainya. Bagi keperluan untuk membuat anggaran cukai, kaedah *Regression* atau *Time Series Forecasting* adalah untuk unjuran dan ramalan. Selain itu visualisasi dalam bentuk graf digunakan untuk menyampaikan maklumat pemilikan pajakan tanah persekutuan.

Cadangan sumber data untuk *business case* ini seperti berikut:

Keperluan Data	Sumber Data
Sistem Pendaftaran Tanah Berkomputer	JKPTG
Sistem MyeTaPP	JKPTG
Sistem eTanah	JKPTG
<i>Federal Land Management System (FLMS)</i>	JKPTG
Maklumat Hak Milik	PTG, PTD
Data pembayaran cukai	LHDN

Jadual 3 - 7: Sumber Data *Business Case* untuk Pengurusan Tanah Persekutuan secara Berintegriti

3.3.7 Business Case Outcome

- i) Memantau maklumat profil pemajak tanah persekutuan;
- ii) Nilai percukaian semasa dan unjuran yang boleh dijana daripada penggunaan tanah persekutuan.

3.3.8 Pengguna

- i) Pengurusan JKPTG – sumber maklumat bersepadu pengurusan tanah untuk tujuan pengurusan dasar dan perancangan strategik potensi tanah persekutuan daripada segi penilaian tanah, kegunaan dan sumber ekonomi.
- ii) Pengurusan PTG – maklumat boleh digunakan untuk membantu pengurusan PTG dalam pengurusan dan penguatkuasaan pemberian pajakan dan pengurusan sewaan tanah.
- iii) Pengurusan PDT – maklumat boleh digunakan untuk membantu pengurusan PDT dalam pengurusan dan penguatkuasaan pemberian pajakan dan pengurusan sewaan tanah untuk mukim.

3.3.9 Faedah dan Manfaat daripada Pembangunan *Business Case*

- i) Peramalan digunakan untuk membuat persediaan bajet pembayaran cukai tanah.
- ii) Menjadi sumber rujukan tunggal kepada JKPTG dan agensi kerajaan yang berkaitan.
- iii) Maklumat hak milik tanah selaras di antara negeri (PTG dan PDT) dan persekutuan.

3.4 Pengurusan dan Analisa Tanah Persekutuan

3.4.1 Latar Belakang dan Pernyataan Masalah

Tanah persekutuan di Malaysia boleh digunakan untuk pelbagai kegunaan seperti perindustrian, pertanian, pembangunan dan penempatan. Oleh itu, sebuah mekanisme pemantauan terhadap tren penggunaan tanah persekutuan negara adalah suatu keperluan.

3.4.2 Tujuan Terhadap Keperluan *Big Data*

Cadangan *business case* ini adalah untuk membangunkan suatu tools yang dapat memantau tren penggunaan tanah persekutuan. Ini bertujuan untuk membantu pihak berkaitan dalam perancangan pembangunan melibatkan tanah persekutuan yang lebih strategik.

3.4.3 Objektif *Business Case*

- i) Paparan visualisasi trending perubahan kegunaan tanah persekutuan;
- ii) Memperbaiki bisnes proses merekodkan permohonan pembangunan tanah persekutuan.

3.4.4 *Key Performance Index* (KPI)

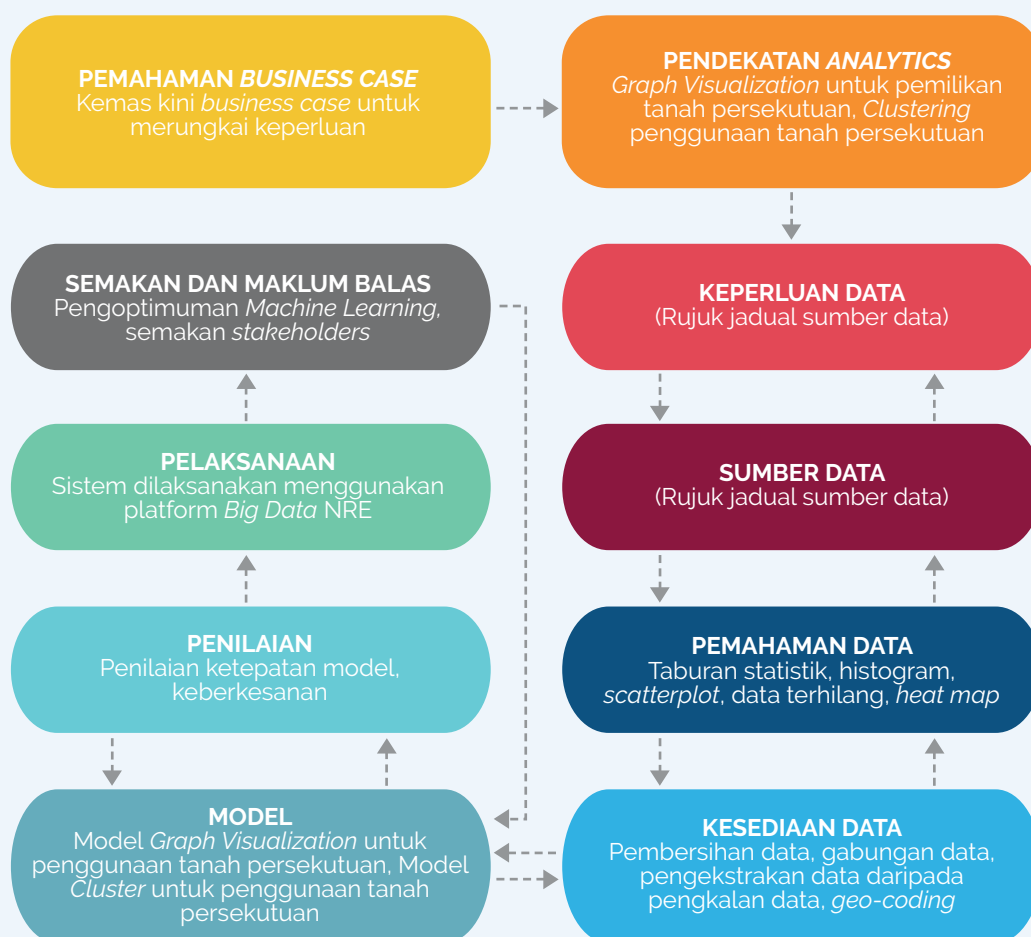
KPI yang dikenal pasti untuk mengukur keberhasilan *business case* adalah seperti berikut:

- i) Nilai ekonomi yang boleh dijana daripada tanah persekutuan.
- ii) Bilangan rekod tanah persekutuan yang lengkap dan terselaras.

3.4.5 *Output Visualisasi dan Analisis*

Visualisasi trend penggunaan tanah persekutuan.

3.4.6 Metodologi Penghasilan *Big Data Analytics*



Rajah 3 - 6: Carta Alir Penghasilan *Big Data Analytics* untuk Pengurusan dan Analisa Tanah Persekutuan

Metodologi pembangunan *business case* seperti rajah di atas mencadangkan pendekatan *Clustering* untuk menunjukkan tren penggunaan tanah persekutuan dan visualisasi dalam bentuk graf memaparkan kegunaan dan pemilihan tanah persekutuan.

Cadangan sumber data untuk *business case* ini seperti berikut:

Keperluan Data	Sumber Data
Data hak milik	JKPTG
Data hak tanpa milik	JKPTG
Data pemetaan dari JUPEM dan pejabat tanah	JUPEM / Pejabat Tanah
Data perancangan bandar	JPBD

Jadual 3 - 8: Sumber Data *Business Case* untuk Pengurusan dan Analisa Tanah Persekutuan

3.4.7 *Business Case Outcome*

Paparan maklumat mengenai trend penggunaan tanah persekutuan.

3.4.8 Pengguna

- i) Pengurusan JKPTG – sumber maklumat bersepadu pengurusan tanah untuk tujuan pengurusan dasar dan perancangan strategik potensi tanah persekutuan daripada segi penilaian tanah, kegunaan dan sumber ekonomi.
- ii) Penguat kuasa JKPTG – maklumat boleh digunakan untuk mengawal selia kegunaan tanah persekutuan.
- iii) Lain-lain kementerian – maklumat boleh digunakan oleh kementerian lain yang berkepentingan dalam pengurusan tanah persekutuan untuk tujuan informasi dan pemantauan.

3.4.9 Faedah dan Manfaat daripada Pembangunan *Business Case*

- i) Dapat memantau kegunaan tanah persekutuan di Semenanjung Malaysia.
- ii) Sumber rujukan kepada kerajaan untuk tujuan perancangan dan keputusan pembangunan.



PENGURUSAN SUMBER AIR

- Pengurusan Hutan untuk Sumber Air
- *Intelligent Decision Support Analytical Tool for National R&D Road Map in Water and Climate Change*
- Analisis dan Permodelan untuk memperkasakan Pelan *Integrated River Basin Management (IRBM)* bagi Lembangan Sungai Muar





Cadangan *business case* oleh jabatan dan agensi dalam bidang Pengurusan Sumber Air adalah seperti berikut:

Bil	Business Case	Pencadang (Jabatan/ Agensi)
1	Analisa Pengurusan Hutan untuk Menjana Hasil Ekonomi melalui Sumber Air	FRIM
2	<i>Intelligent Decision Support Analytical Tool for National R&D Road Map in Water and Climate Change</i>	NAHRIM
3	Analisis dan Permodelan untuk memperkasakan Pelan <i>Integrated River Basin Management (IRBM)</i> bagi Lembangan Sungai Muar	JPS

Jadual 3 - 9: Senarai *Business Case* dalam Bidang Pengurusan Sumber Air

4.1 Analisa Pengurusan Hutan untuk Menjana Hasil Ekonomi Melalui Sumber Air

4.1.1 Latar Belakang dan Pernyataan Masalah

Pengurusan hutan di Malaysia bukan sahaja ditumpukan untuk pengusaha hasilan kayu kayan tetapi juga kepada fungsi hutan untuk sumber bekalan air. Hutan berperanan mengawal jumlah air hujan yang sampai ke permukaan lantai hutan dan seterusnya ke dalam sistem sungai.

Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia telah mengambil tindakan untuk mewartakan sejumlah kawasan hutan simpanan kekal sebagai hutan tadahan air. Maka, pengurusan hutan untuk sumber air semakin penting untuk memastikan bekalan air yang berkekalan dan juga mempunyai kualiti air yang bersih.

4.1.2 Tujuan Terhadap Keperluan *Big Data*

Tujuan cadangan pembangunan *big data* adalah untuk membangunkan *tools* dalam membantu mengoptimumkan potensi hutan dalam menghasilkan sumber air dari sebuah kawasan tadahan yang boleh dinilai dalam perkhidmatan ekosistem.

4.1.3 Objektif *Business Case*

Pembangunan cadangan *business case* ini memfokuskan aliran keluar (*outlet*) dari kawasan tadahan tertentu dalam mencapai objektif berikut:

- Menentukan kadar luahan sungai.
- Menganggarkan nilai ekonomi air yang diperoleh dari tadahan tersebut.
- Menentukan kualiti air sungai.

4.1.4 *Key Performance Index (KPI)*

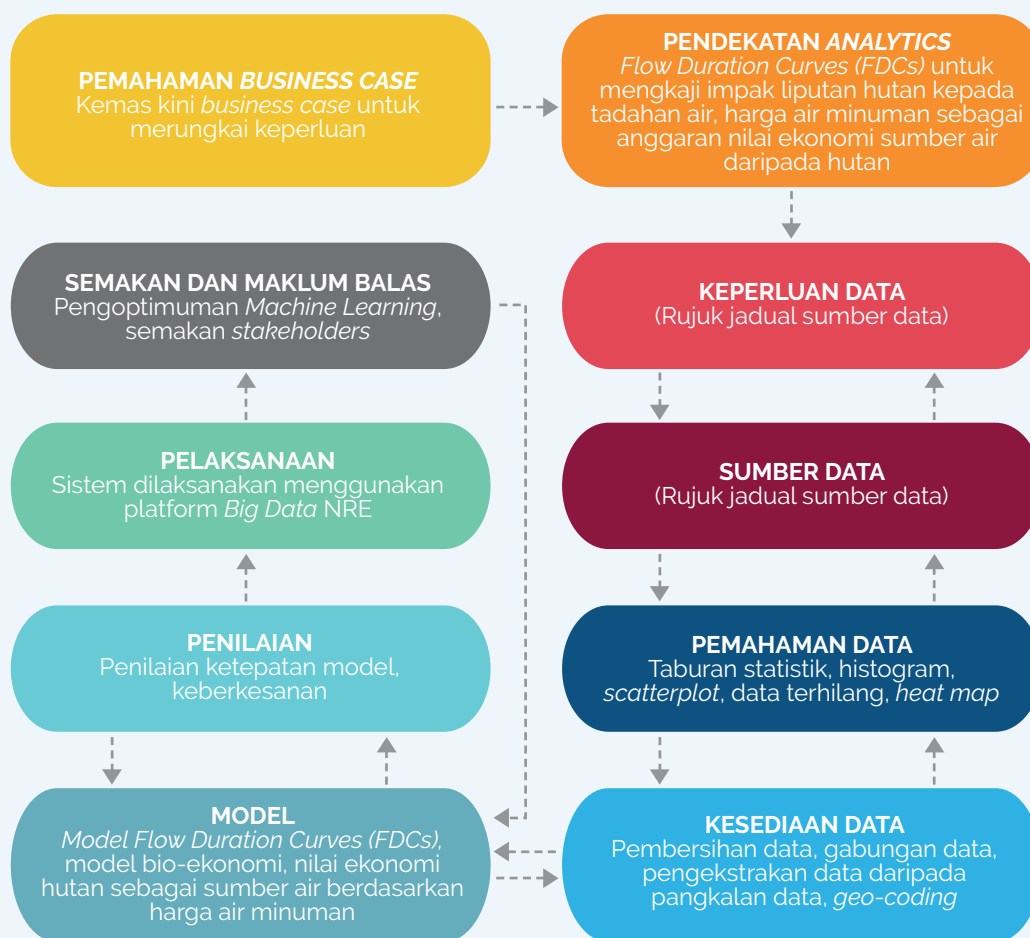
KPI yang dikenal pasti untuk mengukur hasil *business case* ini seperti berikut:

- Kadar luahan sungai dari satu hektar kawasan tadahan air.
- Nilai ekonomi sumber air (RM) bagi satu hektar kawasan tadahan air.
- Indeks kualiti air.

4.1.5 *Output Visualisasi dan Analisis*

- Informasi berkaitan kuantiti dan kualiti air dari kawasan hutan tadahan air.
- Informasi anggaran nilai ekonomik sumber air dalam perkhidmatan ekosistem.

4.1.6 Metodologi Penghasilan *Big Data Analytics*



Rajah 3 - 7: Carta Alir Penghasilan *Big Data Analytics* untuk Analisa Pengurusan Hutan untuk Menjana Hasil Ekonomi melalui Sumber Air

Metodologi pembangunan *business case* seperti rajah di atas mencadangkan pendekatan *analytics*, *Flow Duration Curve* (FDC) iaitu model yang boleh digunakan untuk kajian impak liputan hutan kepada tadahan air. Selain itu anggaran nilai ekonomi sumber air adalah berdasarkan nilai komersil air bersih yang telah dihasilkan seperti air minuman.

Sumber data yang dicadangkan seperti berikut:

Keperluan Data	Sumber Data
Peta kawasan hutan tadahan air di Semenanjung Malaysia	JUPEM / JPSM
Data hujan, luahan sungai dan kualiti air di kawasan tadahan	JPS
Data kualiti air	JAS
Data ramalan hujan	MET
Data kualiti air dari kawasan hutan	JPSM
Data hidrologi (data hujan, luahan sungai, kualiti air dari kajian tadahan yang pernah dijalankan)	FRIM

Jadual 3 - 10: Sumber Data *Business Case* untuk Analisa Pengurusan Hutan untuk Menjana Hasil Ekonomi melalui Sumber Air

4.1.7 Business Case Outcome

Jaminan sumber bekalan air yang berkekalan daripada segi kuantiti dan kualiti air di samping nilai ekonomi air yang dihasilkan dari sesebuah kawasan tadahan air dapat ditentukan.

4.1.8 Pengguna

- i) Pengurusan hutan – membantu pihak Jabatan Perhutanan dalam pengurusan hutan secara lebih berkesan setelahewartakan hutan sebagai hutan tadahan air.
- ii) Pengurusan air – mendapatkan bekalan sumber air yang berkekalan dan berkualiti serta meningkatkan kesedaran dalam kepentingan memelihara kawasan berhutan untuk penjanaan sumber air.

4.1.9 Faedah dan Manfaat daripada Pembangunan Business Case

Kawasan hutan yang dikekalkan sebagai hutan tadahan air masih dapat memberikan hasil pulangan ekonomi kepada negara selain membantu usaha pemantauan oleh pihak pengurusan hutan.

4.2 Intelligent Decision Support Analytical Tool for National R&D Road Map in Water and Climate Change

4.2.1 Latar Belakang dan Pernyataan Masalah

Penyelidikan terhadap keperluan dan permasalahan air negara dijalankan oleh pihak NAHRIM. Keperluan terhadap pengurusan data-data luaran yang bertujuan untuk dijadikan rujukan kepada penyelidikan yang dijalankan bagi memperbaiki dasar dan operasi pengurusan air dalam menghadapi permasalahan air dan perubahan iklim.

4.2.2 Tujuan Terhadap Keperluan Big Data

Mengenal pasti permasalahan pengurusan air yang berpotensi untuk dibuat kaji selidik selain bertujuan untuk menguruskan kepelbagaian data sebagai rujukan untuk operasi penyelidikan NAHRIM. Kepelbagaian data adalah termasuk penganalisan terhadap sentimen orang awam, temu bual dan soal selidik.

4.2.3 Objektif Business Case

Menyediakan *road map* dan hala tuju R&D air dan perubahan iklim secara komprehensif untuk pelan jangka pendek, sederhana dan panjang.

- i) Melaksanakan analisis sentimen secara *crowd sourcing* melalui media sosial.
- ii) Melaksanakan analisis menerusi kutipan data daripada ahli dan badan profesional, NGO dan pihak-pihak berkepentingan.
- iii) Menghasilkan *tools* untuk pembuatan keputusan berkaitan keutamaan dan bidang.
- iv) Mendapatkan maklum balas melalui jabatan-jabatan kerajaan di bawah NRE dan selain NRE.

4.2.4 Key Performance Index (KPI)

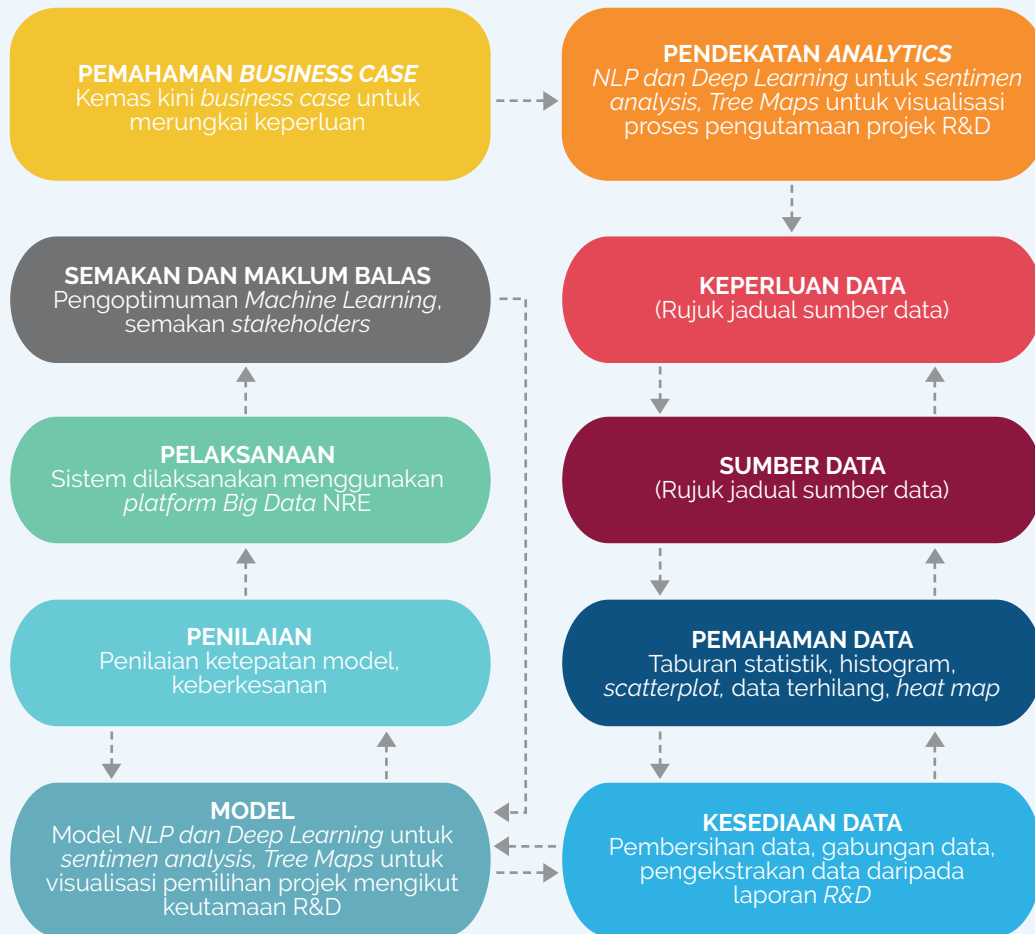
KPI yang dikenal pasti untuk mengukur keberhasilan *business case* ini seperti berikut:

- i) Senarai isu penyelidikan yang dikenal pasti.
- ii) Senarai keutamaan penyelidikan yang dikenal pasti untuk jangka masa pendek, sederhana dan panjang.

4.2.5 Output Visualisasi dan Analisis

- i) Sentimen rakyat terhadap permasalahan air dan *climate change*.
- ii) Visualisasi maklumat terpilih daripada sistem BDA NAHRIM.
- iii) Analisa kutipan maklumat dan keperluan kajian berkaitan isu air dan perubahan iklim.
- iv) Analisis impak pembangunan terhadap permasalahan air sebagai sumber penyelidikan.
- v) *Expert profiling* khusus untuk R&D air dan perubahan iklim.

4.2.6 Metodologi Penghasilan *Big Data Analytics*



Rajah 3 - 8: Carta Alir Penghasilan *Big Data Analytics* untuk *Intelligent Decision Support Analytical Tool for National R&D Road Map in Water and Climate Change*

Metodologi pembangunan *business case* seperti rajah di atas mencadangkan pendekatan *analytics*, *Natural Language Processing* dan *Deep Learning* untuk menganalisis sentimen rakyat. Selain itu pendekatan *Tree Maps* adalah untuk membuat visualisasi proses pengutamaan projek R&D NAHRIM.

Sumber data yang dicadangkan seperti berikut:

Keperluan Data	Sumber Data
Laporan kajian dan penyelidikan berkaitan dengan sumber dan pengurusan air (termasuk sungai, air tanah, kualiti air dan pantai) dan perubahan iklim	NAHRIM
Maklumat/data visualisasi berkait perubahan iklim terpilih untuk dipaparkan (di dalam format graf, peta, jadual etc) daripada sistem BDA	NAHRIM
<i>Internet of Things</i> (IoT) daripada sentimen rakyat (media sosial, berita, akhbar, dan lain-lain) dalam konteks isu, permasalahan, pemerhatian, kritikan, cadangan, ketersediaan, kesedaran etc berkaitan sumber dan pengurusan air serta perubahan iklim	Media sosial, berita

Keperluan Data	Sumber Data
Projek-projek RMK yang lepas dan terkini – senarai kajian & penyelidikan oleh jabatan/ agensi dalam dan luar NRE yang telah diluluskan EPU (tersenarai di dalam sistem SPPII)	Unit Perancang Ekonomi (EPU)
Data-data daripada jabatan terlibat tidak terhad kepada jabatan-jabatan di dalam NRE - Tajuk, source code/ keywords, bidang kajian & penyelidikan dan pegawai terlibat daripada jabatan kerajaan, swasta, institusi akademik (universiti, makmal etc), NGO etc dari sistem seperti e-sciencefund, FGRS etc	Jabatan kerajaan, swasta, Institusi akademik, NGO

Jadual 3 - 11: Sumber Data *Business Case* untuk *Intelligent Decision Support Analytical Tool* for National R&D Road Map in Water and Climate Change

4.2.7 Business Case Outcome

- Sebagai suatu input data kepada NAHRIM dalam memahami keperluan, isu dan masalah dihadapi masyarakat melalui sosial media sentimen melalui penyelesaian berasaskan R&D.
- Membuat korelasi keperluan atau permasalahan isu berkaitan air berdasarkan hala tuju perancangan dan pembangunan negara.
- Membantu menentukan jenis dan bidang fokus penyelidikan yang spesifik dalam menangani isu berkaitan air dan kesan perubahan iklim di Malaysia.
- Memperkuhkan polisi khusus dan berkaitan dalam menangani kesan pemanasan global dalam aspek mitigasi dan adaptasi.

4.2.8 Pengguna

- NAHRIM – pengguna utama sistem untuk membantu dalam mengenal pasti keperluan dan permasalahan air dalam menghadapi perubahan iklim sebagai justifikasi kepada bajet penyelidikan yang berimpak tinggi.
- Penyelidik dan ahli akademik – penggunaan data tertentu untuk tujuan penyelidikan dan hasil ilmiah.
- Jabatan-jabatan kerajaan (berkaitan dengan pengurusan sumber air) – penggunaan data tertentu seperti media sosial dan soal selidik untuk tujuan rujukan dan membuat tindakan *quick win* terhadap permasalahan air.
- Pembuat dasar – membantu dalam menentukan keutamaan (*prioritize*) penyelidikan air dan berdasarkan pelan hala tuju negara.

4.2.9 Faedah dan Manfaat daripada Pembangunan Business Case

- Mengenal pasti keutamaan dan kehendak bidang-bidang penyelidikan dan pembangunan (R&D) sebagai menyokong pengurusan air.
- Pengoptimuman bajet peruntukan oleh Kerajaan dengan pengenalanpastian bidang keutamaan projek (*priority and weightage*).
- Expert and Resource pooling* melalui mekanisme yang lebih efisien.
- Keperluan dan kehendak rakyat dapat dikenal pasti melalui analisis sentimen daripada rakyat dan tindakan sewajarnya dapat diambil. (Jangka pendek, sederhana dan panjang dalam konteks R&D).
- Boleh merancang projek-projek akan datang melalui penemuan kelompangan (*missing gap*) melalui projek-projek sedia ada dan projek yang lepas.

4.3 Analisis dan Permodelan untuk Memperkasakan Pelan *Integrated River Basin Management* (IRBM) bagi Lembangan Sungai Muar

4.3.1 Latar Belakang dan Pernyataan Masalah

Pengurusan Lembangan Sungai Bersepadu (*Integrated River Basin Management*, IRBM) adalah proses penyelarasan pemuliharaan, pengurusan dan pembangunan air, tanah dan sumber-sumber berkaitan merangkumi pelbagai sektor tanpa mengira sempadan pentadbiran di dalam sesebuah lembangan sungai dengan tujuan untuk memaksimumkan manfaat ekonomi dan sosial yang diperolehi daripada sumber air secara saksama di samping mengekalkan dan di mana perlu, memulihkan ekosistem air tawar. Matlamat IRBM ke arah pembangunan yang lestari dengan menyelaraskan

keperluan pengurusan banjir, saliran mesra alam, sumber air, dan alam sekitar. Contohnya Pelan Pengurusan Sumber Air perlu melihat kepada semua isu termasuk kelebihan dan ketidakcukupan air di sesuatu lembangan bagi cadangan pembinaan empangan/ kolam tadahan banjir serta isu kepelbagaian biodiversiti.

Status, isu dan strategik/ cadangan dalam pengurusan lembangan sungai meliputi polisi, perundangan, institusi, kewangan, penilaian & keperluan air, kawalan pencemaran, pengurusan banjir, pengurusan kemarau, perancangan guna tanah, sistem informasi lembangan, R&D, pemantauan lembangan dan penglibatan pihak berkepentingan (*stakeholder*). Cabarannya adalah untuk membuat analisa dalam pengurusan lembangan sungai.

4.3.2 Tujuan Terhadap Keperluan *Big Data*

JPS mencadangkan suatu *analytical tools* bertujuan bagi membuat analisa dalam pengurusan lembangan sungai:

- i) Membuat model ramalan lembangan sungai bagi menyokong dalam membuat cadangan pengurusan jangka panjang.
- ii) Membuat *decision support system* untuk tujuan analisa bagi menyokong cadangan pengurusan jangka pendek.

4.3.3 Objektif *Business Case*

- i) Memastikan pengurusan lembangan sungai mencapai objektif di bawah:
 - a) Kecukupan air.
 - b) Peningkatan kualiti air sungai.
 - c) Pengurangan risiko banjir.
 - d) Penambahbaikan alam sekitar.

- ii) Menjadi sumber rujukan utama untuk perancangan pembangunan dalam kawasan lembangan sungai di peringkat negara, negeri dan kerajaan tempatan serta pihak berkepentingan yang terlibat.

4.3.4 *Key Performance Index (KPI)*

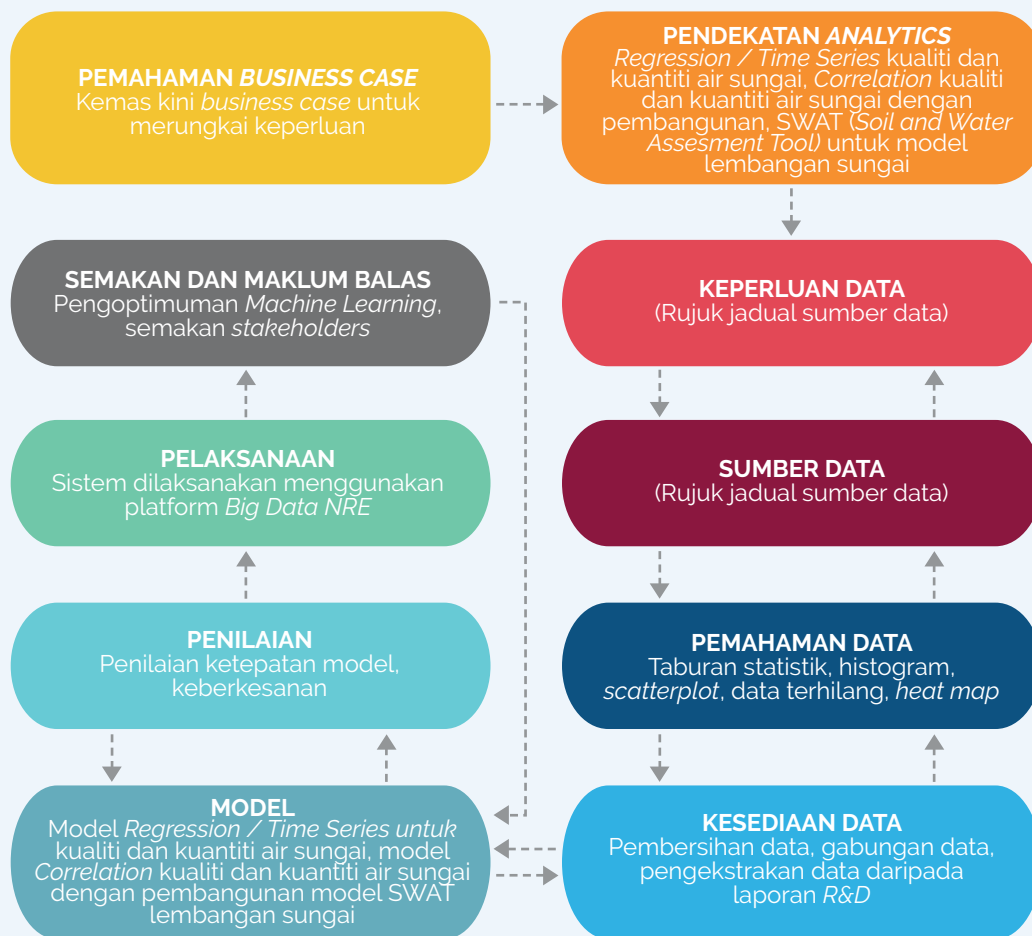
- i) Penambahbaikan terhadap pengurusan lembangan sungai bagi mencapai objektif dalam sumber air mencukupi, peningkatan kualiti air, pengurangan risiko banjir dan pemuliharaan alam sekitar;
- ii) Penambahbaikan terhadap cadangan pengurusan yang diperoleh daripada *analytical tools*.

4.3.5 *Output Visualisasi dan Analisis*

- i) Trend analisis kualiti dan kuantiti air sungai.
- ii) Visualisasi ramalan kualiti dan kuantiti air.
- iii) Mengkaji korelasi:
 - a) Kualiti dan kuantiti air.
 - b) Kualiti air dan pembangunan.
 - c) Kuantiti air dan pembangunan.
 - d) Permodelan lembangan sungai.



4.3.6 Metodologi Penghasilan *Big Data Analytics*



Rajah 3 - 9: Carta Alir Penghasilan *Big Data Analytics* untuk Analisis dan Permodelan untuk memperkasakan Pelan *Integrated River Basin Management (IRBM)* bagi Lembangan Sungai Muar

Metodologi pembangunan *business case* seperti rajah di atas mencadangkan pendekatan *regression analysis*, *time series forecasting* dan *correlation matrix*. Sebuah kajian literatur yang berkaitan dengan permodelan lembangan sungai iaitu *Soil and Water Assessment Tools (SWAT)* model dicadangkan untuk memodelkan lembangan Sungai Muar. Walau bagaimanapun SWAT model ini akan melalui proses penilaian untuk menentukan kesesuaian penggunaannya bagi lembangan Sungai Muar.



Sumber data yang dicadangkan seperti berikut:

Keperluan Data	Sumber Data
Data lembangan sungai	JPS
<i>Flood map</i>	JPS
Data hidrologi dan hidraulik	JPS
Kualiti air	JPS
Bekalan air	Syarikat Air Negeri
Data guna tanah	DOA
Data pemilik tanah	PTG
Data jenis tanah	DOA
Data bentuk muka bumi	JUPEM
Air tanah	JMG, Agensi Negeri
Data perancangan tanah	JPBD

Jadual 3 - 12: Sumber Data *Business Case* untuk Analisis dan Permodelan untuk memperkasakan Pelan *Integrated River Basin Management* (IRBM) bagi Lembangan Sungai Muar

4.3.7 *Business Case Outcome*

- i) Membantu pengurusan lembangan sungai Muar yang lebih efisien.
- ii) Pembuatan keputusan berdasarkan data untuk perancangan dan pengurusan.

- iv) MKN – membantu dalam pemantauan risiko impak banjir.
- v) Orang Awam – penggunaan data dan maklumat tertentu untuk digunakan orang awam seperti ramalan banjir agar tindakan bagi mengelakkan kejadian tidak diingini berlaku.

4.3.8 Pengguna

- i) JPS – membantu JPS melaksanakan pelan IRBM dengan lebih baik berpandukan data daripada *decision support system* dan model lembangan Sungai Muar.
- ii) JAS – model ramalan turut membantu JAS memantau kualiti alam sekitar di sekitar lembangan sungai.
- iii) PBT – membantu pihak berkuasa tempatan sebagai input dalam membuat perancangan pembangunan atau penempatan.

4.3.9 Faedah dan Manfaat daripada Pembangunan *Business Case*

- i) Membantu perancangan pembangunan secara mampan.
- ii) Memulihara alam sekitar.
- iii) Mengurangkan pertindihan inisiatif daripada jabatan lain.
- iv) Memupuk kerjasama antara agensi, orang awam dan swasta.



GEOLOGI

- Pemeliharaan Kawasan Warisan Geologi
- Pemantauan Kawasan Lombong dan Kuari
- Penggunaan Bersepadu Maklumat Potensi Air Bawah Tanah
- Maklumat Potensi Sumber Mineral Ekonomi
- Pemantauan *Geohazard*



Cadangan *business case* oleh jabatan dan agensi dalam bidang Geologi adalah seperti berikut:

Bil	Business Case	Pencadang (Jabatan/ Agensi)
1	Pemeliharaan Kawasan Warisan Geologi	JMG
2	Pemantauan Kawasan Lombong dan Kuari	JMG
3	Penggunaan Bersepadu Maklumat Potensi Air Bawah Tanah	JMG
4	Maklumat Potensi Sumber Mineral Ekonomi	JMG
5	Pemantauan <i>Geohazard</i>	JMG

Jadual 3 - 13: Senarai *Business Case* dalam bidang Geologi

5.1 Pemeliharaan Kawasan Warisan Geologi

5.1.1 Latar Belakang dan Pernyataan Masalah

Kawasan warisan geologi dalam negara perlu dipelihara daripada dimusnahkan kerana ia adalah warisan sejarah yang tidak ternilai. Oleh itu, maklumat kawasan geologi yang telah dikenal pasti dan perancangan pembangunan yang sistematik oleh semua pihak dapat membantu memelihara sumber warisan ini. Selain itu, kawasan warisan geologi ini boleh dipromosikan sebagai produk pelancongan terutamanya *local interest*.

5.1.2 Tujuan Terhadap Keperluan *Big Data*

- i) Membantu pemeliharaan kawasan warisan geologi dan bermanfaat untuk semua pihak yang berkaitan seperti pegawai JMG, pihak berkusa tempatan, Jabatan Warisan Negara dan sebagainya.
- ii) Membantu mengenal pasti kawasan warisan geologi yang berpotensi dijadikan kawasan pelancongan dalam memacu ekonomi penduduk setempat.

5.1.3 Objektif *Business Case*

- i) Mengetahui sumber warisan semula jadi menarik berkaitan geologi seperti formasi batuan (formasi batu kapur, hakisan ombak, gerbang laut dan lain-lain), fosil-fosil (tumbuhan dan haiwan termasuk dinosaur), dan kolam air panas yang boleh dibangunkan sebagai produk pelancongan utama.
- ii) Pemeliharaan sumber warisan geologi yang telah dikenal pasti.

5.1.4 Key Performance Index (KPI)

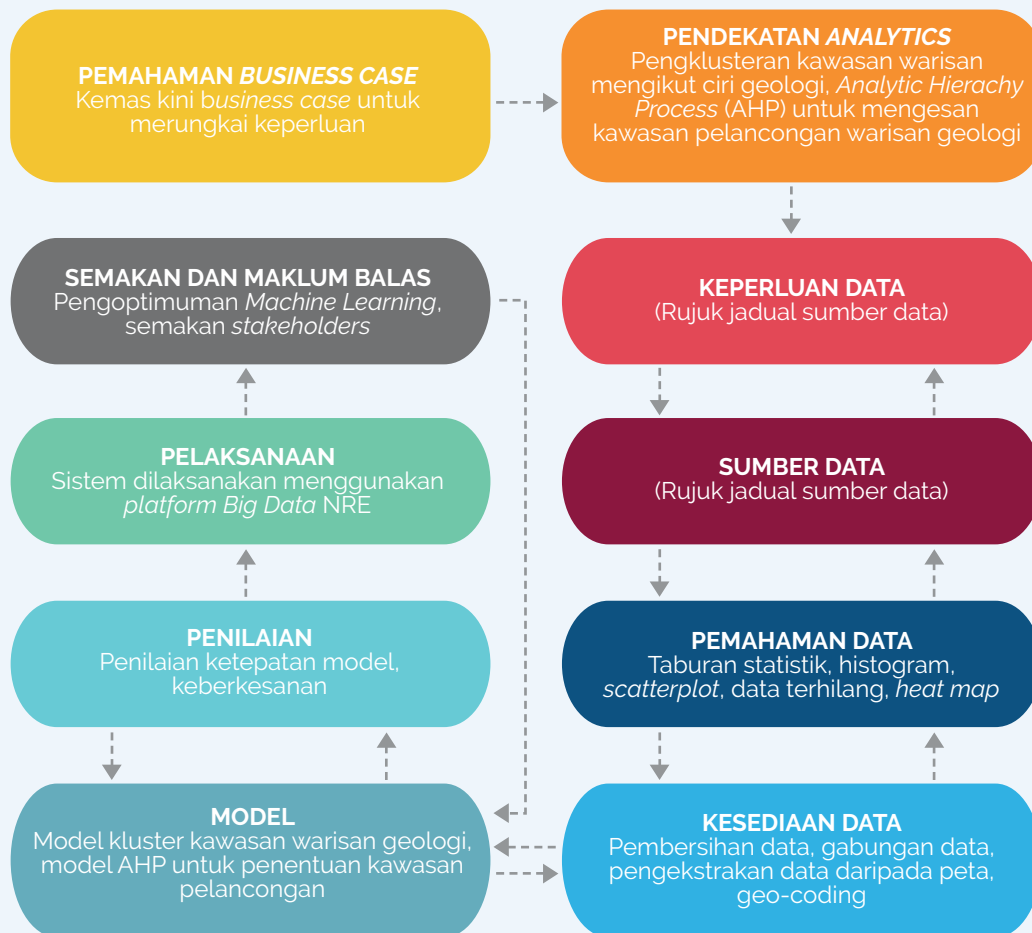
KPI yang dikenal pasti untuk mengukur keberhasilan *business case* adalah seperti berikut:

- i) Pengekalan bilangan kawasan warisan geologi.
- ii) Peningkatan bilangan geotop ke geotapak.

5.1.5 Output Visualisasi dan Analisis

- i) Visualisasi pemetaan taburan kawasan warisan geologi.
- ii) Visualisasi pemetaan geotapak dan geotop.
- iii) Mengesan potensi lokasi produk pelancongan berdasarkan profil maklumat kawasan warisan geologi.

5.1.6 Metodologi Penghasilan *Big Data Analytics*



Rajah 3 - 10: Carta Alir Penghasilan *Big Data Analytics* untuk Pemeliharaan Kawasan Warisan Geologi

Metodologi pembangunan *business case* seperti rajah di atas mencadangkan pendekatan *Clustering Analysis* terhadap kawasan warisan geologi. *Analytics Hierachy Process* akan digunakan untuk mengesan kawasan yang berpotensi dijadikan sebagai produk pelancongan warisan geologi.



Cadangan sumber data untuk *business case* ini seperti berikut:

Keperluan Data	Sumber Data
Inventori kawasan warisan geologi (mengenal pasti lokasi geotapak/ geotop)	JMG
Maklumat geotapak	JMG
Maklumat geotapak dari Institut Alam Sekitar dan Pembangunan (LESTARI)	Universiti Kebangsaan Malaysia
Maklumat hak milik	PTG, PDT
Maklumat lot tanah/ kadaster	JUPEM
Pelan guna tanah	JPBD

Jadual 3 - 14: Sumber Data *Business Case* untuk Pemeliharaan Kawasan Warisan Geologi

5.1.7 *Business Case Outcome*

- i) Mendapatkan maklumat profil kawasan warisan geologi.
- ii) Membantu dalam merangka dasar dan pembangunan sesuatu kawasan yang mempunyai warisan geologi.
- iii) Mengenal pasti kawasan berpotensi untuk dijadikan kawasan pelancongan.

5.1.8 Pengguna

- i) Pegawai JMG – memantau perancangan aktiviti pemeliharaan warisan geologi.
- ii) Kerajaan negeri – membuat dasar dalam pemeliharaan kawasan warisan.
- iii) PBT – membantu dalam membuat keputusan terhadap perancangan pembangunan kawasan warisan geologi.
- iv) Jabatan Warisan Negara – membantu dalam perancangan pemeliharaan kawasan warisan yang dikenal pasti.
- v) Jabatan Muzium Malaysia – membuat koleksi dan informasi lokasi kawasan warisan geologi kepada pengunjung muzium.

5.1.9 Faedah dan Manfaat daripada Pembangunan *Business Case*

- i) Membantu dalam memelihara kawasan warisan yang oleh semua pihak yang berkenaan.

- ii) Peningkatan sosioekonomi penduduk setempat serta negeri dan membuka peluang kerja melalui operasi pemasaran seperti penjualan cenderamata, khidmat sewaan bot, *homestay*, gerai makanan dan lain-lain.
- iii) Memacu industri pelancongan.

5.2 Pemantauan Kawasan Lombong dan Kuari

5.2.1 Latar Belakang dan Pernyataan Masalah

Operasi pengkuarian merupakan aktiviti penting dalam pembangunan negara di mana ia membekalkan bahan mentah yang diperlukan dalam pembinaan infrastruktur seperti bangunan, jalan raya, jambatan, empangan dan sebagainya. Pembangunan penempatan dan industri yang tidak terancang meningkatkan risiko terdedah kepada impak operasi kuari.

5.2.2 Tujuan Terhadap Keperluan *Big Data*

Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia (JMG) mengesyorkan cadangan *business case* untuk mewujudkan satu *analytical tools* yang akan membantu perancangan pembangunan di luar kawasan kuari.

5.2.3 Objektif *Business Case*

- i) Membantu dalam membuat perancangan pembangunan di luar kawasan kuari.

- ii) Membangunkan model peramalan kesan yang terjana daripada aktiviti peletupan iaitu dalam radius tertentu iaitu:
 - a) Gegaran bumi.
 - b) Ledakan udara.
 - c) Kualiti udara.

5.2.4 Key Performance Index (KPI)

Penurunan bilangan aduan pihak awam berkaitan aktiviti pengkuarian.

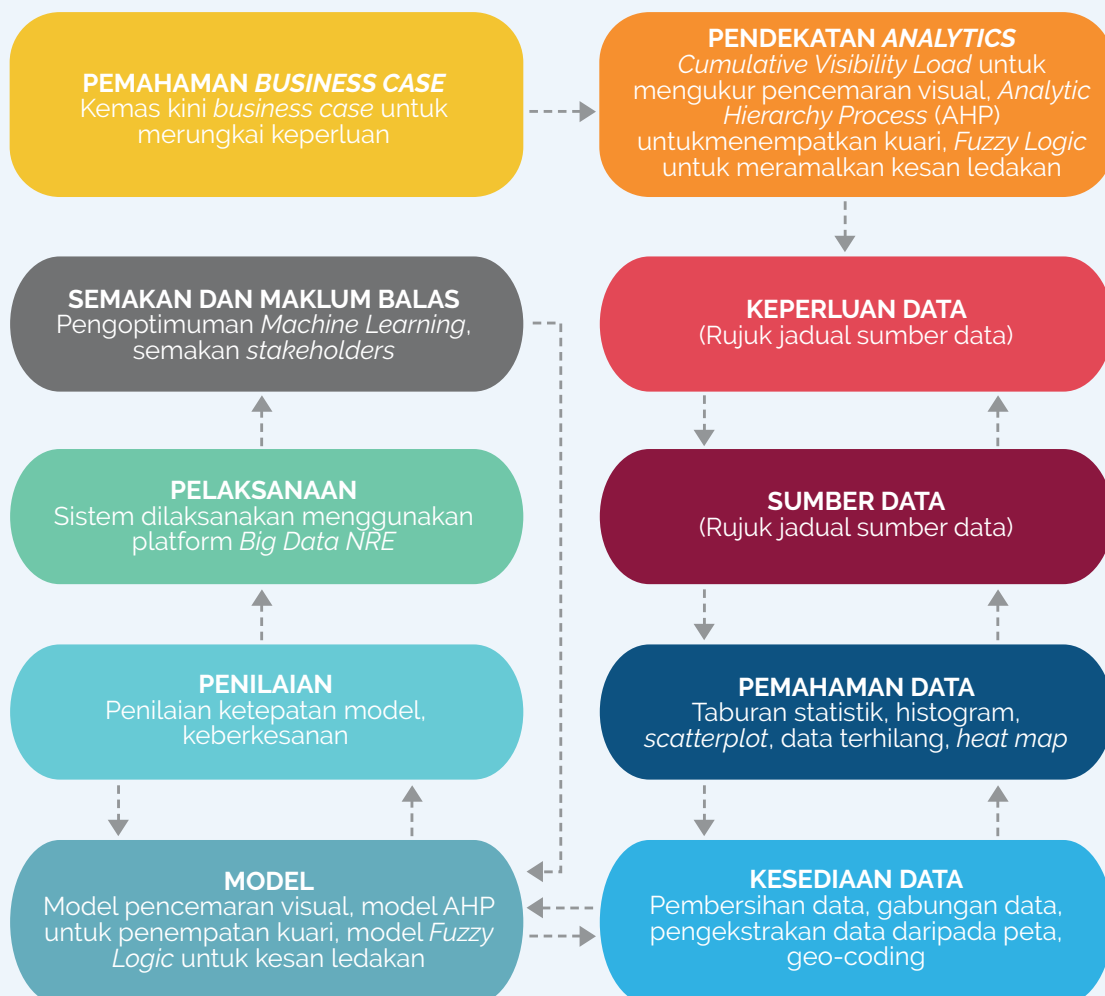
5.2.5 Output Visualisasi dan Analisis

- i) Visualisasi radius pencemaran kawasan persekitaran lombong dan kuari:

- a) Pencemaran bunyi.
- b) Pencemaran udara.
- c) Pencemaran air.
- d) Gegaran bumi.
- e) Batu terbang.

- ii) Visualisasi kawasan persekitaran kuari seperti penempatan dan industri.
- iii) Visualisasi dan ramalan terhadap impak operasi seperti:
 - a) Gegaran bumi.
 - b) Ledakan udara.
 - c) Kualiti udara.
- iv) Visualisasi zoning kawasan selamat bagi penempatan.
- v) Visualisasi taburan geologi dan sumber mineral.

5.2.6 Metodologi Penghasilan *Big Data Analytics*



Rajah 3 - 11: Carta Alir Penghasilan *Big Data Analytics* untuk Pemantauan Kawasan Lombong dan Kuari

Metodologi dalam penghasilan *business case* ini adalah seperti rajah di atas. Beberapa pendekatan *analytics* dicadangkan dalam pembangunan *business case* ini seperti *Cumulative Visibility Load*, *Analytics Hierarchy Process* dan *Fuzzy Logic*.

Cadangan sumber data untuk *business case* ini seperti berikut:

Keperluan Data	Sumber Data
Tahap pencemaran ledakan udara (bunyi), air (efluen, acid mine drainage), gegaran bumi, kejadian batu terbang, geologi	JMG
Peta geologi	JMG
Peta sumber mineral	JMG
Skim kebenaran pengkuarian	JMG
Maklumat operasi kuari dalam kawasan hutan simpan	JPSM
Maklumat lot tanah/ kadaster	JUPEM
Kawasan penempatan	PBT
Maklumat kepadatan penduduk	DOSM
Maklumat hak milik tanah	PTG, PDT
Pelan guna tanah	JPBD

Jadual 3 - 15: Sumber Data *Business Case* untuk Pemantauan Kawasan Lombong dan Kuari

5.2.7 *Business Case Outcome*

- i) Membuat profil kuari dan kawasan persekitarannya.
- ii) Penganalisan terhadap impak daripada operasi kuari.
- iii) Mengenal pasti kawasan persekitaran yang selamat daripada pencemaran operasi kuari untuk merancang pembangunan penempatan dan industri.

5.2.8 Pengguna

- i) Pengurusan JMG – memantau operasi kuari dan persekitaran lombong daripada segi kualiti udara dan gegaran bumi. Selain itu, sistem ini boleh membantu JMG dalam menambah baik polisi dan dasar piawaian sedia ada untuk operasi pengkuarian yang lebih baik.
- ii) Penguat kuasa JMG – mengenal pasti lokasi kuari yang menyebabkan gangguan alam sekitar dan mengambil tindakan selanjutnya.
- iii) Penyelidik dan kajian Tempatan – penggunaan data-data tertentu untuk tujuan penyelidikan dalam menambah baik dasar dan pengoperasian perlombongan kuari.

- iv) JPBD – maklumat boleh digunakan untuk membuat perancangan penempatan penduduk dan pembangunan pusat industri.
- v) PBT – membantu PBT membuat perancangan pembangunan di kawasan terlibat dengan memanfaatkan maklumat daripada hasil analisis.

5.2.9 Faedah dan Manfaat daripada Pembangunan *Business Case*

- i) Meningkatkan tahap keselamatan dalam operasi dan aktiviti pengkuarian.
- ii) Meningkatkan kualiti alam sekitar.

5.3 Penggunaan Bersepadu Maklumat Potensi Air Bawah Tanah

5.3.1 Latar Belakang dan Pernyataan Masalah

Pembangunan pesat, pertambahan penduduk dan industri meningkatkan keperluan air dalam negara. 90% bekalan air adalah daripada sumber air permukaan seperti sungai dan empangan yang mudah terjejas pada musim kemarau dan

pencemaran. Sumber air bawah tanah adalah sumber air konjungtif yang boleh digunakan bagi memenuhi keperluan air bersih dalam negara.

5.3.2 Tujuan Terhadap Keperluan *Big Data*

Mewujudkan sistem bagi menganalisis maklumat berkaitan potensi sumber air bawah tanah untuk memenuhi keperluan bekalan air negara.

5.3.3 Objektif *Business Case*

- i) Menyediakan maklumat potensi air bawah tanah yang menyeluruh.
- ii) Pemantauan kualiti air bawah tanah.

5.3.4 *Key Performance Index* (KPI)

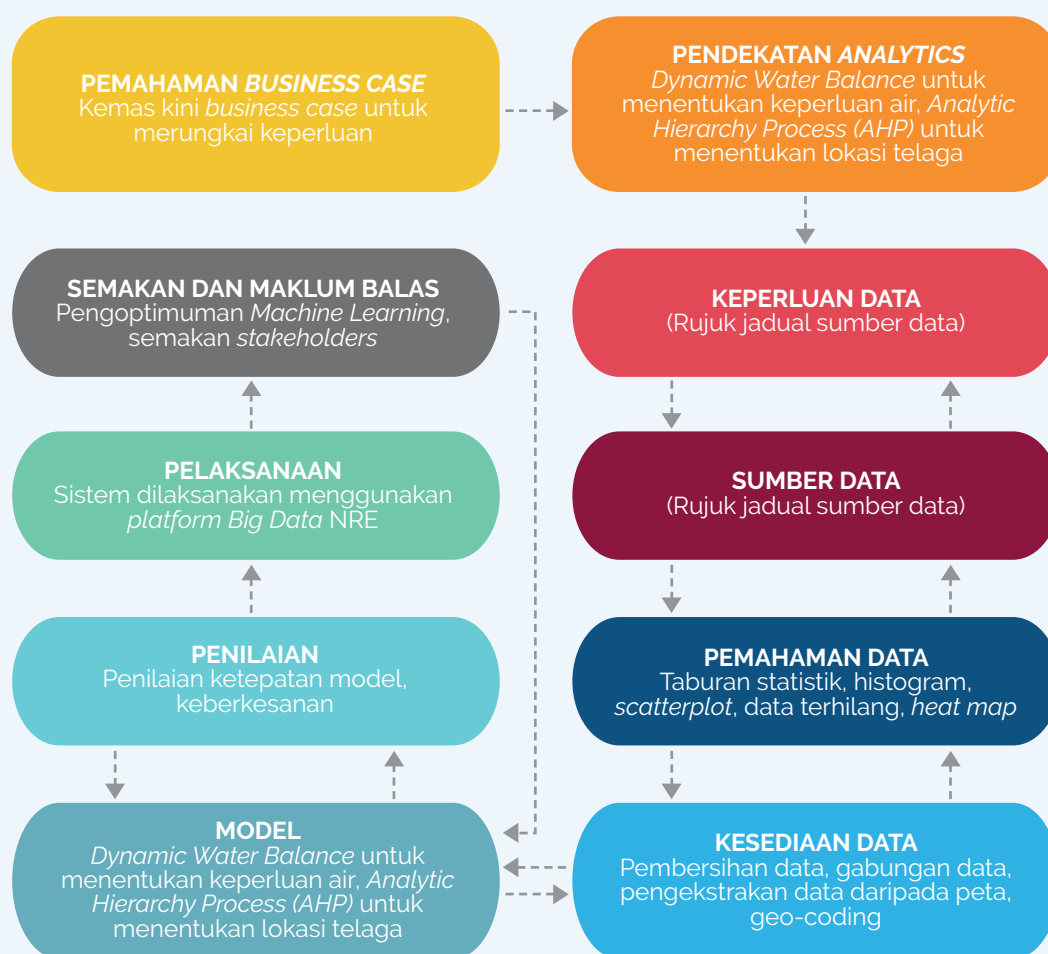
KPI yang dikenal pasti untuk mengukur keberhasilan *business case* adalah seperti berikut:

- i) Bilangan penduduk dan industri yang mendapat manfaat daripada penggunaan air bawah tanah.

5.3.5 *Output Visualisasi dan Analisis*

- i) Visualisasi pemetaan taburan air bawah tanah semasa.
- ii) Visualisasi pemetaan litologi (jenis batuan) yang berkaitan dengan potensi air bawah tanah.
- iii) Senario analisis keperluan air berdasarkan populasi masyarakat dan keperluan masa hadapan.
- iv) Paparan maklumat tanah hak milik dan kegunaan tanah.

5.3.6 Metodologi Penghasilan *Big Data Analytics*



Rajah 3 - 12: Carta Alir Penghasilan *Big Data Analytics* untuk Penggunaan Bersepadu Maklumat Potensi Air Bawah Tanah

Metodologi pembangunan *business case* seperti rajah di atas mencadangkan pendekatan *Dynamic Water Balance* untuk menentukan keperluan air di sesuatu kawasan. *Analytics Hierarchy Process* akan digunakan untuk mengesan lokasi yang mengandungi air tanah yang berpotensi untuk dimajukan.

Cadangan sumber data untuk *business case* ini adalah seperti berikut:

Keperluan Data	Sumber Data
Lokasi telaga tiub	JMG
Kawasan potensi air tanah	JMG
Lokasi "water stress"	KKLW
Kawasan penempatan luar bandar	JPBD/JPBW
Data persempadanan	JUPEM
Maklumat hak milik tanah	PDT/PTG
Pelan guna tanah	JPBD
Maklumat telaga	JAS, JPS, MOA, DOA, NAHRIM, Pihak Berkuasa Air Negeri

Jadual 3 - 16: Sumber Data *Business Case* untuk Penggunaan Bersepadu Maklumat Potensi Air Bawah Tanah

5.3.7 *Business Case Outcome*

- Mendapatkan maklumat yang menyeluruh mengenai potensi air bawah tanah.
- Dapat memahami keperluan air untuk masyarakat setempat.
- Membantu perancangan pembinaan telaga tiub untuk mengoptimumkan potensi bekalan air bersih di kawasan yang dikenal pasti.

5.3.8 Pengguna

- Pegawai JMG – membantu NRE dan pengurusan JMG memanfaatkan potensi air bawah tanah dan merancang pengurusan bekalan air bersih.
- Pihak berkuasa air negeri – membantu pihak berkuasa air negeri mengoptimumkan sumber air bersih sebagai sumber konjungtif untuk disalurkan kepada pengguna terutamanya kawasan terpencil.
- Suruhanjaya Pengurusan Air Negara (SPAN) – membantu dalam pembentukan dasar dan polisi serta memantau bekalan air bersih berasaskan air bawah tanah.
- Syarikat pembekal air – memanjangkan maklumat kepada syarikat pembekal air sebagai sumber air alternatif untuk diedarkan kepada penduduk di kawasan yang memerlukan air bersih.

5.3.9 Faedah dan Manfaat daripada Pembangunan *Business Case*

- Membekalkan air bersih konjungtif kepada penduduk.
- Meningkatkan tahap kualiti hidup masyarakat.

5.4 Maklumat Potensi Sumber Mineral Ekonomi

5.4.1 Latar Belakang dan Pernyataan Masalah

Malaysia kaya dengan sumber mineral yang belum dieksplotasi dengan sepenuhnya yang mampu memberi sumbangan besar kepada pembangunan dan ekonomi negara.

Perancangan pembangunan perlu dipastikan tidak dilaksanakan di kawasan yang mempunyai sumber mineral yang bernilai tinggi.

5.4.2 Tujuan Terhadap Keperluan *Big Data*

JMG mencadangkan untuk mewujudkan satu sistem *big data* bertujuan untuk membantu mereka dan pengguna lain untuk memperoleh maklumat mengenai mineral dan potensinya untuk dijadikan sebagai pemangkin ekonomi negara.

5.4.3 Objektif *Business Case*

- i) Menyediakan maklumat mineral dan bahan mineral.
- ii) Mengurangkan risiko sumber mineral termajir (*sterilised*).
- iii) Menganalisis trend pengeluaran industri berasaskan mineral.

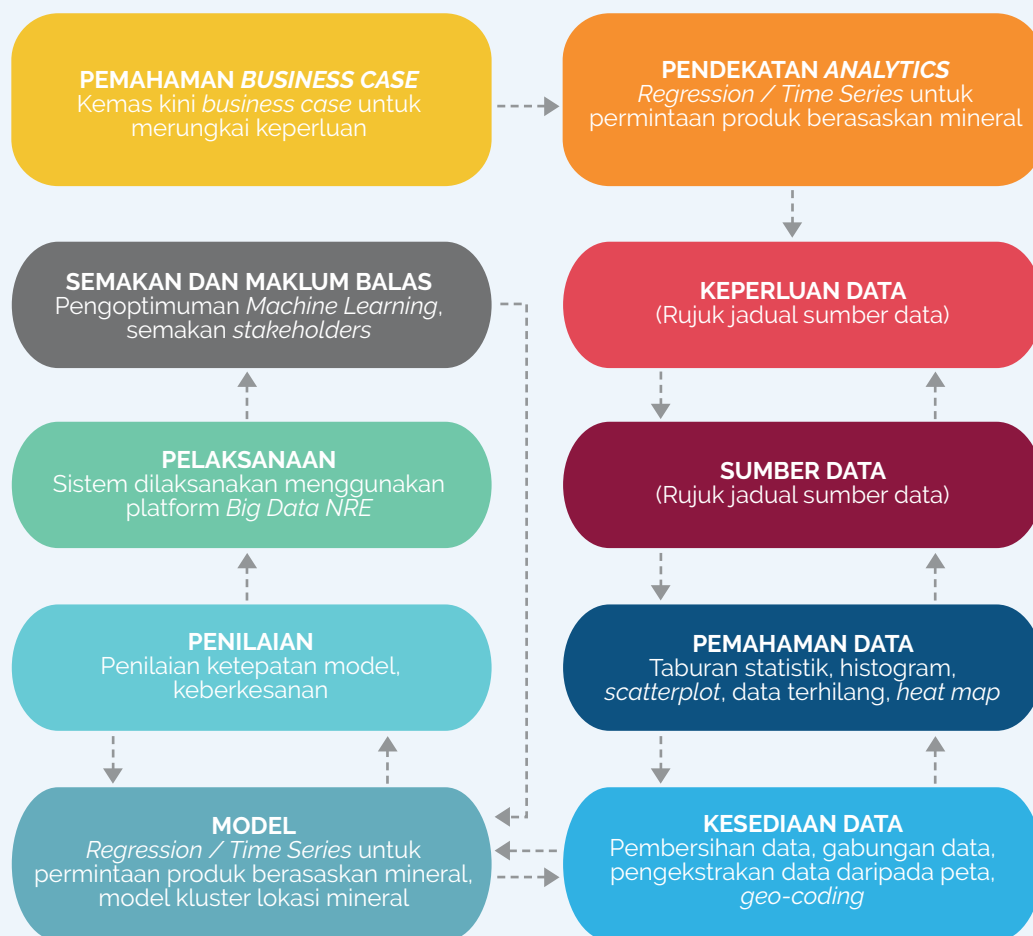
5.4.4 *Key Performance Index* (KPI)

Peningkatan nilai dagangan industri mineral di pasaran domestik dan global.

5.4.5 *Output Visualisasi dan Analisis*

- i) Paparan maklumat profil mineral dan bahan mineral.
- ii) Visualisasi lokasi mineral.
- iii) Visualisasi taburan perlombongan mineral.
- iv) Taburan pengeluaran dan import mineral utama.
- v) Taburan:
 - a) Profil pengeluar (mineral dan perlombongan).
 - b) Tenaga kerja.
 - c) Nilai harga produk perlombongan dan bahan mineral.
- vi) Taburan dagangan bagi industri berasaskan mineral.
- vii) Unjuran trend permintaan produk berasaskan mineral seperti emas, batu kapur, agregat batuan dan sebagainya untuk masa hadapan.

5.4.6 Metodologi Penghasilan *Big Data Analytics*



Rajah 3 - 13: Carta Alir Penghasilan *Big Data Analytics* untuk Maklumat Potensi Sumber Mineral Ekonomi

Metodologi pembangunan *business case* seperti rajah di atas mencadangkan pendekatan *Regression Linear* dan *Time Series* untuk menentukan permintaan produk berasaskan mineral.

Cadangan sumber data untuk *business case* ini adalah seperti berikut:

Keperluan Data	Sumber Data
Peta sumber mineral	JMG
Maklumat perlombongan dan pengkuarian (laporan perlombongan)	JMG
Statistik pengeluaran dan import / eksport mineral utama (laporan tahunan mineral)	KKLW
Statistik pengeluaran, tenaga kerja, perlesenan dan harga produk utama/ sampingan perlombongan (laporan industri perlombongan)	JMG
Statistik pihak pengeluar, pengeluaran dan harga mineral industri (laporan pengeluaran mineral industri dan direktori pengeluar-pengeluar mineral)	JMG
Statistik dagangan, pengeluaran, pihak pengeluar bagi industri berasaskan mineral (laporan industri berasaskan mineral)	JMG
Statistik dagangan mineral dan bahan mineral (<i>mineral trade</i>)	JMG
Statistik import dan eksport	DOSM
<i>Trend</i> dagangan mineral domestik dan luar negara	MATRADE
Statistik bahan mineral dalam industri pembinaan	MIDA
Data dari Kementerian Perdagangan Antarabangsa dan Industri. (berkenaan dengan mineral dan sumber asli)	MITI

Jadual 3 - 17: Sumber Data *Business Case* untuk Maklumat Potensi Sumber Mineral Ekonomi

5.4.7 Business Case Outcome

- i) Maklumat mengenai mineral dan lokasi perlombongan mineral.
- ii) Mengetahui keadaan semasa perdagangan industri berasaskan mineral.
- iii) Mengetahui nilai ekonomi yang dijana daripada industri.
- iv) Ramalan trend permintaan daripada sumber mineral.

5.4.8 Pengguna

- i) Pengurusan NRE dan JMG – membantu NRE dan pengurusan JMG memanfaatkan potensi sumber mineral dan merangka pelan strategik untuk meningkatkan potensi mineral bagi meningkatkan ekonomi negara.
- ii) Kerajaan Negeri – melalui kerjasama dengan kerajaan persekutuan, kerajaan negeri akan memperoleh maklumat potensi sumber mineral di negeri masing-masing dan merancang pengurusan sumber tersebut untuk meningkatkan ekonomi penduduk setempat dan negeri masing-masing.
- iii) Pengeluar Mineral – pengeluar mineral akan dapat merancang dan menyelaraskan pengeluaran sesuai dengan permintaan pasaran dan membantu dalam mengawal harga mineral mentah dengan pengeluaran mineral yang terancang.

5.4.9 Faedah dan Manfaat daripada Pembangunan Business Case

- i) Memberi maklumat yang terkini dan segera kepada pihak industri dan pengguna.
- ii) Membantu dalam merancang ekonomi negara melalui industri berasaskan mineral.

5.5 Pemantauan Geohazard

5.5.1 Latar Belakang dan Pernyataan Masalah

Bencana alam khususnya kejadian tanah runtuh dan banjir lumpur telah banyak merosakkan harta benda dan meragut nyawa penduduk di Malaysia. Risiko boleh diminimumkan dengan langkah pemantauan dan amaran awal sebelum sesuatu bencana tanah runtuh dan banjir terjadi.

5.5.2 Tujuan Terhadap Keperluan Big Data

Mewujudkan pusat maklumat setempat yang akan membantu JMG dan pihak berkuasa dalam mengenal pasti lokasi, dan potensi akan kemungkinan berlaku sesuatu geobencana (*geohazard*) seperti tanah runtuh dan banjir lumpur. Ini akan membantu pihak berkuasa dalam melaksanakan langkah-langkah pencegahan (mitigasi) seperti memberi amaran awal sebelum kejadian geobencana berlaku.

5.5.3 Objektif Business Case

- i) Menyediakan maklumat dan model peramalan berkaitan bencana alam *landslide* dan *mudflow*.
- ii) Membangunkan visualisasi *geohazard* berkaitan *landslide* dan *mudflow* untuk seluruh Malaysia.

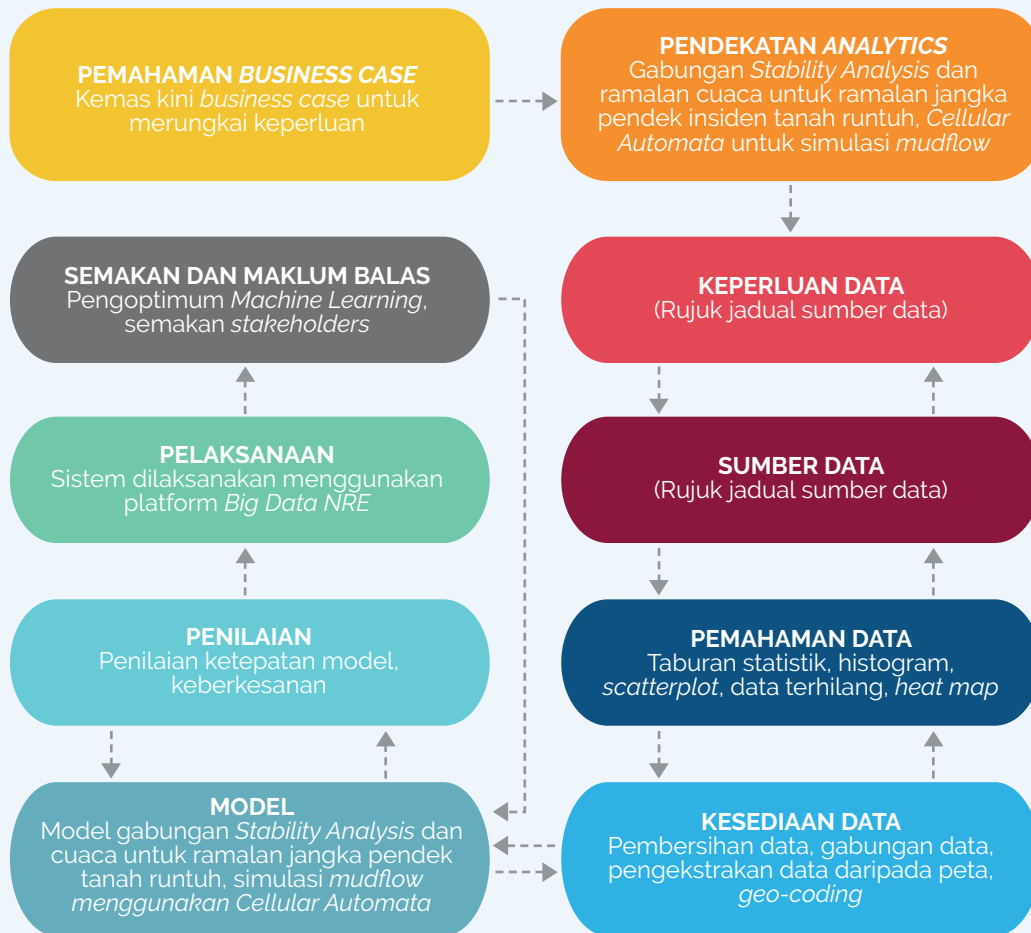
5.5.4 Key Performance Index (KPI)

Pengurangan kerugian disebabkan oleh bencana alam.

5.5.5 Output Visualisasi dan Analisis

- i) Visualisasi *geohazard map*.
- ii) Taburan populasi dan penduduk di kawasan bencana alam.
- iii) Model ramalan berkaitan *landslide* dan *mudflow*.
- iv) *Early warning* berkaitan bencana yang akan berlaku.

5.5.6 Metodologi Penghasilan *Big Data Analytics*



Rajah 3 - 14: Carta Alir Penghasilan *Big Data Analytics* untuk Pemantauan Geohazard

Metodologi pembangunan *business case* seperti rajah di atas mencadangkan beberapa pendekatan *analytics*. *Stability Analysis* dan ramalan hujan dapat meramalkan insiden kejadian tanah runtuh. Pendekatan *Cellular Automata* dapat membuat simulasi *mudflow* berdasarkan faktor-faktor tertentu.

Cadangan sumber data untuk *business case* ini adalah seperti berikut:

Keperluan Data	Sumber Data
Maklumat kedalaman air tanah	JMG
Data cerun	JMG
Populasi dan kepadatan penduduk	DOSM
<i>Slope displacement</i>	JKR
Data jenis tanah	DOA
Data guna tanah	DOA
Taburan hujan	JPS

Jadual 3 - 18: Sumber Data *Business Case* untuk Pemantauan *Geohazard*

5.5.7 *Business Case Outcome*

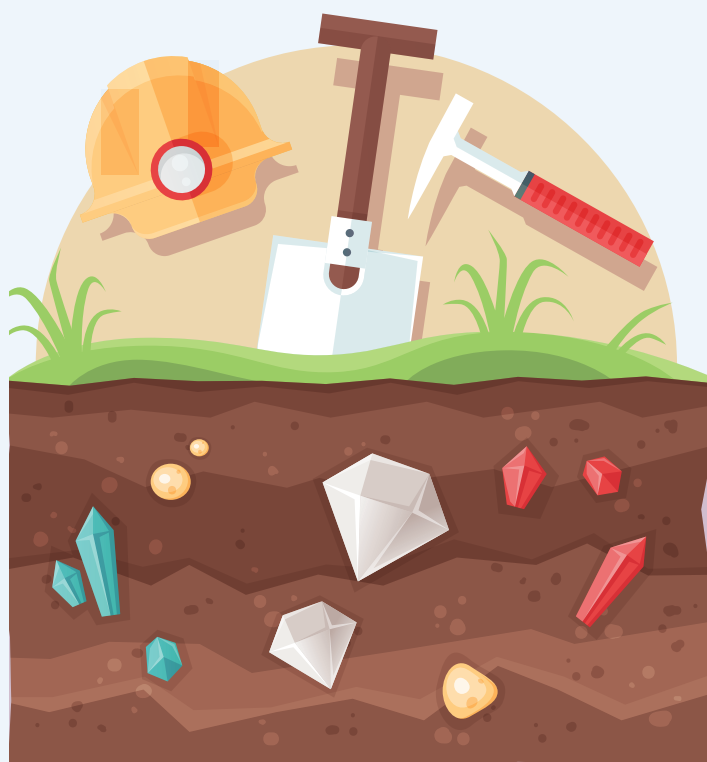
- i) Maklumat berkenaan taburan kawasan potensi *geohazard*.
- ii) Model ramalan berlakunya *landslide* dan *mudflow*.
- iii) Sistem amaran awal untuk tindakan pelbagai pihak bagi mengurangkan risiko kerugian.

5.5.8 Pengguna

- i) Pengurusan NRE dan JMG – memantau maklumat *geohazard* dan memberi input terhadap Agensi Pengurusan Bencana dan pihak keselamatan.
- ii) Agensi Pengurusan Bencana (NADMA) – maklumat yang diperoleh membolehkan NADMA membuat persediaan dan langkah proaktif pengurusan bencana.
- iii) Pihak keselamatan dan *local authorities* – *early warning* membantu dalam mengaktifkan langkah persediaan yang boleh diambil untuk membantu orang awam bagi mengelakkan situasi yang tidak diinginkan.

5.5.9 Faedah dan Manfaat daripada Pembangunan *Business Case*

- i) Model yang dibangunkan dapat digunakan oleh pelbagai pihak dalam membuat persediaan dan langkah berjaga-jaga.
- ii) Membantu dalam mengurangkan risiko kerugian harta benda dan nyawa.
- iii) Menjadi sumber untuk pasukan keselamatan merangka strategi menyelamatkan.



BIODIVERSITI DAN PERHUTANAN

- Pengurusan Biodiversiti Hutan Dalam Hutan Simpanan Kekal di Semenanjung Malaysia
- *Marine Fauna/ Flora Sightings in Marine Park Area*
- *Marine Water Quality Marine Park Area*
- *Human-Wildlife Conflict*
- *Analytical Tool for Forest Management Planning*
- Penganalisisan dan Peramalan Insiden Kebakaran Hutan di Semenanjung Malaysia
- Pemantauan dan Peramalan Penerokaan Hutan dan Pembalakan Haram





Cadangan *business case* oleh jabatan dan agensi dalam bidang Biodiversiti dan Perhutanan adalah seperti berikut:

Bil	Business Case	Pencadang (Jabatan/ Agensi)
1	Pengurusan Biodiversiti Hutan Dalam Hutan Simpanan Kekal di Semenanjung Malaysia	JPSM
2	<i>Marine Fauna/ Flora Sightings in Marine Park Area</i>	JTLM
3	<i>Marine Water Quality Marine Park Area</i>	JTLM
4	<i>Human-Wildlife Conflict (HWC)</i>	PERHILITAN
5	Penganalisaan dan Peramalan Insiden Kebakaran Hutan di Semenanjung Malaysia	JPSM
6	Pemantauan dan Peramalan Penerokaan Hutan dan Pembalakan Haram di Semenanjung Malaysia	JPSM
7	<i>Analytical Tool for Forest Management Planning</i>	FRIM

Jadual 3 - 19: Senarai *Business Case* dalam bidang Biodiversiti dan Perhutanan

6.1 Pengurusan Biodiversiti Hutan dalam Hutan Simpanan Kekal di Semenanjung Malaysia

6.1.1 Latar Belakang dan Pernyataan Masalah

Biodiversiti hutan di Semenanjung Malaysia terdiri daripada pelbagai jenis dan sangat kompleks. Khazanah biodiversiti hutan ini perlu terus diurus dan dipelihara secara lestari bagi memastikan ia dapat dikekalkan untuk generasi kini dan masa hadapan. Walau bagaimanapun, biodiversiti hutan terdedah kepada kesan kemusnahan akibat faktor semula jadi dan manusia. Kemusnahan biodiversiti hutan akan memberikan impak kepada sosial, ekonomi dan alam sekitar.

6.1.2 Tujuan Terhadap Keperluan *Big Data*

JPSM telah mencadangkan satu *business case* yang secara spesifik merujuk kepada biodiversiti dalam kawasan hutan simpanan kekal. Satu sistem *big data* dicadangkan untuk membantu dalam menguruskan biodiversiti ini dan menganalisis impak daripada bencana alam dan aktiviti manusia seperti pencerobohan dan pengubahsuaian hutan.

6.1.3 Objektif *Business Case*

- i) Membuat paparan visual terhadap sumber biodiversiti hutan dalam hutan simpanan kekal (HSK) di Semenanjung Malaysia.

- ii) Membuat model peramalan terhadap masa berlaku, kawasan terlibat dan angka kerugian sumber biodiversiti hutan berdasarkan faktor-faktor utama terhadap keterbukaan kawasan HSK seperti:
 - a) Bencana alam.
 - b) Pencerobohan hutan.
 - c) Pengubahsuaian.

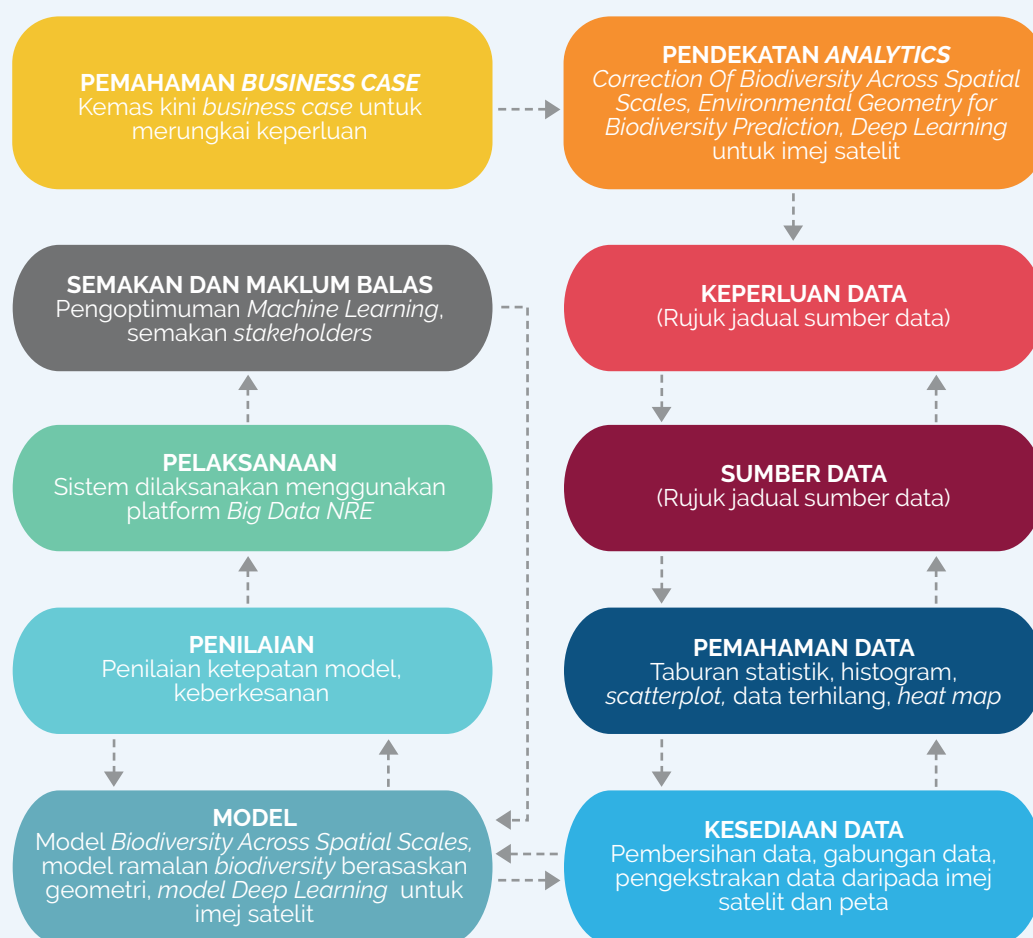
6.1.4 Key Performance Index (KPI)

Tahap keterbukaan hutan dalam hutan simpanan kekal.

6.1.5 Output Visualisasi dan Analisis

- i) Visualisasi biodiversiti hutan dalam HSK di Semenanjung Malaysia.
- ii) Visualisasi dan trend ramalan bencana alam, pencerobohan dan pengubahsuaian yang boleh menjejaskan biodiversiti hutan.
- iii) Senario dan impak analisis pembukaan HSK kepada sosial, ekonomi dan alam sekitar.

6.1.6 Metodologi Penghasilan *Big Data Analytics*



Rajah 3 - 15: Carta Alir Penghasilan *Big Data Analytics* untuk Pengurusan Biodiversiti Hutan Dalam Hutan Simpanan Kekal di Semenanjung Malaysia

Metodologi pembangunan *business case* seperti rajah di atas mencadangkan pendekatan *Correlation of Biodiversity Across Spatial Scales* dan *Environmental Geometry for Biodiversity Prediction* sebagai model ramalan. *Deep Learning* digunakan sebagai untuk menganalisis imej satelit.

Cadangan sumber data untuk *business case* ini adalah seperti berikut:

Keperluan Data	Sumber Data
Data hutan simpanan kekal	Jabatan Perhutanan Negeri
Data litupan kawasan berhutan	JPSM
Data penguatkuasaan hutan	JPSM
<i>National Forest Inventory (NFI)</i>	JPSM, Jabatan Perhutanan Negeri
Data guna tanah	DOA

Keperluan Data	Sumber Data
Data cuaca dan suhu	MET
Data hidupan liar	PERHILITAN
Data Kadaster dan Contour Sungai	JUPEM
Data Jalan	JKR
Data harga pasaran balak dan hidupan liar	*Tidak dinyatakan
Data penempatan	*Tidak dinyatakan

Jadual 3 - 20: Sumber Data *Business Case* untuk Pengurusan Biodiversiti Hutan Dalam Hutan Simpanan Kekal di Semenanjung Malaysia

6.1.7 *Business Case Outcome*

- i) Membantu dalam memantau biodiversiti hutan dalam HSK di Semenanjung Malaysia.
- ii) Model peramalan yang boleh membantu pihak pengurusan dan penguat kuasa dalam merangka langkah strategik pengurusan biodiversiti hutan dalam HSK di Semenanjung Malaysia.

6.1.8 Pengguna

- i) JPSM dan Jabatan Perhutanan Negeri – merangka langkah strategik dalam pengurusan biodiversiti hutan dan merancang aktiviti pemulihan hutan.
- ii) Penguat kuasa JPSM dan Jabatan Perhutanan Negeri – penggunaan model ramalan akan memanfaatkan unit penguatkuasaan dalam merangka langkah persediaan berdasarkan impak sekiranya berlaku pembukaan hutan.

6.1.9 Faedah dan Manfaat daripada Pembangunan *Business Case*

- i) Model peramalan digunakan untuk penguatkuasaan dan pengurusan sebagai langkah persediaan sebelum berlaku pembukaan HSK yang boleh menjejaskan biodiversiti hutan.
- ii) Menjadi sumber rujukan kepada kementerian lain dalam usaha sama memastikan biodiversiti hutan terjamin.
- iii) Kawalan pembangunan, penempatan dan pengubah hasilan serta industri berdasarkan impak analisis daripada model peramalan.

6.2 *Marine Fauna/ Flora Sightings in Marine Park Area*

6.2.1 Latar Belakang dan Pernyataan Masalah

Taman Laut Malaysia merupakan satu tarikan pelancongan dari dalam dan luar negara. Ini disebabkan oleh perairan negara yang kaya dengan sumber laut, batu karang dan pulau-pulau yang menarik. Kawasan *marine park* ini telah menjadi salah satu sumber pendapatan negara melalui industri ekopelancongan. Terdapat beberapa kajian yang pernah dijalankan menunjukkan bahawa perairan negara kita juga adalah laluan migrasi spesies yang jarang ditemui seperti ikan paus, *whale shark*, penyu dan ikan lumba-lumba.

6.2.2 Tujuan Terhadap Keperluan *Big Data*

Cadangan pembangunan *business case* adalah sebagai pusat pengumpulan data dan maklumat untuk mengenal pasti musim dan lokasi *sightings* yang menarik sebagai satu lagi tarikan utama *marine park* negara dan seterusnya mampu meningkatkan lagi ekonomi negara dalam sektor ekopelancongan.

6.2.3 Objektif *Business Case*

- i) Identifikasi kawasan *sightings* (jumpaan) flora dan fauna marine di kawasan taman laut.
- ii) Mengenal pasti kawasan ragutan, migration grazing dan kawasan pembiakan spesies hidupan laut.
- iii) Mengenal pasti musim setiap *sightings*.

6.2.4 Key Performance Index (KPI)

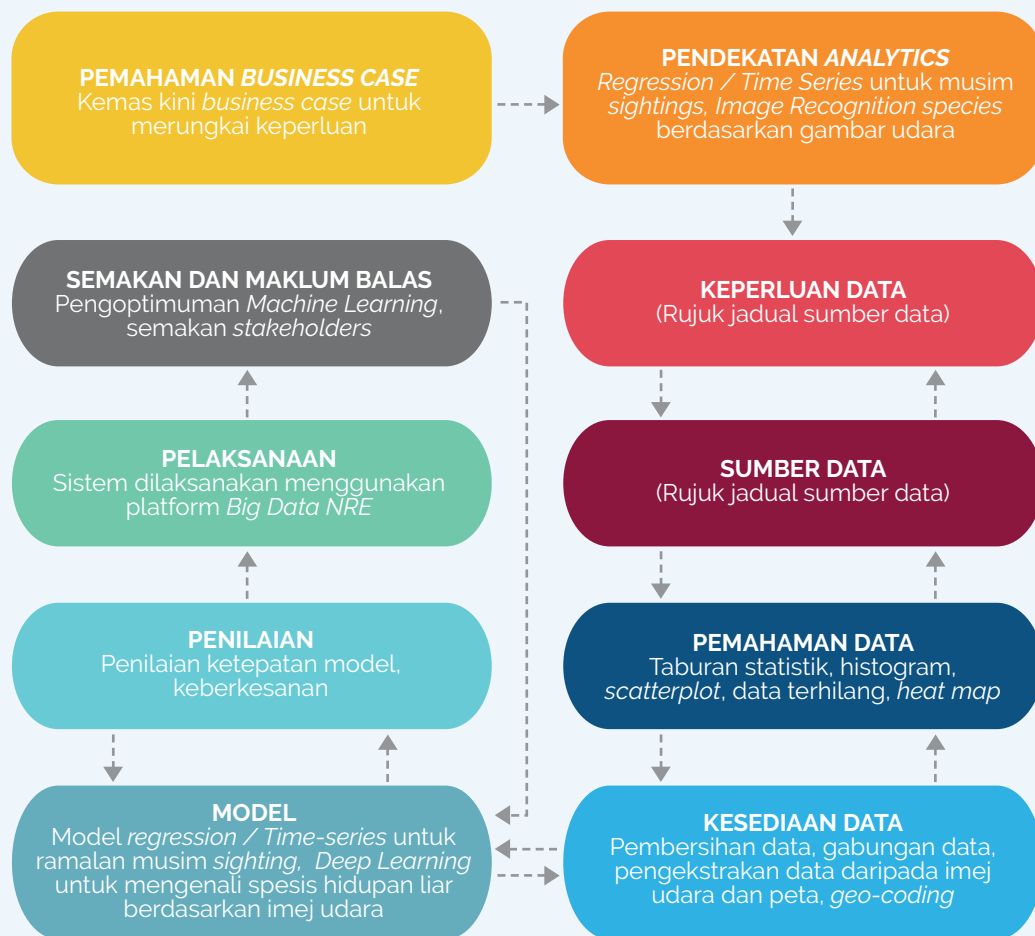
KPI yang dikenal pasti untuk mengukur keberhasilan *business case* adalah seperti berikut:

- Bilangan lokasi *sightings*.
- Nilai ekonomi yang dijana dari *marine park*.
- Kenaikan angka bilangan pelancong luar.
- Species* (mamalia laut dan penyu) *population number*.
- Distribution of species* (mamalia laut dan penyu).
- Create zoning*.

6.2.5 Output Visualisasi dan Analisis

- Spatial distribution of species*.
- Temporal* (hari, minggu, bulan, tahun) *distribution of species*.
- Profil spesies haiwan laut.
- Ramalan terhadap musim *sightings*.

6.2.6 Metodologi Penghasilan *Big Data Analytics*



Rajah 3 - 16: Carta Alir Penghasilan *Big Data Analytics* untuk *Marine Fauna/ Flora Sightings in Marine Park Area*

Metodologi pembangunan *business case* seperti rajah di atas mencadangkan pendekatan *Regression/ Time Series* untuk menganalisis dan meramalkan musim *sightings*. Selain itu *Image Recognition* untuk mengenal pasti spesies melalui imej data yang dicerap.

Dalam cadangan *business case* ini, sumber data masih belum ditentukan kerana ketiadaan aplikasi dan mekanisme pencerapan data yang telah dilaksanakan. Oleh itu, perancangan dan implementasi terhadap kaedah pencerapan data perlu dibuat terlebih dahulu agar objektif *business case* ini tercapai. Antara kaedah pencerapan data yang boleh dilaksanakan oleh pihak JTLM boleh adalah seperti berikut:

- i) Rakaman imej daripada udara dan laut.
- ii) Membuat rekod menggunakan sistem aplikasi pengurusan.
- iii) Data *crowd sourcing* daripada penyelam bebas di *marine park*.
- iv) Data daripada kajian dan penyelidikan yang pernah dijalankan.

Cadangan meta data yang diperlukan dalam *business case* ini pula adalah seperti di bawah:

- i) Profil mamalia laut (*dolphin, paus, porpoise, dugong* dan jenis penyu)
 - a) Temporal: tarikh, masa.
 - b) *Spatial: longitude, latitude, depth (surface, mid water, bottom).*
 - c) Jenis spesies: *dolphin, paus, porpoise, dugong*, jenis penyu.
 - d) Bilangan: *single, couple, pod (group), mother and calf.*
 - e) Jantina.
 - f) Umur/ saiz: dewasa, juvenile, anak.
 - g) Foto.
 - h) Aktiviti: *grazing* (meragut), *rest* (rehat), *mating* (mengawan), *swim* (berenang), dan *milking* (menyusu).
- ii) Selain itu, data daripada Agensi Penguatkuasaan Maritim Malaysia (APMM) dan penyelidik juga diperlukan.

6.2.7 Business Case Outcome

- i) Membantu dalam pengumpulan maklumat mengenai lokasi yang berpotensi diketengahkan sebagai kawasan konservasi ekopelancongan melalui *sightings* hidupan laut yang jarang ditemui.
- ii) Mengenal pasti musim tertentu untuk disampaikan kepada orang awam dan pengurusan pelancongan.

6.2.8 Pengguna

- i) JTLM – membantu JTLM dalam menyampaikan maklumat kepada badan penggalak pelancongan sebagai langkah promosi. Selain itu ia turut membantu dalam membuat zoning terhadap lokasi yang berpotensi sebagai tempat ekopelancongan dan kawasan tutup untuk konservasi.
- ii) Penyelidik – membenarkan penggunaan data-data tertentu untuk tujuan penyelidikan dalam menambah baik dasar dan pengoperasian pengurusan sedia ada sebagai usaha dalam membantu pemeliharaan dan pertambahan lokasi *sightings* pemuliharaan dan pengekalan spesies yang terancam.
- iii) Agensi Swasta – ramalan terhadap musim *sightings* dapat membantu agensi swasta dalam industri ekopelancongan untuk membuat perancangan *event*, aktiviti dan kemudahan kepada pelancong yang datang.
- iv) Orang Awam – maklumat tertentu boleh didedahkan kepada orang awam seperti musim *sightings* yang boleh dijadikan sebagai suatu *tourism* info dalam usaha menarik lebih ramai pelancong.

6.2.9 Faedah dan Manfaat daripada Pembangunan Business Case

- i) Menjana sumber ekonomi melalui ekopelancongan.
- ii) Pengurusan sumber khazanah seperti ikan paus dan penyu utk generasi masa hadapan.
- iii) Perlindungan kawasan *breeding, migration* dan *feeding area*.

6.3 Marine Water Quality Marine Park Area

6.3.1 Latar Belakang dan Pernyataan Masalah

Taman Laut Malaysia merupakan satu tarikan pelancongan dari dalam dan luar negara dan telah menjana industri pelancongan negara sejak sekian lama. Ini disebabkan oleh perairan negara yang kaya dengan hidupan dan sumber laut dan kepelbagaian jenis batu dan terumbu karang. Oleh itu langkah pemeliharaan terutamanya di *marine park*, adalah sangat penting dalam mengekalkan tarikan utama pelancongan di Malaysia.

6.3.2 Tujuan Terhadap Keperluan *Big Data*

Tujuan *business case* yang dicadangkan adalah untuk menghasilkan satu *analytical tools*, bertujuan untuk memantau dan membantu dalam usaha pemeliharaan kualiti air di kawasan *marine park*, *mass coral bleaching* dan seterusnya mengekalkan ekosistem di kawasan tersebut.

6.3.3 Objektif *Business Case*

- Memantau tahap kualiti air dan *ecosystem health* di kawasan *marine park*.
- Memantau impak alam sekitar daratan kepada tahap ekosistem *marine park* (*from Highland to Ocean (H2O) impact*).

- Mengenal pasti parameter untuk menentukan kualiti air dan ekosistem di *marine park*.

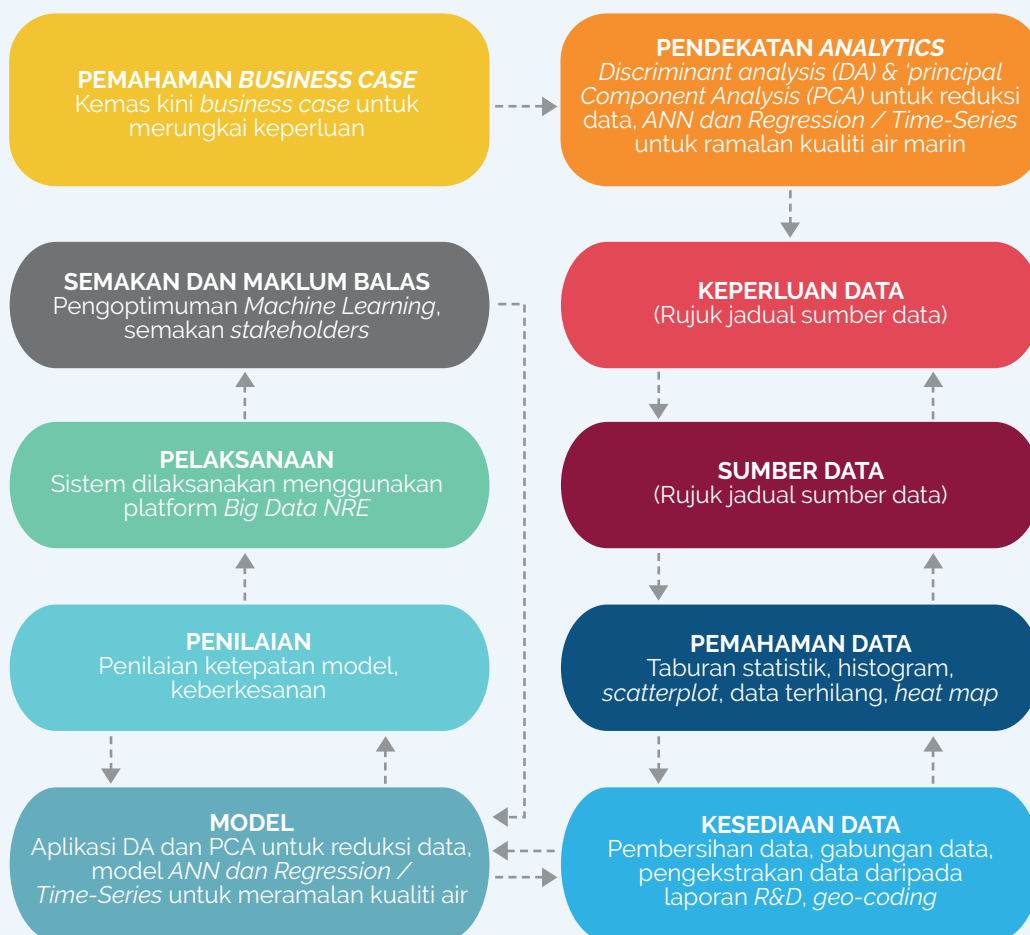
6.3.4 *Key Performance Index* (KPI)

- Peningkatan kualiti air marin.

6.3.5 *Output Visualisasi dan Analisis*

- Peningkatan kualiti air marin.
- Indeks kualiti air sungai.
- Kawasan selamat untuk mandi dan rekreasi.

6.3.6 Metodologi Penghasilan *Big Data Analytics*



Rajah 3 - 17: Carta Alir Penghasilan *Big Data Analytics* untuk *Marine Water Quality Marine Park Area*

Metodologi pembangunan *business case* seperti rajah di atas mencadangkan pendekatan *Discriminant Analysis* dan *Principal Component Analysis* untuk reduksi data (transformasi maklumat dipecahkan kepada komponen kecil yang lebih bermakna). Selain itu kaedah *Artificial Neural Network* (ANN) dan *Regression* digunakan untuk meramalkan kualiti air laut.

Cadangan sumber data untuk *business case* ini adalah seperti di bawah:

Keperluan Data	Sumber Data
<i>Marine water quality</i>	JTLM, JAS
Indeks kualiti alam sekitar	JAS
Kajian dan penyelidikan universiti	Universiti/ Institusi Pendidikan

Jadual 3 - 21: Sumber Data *Business Case* untuk *Marine Water Quality Marine Park Area*

Terdapat cadangan sumber data lain sebagai input analisis ini iaitu rekod keadaan dan tahap kesihatan coral. Walau bagaimanapun data-data ini masih belum diselaraskan untuk digunakan bagi tujuan analisa *big data*. Oleh itu, cadangan untuk menyelaraskan dan merekodkan data adalah perlu sebelum *business case* ini boleh dibangunkan.

6.3.7 *Business Case Outcome*

- Membantu dalam pengumpulan maklumat mengenai keadaan kualiti alam sekitar di kawasan *marine park*.
- Memanfaatkan data untuk sumber maklumat dalam mengawal fenomena *mass coral bleaching* yang akan merosakkan hidupan *coral reef*.

6.3.8 Pengguna

- Pengurusan JTLM – membantu JTLM dalam langkah strategik pemeliharaan kualiti air di *marine park* memelihara *coral reef* daripada pupus. Selain itu dapat membantu JTLM dalam mengenal pasti parameter yang boleh dijadikan penanda aras untuk mengukur indeks kualiti air di perairan *marine park*.
- Penyelidik – membenarkan penggunaan data-data tertentu untuk tujuan penyelidikan dalam menambah baik dasar dan pengoperasian sedia ada sebagai usaha dalam membantu pemeliharaan kawasan *marine park* daripada *climate change*.
- Orang Awam – memberi maklumat kawasan rekreasi atau mandi yang selamat (konsep *red flag*).

6.3.9 Faedah dan Manfaat daripada Pembangunan *Business Case*

- Menjana sumber ekonomi melalui ekopelancongan.
- Mengekalkan sumber marin negara.
- Membantu langkah mitigasi pemeliharaan sumber marin negara.

6.4 *Human-Wildlife Conflict (HWC)*

6.4.1 Latar Belakang dan Pernyataan Masalah

Jabatan Perlindungan Hidupan Liar dan Taman Negara (PERHILITAN) adalah sebuah agensi di bawah Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar yang bertanggungjawab dalam menguruskan masalah konflik manusia-hidupan liar di Semenanjung Malaysia. Konflik manusia- hidupan liar boleh menyebabkan kehilangan nyawa, kecederaan, kemusnahan tanaman, kematian ternakan dan juga kemusnahan harta benda.

Sejumlah 32,048 aduan gangguan hidupan liar telah diterima oleh PERHILITAN bermula tahun 2011 hingga 2015. Spesies hidupan liar yang paling banyak menimbulkan konflik ialah kera dengan 19,182 aduan (59.85%), diikuti oleh spesies babi hutan dengan 3,586 aduan (11.19%), gajah dengan 2,622 aduan (8.18%), musang pandan dengan 2,093 aduan (6.53%) dan beruk dengan 1,289 aduan (4.02%).

6.4.2 Tujuan Terhadap Keperluan *Big Data*

Cadangan pembangunan *business case* adalah sebagai pusat pengumpulan data dan maklumat untuk mengenal pasti lokasi, spesies dan masa berlakunya konflik manusia - hidupan liar bagi memastikan pengurusan konflik manusia-hidupan liar dapat diuruskan dengan cara yang sistematik dan tahap keseriusan impaknya adalah terkawal.

6.4.3 Objektif *Business Case*

- Identifikasi lokasi, spesies dan masa puncak berlakunya konflik.
- Meramal kawasan baru yang berkemungkinan berlakunya konflik.

6.4.4 Key Performance Index (KPI)

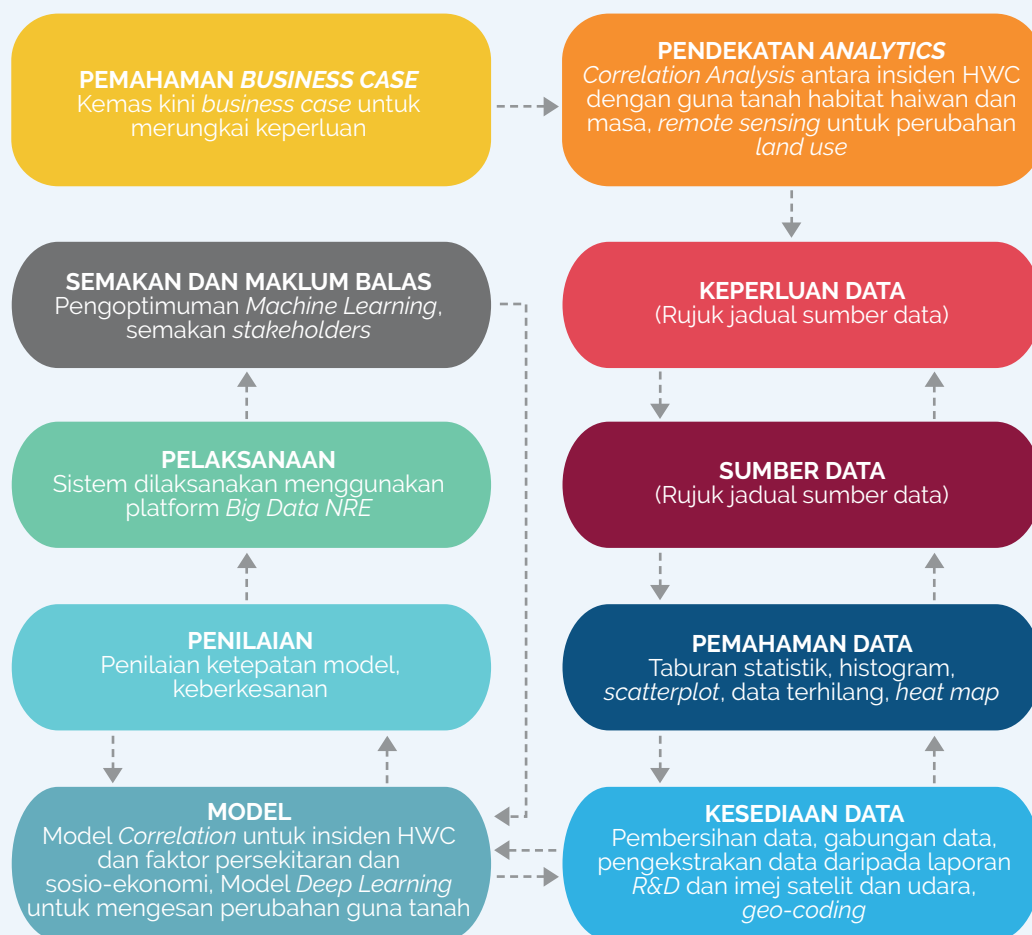
KPI yang dikenal pasti untuk mengukur keberhasilan *business case* adalah seperti berikut:

- i) Bilangan kawasan konflik manusia-hidupan liar.
- ii) Anggaran populasi spesies konflik yang terlibat.

6.4.5 Output Visualisasi dan Analisis

- i) Mengesan lokasi, spesies dan masa konflik manusia kehidupan liar.
- ii) Ramalan kawasan yang berpotensi berlakunya konflik.

6.4.6 Metodologi Penghasilan *Big Data Analytics*



Rajah 3 - 18: Carta Alir Penghasilan *Big Data Analytics* Human-Wildlife Conflict (HWC)

Metodologi pembangunan *business case* seperti rajah di atas mencadangkan pendekatan *Correlation Analysis* untuk mengkaji hubung kait aktiviti guna tanah, haiwan dan masa kejadian dalam konflik ini.

Cadangan sumber data untuk *business case* ini adalah seperti di bawah:

Keperluan Data	Sumber Data
Data aduan gangguan kehidupan liar	PERHILITAN
Kawasan perlindungan kehidupan liar	PERHILITAN
Data taburan kehidupan liar	PERHILITAN

Keperluan Data	Sumber Data
Data guna tanah	DOA
Hutan simpan	JPSM, JPBD, ARSM.
Kampung dan kepadatan penduduk	DOSM
Maklumat tanaman/pokok	DOA/ FELDA/ FELCRA/ MPOB/ MPIC
Kajian universiti	Universiti Awam, Swasta
Data cuaca dan suhu	MET
Kawasan rekreasi	PBT, JPSM, MOTAC
Media sosial	Syarikat swasta
Data perancangan pembangunan	JPBD
Data lokasi pembuangan sisa pepejal , atau <i>waste management</i> .	PBT

Jadual 3 - 22: Sumber Data *Business Case Human-Wildlife Conflict (HWC) Analysis*

6.4.7 Business Case Outcome

- Dapat menjangkakan lokasi yang berpotensi berlakunya konflik manusia hidupan liar.
- Dapat mengambil tindakan awal dan langkah mitigasi bagi menangani konflik.

6.4.8 Pengguna

- Pihak pengurusan PERHILITAN – membantu Jabatan dalam merancang dan mengurus berkenaan konflik hidupan liar di Semenanjung Malaysia.
- Penyelidik – membuka peluang kepada penyelidik membuat kajian tingkah laku hidupan liar terhadap manusia.
- Agensi Swasta – ramalan terhadap konflik di kawasan komersial, ladang dan premis dapat memberikan amaran awal serta dapat merancang langkah pencegahan awal.
- Orang Awam – maklumat tertentu boleh didedahkan kepada orang awam sebagai amaran awal terutama di kawasan rekreasi, perkampungan dan perumahan.

6.4.9 Faedah dan Manfaat daripada Pembangunan Business Case

- Mengurangkan kos kerugian akibat konflik manusia hidupan liar.
- Meningkatkan kecekapan tindakan dan seiring dengan hasrat kerajaan "Rakyat Didahulukan, Pencapaian Diutamakan".
- Membantu menguruskan hidupan liar sebagai sumber khazanah negara.

6.5 Penganalisaan dan Peramalan Insiden Kebakaran Hutan di Semenanjung Malaysia

6.5.1 Latar Belakang dan Pernyataan Masalah

Keadaan cuaca yang panas dan gelombang haba khususnya pada musim kemarau, dilihat antara punca kejadian kebakaran hutan di Semenanjung Malaysia terutamanya di kawasan hutan paya gambut. Kejadian ini sering kali meninggalkan kesan buruk terhadap kehilangan habitat dan kehidupan flora dan fauna. Kejadian yang berterusan juga akan memberi impak yang besar terhadap

kualiti udara di sekitar tempat kejadian dan boleh menjadi lebih buruk sehingga seluruh negara turut menerima kesannya.

6.5.2 Tujuan Terhadap Keperluan *Big Data*

Berdasarkan situasi ini dan impak kepada alam sekitar, Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia mencadangkan untuk mewujudkan satu sistem *big data* yang bertindak sebagai *analytical tools* bertujuan untuk memantau dan membantu kawalan kejadian kebakaran hutan dan mampu untuk menambah baik langkah mitigasi dalam mengawal kebakaran.

6.5.3 Objektif *Business Case*

- i) Mengenal pasti kawasan *hotspot* berlakunya kejadian kebakaran hutan.

- ii) Membangunkan model ramalan (*prediction model*) bagi meramalkan kejadian kebakaran hutan berdasarkan kepada faktor-faktor persekitaran (cuaca, tanah, guna tanah, penempatan).
- iii) Merangka langkah mitigasi dan meramal impak akibat berlakunya kejadian kebakaran hutan.

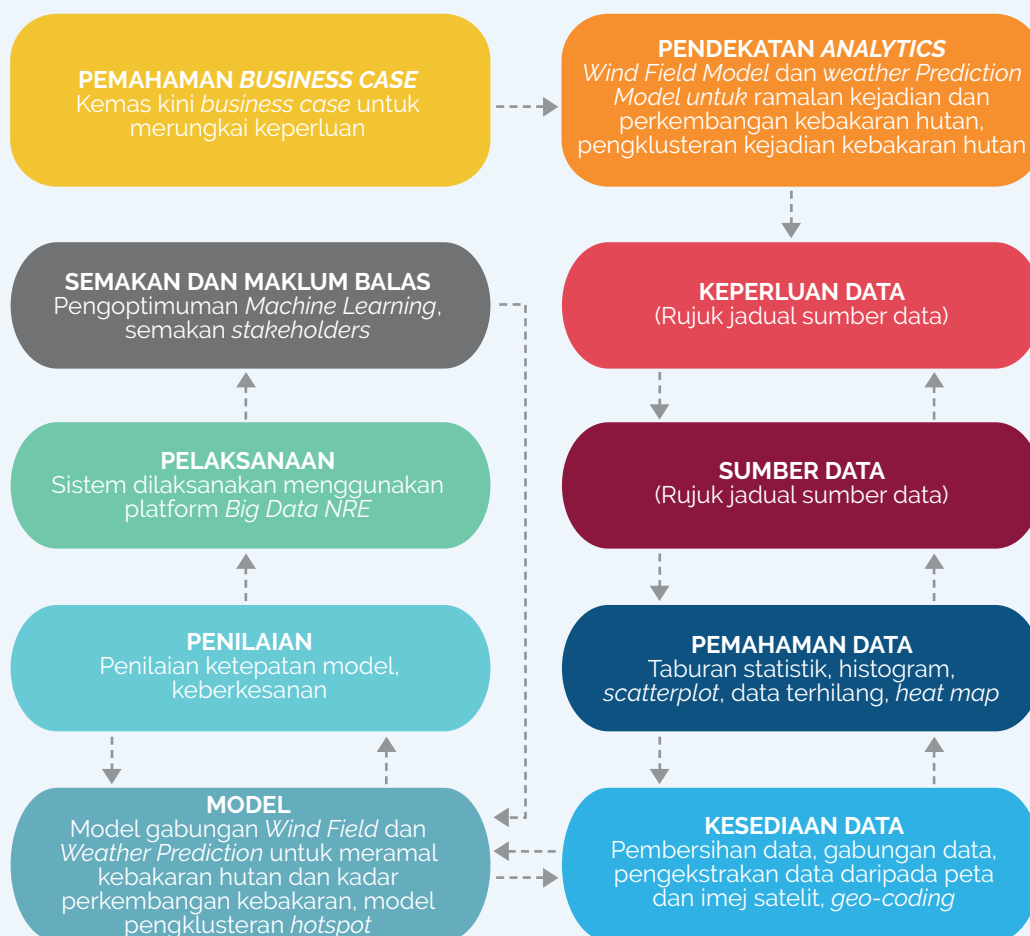
6.5.4 *Key Performance Index* (KPI)

Pengurangan kejadian kebakaran hutan.

6.5.5 *Output Visualisasi dan Analisis*

- i) Taburan kawasan *hotspot* kejadian kebakaran hutan.
- ii) Ramalan kejadian kebakaran hutan berdasarkan maklumat cuaca, tanah, guna tanah dan penempatan.

6.5.6 Metodologi Penghasilan *Big Data Analytics*



Rajah 3 - 19: Carta alir penghasilan *Big Data Analytics* untuk Penganalisaan dan Peramalan Insiden Kebakaran Hutan di Semenanjung Malaysia

Metodologi pembangunan *business case* seperti rajah di atas mencadangkan pendekatan *Wind Field Model* dan *Weather Prediction Model* untuk ramalan kejadian dan sebaran kebakaran hutan. Selain itu analisis *Clustering* dicadangkan untuk penghasilan analisis kejadian kebakaran hutan.

Cadangan sumber data untuk *business case* ini adalah seperti berikut:

Keperluan Data	Sumber Data
Peta kawasan berhutan	JPSM
Rekod kejadian kebakaran hutan yang lepas	JPSM
Data guna tanah	DOA
Data cuaca	MET
Data kependudukan dan penempatan	DOSM
Data/ maklumat infrastruktur (jaringan jalan perhubungan)	JKR, KKLW, JPBD
Data jaringan sungai, badan air (<i>water body</i>) dan <i>tube well</i>	JPS dan badan kawalan air
Maklumat titik panas (<i>hotspot</i>)	MET, ARSM

Jadual 3 - 23: Sumber Data *Business Case* untuk Penganalisaan dan Peramalan Insiden Kebakaran Hutan di Semenanjung Malaysia

6.5.7 *Business Case Outcome*

- i) Pengguna boleh mendapatkan maklumat mengenai kawasan yang sering mengalami kejadian kebakaran.
- ii) Sistem ramalan sebagai trigger point, dalam menentukan kejadian kebakaran yang bakal berlaku di masa akan datang.

6.5.8 Pengguna

- i) Pihak pengurusan JPSM – memantau kejadian kebakaran hutan dalam merangka dasar, pelan kerja dan langkah mitigasi dalam pengurusan kebakaran hutan bagi mengurangkan kerugian dan kemusnahan hutan dan hasilnya.
- ii) Penyelidik FRIM, Institut Pengajian Tinggi Awam dan Swasta – membenarkan penggunaan data-data tertentu untuk tujuan penyelidikan dalam menambah baik dasar dan pengoperasian sedia ada sebagai usaha dalam membantu mengawal kejadian kebakaran hutan.
- iii) Pasukan Keselamatan (Bomba) – membantu pasukan keselamatan dalam membuat persediaan dan berjaga-jaga berdasarkan ramalan kejadian kebakaran yang bakal berlaku.

- iv) Jabatan dan Agensi Kerajaan – memberi input terhadap jabatan lain seperti Jabatan Alam Sekitar (JAS) dan PBT untuk tujuan pengawalan kualiti alam sekitar dan pengurusan penduduk tempatan.
- v) Orang Awam – pendedahan data tertentu boleh menjadi sumber rujukan dalam mendidik orang awam tentang punca kebakaran hutan. Selain itu turut membantu orang awam dalam sentiasa berjaga-jaga tentang kejadian kebakaran yang bakal berlaku sekiranya mereka berada di persekitaran kawasan *hotspot*.

6.5.9 Faedah dan Manfaat daripada Pembangunan *Business Case*

- i) Model ramalan yang dibangunkan dapat digunakan oleh pasukan pemantau untuk membuat persediaan sebelum berlakunya kejadian penerokaan hutan dan pembalakan haram.
- ii) Membantu mengekalkan kelestarian hutan dalam mengurangkan kerugian daripada segi kemusnahan dan kehilangan biodiversiti, kemusnahan harta benda, kesihatan dan keselamatan awam.
- iii) Menjadi sumber rujukan kepada lain-lain agensi dalam mengatasi impak kejadian penerokaan hutan dan pembalakan haram serta membuat perancangan pembangunan guna tanah persekitaran.

6.6 Pemantauan dan Peramalan Penerokaan Hutan dan Pembalakan Haram di Semenanjung Malaysia

6.6.1 Latar Belakang dan Pernyataan Masalah

Kejadian pembalakan dan penerokaan haram di Semenanjung Malaysia merupakan suatu jenayah dalam bidang perhutanan. Ini merupakan suatu ancaman kepada biodiversiti, hasil hutan dan penduduk orang asal. Penebangan pokok yang berleluasa mengakibatkan antaranya hakisan tanah, pencemaran air dari kawasan tadahan dan pemanasan global. Keperluan terhadap aspek pemantauan adalah penting untuk mengurangkan kejadian penerokaan dan pembalakan haram.

6.6.2 Tujuan Terhadap Keperluan *Big Data*

Berdasarkan impak yang dinyatakan, Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia mencadangkan untuk mewujudkan satu sistem *big data* yang dapat bertindak sebagai *analytical tools* bertujuan untuk memantau dan membantu kawalan kejadian penerokaan hutan dan pembalakan haram ini.

6.6.3 Objektif *Business Case*

- Mengenal pasti kawasan *hotspot* berlakunya kejadian penerokaan hutan dan pembalakan haram.
- Membangunkan model ramalan (*prediction model*) bagi meramalkan kejadian penerokaan hutan dan pembalakan haram melalui maklumat orang awam, trend perubahan hutan, laluan pembalakan baru dan kekerapan kejadian yang lepas.
- Melengkapkan pasukan penguatkuasaan dengan maklumat terkini bagi mencegah kejadian penerokaan hutan dan pembalakan haram.
- Merangka langkah mitigasi dan meramal impak berlakunya kejadian penerokaan hutan dan pembalakan haram.

6.6.4 *Key Performance Index* (KPI)

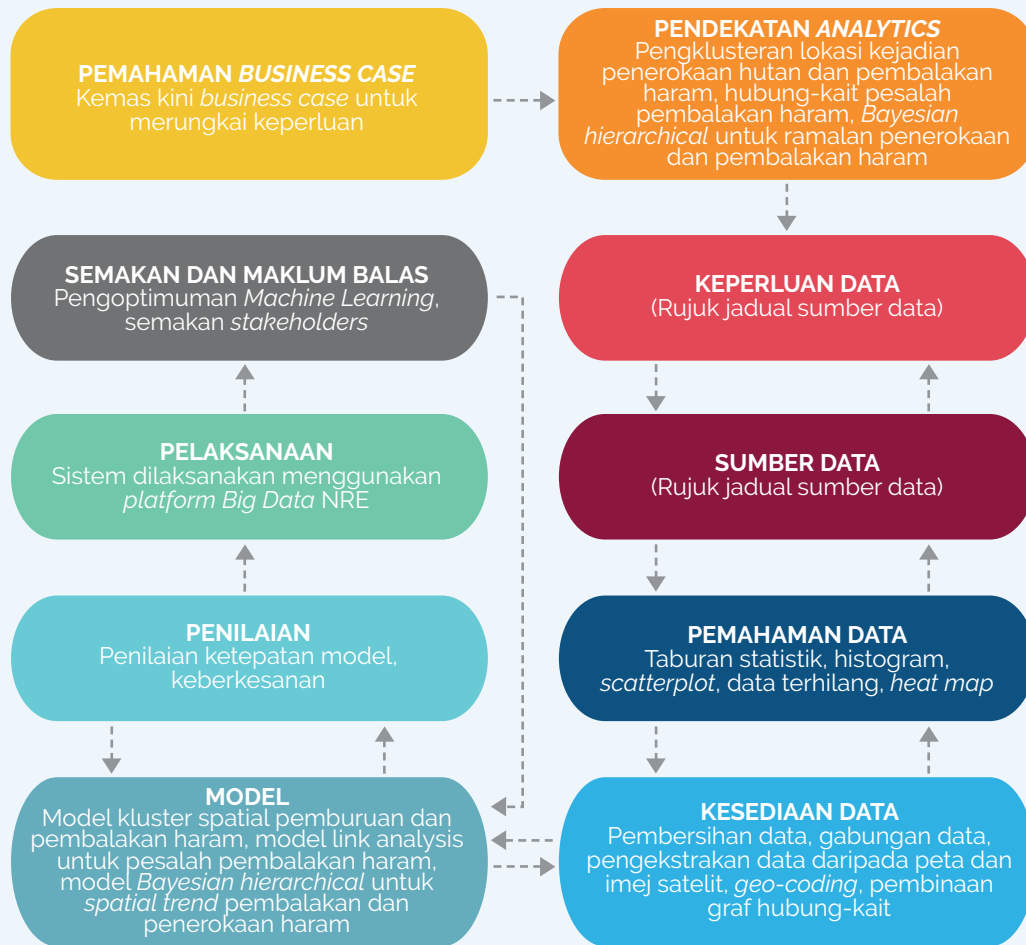
Pengurangan kejadian penerokaan dan pembalakan haram.

6.6.5 Output Visualisasi dan Analisis

- Taburan kawasan *hotspot* kejadian penerokaan hutan dan pembalakan haram.
- Ramalan kejadian penerokaan hutan dan pembalakan haram.
- Profil individu/ organisasi pembalak haram yang lepas.



6.6.6 Metodologi Penghasilan *Big Data Analytics*



Rajah 3 - 20: Carta Alir Penghasilan *Big Data Analytics* untuk Pemantauan dan Peramalan Penerokaan Hutan dan Pembalakan Haram di Semenanjung Malaysia

Metodologi pembangunan *business case* seperti rajah di atas mencadangkan pendekatan *Cluster Analysis* untuk kajian lokasi kejadian penerokaan hutan dan pembalakan haram, *Cross Related Analysis* untuk pesalah pembalakan haram dan *Bayesian Hierarchical* untuk ramalan penerokaan hutan dan pembalakan haram

Cadangan sumber data untuk *business case* ini adalah seperti berikut:

Keperluan Data	Sumber Data
Peta kawasan berhutan	JPSM
Rekod kejadian penerokaan hutan dan pembalakan haram yang lepas	JPSM
Data 'Forest Forensic'	FRIM
Data pemburuan haram	PERHILITAN
Remote sensing	ARSM
Data kependudukan dan penempatan	DOSM
Aduan awam	JPSM
Agensi-agensi penguat kuasa yang lain	Polis, Maritim, Tentera, Imigresen, Kastam
Data/ maklumat infrastruktur (jaringan jalan perhubungan)	JKR, KKLW, JPBD

Jadual 3 - 24: Sumber Data *Business Case* untuk Pemantauan dan Peramalan Penerokaan Hutan dan Pembalakan Haram di Semenanjung Malaysia

6.6.7 *Business Case Outcome*

- i) Pengguna boleh mendapatkan maklumat mengenai kawasan pernah mengalami kejadian penerokaan dan pembalakan haram.
- ii) Sistem ramalan sebagai *trigger point*, dalam menentukan kejadian yang bakal berlaku di masa akan datang.
- iii) Pemantauan oleh pihak berkuasa terhadap jenayah yang mungkin berulang oleh individu atau organisasi yang sama.
- iv) Maklumat yang terkini kepada pihak berkuasa dan model ramalan yang boleh membantu dalam mengenal pasti lokasi sasaran seterusnya.

- ii) Penyelidik FRIM, Institut Pengajian Tinggi Awam & Swasta – membenarkan penggunaan data-data tertentu untuk tujuan penyelidikan dalam menambah baik dasar dan pengoperasian sedia ada sebagai usaha dalam membantu mengawal kejadian ini.
- iii) Pasukan Keselamatan (Polis) – sebagai sumber maklumat kepada pihak berkuasa terhadap kejadian jenayah yang akan berlaku dan pemantauan terhadap penjenayah yang pernah terlibat dalam kejadian penerokaan dan pembalakan haram yang lepas.
- iv) Jabatan dan agensi kerajaan – memberi input terhadap jabatan lain seperti JAS, PERHILITAN dan pihak berkuasa untuk tujuan pengawalan kualiti alam sekitar, pengurusan kawasan tadahan banjir dan hidupan liar di kawasan terlibat.

6.6.8 Pengguna

- i) Pengurusan JPSM – memantau kejadian penerokaan dan pembalakan haram dalam merangka dasar, pelan kerja dan langkah mitigasi bagi mengurangkan impak terhadap kerugian dan kemusnahan hutan, penempatan orang asal dan pencemaran air dan alam sekitar amnya.

6.6.9 Faedah dan Manfaat daripada Pembangunan *Business Case*

- i) Model ramalan yang dibangunkan dapat digunakan oleh pasukan pemantau untuk membuat persediaan sebelum berlakunya kejadian penerokaan hutan dan pembalakan haram.
- ii) Menjadi sumber rujukan kepada lain-lain agensi dalam mengatasi impak kejadian penerokaan hutan dan pembalakan haram serta membuat perancangan pembangunan guna tanah persekitaran.

6.7 *Analytical Tool for Forest Management Planning*

6.7.1 Latar Belakang dan Pernyataan Masalah

Hutan dan hasilnya adalah penting untuk sesebuah negara. Berdasarkan kepada hala tuju pengurusan hutan serta kehendak global sekarang dan akan datang, sumber hutan diuruskan bukan hanya sekadar bagi pengeluaran balak, akan tetapi untuk kegunaan lain terutama perkhidmatan ekosistem (seperti karbon dan air). Walau bagaimanapun, aktiviti utama di hutan pengeluaran iaitu aktiviti pengusahaan bakal memberikan impak terhadap alam sekitar, ekonomi dan sosial (sama ada positif atau negatif) bagi tempoh jangka panjang mahupun jangka pendek. Adalah agak sukar untuk pengurus hutan mengukur kelestarian amalan pengurusan perhutanan sedia ada (Sistem Pengurusan Memilih) berdasarkan pengalaman, lawatan spontan atau berpanduan kepada pangkalan data semata-mata.

Pengurus hutan memerlukan satu *analytical tool* untuk menilai impak aktiviti tersebut kepada alam sekitar, ekonomi dan sosial serta menjamin kelestarian dirian hutan bagi pusingan tebanan seterusnya. Rejim tebanan, had pengeluaran balak, kepadatan jalan dan lorong penarik serta teknik pengusahaan yang diguna pakai antara yang akan mempengaruhi pemulihan (*recovery*) hutan pengeluaran. Banyak plot kajian pertumbuhan dan hasil telah diwujudkan untuk memantau dan mengukur kesan aktiviti pengusahaan ini. Permodelan boleh digunakan untuk menghubungkan hasil dan kefahaman saintifik dan membuat anggaran situasi yang bakal berlaku di kemudian hari, terutama dalam proses membuat keputusan.

6.7.2 Tujuan Terhadap Keperluan *Big Data*

Pembangunan *business case* ini bertujuan untuk membuat anggaran/ unjuran (*prediction*) impak positif atau negatif aktiviti pengusahaan di hutan pengeluaran terhadap alam sekitar, sosial dan juga ekonomi bagi tempoh jangka pendek dan jangka panjang di sesuatu dirian hutan. Ia dicadangkan untuk dilaksanakan di Semenanjung Malaysia.

6.7.3 Objektif *Business Case*

- i) Membangunkan perisian yang menggunakan model unjuran dinamik hutan bagi hutan pengeluaran.
- ii) Menilai pilihan senario rejim tebanan bagi menentukan kesannya terhadap alam sekitar, sosial dan ekonomi.
- iii) Meramalkan kesan daripada sistem pengurusan hutan yang sedang diguna pakai (rejim tebanan dan pusingan tebanan) terhadap kelestarian dirian hutan.

6.7.4 *Key Performance Index (KPI)*

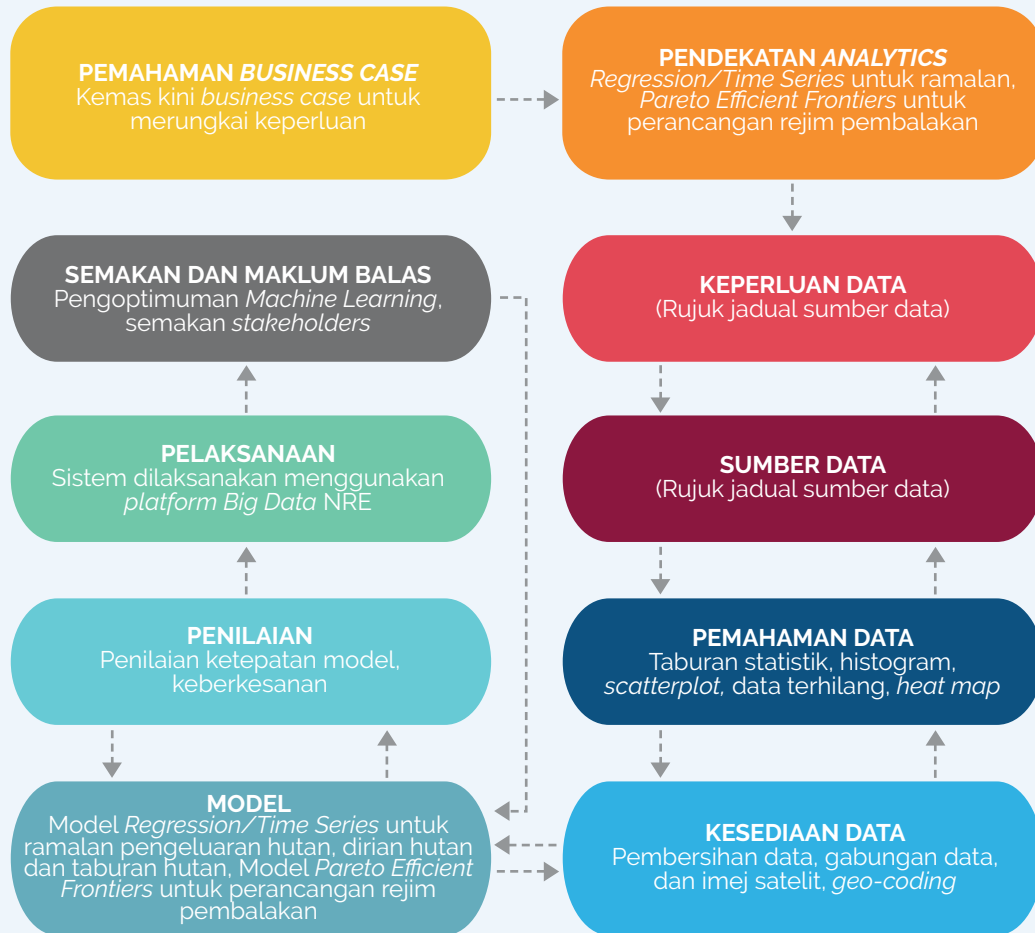
KPI yang dikenal pasti untuk mengukur keberhasilan *business case* adalah seperti berikut:

- i) Penganggaran pengeluaran hasil kayu-kayan negara – pelaksanaan inisiatif ini akan dapat membantu negara dalam memenuhi kehendak pasaran.
- ii) Peningkatan kualiti alam sekitar, sosial dan ekonomi – kesan negatif kepada alam sekitar dan kesan positif kepada ekonomi dan sosial negara dapat ditentukan di peringkat awal lagi (perancangan).

6.7.5 *Output Visualisasi dan Analisis*

- i) *Prediction model* bagi rejim tebanan hutan yang dapat menentukan impak terhadap alam sekitar, sosial dan ekonomi.
- ii) Ramalan pengeluaran hasil hutan (pokok dan kayu kayan) untuk pusingan tebanan seterusnya.
- iii) Taburan hutan dan maklumat jangkaan kandungan dirian hutan.

6.7.6 Metodologi Penghasilan *Big Data Analytics*



Rajah 3 - 21: Carta alir penghasilan *Big Data Analytics* untuk *Analytical Tool for Forest Management Planning*

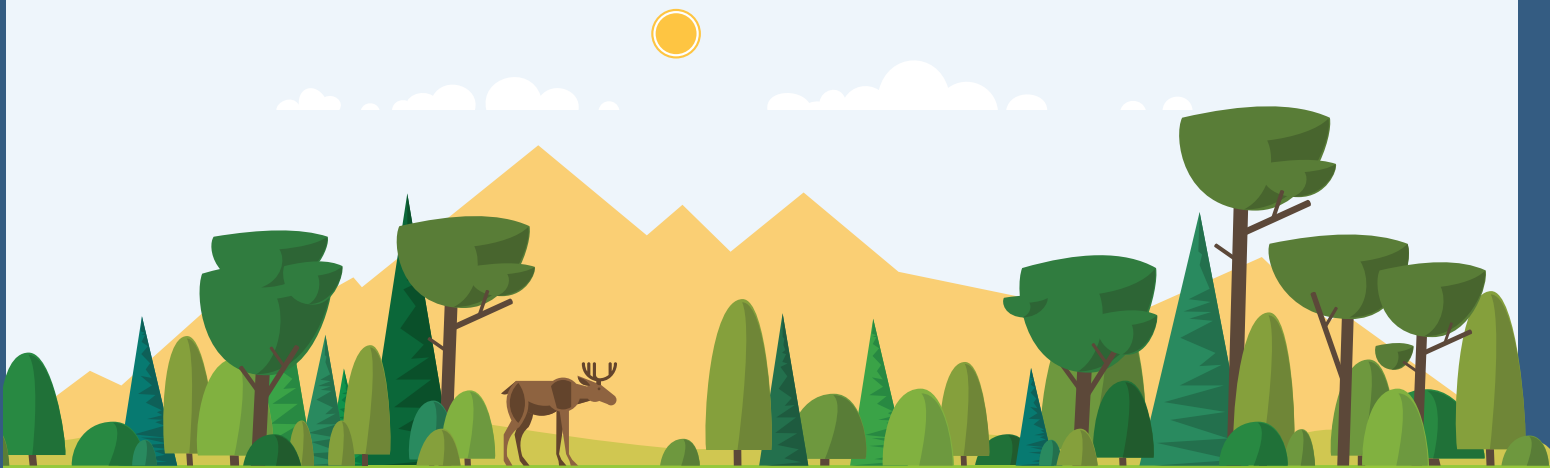
Metodologi pembangunan *business case* seperti rajah di atas mencadangkan pendekatan *Regression/Time Series* untuk membuat peramalan dan *Pareto Efficient Frontiers* untuk model perancangan rejim tebaran hutan.



Cadangan sumber data adalah seperti berikut:

Keperluan Data	Sumber Data
Data petak pemantauan jangka panjang (<i>plot growth & yield</i> , <i>plot growth</i> dan <i>plot CFI</i>)	FRIM, JPSM
Data cuaca	MET
Data guna tanah	DOA
Data geospasial	MaCGDI
Data kos pengusahaan	Syarikat konsesi pembalakan/ Jabatan Perhutanan Negeri

Jadual 3 - 25: Sumber Data *Business Case* untuk *Analytical Tool for Forest Management Planning*



6.7.7 Business Case Outcome

- i) Menjangka hasil dan menjana pengeluaran kayu-kayan berdasarkan kehendak pasaran industri di Malaysia dan antarabangsa melalui pengurusan hasil hutan yang optimum.
- ii) Membantu dalam mengoptimumkan hasil daripada rejim tebangan yang dipilih.
- iii) Membantu pihak JAS dan agensi lain dalam pengawalan kualiti alam sekitar.

6.7.8 Pengguna

- i) Pembuat Dasar – menjadi rujukan dalam pelaksanaan strategik pengeluaran hasil balak dan kayu kayan dalam memenuhi keperluan dagangan dan pasaran dan memastikan impak terhadap alam sekitar sebagai kepentingan utama dalam keputusan yang dibuat.
- ii) Pengurus hutan (JPSM, Jabatan Perhutanan Negeri, Timber Concessionaires) – membantu mengawal operasi tebangan dengan mengenal pasti kawasan yang terlibat dan memenuhi keperluan pengeluaran yang telah ditentukan.
- iii) Penyelidik FRIM, Institut Pengajian Tinggi Awam & Swasta – membenarkan penggunaan data-data tertentu untuk tujuan penyelidikan dalam menambah baik dasar dan pengoperasian sedia ada sebagai usaha dalam membantu kawalan terhadap alam sekitar.

iv) Jabatan dan agensi kerajaan yang lain antaranya:

- a) Malaysian Timber Industry Board (MTIB) – membantu dalam merangka pembangunan strategik industri kayu kayan negara berdasarkan ramalan kandungan dirian hutan di masa akan datang.
- b) Malaysia Timber Council (MTC) – membantu merangka pelan strategik MTC dalam memenuhi permintaan antarabangsa.
- c) PERHILITAN – membantu dalam menguruskan aktiviti perlindungan dan pemantauan hidupan liar di kawasan pengusahaan
- d) JAS – maklumat boleh membantu JAS menilai impak terhadap alam sekitar daripada aktiviti tebangan.
- e) JPS – maklumat boleh membantu JPS menilai impak terhadap pencemaran mutu air di kawasan tadahan air.
- f) JPBD – maklumat dapat membantu JPBD menilai impak terhadap penduduk terutamanya di kawasan desa dan merancang keperluan terhadap pembukaan kawasan penempatan lain.

6.7.9 Faedah dan Manfaat daripada Pembangunan Business Case

- i) Perisian yang dibangunkan dapat digunakan oleh pengurus hutan dalam merancang dan mengurus sumber hutan.
- ii) Mengurangkan impak pengusahaan terhadap alam sekitar, sosial dan ekonomi di samping memastikan hasil hutan diuruskan secara optimum.



PENGURUSAN ALAM SEKITAR

- Indeks Integriti Ekosistem (IIE) untuk Kelestarian Hutan Tropika Negara
- Pengurusan Pelupusan Haram Buangan Terjadual
- Kawalan Kualiti Air dan Ramalan Terhadap Pencemaran
- Penganalisaan Aktiviti Bioteknologi Moden
- *Integrated Database and Analytical Tool for Efficient Water Quality Management*
- *Decision Support System for Water Quality Treatment and Improvement*







7 BUSINESS CASE PENGURUSAN ALAM SEKITAR

Cadangan *business case* oleh jabatan dan agensi dalam bidang Pengurusan Alam Sekitar adalah seperti berikut:

Bil	Business Case	Pencadang (Jabatan/ Agensi)
1	Indeks Integriti Ekosistem (IIE) untuk Kelestarian Hutan Tropika Negara	FRIM
2	Pengurusan Pelupusan Haram Buangan Terjadual	JAS
3	Kawalan Kualiti Air dan Ramalan Terhadap Pencemaran	JAS
4	Penganalisaan Aktiviti Bioteknologi Moden	JBK
5	<i>Integrated Database and Analytical Tool for Efficient Water Quality Management</i>	NAHRIM
6	<i>Decision Support System for Water Quality Treatment and NAHRIM Improvement</i>	NAHRIM

Jadual 3 - 26: Senarai *Business Case* dalam bidang Pengurusan Alam Sekitar

7.1 Indeks Integriti Ekosistem (IIE) untuk Kelestarian Hutan Tropika Negara

berkaitan dalam usaha pengurusan sumber hutan secara mampan.

7.1.1 Latar Belakang dan Pernyataan Masalah

Hutan tropika di Malaysia yang kaya dengan sumber asli hutan yang dapat membantu negara daripada aspek pelancongan, pengeluaran hasil sumber hutan dan juga sebagai kawasan tadahan air. Kelestarian hutan, hasilnya dan kepentingannya kepada kita haruslah sentiasa dipelihara untuk kegunaan generasi sekarang dan akan datang.

7.1.2 Tujuan Terhadap Keperluan *Big Data*

FRIM telah mencadangkan sebuah *business case* yang bertujuan untuk memelihara kelestarian hutan berdasarkan Indeks Integriti Ekosistem (IIE) sesebuah kawasan hutan. Pembangunan IIE bakal dilaksanakan secara saintifik dan boleh menjadi suatu ukuran kepada semua pihak yang

7.1.3 Objektif *Business Case*

- Membangunkan sistem capaian dan paparan IIE untuk ekosistem hutan Malaysia.
- Menilai kawasan hutan dari pelbagai aspek secara saintifik dengan menggunakan kaedah dan teknologi yang terkini.
- Membangunkan satu *analytical tools* secara atas talian bagi menentukan IIE berdasarkan maklumat berikut:
 - Struktur dirian hutan (dari segi biomass, isi padu dan juga litupan hutan).
 - Komposisi hutan (dari segi kepelbagaian biologi hutan, *indicator species* flora/ fauna).
 - Fungsi hutan (dari segi bekalan sumber air, perubahan litupan hutan, hakisan tanah).
 - Landskap/ persekitaran hutan (dari segi guna tanah, *fragmen* hutan).

Cadangan sumber data untuk *business case* ini seperti berikut:

Keperluan Data	Sumber Data
Taburan fauna	FRIM, PERHILITAN
Data hidrologi	FRIM, JPS, NAHRIM
Digital elevation model	JUPEM, vendor
Taburan flora	FRIM, PERHILITAN
Data cuaca	MET
Rancangan pengurusan hutan	Jabatan Perhutanan Negeri
Rancangan fizikal negara	JPBD
Data alam semula jadi dan Environment Impact Assessment	JAS
Data remote sensing dan GIS	ARSM, JUPEM dan vendor

Jadual 3 - 27: Sumber Data *Business Case* untuk Indeks Integriti Ekosistem (IIE) untuk Kelestarian Hutan Tropika Negara

7.1.7 *Business Case Outcome*

- i) Penjanaaan IIE sesuatu kawasan yang melalui visualisasi yang dinamik.
- ii) Membantu pengurusan hutan dalam mengekalkan tahap integriti ekosistem sesuatu kawasan hutan.

7.1.8 Pengguna

- i) NRE dan JPSM – membantu dalam merangka dasar dan polisi yang berkaitan dengan dasar pengurusan hutan negara. Selain itu, ia juga membantu dalam merancang, memantau dan mengurus sumber hutan dengan lebih baik ke arah pengurusan hutan secara lestari.
- ii) Kerajaan Negeri dan Tempatan – penggunaan maklumat untuk merancang pengurusan landskap hutan secara mampan.
- iii) Penyelidik dan Universiti – membenarkan penggunaan data-data tertentu untuk tujuan penyelidikan serta menambah pengetahuan dalam bidang pemeliharaan integriti ekosistem kawasan berhutan.

7.1.9 Faedah dan Manfaat daripada Pembangunan *Business Case*

- i) Sebagai sumber pelaporan IIE di peringkat negeri dan kebangsaan.
- ii) Sebagai asas dan bukti untuk penggubal polisi di peringkat negeri dan kebangsaan.
- iii) Sebagai satu capaian berpusat dalam penilaian dan kajian saintifik berkaitan IIE.

7.2 Pengurusan Pelupusan Haram Buangan Terjadual

7.2.1 Latar Belakang dan Pernyataan Masalah

Penjanaaan buangan terjadual terhasil daripada aktiviti manusia seperti sektor perkilangan, bengkel, institusi. Buangan terjadual perlu dilupuskan di premis yang ditetapkan seperti dikehendaki oleh Akta Kualiti Alam Sekeliling, 1974 dan peraturan-peraturan di bawahnya. Walau bagaimanapun, terdapat pihak-pihak tertentu mengambil kesempatan untuk mencari jalan mudah mengelakkan kos pelupusan dengan melakukan buangan secara haram.

7.2.2 Tujuan Terhadap Keperluan *Big Data*

JAS telah mencadangkan *business case* yang bertujuan untuk mengurus aktiviti pelupusan haram buangan terjadual mengikut garis panduan yang telah ditetapkan. Penganalisaan terhadap data aktiviti ini akan dapat membantu JAS mengambil langkah-langkah proaktif.

7.2.3 Objektif *Business Case*

Mengetahui trend dan punca pelupusan buangan terjadual secara haram berdasarkan maklumat:

- i) Lokasi pelupusan haram.
- ii) Jenis buangan terjadual yang terlibat.
- iii) Waktu dan trend kejadian.
- iv) Kuantiti buangan terjadual.
- v) Ciri-ciri buangan terjadual.

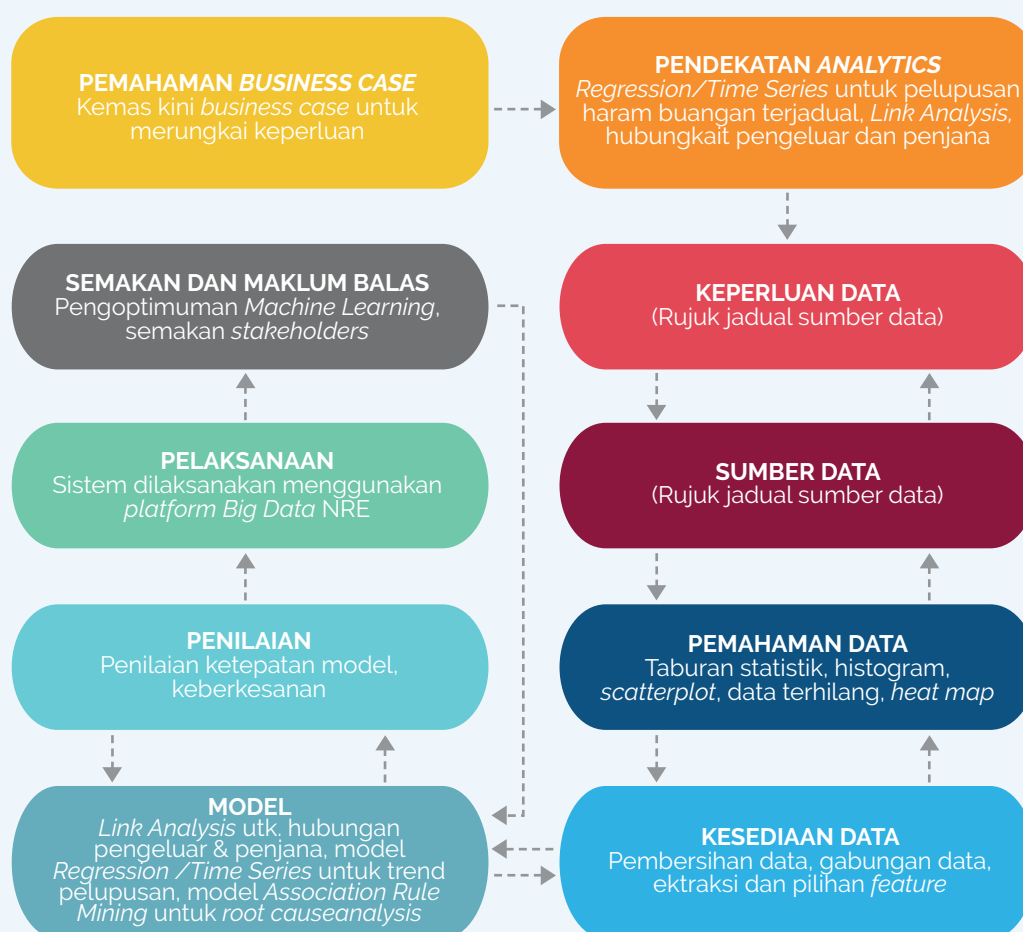
7.2.4 *Key Performance Index* (KPI)

Mengurangkan kes-kes pelupusan haram buangan terjadual.

7.2.5 *Output Visualisasi dan Analisis*

- i) Trend semasa buangan terjadual.
- ii) Analisis trend buangan terjadual.
- iii) Profil buangan dan visualisasi lokasi buangan.

7.2.6 Metodologi Penghasilan *Big Data Analytics*



Rajah 3 - 23: Carta Alir Penghasilan *Big Data Analytics* untuk Pengurusan Pelupusan Haram Buangan Terjadual

Metodologi pembangunan *business case* seperti Rajah 3-23 mencadangkan pendekatan *Regression/Time Series* untuk membuat peramalan dan *Link Analysis* untuk mengkaji hubungan kait antara pengeluaran dan penjana.

Cadangan sumber data adalah seperti berikut:

Keperluan Data	Sumber Data
Profil kenderaan dilesenkan	JAS
Data pengeluaran / penjana buangan terjadual.	JAS
Data penerima buangan terjadual.	JAS
Ciri- ciri buangan terjadual	JAS
Data pemetaan industri	JUPEM
Profil kenderaan	JPJ
Profil syarikat	SSM
Hak milik tanah	PTG
Data profil tanah Malaysia dan data kandungan logam dalam tanah	JMG
Data hidrogeologi	NAHRIM
Data ciri-ciri pencemar tanah tanah daripada aktiviti pertanian	DOA, Lembaga Racun MakhluK Perosak
Data ramalan cuaca	MET

Jadual 3 - 28: Sumber Data *Business Case* untuk Pengurusan Pelupusan Haram Buangan Terjadual

7.2.7 Business Case Outcome

- i) Mendapatkan maklumat semasa buangan terjadual.
- ii) Mengurangkan kes-kes pelupusan haram buangan terjadual dengan kaedah penguatkuasaan yang disyorkan.
- iii) Merangka langkah strategik dalam pembuatan dasar pengawalan pelupusan haram buangan terjadual.

7.2.8 Pengguna

- i) Pengurusan JAS – merangka langkah strategik dalam pembuatan dasar pengawalan pelupusan haram buangan terjadual.
- ii) Penguat kuasa JAS – merangka pelan tindakan dan pelaksanaan mengikut kehendak semasa.

7.2.9 Faedah dan Manfaat daripada Pembangunan *Business Case*

- i) Model peramalan digunakan untuk aktiviti penguat kuasa membuat persediaan sebelum berlakunya aktiviti pelupusan haram.
- ii) Membantu kawalan alam persekitaran yang bebas daripada pencemaran.

7.3 Penganalisaan Aktiviti Bioteknologi Moden

7.3.1 Latar Belakang dan Pernyataan Masalah

Aktiviti bioteknologi moden merupakan aktiviti pengubahsuaian genetik sesuatu organisma yang dikenali sebagai *Living Modified Organism* (LMO). Pemantauan aktiviti LMO ini perlu dilaksanakan untuk keselamatan kesihatan manusia, haiwan dan tumbuhan, alam sekitar dan biodiversiti.

7.3.2 Tujuan Terhadap Keperluan *Big Data*

JBK mencadangkan *business case* untuk mengawal selia aktiviti penyelidikan (*Research and Development*, R&D) berkaitan LMO selaras dengan Akta Biokeselamatan 2007.

7.3.3 Objektif *Business Case*

Membuat paparan maklumat aktiviti R&D berkaitan LMO yang dilaksanakan di dalam negara.

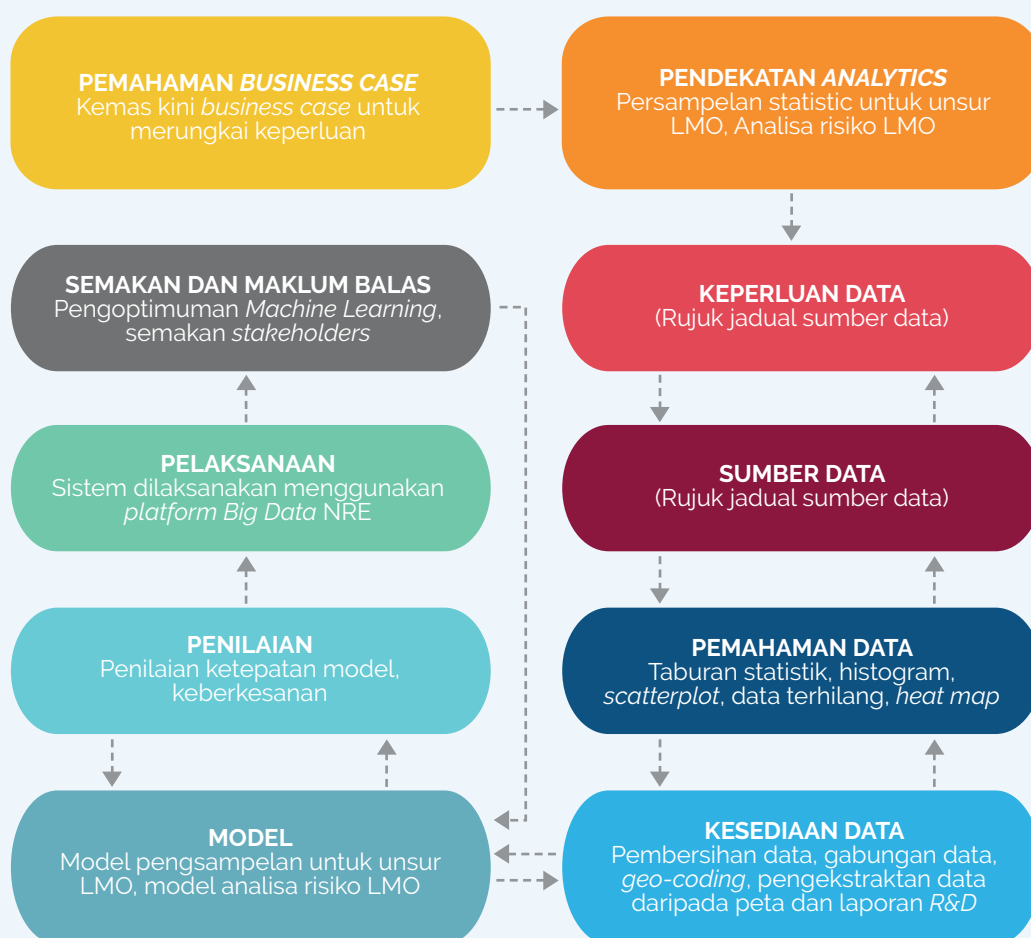
7.3.4 *Key Performance Index* (KPI)

Aktiviti R&D berkaitan LMO yang dilaksanakan mematuhi Akta Biokeselamatan 2007.

7.3.5 *Output* Visualisasi dan Analisis

Database semasa aktiviti R&D berkaitan LMO dalam negara.

7.3.6 Metodologi Penghasilan *Big Data Analytics*



Rajah 3 - 24: Carta Alir Penghasilan *Big Data Analytics* untuk Penganalisaan Aktiviti Bioteknologi Moden

Metodologi pembangunan *business case* seperti Rajah 3-24 mencadangkan pemsampelan statistik untuk unsur LMO dan menganalisa risiko yang boleh dihasilkan daripada aktiviti LMO

Cadangan sumber data adalah seperti berikut:

Keperluan Data	Sumber Data
Seksyen penilaian dan penyelidikan	JBK
Data dari MOSTI	MOSTI
Agensi-agensi/ institusi penyelidikan	Institusi penyelidikan
Maklumat penyelidikan LMO institusi pendidikan	MOHE
Maklumat Penyelidikan Pertanian	MOA
Data Institutional Biosafety Committee (IBC)	IBC

Jadual 3 - 29: Sumber Data *Business Case* untuk Penganalisaan Aktiviti Bioteknologi Moden

7.3.7 Business Case Outcome

Profil setiap aktiviti R&D berkaitan LMO yang dilaksanakan di dalam negara.

7.3.8 Pengguna

- Seksyen Penguatkuasaan dan Pemantauan – maklumat tentang aktiviti R&D berkaitan LMO membolehkan aktiviti ini dikawal selia di peringkat jabatan.
- MOHE – penggunaan maklumat *business case* sebagai input kepada pensyarah/penyelidik dalam menambah baik operasi dan pendekatan terkini aktiviti bioteknologi moden.
- MOA – penggunaan maklumat *business case* sebagai input semasa merangka mana-mana dasar atau perundangan yang berkaitan dengan pokok transgenic (LMO) atau haiwan transgenic (LMO) bagi memenuhi keperluan negara.

7.3.9 Faedah dan Manfaat daripada Pembangunan *Business Case*

Keselamatan dan kesihatan manusia, haiwan dan tumbuhan, alam sekitar dan biodiversiti terpelihara.

7.4 Kawalan Kualiti Air dan Ramalan Terhadap Pencemaran

7.4.1 Latar Belakang dan Pernyataan Masalah

Air merupakan keperluan harian manusia dan digunakan dalam hampir semua aspek kehidupan. Pengawalan terhadap kualiti air akan membantu untuk membekalkan air bersih kepada pengguna. Terdapat pelbagai punca pencemaran air di bawah kawalan Akta Kualiti Alam Sekeliling, 1974 seperti pelepasan air buangan (efluen perindustrian, kumbahan dan air resapan (*leachate*), pembangunan projek-projek EIA tanpa kawalan yang mungkin menyebabkan hakisan dan sedimen insiden tumpahan minyak di laut serta pencemaran kepada air tanah.

7.4.2 Tujuan Terhadap Keperluan *Big Data*

JAS telah mencadangkan *business case* yang bertujuan untuk memantau kualiti air di negara dan meramalkan pencemaran air yang akan berlaku disebabkan beberapa faktor tertentu. Ini bertujuan untuk membantu pihak JAS mengawal tahap kualiti air dan kejadian yang boleh menyebabkan pencemaran air.

7.4.3 Objektif *Business Case*

- i) Meramalkan punca yang menyebabkan peningkatan parameter pencemar yang menjejaskan kualiti air.
- ii) Meramalkan pencemaran yang akan berlaku yang melebihi standard.

7.4.4 *Key Performance Index* (KPI)

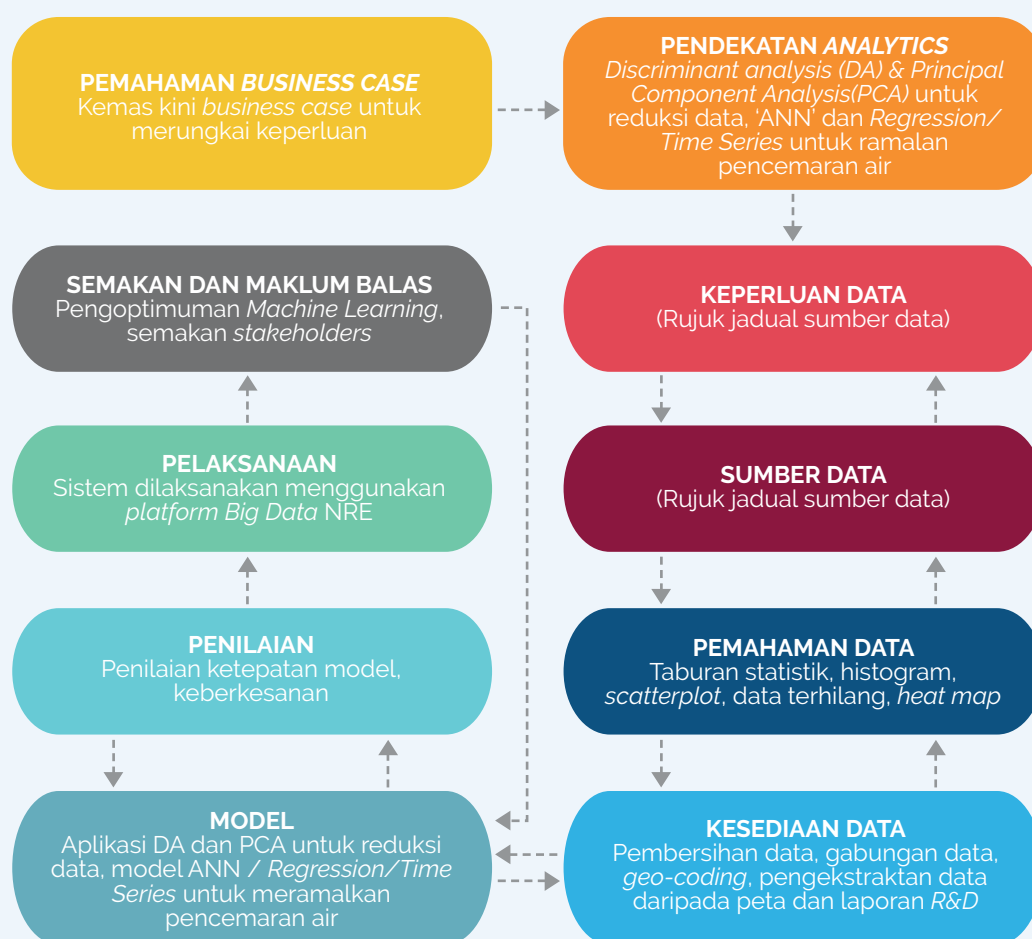
KPI yang dikenal pasti untuk mengukur keberhasilan *business case* adalah seperti berikut:

- i) *Marine water quality Index*.
- ii) *National Water Quality Index*.
- iii) Kelulusan EIA.

7.4.5 *Output Visualisasi dan Analisis*

- i) Visualisasi indeks kualiti air di Malaysia (termasuk air laut)
- ii) Ramalan pencemaran air yang berlaku berdasarkan parameter pencemaran air.

7.4.6 Metodologi Penghasilan *Big Data Analytics*



Rajah 3 - 25: Carta Alir Penghasilan *Big Data Analytics* untuk Kawalan Kualiti Air dan Ramalan Terhadap Pencemaran

Metodologi pembangunan *business case* seperti Rajah 3-25 mencadangkan pendekatan *Discriminant Analysis* dan *Principal Component Analysis* untuk reduksi data (transformasi maklumat dipecahkan kepada komponen kecil yang lebih bermakna). Selain itu kaedah *Artificial Neural Network* (ANN) dan *regression* digunakan untuk meramalkan kualiti air.

Cadangan sumber data untuk *business case* ini adalah seperti di bawah:

Keperluan Data	Sumber Data
Data kualiti air	JAS
Data indeks kualiti air	JAS
Laporan <i>Environment Impact Assessment (EIA)</i>	JAS
Syarat kelulusan EIA	JAS
<i>Point source</i> dan <i>non-point source of pollution</i>	JAS
Data marine traffic for vessel	*Tidak dinyatakan
Data cuaca	MET
Data pemetaan	JUPEM
Data hasil penyelidikan	NAHRIM
<i>Environment Sensitivity Index (ESI)</i>	PETRONAS
<i>Data hydrocarbon finger printing</i>	*Tidak dinyatakan

Jadual 3 - 30: Sumber Data *Business Case* untuk Kawalan Kualiti Air dan Ramalan Terhadap Pencemaran

7.4.7 Business Case Outcome

- i) Paparan maklumat semasa kualiti air di Malaysia.
- ii) Analisis dan ramalan berlakunya pencemaran air disebabkan oleh perubahan parameter pencemar.
- iii) Membantu pengurusan kawalan kualiti air dan persediaan sebelum berlakunya pencemaran.

7.4.8 Pengguna

- i) Pengurusan JAS – merangka langkah strategik dalam mengambil tindakan dan pembuatan dasar kawalan kualiti air dan agen pencemar.
- ii) Penguat kuasa JAS – model ramalan akan membantu dalam mengambil langkah bersedia sebelum dan semasa berlakunya pencemaran air.
- iii) Penyelidik – membenarkan penggunaan data-data tertentu untuk tujuan penyelidikan dalam menambah baik dasar dan pengoperasian sedia ada sebagai usaha dalam mengawal kualiti air negara.
- iv) Pemaju Projek – penggunaan maklumat tertentu membantu pemaju projek pembangunan merancang pembangunan penempatan dan industri dengan akses kepada air bersih.
- v) Pengendali Loji Rawatan Air (LRA) – maklumat pencemaran air dapat disalurkan dengan pantas kepada pengendali LRA untuk tindakan segera dalam menangani isu penutupan LRA dan bekalan sumber air bersih kepada penduduk.

7.4.9 Faedah dan Manfaat daripada Pembangunan Business Case

- i) Untuk membuat persediaan sebelum berlakunya pencemaran kualiti air.
- ii) Melindungi kawasan sensitif alam sekitar.
- iii) Menjadi rujukan kepada pihak universiti dan penyelidik.
- iv) Amaran awal untuk tindakan penguatkuasaan agensi dan pengendali loji rawatan air minuman (LRA).

7.5 Integrated Database and Analytical Tool for Efficient Water Quality Management

7.5.1 Latar Belakang dan Pernyataan Masalah

Air merupakan keperluan harian manusia dan digunakan dalam hampir semua aspek kehidupan. Pengawalan terhadap kualiti air akan membantu untuk membekalkan air bersih kepada pengguna.

7.5.2 Tujuan Terhadap Keperluan Big Data

NAHRIM telah mencadangkan *business case* yang bertujuan untuk memantau kualiti air di negara dan meramalkan kualiti air di semua kawasan tertentu sebagai satu langkah membantu pengawalan kualiti air negara kepada masyarakat dan industri.

7.5.3 Objektif Business Case

- i) Menyediakan paparan visualisasi terhadap kualiti air di Malaysia berdasarkan kategori tasik, sungai, pantai, air bawah tanah dan mengikut kawasan tadahan/lembangan (*river basin, lake basin*).
- ii) Menyediakan model peramalan yang dapat meramalkan kualiti air di semua kawasan yang diperlukan.
- iii) Menyediakan satu *integrated database* yang merangkumi semua data kualiti air.
- iv) Menyediakan satu *integrated system* yang merangkumi database, *prediction model* dan paparan peta kualiti air seluruh Malaysia.

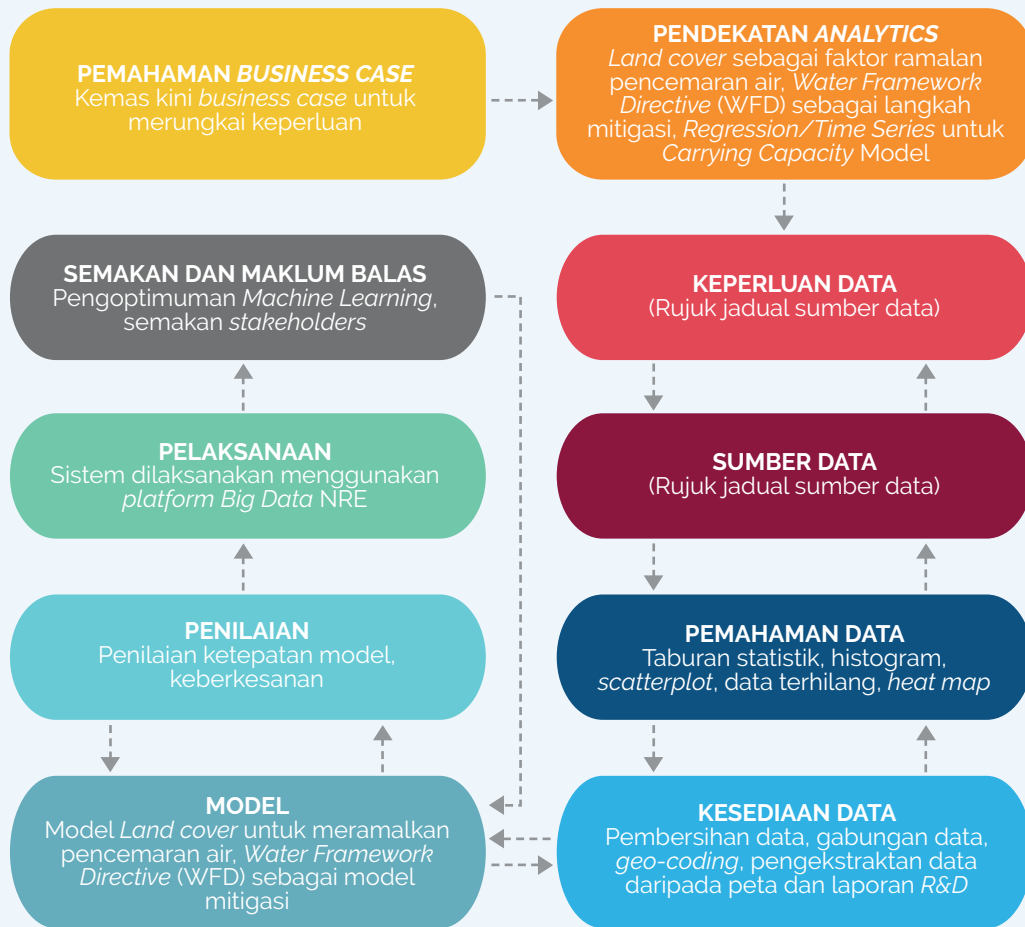
7.5.4 Key Performance Index (KPI)

Peningkatan indeks kualiti air dan *trophic state index* (TSI) yang tepat dan cepat.

7.5.5 Output Visualisasi dan Analisis

- i) Visualisasi terhadap kualiti air di Malaysia berdasarkan kategori tasik, sungai, pantai, air bawah tanah.
- ii) Model ramalan kualiti air di sesebuah kawasan.
- iii) Mengenal pasti kawasan bermasalah.
- iv) Model yang dapat meramalkan punca-punca pencemaran sama ada *point-source* atau *non-point source*.
- v) Model yang dapat menentukan *carry capacity* bagi sesebuah tasik, sungai, lembangan atau kawasan tadahan.

7.5.6 Metodologi Penghasilan *Big Data Analytics*



Rajah 3 - 26: Carta Alir Penghasilan *Big Data Analytics* untuk *Integrated Database and Analytical Tool for Efficient Water Quality Management*

Metodologi pembangunan *business case* seperti Rajah 3-26 mencadangkan pendekatan *Water Framework Directive* iaitu polisi-polisi untuk perlindungan sumber air, terutamanya kesan kualiti air terhadap flora dan fauna sebagai langkah mitigasi. Model *Linear Regression* boleh digunakan untuk mengkaji *carrying capacity* setiap sumber air

Cadangan sumber data untuk *business case* ini adalah seperti di bawah:

Keperluan Data	Sumber Data
<i>Water Quality for lakes, rivers, marine and groundwater</i>	NAHRIM, JAS, universiti, operator, <i>owner</i> , MOH, konsultan, PBT, agensi kerajaan berkaitan
Data hidrologi	JPS, NAHRIM
Data guna tanah	JUPEM, MOA, MaCGDI
<i>Biological Data</i>	NAHRIM, JAS, universiti, operator, <i>owner</i> , PBT
Data cuaca dan suhu	MET
<i>Survey Data (Bathymetry, Discharge, Flow, DEM, etc)</i>	NAHRIM, JPS, universiti, PBT, <i>modelling tool</i> , <i>owner</i> , operator, agensi kerajaan berkaitan

Jadual 3 - 31: Sumber Data *Business Case* untuk *Integrated Database and Analytical Tool for Efficient Water Quality Management*

7.5.7 Business Case Outcome

- Paparan maklumat semasa indeks kualiti air negara membantu pengurusan dan penguatkuasaan mengambil tindakan terhadap aktiviti pencemaran.
- Model ramalan membantu langkah mitigasi yang proaktif boleh diambil sebelum berlakunya kejadian yang boleh menyebabkan pencemaran air.

7.5.8 Pengguna

- JAS – membantu JAS dalam memantau indeks kualiti air dan model ramalan dapat membantu penguatkuasaan dilaksanakan secara proaktif
- Penyelidik dan universiti – membenarkan penggunaan data-data tertentu untuk tujuan penyelidikan dalam menambah baik dasar dan pengoperasian sedia ada sebagai usaha dalam mengawal kualiti air negara.
- PBT – membantu mencegah kejadian pencemaran air melalui model ramalan yang dicadangkan.
- Jabatan dan agensi kerajaan – penggunaan maklumat untuk merancang pembangunan penempatan dan industri dan akses kepada keperluan air.
- NRE – langkah strategik pengurusan air dan jalinan kerjasama dengan kementerian lain dalam mengawal tahap kualiti air negara.
- Konsultan dan Pihak Swasta – maklumat kepada pengurusan air membolehkan cadangan pengurusan air yang lebih efisien dibuat dengan mudah.

7.5.9 Faedah dan Manfaat daripada Pembangunan Business Case

- Sistem 3-in-1 yang merangkumi *database*, *prediction model* dan peta visualisasi memudahkan keputusan dibuat dengan cepat dan tepat sama ada dalam pengurusan alam sekitar atau projek penyelidikan, perundingan dan sebagainya.
- Kualiti air di Malaysia dapat dipaparkan secara visual mengikut kategori dan jenis dan lembangan atau kawasan tadahan memudahkan pemantauan dan pembentangan maklumat.
- Visualisasi boleh dalam bentuk graf, *pie chart*, warna, nilai (WQI, TSI, MWQI, *water quality parameters*), dan sebagainya daripada *real time data*, *historical data* atau *prediction model*.
- Prediction model* yang dapat menentukan kualiti air di sesebuah kawasan dan seterusnya mengenal pasti kawasan yang bermasalah yang memerlukan keputusan dan tindakan segera.
- Prediction model* yang dapat meramalkan punca-punca pencemaran sama ada *point-source* atau *non-point source*.
- Bertindak sebagai *database* untuk kualiti air di seluruh Malaysia bagi memudahkan capaian maklumat sama ada untuk projek penyelidikan, perundingan atau pemantauan.
- Mengurangkan *resolve and respond time* dalam menangani masalah berkaitan kualiti air.



- viii) *Analytical tool/ integrated system/ model* ramalan yang dapat menentukan *carry capacity* untuk sesebuah tasik, sungai, lembangan atau kawasan tadahan dengan maklumat *total loading* yang dibenarkan supaya pengurusan badan air/ lembangan/ tadahan yang lebih efektif dan menyeluruh (*land use, buffer zone*) dapat dirancang untuk memastikan negara kita sentiasa diberkati sumber air bersih dan bebas pencemaran pada masa depan.

7.6 *Decision Support System for Water Quality Treatment and Improvement*

7.6.1 Latar Belakang dan Pernyataan Masalah

Air merupakan keperluan harian manusia dan digunakan dalam hampir semua aspek kehidupan. Pengawalan terhadap kualiti air akan membantu untuk membekalkan air bersih kepada pengguna. Kaedah rawatan dan mitigasi yang sesuai, tepat dan cepat adalah amat penting bagi memastikan negara kita sentiasa diberkati dengan sumber air yang bersih dan bebas bahan pencemar.

7.6.2 Tujuan Terhadap Keperluan *Big Data*

NAHRIM telah mencadangkan *business case* yang bertujuan untuk memudahkan pengesanan kaedah perawatan air bagi menghasilkan air bersih dan seterusnya untuk kegunaan semua pihak. Di samping satu model peramalan juga dicadangkan untuk memantau tahap kualiti air di sesuatu kawasan dan membolehkan kaedah rawatan yang tepat untuk merawat air.

7.6.3 Objektif *Business Case*

- i) Menyediakan sistem sokongan keputusan yang dapat mengenal pasti kaedah untuk merawat dan meningkatkan kualiti air untuk tasik, pantai, sungai dan air bawah tanah.
- ii) Menyediakan *prediction model* yang dapat meramalkan kualiti air untuk tasik, pantai, sungai dan air bawah tanah.
- iii) Sistem sokongan keputusan yang merangkumi *prediction model, database* dan sistem untuk membuat keputusan.

7.6.4 *Key Performance Index (KPI)*

KPI yang dikenal pasti untuk mengukur keberhasilan *business case* adalah seperti berikut:

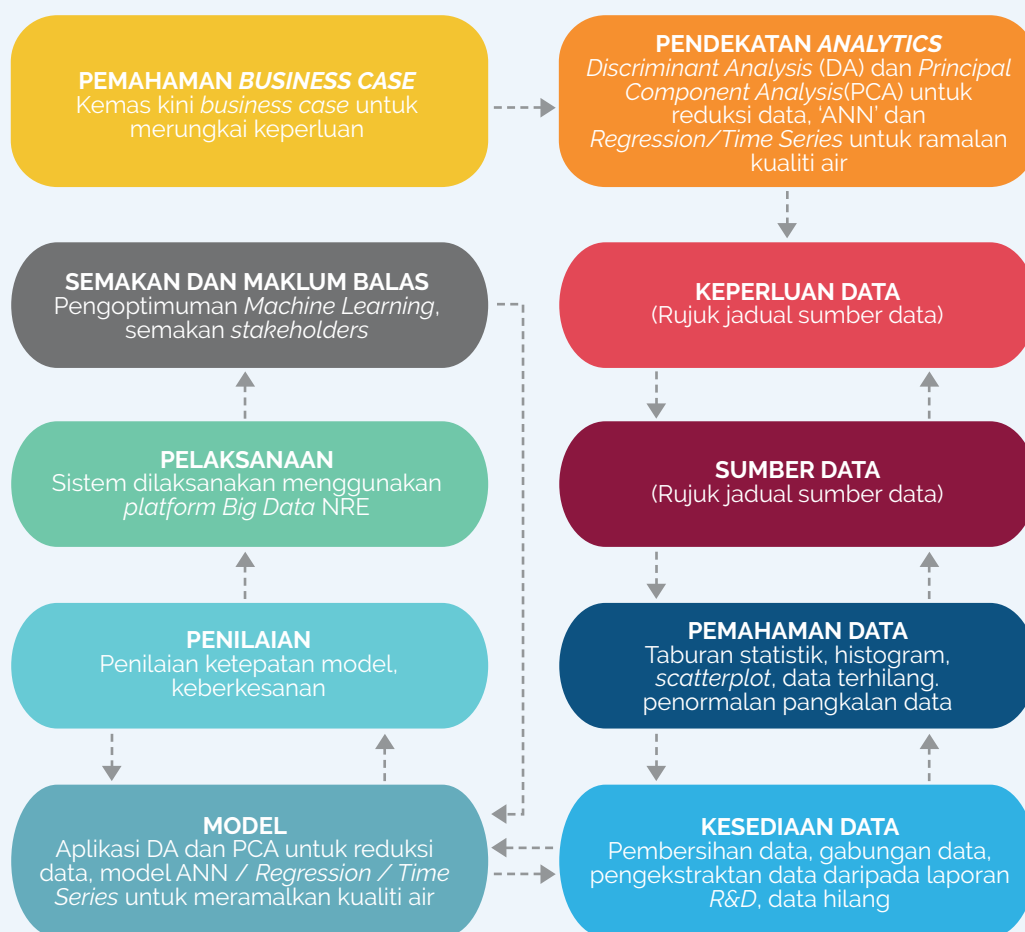
- i) Peningkatan indeks kualiti air.
- ii) Bilangan kaedah perawatan air untuk memenuhi keperluan tertentu.

7.6.5 *Output Visualisasi dan Analisis*

- i) *Scenario and impact analysis water treatment methodology.*
- ii) Visualisasi ramalan indeks kualiti air bagi sesuatu kawasan.



7.6.6 Metodologi Penghasilan *Big Data Analytics*



Rajah 3 - 27: Carta Alir Penghasilan *Big Data Analytics* untuk *Decision Support System for Water Quality Treatment and Improvement*

Metodologi pembangunan *business case* seperti Rajah 3-27 mencadangkan pendekatan *Discriminant Analysis* dan *Principal Component Analysis* untuk reduksi data (transformasi maklumat dipecahkan kepada komponen kecil yang lebih bermakna). Selain itu kaedah *Artificial Neural Network* (ANN) dan *regression* digunakan untuk meramalkan kualiti air.

Cadangan sumber data untuk *business case* ini adalah seperti di bawah:

Keperluan Data	Sumber Data
<i>Physical treatment</i>	<i>Research institute, universiti, Water Treatment Pollution Provider (vendor), sumber ilmiah (literature review)</i>
<i>Biological treatment</i>	<i>Research institute, universiti, Water Treatment Pollution Provider (vendor), sumber ilmiah (literature review)</i>
Modelling Data	NAHRIM, <i>research institute</i> , universiti, konsultan, sumber ilmiah (<i>literature review</i>)
Data kualiti air	NAHRIM, MOH, JAS, Konsultan, PBT, Operator, sumber ilmiah (<i>literature review</i>)
Data hidrologi	NAHRIM, JPS, <i>owner</i> , operator, agensi kerajaan berkaitan, sumber ilmiah
Data guna tanah	JUPEM, DOA, MaCGDI, JPBD, agensi kerajaan berkaitan, sumber ilmiah
<i>Chemical Treatment</i>	<i>Research institute, universiti, Water Treatment Pollution Provider (vendor), sumber ilmiah (literature review)</i>
Data cuaca	MET, sumber ilmiah, agensi kerajaan berkaitan, global data (NASA, NOAA, etc)

Jadual 3 - 32: Sumber Data *Business Case* untuk *Decision Support System for Water Quality Treatment and Improvement*



7.6.7 Business Case Outcome

- i) Simulasi dan *impact analysis* terhadap kaedah perawatan air yang saintifik untuk membantu mengenal pasti kaedah terbaik untuk keperluan yang tertentu.
- ii) Membantu memantau indeks kualiti air di sesuatu kawasan dan mencadangkan kaedah yang sesuai (berdasarkan hasil daripada i. di atas).

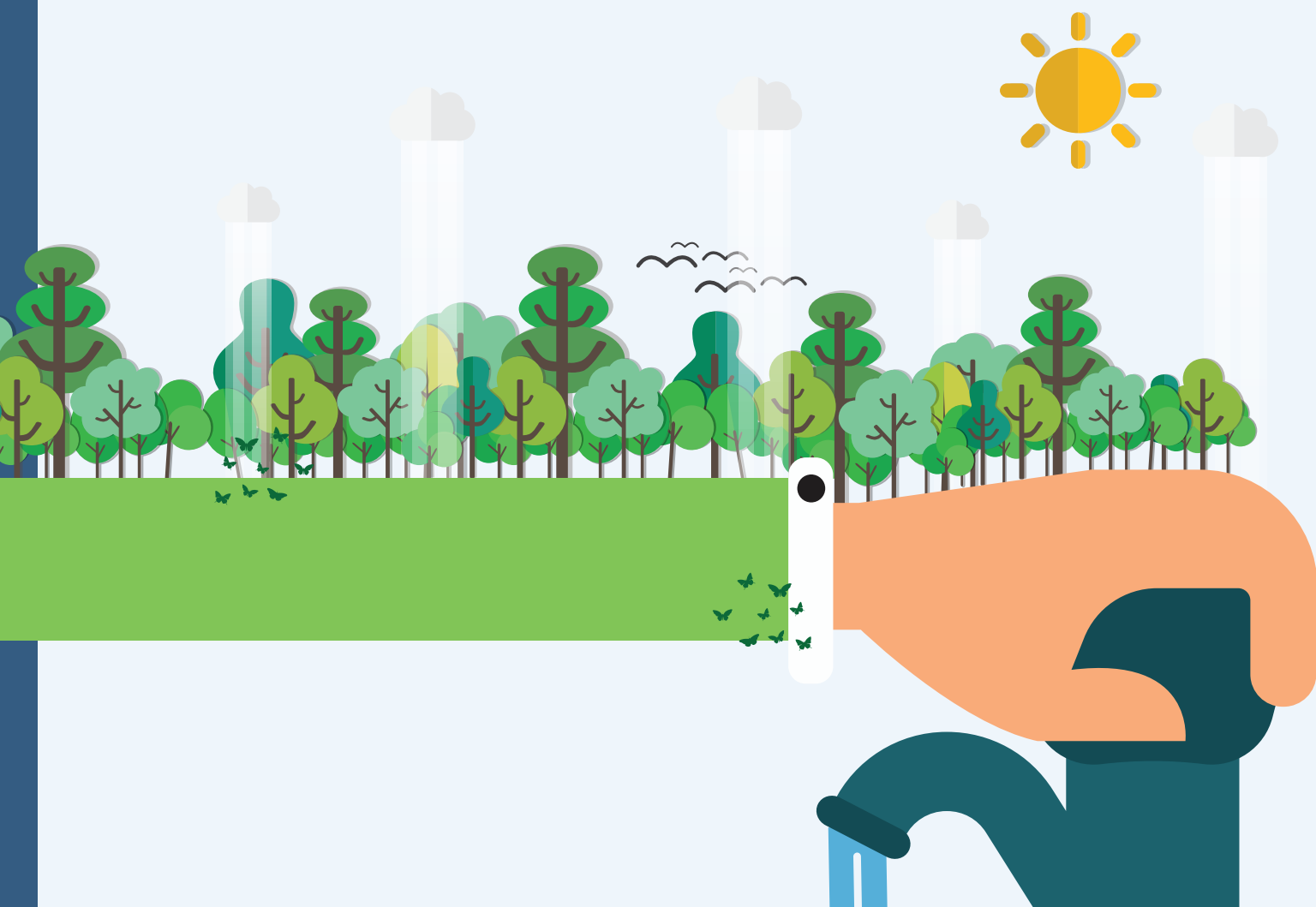
7.6.8 Pengguna

- i) Penyelidik dan Universiti – membenarkan penggunaan data-data tertentu untuk tujuan penyelidikan dalam menambah baik dasar dan pengoperasian sedia ada sebagai usaha dalam mengawal kualiti air negara.
- ii) PBT – membantu mencegah kejadian pencemaran air melalui model ramalan yang dicadangkan.
- iii) Jabatan dan agensi kerajaan – penggunaan maklumat untuk merancang pembangunan penempatan dan industri dan akses kepada keperluan air, di samping pemeliharaan alam sekitar agar pencemaran air dapat dikurangkan.

- iv) NRE – langkah strategik pengurusan sumber air dan jalinan kerjasama dengan kementerian lain dalam membantu untuk mendapatkan rawatan air yang lebih baik.
- v) Konsultan dan Pihak Swasta – maklumat kepada pengurusan air membolehkan cadangan pengurusan air yang lebih efisien dibuat dengan mudah.

7.6.9 Faedah dan Manfaat daripada Pembangunan Business Case

- i) *Prediction model* yang dapat mengenal pasti kawasan yang bermasalah yang memerlukan rawatan dan pemuliharaan.
- ii) *Consolidated database of water quality treatment.*
- iii) Mengetahui kaedah yang paling optimum untuk meningkatkan kualiti air dan persekitarannya.
- iv) Mengetahui kaedah yang cost effective dalam menyelesaikan masalah berkaitan kualiti air.
- v) Mengurangkan *resolve and respond time* dalam menangani masalah berkaitan kualiti air.



PENGURUSAN GEOSPATIAL

• *National Geospatial Data Centre and Geo-Analytics*





Cadangan *business case* oleh jabatan dan agensi dalam pengurusan Geospacial adalah seperti berikut:

Bil	Business Case	Pencadang (Jabatan/ Agensi)
1	National Geospatial Data Centre and Geo-Analytics	MaCGDI, JUPEM

Jadual 3 - 33: Senarai *Business Case* dalam bidang Pengurusan Geospacial

Business case yang dicadangkan adalah berdasarkan tiga (3) cadangan daripada MaCGDI dan JUPEM seperti berikut:

- i) *National Geospatial Data Centre and Geo-Analytics.*
- ii) *Multi Source Geospatial Data Dissemination System (MSGeoDS).*
- iii) *Integrated Geospatial Data Services (IGDS).*

Ketiga-tiga cadangan di atas mempunyai persamaan daripada segi keperluan, tujuan dan objektif pelaksanaan iaitu meningkatkan capaian kepada data-data geospacial untuk dikongsi kepada agensi dan jabatan kerajaan lain serta termasuk orang awam.

8.1 National Geospatial Data Centre and Geo-Analytics

8.1.1 Latar Belakang dan Pernyataan Masalah

Keperluan terhadap data geospacial terkini dan menepati piawaian adalah penting dalam menghasilkan maklumat dan analisis yang tepat. Data geospacial yang bersifat silo, tidak konsisten dan tidak terkini adalah cabaran utama dan boleh menyebabkan keputusan yang tidak tepat.

8.1.2 Tujuan Terhadap Keperluan Big Data

MaCGDI mencadangkan satu *business case* untuk menyepadukan pangkalan data geospacial secara berpusat bagi tujuan perkongsian data dan penambahbaikan proses mendapatkan data terkini dari pelbagai agensi untuk menghasilkan analisis yang tepat. Justeru itu akan memudahkan pihak pengurusan membuat perancangan, pemantauan dan keputusan yang lebih cepat dan tepat serta kos efektif

8.1.3 Objektif Business Case

- i) Membangun pangkalan data geospacial yang bersepadu bagi tujuan perkongsian data.
- ii) Membolehkan pengguna membuat analisis spatial dengan tepat dan berkesan.

8.1.4 Key Performance Index (KPI)

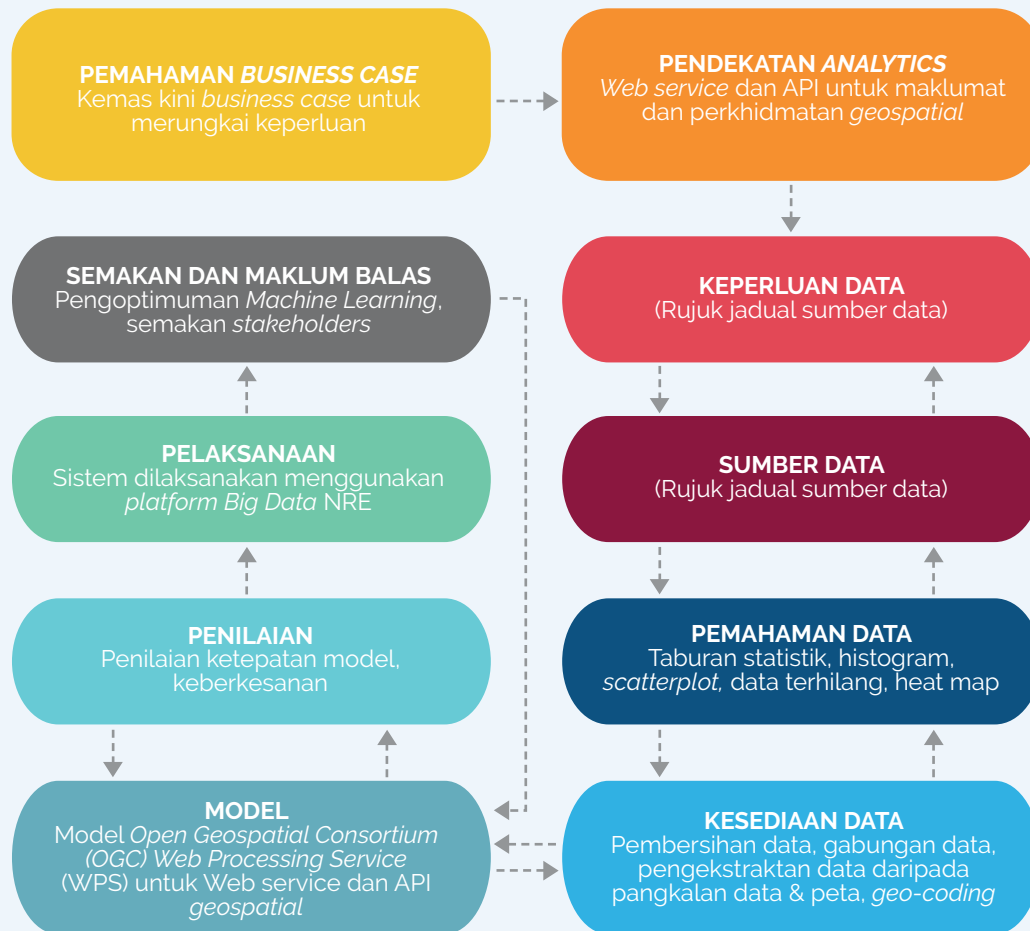
KPI yang dikenal pasti untuk mengukur keberhasilan *business case* adalah seperti berikut:

- i) Infrastruktur data geospacial negara.
- ii) Kepelbagaian maklumat spatial.
- iii) Masa capaian data spatial.

8.1.5 Output Visualisasi dan Analisis

Paparan maklumat spatial yang dinamik dan mudah untuk diakses oleh pengguna untuk mendapatkan data.

8.1.6 Metodologi Penghasilan *Big Data Analytics*



Rajah 3 - 28: Carta Alir Penghasilan *Big Data Analytics* untuk *National Geospatial Data Centre and Geo-Analytics*

Metodologi untuk menjalankan *business case* ini adalah dengan membuat integrasi data atau mendapatkan maklumat melalui *web service* seperti *crawler* dan *scrapping* daripada sumber data yang dikenal pasti ke dalam data lake dalam Hadoop *cluster*

Cadangan sumber data untuk *business case* ini adalah seperti di bawah:

Keperluan Data	Sumber Data
Meta data dari pelbagai agensi	Semua Jabatan/ Agensi
Data geospasial yang boleh dikongsi	Semua Jabatan/ Agensi
Data ukur, kadaster, geodetik	JUPEM
Pekeliling dan arahan-arahan	*Tidak dinyatakan

Jadual 3 - 34: Sumber Data *Business Case* untuk *National Geospatial Data Centre and Geo-Analytics*

8.1.7 Business Case Outcome

- i) Pengurusan data dalam satu data berpusat.
- ii) Penambahbaikan capaian data untuk tujuan kegunaan jabatan dan agensi.

8.1.8 Pengguna

- i) Sektor awam dan agensi kerajaan – membantu agensi pengguna dan kementerian lain untuk membuat analisis dan seterusnya membantu pengurusan operasi masing-masing.
- ii) Sektor swasta – membantu sektor swasta dalam membuat analisa spatial seperti tujuan mengenal pasti lokasi pasaran produk, logistik dan pengangkutan.
- iii) Orang awam – membantu orang awam mengetahui lokasi-lokasi tumpuan seperti pusat kemudahan, rekreasi, pengangkutan dan sebagainya.

8.1.9 Faedah dan Manfaat daripada Pembangunan Business Case

- i) Pengurangan kos pengutipan data
- ii) Mengelak pertindihan pengumpulan data.
- iii) Meningkatkan transparansi.
- iv) Merupakan sumber maklumat utama mengenai geospatial negara.



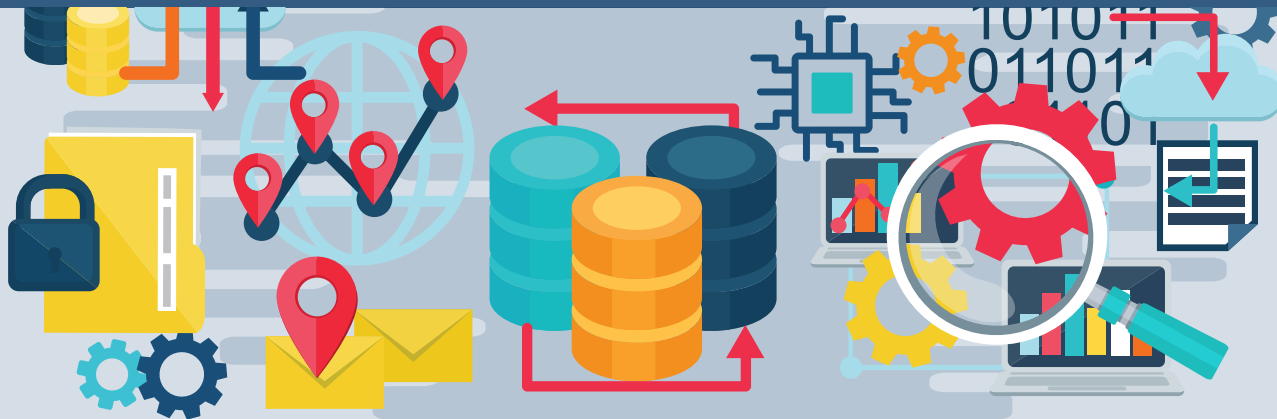




PART 4

**PELAN PELAKSANAAN
DAN HALA TUJU
*BIG DATA NRE***





PELAN PELAKSANAAN DAN HALA TUJU *BIG DATA* NRE

1 PENDAHULUAN

Strategi pelaksanaan pembangunan *Big Data* NRE dibahagikan kepada dua bahagian iaitu hala tuju jangka pendek (2017-2020) dan jangka panjang (2021-2025).

Untuk pelan jangka pendek, keutamaan pembangunan *big data* perlu diselaraskan dengan isu dan cabaran serta hala tuju yang diketengahkan dalam Rancangan Malaysia Kesebelas (RMK11) dan dilanjutkan ke pasca RMK11 untuk jangka panjang.

1.1 Rancangan Malaysia Kesebelas (RMK11)

Dalam Bab 6, buku RMK11, bertajuk "Menuju ke arah pertumbuhan hijau bagi meningkatkan kemapanan dan daya tahan" memfokuskan bidang keutamaan seperti berikut:

- 1.1.1 Bidang Fokus A: Memperkukuh persekitaran yang menyokong pertumbuhan hijau.
- 1.1.2 Bidang Fokus B: Mengguna pakai konsep penggunaan dan pengeluaran mampan.
- 1.1.3 Bidang Fokus C: Pemuliharaan sumber asli untuk generasi masa kini dan masa hadapan.
- 1.1.4 Bidang Fokus D: Memperkukuh daya tahan terhadap perubahan iklim dan bencana alam.

Secara ringkasnya, setiap bab yang dinyatakan membincangkan cabaran perubahan iklim yang boleh menyebabkan bencana dan merugikan negara. Cabaran lain yang dijelaskan adalah eksploitasi sumber asli yang berlebihan, guna tanah yang tidak mampan, pembersihan hutan secara berleluasa, kemusnahan biodiversiti dan perubahan guna tanah akan melemahkan perkhidmatan ekosistem, pendedahan terhadap bencana berkaitan iklim, dan keperluan generasi akan datang.

Merujuk kepada Kertas Strategi Sebelas (11) dan Dua Belas (12) RMK11, beberapa isu dan cabaran dikenal pasti

berkaitan perubahan iklim, pemuliharaan sumber asli dan kesejahteraan alam sekitar seperti berikut:

- 1.1.5 Perubahan iklim dan degradasi alam sekitar.
- 1.1.6 Tadbir urus dalam menangani isu perubahan iklim dan alam sekitar.
- 1.1.7 Kaedah untuk memastikan kos degradasi alam sekitar tidak jelas.
- 1.1.8 Sumber pembiayaan terhad.
- 1.1.9 Percanggahan keutamaan.
- 1.1.10 Maklumat mengenai sumber asli yang tidak lengkap dan berselerak.
- 1.1.11 Pelaksanaan dasar dan penguatkuasaan yang kurang berkesan.
- 1.1.12 Komunikasi yang kurang berkesan bersama orang awam.
- 1.1.13 Kesan negatif daripada kejuruteraan genetik.
- 1.1.14 Ketidakpatuhan kepada garis panduan pembangunan

1.2 Keperluan Pelaksanaan *Big Data* dalam Pengurusan Sumber Asli dan Alam Sekitar

Isu dan cabaran yang diketengahkan dalam RMK11, telah membuka mata ramai pihak terhadap kepentingan pengurusan sumber asli dan alam sekitar yang mampan. Ketiadaan mekanisme untuk menilai degradasi alam sekitar daripada segi ekonomi, kekangan kewangan, data dan

maklumat yang bersifat silo dan berselerak, pematuan garis panduan yang lemah, pemantauan dan penguatkuasaan yang kurang berkesan serta impak perubahan iklim ke atas alam sekitar adalah antara isu utama yang perlu dihadapi oleh negara kita hari ini dan akan datang.

Impak daripada kepelbagaian cabaran ini jika tidak ditadbir urus dengan baik adalah sangat besar dan akan memusnahkan negara suatu hari nanti. Bayangkanlah, jika kita kekurangan hutan sebagai kawasan tadahan air, mendedahkan kita kepada bencana alam seperti banjir dan sebagainya. Kemerosotan kawasan tadahan air juga mengakibatkan kualiti air terjejas dan tidak selamat diminum mengundang pelbagai penyakit dihadapi oleh orang ramai. Selain itu, kos rawatan air yang tinggi menyebabkan nilai komersil air juga turut meningkat mengakibatkan tekanan kos sara hidup rakyat.

Sebuah mekanisme perlu diwujudkan untuk mengimbangi pemuliharaan sumber asli dan alam sekitar dan dalam masa yang sama mengoptimalkan hasil ekonomi yang boleh dijana daripadanya.

Penggunaan teknologi ICT untuk membantu pengurusan sumber asli dan alam sekitar telah dilaksanakan sepanjang dua dekad yang lalu. Perisian, sistem aplikasi dan pangkalan data telah diguna pakai untuk menguruskan maklumat pengoperasian, dokumen dan merekodkan data-data tertentu. Selain penggunaan ICT, terdapat juga maklumat yang masih disimpan dalam bentuk *hardcopy* dan pencerapan data secara manual.

Teknologi *big data* adalah sebuah teknologi canggih dan berkeupayaan tinggi untuk mengeksploitasi data dari segi penyimpanan, pemprosesan dan penghasilan maklumat baru berdasarkan prinsip 3V data iaitu *Volume* (jumlah data), *Variety* (kepelbagaian data), *Velocity* (keantasan data). Keupayaan teknologi ini dapat membantu dalam pembuatan keputusan berdasarkan data yang dianalisis secara saintifik selain penyampaian maklumat yang disokong oleh visual yang mudah.

Dalam perkara 12.7, Kertas Strategi Dua Belas (12), RMK11, ada menyatakan bahawa maklumat mengenai sumber asli tidak lengkap dan berselerak dengan pelbagai kajian dilaksanakan oleh institusi penyelidikan dan universiti disimpan di tempat masing-masing. Data dan maklumat yang penting ini haruslah dikongsi bersama NRE untuk membantu pengurusan sumber asli dan alam sekitar yang lebih baik.

Jika merujuk kepada satu bab lagi dalam buku RMK11, iaitu Bab 9: Mentransformasi Perkhidmatan Awam untuk Produktiviti, pada bahagian Strategi A3 iaitu memanfaatkan data bagi meningkatkan *outcome* dan mengurangkan kos, telah membincangkan bagaimana data boleh dimanfaatkan untuk membantu sektor awam melaksanakan tanggungjawab secara lebih efisien. Strategi A3 ini telah menggariskan tiga (3) langkah strategik iaitu, melaksanakan inisiatif data terbuka dalam kalangan agensi, menggalakkan perkongsian data merentasi agensi, dan memanfaatkan analitis data raya.

Dapat disimpulkan di sini bahawa data yang dimanfaatkan secara menyeluruh boleh membantu sektor awam menjalankan tanggungjawab dengan cekap berpanduan maklumat yang dapat dihasilkan. Bagi NRE, eksploitasi data menggunakan teknologi *big data* dilihat sebagai suatu elemen yang berperanan penting dalam pengurusan sumber asli dan alam sekitar. Kebolehan untuk menghasilkan analisa semasa, peramalan dan next action dapat membantu jabatan dan agensi di bawah NRE membuat pemantauan, simulasi impak, dan meningkatkan langkah mitigasi yang boleh diambil secara proaktif dalam pengurusan sumber asli dan alam sekitar.

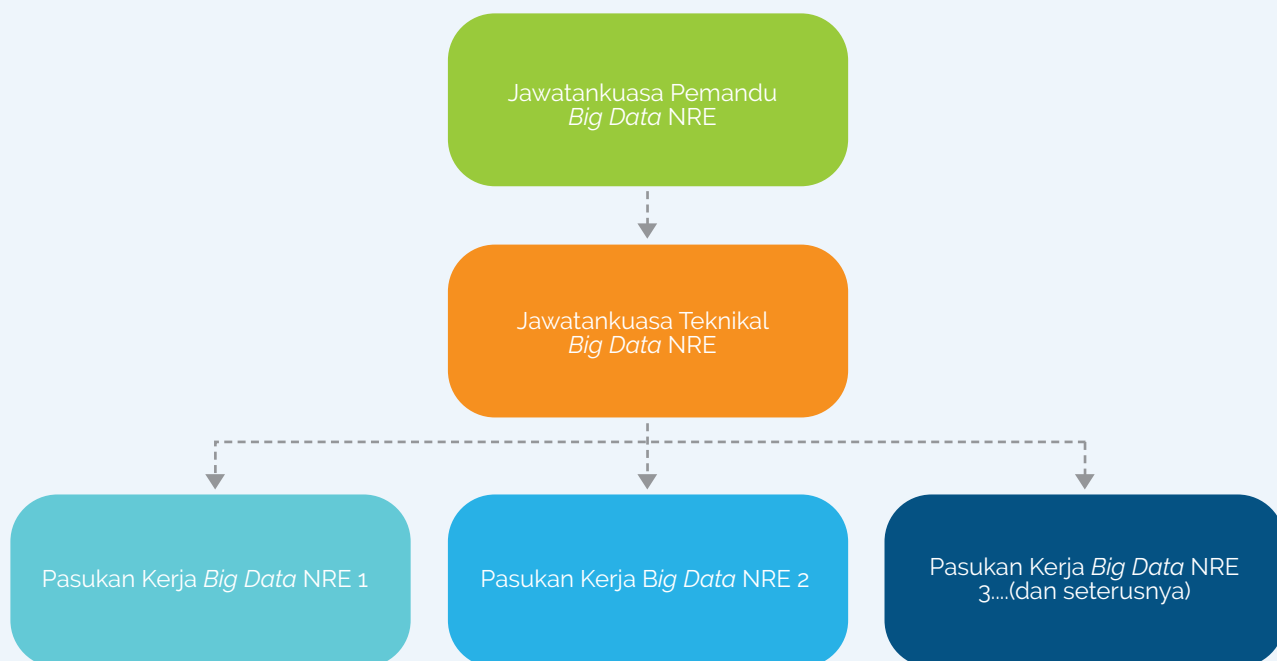
2 KEUTAMAAN DALAM PELAN PELAKSANAAN *BIG DATA* NRE

Keutamaan yang perlu diambil kira dalam pelaksanaan *Big Data* NRE adalah seperti berikut::

2.1 Mewujudkan Tadbir Urus dan Pasukan Kerja *Big Data*

Sebuah mekanisme tadbir urus yang mantap mesti diwujudkan dalam NRE bagi membolehkan pembangunan aplikasi *big data* yang dapat memperkasakan pengurusan sumber asli dan alam sekitar. Ini membolehkan NRE bertanggungjawab dalam memastikan *big data* yang dimiliki ditadbir-uruskan dengan efektif berdasarkan amalan terbaik. Selain itu ia dapat menentukan peranan dan tanggungjawab untuk penggunaan data yang berbeza dan mewujudkan akauntabiliti yang lebih jelas, berasaskan polisi *big data* yang ditetapkan.

Struktur tadbir urus *Big Data* NRE perlu diwujudkan bagi memastikan polisi dan inisiatif *big data* dapat dilaksanakan dengan lebih berkesan dan teratur. Rajah 4 - 1 menunjukkan struktur tadbir urus *Big Data* NRE, manakala Jadual 4 - 1 menyenaraikan cadangan ahli jawatankuasa dalam tadbir urus *Big Data* NRE serta peranan dan tanggungjawab yang perlu dilaksanakan.



Rajah 4 - 1: Struktur Tadbir Urus *Big Data* NRE

Jawatankuasa/ Pasukan	Ahli	Peranan dan Tanggungjawab
Jawatankuasa Pemandu <i>Big Data</i> NRE	Ketua Setiausaha NRE (sebagai pengerusi jawatankuasa)	Membangunkan strategi <i>Big Data</i> NRE
	Ketua Pegawai Maklumat (CIO)	Mempertimbangkan dan meluluskan polisi data yang dicadangkan oleh Jawatankuasa Teknikal <i>Big Data</i> NRE
	Ketua Pegawai Data (CDO)	
	Pegawai Keselamatan ICT	Menentukan skop polisi tadbir urus <i>big data</i>
	Ketua-ketua bahagian dan jabatan yang relevan	Memantau pelaksanaan polisi <i>big data</i> dan bertindak sebagai rujukan apabila berlakunya pertikaian
Jawatankuasa Teknikal <i>Big Data</i> NRE	Ketua Pegawai Data (selaku pengerusi jawatankuasa)	Membentuk dan membuat semakan semula definisi-definisi yang berkaitan dengan <i>big data</i>
	Data Saintis Kanan yang dilantik oleh CDO	Mengenal pasti masalah kualiti data yang akan menjejaskan ketepatan aplikasi <i>big data</i>
	Pengurus ICT	Membentuk dan membuat semakan semula peraturan-peraturan kualiti data
	Pentadbir Sistem ICT	Menghasilkan senarai data kritikal
	Pemilik data yang dipilih daripada setiap bahagian dan jabatan	Memastikan keperluan polisi <i>big data</i> dipatuhi oleh setiap jabatan dan agensi
Pasukan Kerja <i>Big Data</i> NRE	Pengurus projek	Melibatkan diri dalam perancangan dan pelaksanaan projek pembangunan aplikasi <i>big data</i>
	Penganalisis data/ data saintis	Memberi maklum balas jika terdapat masalah mengenai kualiti data
	Pembangun aplikasi	
	Subject Matter Expert	Mematuhi polisi <i>big data</i> dan prosedur yang ditetapkan sepanjang pelaksanaan projek

Jadual 4 - 1: Cadangan ahli jawatankuasa dalam tadbir urus *Big Data* NRE

2.2 Membangunkan Polisi *Big Data*

Pembangunan polisi mesti dilaksanakan bertujuan untuk memastikan amalan terbaik dipraktikkan dalam pengurusan data dan penghasilan analisis. Tujuan lainnya adalah untuk memastikan data yang digunakan sentiasa dilindungi dan dalam masa yang sama penggunaannya dioptimumkan.

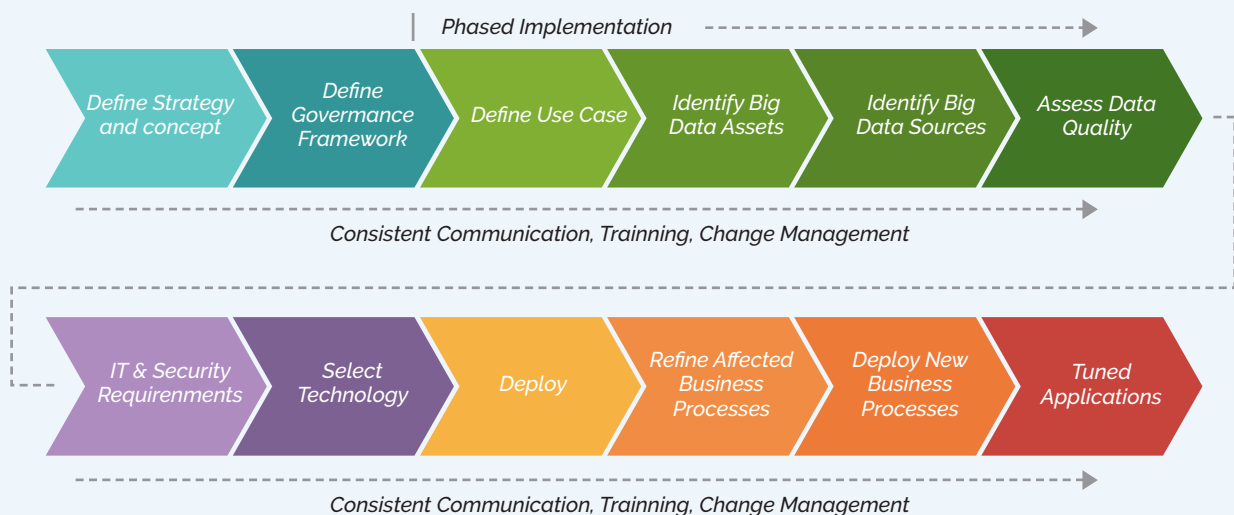
Part 6: Polisi *Big Data* NRE membincangkan topik ini dengan lebih terperinci.

2.3 Melaksanakan *Business Case Big Data* Mengikut Keutamaan

Pemilihan *business case* yang berimpak tinggi dan potensi kejayaan pelaksanaannya adalah kunci ke arah inovasi pembangunan *Big Data* NRE sebagai titik permulaan penerapannya di dalam organisasi.

Penglibatan pelbagai pihak dari jabatan dan agensi di bawah NRE dalam menjayakan projek *big data* akan memberi gambaran yang lebih baik kepada organisasi mengenai kepentingan *big data* dalam pengurusan dan operasi masa kini dan akan datang. Perbincangan mengenai pemilihan *business case* boleh dirujuk dalam helaian seterusnya.

Rajah 4 - 2 menunjukkan aktiviti yang dilaksanakan semasa pembangunan projek NRE untuk jangka pendek dan jangka panjang.



Rajah 4 - 2: Aktiviti Pelaksanaan Projek NRE Jangka Pendek dan Jangka Panjang



3 PEMILIHAN *BUSINESS CASE*

3.1 Penilaian *Business Case*

Keutamaan pelaksanaan *business case* NRE adalah berdasarkan faktor-faktor berikut yang diberi penilaian *high*, *medium* ataupun *low* mengikut turutan kepentingan.

3.1.1 Ketersediaan data

Merangkumi ketersediaan data dalaman dan data luaran. Data yang diperlukan sama ada telah tersedia atau perlu diperolehi. Data yang mudah diperolehi akan diberi penilaian *high* dan seterusnya.

3.1.2 *Ease of execution*

Sama ada hasil analisis merupakan *descriptive*, *predictive* atau *prescriptive*. *Business case* yang kompleks akan diberi penilaian *low* kerana sukar dilaksanakan dalam masa terdekat.

3.1.3 Tenaga pakar

Sama ada NRE mempunyai tenaga kerja yang diperlukan untuk menjayakan pelaksanaan projek, *subject matter expert* daripada luar NRE mahupun kompetensi teknikal ICT. Tenaga pakar yang sedia ada akan diberi penilaian *high*.

3.1.4 Impak

Berdasarkan tujuan *business case* tersebut sama ada *revenue driven*, *conservation and protection* dan *business operational efficiencies*.

Penilaian untuk setiap *business case* adalah mengikut kriteria berikut:

Bidang	<i>Business Case</i>	Ketersediaan Data (Dalaman dan Luaran)	<i>Ease of Execution</i>	Tenaga Pakar	Impak
Pengurusan Tanah	Penganalisaan Pembangunan dan Latihan Sumber Manusia bagi Sektor Tanah dan Ukur Negara	Medium	High	Medium	Business Operational Efficiencies
	National Land Comprehensive Intelligent Repository	Low	Low	Low	Business Operational Efficiencies
	Pengurusan Tanah Persekutuan Secara Berintegriti	Medium	Medium	Medium	Revenue Driven
	Pengurusan dan Analisa Tanah Persekutuan	Low	Low	Medium	Business Operational Efficiencies
Pengurusan Sumber Air	Pengurusan Hutan untuk Sumber Air	Medium	Low	Medium	Revenue Driven
	Intelligent Decision Support Analytical Tool for National R&D Road Map in Water and Climate Change	Low	Low	Low	Business Operational Efficiencies

Bidang	Business Case	Ketersediaan Data (Dalam dan Luaran)	Ease of Execution	Tenaga Pakar	Impak
Pengurusan Sumber Air	Analisis dan Permodelan Lembangan Sungai Muar	High	Medium	High	Conservation and Protection
Geologi	Pemeliharaan Kawasan Warisan Geologi	Low	Low	Medium	Conservation and Protection
	Pemantauan Kawasan Lombong dan Kuari			High	Conservation and Protection
	Penggunaan Bersepadu Maklumat Potensi Air Bawah Tanah	Medium	Medium	Medium	Revenue Driven
	Maklumat Potensi Sumber Mineral Ekonomi				Conservation and Protection
	Pemantauan Geohazard				Conservation and Protection
Biodiversiti dan Perhutanan	Pengurusan Biodiversiti Hutan Dalam Hutan Simpanan Kekal di Semenanjung Malaysia	Medium	Low	Low	Conservation and Protection
	Marine Fauna/ Flora Sightings in Marine Park Area	Low	Medium	Medium	Conservation and Protection
	Marine Water Quality Marine Park Area	Low			Conservation and Protection
	Human Wildlife Conflict (HWC)	High			Conservation and Protection
	Penganalisaan dan Peramalan Insiden Kebakaran Hutan di Semenanjung Malaysia	Medium	Low		Conservation and Protection

Bidang	<i>Business Case</i>	Ketersediaan Data (Dalam dan Luar)	<i>Ease of Execution</i>	Tenaga Pakar	Impak
Biodiversiti dan Perhutanan	Pemantauan dan Peramalan Penerokaan Hutan dan Pembalakan Haram	Medium	Low	Medium	Conservation and Protection
	<i>Analytical Tool for Forest Management Planning</i>	Low	Low		Conservation and Protection
Pengurusan Alam Sekitar	Indeks Integriti Ekosistem (IIE) untuk Kelestarian Hutan Tropika Negara	Low	Low		Conservation and Protection
	Pengurusan Pelupusan Haram Buangan Terjadual	High	High		Conservation and Protection
	Kawalan Kualiti Air dan Ramalan Terhadap Pencemaran	Medium	Medium		Conservation and Protection
	Penganalisaan Aktiviti Bioteknologi Moden	Low	Low		Conservation and Protection
	<i>Integrated Database and Analytical Tool for Efficient Water Quality Management</i>	Low	Low		Conservation and Protection
	<i>Decision Support System for Water Quality Treatment and Improvement</i>	Medium	Medium		Business Operational Efficiencies
Pengurusan Geospatial	<i>National Geospatial Data Centre and Geo-Analytics</i>	Medium	Low	Medium	Business Operational Efficiencies

Jadual 4 - 2: Penilaian *Business Case*

Terdapat beberapa *business cases* yang dilihat sebagai berpotensi untuk dijayakan dalam masa terdekat iaitu Penganalisaan Pembangunan dan Latihan Sumber Manusia bagi Sektor Tanah dan Ukur Negara, *Human Wildlife Conflict*, Pengurusan Pelupusan Haram Buangan Terjadual dan Analisa dan Permodelan untuk Memperkasakan Pelan IRBM untuk Lembangan Sungai Muar. Berdasarkan perbincangan bersama pihak JPS, terdapat satu inisiatif pengumpulan data yang berkaitan dengan Lembangan Sungai Muar sedang dilaksanakan dan pendekatan ini telah memudahkan kesediaan data untuk dibuat analisa.

3.2 *Business Case* yang Selari Dengan RMK11

Business cases yang dicadangkan perlu diselarikan dengan matlamat RMK11 iaitu dalam Bab 6, Kertas Strategi Sebelas (11) dan Dua Belas (12) dan Bab 9, Strategi A3. Keutamaan dicadangkan kepada *business cases* yang menjana pulangan ekonomi di mana salah satu cabaran yang diketengahkan dalam Kertas Strategi Dua Belas (12) adalah kekangan kewangan untuk membiayai pemuliharaan sumber asli dan kesejahteraan alam sekitar. Beberapa *business cases* dari bidang Geologi, Pengurusan Tanah dan Biodiversiti dan Perhutanan dilihat dapat menjana ekonomi melalui eksploitasi sumber mineral, hasil pajakan tanah dan ekopelancongan.

Selain daripada dua kaedah pemilihan *business case* yang dinyatakan di atas, perkara lain yang perlu diambil kira adalah kesediaan *subject matter expert* (SME) dalaman NRE dan kapasiti tenaga kerja untuk melaksanakan projek.

Penglibatan pelbagai pihak dalam projek *big data* dilihat dapat memberi gambaran yang lebih baik kepada organisasi mengenai kepentingan *big data* dalam pengurusan dan operasi masa kini dan akan datang.

3.3 Carta Pelaksanaan Projek Pembangunan *Big Data* untuk Setiap *Business Case*

Pelaksanaan projek pembangunan *big data* bagi setiap *business case* bagi tahun 2017 dan 2018 iaitu peringkat awal fasa jangka pendek dicadangkan berdasarkan:

3.3.1 Penilaian *business case* (seperti di Jadual 4 - 2)

Dinilai berdasarkan empat elemen utama dan keutamaan diberikan kepada *business case* yang boleh dilaksanakan disebabkan oleh data yang tersedia, pelaksanaan yang kurang kompleks dan kesediaan pakar.

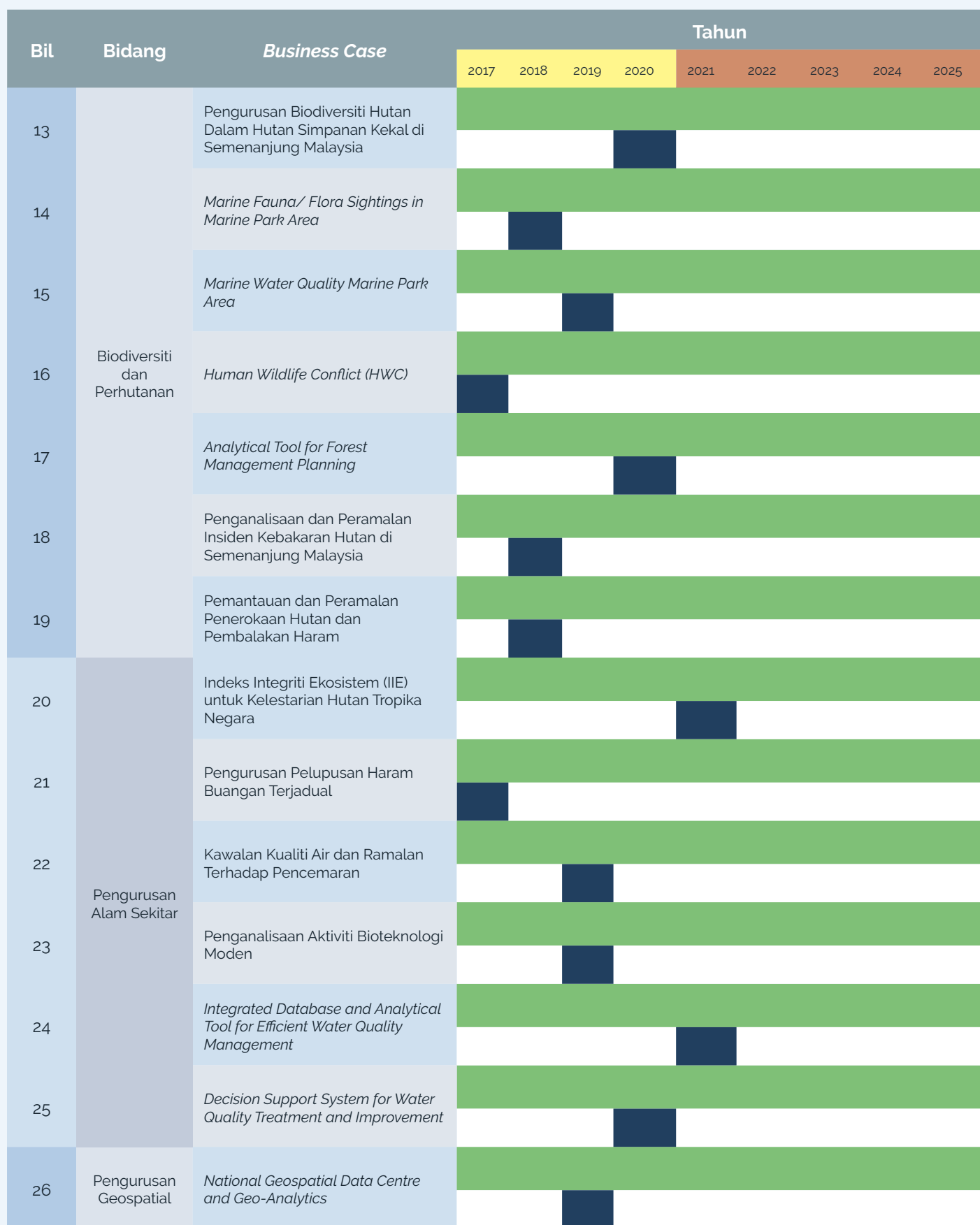
3.3.2 Keutamaan terhadap *business case* yang menjana pulangan ekonomi.

Dalam RMK11, ada menyebut faktor kekangan kewangan adalah salah satu cabaran utama dan menjadi punca beberapa cabaran lain yang dinyatakan. Oleh itu, *business case* yang boleh menjana ekonomi harus diutamakan seterusnya akan membantu usaha pemuliharaan sumber asli dan alam sekitar pada masa akan datang.

Dalam Jadual 4 - 3 menunjukkan cadangan carta pelaksanaan *Big Data* NRE bagi setiap *business case*. Terdapat tiga aktiviti utama dalam setiap projek iaitu pengumpulan, pengemaskinian dan pengurusan data yang mesti dilaksanakan untuk setiap *business cases*. Ini adalah aktiviti yang berterusan untuk memastikan setiap data yang dicerap dalam pengurusan setiap bidang, jabatan dan agensi adalah berkualiti dan terkini.

Pada tahun-tahun seterusnya selepas tahun 2018, pembangunan *business case* dilaksanakan mengikut keutamaan yang tertentu sebagai membantu aktiviti memulihara sumber asli dan alam sekitar.

Bil	Bidang	Business Case	Tahun									
			2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
1	Pengurusan Tanah	Penganalisaan Pembangunan dan Latihan Sumber Manusia bagi Sektor Tanah dan Ukur Negara										
2		<i>Intelligent Repository Comprehensive</i> Tanah Negara										
3		Pengurusan Tanah Persekutuan Secara Berintegriti										
4		Pengurusan & Analisa Tanah Persekutuan										
5	Pengurusan Sumber Air	Pengurusan Hutan untuk Sumber Air										
6		<i>Intelligent Decision Support Analytical Tool for National R&D Road Map in Water and Climate Change</i>										
7		Analisis dan Permodelan untuk memperkasakan Pelan Integrated River Basin Management (IRBM) bagi Lembangan Sungai Muar										
8	Geologi	Pemeliharaan Kawasan Warisan Geologi										
9		Pemantauan Kawasan Lombong dan Kuari										
10		Penggunaan Bersepadu Maklumat Potensi Air Bawah Tanah										
11		Maklumat Potensi Sumber Mineral Ekonomi										
12		Pemantauan Geohazard										



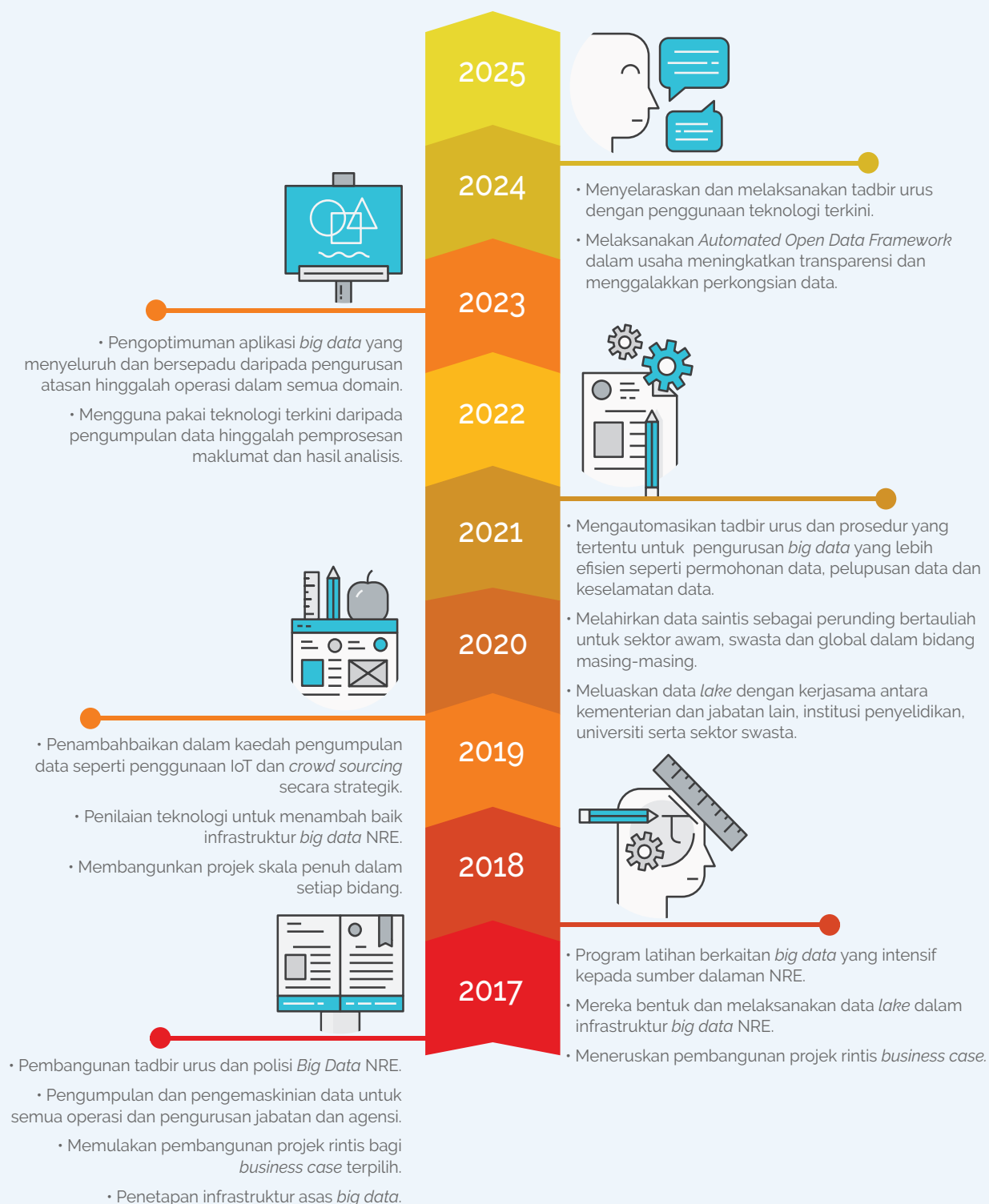
Jadual 4 - 3: Carta Pelaksanaan Projek Pembangunan *Big Data* untuk Setiap *Business Case*

4 HALA TUJU JANGKA PENDEK DAN JANGKA PANJANG

Hala tuju *Big Data* NRE dibahagikan kepada dua fasa iaitu Jangka Pendek dan Jangka Panjang.

Dalam fasa jangka pendek, infrastruktur asas *big data* akan diimplementasikan. Sejajar dengan itu, tenaga kerja mahir, proses dan tadbir urus akan diselarikan. Perkongsian data antara jabatan dan agensi juga akan diberi keutamaan.

Dalam jangka panjang NRE, kesemua aspek pengurusan data dan penghasilan analisis akan turut matang. Budaya pembuatan keputusan menggunakan data akan meneruskan inovasi eksploitasi data untuk NRE. Konsep data terbuka antara sektor awam akan menghasilkan analisis yang lebih kompleks.



Rajah 4 - 3: Strategi Hala Tuju *Big Data* NRE

5 HALA TUJU UMUM PENGGUNAAN TEKNOLOGI MAKLUMAT

Di bahagian hala tuju penggunaan teknologi maklumat akan dibentangkan untuk fasa jangka pendek dan fasa jangka panjang. Pelan pelaksanaan dan hala tuju akan dibincangkan daripada aspek-aspek berikut:

5.1 Jangka Pendek (2017-2020)

5.1.1 Penentuan Keperluan

Projek rintis *Big Data* NRE dijadualkan akan berakhir pada penghujung tahun 2016. Pada penghujung aktiviti-aktiviti seperti penentuan strategi *big data* dan konsep *big data*, penentuan urus tadbir, pemilihan *business case*, pengenalan aset *big data*, pengenalan sumber *big data*, penentuan kualiti data sedia ada dan keperluan teknologi maklumat dan keselamatan telah pun diselesaikan.

Dalam pada itu, pelaksanaan projek-projek *big data* yang akan dilaksanakan oleh NRE mesti mempunyai ciri-ciri tersebut:

- Projek penuh (*full scale implementation*).
- Projek yang boleh disiapkan dalam jangka masa terdekat, dalam masa 2 tahun atau kurang.
- Projek yang memberi impak yang tinggi dan pulangan pelaburan (ROI) yang tinggi.
- Projek yang dilaksanakan menggunakan infrastruktur *Big Data* NRE.

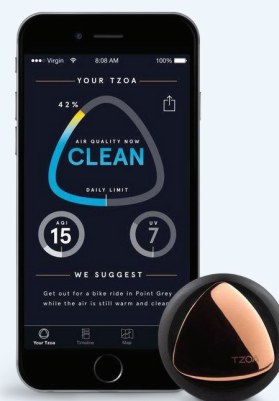
5.1.2 Pemilihan Teknologi

Projek-projek jangka pendek NRE seharusnya dilaksanakan dengan penggunaan teknologi yang sedia ada, terutamanya daripada aspek penggunaan *platform Big Data* NRE sebagai suatu penambahbaikan, aspek penambahan sumber data dicadangkan sebagai suatu aspek penambahbaikan projek jangka pendek seperti:

- Data daripada Orang Awam

Usaha memperoleh data daripada penyumbang awam telah dilaksanakan dengan berjaya di Malaysia pada masa sekarang. Sebagai contoh, aplikasi *CitiSense* mengumpulkan laporan daripada orang awam mengenai aduan berlakunya kes pembuangan sampah terlarang, ataupun kejadian penemuan air bertakung. Pihak Pos Malaysia juga membangunkan perisian untuk mengumpulkan data awam yang digunakan oleh posmen-posmen Pos Malaysia.

Sebagai contoh, terdapat usaha untuk membekalkan alat yang boleh mengukur kualiti udara kepada orang kebanyakan. Alat sedemikian ditunjukkan di dalam Rajah 4 - 4.



Rajah 4 - 4: Aplikasi Pengumpulan Data Kualiti Udara daripada Orang Awam

Sumber: www.TZO.com

Maklumat sedemikian boleh digabungkan dengan sumber-sumber data yang sedia ada, dan digunakan untuk menambah baik Projek Indeks Kualiti Udara, yang dijadikan projek perintis Jabatan Alam Sekitar.

- Data daripada sensor IoT (*Internet of Things*)

Sensor IoT adalah alatan yang mempunyai kebolehan untuk mengesan maklumat persekitaran dan menghantar maklumat tersebut secara masa-nyata (*real-time*). Sensor-sensor ini kini menjadi sesuatu yang dikeluarkan dengan lebih meluas, dan merupakan aset *big data* yang berkesan pada harga yang berpatutan.

Rajah 4 - 5 menunjukkan peralatan IoT Speck yang boleh mengukur pencemaran udara pada skala PM 2.5. Untuk mengurangkan kos penggunaan peralatan ini, orang ramai boleh digalakkan untuk menyumbang data daripada peralatan sedemikian sebagai suatu contoh *public-private initiative*.



Rajah 4 - 5: Peralatan IoT Speck: Pengesan Pencemaran Udara

Sumber: www.specksensor.com

5.1.3 Pelaksanaan

Model pelaksanaan projek-projek NRE jangka pendek bergantung kepada faktor-faktor yang diutarakan di dalam Jadual 4-4.

Faktor-faktor	Bidang Fungsi	Cadangan
Model pembiayaan: CapEx atau OpEx	Pembangunan	OpEx: Model Perisian Sebagai Perkhidmatan (<i>Software as Service</i>) CapEx: Model Pembangunan Khusus
Keselamatan data: Penting atau Maklumat Am	Lokasi operasi	Maklumat am: Model Pelantar Sebagai Perkhidmatan, Model Pangkalan Data Sebagai Perkhidmatan, Model Hadoop Sebagai Perkhidmatan Maklumat Am Tanpa Pakar: Modal Infrastruktur Sebagai Perkhidmatan Maklumat Rahsia Dengan Pakar: Model Pembangunan Khusus <i>On-Site</i>
Peningkatan prestasi aplikasi: <i>Scale up</i> atau <i>scale out</i>	Integrasi	<i>Scale up</i> : Model Pembangunan Khusus <i>Scale out</i> : Model Pembangunan Menggunakan Sumber Terbuka

Jadual 4 - 4: Faktor-faktor Pemilihan Model Pelaksanaan

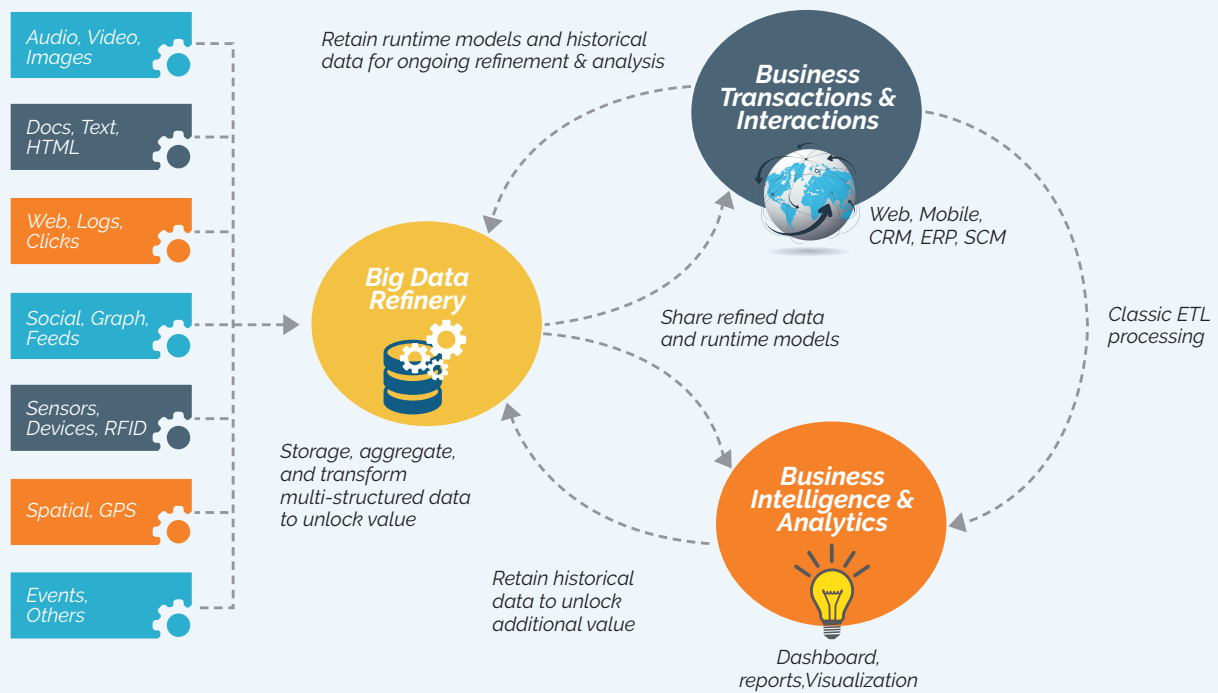
Faktor-faktor yang akan mempengaruhi model pelaksanaan projek-projek NRE jangka pendek termasuk:

- i) Model pembiayaan: Jikalau model pembiayaan adalah model perbelanjaan operasi (OpEx) maka projek ini sesuai dilaksanakan secara model perisian sebagai perkhidmatan. Dalam model ini, projek ini akan dilaksanakan oleh pembangun luaran, dan pihak NRE pelanggan penggunaan projek ini sebagai suatu perkhidmatan. Jikalau model pembiayaan adalah perbelanjaan modal (CapEx) projek ini lebih sesuai dibangunkan sebagai projek pembangunan khusus (*customized solution*) di mana teknologi akan dipindah dan milik harta intelek projek ini akan diberikan kepada NRE.
- ii) Keselamatan data: Jikalau data yang digunakan oleh mana-mana projek NRE bersifat bukan sulit, maka data ini sesuai disimpan di atas infrastruktur luaran – sebagai *pangkalan data*, *Cluster Hadoop*, mahupun sebagai sebahagian perkhidmatan atas pelantar yang disediakan oleh pembekal luaran. Jikalau maklumat itu bersifat rahsia dan pihak NRE mempunyai tenaga mahir, maka projek ini sesuai dilaksanakan secara *in-house*.
- iii) Peningkatan prestasi aplikasi: Jikalau kemampuan suatu projek NRE jangka pendek dijangka akan dipertingkatkan lagi, maka model pelaksanaan mesti mengambil kira sama ada proses peningkatan ini akan memerlukan peruntukan untuk penambahbaikan peralatan (*scale up*) mahupun penggunaan sumber-sumber terbuka (*scale out*).

5.1.4 Penulenan (*Refinement*) Data dan *Business Cases*

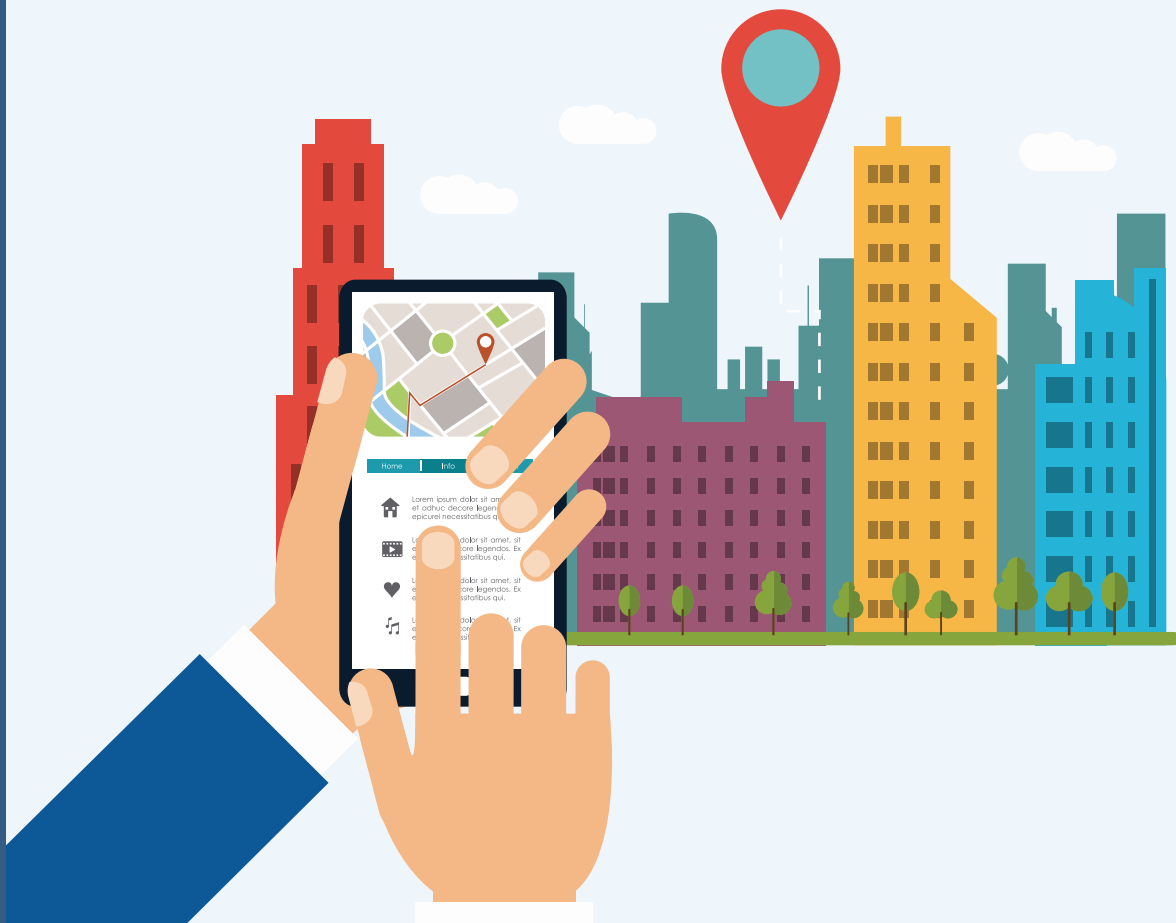
Prestasi projek NRE jangka pendek sangat bergantung kepada prestasi kualiti data. Oleh itu, data yang digunakan oleh projek-projek jangka pendek perlu melalui proses berikut:

- i) Pematuhan terhadap kepada piawaian data NRE.
- ii) Memilih data daripada sumber data yang berkemungkinan tidak konsisten atau bercanggahan.
- iii) Mencari, menyatupadukan dan menukar struktur data.
- iv) Memastikan data berperingkat tidak dicapai oleh pengguna tanpa izin.
- v) Menyelesaikan konflik data.



Rajah 4 - 6: Proses Penulenan *Big Data*

Di dalam Rajah 4-6, boleh dilihat bahawa data yang dituliskan (*refined*) digunakan untuk proses analisis data dan juga proses pembentukan model data. Kedua-duanya proses analisis dan pembentukan model data sentiasa berterusan untuk menghasilkan analisis yang lebih tepat khususnya dalam analisa peramalan. Sebagai contoh, penambahbaikan data pencemaran udara (contohnya data ditukar daripada PM10 kepada PM2.5) akan menyebabkan model *Artificial Neural Network* yang digunakan untuk jangkaan indeks kualiti udara menjadi lebih tepat.



5.1.5 Optimization Projek NRE Jangka Pendek



Rajah 4 - 7: Optimization Projek NRE Jangka Pendek

Pengoptimuman projek-projek *Big Data* NRE jangka pendek sangat bergantung kepada mekanisme penyimpanan maklumat dalam *big data*. Oleh itu, proses penalaan (*tuning*) atau optimization berkenaan boleh dijalankan pada peringkat-peringkat berikut:

- Penalaan Gudang Data – gudang data bertujuan untuk menyimpan data jangka panjang, dan dengan itu, penggunaan indeks yang berkesan akan menambah kelajuan capaian maklumat.
- Penalaan ETL – penggunaan kekunci cluster akan menyebabkan data yang dimasukkan ke dalam gudang data berdekatan satu sama lain, dan ini akan menyebabkan masa capaian lebih cepat.
- Penalaan Capaian – penalaan capaian SQL boleh dilakukan dengan memperincikan penggunaan *fact table* di dalam gudang data, menyusun indeks tanpa *cluster*, dan menggunakan *summary table*.
- Memantau Taburan Data – table data disemak supaya capaian adalah terbaik.
- Memantau dan Menyimpan Laluan Capaian Data – capaian data yang berlaku berulang kali harus dikaji supaya indeks boleh digunakan untuk menambah baik masa capaian.

5.2 Jangka Panjang (2021-2025)

Oleh sebab sesetengah isu pelaksanaan untuk projek jangka panjang adalah serupa dengan isu-isu projek pelaksanaan projek jangka pendek, maka isu-isu berikut akan dibincangkan

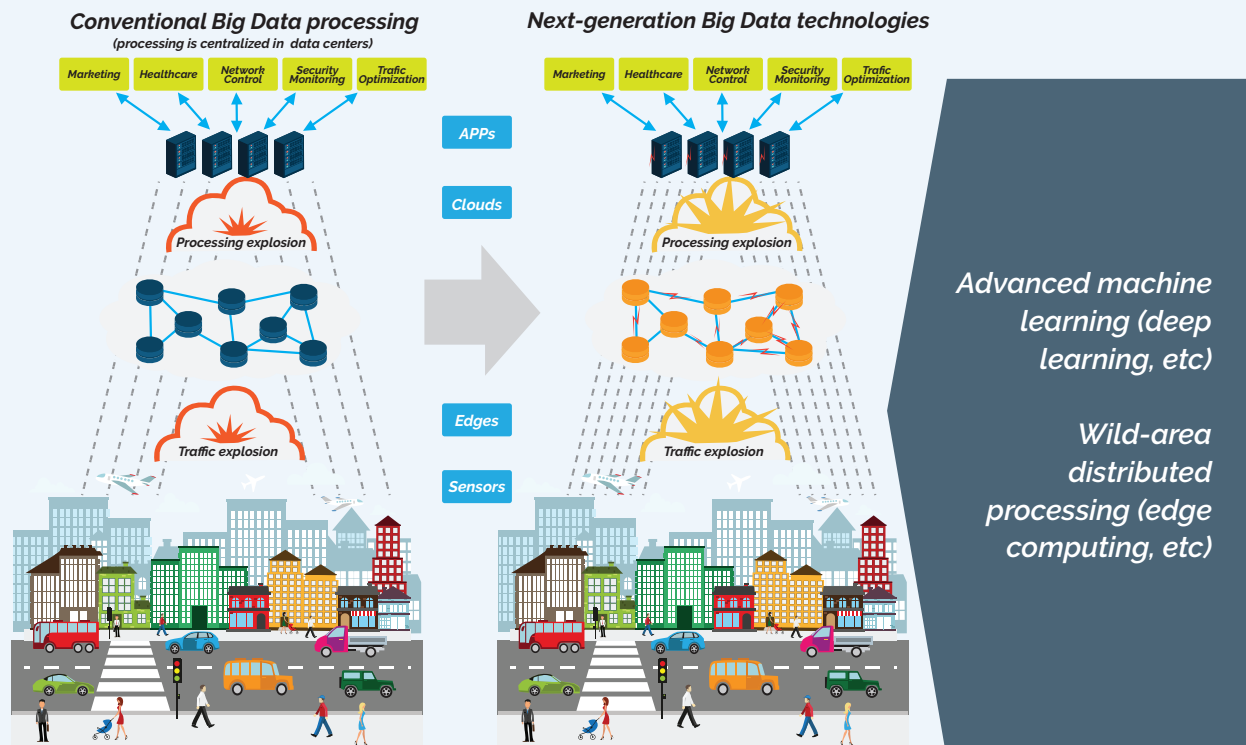
5.2.1 Penentuan Keperluan

Projek jangka panjang NRE dijangkakan akan dijalankan dari tahun 2021-2025. Sifat jangka panjang ini mencadangkan bahawa projek-projek jangka panjang NRE mempunyai ciri-ciri berikut:

- Penggunaan teknologi tercanggih – pembangunan teknologi maklumat yang pesat di dalam bidang *big data* menyebabkan kesukaran untuk menjangka kebolehan teknologi maklumat pada masa tersebut.
- Pemilihan domain di mana pemerhatian data jangka panjang (lebih daripada 3 tahun) akan memberikan impak yang baik, sebagai contoh kesan pembalakan kepada biodiversiti.
- Pembangunan teknologi baru, selain daripada penggunaan teknologi sedia ada.

5.2.2 Pemilihan Teknologi

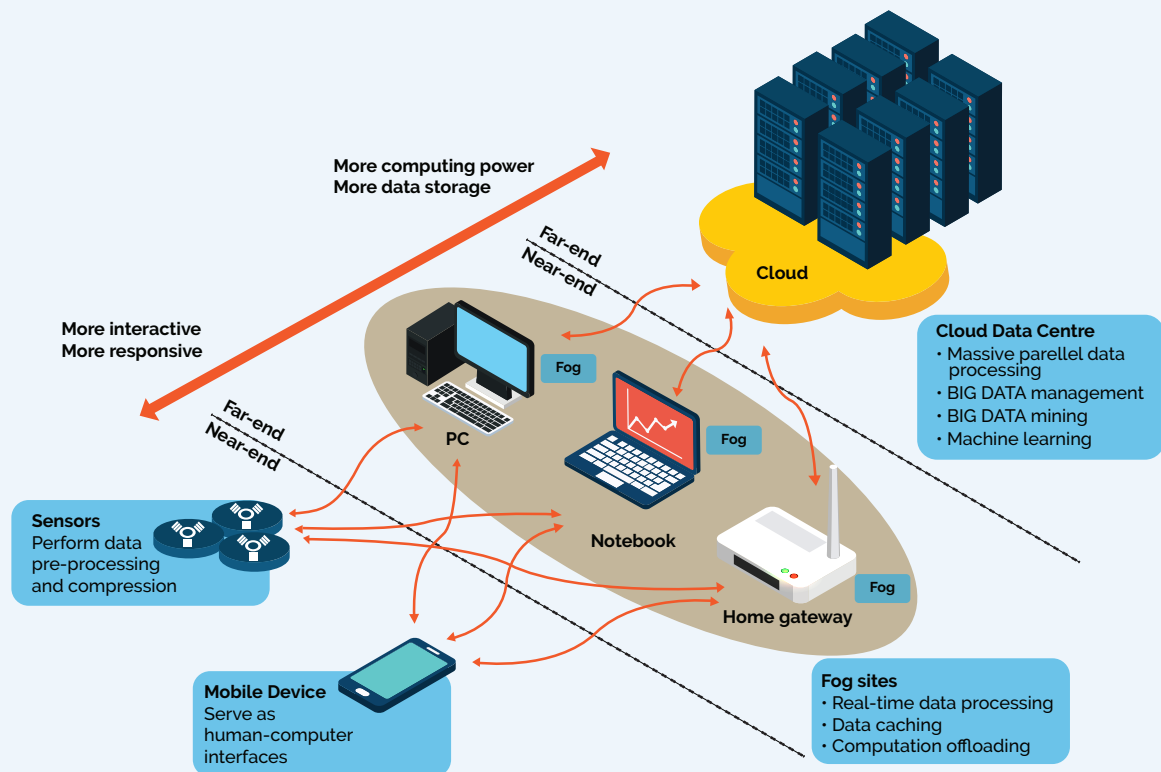
Jika projek-projek NRE jangka pendek dibangunkan menggunakan platform *Big Data* NRE, mana-mana projek jangka panjang NRE haruslah dimajukan dengan menggunakan *big data platform* yang terkini. Rajah 4 -8 menunjukkan ciri-ciri *big data platform* generasi baharu yang dijangkakan.



Rajah 4 - 8: *Big Data Platform* Generasi Akan Datang

Rajah 4 - 8 menunjukkan jangkaan teknologi *big data* yang akan datang. Pada masa hadapan, saiz data akan semakin meningkat, terutamanya dengan penggunaan sensor-sensor IoT yang menjadi semakin meluas. Selain daripada itu, muatan pemprosesan akan menjadi lebih ketara. Ini akan menyebabkan kemajuan di dalam bidang-bidang tersebut.

- i) **Pemprosesan *Wide Area Distributed*** – Dalam fasa jangka masa panjang, pemprosesan data dibuat secara berpusat (*centralize*). Ini menyebabkan prestasi yang lemah apabila bilangan data semakin bertambah, dengan adanya keperluan untuk menghantar data daripada sumber ke pusat pemprosesan. Oleh itu, dicadangkan pembangunan kebolehan pemprosesan pinggir, di mana alat-alat di pinggir rangkaian memperoleh kebolehan memproses data, rujuk Rajah 4 - 9 di bawah.
- ii) ***Advanced Machine Learning*** – Kemajuan di dalam bidang *Machine Learning* yang tercanggih akan memberi peluang untuk melakukan projek-projek NRE yang luar biasa. Sebagai contoh, penggunaan *Deep Learning* membolehkan imej-imej dikenal pasti dengan ketepatan 100%. Kebolehan ini boleh digabungkan dengan penggunaan imej satelit ataupun imej daripada drone untuk mengenal pasti aktiviti pembalakan haram secara masa nyata (*real-time*). Rujuk Rajah 4 - 10.

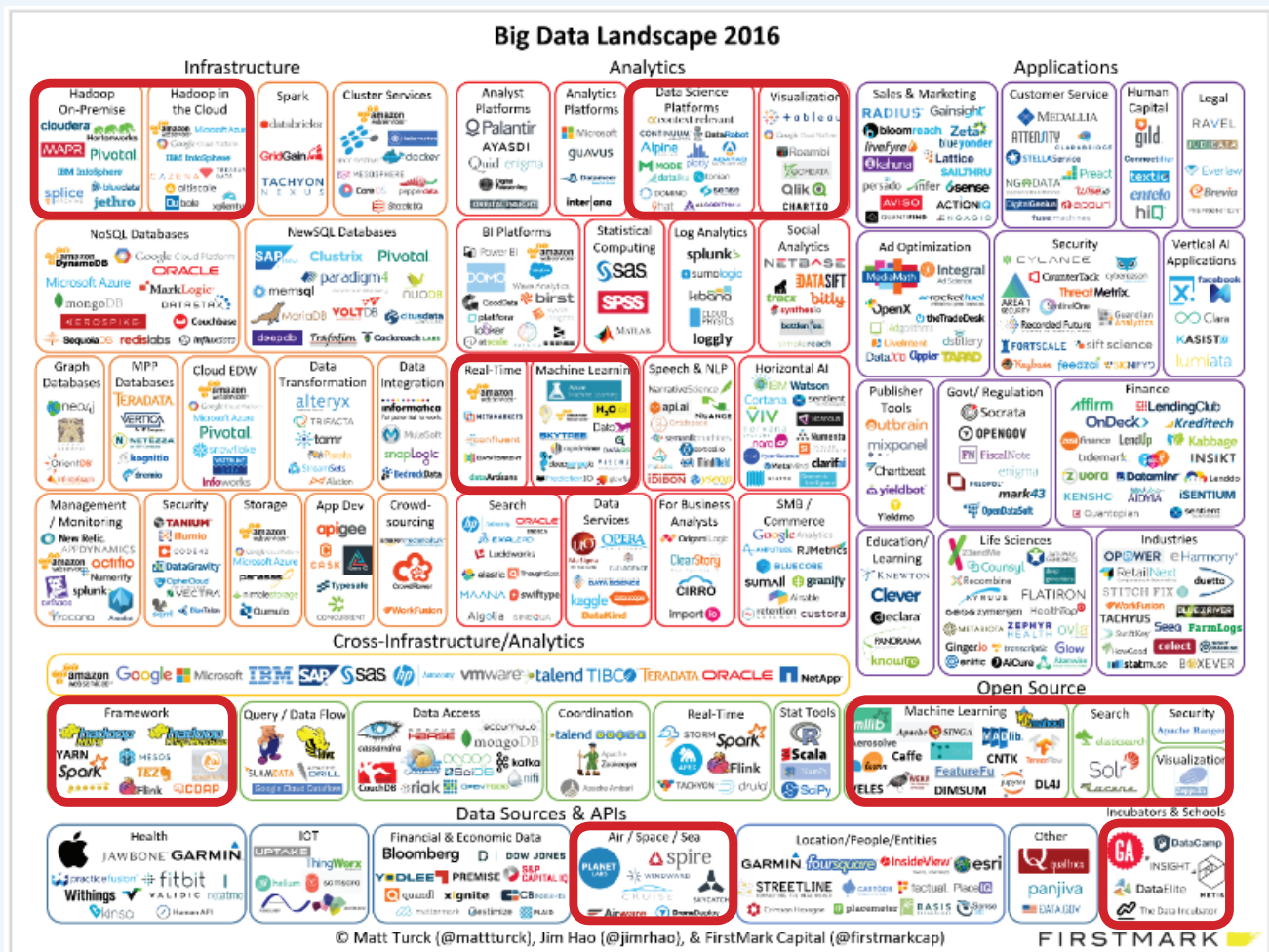


Rajah 4 - 9: Sensor IoT di Pinggiran Melakukan Pra-Pemprosesan
Sumber: https://cdn-images-1.medium.com/max/800/1*Alk6lnNK5Ej5FjENMb-goA.jpeg



Rajah 4 - 10: Imej Drone Digunakan untuk Memantau Pembalakan Haram
Sumber: <http://www.takepart.com/article/2015/05/29/drones-illegal-logging-mining>

Rajah seterusnya menunjukkan teknologi berkaitan *Big Data landscape* sekitar tahun 2016. Cabaran NRE adalah untuk memajukan tenaga pakar yang mahir dalam teknologi ini supaya projek-projek masa depan boleh dibangunkan secara dalaman. Seksyen penting ditandakan dalam Rajah 4 -11.



Rajah 4 - 11: Seksyen Penting *Big Data* Sekitar 2016

Sumber: <http://mattturck.com/wp-content/uploads/2016/03/Big-Data-Landscape-2016-v18-FINAL.png>





PART 5

KEPERLUAN INFRASTRUKTUR *BIG DATA NRE*

KEPERLUAN INFRASTRUKTUR BIG DATA NRE

1 OVERVIEW

Big data analytics has become an indispensable tool and channel to deliver effective and efficient services for many organizations ranging from public sector to private sector entities. Hence it is envisaged that the power of big data analytics shall complement and support Government agencies operations with a user-friendly, robust, flexible, scalable and with the latest future proof technology.

Big data analytics is the process of collecting, organizing and analysing large sets of data (called big data) to discover patterns and other useful information. Big data analytics can help organizations to better understand the information contained within the data and will also help identify the value derived from the data that is most important to the business and future business decisions. Analysts working with big data basically want the applied knowledge that comes from analysing the data.

For most organizations, running big data analysis initiative is a challenge. Consider the sheer volume of data and the different formats of the data (both structured and unstructured data) that is collected across the entire organization and the many different ways different types of data can be combined, contrasted and analysed to find patterns and other useful business information.

Today, big data offers great opportunities as well as risks. When big data is properly captured, stored, curated and analysed, it can deliver greater insight into decision making. This is much more than what was traditionally referred to as "Business Intelligence," which was an exercise in pre-populated rows and columns. Today, big data is about much more than just BI (Business Intelligent).

1.1 Definition and Perception of Big Data

1.1.1 Data volumes are growing faster than our ability to store and utilize data. Data growth is occurring not just within traditional structured and transactional systems, but in unstructured sources such as emails, documents, weblogs, blogs, etc. The rate of data generation across IT systems, including Machine-Machine (M2M) interactions and distributed sensors provides a richer and more granular substrate for analysis. Organizations that work to effectively bridge the storage and processing gap will be able to derive new insights and enable new business models.

1.1.2 Strategic data can be acquired external to traditional enterprise boundaries. Only a small portion of data relevant to an organization's operations and strategy is generated and stored within the organization – the rest exists within a vast array of sources across the business and technology world. Examples of external data include social media data from Facebook and Twitter, blogs, newspaper articles, Google, YouTube and more.

1.1.3 An industry data network is emerging with distinctive roles across the data value chain. Data marketplaces, exchanges, and aggregators enable a platform for sourcing and consuming new sources of data. Traditional suppliers such as Thompson Reuters and Dun and Bradstreet now sit alongside new data markets such as Microsoft Azure and Infochimps, with tens of thousands of new data sets available for consumption. Additionally, the emerging ecosystem provides new channels to sell data to third party consumers and thus provide organizations with new sources of revenue.

1.1.4 Growth in business regulations creates additional demands on storage and accessibility throughout the data lifecycle. Data storage requirements are not simply a function of data growth, but can be a result of data persistence regulations.

2 FRAMEWORK

2.1 Big Data NRE Architecture

Big data is a term for data sets that are so large or complex that traditional data processing applications are inadequate to deal with them. Challenges include analysis, capture, data curation, search, sharing, storage, transfer, visualization, querying and updating as well as information privacy. The term "big data" often refers simply to the use of predictive analytics, user behaviour analytics, or certain other advanced data analytics methods that extract value from data, and seldom to a particular size of data set.

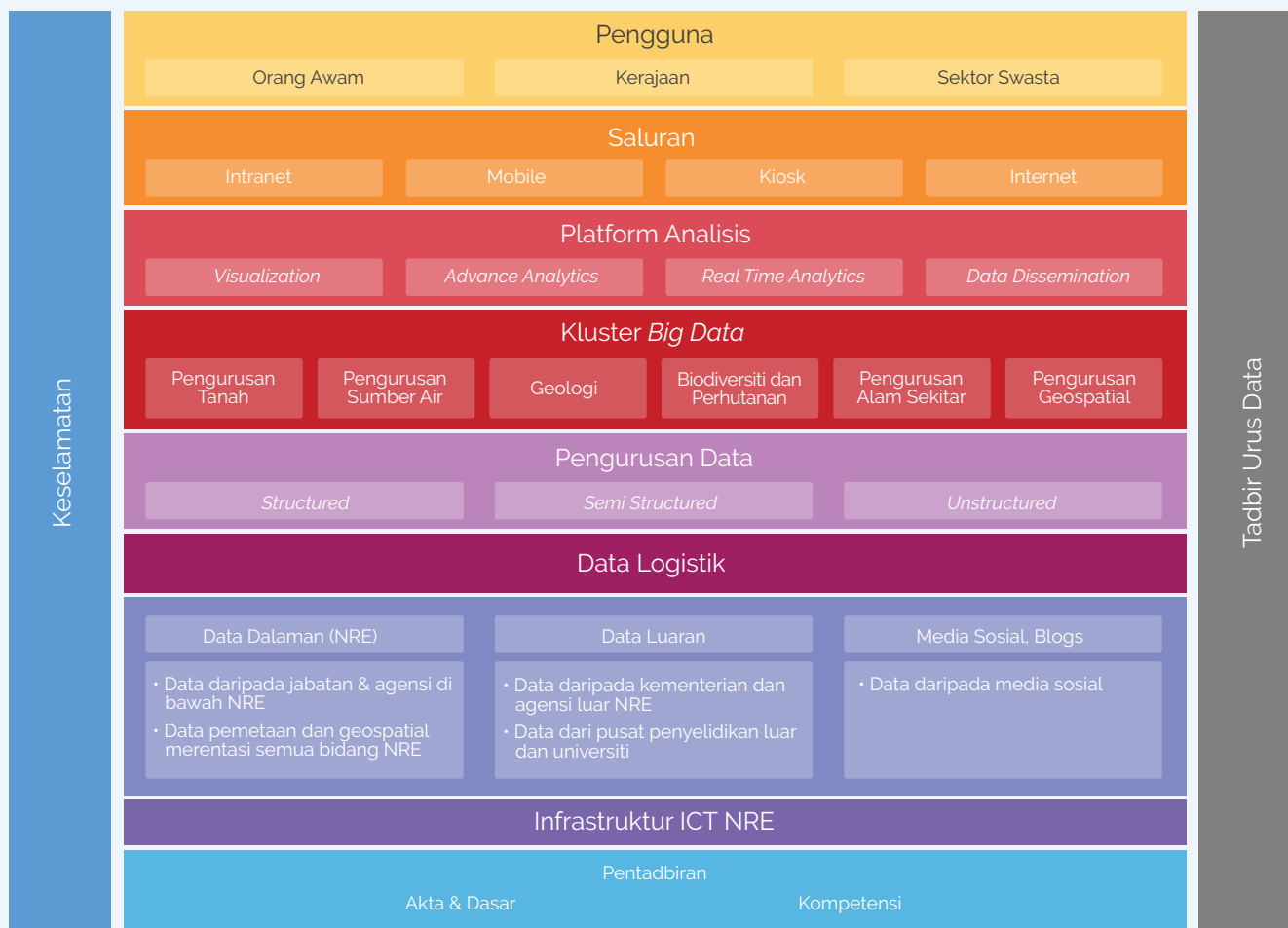


Figure 5 - 1: *Big Data* NRE Architecture

2.2 Data Logistic Layer

Collect and store unstructured and semi structured data in a secure, fault-resilient scalable data store that can be organized and sorted for indexing and analysis.

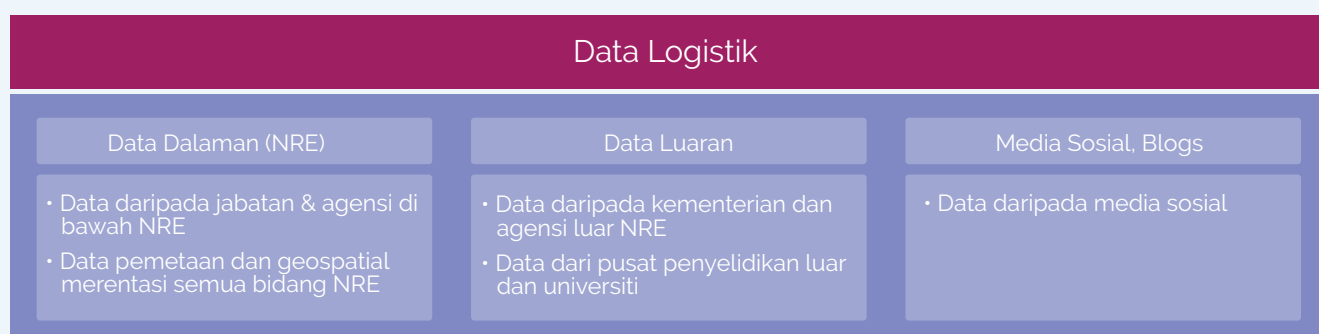


Figure 5 - 2: Data Logistic Layer

2.3 Big Data Cluster and Data Management Layer

Ability to batch-process (index, analyse, etc.) tens to hundreds of petabytes of unstructured and semi-structured data.

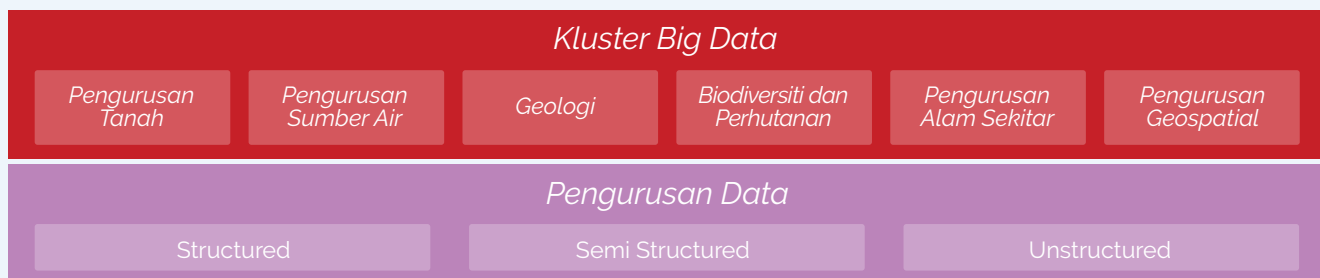


Figure 5 - 3: Big Data Cluster and Data Management Layer

2.4 Analytics Platform

Crawl, extract, index and transform semi structured and unstructured data for search and predictive analytics.

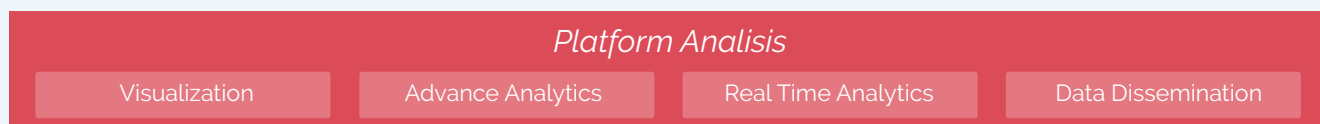


Figure 5 - 4: Analytics Platform

3 LOGICAL NETWORK DIAGRAM

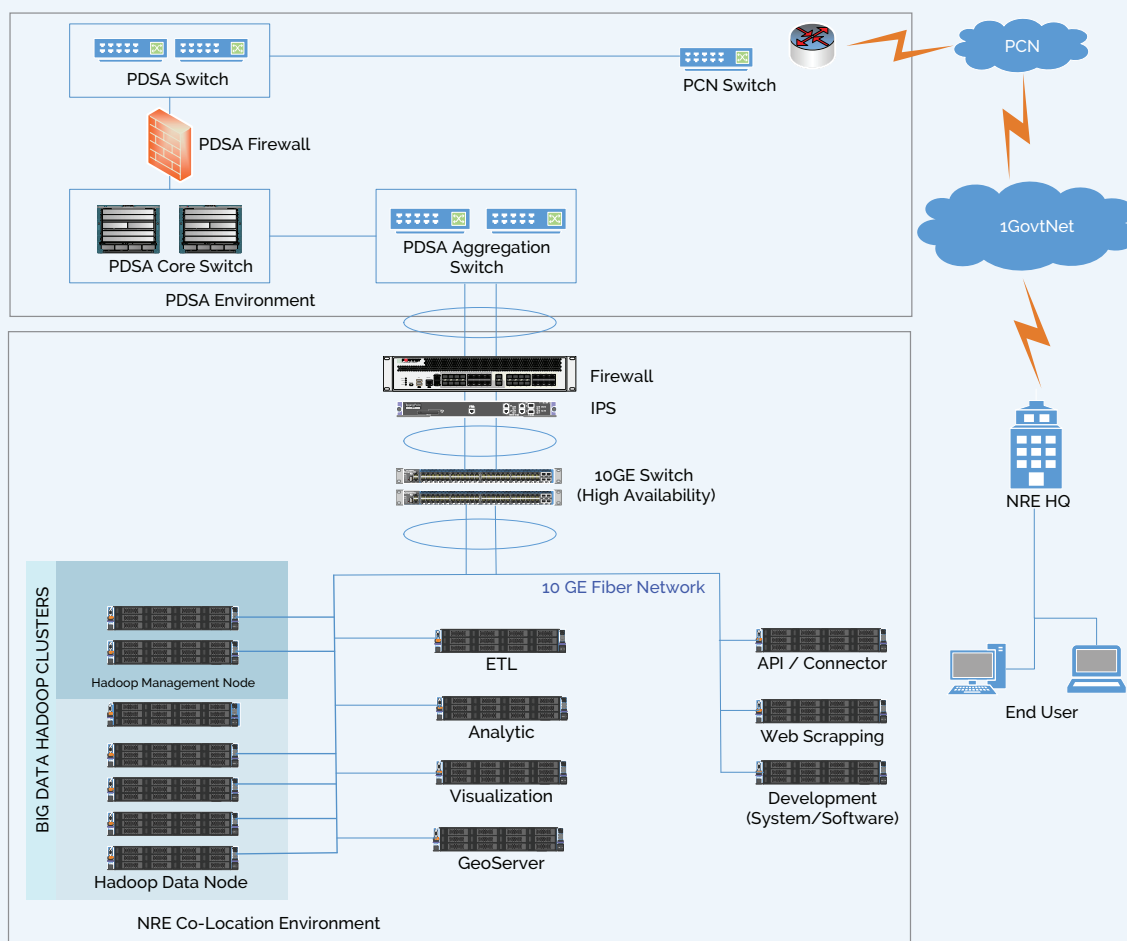


Figure 5 - 5: Logical Network Diagram

The cluster network is architected to meet the needs of a high performance and scalable cluster, while providing redundancy and access to management capabilities.

4 TECHNOLOGY

4.1 Hadoop



Hadoop is an open-source software framework for storing data and running applications on clusters of commodity hardware. It provides massive storage for any kind of data, enormous processing power and the ability to handle virtually limitless concurrent tasks or jobs.

4.2 Cloudera



Cloudera Hadoop delivers the modern platform for data management and analytics. It provides the world's fastest, easiest, and most secure Apache Hadoop platform to help users solve their most challenging business problems with data.

4.3 Talend



Talend Open Studio for Big Data combines big data technologies into a unified open source environment simplifying the loading, extraction, transformation and processing of large and diverse data sets.

4.4 KNIME

KNIME® Big Data Connectors allow easy access to Apache Hadoop data from within KNIME Analytics Platform and KNIME Server. Move data between KNIME Analytics Platform or KNIME Server and Hive/ Impala.



4.5 Tableau

Tableau is business intelligence software that allows anyone to easily connect to data, then visualize and create interactive, sharable dashboards. It's easy enough that any Excel user can learn it, but powerful enough to satisfy even the most complex analytical problems.



4.6 GeoServer

GeoServer is a spatial of map information in variety of output formats which is integrated, making map generation quick and easy. Geoserver also conforms to the web feature service (WFS) standard, which permits the actual sharing and editing of data that is used to generate the maps. Geoserver can display data on any popular mapping applications such as Google Maps, google earth, yahoo Maps and TM SmartMaps.

GeoServer

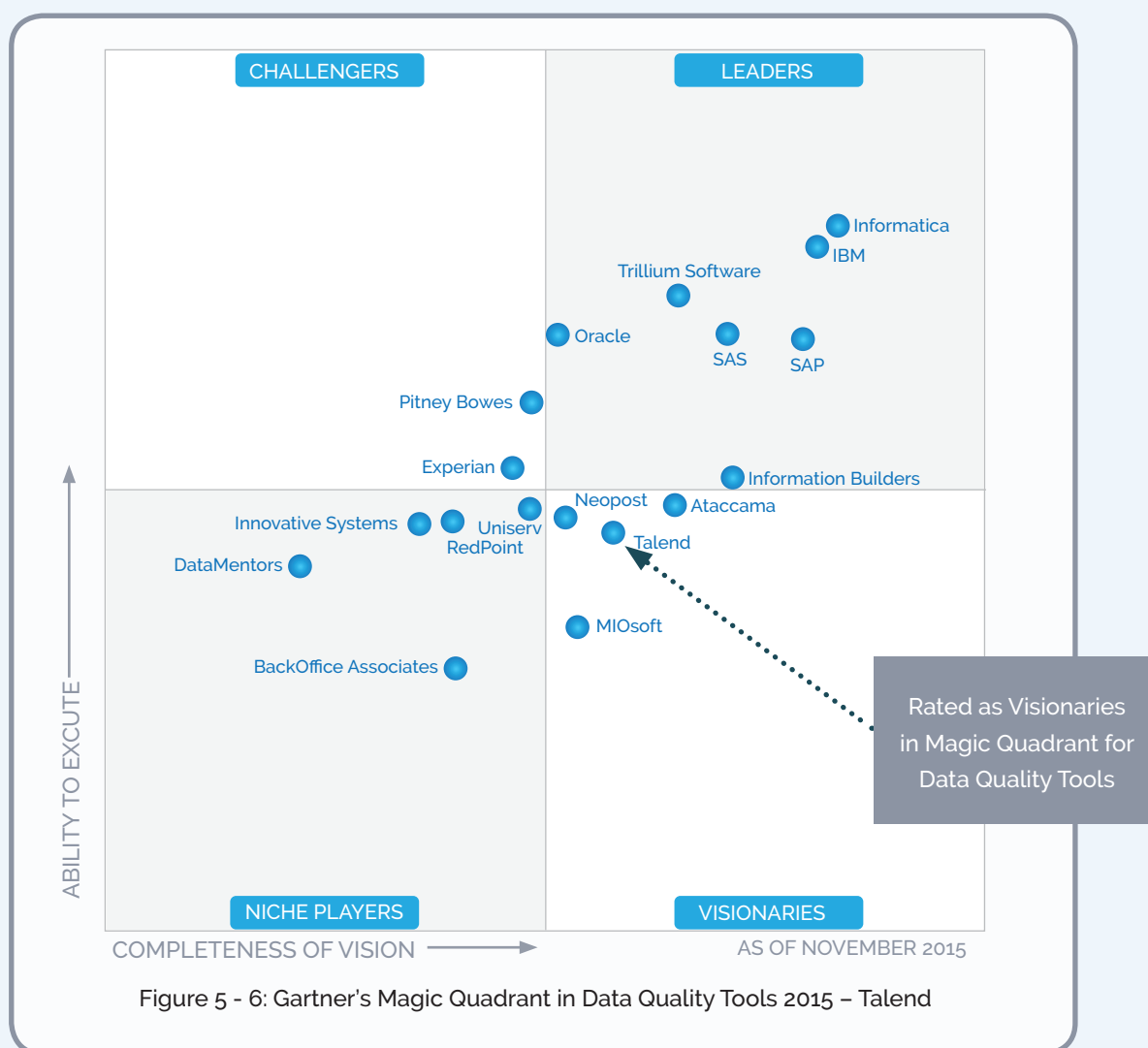
4.7 Justification for Proposed Software Tools:

4.7.1 Talend Open Studio

An open source and open architecture software to handle massive and complex data management. Basic function for Talend Open Studio are as followings:

- i) Data Integration
- ii) Data Quality
- iii) Master Data Management
- iv) Data Preparation

In magic quadrant as per in Figure 5 - 6 and 5 - 7 shows that the software was highly rated in Gartner's Magic Quadrant. The software is easy to use and commercially available if needed to help efficient workflow of data management





4.7.2 KNIME Analytics Platform

KNIME Analytics Platform is an open source data analytics, reporting and integration platform. KNIME integrates various components for machine learning and data mining through its modular data pipelining concept. It also commercially

available where it can help build more efficient workflow. The cost of implementing KNIME are much lower compared to SAS and IBM, and it also in rated as Leaders in Gartner's Magic Quadrant as in Figure 5 - 8.



4.6.3 Tableau

Tableau is advance visual analytics tools that enables anyone to analyse any kind of data quickly and easily, it enables user to create brilliant charts, graphs and other visualizations in a few clicks. Tableau enables anyone to create rich

visualizations and dashboards with an intuitive. It is also highly rated and top leaders in Magic Quadrant for Visual Analytics Tools as in Figure 5 - 9



4.7.4 Comparisons of Hadoop Distributions

According to Forrester Research, the top tier of vendors for Hadoop distributions as follows:

- i) Cloudera
- ii) Hortonworks
- iii) IBM
- iv) MapR Technologies
- v) Pivotal Software

All these vendor are focusing their software on key enterprise features such as security, scale, integration, governance and performance. Figure 5 - 10 and 5 - 11 are showing the comparison of these distribution. From these studies shows that Cloudera is the leading with their offering as compare to others.

	Forrester's Weighting	Cloudera	Hortonworks	IBM	MapR Technologies	Pivotal Software
CURRENT OFFERING	50%	4.53	3.82	4.32	4.34	3.14
Solution Configuration	5%	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00
Architecture	20%	4.20	3.40	4.00	4.80	2.40
Administration	15%	5.00	4.75	3.75	4.25	3.75
Security	10%	5.00	3.00	4.32	4.34	3.00
Data	15%	4.25	3.50	3.50	4.74	3.00
Data governance	10%	5.00	3.00	5.00	3.00	3.00
Workload flexibility	10%	3.00	3.00	5.00	5.00	3.00
Development	10%	5.00	5.00	5.00	3.00	3.00
Platform integrations	5%	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
STRATEGY	50%	4.63	4.75	4.50	4.50	3.56
Acquisition and pricing	25%	4.50	5.00	3.00	5.00	2.25
Solution road map	25%	5.00	5.00	5.00	4.00	3.00
Ability to execute	25%	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Implementation support	25%	4.00	4.00	5.00	4.00	4.00
MARKET PRESENCE	0%	4.56	4.45	3.33	3.78	2.21
Evaluated product revenue	33%	4.00	4.00	3.00	3.00	2.00
Customer base	33%	4.67	4.34	4.00	4.67	3.00
Partnership	33%	5.00	5.00	3.00	3.66	1.66

Figure 5 - 10: Comparisons of Hadoop Distribution (1) from Forrester Research

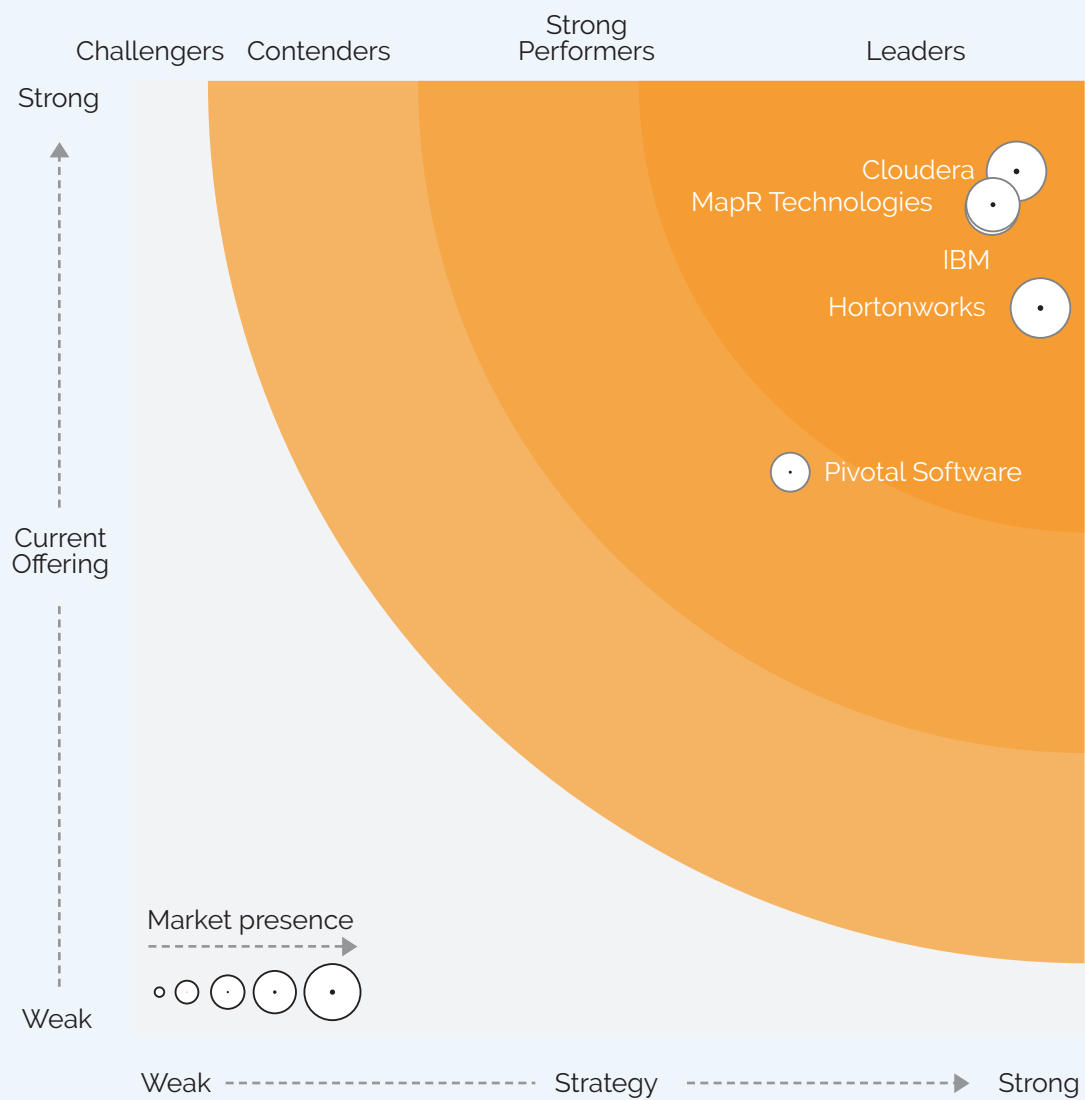


Figure 5 - 11: Comparisons of Hadoop Distribution (2) from Forrester Research

Bil	Bidang	Business Case
1	Pengurusan Tanah	Penganalisaan Pembangunan dan Latihan Sumber Manusia bagi Sektor Tanah dan Ukur Negara
2		National Land Comprehensive Intelligent Repository
3		Pengurusan Tanah Persekutuan Secara Berintegriti
4		Pengurusan dan Analisa Tanah Persekutuan
5	Pengurusan Sumber Air	Pengurusan Hutan untuk Sumber Air
6		Intelligent Decision Support Analytical Tool for National R&D Road Map in Water and Climate Change
7		Analisis dan Permodelan untuk memperkasakan Pelan Integrated River Basin Management (IRBM) bagi Lembangan Sungai Muar
8	Geologi	Pemeliharaan Kawasan Warisan Geologi
9		Pemantauan Kawasan Lombong dan Kuari
10		Penggunaan Bersepadu Maklumat Potensi Air Bawah Tanah
11		Maklumat Potensi Sumber Mineral Ekonomi
12		Pemantauan Geohazard
13	Biodiversiti dan Perhutanan	Pengurusan Biodiversiti Hutan Dalam Hutan Simpanan Kekal di Semenanjung Malaysia
14		Marine Fauna/ Flora Sightings in Marine Park Area
15		Marine Water Quality Marine Park Area
16		Human Wildlife Conflict (HWC)
17		Analytical Tool for Forest Management Planning
18		Penganalisan dan Peramalan Insiden Kebakaran Hutan di Semenanjung Malaysia
19		Pemantauan dan Peramalan Penerokaan Hutan dan Pembalakan Haram

Bil	Bidang	Business Case
20	Pengurusan Alam Sekitar	Indeks Integriti Ekosistem (IIE) untuk Kelestarian Hutan Tropika Negara
21		Pengurusan Pelupusan Haram Buangan Terjadual
22		Kawalan Kualiti Air dan Ramalan Terhadap Pencemaran
23		Penganalisaan Aktiviti Bioteknologi Moden
24		Integrated Database and Analytical Tool for Efficient Water Quality Management
25		Decision Support System for Water Quality Treatment and Improvement
26	Pengurusan Geospatial	National Geospatial Data Centre and Geo-Analytics

Table 5 - 1: List of Business Case for NRE Big Data

Hardware expansion according to the development of business cases roadmap. Please note that number on top of each year are referring to the Bil number in business case listed in Table 5 -1.

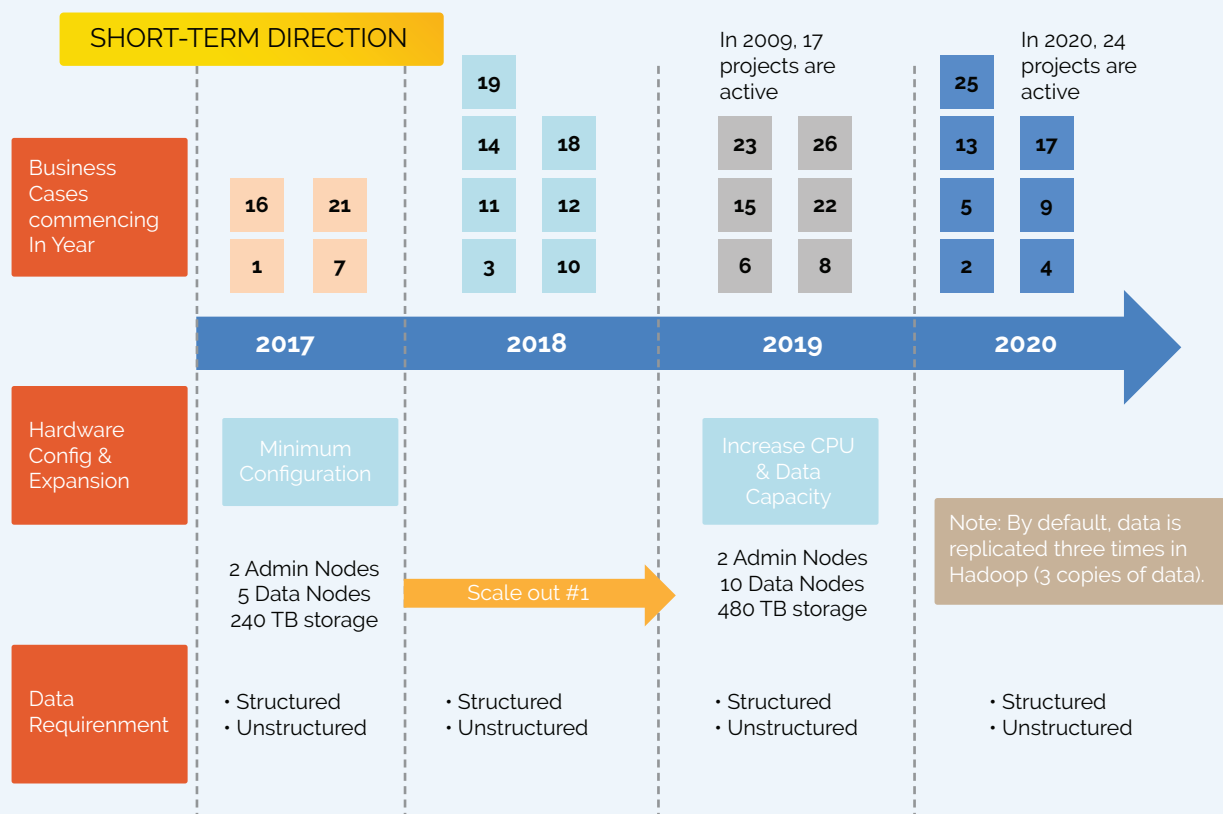


Figure 5 - 12: Charting Business Cases Against Hardware Configurations

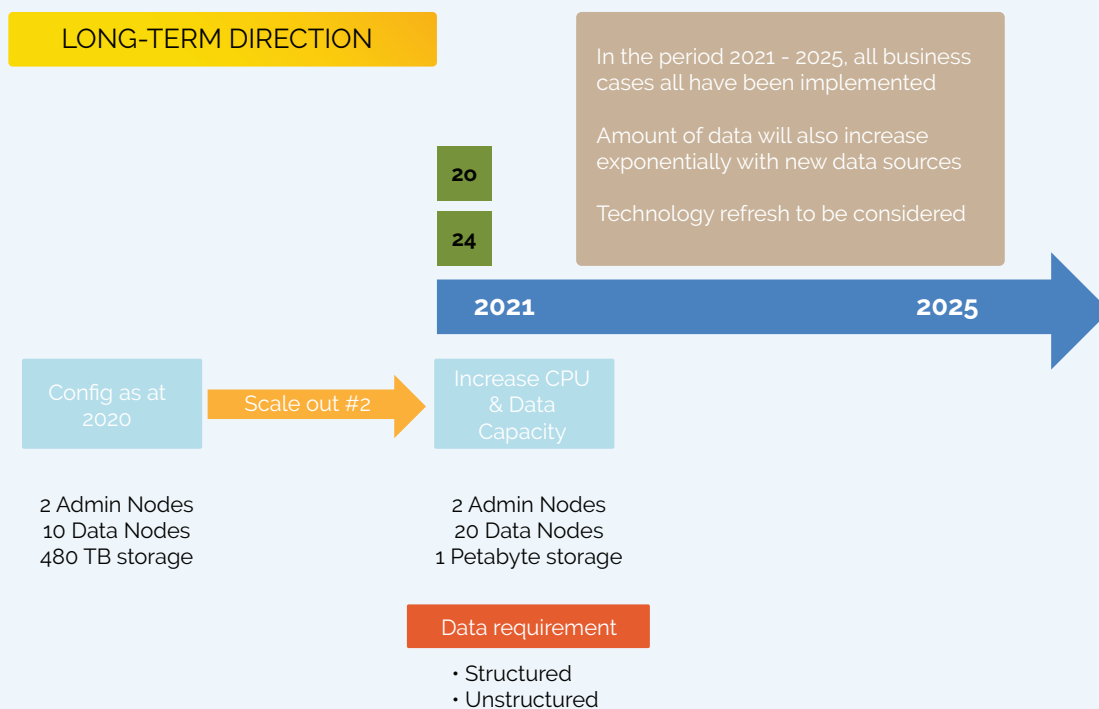


Figure 5 - 13: Charting Business Cases Against Hardware Configurations
– Hala Tuju Jangka Panjang

6 PROPOSED HARDWARE AND SOFTWARE SPECIFICATIONS

6.1 Hardware Specifications

Proposed hardware specification with indicative price as follows:

No	Item Description	Hardware Specification	Unit	Price per Unit	Total Price
1	Server Type 1 - Big Data Nodes (2 Management and 5 Data Nodes)	• 2 x Intel Xeon Processor 14Core • 128GB Memory • 48TB SSD Hard disk • Intel Dual Port 10GbE SFP+Adapter • 2 x SFP+ SR Transceiver (For LC Cable) • 2 x 10m LC-LC OM3 MMF Cable • 3 years warranty	7	RM199,990.32	RM 1,399,932.24
2	Server Type 2 – Visualization TABLEAU	• 2 x Intel Xeon Processor 14Core • 128GB RAM Memory • 5 x 1.2TB SAS HDD • Intel Dual Port 10GbE SFP+Adapter • 2 x SFP+ SR Transceiver (For LC Cable) • 2 x 10m LC-LC OM3 MMF Cable • 3 years warranty	1	RM 88,633.64	RM 88,633.64

No	Item Description	Hardware Specification	Unit	Price per Unit	Total Price
3	Server Type 3 – Analytic KNIME	• 2 x Intel Xeon Processor 14Core • 128GB RAM Memory • 5 x 1.2TB SAS HDD • Intel Dual Port 10GbE SFP+Adapter • 2 x SFP+ SR Transceiver (For LC Cable) • 2 x 10m LC-LC OM3 MMF Cable • 3 years warranty	1	RM88,633.64	RM88,633.64
4	Server Type 4 – ETL TALEND	• Intel Xeon Processor 8Core • 48GB RAM Memory • 5 x 1.2TB SAS HDD • Intel x520 Dual Port 10GbE SFP+Adapter • 2 x SFP+ SR Transceiver (For LC Cable) • 2 x 10m LC-LC OM3 MMF Cable • 3 years warranty	1	RM 53,956.82	RM 53,956.82
5	Server Type 5 - Web Scrapping SOCIAL MEDIA SCRAPPER	• Intel Xeon Processor 8Core • 48GB RAM Memory • 5 x 1.2TB SAS HDD • Intel x520 Dual Port 10GbE SFP+Adapter • 2 x SFP+ SR Transceiver (For LC Cable) • 2 x 10m LC-LC OM3 MMF Cable • 3 years warranty	1	RM 53,956.82	RM 53,956.82
6	Server Type 6 - API/Connector	• Intel Xeon Processor 8Core • 48GB RAM Memory • 5 x 1.2TB SAS HDD • Intel x520 Dual Port 10GbE SFP+Adapter • 2 x SFP+ SR Transceiver (For LC Cable) • 2 x 10m LC-LC OM3 MMF Cable • 3 years warranty	1	RM 53,956.82	RM 53,956.82
7	Server Type 7 – Development CMS – CONTENT MANAGEMENT SERVER	• 2 x Intel Xeon Processor 8Core • 112GB RAM Memory • 5 x 1.2TB SAS HDD • Intel x520 Dual Port 10GbE SFP+Adapter • 2 x SFP+ SR Transceiver (For LC Cable) • 2 x 10m LC-LC OM3 MMF Cable • 3 years warranty	1	RM 63,749.82	RM 63,749.82

No	Item Description	Hardware Specification	Unit	Price per Unit	Total Price
8	Server Type 8 – Geo GEOSERVER	• Intel Xeon Processor 8Core • 48GB RAM Memory • 5 x 1.2TB SAS HDD • Intel x520 Dual Port 10GbE SFP+Adapter • 2 x SFP+ SR Transceiver (For LC Cable) • 2 x 10m LC-LC OM3 MMF Cable • 3 years warranty	1	RM 53,956.82	RM 53,956.82
9	Switch - Network Switch	• RackSwitch 24 10 G SFP+ fiber connector (Rear to Front) • Rack Power Cable • LC Cable • 13 x SFP+ SR Transceiver	2	RM 71,877.76	RM 143,755.52
10	Server Rack	• 42U Rack • Local 1x8 Console Manager • 1U 18.5in Standard Console • UltraNav Keyboard USB - US Eng • USB Conversion Option Pack • PDU	2	RM 35,800	RM 71,600
11	Professional services	• Installation and configuration • Support and maintenance • 3 years	1	RM545,455.50	RM 545,455.50
TOTAL RM 2,545,987.64					

Table 5 - 2: Proposed Hardware Specification for NRE Big Data

Cost of maintenance is 25% annually from total hardware cost.

6.2 Software Specifications

Proposed software specification with indicative price as follows:

No	Item Description	Software Specification	Unit	Estimated Price (RM)
1	Cloudera Hadoop	Platform for data management and analytics. Its provide the world's fastest, easiest, and most secure Apache Hadoop platform to solve most business problems with data	1 Lot	RM600,000 Annually
2	Talend Open Studio	Talend Master Data Management (MDM) unifies any amount of data into a single version. Talend MDM combines real-time data, applications, and integration with data quality and stewardship to share across on-premises, cloud and mobile app	1 Lot	RM250,000 Annually
3	KNIME Analytics	KNIME integrates various components for machine learning and data mining through its modular data pipelining concept	1 Lot (10 User –KNIME Server)	RM300,000 Annually
4	Tableau Software	Tableau is one of the most effective data visual tools that enables the organizations to represent the data in a more comprehensive and understandable format	1 Lot (10 Tableau Desktop Pro)	RM350,000 Annually
5	Map Yearly subscription	Geoserver is a spatial of map information in variety of output formats which is integrated, making map generation quick and easy.	1 Unit	RM60,000
				RM1,560,000 Annually

Table 5 - 3: Proposed Software Specification for NRE Big Data

To summarize the annual budget for hardware and software for jangka pendek phase as in Table 5 - 4 below:

Items	Year			
	2017	2018	2019	2020
Hardware Initial Purchase (Inclusive Professional Services)	RM 2,545,987.64	-	-	-
Hardware Expansion Purchase (Additional Nodes and Storage)	-	-	RM 999,951.60	-
Hardware Maintenance (25% Annually)	-	RM 500,133.04	RM 500,133.04	RM 750,120.94
Software License (Annually)	RM 1,560,000	RM 1,560,000	RM 1,560,000	RM 1,560,000
Total	RM 4,105,987.64	RM 500,133.04	RM 1,500,084.64	RM 750,120.94

Table 5 - 4: Annual Budget for Hardware and Software for Jangka Pendek (2017-2020)

For jangka panjang phase, re-evaluation on hardware and software budget are required with consideration latest technology refresh and its cost.

The proposed price is for the year of 2016. The approximate depreciation of the price is 15% on yearly basis



6.3 Professional Services

The professional services that will involve are:

- i) Project management services;
- ii) Installation and setup services; and
- iii) Integration services.

The charges of the professional services will depend on the implementation timeline i.e. the man-days or the man-months. Due to the scope of works still cannot be assessed, the estimated cost for the professional services would not be able to be produced.

7 PROPOSED SECURITY PERIMETER

Big data presents a tremendous opportunity for enterprises across industries. By tapping into new volumes and varieties of data, scientists, executives, product managers, marketers, and a range of others can start making more informed plans and decisions, discover new opportunities for optimization, and deliver breakthrough innovations. Without the right security solution in place, however, big data can mean big problems.

To ensure the data availability and integrity, the big data infrastructure should have forms of security counter measure in place.

7.1 Proposed security Solutions for Initial Phase

Base on the understanding of NRE infrastructure, the Big Data component will reside at MAMPU Data Centre which located at Pusat Data Sektor Awam (PDSA) Mampu Putrajaya. The connectivity of the infrastructure is via NRE 1Govt*Net and PCN network. The Big Data infrastructure will reside at Co-location area of PDSA, thus require all component inclusive the security component to be provided by NRE. We are proposing two parameter of security level which involve a firewall component and Intrusion Prevention System (IPS) as part of the security parameters for NRE Big Data Infrastructure.

The policy design also must sync with existing security parameter apply at NRE head quarters since the infrastructure will be accessed by multiple group of agency under NRE's. The proposed firewall and IPS will monitor and control any in-coming and outgoing traffic with NRE Big Data platform to ensure only white list of traffic is allowed to flow within the source of data to end user. The segmentation of group security policy to make sure better control of any traffic

flow within the infrastructure since multiple data source will come and go within the frameworks.

IPS and firewall security parameter will work back to back to monitor, prevent, blocking and dropping unnecessary traffic or malicious attack based on the policy applied on NRE Big Data security services. Controlling the access from group of people, network segment in-coming and out-going traffic is very crucial part when designing the network security policy. This activity will be done during the policy development with NRE security team.

There are few components will be proposed in the earlier stage to ensure the Big Data Infrastructure have the world-class essential protection, Fortinet Firewall; McAfee Server Security Essentials Suite and McAfee Network Intrusion Prevention System - Network Security Platform.

7.1.1 Fortinet Firewall

The Fortinet Enterprise Firewall Solution delivers end-to-end network security with one platform, one network security operating system and unified policy management with a single pane of glass for the industry's best protection against the most advanced security threats and targeted attacks.

FortiGate is based on FortiASIC, a purpose-built integrated architecture that provides extremely high throughput and exceptionally low latency, while delivering industry-leading security effectiveness and consolidation which is routinely validated by independent real-world tests. Targeted at high speed data centers and large enterprises, the FortiGate delivers high NGFW performance along with high port density and dual power supply for maximum flexibility. With a very high procession and big throughput, this appliance is very much suited to the NRE Big Data infrastructure which doing a high analytics and processing activity.

7.1.2 McAfee Server Security Essentials Suite

McAfee® Server Security Suite Essentials offers instant discovery and control for consistent and continuous protection across physical, virtual, and public cloud deployments. Foundational security includes antivirus and intrusion prevention to proactively secure against known and new zero-day attacks. Advanced protection minimizes performance impact on physical and virtual servers.

Notable key advantages as followings:

- i) Secures all physical and virtual assets, including those in the cloud with singlepane-of-glass management from a central console.
- ii) Provides end-to-end visibility into security status of all virtual machines in the private cloud through McAfee Data Center Connectors for VMware vSphere and OpenStack.
- iii) Offers public cloud visibility, assessment, and remediation through Cloud Workload Discovery for Amazon Web Services (AWS) and Microsoft Azure.
- iv) Blocks zero-day, unknown threats in seconds using local reputation data combined with sandbox analytics.
- v) Delivers optimized physical and virtual security with minimal performance impact.



Intel Security (formerly McAfee) holds the second-largest EPP market share worldwide, and offers a broad portfolio of information security solutions. Intel Security has integrated its core endpoint security components into a common endpoint agent, Endpoint Security ENS (v 10.1). Intel Security's ePolicy Orchestrator (ePO) policy management and reporting framework provides a platform for addressing several aspects of the security life cycle. It continues to be the leading feature that brings and keeps clients with Intel Security. Intel Security is a very good choice for any organization, but especially a large, global enterprise that is seeking solid management and reporting capabilities across a number of disparate security controls.

The key strengths for Intel Security

- i) Intel Security offers a broad array of protection mechanisms, including firewall, Web controls, malware protection and HIPS, that share event data and have the ability to communicate in real time to take action against potential threats.
- ii) ePO provides a common administrative platform for all of Intel Security's offerings and integrates with over 130 third-party applications. The cloud-based ePO now offers organizations the benefits of ePO with significantly faster deployments and less complexity.
- iii) Mature Application Control supports trusted sources of change, and integration with Intel Security's Global Threat Intelligence (GTI) and Threat Intelligence Exchange (TIE) provides file reputation services.
- iv) Intel Security, through enterprise system management (ESM), provides countermeasure-aware analytics capabilities from which organizations can prioritize assets to be patched, by most vulnerable and least protected.
- v) Intel Security has the optional TIE and Data Exchange Layer (DXL) to exchange local object reputation information across both network and endpoint products. TIE is also part of the new common endpoint framework.
- vi) Intel Security's Advanced Threat Defense (ATD) provides a centralized network-based sandbox for malware inspection. Intel v. 10.1 clients can send samples to ATD for inspection via the TIE module
- vii) Intel Security's Management for Optimized Virtual Environments (MOVE) provides anti-malware scanning in virtualized environments. MOVE offers agentless anti-malware scanning in VMware environments using native vShield API integration, as well as hypervisor-neutral implementations to support OpenStack, Microsoft Azure and VMware vSphere.

7.1.3 McAfee Intrusion Prevention System – Network Security platform

McAfee® Network Security Platform is a uniquely intelligent security solution that discovers and blocks sophisticated threats in the network. Using advanced detection and emulation techniques, it moves beyond mere pattern matching to defend against stealthy attacks with extreme accuracy. This next-generation hardware platform scales to speeds of more than 40 Gbps with a single device to meet the needs of demanding networks. The Security Connected approach to security management streamlines security operations by combining realtime McAfee Global Threat Intelligence (McAfee GTI) feeds with rich contextual data about users, devices, and applications for fast, accurate response to network-borne attacks.

Your Big Data Infrastructure will face advanced, stealthy attacks that can evade traditional detection methods, leaving your network exposed to crippling breaches and downtime. Unfortunately, most organizations lack the financial and operational resources to implement and manage the combination of tools and technologies required to provide adequate defense.

McAfee Network Security Platform is an integrated network security platform that combines intelligent threat prevention with intuitive security management to improve detection accuracy and streamline security operations. It provides industry-leading coverage against advanced threats, malware callbacks, zero-day threats, and denial of service attacks. Built from the ground up for integration with McAfee's Security Connected Ecosystem, McAfee's Network Security Platform leverages security data from across the organization and help plug the security gaps often missed by other pieced-together security solutions.



Figure 5 - 15: Magic Quadrant for Intrusion Prevention Systems

McAfee, now part of Intel Security, is a large security vendor with a significant product portfolio across network, server, content, SIEM, vulnerability assessment and endpoint security. The McAfee Network Security Platform (NSP) is the stand-alone IPS model line, with appliance models that range from 100 Mbps to 40 Gbps of throughput. In addition, Intel Security (McAfee) acquired Stonesoft in 2013, which provided another IPS product and an enterprise-ready NGFW. Presently, Intel Security is selling the Stonesoft IPS only as a component in the NGFW, so only the NSP is evaluated in this research. Intel Security also has an IPS within the McAfee Firewall Enterprise. However, this is primarily a legacy IPS from Secure Computing, and is not within the scope of this Magic Quadrant. Intel Security offers three virtual VM-IPS models. Intel now has transitioned most of its product line to Intel CPU-based technology and has been aggressively executing on its roadmap.

Intel Security (McAfee) is evaluated as a Leader because of its continued presence on customer shortlists and its feature leadership.

Key Strengths

- i) Clients rate manageability and ease of use extremely well, and the IPS console scores well in competitive selections and independent tests.
- i) Customers cite Intel Security's thorough integration with other Intel Security products, including Advanced Threat Defense (ATD) and the Threat Intelligence Exchange (TIE), as a strong positive.
- i) In organizations concerned with false-positive rates coming from heavy use of signatures, Intel Security's multiple signature-less inspection techniques give it an advantage over more signature-based IPS technologies.
- i) Intel Security is highly visible on Gartner client IPS shortlists, especially in government markets. According to the Magic Quadrant vendor survey, Intel Security is regarded as a leading competitor by a majority of its rivals.

7.2 DATA Security Analytic Phase

After the Big Data Infrastructure completed, NRE should implement data security analytic to ensure the data is secured and not been tampered. Also to ensure the NRE able to comply the compliances and policies. Data or information accessed and processed should be monitor and logged.

McAfee Enterprise Security Manager — the foundation of the security information and event management (SIEM) solution family from McAfee — delivers the performance, actionable intelligence, and real-time situational awareness at the speed and scale required for security organizations to identify, understand, and respond to stealthy threats, while the embedded compliance framework simplifies compliance.

7.2.1 Advantages of Intel Security Solutions

- i) **Advanced threat intelligence** — McAfee Enterprise Security Manager calculates baseline activity for all collected information in real time and provides prioritized alerts of potential threats before they occur, while also analyzing data for patterns that may indicate a larger threat.
- ii) **Critical facts in minutes, not hours** — Our highly-tuned database can collect, process, and correlate billions of log events from multiple years with other data streams at the speed enterprises require, keeping all information available for immediate ad hoc queries, forensics, rules validation, and compliance.
- iii) **Built for big data** — Mining big data to find critical security information is a key SIEM requirement. McAfee Enterprise Security Manager leverages these large volumes of security data to provide long-term indicators of compromise and actionable threat intelligence.
- iv) **Simplify compliance** — Integration with the Unified Compliance Framework (UCF) enables a "collect once, comply with many" methodology for meeting compliance requirements and keeping audit efforts and expense to a minimum.
- v) **Connecting IT infrastructure** — While McAfee SIEM solutions collect valuable data from hundreds of types of security vendor devices across an infrastructure,
- vi) **McAfee Enterprise Security Manager also offers active integrations with: McAfee ePolicy Orchestrator (McAfee ePO) for policy-based endpoint management and, McAfee Network Security Manager for intrusion prevention.** With these integrations, McAfee Enterprise Security Manager can automate many first response actions, helping organizations respond to attacks more quickly and efficiently.
- vi) **McAfee Enterprise Security Manager with McAfee Threat Intelligence Exchange** — This Integration provides organizations with detailed, closed-loop workflow from discovery to containment. Based on endpoint monitoring, McAfee Threat Intelligence Exchange aggregates low prevalence attacks, leveraging global, third party and local threat intelligence.



Intel Security provides McAfee Enterprise Security Manager (ESM) as a physical, virtual or software appliance. The three primary components that make up the SIEM offering are ESM, the Event Receiver (ERC) and the Enterprise Log Manager, which can be deployed together as one instance, or separately for distributed or large-scale environments. Optional components include Advanced Correlation Engine (ACE), Database Event Monitor (DEM), Application Data Monitor (ADM), and Global Threat Intelligence (GTI).

Enhancements introduced in the past 12 months include the ability to dynamically populate watch lists from additional internal or external sources, deeper two-way integration with Hadoop, and support for additional access to and management of threat intelligence feeds. Integration with McAfee Active Response now provides ESM with greater endpoint visibility. McAfee Enterprise Security Manager is a good choice for organizations that use other Intel Security technologies, as well as those seeking an integrated security framework that includes response capabilities

The key strengths as followings

- Customers with Intel Security's McAfee ePolicy Orchestrator (ePO) value the deep integration with ESM.
- Enterprise Security Manager has good coverage of operational technology (industrial control systems (ICSs)), and supervisory control and data acquisition (SCADA) devices.
- Intel Security's McAfee Data Exchange Layer (DXL) enables integrations with third-party technologies without the use of APIs. This approach shows promise or allowing the use of ESM as an SIEM platform.

7.2.2 Benefit of Intel Security Solutions

Intel Security enables organizations to effectively block threats, identify compromises, and expedite remediation to securely enable a safe and connected world. Our security connected approach, an open and integrated system, simplifies the threat defense lifecycle by applying actionable intelligence, selective automation, and real-time collaboration to help organizations resolve more threats, faster, with fewer people. With Intel Security, resource-limited security teams can secure vital services and data as they connect any endpoint to any service and data center.

- i) Integrated and open system approach: Integrated security controls across anti-malware, data protection and web reduce security fragmentation, automate high-friction tasks, and force-multiply capabilities across the Threat Defense Lifecycle.
- ii) Actionable intelligence and rich analytics: Security intelligence from a customer's devices and organization combines with external threat intelligence to inform robust detection and advanced analytics to resolve problems faster. Centralized management: Security teams have broad visibility and can navigate across data, systems, and applications to act with confidence in real time. The system enables operational teams to automate response selectively, adapt enforcement and policies, and use cloud delivered security to protect better.
- iii) Unified Single Management for all the Endpoint Components - IntelvSecurity's McAfee ePolicy Orchestrator (McAfee ePO) is the most advanced, extensible, and scalable centralized security management software in the industry.
 - a. Get a unified view of your security posture with drag-and-drop dashboards that provide security intelligence across endpoints, data, mobile and networks.
 - b. Simplify security operations with streamlined workflows for proven efficiencies.
 - c. Flexible security management options allow you to select either a traditional premises-based or a cloud-based management version of McAfee ePO.
 - d. Leverage your existing third-party IT infrastructure from a single security management console with our extensible architecture.

- iv) Deploy quickly and easily - Ensure broad-based security and risk management solutions work together to reduce security gaps and complexity. Single agent deployment and customizable policy enforcement secure your environment quickly.
- v) Gain efficiencies - Streamline security and compliance workflows with automations and a personalized workspace. McAfee ePO offers an enterprise-class security management architecture that scales for organizations of all sizes, significantly reducing the number of servers to deploy.
- vi) Future-proof your security infrastructure - Protect your organization from today's—and tomorrow's—threats. Real-time threat intelligence from McAfee Labs proactively guards your infrastructure. The open platform facilitates rapid adoption of security innovations as new threat categories emerge.



7.3 Security Perimeter Software and Hardware Specifications

7.3.1 Specification and Costing for Initial Phase – Fortinet Firewall

Proposed software specification with indicative price as follows:

No	Item Description	Software Descriptions	Unit	Estimated Price (RM)
1	Fortigate 3000 (Appliance)	16 x 10GE SFP+ slots, 2 x GE RJ45 Management, FortiASIC NP6 and CP8 hardware accelerated, 480GB SSD onboard storage, and dual AC power supplies	1	RM349,512.00
2	Software subscription	* Enterprise Bundle (8x5 FortiCare plus NGFW, AV, Web Filtering, Antispam, Botnet IP/Domain, FortiSandbox Cloud and Mobile Security Services) *12 month subscription	1	RM294,326.00
3	Hardware Replacement	Advanced Hardware Replacement for FortiGate-3000D Bundle - 8x5 NBD Program	1	RM36,790.00
4	Support	Onsite Support for FortiGate-3000D Bundle - 8x5 NBD Program	1	RM37,790.00
5	Installation	Professional Services	1	RM20,000.00

Table 5 - 5: Specification for Initial Phase Fortinet Firewall

7.3.2 Software Specification and Costing for Initial Phase Proposed software specification with indicative price as follows:

No	Item Description	Software Descriptions	Unit	Estimated Price (RM)
1	MFE Server Security Essentials Suite (Software)	Protection for Servers	13	RM40,000.00
2	McAfee Network Security Manager Software	Management server and Console for all the Intrusion Prevention System appliance	1	RM6,000.00

Table 5 - 6: Software Specification for Security

7.3.3 Hardware Specification and Costing for Initial Phase

Proposed Hardware specification with indicative price as follows:

No	Item Description	Software Descriptions	Unit	Estimated Price (RM)
1	McAfee Intrusion Prevention System Appliance NS-7100	Intrusion Prevention System with network modules and 1st year maintenance	1	RM 620,000.00
2	Management Server Hardware	• 1 x 4 Core 2.3GHz • GB RAM • 2 x 1TB 7.2K SAS HDD 2	2	RM 40,000.00

Table 5 - 7: Hardware Specification for McAfee Intrusion Prevention System



All hardware and server inclusive of three (3) years warranty from the principal. Cost of maintenance is 30% annually from total hardware cost.

7.3.4 Software Specification and Costing for DATA Security Analytic Phase

Proposed software specification with indicative price as follows:

No	Item Description	Software Descriptions	Unit	Estimated Price (RM)
1	McAfee Global Threat Intelligent for ESM	Global Threat Intelligence	1	RM 27,000.00

Table 5 - 8: Software Specification for DATA Security Analytic Phase

7.3.5 Specification and Costing for DATA Security Analytic Phase

Proposed specification with indicative price as follows:

No	Item Description	Software Descriptions	Unit	Estimated Price (RM)
1	McAfee Enterprise Security Manager ESM-5600 (Appliance)	SIEM Core Appliance, store all the security analytic information and manage all information	1	RM 370,000.00
2	McAfee Enterprise Log Manager ELM-5600 (Appliance)	Appliance to store all the RAW logs and allow administrator to retrieve for evidence or review.	1	RM 240,000.00
3	McAfee Enterprise Event Receiver ERC-2600 (Appliance)	Appliance to retrieve or receive all the logs from the logs source and normalise the logs	1	RM 230,000.00
4	McAfee Advance Correlation Engine (Software)	Advance Correlation Engine for all the logs correlation, It also allow administrator to compose a Historical correlation for historical forensic.	1	RM 160,000.00
5	McAfee Database Event Monitoring Engine (Software)	Allow NRE to monitor all the databased event across the data node	1	RM 160,0000.00

Table 5 - 9: Specification for DATA Security Analytic Phase

Items	Year			
	2017	2018	2019	2020
Hardware Initial Purchase	RM 620,000.00	-	-	-
Hardware Maintenance (30% Annually) for Initial Phase	-	RM 186,000.00	RM 186,000.00	RM 186,000.00
Software License (Annually) for Initial Phase	RM 46,000.00	RM 46,000.00	RM 46,000.00	RM 46,000.00
DATA SECURITY Analytic Phase	1,160,000.00	-	-	-
Hardware Maintenance (30% Annually) for DATA Security Analytic Phase	-	RM 348,000.00	RM 348,000.00	RM 348,000.00
Software License (Annually) for DATA Security Analytic Phase	-	RM 27,000.00	RM 27,000.00	RM 27,000.00
Total	RM 1,826,000.00	RM 580,000.00	RM 580,000.00	RM 580,000.00

Table 5 - 10: Annual Budget for Hardware and Software of Security Perimeter for Jangka Pendek (2017-2020)

The proposed price is for the year of 2016. The approximate depreciation of the price is 15% on yearly basis

7.4 Professional Services

The professional services that will involves are project management services; installation and setup services; and integration services.

The charges of the professional services will depend on the implementation timeline i.e. the man-days or the man-months. Due to the scope of works still cannot be assessed, the estimated cost for the professional services would not be able to be produced.

7.5 Project Planning and Long Term Life Cycle

7.5.1 Building a strong initial protection

As per the best practice approach the endpoint protection should have capability to fight against the real zero day attacks.

7.5.2 Building robust security operations with SIEM

Intel security SIEM is a good cyber threat management tool and helps the security operations team to perform the forensic analysis and take an action on that.



DATA



PART 6

POLISI *BIG DATA* NRE



POLISI *BIG DATA* NRE

1 PENDAHULUAN

Polisi *Big Data* NRE adalah untuk memastikan wujudnya satu mekanisme yang mantap bagi membolehkan pembangunan aplikasi *big data* yang dapat memperkasakan pengurusan sumber asli dan alam sekitar.

1.1 Matlamat Polisi *Big Data* NRE

NRE bertanggungjawab memastikan *big data* yang dimiliki ditadbir-uruskan dengan efektif berdasarkan amalan terbaik. Matlamat polisi *big data* adalah seperti berikut:

- 1.1.1 Membangunkan amalan terbaik bagi pengurusan dan perlindungan data yang berkesan.
- 1.1.2 Melindungi data kementerian itu terhadap ancaman dalaman dan luaran.
- 1.1.3 Memastikan semua pihak mematuhi undang-undang, peraturan-peraturan dan piawaian.

1.2 Prinsip Polisi *Big Data* NRE

Asas kepada polisi *big data* adalah perkara berikut:

1.2.1 Integriti

Semua pihak berkepentingan dalam tadbir urus *big data* dikehendaki mempraktikkan integriti apabila membincangkan aspek-aspek seperti kekangan, pilihan dan impak semasa membuat keputusan berkaitan *big data*.

1.2.2 Transparensi

Proses tadbir urus *big data* mestilah telus, iaitu pihak-pihak yang terlibat dalam program tadbir urus *big data* hendaklah jelas bila dan bagaimana keputusan berkaitan data dibuat.

1.2.3 Kebolehan audit

Keputusan berserta proses-proses yang berkaitan dengan tadbir urus data mesti didokumentasikan secukupnya untuk membolehkan audit pematuhan dan audit operasi.

1.2.4 Standardisasi

Program pembangunan polisi *big data* akan membolehkan standardisasi *Big Data* NRE.

1.2.5 Pengurusan perubahan

Program tadbir urus data akan menyokong pengurusan perubahan yang proaktif dan reaktif.

1.3 Skop

Big data merupakan aset tidak nyata (*intangible*) yang penting bagi NRE. Semua warga kerja NRE yang menguruskan atau menggunakan *big data* adalah bertanggungjawab memastikan perkara-perkara berikut:

- 1.3.1 *Big data* yang dijana dan disimpan memenuhi keperluan kualiti data yang telah ditentukan.
- 1.3.2 *Big data* mestilah disimpan, diakses dan dikongsi dengan berasaskan dasar keselamatan yang sedia ada.
- 1.3.3 Standard dan piawaian yang telah dipersetujui dan diluluskan oleh NRE mestilah dipatuhi.
- 1.3.4 Kesesuaian *big data* terhadap *business case* hendaklah dinilai secara berterusan dan hanya data yang relevan dikekalkan dalam data lake.
- 1.3.5 Teknologi yang terpilih mestilah berupaya untuk menyokong keperluan tadbir urus data yang ditentukan.

1.4 Pelaksanaan Dasar

Dasar ini hendaklah diguna pakai oleh semua kakitangan NRE dan pihak ketiga yang menggunakan atau berfungsi sebagai sumber *big data*.

Polisi ini hendaklah digunakan seiring dengan Dasar Keselamatan ICT (DKICT) NRE.

1.5 Semakan dan Pindaan

Polisi ini tertakluk kepada semakan dan pindaan dari semasa ke semasa selaras dengan perkembangan teknologi, aplikasi, prosedur, perundangan dan kepentingan sosial. Prosedur semakan semula polisi ini adalah seperti berikut:

1.5.1 Proses semakan semula hendaklah dilakukan sekurang-kurangnya satu kali setahun oleh jawatankuasa tadbir urus *big data*. Ini adalah untuk menentukan perubahan polisi yang diperlukan dan relevan.

1.5.2 Cadangan pindaan hendaklah dikemukakan secara bertulis.

1.5.3 Memaklumkan pindaan atau perubahan polisi yang telah dipersetujui dan diluluskan kepada semua pengguna data.

1.6 Tanggungjawab Pemilik Data

Tanggungjawab pemilik data adalah seperti berikut:

1.6.1 Memastikan data yang diperoleh daripada sumber-sumber NRE dan luaran mematuhi peraturan-peraturan data yang telah ditetapkan sebelum dimasukkan ke data lake.

1.6.2 Memastikan semua polisi dan dasar relevan yang berkaitan sistem ICT dan data, dipatuhi dalam pengurusan data.

1.6.3 Menjalankan penilaian kualiti data pada masa yang ditentukan.

1.7 Tanggungjawab Pengguna Data

Pengguna data terdiri daripada pemilik data dan juga pihak ketiga (dalaman dan luaran) yang menggunakan data untuk penambahbaikan servis dan tujuan penyelidikan. Peranan dan tanggungjawab pengguna data adalah:

1.7.1 Memastikan bahawa data yang diperoleh digunakan hanya untuk tujuan dan aplikasi yang diluluskan

1.7.2 Memastikan kerahsiaan dan keselamatan *big data* yang diguna pakai dikekalkan.

1.7.3 Memastikan data yang diperoleh dilupuskan dengan cara yang berkesan selepas tamat tempoh pengekalan.



2 KUALITI DATA

Objektif polisi ini untuk memastikan data yang diguna pakai untuk aplikasi *big data* memenuhi keperluan kualiti yang ditentukan. Ini adalah penting bagi menjamin keberkesanan *actionable insight* yang dihasilkan. Kualiti data merangkumi empat komponen iaitu:

2.1 Ketepatan Data

Ketepatan data merujuk kepada perkara-perkara seperti berikut:

2.1.1 Liputan (Coverage)

- i) Skop data dinyatakan pada semua set data.
- ii) Sumber data primer dan sekunder.

2.1.2 Perolehan Data

- i) Data yang diperoleh adalah mencukupi berdasarkan aplikasi yang disasarkan.
- ii) Terdapat proses-proses standard untuk perolehan dan penyerahan data.

2.1.3 Data Terhilang (Missing Values)

- i) Kejadian data terhilang hendaklah ditangani dengan kaedah yang bersesuaian.
- ii) Data terhilang dalam sesuatu set data mestilah didokumentasikan sebaik mungkin.

2.1.4 Pemprosesan Data (*Data Processing*)

Pemprosesan yang mengubah (*transform*) sesuatu set data mestilah didokumentasikan untuk melengkapkan data *lineage*.

2.2 Data *Timeliness*

Data *timeliness* merujuk kepada kekemaskinian (*up-to-date*) data. Perkara-perkara yang perlu dipatuhi adalah seperti berikut:

2.2.1 Kualiti data hendaklah dipantau dan didokumentasikan.

2.2.2 Proses perolehan data perlu dilaksanakan secara konsisten.

2.2.3 Proses audit data hendaklah dilakukan dari semasa ke semasa

2.3 Kebolehcapaian Data (*Data Accessibility*)

Data boleh dicapai berdasarkan *service level agreement* (SLA) yang dipersetujui dan didokumentasikan.

2.4 Relevan

Merujuk kepada data yang memenuhi keperluan aplikasi pada masa sekarang dan juga masa hadapan.

Perkara-perkara yang perlu dipatuhi adalah seperti berikut:

2.4.1 Kebolehsuaian (*Adaptability*)

- i) Satu mekanisme perlu diwujudkan di mana pihak berkepentingan dapat menerima maklumat tentang perkembangan terkini tentang set data dalam data *lake*.
- ii) Set data berserta metadata mempunyai ciri-ciri yang membolehkannya diubahsuai dengan mudah mengikut keperluan semasa.

2.4.2 Value

- i) Data yang diperoleh hendaklah memenuhi keperluan pengguna data.
- ii) Justifikasi bagi perolehan data hendaklah berasaskan keperluan *business case* NRE yang dapat memberi impak kepada misi NRE.

3 KESELAMATAN DAN PRIVASI

Memastikan amalan terbaik keselamatan dan privasi dilaksanakan untuk *Big Data* NRE.

Polisi ini merangkumi enam (6) amalan terbaik keselamatan dan privasi. Penggunaan polisi ini hendaklah diharmonikan dengan DKICT NRE.

Perkara-perkara yang perlu dipatuhi adalah seperti berikut:

3.1 *Strong Encryption*

3.1.1 Data yang sensitif sebaiknya dijadikan encrypted (dengan tahap encryption yang sesuai) semasa dihantar secara atas talian (online).

3.1.2 Pengurusan encryption key untuk data perlu dilaksanakan dengan sistematik dan mengikut standard.

3.1.3 Pembinaan sistem data lake hendaklah mengutamakan ciri kerahsiaan (confidentiality) yang tinggi.

3.2 Keselamatan Aplikasi

3.2.1 Ciri keselamatan aplikasi bergantung kepada ujian keselamatan yang dilaksanakan terutama selepas menaik taraf sistem *big data*.

3.2.2 Memastikan kekebalan peranti semasa proses analisis *big data* dilakukan.

3.3 Piawaian dan Pensijilan Sistem *Big Data*

3.3.1 Peranti yang digunakan mesti mematuhi piawaian keselamatan yang telah ditentukan.

3.3.2 Pensijilan keselamatan yang diperoleh juga mesti merangkumi skop *big data*.

3.4 Penapisan Sumber Data

Menggunakan peranti yang mempunyai kebolehan *authentication* supaya pengesahan sumber *endpoint* dapat dijalankan

3.5 Kawalan Akses

3.5.1 Menggunakan *authentication* dan *authorization* untuk memastikan *query big data* hanya dilaksanakan oleh pengguna (termasuklah sistem komputer) yang dibenarkan sahaja.

3.5.2 Langkah-langkah mesti diambil bagi perlindungan dan privasi data peribadi sejajar dengan DKICT NRE, perkara 11.3.

3.6 Pemantauan *Big Data*

3.6.1 Fungsi logging dibolehkan pada setiap nod dan aplikasi yang memproses *big data*.

3.6.2 Sistem dan aplikasi *big data* hendaklah mempunyai keupayaan untuk mengesan dan mencegah perubahan pada log yang mungkin dilakukan oleh penggodam.

4 PENGEKALAN DATA (*DATA RETENTION*)

Memastikan data yang dikekalkan dalam sistem *big data* sentiasa relevan kepada aplikasi dan *business case* terkini.

Perkara-perkara yang perlu dipatuhi adalah seperti berikut:

4.1 Jadual pengekalan data hendaklah diwujudkan untuk setiap kategori set data yang diguna.

4.2 Sesuatu jadual pengekalan data hendaklah mempunyai penentuan jangka masa minimum dan maksimum setiap kategori set data.

4.3 Jadual pengekalan data hendaklah diumumkan kepada semua pihak berkepentingan dalam ekosistem *Big Data* NRE.

4.4 Prosedur untuk menyimpan atau melupuskan data setelah sampai ke jangka masa pengekalan maksimum mestilah diwujudkan.

5 DATA TERBUKA DAN PERKONGSIAN DATA

Memastikan perkongsian data dilaksanakan mengikut amalan-amalan terbaik bagi membolehkan pembangunan aplikasi-aplikasi berkaitan yang boleh membawa kepada peningkatan kualiti perkhidmatan dan inovasi baru. Polisi ini merangkumi data terbuka dan perkongsian data antara agensi.

Objektif pelaksanaan perkongsian data NRE adalah seperti yang berikut:

5.1 Menggalakkan perkongsian data antara agensi sektor awam, swasta dan rakyat.

5.2 Meningkatkan kualiti dan ketelusan penyampaian perkhidmatan melalui perkongsian data terbuka secara dalam talian.

Polisi ini adalah berdasarkan Garis Panduan Pelaksanaan Data Terbuka Sektor Awam (Pekeliling Am Bil. 1 Tahun 2015 – Pelaksanaan Data Terbuka Sektor Awam, 30 September 2015).



5.3 Prinsip Data Terbuka NRE

Berdasarkan amalan terbaik global, prinsip data terbuka adalah seperti berikut:

5.3.1 Data Lengkap

Set data hendaklah lengkap dan menggambarkan keseluruhan data yang direkodkan.

5.3.2 Sumber Utama

Set data yang diterbitkan sebagai data terbuka hendaklah daripada sumber utama.

5.3.3 Terkini

Set data hendaklah yang terbaharu, sentiasa dikemas kini dan perlu diterbitkan segera selepas pengumpulan.

5.3.4 Kebolehcapaian

Set data hendaklah boleh dicapai pada portal data terbuka sektor awam atau dalam laman web/ portal agensi.

5.3.5 Kebolehbacaan Mesin

Set data hendaklah boleh dibaca dan diproses oleh mesin atau perisian.

5.3.6 Tanpa Diskriminasi

Sesiapa sahaja dibenarkan mengakses data pada bila-bila masa tanpa perlu memperkenalkan diri atau mengemukakan justifikasi keperluan data tersebut.

5.3.7 Penggunaan Standard Terbuka

Standard terbuka bagi format penyimpanan data hendaklah digalakkan supaya data boleh digunakan secara meluas.

5.3.8 Pengarkiban Data

Data harus tersedia dan kekal untuk digunakan secara berterusan. Data yang dikemas kini, ditukar atau dihapus perlu didokumentasikan dengan menggunakan kawalan versi.

5.3.9 Hak Penggunaan

Hak penggunaan data oleh pengguna hendaklah dinyatakan dalam terma penggunaan data terbuka.

5.3.10 Kos Penggunaan

Tiada caj dikenakan untuk penggunaan set data bagi data terbuka NRE.

5.4 Pengenalpastian dan Penerbitan Data Terbuka

Langkah proaktif untuk mengenal pasti dan merekodkan data terbuka NRE hendaklah berdasarkan perkara-perkara berikut:

5.4.1 Jawatankuasa Pemandu *Big Data* NRE

bertanggungjawab untuk menentukan set data yang boleh diterbitkan sebagai data terbuka NRE.

5.4.2 Penerbitan data terbuka hendaklah ditentukan berdasarkan keutamaan. Set data yang boleh membawa kepada peningkatan akauntabiliti dan kecekapan NRE adalah berkeutamaan tinggi. 5.4.1

5.4.3 Data kerajaan yang dijana oleh individu/ entiti bukan kerajaan di mana data tersebut tidak dapat dikategorikan sebagai data sektor awam boleh diterbitkan dengan menggunakan *open license*.

5.5 Penyediaan Set Data Terbuka

Penyediaan set data terbuka melibatkan pengelasan set data dan penilaian data.

5.5.1 Pengelasan set data hendaklah mengikut bidang dan berdasarkan kategori set data yang diperincikan di dalam Garis Panduan Pelaksanaan Data Terbuka Sektor Awam. Kategori set data tersebut boleh berubah mengikut fungsi teras dan keperluan semasa.

5.5.2 Penilaian data hendaklah dilaksanakan bagi memastikan tiada undang-undang, dasar atau kekangan daripada segi kontrak dalam menyediakan data sebagai data terbuka. Penilaian data hendaklah merujuk kepada Akta Rahsia Rasmi, arahan keselamatan dan akta-akta lain yang berkuat kuasa.

5.6 Perkongsian Data Antara Agensi

Data yang telah diklasifikasikan sebagai data terbuka boleh digunakan oleh mana-mana agensi tanpa sebarang kekangan. Walau bagaimanapun, terdapat data yang tidak boleh diklasifikasikan sebagai data terbuka tetapi masih boleh dikongsi dengan agensi lain melalui proses kelulusan yang diwujudkan. Data ini boleh dikongsi di antara agensi pada dua (2) tahap:

5.6.1 Group-based Access

Kebeheraan untuk mengakses data yang dikongsi diberikan secara berkumpulan (*workgroup*). Sistem yang melaksanakan mekanisme akses data secara berkumpulan hendaklah melaksanakan authentication sebelum membolehkan capaian data.

5.6.2 Named Access

Named access merupakan bentuk perkongsian data yang lebih terhad berbanding dengan *Group-based Access*. Dalam mekanisme *Named Access*, data dikongsi dengan individu tertentu sahaja. Individu tersebut tidak boleh mengedarkan data yang diterima kepada pihak ketiga melainkan mendapat kebenaran daripada pemilik data.

6 PEMILIHAN TEKNOLOGI

Memastikan sistem dan teknologi yang digunakan dalam ekosistem *Big Data* NRE boleh menyokong dan melaksanakan peraturan-peraturan tadbir urus yang ditetapkan.

Sistem-sistem *big data* yang dilaksanakan di NRE mestilah menyokong ciri-ciri berikut:

6.1 Data Lineage

Data *lineage* merujuk kepada proses-proses yang telah dilalui oleh sesuatu data set sehinggalah ke bentuk semasa (*up-to-date*). Pendekatan *prescriptive lineage* haruslah diambil. *Prescriptive lineage* menggabungkan model *logical* aliran kerja data dengan log sistem untuk *validation* dan *completeness*.

6.2 Peraturan Akses

Sistem *Big Data* NRE hendaklah menguatkuasakan *Role-Based Access Control* (RBAC) dan *Attribute-Based Access Control* (ABAC). Ini adalah untuk mewujudkan profil keselamatan yang fleksibel. Kaedah ABAC adalah berdasarkan ciri-ciri metadata yang mesti dijadikan sebagai keperluan sistem yang dilaksanakan.

6.3 Audit dan Laporan

Sistem *big data* yang dilaksanakan hendaklah mempunyai *metadata store* yang dikongsi (*common*). Bagi tujuan audit, landskap data dapat digambarkan secara *on-demand* dengan menggabungkan maklumat akses aplikasi serta proses-proses yang digunakan ke atas data.

7 PEMATUHAN

Menghindarkan pelanggaran undang-undang jenayah dan sivil, *statutory*, peraturan atau ikatan kontrak dan sebarang keperluan tadbir urus data lain.

7.1 Pematuhan Polisi (*Policy Compliance*)

7.1.1 Adalah menjadi tanggungjawab ketua jabatan memastikan pematuhan polisi dilaksanakan.

7.1.2 Penguatkuasaan perlu bagi mengelakkan sebarang pelanggaran undang-undang termasuklah memastikan setiap pengguna dan pemilik data membaca, memahami dan mematuhi Polisi *Big Data* NRE dan peraturan-peraturan lain yang dikuatkuasakan.

Semakan keselamatan sistem *big data* hendaklah dilakukan selari dengan DKICT NRE, perkara 11.4.

7.2 Standard dan Pensijilan

Pensijilan ISO 8000 berkenaan kualiti maklumat dan data seharusnya dilaksanakan.

7.3 Keperluan Perundangan

Senarai perundangan dan peraturan yang berkuat kuasa dari semasa ke semasa dan perlu dipatuhi oleh semua pengguna sistem ICT (termasuklah sistem *big data*) adalah seperti yang termaktub dalam DKICT NRE.

7.4 Pelanggaran Perundangan (*Legal Violations*)

Tindakan tatatertib hendaklah diambil ke atas sesiapa yang terlibat di dalam semua perbuatan kecuai, kelalaian dan pelanggaran polisi yang membahayakan seperti yang termaktub di bawah Akta Rahsia Rasmi 1972. Antara tindakan yang boleh diambil terhadap pihak ketiga adalah penamatan kontrak.

7.5 Akuan Pematuhan Polisi

Adalah menjadi tanggungjawab ketua jabatan dan ketua bahagian untuk memastikan setiap pegawai di dalam NRE menandatangani Akuan Pematuhan Polisi *Big Data* NRE.





RUMUSAN

RUMUSAN

Pengurusan kerajaan seluruh dunia termasuk Malaysia menjadi semakin kompleks berikutan perubahan teknologi, budaya, cita rasa dan pergerakan urusan manusia yang lebih cepat dan semakin pantas.

Serentak itu, kerajaan juga menghadapi kekangan skala besar antaranya termasuk ketidaktentuan ekonomi, ketegangan politik serantau dan dunia, kekangan birokrasi dan kualiti amalan urus tadbir kerajaan yang semakin menurun selain kesukaran menarik dan mengekal bakat terbaik di pelbagai peringkat dalam pentadbiran awam.

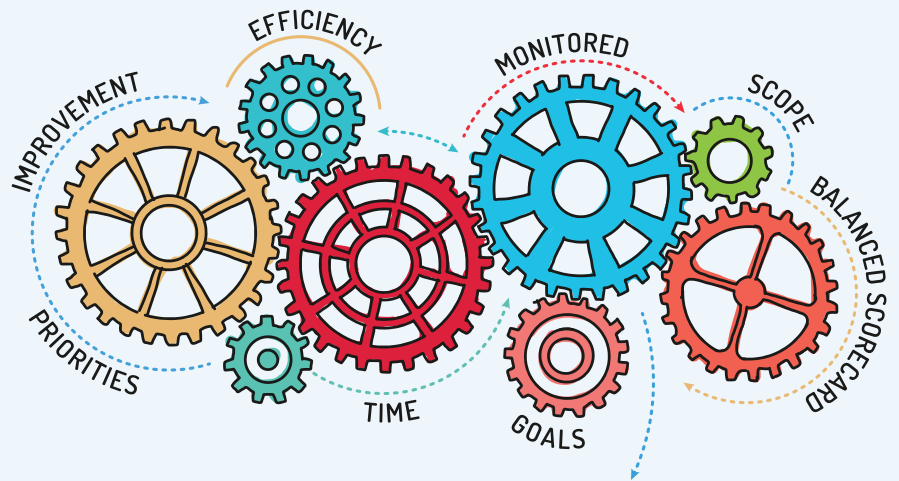
Tambahan lagi, peningkatan taraf hidup serta pendedahan kepada perkhidmatan global yang begitu meluas melalui pelbagai platform sumber maklumat termasuk media baru telah menyebabkan permintaan rakyat menjadi lebih sofistikated dan *demanding*. Ini menambahkan lagi cabaran kepada penyampaian perkhidmatan bagi sektor awam.

Dalam menyahut, menghadapi dan menangani cabaran tersebut, NRE sebagai salah sebuah agensi kerajaan, perlu mengguna pakai model baharu penyampaian perkhidmatan yang sepadan dan setara dengan tuntutan teknologi terkini, norma dan kehendak semasa rakyat.

Pembaharuan dan pengukuhan ini memerlukan perkhidmatan awam yang lebih mantap, mudah cara, cekap dan produktif, berkemahiran, terbuka, inovatif dan kurang birokratik dalam menyampaikan perkhidmatan yang dapat memenuhi permintaan dan ekspektasi rakyat menjelang tahun 2020 dan seterusnya.

Justeru, inisiatif pelaksanaan *Big Data* NRE ini adalah tepat dan sangat penting sekali bagi mengorak langkah melakar sejarah menjadi antara agensi kerajaan yang mampu melakukan transformasi perkhidmatan awam dengan berkesan demi berkhidmat untuk rakyat.

Apabila *Big Data* NRE beroperasi sepenuhnya seperti yang dirancang maka kaedah bagaimana NRE membuat keputusan turut berubah di mana keputusan dibuat akan berpandukan hasil analisis data yang lebih pantas dan tepat. Analisis data luaran seperti data media sosial digunakan bagi mendapatkan input daripada komuniti, domain berkaitan dan global.



Berpandukan Rangka Kerja *Big Data* NRE, proses korelasi data dalaman dan data luaran termasuk perkongsian data merentasi agensi akan menambah baik kaedah membuat keputusan dengan memberi analisis dalam bentuk deskriptif, diagnostik, prediktif dan preskriptif ke arah meningkatkan perkhidmatan NRE kepada rakyat melalui perancangan dan penggubalan polisi secara proaktif dan berkesan.

Dengan pelaksanaan *Big Data* NRE, semua jabatan dan agensi di bawah naungannya akan melalui transformasi gradual secara komprehensif dengan memperbaiki struktur yang tegar, membentuk budaya berpacuan data (*data-driven culture*) dan memansuhkan pertindanan proses, menggalakkan inovasi dan keterbukaan serta mempercepatkan kepantasan bertindak dan penyampaian perkhidmatan. Perubahan ini akan menjadi lebih berkesan, utuh dan konsisten lagi apabila ia diperkukuhkan dengan nilai integriti, kesaksamaan dan kebolehpercayaan.

Pada penghujung pelaksanaan *Big Data* NRE nanti, NRE akan berdiri megah menjadi salah sebuah agensi kerajaan yang inovatif, *cost-effective*, *solution-oriented*, tangkas, responsif, proaktif dan efisien serta mampu melakukan transformasi perkhidmatan awam yang menjadi penyumbang penting untuk meletakkan Malaysia sebagai sebuah negara maju dan inklusif menjelang tahun 2020.



PENGHARGAAN

YBhg. Dato' Sri Azizan bin Ahmad

Ketua Setiausaha

YBhg. Dato' Haji Suhaimi bin Haji Mamat

Setiausaha Bahagian Kanan (Khidmat Pengurusan)

merangkap Ketua Pegawai Maklumat

YBrs. Tuan Mohamad Sapri bin Ismail

Setiausaha Bahagian

Bahagian Pengurusan Maklumat

Jawatankuasa Pemandu Projek *Big Data* NRE

Jawatankuasa Teknikal Projek *Big Data* NRE

Pasukan Projek *Big Data* NRE

Pengurus ICT Agensi NRE

***Subject Matter Expert* Agensi NRE**

