



KERAJAAN MALAYSIA

**KATALOG ANGGARAN HARGA ICT
SEKTOR AWAM
(VERSI 3.0)**

**JABATAN DIGITAL NEGARA
KEMENTERIAN DIGITAL**

KANDUNGAN

PERKARA

MUKA SURAT

KANDUNGAN.....	i
KAWALAN VERSI.....	iv
SENARAI RAJAH.....	v
SENARAI JADUAL.....	vii
AKRONIM.....	ix
TAKRIFAN.....	xi
BAB 1: PENGENALAN	1
1.1 TUJUAN	1
1.2 LATAR BELAKANG.....	4
BAB 2: KATALOG.....	5
2.1 PENGURUSAN STRATEGIK ICT	5
2.1.1 Pengenalan.....	5
2.1.2 Pembangunan PSP Agensi Sektor Awam	6
2.1.3 Pembangunan EA Agensi Sektor Awam.....	9
2.1.4 Pengelasan Kompleksiti.....	12
2.1.5 Anggaran Harga.....	16
2.1.6 Contoh Pengiraan	18
2.2 PENGURUSAN PROJEK	23
2.2.1 Pengenalan.....	23
2.2.2 Pengurusan Projek ICT Sektor Awam.....	23
2.2.3 Jenis Projek ICT	25
2.2.4 Pengelasan Kompleksiti Pasukan Pengurusan Projek.....	26
2.2.5 Anggaran Harga Pengurusan Projek	27

2.3	PEMBANGUNAN SISTEM	31
2.3.1	Pengenalan.....	31
2.3.2	Anggaran Harga Bagi Pembangunan Sistem	33
2.4	MIGRASI DATA.....	52
2.4.1	Pengenalan.....	52
2.4.2	Menentukan Anggaran Kos Perkhidmatan Migrasi Data.....	52
2.4.3	Contoh Pengiraan	59
2.5	PENGUJIAN PRESTASI SISTEM	62
2.5.1	Pengenalan.....	62
2.5.2	Pengelasan Kompleksiti	62
2.5.3	Anggaran Harga Pengujian Prestasi	65
2.5.4	Contoh Pengiraan	66
2.6	<i>INDEPENDENT VERIFICATION & VALIDATION (IV&V)</i>	69
2.6.1	Pengenalan	69
2.6.2	Kriteria.....	69
2.6.3	Pengelasan Kompleksiti	70
2.6.4	Anggaran Harga.....	72
2.6.5	Contoh Pengiraan	74
2.7	RANGKAIAN	76
2.7.1	Pengenalan.....	76
2.7.2	Kriteria.....	76
2.7.3	Pengelasan Kompleksiti	77
2.7.4	Anggaran Harga.....	77
2.8	PUSAT DATA	83
2.8.1	Pengenalan	83
2.8.2	Kriteria.....	83
2.8.3	Pengelasan Kompleksiti	84

2.8.4	Anggaran Harga.....	86
2.9	KESELAMATAN MAKLUMAT	94
2.9.1	<i>Security Posture Assessment (SPA)</i>	94
2.9.2	Pembangunan <i>Information Security Management Plan (ISMP)</i>	101
2.9.3	Pembangunan <i>Disaster Recovery Plan (DRP)</i>	105
2.9.4	Perkakasan / Perisian Keselamatan Maklumat <i>Intrusion Prevention System (IPS) & Intrusion Detection Systems (IDS)</i>	111
2.9.5	Perkakasan / Perisian Keselamatan Maklumat <i>Security Information and Event Management (SIEM)</i>	112
2.10	AUTOMASI PEJABAT	117
2.10.1	Pengenalan	117
2.10.2	Pengelasan Kompleksiti	118
2.10.3	Anggaran Harga.....	120
BAB 3: PELBAGAI.....		123
3.1	Hal-hal Lain.....	123
BAB 4: PENUTUP		124
RUJUKAN.....		125
LAMPIRAN		126
	Lampiran 1 Borang Penilaian Perisian <i>Commercial-off-the-shelf (COTS)</i>	127
	Lampiran 2 Contoh Pengiraan Kos bagi Pelaksanaan Bengkel Bagi Projek Pembangunan Sistem.....	129

KAWALAN VERSI

VERSI	TARIKH	KETERANGAN
1.0	14 Jun 2024	Merangkumi perkakasan dan perisian ICT yang sering dimohon oleh Kementerian/agensi.
2.0	10 Februari 2025	Merangkumi perkakasan, perisian dan perkhidmatan ICT yang sering dipohon oleh Kementerian/agensi.
2.1	26 Mac 2025	Penambahbaikan bagi dua (2) pindaan 'minor'.
2.2	23 April 2025	Penambahbaikan berikutan Kadar Gaji Sehari bagi Pegawai Swasta Ikhtisas dan Separa Ikhtisas yang terdapat di dalam Surat Arahan Ketua Pengarah Jabatan Digital Negara Bil. 1 Tahun 2025 adalah berkurangan berbanding Kadar Gaji Sehari dalam Pekeliling Transformasi Pentadbiran Awam Bil. 4 Tahun 2017.
3.0	31 Mac 2026	Katalog Anggaran Harga ICT Sektor Awam merupakan dokumen yang sentiasa dikemaskini (<i>'living document'</i>). Oleh itu, kandungannya terutamanya jadual kompleksiti dan jadual anggaran harga perlu ditambah baik serta dikemaskini dari semasa ke semasa.

SENARAI RAJAH

RAJAH	MUKA SURAT
Rajah 2.1: Maklumat Empat Domain dan Subdomain dalam Pembangunan PSP.....	6
Rajah 2.2: Anggaran Tempoh Lima Fasa Pembangunan PSP mengikut Garis Panduan PerSPSA.....	17
Rajah 2.3: Rangka Kerja Metodologi Kejuruteraan Pembangunan Sistem Aplikasi .	32
Rajah 2.4: Langkah Dalam Menentukan Anggaran Kos Projek Pembangunan Sistem	35
Rajah 2.5: Contoh Penentuan Kompleksiti Sistem Aplikasi.....	42
Rajah 2.6: Contoh Menentukan Tempoh Projek Mengikut Modul	44
Rajah 2.7: Contoh Menentukan Bilangan dan Peranan Sumber Personel bagi Modul Bersaiz Kecil dalam Projek Kompleksiti Sederhana	45
Rajah 2.8: Contoh Bilangan Setiap Peranan Bagi Melaksanakan Skop Berkaitan dengan Jumlah <i>Mandays</i> bagi Modul Bersaiz Kecil dalam Projek Kompleksiti Sederhana.....	46
Rajah 2.9: Simulasi Contoh Modul Bersaiz Kecil Dalam Projek Kompleksiti Sederhana.....	46
Rajah 2.10: Contoh Menentukan Bilangan dan Peranan Sumber Personel bagi Modul Bersaiz Besar dalam Projek Kompleksiti Sederhana.....	47
Rajah 2.11: Contoh Bilangan Setiap Peranan Bagi Melaksanakan Skop Berkaitan dengan Jumlah <i>Mandays</i> bagi Modul Bersaiz Besar dalam Projek Kompleksiti Sederhana.....	48
Rajah 2.12: Simulasi Contoh Modul Bersaiz Besar Dalam Projek Kompleksiti Sederhana.....	49
Rajah 2.13: Formula Pengiraan Kadar Kos Perkhidmatan Pegawai Swasta	50
Rajah 2.14: Contoh Simulasi Pengiraan Personel berdasarkan Adaptasi Teknologi	50
Rajah 2.15: Contoh Pengiraan Personel bagi Customization COTS.....	51
Rajah 2.16: Formula Anggaran Kos Migrasi Data	53
Rajah 2.17: Simulasi Pengiraan Kompleksiti Sistem.....	66

Rajah 2.18: Anggaran Bilangan dan Peranan Sumber Personel	67
Rajah 2.19: Simulasi Pengiraan Mengikut Personel (Kompleksiti Sederhana)	67
Rajah 2.20: Simulasi Pengiraan Mengikut Personel (Kompleksiti Tinggi)	68

SENARAI JADUAL

JADUAL	MUKA SURAT
Jadual 1.1: Anggaran Harga ICT Mengikut Bidang	3
Jadual 2.1: Peranan, Pengalaman dan Gred Setara Kerajaan SSPA/SSM bagi Ahli Pasukan Projek Pembangunan PSP	8
Jadual 2.2: Peranan, Pengalaman dan Gred Setara Kerajaan SSPA/SSM bagi Ahli Pasukan Projek Pembangunan EA	11
Jadual 2.3: Ahli Pasukan Pembangunan PSP secara Penyumberluaran Mengikut Pengelasan Kompleksiti	13
Jadual 2.4: Ahli Pasukan Pembangunan EA secara Penyumberluaran Mengikut Pengelasan Kompleksiti	15
Jadual 2.5: Pengiraan Anggaran Harga Pembangunan PSP Mengikut Skala	18
Jadual 2.6: Pengiraan Anggaran Harga Pembangunan PSP Mengikut Tempoh	21
Jadual 2.7: Pengiraan Anggaran Harga Pembangunan EA Mengikut Tempoh.....	22
Jadual 2.8: Pengelasan Kompleksiti Pengurusan Projek Secara Penyumberluaran	26
Jadual 2.9: Contoh Anggaran Harga Kos Pengurusan Projek	29
Jadual 2.10: Kriteria Penentuan Kompleksiti bagi Pembangunan Sistem dan Pangkalan Data.....	36
Jadual 2.11: Rujukan FPA.....	38
Jadual 2.12: Saiz FPA dan Kategori.....	39
Jadual 2.13: Bilangan Integration Point dan Kategori	39
Jadual 2.14: Bilangan Data dan Kategori	40
Jadual 2.15: Penggunaan Komponen ET.....	40
Jadual 2.16: Bilangan Komponen ET dan Kategori.....	41
Jadual 2.17: Penganggaran Tempoh atau Effort Projek.....	43
Jadual 2.18: Menentukan Anggaran Kos Projek Pembangunan Sistem	51
Jadual 2.19: Pengiraan Basic Cost (A).....	53
Jadual 2.20: Pengganda Bilangan Sistem Yang Di Migrasi	54
Jadual 2.21: Pengganda Kompleksiti Pangkalan Data.....	55

Jadual 2.22: Pengganda Bilangan <i>Tables</i>	56
Jadual 2.23: Kualiti Data	56
Jadual 2.24: Kompleksiti Data.....	57
Jadual 2.25: Penerangan Pengiraan Jumlah Anggaran Kos Migrasi Data.....	58
Jadual 2.26: Contoh Skop Migrasi Data	59
Jadual 2.27: Kriteria Penentuan Kompleksiti Bagi Pengujian Prestasi Sistem	63
Jadual 2.28: Pengelasan Kompleksiti Rangkaian	77
Jadual 2.29: Pengelasan Kompleksiti Pusat Data.....	85
Jadual 2.30: Pengelasan Kompleksiti Perkhidmatan SPA	95
Jadual 2.31: Pengelasan Kompleksiti Pembangunan ISMP.....	102
Jadual 2.32: Pengelasan Kompleksiti Pembangunan DRP.....	106

AKRONIM

AKRONIM	PENERANGAN
AI	<i>Artificial Intelligence</i>
API	<i>Application Programming Interfaces</i>
AR	<i>Realiti Terimbuh / Augmented Reality</i>
ATP	<i>Advanced Threat Protection</i>
BCM	<i>Business Continuity Management</i>
BCS	<i>Business Continuity Strategy</i>
BDA	<i>Analisis Data Raya</i>
BI	<i>Business Intelligence</i>
BIA	<i>Kajian Impak Bisnes</i>
CA	<i>Compromise Assessment</i>
CCTV	<i>Closed-Circuit Television</i>
CFA	<i>Cloud Framework Agreement</i>
COCOMO	<i>Model Kos Konstraktif / Constructive Cost Model</i>
COTS	<i>Commercial-off-the-shelf</i>
CM	<i>Change Management</i>
DAST	<i>Dynamic Application Security Testing</i>
DCIMS	<i>Data Center Infrastructure Monitoring System</i>
DBA	<i>Database Administrator</i>
DoS	<i>Denial of Service</i>
DRP	<i>Disaster Recovery Plan</i>
DW	<i>Data Warehouse</i>
EA	<i>Enterprise Architecture</i>
ELV	<i>Extra Low Voltage</i>
EMS	<i>Environmental Monitoring System</i>
ET	<i>Emerging Technology</i>
EQFP	<i>Early & Quick Function Point</i>
FPA	<i>Function Point Analysis</i>
GIS	<i>Geographic Information System</i>
HCI	<i>Hyper Converged Infrastructure</i>
HRMIS	<i>Human Resource Management Information System</i>
HSSD	<i>High Sensitivity Smoke Detection</i>
ICT	<i>Information Communication Technology</i>
IDS	<i>Intrusion Detection Systems</i>
IM	<i>Input Masa</i>
IPS	<i>Intrusion Prevention System</i>
IoT	<i>Internet Pelbagai Benda / Internet of Things</i>
ISMP	<i>Information Security Management Plan</i>
IV&V	<i>Independent Verification & Validation</i>
JPIC	<i>Jawatankuasa Pemandu ICT</i>
JTISA	<i>Jawatankuasa Teknikal ICT Sektor Awam</i>
JDN	<i>Jabatan Digital Negara</i>
JPS	<i>Jabatan Pengairan dan Saliran</i>
KPI	<i>Key Performance Indicator</i>
LAN	<i>Local Area Network</i>
LMS	<i>Learning Management System</i>
MAMPU	<i>Unit Pemodenan Tadbiran dan Perancangan Pengurusan Malaysia</i>

AKRONIM	PENERANGAN
ML	Pembelajaran Mesin / <i>Machine Learning</i>
MTEN	Mesuarat Majlis Tindakan Ekonomi Negara
MyGDX	<i>Malaysian Government Central Data Exchange</i>
NACSA	Agensi Keselamatan Siber Negara
NGFW	<i>Next Generation Firewall</i>
NMS	<i>Network Monitoring Tools</i>
O&M	Operasi dan Penyelenggaraan
OT	<i>Operational Technology</i>
PBT	Pihak Berkuasa Tempatan
PDRM	Polis Diraja Malaysia
PerSPSA	Garis Panduan Penyediaan Perancangan Strategik Pendigitalan Sektor Awam
PK	Perolehan Kerajaan
PLANMalaysia	Jabatan Perancangan Bandar dan Desa
PMI	<i>Project Management Institute</i>
PMO	<i>Project Management Office</i>
PPP	<i>Public-Private Partnership</i>
PPTM	Penolong Pegawai Teknologi Maklumat
PPrISA	Garis Panduan Pengurusan Projek ICT Sektor Awam
PSP	Pelan Strategik Pendigitalan
PTM	Pegawai Teknologi Maklumat
R&D	Penyelidikan dan Pembangunan
rPDU	Rack Power Distribution Unit
RP	<i>Rolling Plan</i>
RPA	Automasi Proses Robotik
SA	<i>System Analyst</i>
SAKP	Surat Arahan Ketua Pengarah
SI	<i>System Integrator</i>
SIEM	<i>Security Information and Event Management</i>
SPA	<i>Security Posture Assessment</i>
SRS	<i>System Requirement Specification</i>
SUK	Setiausaha Kerajaan
UTM	<i>Unified Threat Management</i>
UTP	<i>Unshielded Twisted Pair</i>
VPN	<i>Virtual Private Network</i>
VR	Realiti Maya / <i>Virtual Reality</i>
WAF	<i>Web Application Firewall</i>
WAN	<i>Wide Area Network</i>
WDS	<i>Water Leak Detection System</i>
WoG	<i>Whole of Government</i>

TAKRIFAN

Bagi maksud pemakaian Katalog Anggaran Harga ICT Sektor Awam ini, takrifan yang berikut diguna pakai:

- | | |
|--|---|
| 1. Agensi Sektor Awam | Merujuk kepada semua peringkat pentadbiran Kerajaan, iaitu agensi Kerajaan Persekutuan, Jabatan dan Badan Berkanun Persekutuan, Pejabat Setiausaha Kerajaan (SUK) Negeri, Jabatan dan Badan Berkanun Negeri serta Pihak Berkuasa Tempatan (PBT) |
| 2. JPICT | Jawatankuasa badan tertinggi yang bertanggungjawab merancang, meluluskan, menyelaraskan dan memantau pengoperasian serta pelaksanaan projek/dasar ICT dalam sesebuah organisasi. |
| 3. JTISA | Jawatankuasa yang ditubuhkan bagi menimbang dan meluluskan permohonan kelulusan teknikal daripada agensi sektor awam berdasarkan pelan strategik organisasi dan pelan strategik ICT agensi masing-masing bagi perolehan ICT mengikut had nilai yang telah ditetapkan. |
| 4. Teknologi Maklumat dan Komunikasi (ICT) | Penggunaan teknologi, sistem, perkakasan, perisian, rangkaian, aplikasi dan perkhidmatan yang berkaitan dengan pengurusan, pemprosesan, penyimpanan, perlindungan, penghantaran serta perkongsian data, maklumat dan komunikasi bagi menyokong urusan pentadbiran, pengurusan serta penyampaian perkhidmatan. |
| 5. <i>Commercial-off-the-shelf</i> (COTS) | Merujuk kepada perisian yang boleh diperolehi secara komersial dan sedia untuk digunakan. |
| 6. <i>Independent Verification & Validation</i> (IV&V) | Perkhidmatan verifikasi dan validasi (V&V) oleh pihak ketiga yang dilantik melalui perolehan berasingan daripada perolehan projek pembangunan sistem. |
| 7. <i>Function Point Analysis</i> (FPA) | Kaedah pengiraan untuk menentukan saiz sistem aplikasi dalam fasa permulaan, analisis dan pelaksanaan projek. |

8. *Public-Private Partnership* (PPP) Satu bentuk kerjasama antara sektor awam dengan sektor swasta yang mana satu *stand alone business* (perniagaan yang tersendiri) diwujudkan, dibiayai dan diuruskan oleh sektor swasta dalam menyediakan infrastruktur atau menyediakan perkhidmatan kepada Kerajaan dan awam

BAB 1: PENGENALAN

1.1 TUJUAN

1.1.1 Katalog Anggaran Harga ICT Sektor Awam (Katalog) ini disediakan sebagai rujukan bagi membantu agensi sektor awam:

- a. menyediakan **anggaran kos dan permohonan bajet** bagi inisiatif/projek ICT;
- b. membuat perbandingan spesifikasi teknikal dan anggaran kos **urus setia Mesyuarat Jawatankuasa Pemandu ICT (JPICIT) Kementerian/agensi Kerajaan dan Mesyuarat Jawatankuasa Teknikal ICT Sektor Awam (JTISA)**; dan
- c. **menyokong proses penilaian permohonan** peruntukan ***Rolling Plan (RP)*** bagi inisiatif/projek ICT.

1.1.2 Katalog Anggaran Harga ini merupakan anggaran harga bagi kos projek ICT merangkumi Perkakasan ICT (termasuk perkakasan keselamatan), Pembangunan Sistem Aplikasi, Perolehan Perisian (termasuk perisian keselamatan), Perolehan Rangkaian dan Peralatan Rangkaian serta Perkhidmatan ICT yang merangkumi Sewaan Peralatan, Migrasi Data, Pengurusan Terurus (*Managed Services*), Langganan Platform/ Sistem/ Data, Latihan, Pengurusan Projek, *Independent Verification & Validation* (IV&V) atau Verification & Validation (V&V), Security Posture Assessment (SPA) berdasarkan kepada kos yang dikemukakan kepada Jawatankuasa Teknikal ICT Sektor Awam (JTISA).

1.1.3 Katalog Anggaran Harga ini merangkumi 10 skop/bidang ICT iaitu:

- a. Pengurusan Strategik ICT
- b. Pengurusan Projek
- c. Pembangunan Sistem
- d. Pengurusan Pangkalan Data
- e. Pengujian Prestasi Sistem
- f. *Independent Verification and Validation* (IV&V)
- g. Rangkaian

- h. Pusat Data
- i. Keselamatan Maklumat
- j. Automasi Pejabat

1.1.4 Jadual 1.1 menunjukkan pemetaan antara komponen dalam Jadual Ringkasan Kos Projek bagi permohonan kelulusan teknikal JPICT/JTISA dengan bidang anggaran harga yang berkaitan dalam Katalog Anggaran Harga ICT Sektor Awam.

Jadual 1.1: Anggaran Harga ICT Mengikut Bidang

BIL	PERKARA	KATALOG ANGGARAN HARGA ICT									
		PENGURUSAN STRATEGIK ICT (PSP & EA)	PENGURUSAN PROJEK	PEMBANGUNAN SISTEM	PANGKALAN DATA (INTEGRASI & MIGRASI)	PENGUJIAN PRESTASI	INDEPENDENT VALIDATION AND VERIFICATION (IV&V)	RANGKAIAN	PUSAT DATA	KESELAMATAN MAKLUMAT	AUTOMASI PEJABAT
A.	Perkakasan ICT (termasuk perkakasan keselamatan)								✓	✓	✓
B.	Pembangunan Sistem Aplikasi			✓							
C.	Perisian (termasuk perisian keselamatan)			✓	✓				✓	✓	✓
D.	Rangkaian dan Peralatan Rangkaian							✓			
E.	Perkhidmatan ICT		✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓
F.	Lain-lain Perkakasan/ Perkhidmatan Bukan ICT i. Perkakasan Bukan-ICT/ fizikal/ M&E yang menyokong projek ICT ii. Perkhidmatan Bukan-ICT/ fizikal/ M&E yang menyokong projek ICT								✓		
G.	Perkhidmatan Pengkomputeran Awan				✓	✓		✓	✓	✓	✓
	JUMLAH										

Nota:

- Pembangunan Pelan Strategik Pendigitalan (PSP) dilaksanakan mengikut tatacara PK 3 Perolehan Perkhidmatan Perunding dan tidak memerlukan kelulusan teknikal JTISA.
- Oleh itu, bidang Pengurusan Strategik ICT tidak ditandakan (/) dalam Jadual 1.1. Namun, panduan anggaran harga pembangunan PSP dan EA disediakan dalam katalog sebagai rujukan agensi sektor awam.

1.2 LATAR BELAKANG

- 1.2.1 Punca kuasa pewujudan **Katalog Anggaran Harga ICT Sektor Awam** adalah berasaskan keputusan Mesyuarat Majlis Tindakan Ekonomi Negara (MTEN) Bil. 6/2023 yang telah bersidang pada 6 November 2023, susulan pembentangan kertas bertajuk “*Penambahbaikan Proses Belanja Pembangunan*”. Salah satu keputusan utama mesyuarat tersebut ialah penetapan dasar ke arah pemusatan (sentralisasi) pelaksanaan projek ICT serta penentuan spesifikasi dan kos di Unit Pemodenan Tadbiran dan Perancangan Pengurusan Malaysia (MAMPU), bertujuan mengawal kos ICT dan sebagai persediaan ke arah pelaksanaan GovTech. Keputusan ini diambil berikutan cabaran dalam penentuan spesifikasi serta penilaian kos projek ICT yang sukar dilaksanakan secara berkesan, di samping ketiadaan piawaian anggaran kos yang menyukarkan proses semakan dan kawalan kos.
- 1.2.2 Katalog Anggaran Harga ICT Sektor Awam dijadikan dokumen sokongan kepada Tatacara Pelaksanaan Pengurusan Dan Perolehan Projek ICT Bagi RMKe-13 *Rolling Plan* 1 (RP1) Tahun 2026 melalui surat bertarikh 12 Julai 2024 dan Tatacara Pelaksanaan Pengurusan Dan Perolehan Projek ICT Bagi RMKe-13 *Rolling Plan* 2 (RP2) Tahun 2027 melalui surat bertarikh 27 Mac 2025. (rujuk Jadual 2: Tatacara Pelaksanaan Tatakelola Pengurusan Dan Perolehan Projek ICT Bagi RMK13 RP2 Tahun 2027 Bagi Peruntukan Pembangunan dan Jadual 3 Tatacara Pelaksanaan Tatakelola Pengurusan Dan Perolehan Projek ICT Tahun 2027 Bagi Peruntukan Mengurus pada kedua-dua surat tersebut)

BAB 2: KATALOG

2.1 PENGURUSAN STRATEGIK ICT

2.1.1 Pengenalan

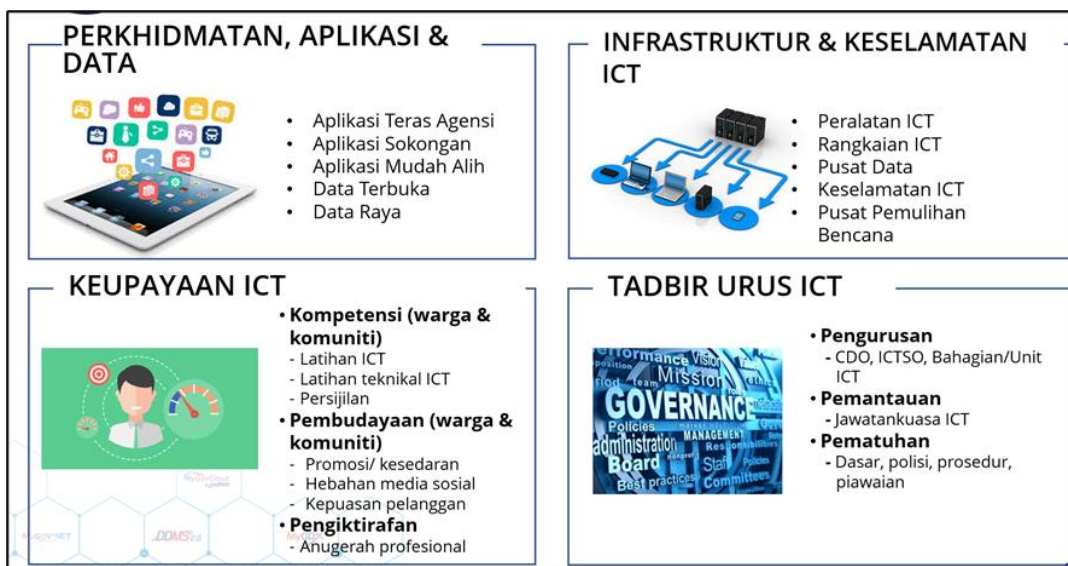
Pengurusan strategik ICT dalam sektor awam merangkumi dua skop utama iaitu Pelan Strategik Pendigitalan (PSP) dan *Enterprise Architecture* (EA). Kedua-dua skop ini saling berkaitan tetapi ia boleh dibangunkan secara berasingan.

PSP merupakan pelan atau *blueprint* yang mengandungi rujukan penting dalam perancangan pelaksanaan projek ICT agensi bagi tempoh sekurang-kurangnya antara tiga hingga lima tahun. PSP yang dibangunkan perlu selari dengan hala tuju strategik agensi atau Pelan Strategik Organisasi (PSO) mengikut tempoh yang telah ditetapkan, bagi memastikan PSP mengambil kira keperluan perkhidmatan jabatan dan perkembangan teknologi ICT terkini. Selain itu, PSP juga perlu diujarkan kepada aspirasi pendigitalan di peringkat negara dan juga global. PSP yang dihasilkan perlu dipantau dan dikaji semula melalui Kajian Separuh Penggal (KSP) bagi memastikan hala tuju strategik ICT dan pendigitalan kekal relevan dengan persekitaran organisasi agensi.

EA pula merupakan satu pendekatan berstruktur yang menggambarkan struktur dan operasi sesebuah organisasi secara holistik. EA menekankan empat domain utama iaitu business (perkhidmatan), data, aplikasi dan teknologi. Melalui EA, sesebuah organisasi dapat membuat keputusan yang lebih baik berhubung pelaburan teknologi, perubahan perkhidmatan, dan inovasi organisasi. EA turut menyokong organisasi dalam menghadapi perubahan pasaran dan teknologi yang pesat. EA akan dibangunkan tanpa tempoh tertentu kerana ia perlu sentiasa dikemaskini.

2.1.2 Pembangunan PSP Agensi Sektor Awam

JDN telah membangunkan Garis Panduan Penyediaan Perancangan Strategik Pendigitalan Sektor Awam (PerSPSA) sebagai garis panduan dan metodologi pembangunan PSP untuk rujukan agensi sektor awam. Garis Panduan ini menetapkan pembangunan PSP dilaksanakan melalui lima fasa iaitu Fasa Mobilisasi, Fasa Analisis, Fasa Strategi, Fasa Formulasi dan Fasa Dokumentasi. **Empat domain utama yang dikenal pasti dalam pembangunan PSP ialah (i) Perkhidmatan, aplikasi dan data (ii) Infrastruktur dan keselamatan ICT (iii) Tadbir urus ICT (iv) Keupayaan ICT.** Maklumat empat domain dan subdomain dalam pembangunan PSP adalah seperti dalam Rajah 2.1.



Rajah 2.1: Maklumat Empat Domain dan Subdomain dalam Pembangunan PSP

Pembangunan PSP agensi sektor awam juga dilaksanakan bersekali dengan pembangunan *Enterprise Architecture* (EA) yang menggunakan Metodologi MyGovEA di peringkat strategik organisasi sebagai pemudah cara untuk melaksanakan penjajaran strategi dan teras perkhidmatan kerajaan berlandaskan prinsip saling kendali dan pendekatan *Whole of Government* (WoG).

Pembangunan PSP agensi sektor awam boleh dilaksanakan secara dalaman (in house) atau penyumberluaran (outsource). Anggaran kos bagi pembangunan PSP secara dalaman selalunya melibatkan kos penganjuran bengkel/mesyuarat dan cetakan dokumen. Anggaran kos ini adalah mengikut kawalan dalaman agensi, oleh itu ia tidak akan diterangkan di dalam dokumen ini.

a. **Pembangunan PSP secara Penyumberluaran**

- i. Pembangunan PSP secara penyumberluaran dilaksanakan menggunakan Pekeliling Perbendaharaan Malaysia iaitu Bidang Perolehan Kerajaan (PK) di bawah topik Perolehan Perunding (PK 3).
- ii. Terdapat dua kos utama bagi pelantikan perunding iaitu Yuran Perkhidmatan Perunding dan Kos Imbuhan Balik. Yuran Perkhidmatan Perunding bagi pembangunan PSP adalah menggunakan kaedah Input Masa (*man-month*). Manakala Kos Imbuhan Balik adalah lain-lain perbelanjaan (selain daripada Yuran Perkhidmatan Perunding) yang dibuat oleh perunding mengikut keperluan sesuatu projek/kajian. Sebagai contoh kos perjalanan, penginapan, perhubungan, dokumentasi dan kos menjalankan kajian selidik.
- iii. Elemen yang diambil kira untuk penetapan anggaran harga bagi pembangunan PSP ialah bilangan ahli pasukan, peranan (pengalaman, kelulusan dan jawatan dalam organisasi) dan tempoh penglibatan ahli pasukan.

b. Pasukan Pembangunan PSP secara Penyumberluaran

- i. Asas pembentukan pasukan pembangunan PSP perlu melibatkan ahli pasukan yang menjalankan bertanggungjawab tertentu seperti berikut:
 - **Pengarah Projek, Pengurus Projek dan PMO** melaksanakan pengurusan projek.
 - **Perunding Kanan** melaksanakan perundingan berkaitan domain perkhidmatan, aplikasi dan data.
 - **Perunding Kanan/Perunding** melaksanakan perundingan berkaitan domain infrastruktur dan keselamatan ICT.
 - **Perunding** melaksanakan perundingan berkaitan domain tadbir urus atau keupayaan ICT atau Enterprise Architecture (EA).
 - **Pembantu Penyelidik** melaksanakan pengumpulan data.
- ii. Penentuan gaji pokok setiap ahli pasukan dilakukan menggunakan maklumat jawatan/peranan ahli pasukan pembangunan PSP yang dipetakan dengan gred setara kerajaan. Peranan, pengalaman dan gred setara kerajaan SSPA/SSM bagi ahli pasukan projek pembangunan PSP adalah seperti jadual di bawah:

Jadual 2.1: Peranan, Pengalaman dan Gred Setara Kerajaan SSPA/SSM bagi Ahli Pasukan Projek Pembangunan PSP

Bil.	Jawatan/Peranan	Gred Setara Kerajaan SSPA/SSM	Pengalaman (Tahun)
1.	Pengarah Projek	Perunding C	29
2.	Pengurus Projek	13/52	21
3.	Perunding Kanan	14/54	27
4.	Perunding	12/48	18
5.	Ketua PMO	12/48	18

Bil.	Jawatan/Peranan	Gred Setara Kerajaan SSPA/SSM	Pengalaman (Tahun)
6.	PMO (Senior)	10/44	12
7.	PMO (Junior)	9/41	6
8.	Pembantu Penyelidik	5/29	6

2.1.3 Pembangunan EA Agensi Sektor Awam

Panduan Malaysia Government Enterprise Architecture (MyGovEA) disediakan sebagai panduan kepada agensi sektor awam merekabentuk ekosistem organisasi sektor awam secara berstruktur. EA membolehkan organisasi menjalankan analisis reka bentuk perancangan dan pelaksanaan strategi bagi menggambarkan struktur, fungsi, perkhidmatan, proses kerja, data yang digunakan serta aplikasi dan teknologi yang menyokong perkhidmatan digital organisasi. Berdasarkan metodologi MyGovEA, pembangunan EA dilaksanakan melalui 5 peringkat iaitu peringkat permulaan, penilaian, penakrifan, pelaksanaan/Pengoperasian dan Pemantauan.

a. **Pembangunan EA secara Penyumberluaran**

- i. Pembangunan EA secara penyumberluaran turut dilaksanakan menggunakan Pekeliling Perbendaharaan Malaysia iaitu Bidang Perolehan Kerajaan (PK) di bawah topik Perolehan Perunding (PK 3). Kos pelantikan perunding yang akan dirujuk adalah Yuran Perkhidmatan Perunding dan Kos Imbuhan Balik.
- ii. Agensi perlu menetapkan skop EA (*Architecture Scoping*) terlebih dahulu sebelum proses penyumberluaran dilaksanakan bagi menjamin penyelarasan teknikal dan anggaran harga yang tepat. Berbeza dengan PSP yang bersifat makro dan menyeluruh, EA boleh dibangunkan

pada peringkat Strategik, Program/Perkhidmatan, atau Projek ICT mengikut keperluan organisasi.

- Peringkat Strategik: Pandangan *high-level* untuk pihak pengurusan di peringkat organisasi.
- Peringkat Program: Fokus kepada perkhidmatan tertentu.
- Peringkat Projek ICT: Fokus kepada projek ICT yang spesifik.

iii. Namun begitu, elemen yang diambil kira untuk penetapan anggaran harga bagi pembangunan EA adalah sama dengan pembangunan PSP iaitu bilangan ahli pasukan, peranan (pengalaman, kelulusan dan jawatan dalam organisasi) dan tempoh penglibatan ahli pasukan.

b. **Pasukan Pembangunan EA secara Penyumberluaran**

i. Asas pembentukan pasukan pembangunan EA perlu melibatkan ahli pasukan yang menjalankan bertanggungjawab tertentu seperti berikut:

- **Pengurus Projek dan PMO** melaksanakan pengurusan projek.
- ***Solution Architect*** melaksanakan perundingan berkaitan visi dan penyelarasan keseluruhan domain.
- ***Senior Architect (Bisnes dan Data)*** melaksanakan perundingan berkaitan bisnes dan data
- ***Senior Architect*** (aplikasi dan teknologi) melaksanakan perundingan berkaitan aplikasi dan teknologi
- ***CMO Business Transformation*** melaksanakan pengurusan perubahan dalam memacu transformasi perkhidmatan
- **Arkitek Bisnes** melaksanakan perundingan berkaitan bisnes (perkhidmatan), strategi dan organisasi

- **Arkitek Data** melaksanakan perundingan berkaitan data dan integrasi
- **Arkitek Aplikasi** melaksanakan perundingan berkaitan reka bentuk sistem dan portfolio aplikasi.
- **Arkitek Teknologi** melaksanakan perundingan berkaitan infrastruktur ICT, keselamatan dan rangkaian.
- **Pembantu Penyelidik** melaksanakan pengumpulan data.

ii. Penentuan gaji pokok setiap ahli pasukan dilakukan menggunakan maklumat jawatan/peranan ahli pasukan pembangunan EA yang dipetakan dengan gred setara kerajaan. Peranan, pengalaman dan gred setara kerajaan SSPA/SSM bagi ahli pasukan projek pembangunan EA adalah seperti jadual di bawah:

Jadual 2.2: Peranan, Pengalaman dan Gred Setara Kerajaan SSPA/SSM bagi Ahli Pasukan Projek Pembangunan EA

Bil.	Jawatan/Peranan	Gred Setara Kerajaan SSPA/SSM	Pengalaman (Tahun)
1.	Pengurus Projek	13/52	21
2.	<i>Solution Architect</i>	14/54	27
3.	<i>Senior Architect (Business & Data)</i>	13/52	21
4.	<i>Senior Architect (Application & Technology)</i>	13/52	21
5.	<i>Change Management Office (CMO) Business Transformation</i>	13/52	21
6.	Arkitek Bisnes/Data/Aplikasi/Teknologi	12/48	18
7.	PMO	9/41	6
8.	Pembantu Penyelidik	5/29	6

2.1.4 Pengelasan Kompleksiti

- a. Keperluan bilangan ahli pasukan dalam tempoh projek pembangunan PSP menjadi faktor utama dalam membuat anggaran harga projek. Agensi boleh menganggarkan keperluan bilangan ahli pasukan yang diperlukan berdasarkan kompleksiti pembangunan PSP, yang berkait rapat dengan fungsi dan perkhidmatan agensi. Pengelasan kompleksiti pembangunan PSP boleh ditetapkan selari dengan skop perkhidmatan sesebuah agensi, iaitu:
 - i. Skop Kecil adalah bagi agensi yang mempunyai fungsi khusus dan terhad.
 - ii. Skop Sederhana adalah bagi kementerian atau jabatan yang mempunyai fungsi pelbagai yang menawarkan pelbagai perkhidmatan kepada pelanggan dalaman dan luaran.
 - iii. Skop Besar adalah bagi kementerian atau jabatan yang mempunyai perkhidmatan yang kritikal kepada orang awam, industri dan antarabangsa.
- b. Walau bagaimanapun, merujuk kepada pendekatan *Whole of Government* (WoG) yang digunakan pada masa kini, skop perkhidmatan sesebuah agensi perlu dilihat menyeluruh dan berfokuskan keperluan serta ekspektasi rakyat merentasi keseluruhan spektrum kluster perkhidmatan awam.
- c. Skop Kecil, Sederhana dan Besar perkhidmatan agensi akan secara langsung menetapkan pengelasan kompleksiti pembangunan PSP iaitu Kompleksiti Rendah, Sederhana dan Tinggi.
- d. Pengelasan kompleksiti pembangunan PSP ini menjadi panduan keperluan bilangan ahli pasukan dan peranannya dalam

pembangunan PSP, sebagaimana yang dinyatakan di para 2.2.2

b. Bilangan ahli pasukan dan peranannya merupakan elemen penting yang perlu ditetapkan terlebih dahulu untuk pengiraan anggaran harga pembangunan PSP.

- e. Berikut merupakan anggaran bilangan ahli pasukan pembangunan PSP secara penyumberluaran mengikut pengelasan kompleksiti:

Jadual 2.3: Ahli Pasukan Pembangunan PSP secara Penyumberluaran Mengikut Pengelasan Kompleksiti

Pasukan Pembangunan PSP Perunding		
Kompleksiti Rendah (Projek Skala Rendah)	Kompleksiti Sederhana (Projek Skala Sederhana)	Kompleksiti Tinggi (Projek Skala Tinggi)
Minimum <u>enam orang</u> ahli pasukan	Minimum <u>11 orang</u> ahli pasukan	Minimum <u>16 orang</u> ahli pasukan
<u>Pengurusan Projek</u> i. 1 x Pengurus Projek ¹ <u>Perunding domain PSP</u> ii. 1 x Perunding Kanan (Perkhidmatan, aplikasi dan data) iii. 1 x Perunding (Infrastruktur dan keselamatan ICT) iv. 1 x Perunding (Tadbir urus dan keupayaan ICT) ² v. 1 x Perunding (EA) <u>Pengumpulan data</u> vi. 1 x Pembantu Penyelidik ³	<u>Pengurusan Projek</u> i. 1 x Pengarah Projek ⁴ ii. 1 x Pengurus Projek iii. 1 x Ketua PMO iv. 1 x PMO <u>Perunding domain PSP</u> v. 1 x Perunding Kanan (Perkhidmatan, aplikasi dan data) vi. 1 x Perunding Kanan (Infrastruktur dan keselamatan ICT) vii. 1 x Perunding (Tadbir urus) viii. 1 x Perunding (Keupayaan ICT) ix. 1 x Perunding (EA) <u>Pengumpulan data</u> x. 2 x Pembantu Penyelidik ³	<u>Pengurusan Projek</u> i. 1 x Pengarah Projek ⁴ ii. 1 x Pengurus Projek iii. 1 x Ketua PMO iv. 2 x PMO <u>Perunding domain PSP</u> i. 1 x Perunding Kanan (Perkhidmatan, aplikasi dan data) ii. 1 x Perunding Kanan (Infrastruktur dan keselamatan ICT) iii. 1 x Perunding (Tadbir urus) iv. 1 x Perunding (Keupayaan ICT) v. 1 x Perunding (Perkhidmatan, aplikasi dan data) ⁵ vi. 1 x Perunding (Infrastruktur dan keselamatan ICT) ⁵ vii. 1 x Perunding (EA) <u>Pengumpulan data</u>

Pasukan Pembangunan PSP Perunding		
Kompleksiti Rendah (Projek Skala Rendah)	Kompleksiti Sederhana (Projek Skala Sederhana)	Kompleksiti Tinggi (Projek Skala Tinggi)
		viii. 4 x Pembantu Penyelidik ³
Catatan: 1. Tugas PMO dalam pembangunan PSP berskala kecil akan diselaraskan oleh pengurus projek. 2. Bagi pembangunan PSP berskala kecil, domain tadbir urus dan keupayaan ICT boleh digabungkan dan dilaksanakan oleh perunding yang sama. 3. Penglibatan pengarah projek (apabila diperlukan) dan pembantu penyelidik (pengumpulan data semasa fasa analisis (as-is) adalah separuh dari tempoh projek. 4. Projek berskala sederhana dan besar diwajibkan mempunyai pengarah projek dan pasukan PMO. 5. Pembangunan PSP memberi tumpuan kepada domain perkhidmatan, aplikasi dan data dan diikuti domain infrastruktur dan keselamatan ICT. Oleh sebab itu, perunding kanan diperlukan bagi domain ini. Selain itu, kedua-dua domain ini juga perlu ditambah perunding bagi pembangunan PSP berskala besar. <u>Umum</u> 6. Anggaran jumlah ahli pasukan pembangunan PSP ini adalah bermula pembangunan PSP dilaksanakan sehingga dokumen PSP dihasilkan. 7. Anggaran tempoh masa bagi keseluruhan pembangunan PSP adalah selama 6 hingga 12 bulan. Jurang masa antara fasa analisis (as-is) dan fasa strategi (to-be) tidak boleh terlalu lama kerana pembentukan hala tuju semasa fasa to-be adalah berdasarkan penemuan yang diperoleh semasa fasa as-is. 8. Sekiranya jurang masa yang lama, fasa analisis (as-is) perlu dibuat semula bagi memastikan penilaian landskap semasa agensi adalah yang terkini.		

- f. Kompleksiti pembangunan EA pula boleh dikelaskan mengikut skop EA bagi penyumberluaran seperti berikut:
- i. Kompleksiti Rendah: skop pengurusan organisasi (contohnya pengurusan sumber manusia dan kewangan)
 - ii. Kompleksiti Sederhana: skop sesuatu program/kluster perkhidmatan/projek ICT
 - iii. Kompleksiti Tinggi: skop keseluruhan organisasi dan melibatkan integrasi rentas agensi yang pelbagai dan teknologi yang kompleks

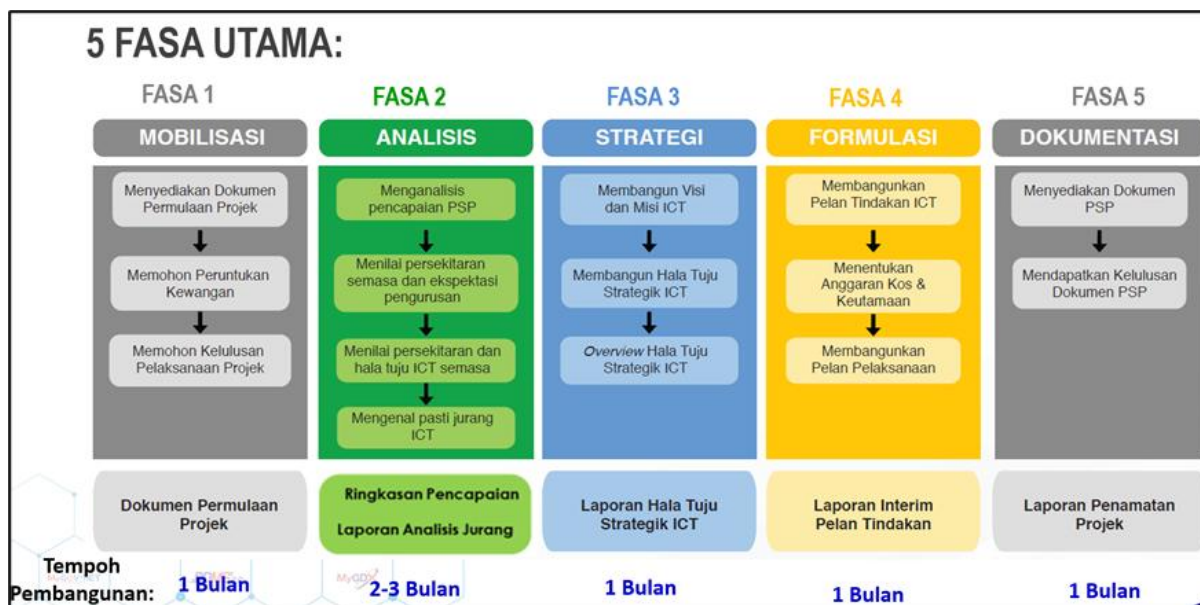
- g. Berikut merupakan anggaran bilangan ahli pasukan pembangunan EA secara penyumberluaran mengikut pengelasan kompleksiti:

Jadual 2.4: Ahli Pasukan Pembangunan EA secara Penyumberluaran Mengikut Pengelasan Kompleksiti

Pasukan Pembangunan EA Perunding		
Kompleksiti Rendah	Kompleksiti Sederhana	Kompleksiti Tinggi
Minimum <u>lima orang</u> ahli pasukan	Minimum <u>11 orang</u> ahli pasukan	Minimum <u>14 orang</u> ahli pasukan
<u>Pengurusan Projek & Pengurusan Perubahan</u> i. 1 x PMO <u>Arkitek domain EA</u> ii. 1 x <i>Solution Architect</i> iii. 1 x Arkitek Bisnes dan Data iv. 1 x Arkitek Aplikasi dan Teknologi <u>Pengumpulan data</u> vii. 1 x Pembantu Penyelidik	<u>Pengurusan Projek & Pengurusan Perubahan</u> i. 1 x PMO <u>Arkitek domain EA</u> ii. 1 x <i>Solution Architect</i> iii. 1 x <i>Senior Architect</i> ((Business & Data) iv. 1 x <i>Senior Architect</i> (Application & Technology) v. 1 x <i>CMO Business Transformation</i> vi. 1 x Arkitek Bisnes vii. 1 x Arkitek Data viii. 1 x Arkitek Aplikasi ix. 1 x Arkitek Teknologi <u>Pengumpulan data</u> x. 2 x Pembantu Penyelidik	<u>Pengurusan Projek & Pengurusan Perubahan</u> i. 1 x Pengurus Projek ii. 1 x PMO <u>Arkitek domain EA</u> iii. 1 x <i>Solution Architect</i> iv. 1 x <i>Senior Architect</i> ((Business & Data) v. 1 x <i>Senior Architect</i> ((Application & Technology) vi. 1 x <i>CMO Business Transformation</i> vii. 1 x Arkitek Bisnes viii. 1 x Arkitek Data ix. 1 x Arkitek Aplikasi x. 1 x Arkitek Teknologi <u>Pengumpulan data</u> xi. 4 x Pembantu Penyelidik
Catatan: 1. Ketua Arkitek turut berperanan sebagai pengarah projek dan bertanggungjawab dengan pelaporan projek dalam situasi tiada pengurus projek dalam pasukan. 2. Penglibatan Pengurus Projek (apabila diperlukan) dan Pembantu Penyelidik adalah separuh dari tempoh projek. 3. Anggaran tempoh masa bagi keseluruhan pembangunan EA adalah selama 3 hingga 6 bulan.		

2.1.5 Anggaran Harga

- a. **Kriteria Pengiraan Anggaran Kos Pembangunan PSP dan EA**
 - i. Berbanding projek ICT yang lain, pembangunan Strategik ICT bagi PSP dan EA merupakan perkhidmatan perundingan ICT. Oleh itu, pengiraan anggaran kos pembangunan PSP dan EA adalah merujuk kepada **Pekeliling Perbendaharaan – Perolehan Kerajaan 3.2 (PK3.2) Kos Perkhidmatan Perunding** yang melibatkan gaji pokok, faktor pengganda dan tempoh input masa (*man-month*).
 - ii. Berdasarkan pekeliling ini, perkara yang diambil kira untuk pengiraan kos perkhidmatan perunding adalah Yuran Perkhidmatan Perunding dan Kos Imbuhan Balik. Hanya **Yuran Perkhidmatan Perunding** yang akan dirujuk bagi mengira anggaran kos pembangunan PSP. Manakala **Kos Imbuhan Balik** tidak termasuk dalam anggaran pengiraan ini kerana ia bergantung kepada terma rujukan pembangunan PSP agensi. Contohnya kehadiran pasukan perunding di lapangan mempunyai kos perjalanan yang berbeza mengikut lokasi dan jarak perjalanan.
 - iii. Pengiraan anggaran kos ini juga melibatkan semua fasa pembangunan PSP iaitu daripada permulaan pembangunan PSP hingga kepada penghasilan dokumen lengkap PSP. Merujuk kepada **Garis Panduan Penyediaan Perancangan Strategik Pendigitalan Sektor Awam (PerSPSA)**, anggaran tempoh masa pembangunan PSP mengikut keseluruhan fasa yang akan dilalui adalah minimum selama 6 bulan. Rajah 2.2 menunjukkan anggaran tempoh masa pembangunan PSP mengikut Garis Panduan PerSPSA.



Rajah 2.2: Anggaran Tempoh Lima Fasa Pembangunan PSP mengikut Garis Panduan PerSPSA

- iv. Pengiraan kos EA turut melibatkan semua fasa pembangunan EA iaitu daripada peringkat 1 iaitu permulaan pembangunan EA hingga kepada peringkat 4 pelaksanaan/pengoperasian sebagaimana Metodologi MyGovEA. Anggaran tempoh masa bagi keseluruhan pembangunan EA adalah selama 3 hingga 6 bulan.
- b. **Kaedah Pengiraan Anggaran Kos Pembangunan PSP dan EA**
 - i. Kiraan anggaran harga pembangunan PSP dan EA melibatkan gaji pokok ahli pasukan, faktor pengganda dan tempoh input masa (*man-month*) ahli pasukan sepanjang tempoh projek. Tempoh masa penglibatan ahli pasukan adalah berbeza mengikut peranan dan keperluan aktiviti projek. Skala gaji pokok maksimum juga adalah berbeza mengikut peranan dan pengalaman ahli pasukan (Rujukan: PK3.2).

- ii. Secara asasnya, pengiraan anggaran harga pembangunan PSP adalah seperti di bawah, **tertakluk kepada perubahan dalam PK3.2**. Sila rujuk PK3.2 untuk penjelasan yang lebih terperinci.

Yuran Perunding = Gaji Pokok X Faktor Pengganda X Input Masa

2.1.6 Contoh Pengiraan

- a. Berikut merupakan contoh pengiraan Anggaran Harga Pembangunan PSP berskala kecil, sederhana dan besar mengikut tempoh enam bulan pembangunan PSP.

Jadual 2.5: Pengiraan Anggaran Harga Pembangunan PSP Mengikut Skala

Pembangunan PSP Berskala Kecil							
PERKHIDMATAN PROFESIONAL (YURAN PERUNDING) [YP=GPxFPxIM]							
Bil	Jawatan	Gred Setara Kerajaan SSPA/SSM	Pengalaman (Tahun)	Gaji Pokok (GP) RM	Faktor Pengganda (FP)	Input Masa (IM) Man-Month	Jumlah (RM)
1	Pengurus Projek	13/52	21	10,695.00	2.7	6	173,259.00
2	Perunding Kanan (Domain Perkhidmatan, aplikasi dan data)	14/54	27	14,030.00	2.7	6	227,286.00
3	Perunding 1 (Domain Infrastruktur dan keselamatan ICT)	12/48	18	9,430.00	2.7	6	152,766.00
4	Perunding 2 (Domain tadbir urus dan keupayaan ICT)	12/48	18	9,430.00	2.7	6	152,766.00
5	Perunding 3 (EA)	12/48	18	9,430.00	2.7	6	152,766.00
6	Pembantu Penyelidik	5/29	6	3,300.00	2.1	3	20,790.00
Jumlah Perkhidmatan Profesional:							879,633.00

Pembangunan PSP Berskala Sederhana							
PERKHIDMATAN PROFESIONAL (YURAN PERUNDING) [YP=GPxFPxIM]							
Bil	Jawatan	Gred Setara Kerajaan SSPA/SSM	Pengalaman (tahun)	Gaji Pokok (GP) RM	Faktor Pengganda (FP)	Input Masa (IM) Man-Month	Jumlah (RM)
1	Pengarah Projek	Perunding C	29	15,180.00	2.7	3	122,958.00
2	Pengurus Projek	13/52	21	10,695.00	2.7	6	173,259.00
3	Perunding Kanan 1 (Domain Perkhidmatan, aplikasi dan data)	14/54	27	14,030.00	2.7	6	227,286.00
4	Perunding Kanan 2 (Domain Infrastruktur dan keselamatan ICT)	14/54	27	14,030.00	2.7	6	227,286.00
5	Perunding 1 (Domain tadbir urus)	12/48	18	9,430.00	2.7	6	152,766.00
6	Perunding 2 (Domain keupayaan ICT)	12/48	18	9,430.00	2.7	6	152,766.00
7	Perunding 3 (EA)	12/48	18	9,430.00	2.7	6	152,766.00
8	PMO 1 (Ketua PMO)	12/48	18	9,430.00	2.7	6	152,766.00
9	PMO 2	10/44	12	7,360.00	2.7	6	119,232.00
10	Pembantu Penyelidik 1	5/29	6	3,300.00	2.1	3	20,790.00
11	Pembantu Penyelidik 2	5/29	6	3,300.00	2.1	3	20,790.00
Jumlah Perkhidmatan Profesional :							1,522,665.00

Pembangunan PSP Berskala Besar							
PERKHIDMATAN PROFESIONAL (YURAN PERUNDING) [YP=GPxFPxIM]							
Bil	Jawatan	Gred Setara Kerajaan SSPA/SSM	Pengalaman (tahun)	Gaji Pokok (GP) RM	Faktor Pengganda (FP)	Input Masa (IM) Man-Month	Jumlah (RM)
1	Pengarah Projek	Perunding C	29	15,180.00	2.7	3	122,958.00
2	Pengurus Projek	13/52	21	10,695.00	2.7	6	173,259.00
3	Perunding Kanan 1 (Domain Perkhidmatan, aplikasi dan data)	14/54	27	14,030.00	2.7	6	227,286.00
4	Perunding Kanan 2 (Domain Infrastruktur dan keselamatan ICT)	14/54	27	14,030.00	2.7	6	227,286.00
5	Perunding 1 (Domain tadbir urus)	12/48	18	9,430.00	2.7	6	152,766.00
6	Perunding 2 (Domain keupayaan ICT)	12/48	18	9,430.00	2.7	6	152,766.00
7	Perunding 3 (Domain Perkhidmatan, aplikasi dan data)	12/48	18	9,430.00	2.7	6	152,766.00
8	Perunding 4 (Domain Infrastruktur dan keselamatan ICT)	12/48	18	9,430.00	2.7	6	152,766.00
9	Perunding 4 (EA)	12/48	18	9,430.00	2.7	6	152,766.00
10	PMO 1 (Ketua PMO)	12/48	18	9,430.00	2.7	6	152,766.00
11	PMO 2	10/44	12	7,360.00	2.7	6	119,232.00
12	PMO 3	9/41	6	4,830.00	2.7	6	78,246.00
13	Pembantu Penyelidik 1	5/29	6	3,300.00	2.1	3	20,790.00
14	Pembantu Penyelidik 2	5/29	6	3,300.00	2.1	3	20,790.00
15	Pembantu Penyelidik 3	5/29	6	3,300.00	2.1	3	20,790.00
16	Pembantu Penyelidik 4	5/29	6	3,300.00	2.1	3	20,790.00
Jumlah Perkhidmatan Profesional :							1,948,023.00

Untuk contoh pengiraan ini, faktor pengganda yang ditunjukkan ini adalah maksimum dan perlu merujuk kepada Pekeliling Perbendaharaan – Perolehan Kerajaan 3.2 (PK3.2): Kos Perkhidmatan Perunding di Lampiran 6 (Jadual 1 dan Jadual 2).

- b. Berikut merupakan contoh pengiraan Anggaran Harga Pembangunan EA berskala rendah, sederhana dan tinggi mengikut tempoh tiga bulan pembangunan EA

Pembangunan EA Berskala Rendah							
PERKHIDMATAN PROFESIONAL (YURAN PERUNDING) [YP=GPxFPxIM]							
Bil	Jawatan	Gred Setara Kerajaan SSPA/SSM	Pengalaman (Tahun)	Gaji Pokok (GP) RM	Faktor Pengganda (FP)	Input Masa (IM) Man-Month	Jumlah (RM)
1	PMO	9/41	6	4,830.00	2.7	3	39,123.00
2	Solution Architect	14/54	27	14,030.00	2.7	3	113,643.00
3	Arkitek Bisnes dan Data	12/48	18	9,430.00	2.7	3	76,383.00
4	Arkitek Aplikasi dan Teknologi	12/48	18	9,430.00	2.7	3	76,383.00
5	Pembantu Penyelidik	5/29	6	3,300.00	2.1	1.5	10,395.00
Jumlah Perkhidmatan Profesional:							315,927.00

Pembangunan EA Berskala Sederhana							
PERKHIDMATAN PROFESIONAL (YURAN PERUNDING) [YP=GPxFPxIM]							
Bil	Jawatan	Gred Setara Kerajaan SSPA/SSM	Pengalaman (tahun)	Gaji Pokok (GP) RM	Faktor Pengganda (FP)	Input Masa (IM) Man-Month	Jumlah (RM)
1	PMO	9/41	6	4,830.00	2.7	3	39,123.00
2	Solution Architect	14/54	27	14,030.00	2.7	3	113,643.00
3	Senior Architect (Business & Data)	13/52	21	10,695.00	2.7	3	86,629.50
4	Senior Architect (Application & Technology)	13/52	21	10,695.00	2.7	3	86,629.50
5	CMO Business Transformation	13/52	21	10,695.00	2.7	3	86,629.50
6	Arkitek Bisnes	12/48	18	9,430.00	2.7	3	76,383.00
7	Arkitek Data	12/48	18	9,430.00	2.7	3	76,383.00
8	Arkitek Aplikasi	12/48	18	9,430.00	2.7	3	76,383.00
9	Arkitek Teknologi	12/48	18	9,430.00	2.7	3	76,383.00
10	Pembantu Penyelidik 1	5/29	6	3,300.00	2.1	1.5	10,395.00
11	Pembantu Penyelidik 2	5/29	6	3,300.00	2.1	1.5	10,395.00
Jumlah Perkhidmatan Profesional :							738,976.50

Pembangunan EA Berskala Tinggi							
PERKHIDMATAN PROFESIONAL (YURAN PERUNDING) [YP=GPxFPxIM]							
Bil	Jawatan	Gred Setara Kerajaan SSPA/SSM	Pengalaman (tahun)	Gaji Pokok (GP) RM	Faktor Pengganda (FP)	Input Masa (IM) Man-Month	Jumlah (RM)
1	Pengurus Projek	13/52	21	10,695.00	2.7	1.5	43,314.75
2	PMO	9/41	6	4,830.00	2.7	3	39,123.00
3	Solution Architect	14/54	27	14,030.00	2.7	3	113,643.00
4	Senior Architect ((Business & Data)	13/52	21	10,695.00	2.7	3	86,629.50
5	Senior Architect ((Application & Technology)	13/52	21	10,695.00	2.7	3	86,629.50
6	CMO Business Transformation	13/52	21	10,695.00	2.7	3	86,629.50
7	Arkitek Bisnes	12/48	18	9,430.00	2.7	3	76,383.00
8	Arkitek Data	12/48	18	9,430.00	2.7	3	76,383.00
9	Arkitek Aplikasi	12/48	18	9,430.00	2.7	3	76,383.00
10	Arkitek Teknologi	12/48	18	9,430.00	2.7	3	76,383.00
11	Pembantu Penyelidik 1	5/29	6	3,300.00	2.1	1.5	10,395.00
12	Pembantu Penyelidik 2	5/29	6	3,300.00	2.1	1.5	10,395.00
13	Pembantu Penyelidik 3	5/29	6	3,300.00	2.1	1.5	10,395.00
14	Pembantu Penyelidik 4	5/29	6	3,300.00	2.1	1.5	10,395.00
Jumlah Perkhidmatan Profesional:							803,081.25

- c. **Varian sebanyak 5 peratus** dibuat bagi mendapatkan julat bagi setiap kompleksiti pembangunan PSP dan EA mengikut anggaran tempoh pelaksanaan. Setelah mengambil kira varian dalam contoh pengiraan di atas, anggaran harga pembangunan PSP dan EA mengikut skala dan tempoh projek adalah seperti jadual di bawah.

Jadual 2.6: Pengiraan Anggaran Harga Pembangunan PSP Mengikut Tempoh

Min. Bilangan ahli pasukan mengikut kompleksiti	Anggaran Harga (RM) Mengikut Tempoh Projek		
	6 bulan	9 bulan	12 bulan
6 (Kecil)	(-5%), RM835,651.35 RM879,633.00 (+5%), RM923,614.65 Julat: RM836K-RM924K	(-5%), RM1,253,477.03 RM1,319,449.50 (+5%), RM1,385,421.98 Julat: RM1.2j-RM1.4j	(-5%), RM1,671,302.70 RM1,759,266.00 (+5%), RM1,847,229.30 Julat: RM1.7j-RM1.8j

11 (Sederhana)	5%), RM1,446,531.75 RM1,522,665.00 5%), RM1,598,798.25 Julat: RM1.4j-RM1.6j	(-5%), RM2,169,797.638 RM2,283,997.50 (+5%), RM2,398,197.38 Julat: RM2.2j-RM2.4j	(-5%), RM2,893,063.50 RM3,045,330.00 (+5%), RM3,197,596.50 Julat: RM2.9j-RM3.2j
16 (Besar)	5%), RM1,850,621.85 RM1,948,023.00 5%), RM2,045,424.15 Julat: RM1.8j-RM2.0j	(-5%), RM2,775,932.783 RM2,922,034.50 (+5%), RM3,068,136.23 Julat: RM2.8j-RM3.1j	(-5%), RM3,701,243.70 RM3,896,046.00 (+5%), RM4,090,848.30 Julat: RM3.7j-RM4.1j

Jadual 2.7: Pengiraan Anggaran Harga Pembangunan EA Mengikut Tempoh

Min. Bilangan ahli pasukan mengikut kompleksiti	Anggaran Harga (RM) Mengikut Tempoh Projek	
	3 bulan	6 bulan
5 (Rendah)	(-5%), RM300,130.65 RM315,927.00 (+5%), RM331,723.35 Julat: RM300K-RM332K	(-5%), RM600,261.30 RM631,854.00 (+5%), RM663,446.70 Julat: RM600K-RM663K
11 (Sederhana)	(-5%), RM702,027.68 RM738,976.50 (+5%), RM775,925.33 Julat: RM702K-RM776K	(-5%), RM839,473.208 RM883,656.00 (+5%), RM927,838.80 Julat: RM839K-RM928K
14 (Tinggi)	(-5%), RM762,927.19 RM803,081.25 (+5%), RM843,235.31 Julat: RM763K-RM843K	(-5%), RM1,525,854.38 RM1,606,162.50 (+5%), RM1,686,470.63 Julat: RM1.5j-RM1.7j

2.2 PENGURUSAN PROJEK

2.2.1 Pengenalan

Berdasarkan *Project Management Institute* (PMI), projek adalah satu usaha sementara yang terdiri daripada beberapa siri aktiviti dan tugas yang dirancang untuk mencipta satu produk atau perkhidmatan yang unik. Projek perlu mempunyai objektif, skop, sumber-sumber terutama sumber kewangan dan tempoh masa tertentu berdasarkan spesifikasi yang ditetapkan.

Pengurusan Projek ICT adalah pengaplikasian pengetahuan, kemahiran, teknik dan alat dalam mengurus skop, kos, masa, kualiti, risiko, isu, pindaan serta sumber-sumber lain yang ditetapkan atau diperuntukkan bagi sesuatu projek.

Pengurusan Projek ICT melibatkan perancangan, pelaksanaan, pemantauan, dan penilaian menyeluruh sesuatu projek. Ini merangkumi pengurusan proses, prosedur, sumber, dan kualiti bagi memastikan produk ICT yang dihasilkan memenuhi spesifikasi yang ditetapkan. Pengurusan projek yang berkesan memastikan setiap komponen projek disiapkan mengikut jadual pelaksanaan, kos, dan pada kualiti yang ditetapkan untuk mencapai matlamat dan objektif projek secara keseluruhan.

2.2.2 Pengurusan Projek ICT Sektor Awam

Skop pengurusan projek dalam projek ICT secara *outsource* akan dilaksanakan oleh syarikat yang akan membangunkan projek ICT. Pasukan ini berperanan dalam perancangan, pelaksanaan dan pemantauan semua aspek pengurusan projek. Skop perkhidmatan pasukan pengurusan projek ini merangkumi aktiviti mengurus dan memantau projek secara keseluruhan berdasarkan jadual pelaksanaan, kos dan terma-terma kontrak yang dipersetujui.

Skop pengurusan projek yang perlu diambil kira adalah:

- a. Pasukan Pengurusan Projek
 - i. Personel Pasukan Pengurusan Projek ini adalah:
 - Pengurus Projek; dan
 - *Project Management Office* (PMO).
 - ii. Antara tugas utama yang akan dilaksanakan oleh pasukan pengurusan projek adalah:
 - Menyedia dan mengemaskini jadual pelaksanaan;
 - Mengurus dan mengawasi pelaksanaan keseluruhan aktiviti projek supaya mengikut skop, jadual pelaksanaan dan kos yang dirancang;
 - Memastikan serahan projek menepati spesifikasi dan kualiti yang ditetapkan;
 - Melaporkan status kemajuan projek secara berkala dan memberi laporan secara ad-hoc bagi sebarang masalah yang timbul kepada pasukan projek kerajaan;
 - Mengurus risiko dan isu yang timbul dan menangani permohonan pindaan (*Change Request* - CR) yang dilaporkan; dan
 - Menyediakan dokumentasi dan laporan berkaitan pengurusan projek seperti Jadual Pelaksanaan Projek, Pelan Pengurusan Projek, Laporan Kemajuan Projek dan sebagainya. Agensi boleh merujuk senarai dokumentasi pengurusan projek pada Garis Panduan Pengurusan Projek ICT Sektor Awam (PPrISA) yang berkuat kuasa.

Peranan **personel dan tugas** pasukan pengurusan projek perlu merujuk kepada **PPrISA** yang terkini dan sedang berkuat kuasa.

- b. Bengkel-bengkel berkaitan pengurusan projek selain bengkel Pengurusan Perubahan (*Change Management* - CM). Antara contoh bengkel dalam skop Pengurusan Projek adalah:

- i. Bengkel Pemurnian Jadual Pelaksanaan dan Pelan Pengurusan Projek;
- ii. Bengkel Penyediaan Pelan Pengurusan Risiko Projek;
- iii. Bengkel Laporan Penamatan Projek;
- iv. Bengkel Pemurnian *System Requirement Specification* (SRS); dan
- v. Bengkel *Disaster Recovery Plan* (DRP).

2.2.3 Jenis Projek ICT

- a. Projek ICT diletakkan di bawah kategori perolehan Perkhidmatan dan Bekalan di mana projek ICT dibahagikan kepada tiga jenis utama:
 - i. Projek Pembangunan;
 - ii. Projek Perkhidmatan Perunding; dan
 - iii. Projek *Public-Private Partnership* (PPP).
- b. Berikut adalah beberapa perkhidmatan yang tidak dikategorikan sebagai projek ICT tetapi dikategorikan sebagai perkhidmatan/kontrak operasi dan penyelenggaraan (O&M), oleh itu, **tiada skop pengurusan projek** dan **tidak tertakluk** kepada **PPrISA**:
 - i. Perkhidmatan Penyelenggaraan;
 - ii. Perkhidmatan Langganan;
 - iii. Perkhidmatan Sewaan;
 - iv. Perolehan perkakasan atau perisian yang tidak bergabung dengan skop lain dan pembayaran adalah secara one off; dan
 - v. Perkhidmatan terurus yang tidak bergabung dengan skop/sub skop lain.
- c. Namun begitu, bagi 5 perkhidmatan di atas, agensi boleh mewujudkan **jawatankuasa bersesuaian** untuk **semakan dan membuat keputusan** secara bersama bagi memastikan **pematuhan kepada terma perjanjian atau kontrak**.

- d. Sekiranya **perkhidmatan ini diklasifikasikan sebagai kritikal dan memberi impak besar kepada agensi, mengadaptasi pelaksanaan PPrISA** termasuk aspek skop **pengurusan projek dan tadbir urus** adalah digalakkan.

2.2.4 Pengelasan Kompleksiti Pasukan Pengurusan Projek

- a. Pasukan Pengurusan Projek adalah teras kepada kejayaan sesebuah projek. Mereka berperanan dalam merancang, melaksanakan, dan mengawal selia segala aspek projek, memastikan sumber digunakan dengan efisien, kos dikawal dan risiko dapat diurus dengan baik. Tanpa pasukan yang kompeten dan berpengalaman, projek berisiko gagal memenuhi matlamat yang ditetapkan, baik daripada segi kos, masa, ataupun kualiti.
- b. Oleh itu, pentingnya **penentuan bilangan ahli Pasukan Pengurusan Projek** bagi tujuan merancang, melaksanakan dan memantau setiap aspek projek agar segala matlamat dan objektif tercapai dengan cara yang teratur dan efisien.
- c. Berikut merupakan **pengelasan kompleksiti bagi ahli Pasukan Pengurusan Projek secara penyumberluaran**:

Jadual 2.8: Pengelasan Kompleksiti Pengurusan Projek Secara Penyumberluaran

Pasukan Pengurusan Projek Kontraktor			
Bilangan Skop Projek (Berdasarkan Sebut Harga/Tender)	Bilangan Pengurus Projek (Maksimum)	Bilangan PMO (Minimum)	Bilangan PMO (Maksimum)
1 hingga 4	1 orang	2 orang	4 orang
5 hingga 7	1 orang	3 orang	6 orang
8 ke atas	1 orang	4 orang	8 orang

- d. Penentuan bilangan PMO haruslah berdasarkan **kompleksiti dan kesesuaian skop projek**, dan bukan disebabkan untuk mendapatkan anggaran kos yang lebih tinggi. Bilangan PMO yang maksimum boleh dipertimbangkan sekiranya **projek bersifat kritikal dan berimpak tinggi**.
- e. **Bilangan Skop Projek** adalah berdasarkan skop kerja yang akan dinyatakan dalam **dokumen sebut harga / tender** bagi setiap projek ICT, **contohnya** seperti:
 - i. Perolehan Perkakasan;
 - ii. Perolehan Perisian;
 - iii. Pembangunan Sistem;
 - iv. Pengurusan Projek;
 - v. Pengurusan Perubahan termasuk latihan;
 - vi. Perolehan Rangkaian;
 - vii. *Verification* dan *Validation* (V&V);
 - viii. *Security Posture Assessment* (SPA); dan
 - ix. Migrasi Data.

2.2.5 Anggaran Harga Pengurusan Projek

- a. Kiraan anggaran *mandays* mengambil kira aktiviti dan peranan pengurus projek serta pejabat pengurusan projek (PMO) dalam mengurus projek dan kontrak. Menggunakan skala gaji mengikut gred dan tahun pengalaman berdasarkan:
 - i. Skala gaji harian dan bulanan: **Surat Arahan Ketua Pengarah Jabatan Digital Negara Bilangan 1 Tahun 2025 – Garis Panduan Permohonan Ganjaran dan Pembiayaan Kumpulan Wang Amanah Pembangunan Projek ICT Sektor Awam (SAKP JDN Bil. 1/2025)**; dan
 - ii. Kos bengkel-bengkel berkaitan pengurusan projek selain bengkel Pengurusan Perubahan (*Change Management* - CM): mengikut **kadar berdasarkan Pekeliling Perbendaharaan berkaitan Pengurusan Wang Awam** bagi

kemudahan kepada penjawat awam yang sedang berkuat kuasa.

- b. Berikut merupakan **contoh** pengiraan anggaran harga untuk satu projek Pembangunan Sistem XYZ dengan tempoh projek **36 bulan (24 bulan tempoh pembangunan dan 12 bulan tempoh jaminan aplikasi/sistem)**. Projek ini mempunyai **5 skop** iaitu Pengurusan Projek, Pembangunan Aplikasi/sistem, Migrasi Data, Perolehan Perkakasan dan Pengurusan Perubahan.

i. **Pecahan kiraan anggaran kos bagi Skop Pengurusan Projek** projek ICT ini adalah:

- Pasukan Pengurusan Projek

Tempoh Projek = 36 bulan : agensi perlu menganggarkan jumlah hari bekerja bagi Pengurus Projek dan PMO dalam projek seperti contoh di bawah.

Tempoh Projek = 36 bulan

24 bulan pembangunan = 672 hari bekerja (28 hari bekerja sebulan)

12 bulan waranti = 168 hari bekerja (14 hari bekerja sebulan)

*dalam tempoh waranti, jumlah hari bekerja dan bilangan PMO berkurangan kerana pembangunan sistem telah selesai dan kerja-kerja yang dilaksanakan adalah bagi pemantauan pengoperasian sistem tersebut sahaja. Bergantung kepada kompleksiti sistem jumlah hari bekerja maksimum yang diperuntukan bagi tempoh waranti adalah 14 hari bekerja sebulan.

Formula bagi pengiraan kadar pasukan pengurusan projek adalah:

$$\text{Kadar Mandays} \times \text{Tempoh Bekerja (hari)} \times \text{Bilangan personel}$$

Jadual 2.9: Contoh Anggaran Harga Kos Pengurusan Projek

PERANAN & BILANGAN	PENGIRAAN	
	MANDAYS	
1 Pengurus Projek (tempoh pembangunan)	Kadar <i>mandays</i> 15 tahun pengalaman	$\text{RM810} \times 672 \text{ hari}$ $= \text{RM}544,320.00 \times 1 \text{ orang PM}$ $= \text{RM}544,320.00$
1 Pengurus Projek (tempoh waranti)	Kadar <i>mandays</i> 15 tahun pengalaman	$\text{RM810} \times 168 \text{ hari}$ $= \text{RM}136,080.00 \times 1 \text{ orang PM}$ $= \text{RM}136,080.00$
4 PMO (tempoh pembangunan)	Kadar <i>mandays</i> 5 tahun pengalaman	$\text{RM444} \times 672 \text{ hari}$ $= \text{RM}298,368.00 \times 4 \text{ orang PMO}$ $= \text{RM}1,193,472.00$
2 PMO (tempoh waranti)	Kadar <i>mandays</i> 5 tahun pengalaman	$\text{RM444} \times 168 \text{ hari}$ $= \text{RM}74,592.00 \times 2 \text{ orang PMO}$ $= \text{RM}149,184.00$
	JUMLAH	RM2,023,056.00

- Bengkel-bengkel pengurusan projek

BIL.	PERKARA	LOKASI	KIRAAN	JUMLAH (RM)
1.	Bengkel Pemurnian Jadual Pelaksanaan dan Pelan Pengurusan Projek	Hotel	30 orang x 2 sesi x RM220	13,200.00
2.	Bengkel <i>System Requirement Specification</i> (SRS)	Institut Latihan Awam (ILA)	30 orang x 2 sesi x RM45	2,700.00
3.	Bengkel <i>System Design Specification</i> (SDS)	Hotel	30 orang x 2 sesi x RM220	13,200.00

BIL.	PERKARA	LOKASI	KIRAAN	JUMLAH (RM)
4.	Bengkel <i>User Acceptance Test</i> (UAT)	Institut Latihan Awam (ILA)	60 orang x 3 sesi x RM45	8,100.00
5.	Bengkel Laporan Penamatan Projek	Institut Latihan Awam (ILA)	30 orang x 1 sesi x RM45	1,350.00
	JUMLAH			38,550.00

- Jumlah keseluruhan anggaran kos skop pengurusan projek:

Kos Pasukan Pengurusan Projek + Kos Bengkel

RM2,023,056.00 + RM38,550.00 = RM2,061,606.00

2.3 PEMBANGUNAN SISTEM

2.3.1 Pengenalan

Selaras dengan Surat Pekeliling Am Bilangan 7 Tahun 2024 - Garis Panduan Permohonan Kelulusan Teknikal Dan Pemantauan Projek Teknologi Maklumat Dan Komunikasi (ICT) Sektor Awam, Pembangunan sistem aplikasi merujuk kepada proses mentakrif, mereka bentuk, membangun, menguji dan melaksanakan aplikasi/sistem merangkumi:

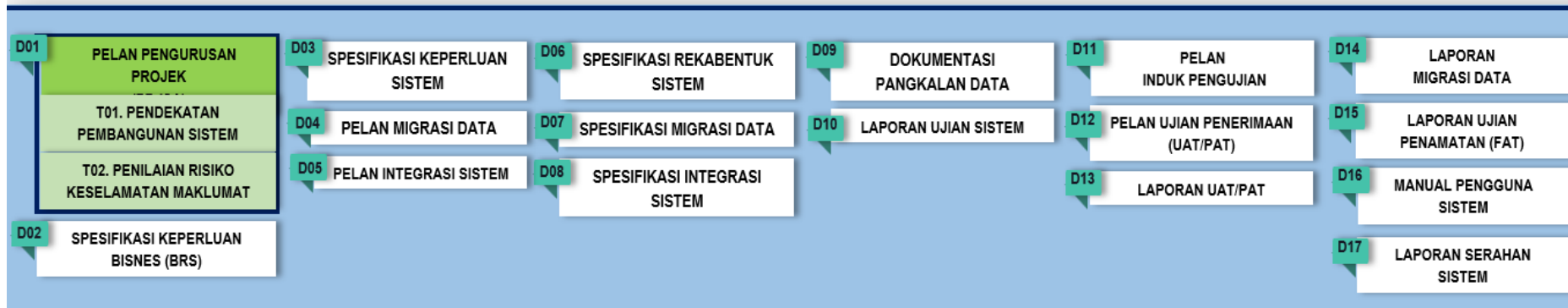
- a. Pembangunan baharu atau pembangunan semula sistem sedia ada dan pengubahsuaian *Commercial Off The Shelf* (COTS); dan/atau
- b. Pengintegrasian dengan sistem atau perkakasan/ peralatan berkaitan; dan/atau
- c. Peningkatan atau penaiktarafan sistem atau *change request* yang di luar skop pembangunan asal; dan/atau
- d. Pembangunan aplikasi mudah alih; dan/atau
- e. Pembangunan portal; dan/atau
- f. Pembangunan sistem yang digabungkan dengan peralatan *Operational Technology* (OT) atau/dan instrumen khusus. Contoh: peralatan/instrumen mekanikal, kesihatan, pemantauan, keselamatan dan peralatan/instrumen berkaitan.

Proses pembangunan sistem lazimnya melalui model kitar hayat pembangunan sistem aplikasi yang melibatkan **enam (6) fasa utama** iaitu **fasa Permulaan, fasa Analisa, fasa Reka Bentuk, fasa pembangunan, fasa Pengujian dan fasa Pelaksanaan**. Ke semua fasa ini turut diterjemahkan dalam Metodologi Kejuruteraan Sistem Aplikasi Sektor Awam (KRISA). KRISA adalah rujukan bagi proses pembangunan sistem aplikasi yang merangkumi aktiviti-aktiviti serta serahan yang perlu dihasilkan pada setiap fasa kitar hayat pembangunan sistem.

Rajah berikut adalah **Rangka Kerja Metodologi Kejuruteraan Pembangunan Sistem Aplikasi**.

METODOLOGI KEJURUTERAAN PEMBANGUNAN SISTEM SEKTOR AWAM (KRISAv2)

PERMULAAN	ANALISIS	REKA BENTUK	PEMBANGUNAN	PENGUJIAN	PELAKSANAAN
F1.1 PERANCANGAN PEMBANGUNAN SISTEM	F2.1 PEMODELAN USE CASE (FUNGSIAN)	F3.1 REKABENTUK ARKITEKTUR	F4.1 PEMBANGUNAN PANGKALAN DATA	F5.1 PENYEDIAAN PELAN INDUK PENGUJIAN	F5.1 PELAKSANAAN MIGRASI DATA
F1.2 PENENTUAN KEPERLUAN BISNES	F2.2 PEMODELAN KEPERLUAN DATA (ERD)	F3.2 REKABENTUK PANGKALAN DATA	F4.2 PENGATURCARAAN APLIKASI	F5.2 PENYEDIAAN DOKUMENTASI PERSEDIAAN UJIAN	F5.2 UJIAN PENERIMAAN AKHIR (FAT)
F1.3 PEMODELAN FUNGSI BISNES	F2.3 PENENTUAN KEPERLUAN BUKAN FUNGSIAN	F3.3 REKABENTUK ANTARA MUKA PENGGUNA	F4.3 PENGUJIAN SISTEM	F5.3 PENYEDIAAN PELAN UJIAN (UAT DAN PAT)	F5.3 PENYEDIAAN MANUAL PENGGUNA
F1.4 PENENTUAN KEPERLUAN INTEGRASI	F2.4 PENYEDIAAN SPESIFIKASI KEPERLUAN SISTEM	F3.4 REKABENTUK TRANSAKSI SISTEM		F5.4 UJIAN PENERIMAAN PENGGUNA (UAT)	F5.4 SERAHAN SISTEM APLIKASI
F1.5 PENENTUAN KEPERLUAN MIGRASI	F2.5 PENENTUAN TEKNOLOGI	F3.5 PENYEDIAAN SPESIFIKASI REKABENTUK SISTEM		F5.5 UJIAN PENERIMAAN PROVISIONAL (PAT)	
F1.6 PENYEDIAAN SPESIFIKASI KEPERLUAN BISNES	F2.6 PENYEDIAAN PELAN MIGRASI DATA	F3.6 PENYEDIAAN SPESIFIKASI KEPERLUAN BISNES		F5.6 PENYEDIAAN LAPORAN UJIAN PENERIMAAN (UAT DAN PAT)	
F1.7 PENILAIAN RISIKO KESELAMATAN MAKLUMAT	F2.7 PENYEDIAAN PELAN INTEGRASI SISTEM	F3.7 PENYEDIAAN SPESIFIKASI MIGRASI DATA			
F1.8 PENYEDIAAN REQUIREMENT TRACEABILITY MATRIX		F3.8 PENYEDIAAN SPESIFIKASI INTEGRASI SISTEM			



Rajah 2.3: Rangka Kerja Metodologi Kejuruteraan Pembangunan Sistem Aplikasi

2.3.2 Anggaran Harga Bagi Pembangunan Sistem

- a. Dalam projek pembangunan sistem, **anggaran harga** merupakan proses **menganggarkan jumlah usaha, masa dan sumber (termasuk pertimbangan kepakaran) yang diperlukan** untuk **merancang, mengkaji, menganalisis, mereka bentuk, membangun, menguji dan melaksanakan sistem**. Ini termasuklah menganalisis, mereka bentuk dan membangun pangkalan data yang merupakan komponen asas dalam pembangunan sistem.
- b. Umumnya, pengiraan **Anggaran Harga** bagi **Projek Pembangunan Sistem**, boleh menggunakan **empat (4) kaedah** seperti berikut:
 - i. **Parametrik**
 Anggaran harga menggunakan kaedah ini adalah pendekatan yang objektif dan boleh diukur. Kaedah ini menggunakan parameter tertentu untuk menentukan Anggaran Harga projek. Contoh Teknik yang boleh digunakan untuk mengira kos pembangunan sesuatu aplikasi ialah *Function Point Analysis (FPA)*, *Lines of codes*, *Use case point*, *RICEF-W Constructive Cost Model (COCOMO)*.
 - ii. **Penilaian Pakar**
 Anggaran harga menggunakan kaedah ini adalah pendekatan yang subjektif dan sukar diukur. Anggaran Harga pembangunan sistem juga boleh ditentukan berdasarkan maklumat kajian pasaran yang telah dijalankan, sumber - sumber projek yang perlu diperoleh, pengalaman pengurus projek, penilaian pakar berdasarkan pengetahuan dan pengalaman pakar industri untuk menentukan anggaran harga.

iii. **Anggaran Berasaskan Analogi**

Anggaran Harga boleh juga ditentukan menggunakan data sejarah untuk membandingkan projek baharu dengan projek pembangunan serupa/hampir sama yang telah siap dibangunkan. Anggaran harga menggunakan kaedah ini juga adalah pendekatan yang subjektif dan sukar diukur.

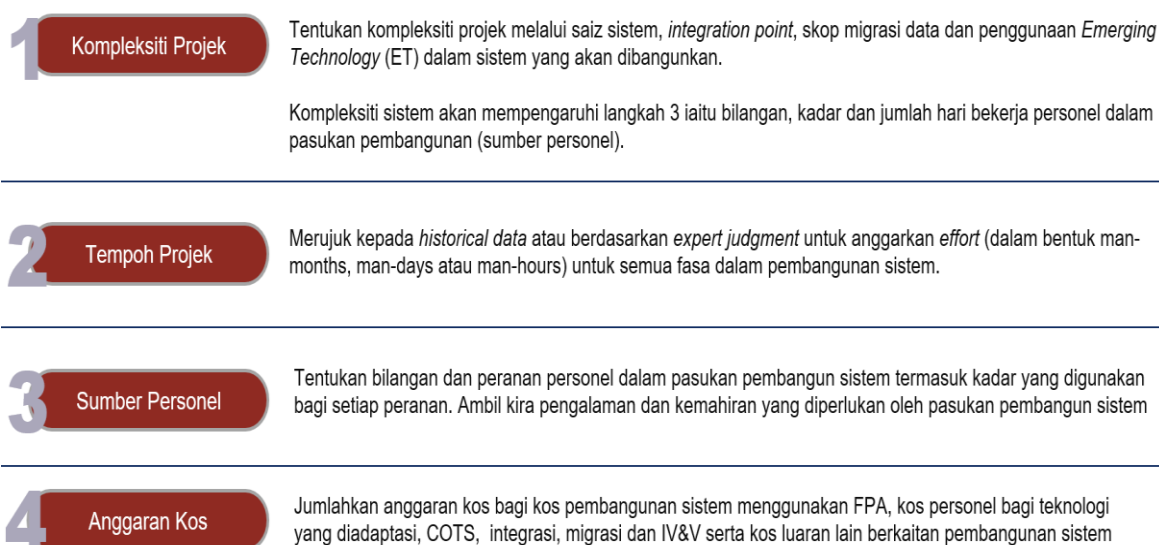
iv. **Kaedah Bawah Ke Atas (*Bottom Up*)**

Anggaran Harga projek untuk melaksanakan setiap aktiviti utama perlu dikenal pasti terlebih dahulu. Anggaran keseluruhan kos projek diperolehi apabila kos bagi semua aktiviti utama tersebut dijumlahkan. Anggaran harga menggunakan kaedah ini adalah pendekatan yang objektif dan boleh diukur.

- c. Bagi tujuan penganggaran harga kos projek pembangunan sistem, kaedah **parametrik berdasarkan FPA** digunakan kerana ia menyediakan pendekatan yang lebih objektif dan boleh diukur berbanding kaedah tradisional yang bergantung kepada anggaran subjektif atau pengalaman. **FPA** menilai saiz sistem berdasarkan **fungsi yang disampaikan kepada pengguna akhir**. Teknik ini sesuai untuk pelbagai jenis projek termasuk aplikasi baharu, pengubahsuaian sistem sedia ada atau projek yang masih di fasa perancangan. Contoh fungsi yang diukur adalah input luaran, output luaran, fail logik dalaman dan antara muka pengguna. Pengiraan FPA juga turut mengambil kira kos pembangunan semua dokumen serahan (*deliverables*) berkaitan dalam setiap fasa pembangunan sistem.
- d. Pengiraan FPA bagi skop integrasi tidak merangkumi kos integrasi yang perlu ditanggung oleh agensi pemilik sistem luaran yang akan diintegrasikan. Sekiranya ada keperluan pengiraan kos integrasi sistem luaran, boleh dianggarkan menggunakan kadar gandaan 2. Walau bagaimanapun, jika sistem luaran itu masih berada di bawah

penyelenggaraan kontraktor, kos integrasi hendaklah diperoleh terus daripada kontraktor berkenaan.

- e. Anggaran Harga projek ICT berkaitan **Pembangunan Sistem** hanya menumpukan skop pembangunan sistem yang merangkumi **aspek pembangunan sistem (termasuk pangkalan data dan integrasi sistem, migrasi sistem dan pengujian sistem (pengujian prestasi dan *Independent Verification & Validation* (IV&V).**
- f. Untuk mendapatkan Anggaran Harga keseluruhan projek, agensi perlu menjumlahkan anggaran kos pembangunan sistem dengan skop lain seperti anggaran kos rangkaian, kos perkakasan, perisian, perkhidmatan dan sebagainya.
- g. Sekiranya integrasi sistem menggunakan platform MyGDX, anggaran harga bagi kos tersebut hendaklah merujuk kepada Portal MyGDX.
- h. **Empat (4) langkah dalam menentukan anggaran kos projek pembangunan sistem** seperti berikut:



Rajah 2.4: Langkah Dalam Menentukan Anggaran Kos Projek Pembangunan Sistem

i. **Langkah 1: Pengelasan Kompleksiti Pembangunan Sistem**

Pengelasan Kompleksiti Pembangunan Sistem merujuk kepada proses menilai tahap kesukaran atau kerumitan yang terlibat dalam membangunkan sesuatu sistem maklumat atau perisian. Kompleksiti sistem boleh dipengaruhi oleh saiz sistem yang dibangunkan (bilangan modul dan fungsi yang dibangunkan), *integration point* yang terlibat, bilangan migrasi data yang perlu dilaksanakan dan pengaplikasian teknologi memuncul (*Emerging Technology*).

Kriteria penentuan kompleksiti bagi Pembangunan Sistem dan Pangkalan Data adalah seperti jadual di bawah:

Jadual 2.10: Kriteria Penentuan Kompleksiti bagi Pembangunan Sistem dan Pangkalan Data

PENENTUAN KOMPLEKSITI			
KRITERIA	SKOR PENUH	PERATUS WAJARAN (%)	TAHAP KOMPLEKSITI
1 Saiz Sistem (FPA)	10	60	1% – 30% : Rendah 31% – 69% : Sederhana 70% -100% : Tinggi
2 <i>Integration Point / Application Programming Interface (API)</i>	10	10	
3 Skop Migrasi Data	10	10	
4 Penggunaan Teknologi	10	20	
JUMLAH	40	100	

Tentukan kompleksiti projek pembangunan sistem melalui saiz sistem (FPA), *integration point*, migrasi data dan penggunaan *Emerging Technology* (ET) dalam sistem yang

akan dibangunkan. Peratus wajaran bagi kompleksiti saiz sistem (FPA) adalah 60% dari keseluruhan projek diikuti 20% wajaran bagi penggunaan teknologi manakala 10% bagi skop integrasi dan 10% bagi skop migrasi. **Tahap kompleksiti projek pembangunan sistem** pula diukur berdasarkan skala berikut:

- 1% – 30% : **Rendah**;
- 31% – 69% : **Sederhana**;
- 70% -100% : **Tinggi**.

Penentuan kompleksiti sistem akan mempengaruhi bilangan, kadar (tahun pengalaman) dan jumlah hari bekerja personel dalam pasukan pembangunan (sumber personel). Lebih kompleks sesuatu sistem, ia akan memerlukan lebih jumlah hari bekerja serta bilangan personel dengan tahun pengalaman yang lebih tinggi berbanding sistem yang kurang kompleks.

Kriteria Pertama: Saiz Sistem

Penganggaran saiz sistem menggunakan kaedah FPA bagi:

- Pembangunan sistem baharu;
- Peningkatan atau penambahbaikan sistem sedia ada; dan
- Penggantian sistem legasi kepada sistem baharu (*revamp*).

Pengiraan Anggaran Harga Pembangunan Sistem berdasarkan FPA adalah **kurang sesuai untuk pembangunan sistem yang berasaskan *Commercial Off The Shelf* (COTS) dan sistem yang mengadaptasikan teknologi** seperti yang disenaraikan di Jadual 2.11. Oleh itu, pengiraan anggaran harga pembangunan sistem COTS dan yang mengadaptasikan teknologi adalah sesuai berdasarkan ***man-days*** daripada kajian pasaran.

Walau bagaimanapun sekiranya terdapat keperluan sistem berasaskan COTS, penilaian sistem aplikasi dari segi fungsian perlu dilaksanakan bagi memastikan bahawa aplikasi tersebut memenuhi keperluan dan juga peratus (%) penambahbaikan sekiranya ada. Disyorkan supaya peratus penambahbaikan (*customization*) tidak melebihi daripada 30%. Rujuk **Lampiran 1** bagi contoh borang penilaian fungsian bagi COTS.

Saiz sistem boleh dikira menggunakan kaedah FPA melalui templat pengiraan FPA/*Early & Quick Function Point* (EQFP) atau *tool* pengiraan yang disediakan oleh JDN. Rujukan berkenaan FPA mengikut fasa pembangunan sistem boleh dirujuk di pautan berikut:

Jadual 2.11: Rujukan FPA

Bil.	Perkara	Pautan	Kod QR
1.	Pengenalan kepada <i>Function Points</i>	https://sqa.jdn.gov.my/index.php/ms/8-1-pengenalan-kepada-function-points	
2.	Pengiraan Saiz Fungsian Sistem Aplikasi	https://sqa.jdn.gov.my/index.php/ms/8-2-pengiraan-saiz-fungsian-sistem-aplikasi	
3.	Pengiraan Saiz Fungsian Sistem Aplikasi di Fasa Permulaan Projek	https://sqa.jdn.gov.my/index.php/ms/8-3-pengiraan-saiz-fungsian-sistem-aplikasi-di-fasa-permulaan-projek	
4.	Pengiraan Saiz Fungsian Sistem Aplikasi di Fasa Analisis	https://sqa.jdn.gov.my/index.php/ms/8-4-pengiraan-saiz-fungsian-sistem-aplikasi-di-fasa-analisis	

Bil.	Perkara	Pautan	Kod QR
5.	Pengiraan Saiz Fungsian Sistem Aplikasi di Fasa Pelaksanaan	https://sqa.idn.gov.my/index.php/ms/8-5-pengiraan-saiz-fungsian-sistem-aplikasi-di-fasa-pelaksanaan	

Setelah pengiraan saiz sistem menggunakan templat atau tool FPA selesai dibuat, saiz FPA sistem aplikasi akan diperolehi dalam unit FP. Saiz FP yang diperolehi akan dikategorikan dalam kategori kecil, sederhana atau besar berdasarkan jadual di bawah.

Jadual 2.12: Saiz FPA dan Kategori

Saiz Sistem (FP)	Kategori	Skor
Kurang daripada 5,000	Kecil	3
5,001 – 9,999	Sederhana	7
Lebih daripada 10,000	Besar	10

Kriteria Kedua : *Integration Point / Application Programming Interfaces (API)*

Bilangan *Integration Point / API* yang terlibat di antara sistem dengan sistem lain akan dianggarkan dan dikategorikan dalam kategori kecil, sederhana atau besar berdasarkan jadual di bawah.

Jadual 2.13: Bilangan Integration Point dan Kategori

Bilangan <i>Integration Point / API</i>	Kategori	Skor
1 – 5	Kecil	3
6 – 15	Sederhana	7
Lebih daripada 16	Besar	10

Kriteria Ketiga: Skop Migrasi Data

Bilangan data yang perlu dimigrasikan dari sistem lama ke sistem baru akan dianggarkan dan dikategorikan dalam kategori kecil, sederhana atau besar berdasarkan jadual di bawah.

Jadual 2.14: Bilangan Data dan Kategori

Data Volume	Kategori	Skor
Kurang daripada 1,000,000	Kecil	3
1,000,001 - 500,000,000	Sederhana	7
Lebih daripada 500,000,000	Besar	10

Kriteria Keempat : Penggunaan Teknologi

Emerging Technology (ET) merujuk kepada teknologi terkini yang sedang berkembang dan berpotensi besar untuk mengubah cara kerja, proses bisnes, atau penyampaian perkhidmatan. Aplikasi komponen ET kini sering dimasukkan dalam kerangka transformasi digital atau pembangunan sistem moden. Berikut contoh penggunaan Komponen Teknologi (ET):

Jadual 2.15: Penggunaan Komponen ET

Komponen Teknologi (ET)	Contoh
Kecerdasan Buatan (AI)	Chatbot perkhidmatan pelanggan, sistem analitik ramalan, pengesanan penipuan
Pembelajaran Mesin (ML)	Analisis corak data pengguna untuk perancangan polisi, klasifikasi dokumen automatik
Internet Pelbagai Benda (IoT)	Sensor pemantauan kualiti udara bandar, sistem penggera banjir pintar
Rantai Blok (<i>Blockchain</i>)	Pengesahan sijil digital, sistem pengundian elektronik, rekod tanah digital
Realiti Maya (VR)	Latihan pembedahan maya, simulasi kebakaran untuk latihan Bomba, lawatan muzium maya

Komponen Teknologi (ET)	Contoh
Realiti Terimbuh (AR)	Pembelajaran interaktif di sekolah, panduan penyelenggaraan mesin melalui tablet
<i>Digital Twin</i>	Pemantauan bangunan pintar secara maya, simulasi aliran trafik untuk perancangan bandar
Pengkomputeran Awan (<i>Cloud</i>)	Sistem ePerolehan, platform pembelajaran atas talian (LMS), penyimpanan data kerajaan
Analitik Data Raya (Big Data)	Dashboard kesihatan awam, sistem pemantauan KPI negara, analisis sosial media
Automasi Proses Robotik (RPA)	Pemprosesan permohonan lesen automatik, pemindahan data antara sistem tanpa manual
Analisis Data Raya (BDA)	Analisis sentimen awam, ramalan penyakit, analisis corak jenayah
Business Intelligence (BI)	Dashboard KPI kementerian, laporan prestasi automatik, Power BI
<i>Data Warehouse</i> (DW)	MyGDX pusat data kerajaan, simpanan data HRMIS, Pusat Rekod Akademik
<i>Geographic Information System</i> (GIS)	Peta banjir JPS, zon guna tanah PLANMalaysia, lokasi kes jenayah PDRM

Bilangan ET yang akan diaplikasikan dalam pembangunan sistem akan dianggarkan dan dikategorikan dalam kategori kecil, sederhana atau besar berdasarkan jadual di bawah.

Jadual 2.16: Bilangan Komponen ET dan Kategori

Bilangan Komponen <i>Emerging Technology</i> (ET)	Kategori	Skor
1 – 2	Kecil	3
3 – 5	Sederhana	7
Lebih daripada 5	Besar	10

Contoh penentuan kompleksiti sistem aplikasi

Berikut merupakan **contoh** penentuan kompleksiti projek/sistem aplikasi:

KRITERIA	MARKAH	% WAJARAN	PROJEK A			PROJEK B			PROJEK C		
			MARKAH	% WAJARAN		MARKAH	% WAJARAN		MARKAH	% WAJARAN	
SAIZ (FPA)	10	0.60	2649	3	0.18	6131	7	0.42	36334	10	0.60
BILANGAN JUMLAH MANDAYS			3311			7664			45418		
INTEGRATION POINT /API	10	0.10	6	7	0.07	Tiada integrasi	0	0.00	82	10	0.10
SKOP MIGRASI DATA	10	0.10	5,932,015.946	7	0.07	< 1,000,000	3	0.03	> 500,000,000 data	10	0.10
PENGUNAAN TEKNOLOGI (ET)	10	0.20	Blockchain	3	0.06		0	0.00	Chatbot BDA RPA	7	0.14
JUMLAH	40	1.00		20	0.38		7	0.45		37	0.94

Rujukan Tahap Kompleksiti berdasarkan peratus wajaran		
Kompleksiti	% Wajaran	Pengalaman
Rendah	1% – 30%	<8 tahun
Sederhana	31% – 69%	<18 tahun
Tinggi	70% -100%	<25 tahun



38 %
Kompleksiti sederhana



45 %
Kompleksiti sederhana



94 %
Kompleksiti tinggi

Rajah 2.5: Contoh Penentuan Kompleksiti Sistem Aplikasi

NOTA:

 Saiz dan bilangan jumlah *mandays* diperolehi daripada templat pengiraan FPA/Early & Quick Function Point (EQFP).

Rajah di atas menunjukkan **contoh penentuan kompleksiti sistem aplikasi bagi tiga (3) projek** iaitu Projek A, Projek B dan Projek C. Berdasarkan input setiap projek dan pengiraan wajaran seperti di 2.3.2 (f) (i) – Kriteria Pertama hingga 2.3.2 (f) (i) – Kriteria Keempat, Projek A dan B mempunyai kompleksiti sederhana manakala Projek C mempunyai kompleksiti yang tinggi. Projek C akan mengambil tempoh masa yang lebih lama untuk dibangunkan dengan jumlah pekerja berpengalaman yang lebih banyak. Manakala Projek A dan Projek B memerlukan tempoh masa yang lebih pendek berbanding Projek C dengan jumlah pekerja dan tempoh pengalaman yang sederhana.

ii. **Langkah 2: Menentukan Tempoh Projek**

Tempoh atau *effort* (dalam bentuk man-months, man-days atau *man-hours*) projek boleh dianggarkan dengan merujuk kepada *historical data* atau berdasarkan *expert judgment* untuk semua fasa dalam pembangunan sistem.

Bagi penganggaran tempoh atau *effort* projek, rujukan kaedah pengiraan adalah berdasarkan ***effort ratio*** mengikut fasa yang telah disesuaikan berpandukan ***Project Planning Published by the International Software Benchmarking Standards Group (ISBSG) 08-2017***.

Jadual 2.17: Penganggaran Tempoh atau Effort Projek

FASA	PERATUS (%)
<i>Initial (PPS & BRS)</i>	8
<i>Requirement & Analysis (SRS)</i>	11.5
<i>Design (SDS)</i>	20.2
<i>Build/Development</i>	30.2
<i>Integration *</i>	5
<i>Test</i>	20.1
<i>Implementation</i>	5

NOTA * :

- *Integration* 5% adalah untuk 1 hingga 5 API.
- Jika > 5 API, peratus integrasi akan meningkat dan perlu diselaraskan dengan peratus fasa-fasa lain (*design, build, test*).

Contoh menentukan tempoh projek mengikut modul

Berdasarkan ringkasan templat/ *tool* FPA, saiz fungsi transaksi mengikut modul akan diperolehi seperti rajah di bawah (rujuk medan (E)). Seterusnya, ratio fungsi data setiap modul akan dianggarkan (rujuk medan (F)) untuk

mendapatkan saiz sistem aplikasi mengikut modul (rujuk medan (H)). Jumlah anggaran hari bagi setiap modul akan diperolehi seperti di medan (I).

	E	F=(E/B)	G=AXF	H=E+G	I=(HX10 jam)/8 jam	
	SAIZ FP	RATIO FUNGSI TRANSAKSI (FT) MENGIKUT MODUL	RATIO FUNGSI DATA (FD) MENGIKUT MODUL	SAIZ FPA (FT+FD) MENGIKUT MODUL	JUMLAH HARI MENGIKUT MODUL	
TOTAL uFP FOR DATA FUNCTION (A)	589.8					Contoh modul bersaiz kecil
TOTAL uFP FOR TRANSACTION FUNCTION (B)	2058.9					
Portal	90.2	0.04	25.84	116.0	145.05	
Modul Pendaftaran Majikan	142.5	0.07	40.82	183.3	229.15	
Modul Lantikan APS oleh Majikan	86.1	0.04	24.66	110.8	138.46	
Modul Pengurusan Surat Perakuan	361.5	0.18	103.56	465.1	581.32	
Modul Pengurusan Lesen	280.3	0.14	80.30	360.6	450.74	
Modul Pelaporan & Penghantaran Pulang	87.5	0.04	25.07	112.6	140.71	
Modul Agensi Kawal Selia dan Pemegang Taruh	231.5	0.11	66.32	297.8	372.27	
Modul Dashboard dan Laporan	189.0	0.09	54.14	243.1	303.93	
Modul eAduan pengguna sistem	81.4	0.04	23.32	104.7	130.90	
Modul Administrator dan Pengurusan Pengguna	437.4	0.21	125.30	562.7	703.37	
Modul semakan penguatkuasaan	71.5	0.03	20.48	92.0	114.98	Contoh modul bersaiz besar
TOTAL uFP (C) =(A)+(B)	2648.7					
WAF (D)	1.00					
TOTAL aFP (C) x (D)	2648.7	1.00	589.8	2648.7	3311	

Rajah 2.6: Contoh Menentukan Tempoh Projek Mengikut Modul

iii. Langkah 3: Menentukan Bilangan dan Peranan Sumber Personel

Tentukan **bilangan dan peranan personel** dalam **pasukan pembangun sistem** termasuk kadar yang digunakan bagi setiap peranan. Ambil kira pengalaman dan kemahiran yang diperlukan oleh Pasukan Pembangun Sistem.

Skala gaji mengikut gred dan tahun pengalaman berdasarkan:

- Skala gaji harian dan bulanan : **Surat Arahan Ketua Pengarah Jabatan Digital Negara Bilangan 1 Tahun 2025 – Garis Panduan Permohonan Ganjaran dan Pembiayaan kumpulan Wang Amanah Pembangunan Projek ICT Sektor Awam (SAKP JDN Bil. 1/2025)**; atau
- Skala gaji bulanan : **Pekeliling Perbendaharaan – Perolehan Kerajaan 3.2 (PK3.2): Kos Perkhidmatan Perunding** atau **SAKP JDN Bil. 1/2025**.

Contoh menentukan bilangan dan peranan sumber personel bagi modul bersaiz kecil dalam projek kompleksiti sederhana

Dalam contoh di bawah, jumlah *effort* (*mandays*) yang diperolehi bagi modul akan dibahagikan mengikut fasa berdasarkan *effort ratio* seperti di Rajah 2.5. Jumlah *mandays* mengikut fasa akan diperolehi seperti di medan (C).

Effort ratio mengikut fasa telah disesuaikan berdasarkan **Project Planning** Published by the International Software Benchmarking Standards Group (ISBSG) 08-2017

FASA	%
Initial (PPS & BRS)	8
Requirement & Analysis (SRS)	11.5
Design (SDS)	20.2
Build/Development	30.2
Integration *	5
Test	20.1
Implementation	5

(*) Catatan :

- *Integration* 5% adalah untuk 1 hingga 5 API
- Jika > 5 API, % integrasi akan meningkat dan perlu diselaraskan dengan % fasa-fasa lain (design, build, test)

Nama Modul : Portal

Saiz FPA : 116.0

[A] Jumlah *mandays* berdasarkan FPA = 145 *mandays*

FASA	[B] % mengikut fasa	[C] Jumlah <i>mandays</i> mengikut fasa $C = ((B)/100) \times (A)$
Initial	8	12
Requirement & Analysis	11.5	17
Design	20.2	29
Build/Development	30.2	44
Integration	5	7
Test	20.1	29
Implementation	5	7
JUMLAH	100	145

Rajah 2.7: Contoh Menentukan Bilangan dan Peranan Sumber Personel bagi Modul Bersaiz Kecil dalam Projek Kompleksiti Sederhana

Jumlah *mandays* mengikut fasa yang telah diperolehi di medan (C) akan dibahagikan mengikut kesesuaian bilangan setiap peranan seperti rajah di bawah. Secara ringkasnya, **seramai 5 orang diperlukan** untuk membangunkan modul bersaiz **116 FP** dengan jumlah **145 *mandays*** yang merangkumi:

- *System Analyst* (SA) – 1 orang
- *Database Administrator* (DBA) – 1 orang
- *Programmer* – 1 orang
- *Integration Engineer* – 1 orang
- *Tester* – 1 orang.

FASA	[B] % mengikut fasa	Jumlah mandays mengikut fasa [C] = ((B)/100) X (A)	BILANGAN	Jumlah mandays seorang (D) = (C) / BIL SA & DBA	PERANAN (E)
Initial	8	12	2	6	SA/DBA/Setara
Requirement & Analysis	11.5	17		8.5	SA/DBA/Setara
Design	20.2	29		14.5	SA/DBA/Setara
Build/ Development	30.2	44	1	44	Developer
Integration	5	7	1	7	Integration Engineer
Test	20.1	29	1	29	Tester
Implementation	5	7	2	3.5	SA/DBA/Setara yang sama di fasa Initial, Requirement & Analysis dan Design
JUMLAH	100	145	5		

Cadangan seorang SA dan seorang DBA bagi melaksanakan skop berkaitan dengan jumlah mandays = 32.5 seorang

Rajah 2.8: Contoh Bilangan Setiap Peranan Bagi Melaksanakan Skop Berkaitan dengan Jumlah Mandays bagi Modul Bersaiz Kecil dalam Projek Kompleksiti Sederhana

Berdasarkan bilangan *mandays* dan peranan yang terlibat dalam pembangunan sistem, anggaran kos pembangunan sistem akan dikira dengan merujuk kepada Skala gaji harian dan bulanan atau Skala gaji bulanan SAKP JDN Bil 1/2025. Simulasi contoh yang digunakan adalah **modul bersaiz kecil dalam projek kompleksiti sederhana, tempoh pengalaman bagi pegawai yang terlibat adalah dicadangkan di antara 1 hingga 8 tahun** seperti di bawah. Bilangan pegawai mengikut jawatan mestilah setara dengan medan (D) dalam rajah di atas. Manakala jumlah input masa (IM) *mandays* juga setara dengan jumlah *mandays* dalam medan (C) di atas.

A. PASUKAN PEMBANGUN SISTEM(RATE KAJIAN MANDAYS IKHTISAS)

Bil	Jawatan	Bilangan	Tahun Pengalaman	Kadar Gaji Sebulan RM	Faktor Pengganda (FP)	Kadar Gaji Sehari (KGS) termasuk Faktor Pengganda RM	Input Masa (IM) Man-Days	Jumlah (RM)
1	System Analyst	1	6	4,830.00	2.7	466.00	35	16,310.00
2	Database Administrator	1	6	4,830.00	2.7	466.00	30	13,980.00
3	Integration Engineer	1	8	5,290.00	2.7	510.00	7	3,570.00
4	Tester	1	6	4,830.00	2.7	466.00	29	13,514.00
5	Programmer	1	6	3,300.00	2.1	248	44	10,912.00
Jumlah Perkhidmatan Professional (A):								58,286.00

Rajah 2.9: Simulasi Contoh Modul Bersaiz Kecil Dalam Projek Kompleksiti Sederhana

Catatan: Penentuan Input Masa (IM) bagi Peranan SA/DBA berdasarkan penilaian agensi berdasarkan keperluan skop projek.

Contoh menentukan bilangan dan peranan sumber personel bagi modul bersaiz besar dalam projek kompleksiti sederhana

Dalam contoh di bawah, jumlah *effort* (*mandays*) yang diperolehi bagi modul akan dibahagikan mengikut fasa berdasarkan *effort ratio* seperti di Rajah 2.5. Jumlah *mandays* mengikut fasa akan diperolehi seperti di medan (C).

Effort ratio mengikut fasa telah disesuaikan berdasarkan **Project Planning Published by the International Software Benchmarking Standards Group (ISBSG) 08-2017**

FASA	%
Initial (PPS & BRS)	8
Requirement & Analysis (SRS)	11.5
Design (SDS)	20.2
Build/Development	30.2
Integration *	5
Test	20.1
Implementation	5

(*) Catatan :

- *Integration* 5% adalah untuk 1 hingga 5 API
- Jika > 5 API, % integrasi akan meningkat dan perlu diselaraskan dengan % fasa-fasa lain (design, build, test)



Modul Administrator dan Pengurusan Pengguna
Saiz FPA 562.7
Jumlah hari 703

FASA	[B] % mengikut fasa	[C] Jumlah <i>mandays</i> mengikut fasa $C = ((B)/100) \times (A)$
Initial	8	56
Requirement & Analysis	11.5	81
Design	20.2	142
Build/Development	30.2	212
Integration	5	35
Test	20.1	141
Implementation	5	35
JUMLAH	100	703

Rajah 2.10: Contoh Menentukan Bilangan dan Peranan Sumber Personel bagi Modul Bersaiz Besar dalam Projek Kompleksiti Sederhana

Jumlah *mandays* mengikut fasa yang telah diperolehi di medan (C) akan dibahagikan mengikut kesesuaian bilangan setiap peranan seperti rajah di bawah. Secara ringkasnya, **seramai 8 orang** diperlukan untuk membangunkan modul bersaiz **562.7 FP** dengan jumlah **703 *mandays*** yang merangkumi:

- SA – 2 orang
- DBA – 1 orang
- *Programmer* – 2 orang
- *Integration Engineer* – 1 orang
- *Tester* – 2 orang.

FASA	[B] % mengikut fasa	Jumlah <i>mandays</i> mengikut fasa [C] = ((B)/100) X (A)	BILANGAN (D)	Jumlah <i>mandays</i> seorang (E) = (C) / (D)	PERANAN
Initial	8	56	3	18.5	SA/DBA/Setara
Requirement & Analysis	11.5	81		27	SA/DBA/Setara
Design	20.2	142		47	SA/DBA/Setara
Build/Development	30.2	212	2	106	Developer
Integration	5	35	1	35	Integration Engineer
Test	20.1	141	2	70.5	Tester
Implementation	5	35	3	11.5	SA/DBA/Setara yang sama di fasa Initial, Requirement & Analysis dan Design
JUMLAH	100	703	8		

Cadangan dua orang SA dan seorang DBA bagi melaksanakan skop berkaitan dengan jumlah *mandays* ≈ 104 seorang

Rajah 2.11: Contoh Bilangan Setiap Peranan Bagi Melaksanakan Skop Berkaitan dengan Jumlah *Mandays* bagi Modul Bersaiz Besar dalam Projek Kompleksiti Sederhana

Berdasarkan bilangan *mandays* dan peranan yang terlibat dalam pembangunan sistem, anggaran kos pembangunan sistem akan dikira dengan merujuk kepada Skala gaji harian dan bulanan atau Skala gaji bulanan SAKP JDN Bil 1/2025. Memandangkan **simulasi contoh yang digunakan adalah modul bersaiz besar dengan kompleksiti sederhana, tempoh pengalaman bagi pegawai yang terlibat adalah dicadangkan di antara 1 hingga 22 tahun** seperti di bawah. Bilangan pegawai mengikut jawatan mestilah setara dengan medan (D) dalam rajah di atas. Manakala jumlah input masa (IM) *mandays* juga setara dengan jumlah *mandays* dalam medan (C) di atas.

A. PASUKAN PEMBANGUN SISTEM(RATE KAJIAN MANDAYS IKHTISAS)

Bil	Jawatan	Bilangan	Tahun Pengalaman	Kadar Gaji Sebulan RM	Faktor Pengganda (FP)	Kadar Gaji Sehari (KGS) termasuk Faktor Pengganda RM	Input Masa (IM) Man-Days	Jumlah (RM)
1	System Analyst	1	22	11,040.00	2.7	1,355.00	108	146,340.00
2	System Analyst	1	18	9,430.00	2.7	1,157.00	108	124,956.00
3	Database Administrator	1	18	9,430.00	2.7	1,157.00	100	115,700.00
4	Integration Engineer	1	20	10,350.00	2.7	1,270.00	35	44,450.00
5	Tester	1	20	10,350.00	2.7	1,270.00	70	88,900.00
6	Tester	1	18	9,430.00	2.7	1,157.00	70	80,990.00
7	Programmer	1	12	4,250.00	2.1	406	112	45,472.00
8	Programmer	1	6	3,300.00	2.1	315	100	31,500.00
Jumlah Perkhidmatan Professional (A):								678,308.00

Rajah 2.12: Simulasi Contoh Modul Bersaiz Besar Dalam Projek Kompleksiti Sederhana

iv. Langkah 4: Anggaran Harga

Jumlahkan Anggaran Harga bagi kos pembangunan sistem menggunakan FPA, kos personel bagi teknologi yang diadaptasi, *Commercial-Off-The-Shelf* (COTS), integrasi, migrasi dan IV&V serta kos luaran lain berkaitan pembangunan sistem.

Contoh Simulasi Pengiraan Personel berdasarkan Adaptasi Teknologi

Untuk contoh pengiraan ini, Faktor Pengganda yang ditunjukkan ini adalah maksimum dan perlu merujuk kepada Pekeliling Perbendaharaan – Perolehan Kerajaan 3.2 (PK3.2): Kos Perkhidmatan Perunding (Lampiran 6 – Jadual 1 dan Jadual 2).

Formula pengiraan kadar kos perkhidmatan pegawai swasta adalah seperti yang berikut:

Pegawai Swasta Ikhtisas atau Pegawai Swasta Separa Ikhtisas/Sokongan Teknikal

$$\text{Kadar kos perkhidmatan Pegawai Swasta sehari} = \frac{\text{Gaji pegawai}}{\text{*Jumlah hari bekerja sebulan}} \times \text{Faktor Pengganda}$$

Contoh:

a. Pegawai Swasta Ikhtisas:

Gaji pokok sebulan (27 Tahun Pengalaman)	=	RM14,030
Faktor Pengganda	=	2.7
Kadar gaji sehari	=	(RM14,030.00/28 hari) x 2.7
	=	RM1,353

b. Pegawai Swasta Separa Ikhtisas/Sokongan Teknikal

Gaji pokok sebulan (6 Tahun Pengalaman)	=	RM3,300
Faktor Berganda	=	2.1
Kadar gaji sehari	=	(RM3,300/28 hari) x 2.1
	=	RM248

Rajah 2.13: Formula Pengiraan Kadar Kos Perkhidmatan Pegawai Swasta

Berdasarkan kadar di Jadual 3 & Jadual 4, SAKP JDN Bil. 1/2025

A. PASUKAN PEMBANGUN SISTEM (KADAR MANDAYS IKHTISAS)								
Bil	Jawatan	Bilangan	Tahun Pengalaman	Kadar Gaji Sebulan RM	Faktor Pengganda (FP)	Kadar Gaji Sehari (KGS) termasuk Faktor Pengganda RM	Input Masa (IM) Man-Days	Jumlah (RM)
1	Blockchain Engineer	1	25	12,880.00	2.7	1,242.00	150	186,300.00
2	Blockchain Developer	1	20	10,350.00	2.7	998.00	150	149,700.00
Jumlah Perkhidmatan Professional (A):								336,000.00

Bilangan personel dan input masa (IM) boleh didapati dari kajian pasaran.

Rajah 2.14: Contoh Simulasi Pengiraan Personel berdasarkan Adaptasi Teknologi

Contoh Simulasi Pengiraan Personel Bagi Customization COTS

Berdasarkan kadar di Jadual 3 & Jadual 4, SAKP JDN Bil. 1/2025

A. PASUKAN PEMBANGUN SISTEM (KADAR MANDAYS IKHTISAS)								
Bil	Jawatan	Bilangan	Tahun Pengalaman	Kadar Gaji Sebulan RM	Faktor Pengganda (FP)	Kadar Gaji Sehari (KGS) termasuk Faktor Pengganda RM	Input Masa (IM) Man-Days	Jumlah (RM)
1	System Analyst	3	18	9,430.00	2.7	909.00	100	272,700.00
Jumlah Perkhidmatan Professional (A):								272,700.00

Bilangan personel dan IM boleh didapati dari kajian pasaran.

Rajah 2.15: Contoh Pengiraan Personel bagi Customization COTS

Menentukan Anggaran Kos Projek Pembangunan Sistem

Jadual 2.18: Menentukan Anggaran Kos Projek Pembangunan Sistem

Bil	Perkara	Jumlah (RM)	Catatan
1	Pembangunan sistem (Saiz FPA)	2,298,562.00	
	Modul Portal	58,286.00	Rajah 2.8
	Modul Administrator dan Pengurusan Pengguna	678,308.00	Rajah 2.11
	Modul		
2	Pembangunan sistem (Adaptasi teknologi - ET)	427,650.00	Rajah 2.13
3	Pembangunan sistem (<i>Customization COTS</i>)	347,100.00	Rajah 2.14
4	Migrasi Data	602,363.01	Perkara 2.4.2
5	<i>Independent Verification & Validation (IV&V)</i>	499,286.25	15% ke atas skop 1, 2 dan 4
6	Kos luaran/tambahan		
	a. Perisian COTS	1,000,000.00	Kajian Pasaran
	b. Bengkel (6 sesi)	49,750.00	Lampiran 2
	JUMLAH PERKHIDMATAN PROFESSIONAL	5,224,711.26	
	8% CUKAI PERKHIDMATAN	417,976.90	
	JUMLAH DENGAN CUKAI PERKHIDMATAN 8%	5,642,688.16	

2.4 MIGRASI DATA

2.4.1 Pengenalan

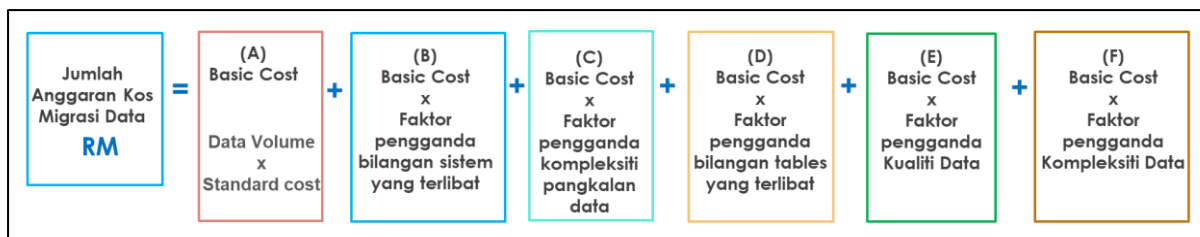
Perkhidmatan Migrasi Data merujuk kepada proses memindahkan data dari sistem lama ke sistem baharu berdasarkan keperluan dalam projek pembangunan sistem. Proses migrasi data melibatkan penyesuaian format, pembersihan data, dan memastikan integriti maklumat tidak terjejas semasa pemindahan berlaku.

Skop kerja migrasi data antaranya merangkumi

- a. Pengekstrakan Data (*Extraction*): Mengambil data daripada pangkalan data lama (contoh: daripada fail Excel atau sistem pangkalan data lama).
- b. Transformasi Data (*Transformation*): Menukar format data lama ke format yang baharu supaya serasi dengan struktur sistem baharu.
- c. Pembersihan Data (*Data Cleansing*): Mengenal pasti dan membetulkan ralat, data bertindih, atau maklumat yang tidak lengkap sebelum dimasukkan ke sistem baharu.
- d. Pemetaan Data (*Data Mapping*): Memadankan data ke struktur pangkalan data baharu berdasarkan pemetaan data yang telah ditetapkan.
- e. Pemuatan Data (*Loading*): Memasukkan data yang telah diproses ke dalam pangkalan data yang baharu.
- f. Pengujian dan verifikasi data: Proses pengujian adalah untuk menguji ketepatan bilangan data yang telah dimigrasikan manakala proses verifikasi adalah untuk mengesahkan kesahihan data bagi memastikan integriti data dipelihara.

2.4.2 Menentukan Anggaran Kos Perkhidmatan Migrasi Data

- a. Jumlah anggaran harga bagi skop migrasi data adalah berdasarkan formula berikut:



Rajah 2.16: Formula Anggaran Kos Migrasi Data

b. Kaedah Penentuan Anggaran kos bagi skop migrasi data:

i. **Langkah 1: Menentukan Basic Cost (A)**

Dapatkan **Data Volume** atau **bilangan rekod** yang terlibat dalam migrasi data. Proses ini melibatkan jumlah rekod yang dikira menggunakan *statement count* sekiranya menggunakan SQL.

Pengiraan **Basic Cost (A)** adalah berdasarkan jadual di bawah.

Jadual 2.19: Pengiraan Basic Cost (A)

			KETERANGAN
BILANGAN REKOD (MIN)	BILANGAN REKOD (MAX)	STANDARD KOS (RM)	DATA VOLUME (BILANGAN REKOD)
0	250,000	0.05	250,000 rekod pertama x RM0.05
250,001	500,000	0.04	(500,000 - 250,000 rekod) x RM0.04
500,001	800,000	0.03	(800,000 - 500,000 rekod) x RM0.03
800,001	1,200,000	0.02	(1,200,000 - 800,000 rekod) x RM0.02
1,200,001	2,000,000	0.01	(2,000,000 - 1,200,000 rekod) x RM0.01
2,000,001	5,000,000	0.01	((5,000,000 - 2,000,000 rekod) x RM0.01)/50
5,000,001	10,000,000	0.01	((10,000,000 - 5,000,000 rekod) x RM0.01)/100

			KETERANGAN
BILANGAN REKOD (MIN)	BILANGAN REKOD (MAX)	STANDARD KOS (RM)	DATA VOLUME (BILANGAN REKOD)
10,000,001	100,000,000	0.01	$((100,000,000 - 10,000,000 \text{ rekod}) \times \text{RM}0.01)/10,000$
100,000,001	200,000,000	0.01	$((200,000,000 - 100,000,000 \text{ rekod}) \times \text{RM}0.01)/100,000$
>200,000,000		0.01	$((\text{Jumlah rekod} - 200,000,000 \text{ rekod}) \times \text{RM}0.01)/1,000,000$
(A) BASIC COST (RM)			xxxxxx

ii. **Langkah 2: Menentukan Faktor Pengganda Bagi Bilangan Sistem Yang Dimigrasi (B)**

Tentukan bilangan sistem yang terlibat dalam migrasi data. Bilangan sistem yang terlibat juga termasuklah bilangan pangkalan data, rekod-rekod daripada fail sistem yang lain seperti CSV dan Excel.

Rujuk jadual di bawah bagi menentukan pengganda bagi bilangan sistem yang terlibat.

Jadual 2.20: Pengganda Bilangan Sistem Yang Di Migrasi

Pengganda Bilangan Sistem Yang Di Migrasi	
Pengganda	Perkara
1.0	Satu sistem legasi
1.5	2 hingga 4 sistem legasi
2.0	5 hingga 10 sistem legasi
2.5	11 hingga 20 sistem legasi
3.0	Lebih daripada 20 sistem legasi

Pengiraan	$(B) = \text{Basic Cost (A)} \times \text{Faktor Pengganda Bilangan Sistem}$
------------------	--

iii. **Langkah 3: Menentukan Faktor Pengganda Bagi Kompleksiti Pangkalan Data (C)**

Tentukan **kompleksiti pangkalan data** yang terlibat dalam migrasi data. Penentuan **kompleksiti pangkalan data** adalah berdasarkan reka bentuk pangkalan data sama ada masih mengekalkan reka bentuk yang sama atau pun reka bentuk pangkalan data baharu serta jenis pangkalan data tidak berstruktur.

Rujuk jadual di bawah bagi menentukan pengganda bagi kompleksiti pangkalan data.

Jadual 2.21: Pengganda Kompleksiti Pangkalan Data

Pengganda Kompleksiti Pangkalan Data	
Pengganda	Perkara
1.0	<i>Same structure</i>
2.0	<i>Different structure & design</i>
2.5	<i>Non-RDBMS</i>

Pengiraan	(C) = Basic Cost (A) x Pengganda Kompleksiti Pangkalan Data
------------------	--

iv. **Langkah 4: Menentukan Faktor Pengganda Bagi Bilangan Tables (D)**

Tentukan **Bilangan Tables (jadual)** yang terlibat dalam migrasi data. **Bilangan Tables** adalah merangkumi keseluruhan sistem yang terlibat.

Rujuk jadual di bawah bagi menentukan pengganda bilangan tables.

Jadual 2.22: Pengganda Bilangan *Tables*

Pengganda Bilangan <i>Tables</i>	
Pengganda	Perkara
1.0	Kurang daripada 100
1.5	100 hingga 300
2.0	301 hingga 500
3.0	501 hingga 1,000
4.0	1,001 hingga 2,000
5.0	2,001 hingga 3,000
6.0	3,001 hingga 4,500
7.0	Lebih daripada 4,501

Pengiraan	(D) = <i>Basic Cost</i> (A) x Pengganda Bilangan <i>Tables</i>
------------------	---

v. **Langkah 5: Menentukan Faktor Pengganda Bagi Kualiti Data (E)**

Tentukan **Kualiti Data** yang terlibat dalam migrasi data. Isu **kualiti data** adalah merangkumi data yang perlu melalui proses-proses *cleansing* seperti *standardization*, pembetulan akibat *duplicates*, *inaccuracies*, *inconsistence* dan perlukan *conversion* (*data type*, *file format* dan *character encoding*).

Rujuk jadual di bawah bagi menentukan pengganda kualiti data.

Jadual 2.23: Kualiti Data

Kualiti Data	
Pengganda	Perkara
0.10	<i>Standardization</i>
0.15	<i>Duplicates and inaccuracies</i>
0.20	<i>Inconsistencies and missing</i>
0.25	<i>Formatting and conversion</i>

Pengiraan

(E) = Basic Cost (A) x Pengganda Kualiti Data

vi. **Langkah 6: Menentukan Faktor Pengganda Bagi Kompleksiti Data (F)**

Tentukan **Kompleksiti Data** yang terlibat dalam migrasi data. **Kompleksiti data** adalah merangkumi normalisasi, *data mapping*, data relationship and dependencies, legacy limitation, security measures dan melibatkan *calculation*.

Jadual 2.24: Kompleksiti Data

Kompleksiti Data		
Pengganda	Perkara	Keterangan
0.1	<i>Data structure and format</i>	<i>Normalization and data mapping effort</i>
0.1	<i>Data relationship and dependencies</i>	<i>Relationship and dependencies between entities that need to be maintained</i>
0.1	<i>Volume of data to be transformed</i>	<i>Data requires conversion</i>
0.1	<i>Data mapping and transformation requirements</i>	<i>Extensive mapping and transformation rules are needed to align data from the source to the target system</i>
0.1	<i>Integration with external systems</i>	<i>Involves integrating with external systems or third-party applications. Customs integration points may need to be developed.</i>
0.1	<i>Regulatory and compliance considerations</i>	<i>May include data encryption, audit trails, or specialized security measure</i>
0.1	<i>Legacy systems limitations</i>	<i>Compatibility issues</i>
0.1	<i>Time constraints and downtime mitigation</i>	<i>Implementing strategies to minimize downtime, such as a phased migration, may require additional planning and resources</i>

Kompleksiti Data		
Pengganda	Perkara	Keterangan
0.1	<i>Data encryption and security measures</i>	<i>Implementing encryption and ensuring the secure transfer of sensitive data can require additional considerations</i>
0.1	<i>Data calculation/formula for finance</i>	<i>Implementing calculation finance formula</i>

Pengiraan	(F) = Basic Cost (A) x Pengganda Kompleksiti Data
------------------	--

vii. **Langkah 7: Menentukan Jumlah Anggaran Kos Migrasi Data**

Rujuk jadual di bawah bagi penerangan pengiraan Jumlah Anggaran Kos Migrasi Data.

Jadual 2.25: Penerangan Pengiraan Jumlah Anggaran Kos Migrasi Data

	KOMPONEN	KOS SETIAP KOMPONEN (RM)
A	<i>Basic Cost (RM)</i>	<i>Basic Cost berdasarkan pengiraan (A)</i>
B	Bilangan sistem	<i>Basic Cost (A) x pengganda bilangan sistem</i>
C	Kompleksiti Pangkalan Data	<i>Basic Cost (A) x pengganda kompleksiti pangkalan data</i>
D	Pengganda Bilangan <i>Tables</i>	<i>Basic Cost (A) x pengganda bilangan table</i>
E	Faktor Isu Kualiti Data	<i>Basic Cost (A) x pengganda kualiti</i>
F	Kompleksiti Data	<i>Basic Cost (A) x pengganda kompleksiti data</i>
JUMLAH ANGGARAN KOS MIGRASI DATA		(A) + (B) + (C) + (D) + (E) + (F)

2.4.3 Contoh Pengiraan

Pengiraan Anggaran Kos Migrasi Data berdasarkan **contoh skop migrasi data** seperti berikut:

Jadual 2.26: Contoh Skop Migrasi Data

KOMPONEN	KETERANGAN
Data Volume	64,222,764
Bilangan Sistem	14 sistem (konsolidasi data ke sistem baharu)
Pangkalan Data	Pangkalan data lama (jenis tidak berstruktur-Documented Database) Pangkalan Data teragih mengikut negeri Jenis pangkalan data baharu (berstruktur)
Bilangan Tables	300 tables x 14 databases
Kualiti Data	<i>standardization, duplicates & inaccuracies, formatting, conversion</i>
Kompleksiti Data	<i>data mapping, conversion, data relationships & dependencies, data structure & format</i>

a. **Langkah 1: Menentukan Basic Cost (A)**

Jumlah Rekod:				64,222,764
Data Volume (min)	Data Volume (max)	Standard Kos (RM)	Pengiraan	Kos (RM)
0	250,000	0.05	250,000 rekod pertama x RM0.05	12,500.00
250,001	500,000	0.04	(500,000 - 250,000 rekod) x RM0.04	10,000.00
500,001	800,000	0.03	(800,000 - 500,000 rekod) x RM0.03	9,000.00
800,001	1,200,000	0.02	(1,200,000 - 800,000 rekod) x RM0.02	8,000.00
1,200,001	2,000,000	0.01	(2,000,000 - 1,200,000 rekod) x RM0.01	800.00
2,000,001	5,000,000	0.01	((5,000,000 - 2,000,000 rekod) x RM0.01)/50	600.00
5,000,001	10,000,000	0.01	((10,000,000 - 5,000,000 rekod) x RM0.01)/100	5,922.28

10,000,001	100,000,000	0.01	$((64,222,764 - 10,000,000 \text{ rekod}) \times \text{RM}0.01)/10,000$	54.22
100,000,001	200,000,000	0.01		
>200000000	-	0.01		
(A) BASIC COST				46,876.50

b. **Langkah 2: Menentukan Faktor Pengganda Bagi Bilangan Sistem Yang Dimigrasi (B)**

KOMPONEN	KETERANGAN
Bilangan Sistem	14 sistem (konsolidasi data ke sistem baharu)

c. **Langkah 3: Menentukan Faktor Pengganda Bagi Kompleksiti Pangkalan Data (C)**

KOMPONEN	KETERANGAN
Pangkalan Data	Pangkalan data lama (jenis tidak berstruktur- <i>Documented Database</i>) Pangkalan Data teragih mengikut negeri Jenis pangkalan data baharu (berstruktur)

d. **Langkah 4: Menentukan Faktor Pengganda Bagi Bilangan Tables (D)**

KOMPONEN	KETERANGAN
Bilangan Tables	300 tables x 14 databases = 4,200 tables

e. **Langkah 5: Menentukan Faktor Pengganda Bagi Kualiti Data (E)**

KOMPONEN	KETERANGAN
Kualiti Data	<i>standardization, duplicates & inaccuracies, formatting, conversion</i>

f. **Langkah 6: Menentukan Faktor Pengganda Bagi Kompleksiti Data (F)**

KOMPONEN	KETERANGAN
Kompleksiti Data	<i>data mapping, conversion, data relationships & dependencies, data structure & format</i>

g. **Langkah 7: Menentukan Jumlah Anggaran Kos Migrasi Data**

	KOMPONEN	FAKTOR PENGGANDA (FP)	PENGIRAAN	KOS FP (RM)
A	<i>Basic Cost</i>	-	-	46,876.50
B	Bilangan Sistem	2.5	46,876.50 X 2.5	117,191.25
C	Kompleksiti Pangkalan Data	2.5	46,876.50 X 2.5	117,191.25
D	Pengganda Bilangan Tables	6.0	46,876.50 X 6.0	281,258.99
E	Faktor Isu Kualiti Data	0.25	46,876.50 X 0.25	11,719.12
F	Kompleksiti Data	0.6	46,876.50 X 0.6	28,125.90
	JUMLAH ANGGARAN KOS MIGRASI DATA (RM)			602,363.01

Berdasarkan pengiraan di atas, Jumlah Anggaran Kos Migrasi Data adalah RM602,363,01.

2.5 PENGUJIAN PRESTASI SISTEM

2.5.1 Pengenalan

Pengujian Prestasi Sistem merupakan komponen penting dalam memastikan keberkesanan, kebolehskalaan dan kestabilan sesuatu aplikasi atau infrastruktur ICT. Melalui pengujian ini, tahap keupayaan sistem dapat dinilai bagi memastikan ia berfungsi dengan baik apabila berdepan dengan bebanan pengguna, transaksi atau data dalam jumlah yang tinggi.

Perkhidmatan pengujian prestasi merangkumi penilaian terhadap keupayaan sistem aplikasi dan infrastruktur untuk beroperasi secara optimum di bawah pelbagai senario bebanan. Ini termasuk mengukur masa tindak balas, penggunaan sumber, kestabilan operasi, serta mengenal pasti potensi kelemahan sistem yang boleh menjejaskan pengalaman pengguna atau keberkesanan penyampaian perkhidmatan.

Pelaksanaan pengujian prestasi juga berperanan penting dalam mengurangkan risiko kegagalan sistem apabila digunakan pada skala sebenar, di samping membantu agensi merancang kapasiti sumber ICT dengan lebih berkesan. Kaedah ini menyokong objektif kerajaan untuk menyediakan perkhidmatan digital yang lancar, cekap dan boleh dipercayai oleh rakyat.

2.5.2 Pengelasan Kompleksiti

Kriteria penentuan kompleksiti bagi Pengujian Prestasi Sistem adalah seperti jadual di bawah:

Jadual 2.27: Kriteria Penentuan Kompleksiti Bagi Pengujian Prestasi Sistem

KRITERIA PENENTUAN KOMPLEKSITI				
BIL.	KRITERIA	SKOR	PERATUS WAJARAN (%)	TAHAP KOMPLEKSITI
1.	Bilangan <i>business transaction</i>	10	10	1% – 30% : Rendah
2.	Bilangan <i>concurrent user</i>	10	10	
3.	Jenis Pengguna	10	10	
4.	Arkitektur Sistem	10	25	31% – 69% : Sederhana
5.	Bilangan token	10	15	
6.	<i>Number of sprint/cycle/ Iteration</i>	10	20	70% -100% : Tinggi
7.	Skop/Aktiviti	10	10	
	JUMLAH	70	100	

a. Kriteria Pertama – Bilangan *Business Transaction*

Bilangan <i>Business Transaction</i>	Kategori	Skor
1 – 3	Kecil	3
4 – 6	Sederhana	7
>= 7	Besar	10

b. Kriteria Kedua – Bilangan *Concurrent User*

Bilangan <i>Concurrent User</i> (CU)	Kategori	Skor
< 1,000 CU	Kecil	3
1,001 – 10,000 CU	Sederhana	7
> 10,000 CU	Besar	10

c. Kriteria Ketiga – Jenis Pengguna

Jenis Pengguna	Kategori	Skor
Dalam sahaja	Kecil	5
Dalam dan Luar	Sederhana	10

d. Kriteria Keempat – Arkitektur Sistem

Bilangan Perkakasan Arkitektur	Kategori	Skor
1 – 3 perkakasan	Kecil	3
4 – 7 perkakasan	Sederhana	7
>7 perkakasan	Besar	10

e. Kriteria Kelima – Bilangan Token

Bilangan Token	Kategori	Skor
1 – 3	Kecil	3
4 – 7	Sederhana	7
> 7	Besar	10

f. Kriteria Keenam – Bilangan Cycle/Iteration

Bilangan Cycle	Kategori	Skor
1 – 3	Kecil	3
4 – 7	Sederhana	7
> 7	Besar	10

Bilangan Iteration	Kategori	Skor
1 – 3	Kecil	3
4 – 7	Sederhana	7
> 7	Besar	10

g. Kriteria Ketujuh – Skop/Aktiviti

Skop/Aktiviti	Skor
Penyediaan Pelan	2
Penyediaan Skrip Ujian	2
<i>Smoke Test</i>	2
Pengujian	2
Penyediaan Laporan	2

* Setiap aktiviti Kriteria Ketujuh adalah 2 markah.

2.5.3 Anggaran Harga Pengujian Prestasi

Untuk **Penentuan Anggaran Harga bagi Pengujian Prestasi Sistem**, langkah-langkah adalah seperti berikut:

a. **Langkah 1: Menentukan Kompleksiti Projek**

Tentukan bilangan *business transaction*, *concurrent user*, skop, saiz, kompleksiti dan bilangan *cycle / iteration* projek.

Kompleksiti sistem akan mempengaruhi langkah ketiga iaitu bilangan, kadar dan jumlah hari bekerja personel dalam pasukan pembangunan (sumber personel).

b. **Langkah 2: Menentukan Tempoh Projek**

Merujuk kepada *historical data* atau berdasarkan *expert judgment* untuk anggarkan *effort* (dalam bentuk *man-months*, *man-days* atau *man-hours*) untuk menyelesaikan aktiviti Ujian Prestasi.

c. **Langkah 3: Menentukan Bilangan dan Peranan Sumber Personel**

Tentukan bilangan dan peranan personel dalam pasukan pembangun sistem termasuk kadar yang digunakan bagi setiap peranan. Ambil kira pengalaman dan kemahiran yang diperlukan oleh Pasukan Pengujian Prestasi.

Skala gaji mengikut gred dan tahun pengalaman berdasarkan:

- i. Skala gaji harian dan bulanan : **Surat Arahan Ketua Pengarah Jabatan Digital Negara Bilangan 1 Tahun 2025 – Garis Panduan Permohonan Ganjaran dan Pembiayaan kumpulan Wang Amanah Pembangunan Projek ICT Sektor Awam (SAKP JDN Bil. 1/2025)**; atau

- ii. Skala gaji bulanan : **Pekeliling Perbendaharaan – Perolehan Kerajaan 3.2 (PK3.2): Kos Perkhidmatan Perunding** atau **SAKP JDN Bil. 1/2025**.

d. **Langkah 4: Anggaran Harga**

Jumlahkan Anggaran Harga bagi Pengujian Prestasi yang merangkumi kos personel serta kos luaran yang berkaitan.

2.5.4 Contoh Pengiraan

Berikut merupakan contoh pengiraan Anggaran Harga **Pengujian Prestasi Sistem** mengikut bilangan personel dan peranan serta tahun pengalaman.

a. **Langkah 1: Menentukan Kompleksiti Projek**



KAJIAN ANGGARAN KOS PROJEK ICT SEKTOR AWAM



LANGKAH-LANGKAH PENENTUAN ANGGARAN KOS PENGUJIAN SISTEM

SIMULASI PENGIRAAN KOMPLEKSITI SISTEM

Rujukan Tahap Kompleksiti berdasarkan peratus wajaran
1% – 30% : Rendah
31% – 69% : Sederhana
70% – 100% : Tinggi

KRITERIA	MARKAH	PERATUS WAJARAN	PROJEK A			PROJEK B			PROJEK C		
				MARKAH	% WAJARAN		MARKAH	% WAJARAN		MARKAH	% WAJARAN
Bilangan <i>business transaction</i>	10	10.0	1 (View)	3	3.0	1 (View / Semak)	3	3.0	1 (Daftar / Kemaskini / Muatnaik / Carian / Semak)	3	3.0
Bilangan <i>concurrent user</i>	10	10.0	400	3	3.0	6000	7	7.0	20000	10	10.0
Jenis Pengguna	10	10.0	Luaran	10	10.0	Luaran	10	10.0	Luaran	10	10.0
Arkitektur Sistem	10	25.0	1 Web Server, 1 Database Server	3	7.5	1 Load Balancer, 2 Application Server, 1 Database Server	7	17.5	1 Load Balancer, 5 Application Server, 2 Database Server	10	25.0
Bilangan token	10	15.0	0	0	0	0	0	0.0	0	2	86 % Kompleksiti Tinggi
Number of sprint/cycle/iteration	10	20.0	3 Iteration, 2 Cycle	6	1.0	45.5 % Kompleksiti sederhana	10	20.0	67.55 % Kompleksiti sederhana	14	28.0
Skop/Aktiviti	10	10.0	Semua	10	10.0	Semua	10	10.0	Semua	10	10.0
JUMLAH	70	100.0		35	45.5		47	67.5		57	86

Rajah 2.17: Simulasi Pengiraan Kompleksiti Sistem

b. **Langkah 2: Menentukan Tempoh Projek**

Untuk **simulasi ini**, Pengujian Prestasi melibatkan **15 / 23 / 32 hari** (bergantung kepada kompleksiti sistem).

c. **Langkah 3: Menentukan Bilangan dan Peranan Sumber Personel**



KAJIAN ANGGARAN KOS PROJEK ICT SEKTOR AWAM



LANGKAH-LANGKAH PENENTUAN ANGGARAN KOS PROJEK PENGUJIAN PRESTASI

3

Sumber Personel

ANGGARAN BILANGAN HARI BEKERJA & BILANGAN PENGUJI MENGIKUT KATEGORI KOMPLEKSITI

KATEGORI KOMPLEKSITI	BILANGAN HARI BEKERJA	BILANGAN PENGUJI TERLIBAT
RENDAH	1 minggu (5 hari)	2 orang
SEDERHANA	2 – 3 minggu (6-15 hari)	3 orang
TINGGI	4 – 8 minggu (16-40 hari)	3-5 orang

Rajah 2.18: Anggaran Bilangan dan Peranan Sumber Personel

d. **Langkah 4: Anggaran Harga**

Anggaran Harga Pengujian Prestasi Sistem mengikut **bilangan personel (penguji)** dan **bilangan hari bekerja**.

PROJEK A & B - Sistem berkompleksiti sederhana



KAJIAN ANGGARAN KOS PROJEK ICT SEKTOR AWAM



LANGKAH-LANGKAH PENENTUAN ANGGARAN KOS PROJEK PENGUJIAN PRESTASI

4

Anggaran Kos

Dikemaskini berdasarkan kadar Jadual 3 dan Jadual 4 SAKP JDN BIL 1/2025

SIMULASI PENGIRAAN MENGIKUT PERSONEL BAGI PROJEK A & B (CONTOH KOMPLEKSITI SEDERHANA)

Bil	Jawatan	Bilangan	Tahun Pengalaman	Kadar Gaji Sebulan Tanpa Faktor Pengganda (RM)	Faktor Pengganda (FP)	Kadar Gaji Sehari (KGS) termasuk Faktor Pengganda (RM)	Jumlah Input Masa (IM) Man-Days	Jumlah (RM)
1	Pengurus Projek (Team Lead)	1	21	10,695.00	2.7	1,031.00	15	15,465.00
2	Penguji (Tester)	1	18	9,430.00	2.7	909.00	15	13,635.00
3	Penguji (Tester)	1	10	6,670.00	2.7	643.00	15	9,645.00
Jumlah Perkhidmatan Professional (A):								38,745.00

Rajah 2.19: Simulasi Pengiraan Mengikut Personel (Kompleksiti Sederhana)

PROJEK C - Sistem berkompleksiti tinggi



KAJIAN ANGGARAN KOS PROJEK ICT SEKTOR AWAM



LANGKAH-LANGKAH PENENTUAN ANGGARAN KOS PROJEK PENGUJIAN PRESTASI

4

Anggaran Kos

Dikemaskini berdasarkan kadar Jadual 3 dan Jadual 4 SAKP JDN BIL 1/2025

c) SIMULASI PENGIRAAN MENGIKUT PERSONEL BAGI PROJEK C (CONTOH KOMPLEKSITI TINGGI)

Bil	Jawatan	Bilangan	Tahun Pengalaman	Kadar Gaji Sebulan Tanpa Faktor Pengganda (RM)	Faktor Pengganda (FP)	Kadar Gaji Sehari (KGS) termasuk Faktor Pengganda (RM)	Jumlah Input Masa (IM) Man-Days	Jumlah (RM)
1	Pengurus Projek (Team Lead)	1	21	10,695.00	2.7	1,031.00	30	30,930.00
2	Penguji (Tester)	1	18	9,430.00	2.7	909.00	30	27,270.00
3	Penguji (Tester)	1	10	6,670.00	2.7	643.00	30	19,290.00
4	Penguji (Tester)	1	8	3,525.00	2.1	264.00	30	7,920.00
Jumlah Perkhidmatan Professional (A):								85,410.00

Rajah 2.20: Simulasi Pengiraan Mengikut Personel (Kompleksiti Tinggi)

* Untuk contoh ketiga-tiga pengiraan di atas, Faktor Pengganda yang ditunjukkan ini adalah maksimum dan perlu merujuk kepada Pekeliling Perbendaharaan – Perolehan Kerajaan 3.2 (PK3.2): Kos Perkhidmatan Perunding, Lampiran 6 – Jadual 1 dan Jadual 2.

2.6 INDEPENDENT VERIFICATION & VALIDATION (IV&V)

2.6.1 Pengenalan

Independent Verification & Validation (IV&V) merupakan perkhidmatan kawalan kualiti yang dijalankan secara bebas oleh pihak ketiga untuk memastikan pembangunan sistem aplikasi atau perkhidmatan ICT mematuhi keperluan, spesifikasi teknikal, dan piawaian yang ditetapkan. Pendekatan ini membantu agensi kerajaan meningkatkan tahap ketelusan, kebolehpercayaan, serta mengurangkan risiko kegagalan sistem apabila dilaksanakan.

Proses IV&V merangkumi semakan dan penilaian terhadap keseluruhan kitar hayat pembangunan sistem, termasuk analisis keperluan, reka bentuk, pembangunan, ujian, pelaksanaan, serta penyelenggaraan. Melalui pelaksanaan IV&V, potensi kelemahan dapat dikenal pasti lebih awal, sekali gus memastikan sistem yang dibangunkan benar-benar berfungsi mengikut tujuan asal, di samping menepati piawaian keselamatan, prestasi, dan keberkesanan kos.

Selain itu, IV&V juga memainkan peranan penting dalam menyokong agensi kerajaan membuat keputusan secara lebih objektif, kerana laporan penilaian disediakan oleh pihak bebas yang tidak terlibat secara langsung dalam pembangunan sistem. Hal ini seterusnya meningkatkan keyakinan terhadap integriti sistem, melindungi pelaburan kerajaan, dan memastikan perkhidmatan digital yang lebih berkualiti kepada rakyat.

2.6.2 Kriteria

Kriteria pelaksanaan IV&V untuk projek ICT yang kritikal dan berimpak tinggi adalah seperti berikut:

- a. Projek pembangunan sistem yang berisiko tinggi dan berpotensi mengancam nyawa seperti sistem amaran tsunami atau sistem kawalan lalu lintas;

- b. Projek pembangunan sistem yang berpotensi menjejaskan dan membahayakan kesihatan awam seperti sistem maklumat pesakit atau sistem kawalan vektor;
- c. Projek pembangunan sistem yang berpotensi menimbulkan ancaman kepada keselamatan negara seperti Sistem Imigresen atau Sistem Maritim;
- d. Kerumitan tinggi dan projek pembangunan sistem rentas agensi yang memberi kesan langsung kepada rakyat; dan
- e. Projek pembangunan sistem yang menyokong bisnes teras agensi (misi kritikal).

2.6.3 Pengelasan Kompleksiti

Kriteria penentuan kompleksiti bagi IV&V adalah seperti jadual di bawah:

KRITERIA PENENTUAN KOMPLEKSITI PROJEK				
BIL.	KRITERIA	SKOR	PERATUS WAJARAN (%)	TAHAP KOMPLEKSITI
1.	Kategori Projek/Sistem	10	10	1% – 30% : Rendah
2.	Saiz Sistem (FPA)	10	20	
3.	<i>Integration Point</i> / API	10	10	31% – 69% : Sederhana
4.	Penggunaan teknologi	10	10	
5.	Skop Kerja	10	50	70% -100% : Tinggi
	JUMLAH	50	100	

a. Kriteria Pertama – Kategori Projek/Sistem

Skop/Aktiviti	Skor
Mengancam nyawa	2
Memudaratkan kesihatan	2
Mengancam keselamatan negara	2
Menjejaskan ekonomi dan kewangan negara	2
Merentas agensi dan memberi impak kepada rakyat	2

b. Kriteria Kedua – Saiz Sistem

Bilangan <i>Function Point</i> (FP)	Kategori	Skor
Kurang daripada 5,000	Kecil	3
5,001 – 9,999	Sederhana	7
Lebih daripada 10,000	Besar	10

c. Kriteria Ketiga – Bilangan Integrasi

Bilangan <i>Integration Point</i> / API	Kategori	Skor
1 – 5	Kecil	3
6 – 15	Sederhana	7
Lebih daripada 16	Besar	10

d. Kriteria Keempat – Penggunaan Teknologi

Bilangan Komponen ET	Kategori	Skor
1 – 2	Kecil	3
3 – 5	Sederhana	7
Lebih daripada 5	Besar	10

e. Kriteria Kelima – Skop Kerja

Skop Kerja <i>Quality Gate 1 (QG1)</i>	Skor
<i>Early Testing Report</i>	1
<i>Review BRS</i>	1
<i>Review URS</i>	1
<i>Review SRS</i>	1
<i>Master Test Plan Review Report</i>	1
<i>Configuration Management Review Report</i>	1
<i>Function Point Analysis Report</i>	1
<i>QG1 Report</i>	1

Skop Kerja Quality Gate 2 (QG2)	Skor
<i>High Level Design Evaluation Report</i>	1
<i>Review SDD</i>	1
<i>Review MDB Design</i>	1
<i>Function Point Analysis Report</i>	1
<i>QG2 Report</i>	1

Skop Kerja Quality Gate 3 (QG3)	Skor
<i>System Testing Analysis Report</i>	1
<i>Test Readiness Report</i>	1
<i>Augmented Testing Report</i>	1
<i>Function Point Analysis Report</i>	1
<i>QG3 Report</i>	1

Skop Kerja Quality Gate 4 (QG4)	Skor
<i>UAT Review Report</i>	1
<i>Production Readiness Report</i>	1
<i>PAT Review Report</i>	1
<i>FAT Review Report</i>	1
<i>Augmented Testing Report</i>	1
<i>Traceability Analysis Report</i>	1
<i>Risk Analysis Report</i>	1
<i>Function Point Analysis Report</i>	1
<i>Performance Test Report</i>	1
<i>IV&V closure report</i>	1

2.6.4 Anggaran Harga

- a. Untuk pengiraan **Anggaran Harga** bagi **IV&V**, sama seperti Pembangunan Sistem, di mana terdapat **empat (4) kaedah** seperti di bawah yang boleh digunakan untuk pengiraan Anggaran Harga, iaitu:

i. **Parametrik**

Kaedah ini menggunakan parameter tertentu untuk menentukan Anggaran Harga projek. Contoh teknik yang boleh digunakan untuk mengira kos pembangunan sesuatu aplikasi ialah *Constructive Cost Model* atau *Model Kos Konstraktif* (COCOMO).

ii. **Penilaian Pakar**

Penilaian Pakar berdasarkan pengetahuan dan pengalaman pakar industri untuk menentukan Anggaran Harga.

iii. **Anggaran Berasaskan Analogi**

Menggunakan data sejarah untuk membandingkan projek baharu dengan projek IV&V yang telah tamat.

iv. **Kaedah Bawah Ke Atas (*Bottom Up*)**

Anggaran Harga projek untuk melaksanakan setiap aktiviti utama perlu dikenal pasti terlebih dahulu. Anggaran keseluruhan kos projek diperoleh apabila kos bagi semua aktiviti utama tersebut dijumlahkan.

- b. Untuk **Penentuan Anggaran Harga** bagi IV&V, langkah-langkah adalah seperti berikut:

i. **Langkah 1: Menentukan Kompleksiti Projek**

Tentukan skop, saiz, kompleksiti dan bilangan *cycle / iteration* projek.

Kompleksiti sistem akan mempengaruhi Anggaran Harga IV&V.

Kompleksiti sistem akan mempengaruhi langkah ketiga iaitu bilangan, kadar dan jumlah hari bekerja personel dalam pasukan pembangunan (sumber personel).

ii. **Langkah 2: Anggaran Harga**

Jumlahkan Anggaran Harga IV&V berdasarkan kompleksiti di langkah pertama di atas.

Anggaran Harga / Kos bagi IV&V adalah seperti jadual di bawah:

KOMPLEKSITI		
RENDAH	SEDERHANA	TINGGI
*8% – 10%	*11% - 15%	*16% - 20%

* Peratus dikira **daripada kos pembangunan sistem sahaja** dan bukan kos projek keseluruhan.

2.6.5 Contoh Pengiraan

a. **Langkah 1: Menentukan Kompleksiti Projek**



KAJIAN ANGGARAN KOS PROJEK ICT SEKTOR AWAM

LANGKAH-LANGKAH PENENTUAN ANGGARAN KOS PROJEK PEMBANGUNAN SISTEM

SIMULASI PENGIRAAN KOMPLEKSITI SISTEM

KRITERIA	MARKAH	PERATUS WAJARAN	PROJEK A		PROJEK B		PROJEK C	
			MARKAH	%	MARKAH	%	MARKAH	%
KATEGORI PROJEK	10	10	1/5	2.00	0.02	3/5	6	0.06
SAIZ SISTEM (FPA)	10	20	2649	3.00	0.06	6131	7	0.14
INTEGRATION POINT / API	10	10	6	7	0.07	Tiada integrasi Blockchain	0	0.00
PENGUNAAN TEKNOLOGI	10	10	-	0	0.00		3	0.06
SKOP KERJA	10	50		10	0.10		30	0.30
JUMLAH	50	1.00		22	0.25		46	0.56

Rujukan Tahap Kompleksiti berdasarkan peratus wajaran

1% – 30% : Rendah
31% – 60% : Sederhana
70% -100% : Tinggi

25 %

Kompleksiti rendah

56 %

Kompleksiti sederhana

93 %

Kompleksiti tinggi

b. **Langkah 2: Anggaran Harga**

Peratus dikira **daripada kos pembangunan sistem sahaja (termasuk kos bagi skop pembangunan sistem, adaptasi teknologi dan migrasi - Rujuk Jadual 2.14)** dan bukan kos projek keseluruhan.

KOMPLEKSITI		
RENDAH	SEDERHANA	TINGGI
*8% – 10%	*11% - 15%	*16% - 20%

Contoh:

Sekiranya Anggaran Harga Pembangunan Sistem adalah RM3,175,031.06, maka anggaran harga IV&V adalah:

KOMPLEKSITI	PERATUS	ANGGARAN HARGA PEMBANGUNAN SISTEM SAHAJA	ANGGARAN HARGA IV&V
Rendah	10%	daripada RM3,175,031.06	= RM317,503.10
Sederhana	15%		= RM476,254.66
Tinggi	20%		= RM635,006.20

2.7 RANGKAIAN

2.7.1 Pengenalan

Rangkaian ICT merupakan infrastruktur digital awam yang menghubungkan pelbagai peranti seperti komputer, pelayan, pencetak dan peranti lain bagi membolehkan pertukaran maklumat serta perkongsian sumber secara cekap dalam memacu agenda pendigitalan nasional. Ia merangkumi *Local Area Network* (LAN), *Wide Area Network* (WAN), sistem pengkabelan, rangkaian berwayar (*wired*), rangkaian tanpa wayar (*wireless*) serta perkhidmatan rangkaian ICT.

2.7.2 Kriteria

Terdapat beberapa kriteria penting yang perlu dipertimbangkan dalam merancang, membangun, mengurus, mengoperasi dan menyelenggara rangkaian ICT Sektor Awam termasuk:

- a. Saiz dan keperluan rangkaian – Pertimbangkan bilangan pengguna, peranti, aplikasi pengguna dan bilangan capaian serentak pada satu masa;
- b. Kebolehpercayaan (*Reliability*) – Tahap kestabilan dan kebolehsediaan rangkaian.
- c. Prestasi (*Performance*) – Merangkumi analisis keperluan kapasiti lebar jalur (*bandwidth*), jangkaan *volume* trafik, *throughput* dan *latency*. Pastikan perkakasan yang dipilih boleh mengendalikan beban dengan prestasi diperlukan semasa waktu operasi puncak dengan cekap;
- d. Keselamatan (*Security*) – Perlindungan terhadap akses tanpa kebenaran dan serangan siber. Nilaikan ciri keselamatan yang diperlukan seperti kebarangkalian serangan yang memerlukan keupayaan pemprosesan dan lebar jalur tambahan.

- e. Kos - Perbelanjaan awal dan penyelenggaraan berkaitan perkakasan dan perisian. Model dan negara pengeluar produk menawarkan keupayaan dan harga yang berbeza.
- f. Integrasi dengan infrastruktur sedia ada - Pastikan perkakasan yang dipilih dapat diintegrasikan dan digunakan dengan lancar bersama komponen rangkaian serta alatan pengurusan sedia ada. Perisian atau perkakasan pengurusan yang dipilih juga perlu mempunyai keupayaan visibiliti, keupayaan menyimpan dan menganalisis log serta keupayaan untuk menjana laporan.
- g. Pertumbuhan masa hadapan - Pertimbangkan potensi pengembangan rangkaian dan pilih perkakasan yang boleh menampung keperluan masa hadapan (*growth/future-proof*), mengelakkan proses menaik taraf yang kerap.

2.7.3 Pengelasan Kompleksiti

Jadual kompleksiti di bawah adalah sesuai digunakan bagi projek naik taraf rangkaian di bangunan/premis sedia ada (bukan bangunan/premis baharu).

Jadual 2.28: Pengelasan Kompleksiti Rangkaian

Bil.	Kompleksiti	Keterangan
1.	Kecil	Switch rangkaian 1-24 <i>port</i> /pengguna, <i>Core min.</i> 1Gbps
2.	Sederhana	Switch rangkaian 25-100 <i>port</i> /pengguna, <i>Core min.</i> 10Gbps
3.	Besar	Switch rangkaian melebihi 100 <i>port</i> /pengguna, <i>Core min.</i> 20Gbps

Walau bagaimanapun, kompleksiti rangkaian juga bergantung kepada keperluan sebenar pengguna. Contoh: Penggunaan rangkaian untuk video *streaming/conferencing*, VoIP, pemantauan dengan telemetri dan penggunaan sama ada untuk *access/distribution/core switch* rangkaian.

2.7.4 Anggaran Harga

Anggaran Harga Rangkaian adalah seperti berikut:

- a. **Perkakasan dan perisian rangkaian** yang sering dimohon oleh Kementerian/agensi melalui **Perolehan Aset** seperti:

- i. *Switch / Access Point / Software-Defined Wide Area Network (SD-WAN)*

Perkakasan Rangkaian				
Switch / Access Point / SD-WAN				
Bil.	Spesifikasi	Kompleksiti		
		Kecil (RM)	Sederhana (RM)	Besar (RM)
1.	Switch 8-port	3,500.00 - 4,000.00	6,000.00 - 7,000.00	8,000.00 - 9,000.00
2.	Switch 16-port	7,000.00 - 8,000.00	9,000.00 - 10,000.00	11,000.00 - 13,000.00
3.	Switch 24-port	24,000.00 - 27,000.00	54,000.00 - 58,000.00	98,000.00 - 105,000.00
4.	Switch 48-port	48,000.00 - 52,000.00	98,000.00 - 103,000.00	190,000.00 - 200,000.00
5.	Core switch	195,000.00 - 210,000.00	395,000.00 - 420,000.00	690,000.00 - 720,000.00
6.	Wireless Access Point*	4,500.00 - 5,500.00	8,500.00 - 10,000.00	11,000.00 - 13,000.00
7.	Wireless Controller	7,500.00 - 8,500.00	95,000.00 - 105,000.00	145,000.00 - 155,000.00
8.	SD-WAN	11,000.00 - 13,000.00	38,000.00 - 42,000.00	95,000.00 - 105,000.00

* Indoor Access Point

- ii. *Firewall*

Perkakasan Rangkaian			
Firewall			
SPESIFIKASI	RENDAH	SEDERHANA	TINGGI
Firewall Throughput	20Gbps	30Gbps	70Gbps
Next Generation Firewall (NGFW) Throughput	3Gbps	7Gbps	25Gbps
Threat Prevention Throughput	1.5Gbps	3.6Gbps	1.5Gbps
WAF Throughput	2.3Gbps	3.2Gbps	20Gbps

Perkakasan Rangkaian			
Firewall			
SPESIFIKASI	RENDAH	SEDERHANA	TINGGI
<i>Concurrent Connections (TCP)</i>	2,000,000	4,000,000	25,000,000
<i>New Connections (TCP)</i>	90,000	180,000	600,000
Kos			
1 Tahun (<i>Built-In-WAF</i>)	RM25,900.00	RM55,000.00	RM225,000.00
3 Tahun (<i>Built-In-WAF</i>)	RM53,500.00	RM115,000.00	RM468,000.00

Nota:

- Saiz/keupayaan perkakasan Unified Threat Management (UTM) firewall / Next Generation Firewall (NGFW) bergantung pada jumlah perkakasan pengguna yang membuat capaian serentak, jenis trafik dan prestasi berdasarkan fungsi keselamatan yang digunakan.
- Pastikan ia mampu tangani beban semasa dengan ruang untuk pertumbuhan/ boleh skala (*scalability*). Pemilihan prestasi berdasarkan fungsi keselamatan yang akan digunakan seperti firewall, *Intrusion Prevention System* (IPS), *Virtual Private Network* (VPN), *Advanced Threat Protection* (ATP), *Web Application Firewall* (WAF)/ *Web Application and API Protection* (WAAP), penyulitan dan kebarangkalian serangan yang memerlukan keupayaan pemprosesan tambahan.

Perkakasan Rangkaian			
Web Application Firewall			
SPESIFIKASI	RENDAH	SEDERHANA	TINGGI
<i>HTTP Throughput</i>	50Mbps – 1Gbps	1Gbps – 10Gbps	>10Gbps

Perkakasan Rangkaian			
<i>Max HTTP trans/sec</i>	35K-100K	100K-1M	>1M
<i>Max new HTTP connections/sec*</i>	20k – 100K	100K – 500K	500k – 1.5M
<i>Max HTTP concurrent connection</i>	0.8–2M	2M–10M	>10M
<i>HTTPS Throughput</i>	25Mbps - 400 Mbps	1Gbps - 5 Gbps	10Gbps - 70 Gbps
<i>Max HTTPS trans/sec</i>	17,500	90,000	554,000
<i>Max new HTTPS connections/sec</i>	10,000	30,000	95,000
<i>Max HTTPS concurrent connection</i>	90,000	1M	2M
Kos			
Anggaran Harga (Hardware + Software Bundle License)	RM150,000.00 - RM350,000.00	RM400,000.00 - RM1,000,000.00	RM2,100,000.00 - RM3,500,000.00

iii. *Network Monitoring Tools (NMS) / Orchestrator*

Perisian Rangkaian				
Network Monitoring Tools				
Bil.	Spesifikasi	Kompleksiti		
		Kecil (RM)	Sederhana (RM)	Besar (RM)
1.	<i>Network Monitoring Tools (NMS) / Orchestrator</i>	50,000.00 - 60,000.00	440,000.00 - 450,000.00	1,500,000.00 - 1,600,000.00

- b. **Pengkabelan Rangkaian** yang terdiri daripada:
- i. *Fiber / Unshielded Twisted Pair (UTP) / Kabel Patch*

Perkhidmatan Rangkaian				
Kabel				
Bil.	Spesifikasi	Kompleksiti		
		Kecil (RM)	Sederhana (RM)	Besar (RM)
1.	Pemasangan kabel Fiber	RM80.00 - RM100.00 <i>per meter run (lay & terminate)</i>		
2.	Pemasangan kabel UTP Cat 6A	RM700.00 - RM1,100.00 <i>per point (trunking, conduit, modular jack & faceplate etc).</i>		
3.	Kabel Patch S-Mode 3m	RM100.00 - RM160.00		
4.	Kabel Patch Cat 6A 3m	RM70.00 - RM120.00		

Nota:

- Anggaran harga ini adalah termasuk upah pemasangan.
- Bagi kerja-kerja pengkabelan semula, dicadangkan agar agensi membuat lawatan tapak untuk mengenal pasti kompleksiti pengkabelan sedia ada dan skop kerja yang diperlukan (termasuk cable mapping & dismantling) seterusnya mendapatkan sebut harga yang lebih tepat.

- c. **Perkhidmatan Rangkaian** iaitu:

- i. *Integrasi Rangkaian dan Pengujian Prestasi Rangkaian*

Perkhidmatan Rangkaian				
Integrasi Rangkaian dan Pengujian Prestasi Rangkaian				
Bil.	Spesifikasi	Kompleksiti		
		Kecil (RM)	Sederhana (RM)	Besar (RM)
1.	Integrasi Rangkaian – Perkakasan Rangkaian + <i>Network</i> NOC + <i>Network</i> SOC + <i>Network</i> Helpdesk	RM50,000.00	RM152,000.00	RM900,000.00
2.	Pengujian Prestasi Rangkaian	RM100,000.00	RM200,000.00	RM500,000.00

ii. Langganan Talian Rangkaian

Perkhidmatan Rangkaian				
Rangkaian				
Bil.	Spesifikasi	Kompleksiti		
		Kecil (RM)	Sederhana (RM)	Besar (RM)
1.	Rangkaian Cloud	https://mygovcloudcfa.jdn.gov.my		
2.	Perkhidmatan Rangkaian Terurus (<i>Managed Network</i>)	Rujuk Jadual Harga MyGov*Net		
3.	<i>Dedicated Internet Access (DIA)</i>	RM626,018.00	RM2,475,991.00	RM15,868,639.00

2.8 PUSAT DATA

2.8.1 Pengenalan

Pusat Data merupakan infrastruktur kritikal yang menempatkan sistem dan aplikasi bagi penyampaian perkhidmatan agensi merangkumi aspek rekabentuk, pengoperasian dan keselamatan Pusat Data. Ia merupakan fasiliti khusus bagi menempatkan peralatan ICT seperti *server*, *storage*, peralatan rangkaian serta disokong oleh kemudahan-kemudahan penting seperti sistem bekalan tenaga, sistem penyejukan, kawalan persekitaran, pencegahan kebakaran, sistem keselamatan dan sebagainya.

2.8.2 Kriteria

Terdapat beberapa kriteria yang perlu dipertimbangkan dalam membuat perolehan di antaranya adalah seperti berikut:

- a. Skop Kerja/Spesifikasi Teknikal
 - i. Semakin kompleks skop kerja dan spesifikasi alatan, semakin tinggi anggaran kos. Kos pemasangan juga berkadaran dengan spesifikasi alatan.
 - ii. Contoh: Sistem ICT yang memerlukan integrasi dengan banyak komponen akan menambah kos.
- b. Harga Pasaran
 - i. Anggaran dibuat berdasarkan kajian harga semasa di pasaran
 - ii. Contoh: Harga *server* gred *enterprise* dalam pasaran Malaysia adalah sekitar RM100,000.00 dan ke atas.
- c. Kualiti Dan Jenama
 - i. Barang berkualiti tinggi atau jenama terkenal biasanya lebih mahal
 - ii. Contoh: Server kelas tinggi vs spesifikasi server kelas sederhana

- d. Kuantiti
 - i. Harga per unit mungkin lebih rendah sekiranya perolehan melibatkan unit yang banyak (ekonomi skala).
 - ii. Contoh: Kapasiti storan yang besar lebih ekonomi namun bergantung kepada keperluan projek agar tiada pembaziran sumber.
- e. Lokasi dan Logistik
 - i. Kos penghantaran atau pemasangan di lokasi terpencil akan mempengaruhi harga yang ditawarkan.
 - ii. Contoh: Harga di Malaysia Timur lebih mahal daripada di Semenanjung Malaysia.
- f. Tempoh Masa
 - i. Projek yang perlu disiapkan dalam masa singkat mungkin melibatkan bayaran tambahan.
 - ii. Contoh: Kerja lebih masa atau penambahan bilangan tenaga kerja.
- g. Pengalaman / Profesionalisme Penyedia
 - i. Perkhidmatan profesional seperti perundingan, latihan, dan rekabentuk sering berdasarkan pengalaman dan kepakaran.
 - ii. Contoh: Harga kepakaran profesional luar lebih mahal daripada kepakaran profesional tempatan.

2.8.3 Pengelasan Kompleksiti

Pengelasan kompleksiti bagi Pusat Data adalah seperti jadual di bawah:

Jadual 2.29: Pengelasan Kompleksiti Pusat Data

BIL.	PENGELASAN KOMPLEKSITI	TAHAP KETERSEDIAAN PUSAT DATA	KETERANGAN
1.	Rendah	Tier/Rated 1	Infrastruktur Asas: Mempunyai hanya satu laluan tunggal untuk bekalan kuasa dan sistem penyejukan.
2.	Sederhana	Tier/Rated 2	Redundansi Komponen: Mempunyai komponen sandaran tambahan (seperti UPS dan generator tambahan) untuk meningkatkan kebolehpercayaan.
3.	Tinggi	Tier/Rated 3 dan 4	Penyelenggaraan Serentak : Boleh diselenggara atau diganti komponennya tanpa perlu menutup (<i>shutdown</i>) operasi pusat data.

Kompleksiti Pusat Data juga adalah tertakluk kepada Prinsip Pemilihan berikut:

- a. **Saiz dan keperluan:** Pertimbangan kepada hasrat pembangunan bilik server, pusat data di bangunan pejabat atau pusat data secara *purpose build*.
- b. **Kos:** Kapasiti, spesifikasi dan tahap ketersediaan (*availability*) mempengaruhi anggaran kos.
- c. **Integrasi dengan infrastruktur sedia ada:** Memastikan perkakasan yang dipilih boleh diintegrasikan/digunakan dengan lancar

dengan komponen sedia ada bagi memudahkan pengoperasian akan datang.

- d. **Pertumbuhan masa hadapan:** Pertimbangan potensi peningkatan infrastruktur dan pemilihan perkakasan yang boleh menampung keperluan masa hadapan (*scalability*) bagi mengelakkan proses menaik taraf yang kerap.

2.8.4 Anggaran Harga

Katalog anggaran harga bagi perkhidmatan pusat data dibahagikan kepada tiga (3) kategori iaitu perkakasan, fasiliti pusat data dan pengkomputeran awan.

- a. Pengkomputeran ICT: Perkakasan dan perisian

- i. Perkakasan dan Platform

- *Server - Hyper Converged Infrastructure (HCI)*

Perkakasan/Peralatan/Perkhidmatan ICT			
Server - Hyper Converged Infrastructure (HCI)			
Butiran	Rendah	Sederhana	Tinggi
Server CPU	1 socket processor	1 - 2 socket processor	>2 socket processor
Processor Cores	<12 core	12 - 16 core	> 16 core
Memory	<=128 GB	128 GB - 512 GB	1TB - 32 TB
Storage Capacity (usable)	< 8 -128 TB	24 - 200 TB	30 – 1,300 TB
Storage Type	HDD, SSD, NVMe	HDD, SSD, NVMe	HDD, SSD, NVMe
Warranty	3 tahun	3 tahun	3 tahun
Julat Harga (RM)	53,400.00 - 150,000.00	151,000.00 - 300,000.00	301,000.00 - 2,500,000.00

- Server – Bare Metal

Perkakasan/Peralatan/Perkhidmatan ICT			
Server – Bare Metal			
Butiran	Rendah	Sederhana	Tinggi
Server CPU	1 socket processor	1 - 2 socket processor	>= 2 socket processor
Memory	<= 128 GB	256 GB - 512 GB	256 GB - 2 TB
Processor Cores	<=12 core	16 - 20 core	12 - 28 core
Storage Capacity (usable)	< 72 TB	5 - 200 TB	> 30 - 288 TB
Storage Type	HDD, SSD, NVMe	HDD, SSD, NVMe	HDD, SSD, NVMe
Warranty	3 tahun	3 tahun	3 tahun
Julat Harga (RM)	25,333.00 - 100,000.00	101,000.00 - 250,000.00	251,000.00 - 550,500.00

- SAN Storage

Perkakasan/Peralatan/Perkhidmatan ICT			
SAN Storage			
Butiran	Rendah	Sederhana	Tinggi
Fungsi	basic workloads	moderate workloads	high speeds, big data, high virtualization
Storage Capacity	1 TB - 120 TB *	50 TB - 150 TB *	>150 TB - 20 PB *
Storage Features	iSCSI, SAS, Basic RAID (1, 5)	iSCSI, Fiber Channel, NVMe, Advanced RAID (6,10), dual controllers, HA	Full Support iSCSI, Fiber Channel, NVMe, Dual, Multipath, hot swap, advance data protection
Storage Type	HDD, SSD	HDD, SSD	HDD, SSD
Warranty	3 tahun	3 tahun	3 tahun
Julat Harga (RM)	60,000.00 - 150,000.00	151,000.00 - 350,000.00	351,000.00 - 2,500,000.00

* Bergantung pada konfigurasi RAID.

- ii. Perisian / Pelesenan
 - *Virtualization Platform*

Perisian ICT Pusat Data		
Visualization Platform		
Butiran	Spesifikasi	Anggaran Harga (RM)
Virtual Server Operating System (Microsoft)	Perpetual License	Rujuk katalog CFA: Microsoft
Enterprise Storage Virtualization Advanced	2 Tahun	18,000.00 - 22,000.00
Virtualization management software	Per Instance	44,030.00 - 53,800.00
Virtualization Platform	Perpetual License	46,880.00 - 57,300.00
Virtualization Platform Suite 2019 Enterprise	2 Tahun	49,950.00 - 610,050.00
Perisian Virtualization (SOKET)	Per socket, 3 years	62,700.00 - 76,630.00
Network virtualization and security platform (Microsegmentation)	Per socket, 3 year	57,600.00 - 70,400.00

- *Sistem Pengoperasian, Pangkalan Data dan Backup*

Perisian / Pelesenan	
Sistem Pengoperasian dan Pangkalan Data	
Butiran	Anggaran Harga (RM)
OS Linux (2 Tahun)	300.00 - 400.00
Enterprise Linux for Virtual Datacenters, Standard, HA and RS	10,300.00 - 12,600.00
Linux Enterprise Virtualization Bundle with OS Unlimited	13,500.00 - 16,600.00
Perisian Pangkalan Data - Enterprise Edition	2,700.00 - 3,300.00
Database Enterprise Perpetual License (3 tahun)	90,000.00 - 110,000.00
RDBMS Enterprise Edition (Perpetual licence)	63,000.00 - 77,000.00
Database Management (Perpetual License)	36,000.00 - 44,000.00

b. Fasiliti Pusat Data

Fasiliti pusat data merangkumi perkara-perkara seperti berikut:

i. Sistem Bekalan Tenaga

- Sistem Jana Kuasa Tunggu Sedia (*Generator Set*)

BUTIRAN	SPESIFIKASI	ANGGARAN HARGA (RM)
Sistem Jana Kuasa Tunggu Sedia (Generator Set)	50kVA	38,000 – 55,000
	80kVA	55,000 – 70,000
	100kVA	65,000 – 85,000
	125kVA	78,000 – 98,000
	200kVA	110,000 – 140,000
	250kVA	130,000 – 160,000
	300kVA	150,000 – 180,000
	350kVA	180,000 – 210,000
	400kVA	210,000 – 240,000

- *Uninterrupted Power Supply (UPS)*

BUTIRAN	SPESIFIKASI	ANGGARAN HARGA (RM)
<i>VFI Type UPS</i> <i>True Online Double Conversion</i> 10 – 15 minutes runtime at full load	10 – 50 kVA	35,000 – 90,000
	51 – 100 kVA	90,000 – 150,000
	101 – 150 kVA	150,000 – 220,000
	151 – 200 kVA	220,000 – 300,000
	201 – 250 kVA	300,000 – 400,000

- *Rack Power Distribution Unit (rPDU)*

BUTIRAN	SPESIFIKASI	ANGGARAN HARGA (RM)
<i>Rack PDU</i> <i>Metered, Mixed Outlet</i>	Single Phase (SP)	
	16A 32A	2,500 - 3,000 2,800 - 3,500

BUTIRAN	SPESIFIKASI	ANGGARAN HARGA (RM)
	Three Phase (3P)	
	16A	3,000 - 3,500
	32A	3,500 - 4,000

ii. Sistem Penyejukan

BUTIRAN	SPESIFIKASI	ANGGARAN HARGA (RM)
<i>Precision Air Conditioning (PAC)</i> Type : <i>Direct Expansion (DX)</i>	5kW	25,000 – 35,000
	10kW	35,000 – 50,000
	20kW	50,000 – 70,000
	30kW	70,000 – 90,000
	40kW	90,000 – 110,000
	50kW	110,000 – 130,000
	60kW	130,000 – 150,000
	70kW	150,000 – 170,000
	80kW	170,000 – 190,000
	90kW	190,000 – 210,000
	100kW	210,000 – 230,000

iii. Sistem Pengesanan Dan Pencegahan Kebakaran

BUTIRAN	SPESIFIKASI	ANGGARAN HARGA (RM)
<i>High Sensitivity Smoke Detection (HSSD)</i>	500 sqft	20,000 - 35,000
	1,000 sqft	35,000 - 60,000
	5,000 sqft	120,000 - 200,000

BUTIRAN	SPESIFIKASI	ANGGARAN HARGA (RM)
<i>Water Leak Detection System (WDS)</i>	500 sqft	8,000 - 15,000
	1,000 sqft	15,000 - 30,000
	5,000 sqft	50,000 - 100,000

BUTIRAN	SPESIFIKASI	ANGGARAN HARGA (RM)		
		FM-200	Novec 1230	IG-55
<i>Clean Agent Fire Suppression System</i>	500 sqft	25,000 – 40,000	30,000 – 45,000	35,000 – 50,000
	1,000 sqft	45,000 – 70,000	55,000 – 80,000	65,000 – 90,000
	5,000 sqft	180,000 – 280,000	200,000 – 320,000	250,000 – 400,000

iv. *Extra Low Voltage (ELV) Devices*

BUTIRAN	SPESIFIKASI	ANGGARAN HARGA (RM)
<i>Access Control System</i>	<i>Basic (Card & PIN)</i>	5,000 – 8,000
	<i>Intermediate MFA (Card + Biometric)</i>	10,000 – 18,000
<i>Closed-Circuit Television (CCTV) System</i>	<i>High End Specifications with DVR System & Installation</i>	2,500 – 4,000
	<i>Dome</i>	3,000 – 7,000
	<i>Bullet PTZ</i>	1,500 – 4,000

v. Sokongan dan Pemantauan Pusat Data

- *Server Rack and accessories*

BUTIRAN	SPESIFIKASI	ANGGARAN HARGA (RM)
<i>42U Server Rack</i>	600mm (W) x 1200mm (D) x 1866mm (H)	5,400.00 - 6,400.00
	800mm (W) x 1200mm (D) x 1866mm (H)	5,600.00 - 6,600.00
<i>KVM Switch set</i>	KVM switch with 1U 17" Flat Panel Monitor	4,500.00 - 5,500.00
<i>Containment System (Hot/Cold Aisle)</i>	6 - 10 Rak Server	30,000.00 - 70,000.00

- *Raised Floor System*

BUTIRAN	SPESIFIKASI	ANGGARAN HARGA (RM)
<i>Raised Floor System</i>	500 sqft	58,500 – 94,000
	1,000 sqft	117,000 – 188,000
	5,000 sqft	585,000 – 940,000

- *Data Center Environmental Monitoring System (EMS)*

BUTIRAN	SPESIFIKASI	ANGGARAN HARGA (RM)
<i>Data Center Environmental Monitoring System (EMS)</i>	500 sqft	30,000 - 72,500
	1,000 sqft	60,000 - 110,000
	5,000 sqft	375,000 - 550,000

- *Data Center Infrastructure Monitoring System (DCIMS)*

BUTIRAN	SPESIFIKASI	ANGGARAN HARGA (RM)
<i>Data Center Infrastructure Monitoring System (DCIMS)</i>	500 sqft	37,500 - 72,500
	1,000 sqft	75,000 - 145,000
	5,000 sqft	375,000 - 725,000

vi. *All in One solution*

- *Smart Rack / Modular System*

BUTIRAN	SPESIFIKASI	ANGGARAN HARGA (RM)
<i>Smart Rack</i>	3 - 6 kW	60,000 - 90,000
	6 - 10 kW	100,000 - 150,000
	10 - 20 kW	180,000 - 300,000

c. Pengkomputeran Awan (*Cloud*)

i. *Cloud Framework Agreement (CFA)*

Perkhidmatan ICT		
Perkhidmatan Pengkomputeran Awan melalui CFA		
Perkhidmatan	Pengkomputeran	Awan
1. <i>Infrastructure as a Services (IaaS)</i> 2. <i>Platform as a Services (PaaS)</i> 3. <i>Software as a Services (SaaS)</i> 4. <i>Professional Services</i>		https://mygovcloudcfa.jdn.gov.my

ii. *Sistem Pemantauan Dan Pengurusan Cloud*

Perkhidmatan ICT		
Sistem Pemantauan Dan Pengurusan Cloud		
Butiran	Spesifikasi	Anggaran Harga (RM)
<i>Unified Cloud IaaS Management</i>	<i>Lesen perpetual</i>	17,200.00 - 21,030.00
<i>Network Performance Monitor (IP Address Management)</i>	<i>Lesen perpetual</i>	2,180.00 – 2,664.00

2.9 KESELAMATAN MAKLUMAT

2.9.1 *Security Posture Assessment (SPA)*

a. Pengenalan

SPA merupakan proses penilaian menyeluruh tahap keselamatan siber organisasi sektor awam, yang melibatkan semakan terhadap kawalan keselamatan, kerentanan sistem, keupayaan tindak balas terhadap ancaman serta pematuhan kepada dasar dan piawaian keselamatan. Aktiviti SPA berdasarkan Surat Pekeliling Am Bilangan 4 Tahun 2024 - Garis Panduan Penilaian Tahap Keselamatan Rangkaian Dan Sistem ICT Sektor Awam bertarikh 21 Mac 2024. Pihak ketiga yang dilantik untuk melaksanakan SPA hendaklah dilesenkan oleh Agensi Keselamatan Siber Negara (NACSA) selaras dengan Akta Keselamatan Siber 2024 [Akta 854].

b. Skop Kerja Pelaksanaan SPA:

- i. Penyediaan Pelan Pelaksanaan SPA;
- ii. Semakan pematuhan rangkaian, sistem ICT dan keselamatan fizikal terhadap Dasar Keselamatan ICT / Polisi Keselamatan Siber;
- iii. Ujian Penembusan dan Penilaian Kerentanan Keselamatan Rangkaian dan Sistem ICT (VAPT) meliputi dan tidak terhad kepada:
 - VAPT infrastruktur rangkaian;
 - VAPT aplikasi;
 - Penilaian keselamatan dan kerentanan sistem pengoperasian hos;
 - Penilaian konfigurasi dan kerentanan peralatan keselamatan;
 - Penilaian keselamatan kod sumber (*static & dynamic test*);
 - Penilaian keselamatan pangkalan data;

- Penilaian keselamatan pengkomputeran awan; dan
 - *Compromise assessment (CA)*.
- iv. Laporan penemuan/kelemahan; dan
- v. Penilaian semula kerentanan bagi mengesahkan tindakan pengukuhan

c. Pengelasan Kompleksiti

Cadangan **pengelasan kompleksiti** bagi **Perkhidmatan Keselamatan maklumat, *Security Posture Assessment (SPA)*** adalah seperti jadual di bawah:

Jadual 2.30: Pengelasan Kompleksiti Perkhidmatan SPA

Perkhidmatan Keselamatan Maklumat		
<i>Security Posture Assessment (SPA)</i>		
Bil.	Pengelasan Kompleksiti Perkhidmatan SPA	Bilangan <i>Internet Protocol Address (IP Address)</i>
1.	Kecil	Kurang daripada 20
2.	Besar	Lebih 20

d. Anggaran Harga

Keselamatan Maklumat		
<i>Security Posture Assessment (SPA)</i>		
SKOP & AKTIVITI	KECIL	BESAR
Skop 1: Penilaian Pematuhan DKICT/PKS		
• Semakan pematuhan DKICT/PKS • Menganalisis jurang dokumen agensi (PKS/DKICT)	RM6,000.00	

Keselamatan Maklumat		
Security Posture Assessment (SPA)		
SKOP & AKTIVITI	KECIL	BESAR
berbanding PKS MAMPU dan RAKKSSA; dan Menganalisis satu (1) sesi bengkel.		
- Laporan pematuhan DKICT/PKS - Melaksanakan pembangunan dokumen pematuhan DKICT atau PKS.	-	-
Skop 2: Penilaian Keselamatan Fizikal		
- Keselamatan fizikal - Pengkabelan, kawalan akses, dan lain-lain.	RM4,800.00 (Lembah Klang) / 1 Lokasi RM7,200.00 (Luar Lembah Klang) / 1 Lokasi	
- Menilai ancaman keselamatan - Pelan tindakan bencana, persekitaran.		
- Menilai pembudayaan keselamatan ICT - Temubual warga & vendor; dan - Amalan keluar masuk premis.		
- Menilai pematuhan ke atas prosedur; - Buku daftar masuk ke bilik server.		
Laporan penilaian keselamatan fizikal.		

Keselamatan Maklumat		
Security Posture Assessment (SPA)		
SKOP & AKTIVITI	KECIL	BESAR
Skop 3: Ujian Penembusan		
- Pengujian dari rangkaian dalaman; <i>Enumeration & exploitation;</i> <i>dan</i> <i>Black box testing</i>	RM1,000.00 / alamat IP	
- Pengujian dari rangkaian luaran; - Semakan <i>public IP, public URL;</i> - Berdasarkan OWASP Top 10; <i>dan</i> <i>Black box testing</i>	RM3,500.00 / sistem	
<i>Network sniffing;</i> - Mengesan kelemahan dan aktiviti <i>malicious</i>	RM15,000.00 /segmen IP	RM18,000.00 /segmen IP
Semakan konfigurasi server, rangkaian, pangkalan data & aplikasi.	RM1,000.00 / server RM1,000.00 / pangkalan data RM3,500.00 / aplikasi RM1,000.00 / peralatan rangkaian	
- Pengujian <i>denial of service</i> (DOS); - Menggunakan DOS simulator	RM4,500.00 /alamat IP	RM5,200.00 /alamat IP
Laporan penemuan dan cadangan pengukuhan	Harga (a) – (e) merangkumi laporan	Harga (a) – (e) merangkumi laporan

Keselamatan Maklumat		
Security Posture Assessment (SPA)		
SKOP & AKTIVITI	KECIL	BESAR
	dan cadangan pengukuhan	dan cadangan pengukuhan
Pengujian semula (verifikasi) dan laporan pengujian	RM5,000.00	RM10,000.00
Skop 4: Penilaian Keselamatan Rangkaian dan Hos		
- Menilai reka bentuk rangkaian ICT; - Semakan terhadap amalan baik seperti NIST	RM4,500.00 / pusat data	
Menyemak perimeter dan peranti.	RM1,000.00 / peranti rangkaian	
- Menyemak keselamatan sistem pengoperasian dan konfigurasi; - Berdasarkan CIS <i>benchmark</i>	RM1,000.00 / server	
- Menyemak keselamatan sistem aplikasi; - Semakan kelemahan seperti <i>source code</i>, pelayan web dan GUI.	RM3,500.00 / aplikasi	
Laporan keselamatan rangkaian ICT dan hos serta cadangan pengukuhan.	RM500.00 (LAN) RM3,000.00 (WiFi)	RM1,000.00 (LAN) RM3,500.00 (WiFi)
Laporan pengujian/semakan semula.	RM5,000.00	RM10,000.00

Keselamatan Maklumat		
Security Posture Assessment (SPA)		
SKOP & AKTIVITI	KECIL	BESAR
Skop 5 : Penilaian keselamatan kod sumber (Static & Dynamic Test)		
• Laporan keselamatan kod sumber menggunakan <i>Static Application Security Testing</i> dan cadangan pengukuhan dan pembetulan termasuk: ○ Analisis kod sumber secara automatik dan manual; ○ Semakan pematuhan kepada standard pembangunan selamat seperti NIST dan OWASP; dan ○ Semakan konfigurasi keselamatan (Aplikasi, API dan libraries) • Laporan keselamatan kod sumber menggunakan <i>Dynamic Application Security Testing</i> (DAST) dan cadangan pengukuhan dan pembetulan termasuk: ○ Simulasi serangan aplikasi; ○ Pengujian berdasarkan OWASP Top 10; dan ○ Penilaian integrasi API	RM 14,000.00 / < 20,000 baris kod	RM20,000.00 / < 50,000 baris kod

Keselamatan Maklumat		
Security Posture Assessment (SPA)		
SKOP & AKTIVITI	KECIL	BESAR
Laporan pengujian selepas analisa, pembaikan, ujian dan semakan semula.	Harga (a-b) merangkumi laporan dan cadangan langkah pembaikan	Harga (a-b) merangkumi laporan dan cadangan langkah pembaikan
Skop 6 : <i>Compromised Assessment (CA)</i>		
- Penilaian <i>Compromise Assessment (CA)</i> merangkumi: - Endpoint Analysis; - Detection of Indicator of Compromise (IoC); - Anomalies activity via logs; - Malware detection checks; - Network Analysis; - Network traffic threat detection; dan - Zero day activity detection	RM 60,000.00 / 10 servers	RM 100,000.00 / 20 servers
Penyediaan laporan penemuan dan cadangan langkah pembaikan.	Harga (a-b) merangkumi laporan dan cadangan langkah pembaikan	Harga (a-b) merangkumi laporan dan cadangan langkah pembaikan

2.9.2 **Pembangunan *Information Security Management Plan (ISMP)***

a. Pengenalan

Information Security Management Plan (ISMP) ialah dokumen pelan pengurusan yang menerangkan strategi, tindakan dan kawalan keselamatan maklumat yang perlu dilaksanakan oleh organisasi bagi melindungi aset maklumat, sistem aplikasi serta infrastruktur ICT daripada ancaman keselamatan. Pelan ini lazimnya dibangunkan selaras dengan rangka kerja pengurusan keselamatan maklumat seperti Information Security Management System (ISMS) berasaskan standard ISO/IEC 27001.

Penilaian risiko keselamatan maklumat bertujuan untuk membolehkan agensi sektor awam mengukur, menganalisis tahap risiko aset maklumat dan seterusnya mengambil tindakan untuk merancang dan mengawal risiko dalam menangani risiko berkenaan. Agensi Sektor Awam hendaklah mengemaskini/ menyelenggara dokumen ISMP secara berkala untuk mendapat gambaran mengenai tahap keselamatan secara berterusan.

b. Skop Kerja Pelaksanaan ISMP:

- i. Definisi;
- ii. Seni Bina Tahap Tinggi;
- iii. Keperluan Pematuhan;
- iv. Model Ancaman dan Analisis Risiko Tahap Tinggi;
- v. Kawalan Objektif Keselamatan dan Ketersediaan/Ketahanan;
- vi. Organisasi Keselamatan;
- vii. Pengurusan Insiden;
- viii. Jaminan Keselamatan;
- ix. Standard dan Pensijilan Keselamatan; dan
- x. Pelan Ringkasan Keseluruhan.

c. Pengelasan Kompleksiti

Cadangan **pengelasan kompleksiti** bagi **Pembangunan ISMP** adalah seperti jadual di bawah:

Jadual 2.31: Pengelasan Kompleksiti Pembangunan ISMP

Perkhidmatan Keselamatan Maklumat		
Pembangunan <i>Information Security Management Plan</i> (ISMP)		
Bil.	Pengelasan Kompleksiti ISMP	Anggaran Bilangan Hari
1.	Sistem Aplikasi Aplikasi Fungsi Teras / <i>Core Business Function</i>	40
2.	Sistem Portal atau Aplikasi Sokongan	25

d. Anggaran Harga

Keselamatan Maklumat		
Pembangunan <i>Information Security Management Plan</i> (ISMP)		
SKOP & AKTIVITI	SISTEM APLIKASI FUNGSI TERAS	SISTEM PORTAL ATAU APLIKASI SOKONGAN
Skop Kerja Pelaksanaan Pelan: a. Definisi; b. Seni Bina Tahap Tinggi; c. Keperluan Pematuhan; d. Model Ancaman dan Analisis Risiko Tahap Tinggi; e. Kawalan Objektif Keselamatan dan Ketersediaan/Ketahanan; f. Organisasi Keselamatan; g. Pengurusan Insiden; h. Jaminan Keselamatan; i. Standard dan Pensijilan Keselamatan; dan j. Pelan Ringkasan Keseluruhan.	Anggaran Harga: RM110,920.00 (Dalam Lembah Klang) Anggaran Harga: RM110,920.00 + 25% (Luar Lembah Klang) <u>Cadangan Penglibatan Perunding Membangunkan ISMP:</u> - Penyelia Projek (1 orang); - Jurutera Tadbir Urus dan Risiko Keselamatan Siber (1 orang); - Arkitek Keselamatan Siber - Aplikasi & Rangkaian (2 orang); dan	Anggaran Harga: RM46,025.00 (Dalam Lembah Klang) Anggaran Harga: RM46,025.00 + 25% (Luar Lembah Klang) <u>Cadangan Penglibatan Perunding Membangunkan ISMP:</u> - Penyelia Projek (1 orang); - Jurutera Tadbir Urus dan Risiko Keselamatan Siber (1 orang); dan - Arkitek Keselamatan Siber - Aplikasi & Rangkaian (1 orang)

Keselamatan Maklumat		
Pembangunan <i>Information Security Management Plan</i> (ISMP)		
SKOP & AKTIVITI	SISTEM APLIKASI FUNGSI TERAS	SISTEM PORTAL ATAU APLIKASI SOKONGAN
	Juruanalisa & Penganalisis Sistem (1 orang)	
Sistem Aplikasi Fungsi Teras / Core Business Function (40 hari) - Pengumpulan maklumat (<i>Information gathering</i>) – 10 hari; - Analisis bengkel dan pasca bengkel (<i>Workshop and Post Workshop Analysis</i>) – 10 hari; - Draf dokumen ISMP – 10 hari; - Penyemakan dan pemuktamadan dokumen – 5 hari; dan - Pembentangan dan penyerahan laporan – 5 hari		
Sistem Portal atau Aplikasi Sokongan (25 hari) - Pengumpulan maklumat (<i>Information gathering</i>) hari - 5 hari; - Analisis bengkel dan pasca bengkel (<i>Workshop and Post Workshop Analysis</i>) - 5 hari; - Draf dokumen ISMP - 5 hari; - Penyemakan dan pemuktamadan dokumen - 5 hari; dan - Pembentangan dan penyerahan - 5 hari		

Kos Pelaksanaan Bengkel ISMP		
i. Sistem Aplikasi Fungsi Teras / Core Business Function Melaksanakan pembangunan dokumen pematuhan ISMP. Aktiviti akan dilaksanakan dalam bentuk bengkel (anggaran 2 kali bengkel).	Kadar Harga: Kos lokasi/makan/minum bengkel di bawah agensi.	
ii. Sistem Portal Atau Aplikasi Sokongan Melaksanakan pembangunan dokumen pematuhan ISMP. Aktiviti akan dilaksanakan dalam bentuk bengkel (anggaran 1 kali bengkel).	Kadar Harga: Kos lokasi/makan/minum bengkel di bawah agensi.	

e. Contoh Pengiraan

Berikut merupakan contoh pengiraan Anggaran Harga bagi Pembangunan ISMP Projek ICT:

Sistem Aplikasi Fungsi Teras / Core Business Function					
Anggaran Bil. Hari	Peranan	Tahun Pengalaman	Kadar Gaji Sehari (RM)	Bil. Orang	Pengiraan – RM (Kadar Gaji Sehari (RM) x Bil. Hari x Bil. Orang)
40	Penyelia Projek	18	909.00	1	36,360.00
	Jurutera Tadbir Urus dan Risiko Keselamatan Siber	6	466.00	1	18,640.00
	Arkitek Keselamatan Siber - Aplikasi & Rangkaian	6	466.00	2	37,280.00
	Juruanalisa & Penganalisis Sistem	6	466.00	1	18,640.00
JUMLAH (RM)					110,920.00

Sistem Portal atau Aplikasi Sokongan					
Anggaran Bil. Hari	Peranan	Tahun Pengalaman	Kadar Gaji Sehari (RM)	Bil. Orang	Pengiraan – RM (Kadar Gaji Sehari (RM) x Bil. Hari x Bil. Orang)
25	Penyelia Projek	18	909.00	1	22,725.00
	Jurutera Tadbir Urus dan Risiko Keselamatan Siber	6	466.00	1	11,650.00
	Arkitek Keselamatan Siber - Aplikasi & Rangkaian	6	466.00	1	11,650.00

Sistem Portal atau Aplikasi Sokongan					
Anggaran Bil. Hari	Peranan	Tahun Pengalaman	Kadar Gaji Sehari (RM)	Bil. Orang	Pengiraan – RM (Kadar Gaji Sehari (RM) x Bil. Hari x Bil. Orang)
JUMLAH (RM)					46,025.00

2.9.3 Pembangunan *Disaster Recovery Plan* (DRP)

a. Pengenalan

Pelan DRP merupakan dokumen pelan yang menetapkan sumber, tindakan, tanggungjawab dan data yang diperlukan bagi mengurus proses pemulihan ICT, serta direka bentuk untuk membantu agensi memulihkan semula operasi perkhidmatan dalam tempoh yang ditetapkan selaras Surat Pekeliling Am Bil. 1 Tahun 2025 Garis Panduan Pengurusan Kesenambungan Perkhidmatan Dalam Perkhidmatan Awam *Business Continuity Management* (BCM) yang menjadi asas tadbir urus bagi menjamin kesinambungan operasi kerajaan sekiranya berlaku bencana.

b. Skop Kerja Pelaksanaan DRP:

- i. Penetapan Konteks;
- ii. Kajian Impak Bisnes (BIA);
- iii. Penilaian Risiko (*Risk Assessment*);
- iv. Strategi Kesenambungan Perkhidmatan (BCS);
- v. Pembangunan Pelan & Merancang Pengujian DRP; dan
- vi. Penyelenggaraan dan Penambahbaikan Pelan Berdasarkan Dapatan Ujian Simulasi dan Post-Mortem



c. Pengelasan Kompleksiti

Cadangan **pengelasan kompleksiti** bagi **Pembangunan DRP** adalah seperti jadual di bawah:

Jadual 2.32: Pengelasan Kompleksiti Pembangunan DRP

Bil.	Pengelasan Kompleksiti DRP	Anggaran Bilangan Hari
1.	Kecil	30
	• Infrastruktur Sederhana: Menggunakan perisian atau perkakasan yang lebih mudah, seperti aplikasi mudah alih atau laman web berskala kecil. • Kepelbagaian Rendah: Tidak banyak kebergantungan antara sistem lain atau teknologi lain yang terlibat, jadi proses pemulihan lebih mudah.	
Bil.	Pengelasan Kompleksiti DRP	Anggaran Bilangan Hari
2.	Sederhana	48
	• Teknologi Pelbagai: Melibatkan gabungan perisian dan perkakasan yang lebih canggih, termasuk teknologi berasaskan awan atau penyimpanan data yang memerlukan langkah pemulihan lebih kompleks. • Kebergantungan Sistem: Terdapat beberapa kebergantungan antara sistem lain, yang memerlukan lebih banyak perancangan bagi memastikan kesemua komponen boleh dipulihkan secara selari.	

Bil.	Pengelasan Kompleksiti DRP	Anggaran Bilangan Hari
Bil.	Pengelasan Kompleksiti DRP	Anggaran Bilangan Hari
3.	Besar	60
	• Teknologi Rumit: Infrastruktur yang melibatkan teknologi canggih, pelayan besar, rangkaian global, pusat data, atau platform dengan kebergantungan yang sangat tinggi. • Pemulihan Kompleks: Mempunyai banyak kebergantungan dengan pelbagai sistem, dengan pelbagai pihak yang terlibat dalam proses pemulihan, seperti pembekal luar, rakan kongsi teknologi, dan pihak pengurusan organisasi.	

d. Anggaran Harga

KOMPLEKSITI	KECIL	SEDERHANA	BESAR
Anggaran Bil. Hari	30	48	60
ANGGARAN HARGA (RM) (Dalam Lembah Klang)	76,530.000	141,088.00	199,660.00
ANGGARAN HARGA (RM) (Luar Lembah Klang)	76,530.000+25%	141,088.00+25%	199,660.00+25%

e. Contoh Pengiraan

Berikut merupakan contoh pengiraan Anggaran Harga bagi Pembangunan DRP Projek ICT:

Perkhidmatan Keselamatan Maklumat
Pembangunan *Disaster Recovery Plan (DRP)*
Fasa 1 : Mengenalpasti Fungsi Agensi
Skop & Aktiviti

- a. Mendapatkan maklumat umum agensi dan maklumat kemudahan agensi.
- b. Pelan Perancangan Projek.
- c. Kenalpasti perkhidmatan agensi, struktur sama ada berasaskan fungsi Bahagian/Jabatan:
 - Fungsi Perniagaan
 - Bahagian
 - Jabatan/Cawangan

Pengiraan Kadar Harga

FASA 1 : MENGENALPASTI FUNGSI AGENSI	Tahun Pengalaman	Kadar Gaji Sebulan (RM)	Kadar Gaji Sehari (RM)	Kecil	Sederhana	Besar
Bilangan Hari				5	8	10
Ketua Pasukan DRP	18	9,430.00	909.00	1	1	1
Jurutera Infrastruktur / Ketua Pasukan	12	7,360.00	710.00	1	1	1
Jurutera Keperluan	6	4,830.00	466.00	2	2	2
Bil.Orang x Kadar Gaji Sehari (RM) x Bil. Hari				4,545.00	7,272.00	9,090.00
				3,550.00	5,680.00	7,100.00
				4,660.00	7,456.00	9,320.00
Jumlah (RM) / Fasa 1				12,755.00	20,408.00	25,510.00

Fasa 2 : Kajian Impak Bisnes (BIA)
Skop & Aktiviti

- a. Mengenalpasti Fungsi Perniagaan Kritikal (CBF) dengan mengambil kira RPO/RTO/MTD dan ketetapan dasar tertentu bagi Perkhidmatan utama agensi serta mengenal pasti kebergantungan dan sumber.
- b. Mengenal pasti fungsi, dan sistem aplikasi yang kritikal agensi.
- c. Menentukan keperluan sumber dan prioriti pemulihan bagi sistem kritikal.
- d. Bengkel Kajian.

Pengiraan Kadar Harga

FASA 2 : KAJIAN IMPAK BISNES (BIA)	Tahun Pengalaman	Kadar Gaji Sebulan (RM)	Kadar Gaji Sehari (RM)	Kecil	Sederhana	Besar
Bilangan Hari				5	8	10
Ketua Pasukan DRP	18	9,430.00	909.00	1	1	1
Jurutera Infrastruktur / Ketua Pasukan	12	7,360.00	710.00	1	1	1
Jurutera Keperluan	6	4,830.00	466.00	2	3	4
Bil.Orang x Kadar Gaji Sehari (RM) x Bil. Hari				4,545.00	7,272.00	9,090.00
				3,550.00	5,680.00	7,100.00
				4,660.00	11,184.00	18,640.00
Jumlah (RM) / Fasa 2				12,755.00	24,136.00	34,830.00

Fasa 3 : Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)
Skop & Aktiviti

- a. Kenalpasti risiko semasa sebagai ancaman kepada kesinambungan perkhidmatan CBF dan laksanakan penilaian risiko untuk mengenalpasti risiko ekstrem, tinggi, sederhana dan rendah.

Perkhidmatan Keselamatan Maklumat
Pembangunan *Disaster Recovery Plan (DRP)*

- b. Menilai dan memberi keutamaan risiko.
- c. Mencadangkan strategi menangani risiko.
- d. Menilai risiko berdasarkan aset yang berkaitan.
- e. Menilai risiko berdasarkan trend ancaman semasa.
- f. Laporan penilaian risiko, penemuan dan cadangan pengukuhan.

Pengiraan Kadar Harga

FASA 3 : PENILAIAN RISIKO (RISK ASSESSMENT)	Tahun Pengalaman	Kadar Gaji Sebulan (RM)	Kadar Gaji Sehari (RM)	Kecil	Sederhana	Besar
Bilangan Hari				5	8	10
Ketua Pasukan DRP	18	9,430.00	909.00	1	1	1
Jurutera Infrastruktur / Ketua Pasukan	12	7,360.00	710.00	1	1	1
Jurutera Keperluan	6	4,830.00	466.00	2	3	4
Bil.Orang x Kadar Gaji Sehari (RM) x Bil. Hari				4,545.00	7,272.00	9,090.00
				3,550.00	5,680.00	7,100.00
				4,660.00	11,184.00	18,640.00
Jumlah (RM) / Fasa 3				12,755.00	24,136.00	34,830.00

Fasa 4 : Penentuan Strategi
Skop & Aktiviti

- a. Menentukan strategi pemulihan bagi CBF dan tindakan pengurangan risiko untuk risiko utama agensi yang berkaitan dengan kesinambungan perkhidmatan (risiko ekstrim, tinggi dan sederhana supaya menjadi *low*).
- b. Mengenal pasti sumber keperluan strategi yang dicadangkan.
- c. *Backup recovery strategies report*.

Pengiraan Kadar Harga

FASA 4 : PENENTUAN STRATEGI	Tahun Pengalaman	Kadar Gaji Sebulan (RM)	Kadar Gaji Sehari (RM)	Kecil	Sederhana	Besar
Bilangan Hari				5	8	10
Ketua Pasukan DRP	18	9,430.00	909.00	1	1	1
Jurutera Infrastruktur / Ketua Pasukan	12	7,360.00	710.00	1	1	1
Jurutera Keperluan	6	4,830.00	466.00	2	3	4
Bil.Orang x Kadar Gaji Sehari (RM) x Bil. Hari				4,545.00	7,272.00	9,090.00
				3,550.00	5,680.00	7,100.00
				4,660.00	11,184.00	18,640.00
Jumlah (RM) / Fasa 4				12,755.00	24,136.00	34,830.00

Fasa 5 : Pembangunan Pelan Pemulihan Bencana
Skop & Aktiviti

- a. Penyediaan dokumen pelan Pelan Pemulihan Bencana (DRP) berdasarkan input yang diperolehi melalui penilaian risiko.
- b. Membangunkan Pelan berdasarkan input yang diperolehi melalui penilaian risiko.

Perkhidmatan Keselamatan Maklumat
Pembangunan Disaster Recovery Plan (DRP)
Pengiraan Kadar Harga

FASA 5 : PEMBANGUNAN PELAN PEMULIHAN BENCANA	Tahun Pengalaman	Kadar Gaji Sebulan (RM)	Kadar Gaji Sehari (RM)	Kecil	Sederhana	Besar
Bilangan Hari				5	8	10
Ketua Pasukan DRP	18	9,430.00	909.00	1	1	1
Jurutera Infrastruktur / Ketua Pasukan	12	7,360.00	710.00	1	1	1
Jurutera Keperluan	6	4,830.00	466.00	2	3	4
Bil.Orang x Kadar Gaji Sehari (RM) x Bil. Hari				4,545.00	7,272.00	9,090.00
				3,550.00	5,680.00	7,100.00
				4,660.00	11,184.00	18,640.00
Jumlah (RM) / Fasa 5				12,755.00	24,136.00	34,830.00

Fasa 6 : Pengujian Simulasi DRP/Kesinambungan Perkhidmatan
Skop & Aktiviti

Keputusan penilaian BIA, RA dan Strategi Kesinambungan Perkhidmatan (BCS) dijadikan sebagai asas dalam pembangunan pelan dan perancangan pengujian dan pembangunan Jadual pengujian simulasi DRP/kesinambungan perkhidmatan.

- Bengkel *DR Simulation*;
- DR Simulation Exercise* (1 kali setahun);
- DR testing exercise test plan*;
- Post Mortem Presentation*;
- DR Simulation Test Report*; dan *DRP Plan Maintenance & update*

Pengiraan Kadar Harga

FASA 6 : PENGUJIAN SIMULASI DRP/KESINAMBUNGAN PERKHIDMATAN	Tahun Pengalaman	Kadar Gaji Sebulan (RM)	Kadar Gaji Sehari (RM)	Kecil	Sederhana	Besar
Bilangan Hari				5	8	10
Ketua Pasukan DRP	18	9,430.00	909.00	1	1	1
Jurutera Infrastruktur / Ketua Pasukan	12	7,360.00	710.00	1	1	1
Jurutera Rangkaian	6	4,830.00	466.00	2	3	4
Bil.Orang x Kadar Gaji Sehari (RM) x Bil. Hari				4,545.00	7,272.00	9,090.00
				3,550.00	5,680.00	7,100.00
				4,660.00	11,184.00	18,640.00
Jumlah (RM) / Fasa 6				12,755.00	24,136.00	34,830.00

2.9.4 Perkakasan / Perisian Keselamatan Maklumat *Intrusion Prevention System (IPS) & Intrusion Detection Systems (IDS)*

a. Pengelasan Kompleksiti

Perkakasan / Perisian Keselamatan Maklumat			
<i>Intrusion Prevention System (IPS) & Intrusion Detection Systems (IDS)</i>			
SPEKIFIKASI	RENDAH	SEDERHANA	TINGGI
<i>Throughput</i>	100Mbps – 5Gbps	5Gbps – 20Gbps	20Gbps – 100Gbps
<i>Concurrent connection</i>	700,000 – 3M	3M – 10M	10M – 50M
<i>New connections/sec*</i>	35,000 – 280,000	280,000 – 750,000	1M >

b. Anggaran Harga

Perkakasan / Perisian Keselamatan Maklumat			
<i>Intrusion Prevention System (IPS) & Intrusion Detection Systems (IDS)</i>			
SPEKIFIKASI	RENDAH	SEDERHANA	TINGGI
<i>Throughput</i>	100Mbps – 5Gbps	5Gbps – 20Gbps	20Gbps – 100Gbps
<i>Concurrent connection</i>	700,000 – 3M	3M – 10M	10M – 50M
<i>New connections/sec*</i>	35,000 – 280,000	280,000 – 750,000	1M >
Kos			
Anggaran Harga (<i>Hardware + Software Bundle License</i>)	RM10,000 - RM50,000	RM120,000 - RM410,000	RM550,000 - RM3,500,000

2.9.5 Perkakasan / Perisian Keselamatan Maklumat *Security Information and Event Management (SIEM)*

a. Pengelasan Kompleksiti

Perkakasan / Perisian Keselamatan Maklumat		
<i>Security Information and Event Management (SIEM)</i>		
SPEKIFIKASI	SEDERHANA	TINGGI
Daily Log Ingestion Capacity	<= 50 GB/day supported ingestion with baseline parsing, indexing, and correlation	<= 50 GB/day ingestion with advanced parsing, enrichment pipeline, and automated correlation
Event Processing Pipeline	Standard event normalization and correlation	Advanced event processing with enrichment (Indicators of Compromise lookup, context injection) and automation
Monitoring Agents	Includes agents for system log collection, OS telemetry, performance monitoring, and File Integrity Monitoring (FIM)	Includes all Medium features + behavioural telemetry forwarded for analytics
Endpoint Agent	Include 25 server/host agent	Support 25 server/host agent
User and Entity Behaviour Analytics (UEBA)	Provides 25 x advanced UEBA licenses, including behavioural modelling, peer group analysis, and risk scoring	Provides 25 x advanced UEBA licenses, including behavioural modelling, peer group analysis, and risk scoring
Threat Intelligence (Indicators of Compromise – IOC)	Not included	Includes IOC threat intelligence feeds (malicious IPs, URLs, domains, file hashes) for event enrichment and detection
Threat Intelligence Management Platform	Not included	Includes Threat Intelligence Management, providing enrichment, scoring, correlation, and lifecycle management of threat data

Perkakasan / Perisian Keselamatan Maklumat		
Security Information and Event Management (SIEM)		
SPEKIFIKASI	SEDERHANA	TINGGI
Security Orchestration, Automation, and Response (SOAR)	Not included	Includes SOAR platform for playbooks, workflow orchestration, case management, and automated remediation
Incident Response Capability	Manual investigation and response	Automated incident triage, ticket creation, enrichment, containment actions through SOAR APIs
High Availability (HA)	Not required	Includes HA capability for automation and threat intelligence management components
Integration Capability	Supports ~25–50 log sources	Supports >50 log sources, including cloud services, endpoint detection and response (EDR), data loss prevention (DLP), network access control (NAC), and API integrations
Analytics Capability	Basic rule-based analytics and alerting	Advanced analytics with behavioural detection, threat intelligence enrichment, and multi-stage attack correlation
SOC Maturity Level Supported	Suitable for Tier 1 SOC (monitoring, alerting, simple investigations)	Suitable for Tier 2–3 SOC (triage, investigation workflows, threat hunting, automated response)
Log Retention Period	90–180 days	≥180 days; supports long-term forensic analytics
Storage Requirement	1–10 TB depending on retention and compression. Storage to be prepared by subscriber/user	>10 TB to accommodate SOAR data, enriched threats, HA requirements. Storage to be prepared by subscriber/user

Perkakasan / Perisian Keselamatan Maklumat		
Security Information and Event Management (SIEM)		
SPESIFIKASI	SEDERHANA	TINGGI
Storage Architecture	Local on-premise storage (VM or appliance). Storage to be prepared by subscriber	Enterprise-grade or hybrid storage with redundancy and failover support. Storage to be prepared by subscriber

b. Anggaran Harga

Perkakasan / Perisian Keselamatan Maklumat		
Security Information and Event Management (SIEM)		
SPESIFIKASI	SEDERHANA	TINGGI
Daily Log Ingestion Capacity	<= 50 GB/day supported ingestion with baseline parsing, indexing, and correlation	<= 50 GB/day ingestion with advanced parsing, enrichment pipeline, and automated correlation
Event Processing Pipeline	Standard event normalization and correlation	Advanced event processing with enrichment (Indicators of Compromise lookup, context injection) and automation
Monitoring Agents	Includes agents for system log collection, OS telemetry, performance monitoring, and File Integrity Monitoring (FIM)	Includes all Medium features + behavioural telemetry forwarded for analytics
Endpoint Agent	Include 25 server/host agent	Support 25 server/host agent
User and Entity Behaviour Analytics (UEBA)	Provides 25 x advanced UEBA licenses, including behavioural modelling, peer group analysis, and risk scoring	Provides 25 x advanced UEBA licenses, including behavioural modelling, peer group analysis, and risk scoring
Threat Intelligence (Indicators of Compromise – IOC)	Not included	Includes IOC threat intelligence feeds (malicious IPs, URLs,

Perkakasan / Perisian Keselamatan Maklumat		
Security Information and Event Management (SIEM)		
SPEKIFIKASI	SEDERHANA	TINGGI
		domains, file hashes) for event enrichment and detection
Threat Intelligence Management Platform	Not included	Includes Threat Intelligence Management, providing enrichment, scoring, correlation, and lifecycle management of threat data
Security Orchestration, Automation, and Response (SOAR)	Not included	Includes SOAR platform for playbooks, workflow orchestration, case management, and automated remediation
Incident Response Capability	Manual investigation and response	Automated incident triage, ticket creation, enrichment, containment actions through SOAR APIs
High Availability (HA)	Not required	Includes HA capability for automation and threat intelligence management components
Integration Capability	Supports ~25–50 log sources	Supports >50 log sources, including cloud services, endpoint detection and response (EDR), data loss prevention (DLP), network access control (NAC), and API integrations
Analytics Capability	Basic rule-based analytics and alerting	Advanced analytics with behavioural detection, threat intelligence enrichment, and multi-stage attack correlation
SOC Maturity Level Supported	Suitable for Tier 1 SOC (monitoring, alerting, simple investigations)	Suitable for Tier 2–3 SOC (triage, investigation workflows, threat hunting, automated response)

Perkakasan / Perisian Keselamatan Maklumat		
Security Information and Event Management (SIEM)		
SPEKIFIKASI	SEDERHANA	TINGGI
Log Retention Period	90–180 days	≥180 days; supports long-term forensic analytics
Storage Requirement	1–10 TB depending on retention and compression. Storage to be prepared by subscriber/user	>10 TB to accommodate SOAR data, enriched threats, HA requirements. Storage to be prepared by subscriber/user
Storage Architecture	Local on-premise storage (VM or appliance). Storage to be prepared by subscriber	Enterprise-grade or hybrid storage with redundancy and failover support. Storage to be prepared by subscriber
Kos		
Anggaran Harga (Hardware + Software Bundle License)	RM100,960.80	RM994,668.23

Nota: Sekiranya terdapat skop perkhidmatan atau peralatan yang tidak disenaraikan dalam katalog harga, agensi hendaklah mendapatkan maklumat berkaitan melalui kajian pasaran daripada pembekal luar yang berkaitan supaya keperluan perolehan dapat dikenal pasti dan dianggarkan dengan sewajarnya.

2.10 AUTOMASI PEJABAT

2.10.1 Pengenalan

Automasi pejabat merujuk kepada penggunaan perkakasan dan perisian yang menyokong tugas pentadbiran dan operasi pejabat secara digital dan efisien. Skop ini merangkumi pelbagai jenis peralatan asas seperti komputer riba, komputer *desktop*, pencetak, projektor serta perisian penting seperti sistem operasi, perisian pejabat (*Office suite*), perisian *antivirus*, dan aplikasi pemprosesan dokumen.

Katalog ini menyediakan panduan kepada agensi-agensi kerajaan dalam mengenalpasti julat harga yang sesuai untuk perolehan peralatan automasi pejabat, selaras dengan spesifikasi dan keperluan teknikal minimum. Penyenaraian ini turut mengambil kira kategori pengguna seperti penggunaan individu, kumpulan dan beban kerja tinggi (*heavy duty*), serta disertakan pengelasan mengikut kompleksiti (*lower-end, mid-range dan higher-end*).

Selain itu, maklumat mengenai harga langganan tahunan bagi perisian-perisian seperti Adobe PDF dan Dewan Eja turut disediakan, membolehkan perancangan bajet dilakukan dengan lebih terperinci dan selaras dengan keperluan operasi harian organisasi sektor awam.

Pendekatan ini bukan sahaja memastikan agensi memperoleh nilai terbaik daripada perolehan ICT, malah menyumbang kepada pengurusan sumber kerajaan yang lebih cekap dan telus serta menyokong agenda pendigitalan nasional.

2.10.2 Pengelasan Kompleksiti

Pengelasan kompleksiti automasi pejabat seperti berikut:

a. Komputer Riba dan Komputer *Desktop*

Bil.	Pengelasan Kompleksiti	Spesifikasi Minimum
1.	<i>Lower End</i>	i. Processor (i5 / i7 / i9) atau setara ii. RAM (8GB RAM) iii. Storan (512GB – 1TB)
2.	<i>Mid-Range</i>	i. Processor (i5 / i7 / i9) atau setara ii. RAM (16GB RAM) iii. Storan (512GB – 1TB)
3.	<i>Higher-End</i>	i. Processor (i5 / i7 / i9) atau setara ii. RAM (32GB RAM) iii. Storan (512GB – 1TB)

b. Pencetak

i. Pencetak Hitam/Putih

SPESIFIKASI	<i>PERSONAL/SINGLE USE</i>	<i>GROUP USER</i>	<i>HEAVY DUTY</i>
<i>Speed</i>	Up to 21 ppm	Up to 40 ppm	Up to 40 ppm
<i>Print Technology</i>	Laser	Laser	Laser
<i>Number of print cartridges</i>	1 Black	1 Black	1 Black
Duplex printing	Manual (driver support provided)	Automatic (standard)	Automatic (standard)
Media sizes supported	A4, A5, B5	A4	A3, A4
Kualiti Cetakan (<i>Print Resolution</i>)	600 x 600 dpi hingga 1200 x 1200 dpi	1200 x 1200 dpi (real)	1200 x 1200 dpi (true resolution)
Kapasiti Tray Kertas	150–250 helai	250–500 helai	1,000–8,000 helai

ii. Pencetak Warna

SPEKIFIKASI	PERSONAL/SINGLE USE	GROUP USER	HEAVY DUTY
Speed	Up to 14 ppm	Up to 22 ppm	Up to 40 ppm
Print Technology	Laser	Laser	Laser
Number of print cartridges	4 - Cyan, Yellow, Magenta, Black	4 - Cyan, Yellow, Magenta, Black	4 - Cyan, Yellow, Magenta, Black
Duplex printing	Manual (driver support provided)	Automatic (standard)	Automatic (standard)
Media sizes supported	A4, A5, A6, B5	A4	A3, A4
Kualiti Cetakan (Print Resolution)	1200 x 1200 dpi	1200 x 1200 dpi (true), sehingga 2400 dpi (enhanced)	1200 x 1200 dpi (real), hingga 2400 x 2400 dpi (enhanced)
Kapasiti Tray Kertas	60–150 helai	250-850 helai	1,000–8,000 helai

c. Projektor

Bil.	Pengelasan Kompleksiti	Spesifikasi Minimum
1.	Lower End	i. 3,000 lumens (lm)– 4,000 lm ii. Resolusi: SVGA (800x600) atau XGA (1024x768) iii. Kontras: 10,000:1 – 20,000:1 iv. Teknologi Paparan: DLP atau 3LCD
2.	Mid-Range	i. 4,500 lm – 5,000 lm ii. Resolusi: WXGA (1280x800) atau Full HD (1920x1080) iii. Kontras: 20,000:1 – 50,000:1 iv. Teknologi Paparan: 3LCD (paling biasa), DLP atau LED Hybrid
3.	Higher-End	i. 5,000 lm ke atas ii. Resolusi: Full HD (1920x1080) atau WUXGA (1920 x 1200), sehingga 4K UHD iii. Kontras: 100,000:1 ke atas iv. Teknologi Paparan: Laser 3LCD , Laser DLP atau LCoS (Liquid Crystal on Silicon)

2.10.3 Anggaran Harga

Anggaran harga bagi automasi pejabat seperti berikut:

a. Komputer Riba dan Komputer *Desktop*

KOMPUTER RIBA									
BILANGAN	Processor i5			Processor i7			Processor i9		
	Lower-End	Mid-Range	Higher-End	Lower-End	Mid-Range	Higher-End	Lower-End	Mid-Range	Higher-End
	8GB RAM	16GB	32GB	8GB RAM	16GB	32GB	8GB RAM	16GB	32GB
	Storan 512GB - 1TB			Storan 512GB - 1TB			Storan 512GB - 1TB		
SEWA GUNA									
1 - 500 UNIT	6,500 - 14,200			8,000 - 17,000			10,000 - 19,000		
501 - 1000 UNIT	6,300 - 14,000			7,800 - 16,800			9,800 - 18,800		
1000 UNIT KE ATAS	6,100 - 13,800			7,600 - 16,600			9,600 - 18,600		
SEWA MILIK									
1 - 500 UNIT	6,800 - 14,400			8,300 - 17,200			10,200 - 20,000		
501 - 1000 UNIT	6,600 - 14,200			8,200 - 17,000			10,000 - 19,800		
1000 UNIT KE ATAS	6,400 - 14,000			8,100 - 16,900			9,900 - 19,700		
BELI									
1 - 500 UNIT	5,500 - 13,500			7,500 - 16,500			9,800 - 18,000		
501 - 1000 UNIT	5,300 - 13,300			7,300 - 16,300			9,600 - 17,800		
1000 UNIT KE ATAS	5,200 - 13,200			7,200 - 16,200			9,500 - 17,700		

Catatan: Harga yang dipaparkan merupakan harga seunit bagi perkakasan

KOMPUTER DESKTOP									
BILANGAN	i5			i7			i9		
	Lower-End	Mid-Range	Higher-End	Lower-End	Mid-Range	Higher-End	Lower-End	Mid-Range	Higher-End
	8GB RAM	16GB	32GB	8GB RAM	16GB	32GB	8GB RAM	16GB	32GB
	512GB - 1TB			512GB - 1TB			512GB - 1TB		
SEWA GUNA									
1 - 500 UNIT	6,200 - 14,000			7,600 - 16,500			9,700 - 18,200		
501 - 1000 UNIT	6,100 - 13,800			7,400 - 16,300			9,500 - 18,000		
1000 UNIT KE ATAS	5,900 - 13,600			7,300 - 16,200			9,400 - 17,900		
SEWA MILIK									
1 - 500 UNIT	6,400 - 14,200			8,000 - 17,000			10,000 - 19,800		
501 - 1000 UNIT	6,200 - 14,000			7,800 - 16,800			9,800 - 19,600		
1000 UNIT KE ATAS	6,100 - 13,900			7,900 - 16,700			9,700 - 19,500		
BELI									
1 - 500 UNIT	5,000 - 12,000			7,000 - 16,200			9,600 - 17,200		
501 - 1000 UNIT	4,800 - 11,500			6,900 - 16,000			9,500 - 17,100		
1000 UNIT KE ATAS	4,700 - 11,400			6,800 - 15,900			9,400 - 17,000		

Catatan: Harga yang dipaparkan merupakan harga seunit bagi perkakasan

b. Pencetak

i. Pencetak Hitam/Putih

Pencetak Hitam/Putih

BIL	USER		
	PERSONAL USE	GROUP USER	HEAVY DUTY
	HARGA (RM)		
SEWA GUNA			
1 - 500 UNIT	400.00 - 1,000.00	1,200.00 - 4,000.00	4,500.00 dan ke atas
501 - 1000 UNIT	390.00 - 990.00	1,100.00 - 3,900.00	4,400.00 dan ke atas
1000 UNIT KE ATAS	380.00 - 980.00	1,000.00 - 3,800.00	4,300.00 dan ke atas
SEWA MILIK			
1 - 500 UNIT	450.00 - 1,050.00	1,300.00 - 4,100.00	4,600.00 dan ke atas
501 - 1000 UNIT	400.00 - 1,010.00	1,150.00 - 4,000.00	4,700.00 dan ke atas
1000 UNIT KE ATAS	390.00 - 1,000.00	1,050.00 - 3,900.00	4,800.00 dan ke atas
BELI			
1 - 500 UNIT	360.00 - 900.00	1,100.00 - 3,600.00	4,100.00 dan ke atas
501 - 1000 UNIT	350.00 - 890.00	990.00 - 3,500.00	3,900.00 dan ke atas
1000 UNIT KE ATAS	340.00 - 880.00	900.00 - 3,400.00	3,800.00 dan ke atas

Catatan : Harga yang dipaparkan merupakan harga seunit bagi perkakasan

ii. Pencetak Warna

Pencetak Warna

BIL	USER		
	PERSONAL USE	GROUP USER	HEAVY DUTY
	HARGA (RM)		
SEWA GUNA			
1 - 500 UNIT	1,200.00 - 3,000.00	2,500.00 - 4,000.00	2,800.00 ke atas
501 - 1000 UNIT	1,100.00 - 2,900.00	2,400.00 - 3,900.00	2,700.00 ke atas
1000 UNIT KE ATAS	1,000.00 - 2,800.00	2,300.00 - 3,700.00	2,600.00 ke atas
SEWA MILIK			
1 - 500 UNIT	1,300.00 - 3,200.00	2,600.00 - 4,100.00	2,900.00 ke atas
501 - 1000 UNIT	1,200.00 - 3,100.00	2,500.00 - 3,900.00	2,800.00 ke atas
1000 UNIT KE ATAS	1,100.00 - 3,00.00	2,400.00 - 3,700.00	2,700.00 ke atas
BELI			
1 - 500 UNIT	1,050.00 - 2,600.00	2,100.00 - 3,400.00	2,400.00 ke atas
501 - 1000 UNIT	950.00 - 2,500.00	2,000.00 - 3,300.00	2,300.00 ke atas
1000 UNIT KE ATAS	900.00 - 2,400.00	1,900.00 - 3,100.00	2,200.00 ke atas

Catatan: Harga yang dipaparkan merupakan harga seunit bagi perkakasan

c. Projektor

PROJEKTOR			
BIL.	LUMENS		
	<i>Lower-end Model</i>	<i>Mid-range Model</i>	<i>Higher-end Model</i>
	3000lm - 4000lm	4500lm - 5000lm	5000lm ke atas
HARGA (RM)			
SEWA GUNA			
1 - 500 UNIT	1,500.00 - 4,000.00	4,500.00 - 6,500.00	6,000.00 ke atas
501 - 1000 UNIT	1,400.00 - 3,900.00	4,400.00 - 6,400.00	5,900.00 ke atas
1000 UNIT KE ATAS	1,300.00 - 3,800.00	4,300.00 - 6,300.00	5,800.00 ke atas
SEWA MILIK			
1 - 500 UNIT	1,600.00 - 4,100.00	4,600.00 - 6,700.00	6,200.00 ke atas
501 - 1000 UNIT	1,400.00 - 4,200.00	4,500.00 - 6,500.00	6,100.00 ke atas
1000 UNIT KE ATAS	1,300.00 - 4,300.00	4,400.00 - 6,400.00	6,000.00 ke atas
BELI			
1 - 500 UNIT	1,350.00 - 3,600.00	4,000.00 - 5,900.00	5,400.00 ke atas
501 - 1000 UNIT	1,300.00 - 3,500.00	3,900.00 - 5,800.00	5,300.00 ke atas
1000 UNIT KE ATAS	1,100.00 - 3,400.00	3,800.00 - 5,700.00	5,200.00 ke atas

Catatan : Harga yang dipaparkan merupakan harga seunit bagi perkakasan

d. Perisian *Microsoft Operating System*, *Microsoft Office*, *Adobe PDF* dan Dewan Eja

Perisian <i>Microsoft Operating System</i> dan <i>Microsoft Office</i>		
Rujuk Katalog Microsoft di bawah Program <i>Cloud Framework Agreement</i> (CFA)	https://mygovcloudcfa.idn.gov.my/wp-content/uploads/2025/04/Katalog_Microsoft_20250417.pdf	

Perisian <i>Adobe PDF</i>		
Kuantiti	Harga Minimum Langganan Setahun (RM)	Harga Maksimum Langganan Setahun (RM)
Sekurang-kurangnya 100 pengguna	1,500.00	1,800.00
Sekurang-kurangnya 200 pengguna	1,200.00	2,000.00

Perisian Dewan Eja		
Perkara	Harga Minimum Langganan Setahun (RM)	Harga Maksimum Langganan Setahun (RM)
Perolehan/Lesen Baharu per pengguna	300.00	310.00
Peningkatan Lesen Sedia Ada per pengguna	150.00	160.00

BAB 3: PELBAGAI

3.1 Hal-hal Lain

- 3.1.1 Anggaran Harga bagi perkakasan dan perisian adalah berdasarkan maklumat Permohonan Projek ICT kepada Jawatankuasa Teknikal ICT Sektor Awam (tahun 2021 hingga 2023) yang telah pun mengambil kira margin/keuntungan syarikat (*Malaysia Local System Integrator – SI*), kadar inflasi dan juga pertukaran mata wang.
- 3.1.2 Cadangan julat harga yang disarankan adalah dari -10% sehingga +10% dari nilai anggaran harga.
- 3.1.3 Harga akan dikemaskini sekiranya terdapat perubahan besar ke atas harga berdasarkan faktor-faktor luaran.

BAB 4: PENUTUP

Garis Panduan ini hendaklah dipatuhi oleh agensi sektor awam berkeelayakan yang ingin menggunakan Katalog Anggaran Harga ini sebagai rujukan dalam perancangan, penyediaan anggaran kos serta pelaksanaan perolehan berkaitan perkakasan, perisian dan perkhidmatan ICT. Pematuhan terhadap garis panduan ini adalah penting bagi memastikan perolehan ICT dilaksanakan secara teratur, telus, berhemah serta selaras dengan objektif pendigitalan sektor awam.

Agensi sektor awam yang berkeelayakan juga perlu merujuk dan mematuhi semua dasar, pekeliling, tatacara serta peraturan semasa yang berkuat kuasa berkaitan pengurusan projek ICT, perolehan kerajaan dan tadbir urus ICT dari semasa ke semasa. Sebarang pindaan atau kemas kini terhadap dasar dan peraturan berkaitan hendaklah diambil kira bagi memastikan pelaksanaan inisiatif ICT kekal relevan, berkesan dan mematuhi keperluan Kerajaan.

RUJUKAN

- 1) Panduan Pengurusan Projek ICT Sektor Awam (PPrISA)
- 2) Surat Pekeliling Am Bilangan 7 Tahun 2024 Garis Panduan Permohonan Kelulusan Teknikal Dan Pemantauan Projek Teknologi Maklumat Dan Komunikasi (ICT) Sektor Awam
- 3) Surat Pekeliling Am Bilangan 3 Tahun 2015 Garis Panduan Permohonan Kelulusan Teknikal dan Pemantauan Projek Teknologi Maklumat dan Komunikasi (ICT) Agensi Sektor Awam
- 4) Pekeliling Perbendaharaan – Perolehan Kerajaan 3.2 (PK3.2): Kos Perkhidmatan Perunding
- 5) Surat Arahan Ketua Pengarah Jabatan Digital Negara Bilangan 1 Tahun 2025 – Garis Panduan Permohonan Ganjaran dan Pembiayaan Kumpulan Wang Amanah Pembangunan Projek ICT Sektor Awam (SAKP JDN Bil. 1/2025)

LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Borang Penilaian Perisian *Commercial-off-the-shelf* (COTS)
- Lampiran 2 : Contoh Pengiraan Kos bagi Pelaksanaan Bengkel Bagi Projek
Pembangunan Sistem

Lampiran 1

Borang Penilaian Perisian *Commercial-off-the-shelf* (COTS)

A. Penilaian Aplikasi COTS

BIL.	FUNGSI	WAJARAN (%)	ANGGARAN % FUNGSI DIPENUHI	MARKAH WAJARAN	ANGGARAN % FUNGSI DIPENUHI	MARKAH WAJARAN	ANGGARAN % FUNGSI DIPENUHI	MARKAH WAJARAN
			COTS 1		COTS 2		COTS 3	
i.	Modul 1	10	100	10	100	10	100	10
ii.	Modul 2	20	50	10	100	20	50	10
iii.	Modul 3	20	25	5	100	20	50	10
iv.	Modul 4	30	10	3	100	30	100	30
v.	Modul 5	20	0	0	100	20	50	10
	Fungsi Yang Dipenuhi			28%		100%		70%
	Anggaran Customization			72%		0%		30%

B. Penilaian Fungsi Aplikasi COTS

BIL.	FUNGSI	COTS 1	COTS 2	COTS 3
i.	Fungsi 1	/	/	/
ii.	Fungsi 2	/	/	/
iii.	Fungsi 3	X	/	X
iv.	Fungsi 4	X	/	X
v.	Fungsi 5	/	/	X
	Fungsi Yang Dipenuhi	60%	100%	40%
	Anggaran customization	40%	0%	60%

Lampiran 2

Contoh Pengiraan Kos bagi Pelaksanaan Bengkel Bagi Projek Pembangunan Sistem

Bil	Nama Bengkel	Bilangan Peserta	Bilangan Hari	Kadar Sehari	Jumlah (RM)	Catatan
1	Bengkel Pelan Pembangunan Sistem	40	1	200.00	8,000.00	Dilaksanakan di hotel
2	Bengkel Kajian Keperluan Sesi 1	30	5	25.00	3,750.00	Dilaksanakan di Institut Latihan Awam (ILA)
3	Bengkel Kajian Keperluan Sesi 2	30	5	25.00	3,750.00	
4	Bengkel Analisis & Rekabentuk Sesi 1	40	5	25.00	5,000.00	
5	Bengkel Analisis & Rekabentuk Sesi 2	40	5	25.00	5,000.00	
6	UAT Sesi 1	50	10	25.00	12,500.00	
7	UAT Sesi 2	50	5	25.00	6,250.00	
8	PAT	20	10	25.00	5,000.00	
9	Bengkel Serahan Projek	20	1	25.00	500.00	
JUMLAH					49,750.00	