



# KOS KITARAN HAYAT (KKH) VERSI 2.0



2023



# GARIS PANDUAN **KOS KITARAN HAYAT** **VERSI 2.0**

*Life Cycle Costing (LCC) Guideline Version 2.0*



## **BAHAGIAN PERUNDINGAN PENGURUSAN ASET**

CAWANGAN PERANCANGAN ASET BERSEPADU

JABATAN KERJA RAYA MALAYSIA

TEL : 03 - 2610 7501 FAKS : 03 - 2692 6511

TAHUN 2023

CETAKAN PERTAMA MAC 2023

## **BAHAGIAN PERUNDINGAN PENGURUSAN ASET**

© HAK CIPTA TERPELIHARA

Tiada bahagian daripada terbitan ini boleh diterbitkan semula, disimpan untuk pengeluaran atau ditukarkan ke dalam sebarang bentuk atau dengan sebarang alat juga pun, sama ada dengan cara elektronik, gambar, serta rakaman dan sebagainya tanpa kebenaran bertulis daripada **Ketua Pengarah Jabatan Kerja Raya, Ibu Pejabat JKR Malaysia** terlebih dahulu.

SEBUAH TERBITAN



**CAWANGAN PERANCANGAN ASET BERSEPADU  
JABATAN KERJA RAYA MALAYSIA**

BUTIRAN PEJABAT PENGELUAR:

### **PENGARAH KANAN**

Cawangan Perancangan Aset Bersepadu  
Tingkat 5, Blok F  
Ibu Pejabat JKR Malaysia  
Jalan Sultan Salahuddin  
50582 Kuala Lumpur

Telefon : 03 2610 7003

Faks : 03 4041 1940

# PENGHARGAAN

Setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih kepada Jawatankuasa Penggubal yang terlibat dalam penyediaan Garis Panduan Kos Kitaran Hayat (GPKKH) Versi 2.0 dan Manual Penggunaan GPKKH Versi 2.0.

## **Senarai Jawatankuasa Penggubal:**

### JABATAN KERJA RAYA (JKR) MALAYSIA

1. Ir. Mohamad Darus bin Selamat
2. Noor'Ain binti Zainal Abidin
3. Ir. Dr. Ahmad Firdauz bin Abdul Mutalib
4. Sr Dr. Syamilah binti Yacob
5. Azrul Hanif bin Ab Halim
6. Ir. Dr. Mohamad Adzizulrohimi bin Abd Malek
7. Ir. Noorsyarini Rosaria binti Noordin
8. Sr Halimatun Sa'diah binti Othman
9. Siti Maisarah binti Nahrawi
10. Sr Nor Rapidah binti Musthafa
11. Sr Norazrin binti Mohd Kamarudzaman
12. Mohamad Fahmi bin Zulkifli
13. Muhamad Faizal bin Abd Razak
14. Noor Azila binti Idris

### JABATAN AKAUNTAN NEGARA MALAYSIA (JANM)

15. Mohd Nazi bin Mat Yusoff
16. Joliah binti Mahmud

### UNIVERSITI ISLAM ANTARABANGSA MALAYSIA (UIAM)

17. Profesor Madya Ir. Dr. Mohd Fairullazi bin Ayob
18. Pensyarah Kanan Sr Dr. Roziha binti Che Haron

UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA (UTM)

19. Profesor Madya Dr. Rohaya binti Abdul Jalil

UNIVERSITI MALAYA (UM)

20. Profesor Madya Dr. Norhanim binti Zakaria

UNIVERSITI TEKNOLOGI MARA (UiTM)

21. Sr Dr. Siti Mazzuana binti Shamsuddin

UNIVERSITI TEKNOLOGI PETRONAS (UTP)

22. Profesor Madya Ts. Dr. Ainul Akmar binti Mokhtar

23. Profesor Madya Ts. Dr. Masdi bin Muhammad

# SEKAPUR SIREH



Assalamualaikum dan Selamat Sejahtera,

Alhamdulillah, bersyukur ke hadrat Allah Subhanahu Wata'ala kerana dengan limpah rahmat dan inayah-Nya jua, Jabatan Kerja Raya melalui Cawangan Perancangan Aset Bersepadu telah berjaya menerbitkan Garis Panduan Kos Kitaran Hayat (GPKKH) yang telah ditambah baik daripada versi 1.0 ke versi 2.0 untuk rujukan semua agensi kerajaan di Malaysia khususnya. Ia adalah salah satu inovatif serta usaha berterusan selaras dengan visi Jabatan ini untuk memberi perkhidmatan bertaraf dunia dan sebagai pusat kecemerlangan dalam bidang pengurusan aset dan pengurusan projek.

Aset yang diurus secara efisien dapat membantu kerajaan dalam pengurusan perbelanjaan yang optimum serta efektif selaras dengan Dasar Pengurusan Aset Kerajaan (DPAK), Manual Pengurusan Aset Menyeluruh (MPAM) dan Tatacara Pengurusan Aset Tak Alih (TPATA) Kerajaan. Ia memerlukan strategi yang komprehensif dalam menguruskan aset kerajaan sejajar dengan amalan terbaik yang diiktiraf di peringkat antarabangsa.

Kos Kitaran Hayat (KKH) ialah konsep penting dalam pengurusan aset kerana ia membolehkan Agensi memberi penekanan pada kos jangka panjang yang holistik. Pendekatan ini bukan sahaja mengambil kira kos projek (pembinaan) malah turut mempertimbangkan kos pemilikan termasuklah kos operasi & penyenggaraan dan projek pemuliharaan/pemuliharaan/ubah suai/naik taraf (PPUN) yang merupakan kos atau perbelanjaan yang paling signifikan sepanjang hayat aset tersebut.

Semoga garis panduan dan manual penggunaan ini dapatlah dimanfaatkan sepenuhnya dalam melaksanakan amanah dan tanggungjawab menguruskan aset Kerajaan dengan lebih baik. Syabas diucapkan kepada semua pihak yang terlibat sama ada secara langsung atau tidak langsung dalam menghasilkan garis panduan dan manual penggunaan GPKKH Versi 2.0.

Sekian, terima kasih.

**DATO' Ir. HJ ZULKIPLI BIN HJ NASRI**

Pengarah Kanan

Cawangan Perancangan Aset Bersepadu

Ibu Pejabat JKR Malaysia

Muka surat ini sengaja dibiarkan kosong.



# P R A K A T A



Assalamualaikum dan Selamat Sejahtera,

Garis Panduan Kos Kitaran Hayat (GPKKH) ini merupakan dokumen sokongan kepada Manual Pengurusan Aset Menyeluruh (MPAM) dan Tatacara Pengurusan Aset Tak Alih (TPATA). Dokumen ini diwujudkan untuk menjelaskan kaedah pelaksanaan dan penggunaan Kos Kitaran Hayat (KKH) dalam pengiraan kos sepanjang hayat aset bangunan dan infrastruktur sama ada baharu atau sedia ada yang diuruskan oleh Kerajaan.

Versi 1.0 telah diterbitkan pada tahun 2012. Peluasan mengenai pendekatan KKH dalam pengurusan aset telah pun dijalankan sejak itu. Hasilnya kebanyakan agensi kerajaan telah pun mempunyai kesedaran akan kebaikan dan kepentingan pendekatan KKH ini terutamanya dari aspek perancangan dan pengurusan kewangan jangka panjang. Kini, BPPA telah berjaya mengemas kini serta menambah baik Garis Panduan Kos Kitaran Hayat kepada versi 2.0 yang lebih komprehensif lengkap dengan Manual Penggunaan.

Besar harapan saya agar garis panduan dan manual penggunaan ini akan memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih berkesan dan menjadi sumber rujukan kepada semua pihak terutamanya yang terlibat dalam menguruskan aset (tak alih) kerajaan di Malaysia, ke arah pengurusan aset mahupun projek yang lebih mampan.

Akhir kata, saya merakamkan setinggi penghargaan kepada semua pihak yang memberikan sumbangan ke arah penerbitan garis panduan dan manual penggunaan ini dan semoga JKR amnya dan BPPA khususnya akan terus cemerlang pada tahun-tahun akan datang.

Sekian, terima kasih.

**Ir. MOHAMAD DARUS BIN SELAMAT**

Pengarah

Bahagian Perundingan Pengurusan Aset

Cawangan Perancangan Aset Bersepadu

Ibu Pejabat JKR Malaysia

Muka surat ini sengaja dibiarkan kosong.

# G L O S A R I

- Aliran Tunai  
(*Cash Flow*)
- Aliran pendapatan dan perbelanjaan dalam agensi bagi tempoh masa tertentu.
- Anuiti  
(*Annuity*)
- Pembayaran wang yang melibatkan jumlah yang berulang dalam jangka masa yang telah ditetapkan. Dalam garis panduan ini, anuiti adalah ditetapkan secara tahunan. Ia biasanya mengambil kira nilai masa terhadap wang seperti kadar keuntungan dan *Future Value*.
- Contoh anuiti adalah seperti kos operasi dan penyenggaraan tahunan, kos sewaan dan lain-lain.
- Aset
- Sumber yang dikawal oleh entiti, hasil daripada peristiwa lampau dan memberi manfaat ekonomi masa hadapan atau potensi perkhidmatannya dijangka mengalir ke dalam entiti.
- Diskaun
- Jumlah wang yang dikurangkan daripada harga (jumlah) asal.
- Elemen Kos Aset
- Kos-kos yang terkandung dalam KKH aset pada setiap fasa.
- Fasiliti
- Kemudahan atau perkhidmatan yang menyokong suatu proses/sistem/bisnes/aset. Contoh fasiliti bagi bangunan pejabat ialah kantin, tempat riadah, tempat letak kereta dan tandas awam.
- Inflasi
- Suatu kenaikan dalam tingkat harga umum barangan dan perkhidmatan dalam sesebuah ekonomi dari

semasa ke semasa. Dengan peningkatan tingkat harga umum, setiap unit mata wang cuma dapat membeli barangan dan perkhidmatan dalam jumlah yang kurang daripada sebelumnya.

Jangka Hayat Berguna  
(*Useful Life*)

- Jangkaan tempoh sesuatu aset atau komponen atau sistem atau teknologi atau bahan dapat berfungsi dalam memberi tahap perkhidmatan/prestasi yang ditetapkan oleh pemilik aset.

Jangka Hayat Ekonomik  
(*Economic Life*)

Jangkaan tempoh sesuatu aset yang mana mempunyai nilai ekonomi lebih besar daripada kos operasi dan penyenggaraan, atau kos terendah sebagai alternatif untuk memenuhi keperluan tertentu.

Jangka Hayat Maksimum  
(*Maximum Life*)

- Tempoh aset atau mana-mana bahagiannya dari mula ia siap dan diterima atau diguna hingga:
  - i) waktu akhir hayat perkhidmatannya, atau
  - ii) ia tidak boleh dibaiki lagi, atau
  - iii) keruntuhan fizikal mungkin berlaku, atau
  - iv) berlaku kegagalan atau keusangan yang berpunca antaranya daripada aspek fizikal, ekonomi, kefungasian, teknologi, sosial, perundangan/peraturan dan/atau trend semasa.

Jangka Hayat Perkhidmatan  
(*Service Life*)

- Jangkaan tempoh di mana bangunan, infrastruktur atau mana-mana bahagiannya boleh digunakan atau beroperasi sehingga akhir hayat selagi mana ia memenuhi keperluan prestasinya.

<p>Jangka Hayat Reka Bentuk (<i>Design Life</i>)</p>	<p>- Jangkaan tempoh sesuatu aset berupaya berfungsi dengan selamat mengikut spesifikasi teknikal yang ditetapkan dengan mengambil kira parameter tertentu termasuklah kebarangkalian persekitaran dan penggunaan yang boleh diterima tanpa memerlukan penggantian dan pembaikan yang besar.</p>
<p>Kadar Diskaun (<i>Discount Rate</i>)</p>	<p>- Kadar atau peratusan pengurangan yang digunakan untuk membawa kos masa depan ke nilai kini.</p>
<p>Kadar Faedah (<i>Interest Rate</i>)</p>	<p>- Kadar atau peratusan penambahan daripada harga pokok yang dibayar selama tempoh masa tertentu secara tahunan.</p>
<p>Kadar Kenaikan (<i>Escalation Rate</i>)</p>	<p>- Adalah kadar yang melibatkan kos tahunan yang berulang sehingga tahun kitaran hayat.</p>
<p>Kemerosotan (<i>Deterioration</i>)</p>	<p>- Berlaku apabila aset/komponen telah mencapai usia di mana kecekapan serta produktivitiyanya berkurangan dengan ketara.</p>
<p>Kerjasama Awam Swasta (<i>Public Private Partnership</i>)</p>	<p>- Satu bentuk kerjasama antara sektor awam dan sektor swasta di mana satu <i>stand alone business</i> diwujudkan, dibiayai dan diuruskan oleh sektor swasta sebagai satu pakej yang merangkumi pengurusan pembinaan, penyenggaraan, pembaikan dan penggantian aset dan kemudahan (<i>amenities</i>) awam meliputi bangunan, infrastruktur dan peralatannya.</p>
<p>Keusangan (<i>Obsolescence</i>)</p>	<p>Berlaku apabila terdapat alternatif yang lebih ekonomik sepanjang hayat perkhidmatan di pasaran atau adanya pilihan untuk berubah mengikut trend, teknologi, perundangan atau keperluan terkini.</p>

Kitaran Hayat Aset ( <i>Asset Life Cycle</i> )	- Fasa-fasa yang dilalui oleh sesuatu aset dalam jangka hayatnya, iaitu perancangan, pewujudan, penggunaan serta pelupusan.
Komponen	- Bahagian yang menjadikan satu subsistem. Bahagian tersebut adalah praktikal untuk dijadikan bahan sebagai alat ganti atau objek dalam arahan kerja penyenggaraan.
Kos Kitaran Hayat ( <i>Life Cycle Cost, LCC</i> )	- Jumlah kos yang dianggarkan bagi sesuatu aset pada keseluruhan fasa kitaran hayatnya merangkumi kos pemerolehan dan kos pemilikan.
Kos Modal Awalan ( <i>Initial Capital Cost</i> )	- Kos perolehan/pemilikan aset yang merangkumi kos perancangan, pemilikan tanah, reka bentuk, pembinaan dan lain-lain dalam fasa perolehan aset.
Kos Nominal ( <i>Nominal Cost</i> )	- Jangkaan perbelanjaan yang perlu dibayar pada masa depan yang mengambil kira segala faktor perubahan dalam harga antaranya akibat perubahan kecekapan, inflasi, deflasi, kemajuan teknologi dan sebagainya.
Kos Nyata ( <i>Real Cost</i> )	- Anggaran perbelanjaan dinilai pada tarikh asas pengiraan yang mempertimbangkan perubahan dalam harga akibat perubahan kecekapan, kemajuan teknologi dan sebagainya, tetapi tidak termasuk inflasi atau deflasi.
Kos Operasi ( <i>Operation Cost</i> )	- Kos yang terlibat dalam menguruskan aset dan fasiliti dalam fasa penggunaan yang merangkumi kos pentadbiran/pengurusan, pembekalan perkhidmatan, utiliti, buruh, alat ganti dan lain-lain.

Kos Pelupusan ( <i>Disposal Cost</i> )	- Kos yang berkaitan dengan pelupusan aset atau komponen atau sistem atau bahan pada akhir kitaran hayatnya, termasuklah sebarang obligasi bagi pemindahan aset atau bahagian berkenaan.
Kos Pemerolehan ( <i>Acquisition Cost</i> )	- Kos-kos awalan suatu aset atau mana-mana bahagiannya yang merangkumi kos-kos perancangan, reka bentuk dan pembinaan.
Kos Pemilikan ( <i>Sustaining Cost</i> )	- Kos-kos yang terlibat di sepanjang fasa penggunaan aset atau mana-mana bahagiannya sehingga fasa pelupusan yang merangkumi kos operasi, penyenggaraan, ubah suai dan/atau naik taraf, dan pelupusan.
Kos Penyenggaraan ( <i>Maintenance Cost</i> )	- Jumlah upah/gaji pekerja, bahan dan kos-kos berkaitan yang diperlukan untuk menyenggara aset atau mana-mana bahagiannya supaya ia dapat melaksanakan fungsinya.
Nilai Kini ( <i>Present Value/ Present Worth</i> )	- Sejumlah wang yang dibayar pada masa depan yang ditaksirkan pada hari ini pada kadar diskaun tertentu.
Nilai Kini Bersih ( <i>Net Present Value, NPV</i> )	- Jumlah perbezaan antara aliran wang keluar (kos pemerolehan dan kos pemilikan) dan aliran wang masuk yang dikira pada masa kini sepanjang kitaran hayat aset. NPV mengambil kira konsep <i>Time Value of Money</i> .

Nilai Masa Depan ( <i>Future Value</i> )	- Kos-kos yang berlaku pada masa depan iaitu kos pemilikan seperti kos operasi, kos penyenggaraan, kos penggantian, kos pelupusan dan kos-kos lain.
Nilai Masa Wang ( <i>Time Value of Money</i> )	- Sejumlah wang yang ada dalam tangan hari ini adalah lebih bernilai daripada wang yang dijangka diterima pada masa depan.
Pendapatan	- Jumlah wang yang diperoleh dalam tempoh tertentu sebagai hasil daripada mata pencarian, kerja yang dilakukan, sewa dan sebagainya. Hasil atau kos yang diperolehi adalah anuiti sepanjang tempoh tersebut.
Pulangan Daripada Pelupusan	- Sejumlah wang yang diberikan terhadap aset atau mana-mana bahagiannya pada akhir tempoh analisis KKH atau nilai pulangan hasil penjualan aset yang dilupuskan ( <i>scrapped items</i> ) pada waktu ia dilupuskan.
Sistem	- Satu set/kumpulan beberapa subsistem-subsistem yang saling melengkapi dan berfungsi bersama untuk memberi suatu perkhidmatan dalam suatu kategori aset khusus.
Subsistem	- Satu set/kumpulan beberapa komponen-komponen yang saling melengkapi untuk menjalankan fungsi tertentu.
Tarikh Asas Pengiraan ( <i>Base Date</i> )	- Titik masa di mana tempoh analisis KKH bermula dan pada ketika semua kos masa depan didiskaunkan. Semua kos berkaitan yang terakru sebelum Tarikh Asas Pengiraan tetapi selepas kajian kebolehlaksanaan adalah dianggap sebagai kos modal.



## Tempoh Analisis

- Tempoh masa yang ditetapkan untuk pengiraan dan analisis KKH. Tempohnya adalah dari tarikh (atau tahun) asas pengiraan yang dipersetujui hingga tarikh (atau tahun) tertentu akan datang. Sela masa bagi tempoh analisis KKH yang biasa digunakan adalah secara tahunan.

Muka surat ini sengaja dibiarkan kosong.

# SENARAI JADUAL

	<b>Kandungan</b>	<b>Muka surat</b>
Jadual 1	- Formula-formula asas untuk pengiraan KKH.	38
Jadual 2	- Alternatif-alternatif aset/komponen/reka bentuk untuk dipertimbangkan dalam analisis KKH.	69
Jadual 3	- Cadangan tempoh analisis KKH mengikut jenis aset.	71
Jadual 4	- Kos-kos tipikal yang diambil kira untuk analisis KKH.	72
Jadual 5	- Aktiviti analisis KKH.	76

# SENARAI CARTA

	<b>Kandungan</b>	<b>Muka surat</b>
Carta 1	- Carta Aliran Proses Pelaksanaan KKH oleh Agensi	77
Carta 2	- Carta Aliran Proses Pengiraan KKH Sebagai Kes Asas	78
Carta 3	- Carta Aliran Proses Pengiraan KKH Untuk Perbandingan Alternatif	79

Muka surat ini sengaja dibiarkan kosong.

# SENARAI RAJAH

	<b>Kandungan</b>	<b>Muka surat</b>
Rajah 1	- Roda Kitaran Hayat Aset (KHA).	29
Rajah 2	- Roda Kos Kitaran Hayat (KKH) Aset.	30
Rajah 3	- Contoh pentaksiran kos-kos pada tarikh asas pengiraan untuk membandingkan KKH bagi alternatif-alternatif yang dikenal pasti.	35
Rajah 4	- Kos-kos bagi suatu aset yang diambil kira bagi pengiraan KKH.	36
Rajah 5	- Nilai Kini Bersih ( <i>Net Present Value</i> , NPV).	41
Rajah 6	- <i>Future Value</i> .	42
Rajah 7	- <i>Present Value</i> .	44
Rajah 8	- <i>Future Value</i> ( $F_A$ ) bagi Anuiti.	48
Rajah 9	- <i>Present Value</i> ( $P_A$ ) bagi Anuiti.	52
Rajah 10	- Analisis KKH bagi suatu aset dari Fasa Perancangan hingga Fasa Pelupusan.	59
Rajah 11	- Enam (6) langkah asas bagi analisis KKH.	68
Rajah 12	- Gambaran perbezaan antara kos keseluruhan hayat dan kos kitaran hayat.	81

Muka surat ini sengaja dibiarkan kosong.

# SINGKATAN

BIM	-	<i>Building Information Modelling</i>
BS	-	<i>British Standards</i>
CAPEX	-	<i>Capital Expenditures</i>
CIDB	-	<i>Construction Industry Development Board, Malaysia</i>
FV	-	<i>Future Value</i>
GGP	-	Perolehan Hijau Kerajaan
GITA	-	<i>Green Investment Tax Allowance</i>
GITE	-	<i>Green Income Tax Exemption</i>
GLC	-	<i>Government-Linked Company</i>
HODT	-	Ketua Pasukan Reka Bentuk/Perolehan
HOPT	-	Ketua Pasukan Projek
ISO	-	<i>International Organization for Standardization</i>
JANM	-	Jabatan Akauntan Negara Malaysia
JHB	-	Jangka Hayat Berguna
JHE	-	Jangka Hayat Ekonomi
JHM	-	Jangka Hayat Maksimum
JHP	-	Jangka Hayat Perkhidmatan
JHR	-	Jangka Hayat Reka Bentuk
JKR	-	Jabatan Kerja Raya Malaysia
JPAK	-	Jawatankuasa Pengurusan Aset Kerajaan
JPM	-	Jabatan Perdana Menteri
JPPN	-	Jawatankuasa Perancang Pembangunan Negara
KASA	-	Kementerian Alam Sekitar dan Air
KHA	-	Kitaran Hayat Aset
KKH	-	Kos Kitaran Hayat
MGTC	-	<i>Malaysian Green Technology And Climate Change Corporation</i>
MOF	-	Kementerian Kewangan Malaysia
NPV	-	<i>Net Present Value</i>
OPEX	-	<i>Operating Expenditures</i>
PAM	-	Pengurusan Aset Menyeluruh
PFI	-	<i>Private Finance Initiative</i>

PGC	-	<i>Putrajaya Committee on GLC High Performance</i>
POF	-	Pegawai Operasi Fasilitas
PP	-	Pegawai Penguasa (Projek Pembinaan)
PPP	-	<i>Public-Private Partnership</i>
PPUN	-	Pemulihan/Pemuliharaan/Ubah Suai/Naik Taraf
PTF	-	Pegawai Teknikal Fasilitas
PV/PW	-	<i>Present Value/Present Worth</i>
SMLCC	-	<i>The Standardized Method of Life Cycle Costing for Construction Procurement</i>
UKAS	-	Unit Kerjasama Awam Swasta, Jabatan Perdana Menteri
UPE	-	Unit Perancang Ekonomi, Jabatan Perdana Menteri
WLC	-	<i>Whole Life Cost (Kos Keseluruhan Hayat)</i>



# KANDUNGAN

<b>PENGHARGAAN</b>	<b>1</b>
<b>SEKAPUR SIREH</b>	<b>3</b>
<b>PRAKATA</b>	<b>5</b>
<b>GLOSARI</b>	<b>7</b>
<b>SENARAI JADUAL</b>	<b>15</b>
<b>SENARAI CARTA</b>	<b>15</b>
<b>SENARAI RAJAH</b>	<b>17</b>
<b>SINGKATAN</b>	<b>19</b>
<b>KANDUNGAN</b>	<b>21</b>
<b>1.0 LATAR BELAKANG</b>	<b>24</b>
<b>2.0 OBJEKTIF</b>	<b>25</b>
<b>3.0 SKOP</b>	<b>25</b>
<b>4.0 PERUNDANGAN DAN PEKELILING BERKAITAN</b>	<b>25</b>
<b>5.0 PRINSIP AM</b>	<b>27</b>
<b>5.1 Pengenalan</b>	<b>27</b>
<b>5.2 Kitaran Hayat Aset</b>	<b>29</b>
<b>5.3 Prinsip Asas</b>	<b>34</b>
<b>5.4 Standard Dan Definisi</b>	<b>35</b>
<b>6.0 PENGIRAAN</b>	<b>37</b>
<b>6.1 Formula Asas</b>	<b>37</b>
<b>6.2 Teknik Pengiraan</b>	<b>38</b>
<b>6.3 Pemboleh Ubah</b>	<b>56</b>
<b>6.4 Tempoh Analisis (<i>M</i>) dalam Pengiraan KKH</b>	<b>56</b>
<b>6.5 Tarikh Asas Pengiraan</b>	<b>58</b>
<b>6.6 Kos Nyata dan Kos Nominal</b>	<b>59</b>
<b>6.7 Nilai Masa Wang, Pendiskaunan dan Inflasi</b>	<b>60</b>
<b>7.0 PELAKSANAAN</b>	<b>61</b>
<b>7.1 Penggunaan Tipikal Pendekatan Kos Kitaran Hayat</b>	<b>61</b>
<b>7.2 Tahap Anggaran</b>	<b>63</b>
<b>7.3 Maklumat dan Sumber Data</b>	<b>64</b>
<b>7.4 Asas Analisis KKH</b>	<b>68</b>

7.5	Proses Pelaksanaan oleh Agensi	77
7.6	Proses Pengiraan	78
7.7	Pelaporan	80
8.0	<b>PERTIMBANGAN</b>	<b>81</b>
8.1	Kos Keseluruhan Hayat	81
8.2	Keperluan Pemilik/Pengguna Semasa Perolehan	82
8.3	Penilaian Aset/Projek/Program Alternatif	82
8.4	Risiko dan Ketidakpastian	83
8.5	Penandaarasan	85
8.6	Penyimpanan Rekod	85
9.0	<b>PENUTUP</b>	<b>86</b>
	<b>RUJUKAN</b>	<b>86</b>
	<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	<b>88</b>
	LAMPIRAN JKR.KKH.1	90
	LAMPIRAN JKR.KKH.2	95
	LAMPIRAN JKR.KKH.3	99
	LAMPIRAN JKR.KKH.4	102
	LAMPIRAN JKR.KKH.5	107
	LAMPIRAN JKR.KKH.6	108
	LAMPIRAN JKR.KKH.7	111
	LAMPIRAN JKR.KKH.8	112
	LAMPIRAN JKR.KKH.9	114
	LAMPIRAN JKR.KKH.10	115
	LAMPIRAN JKR.KKH.11	124

Muka surat ini sengaja dibiarkan kosong.

## 1.0 LATAR BELAKANG

Aset merupakan instrumen penting kepada penyampaian perkhidmatan yang diberikan sama ada secara langsung atau tidak langsung. Setiap aset mempunyai kitaran hayat dan setiap kitaran mempunyai implikasi kewangan kepada pemilik aset. Saban tahun, kerajaan memperuntukkan sejumlah bajet yang besar sama ada bagi tujuan pembangunan aset baharu mahupun operasi & penyenggaraan aset sedia ada. Keperluan perbelanjaan ini akan terus meningkat dari tahun ke tahun seiring dengan pertambahan aset baharu. Penyenggaraan, pemulihan dan pembaikan aset lama juga mungkin memerlukan perbelanjaan yang lebih besar.

Dasar Pengurusan Aset Kerajaan (DPAK) telah menetapkan bahawa setiap agensi hendaklah memberi penekanan kepada konsep, prinsip dan amalan Pengurusan Aset Menyeluruh (PAM) berdasarkan nilai faedah seluruh kitaran hayat aset (KHA) dalam menguruskan aset kerajaan. Penggunaan aset secara optimum dengan kos yang efektif merangkumi ciri-ciri mesra alam sekitar dan kecekapan tenaga adalah antara fokus utama pendekatan PAM yang berpotensi memanjangkan jangka hayat aset dan menjimatkan perbelanjaan kerajaan. Pendekatan Kos Kitaran Hayat (KKH) pada asasnya adalah penting dalam meningkatkan keberkesanan strategi PAM.

Di samping itu, inisiatif Perolehan Hijau Kerajaan (GGP) telah mula dilaksanakan secara berperingkat sejak tahun 2013 bagi menyokong Dasar Teknologi Hijau Negara yang dilancarkan pada tahun 2009. Inisiatif GGP menyasarkan penjimatan kewangan jangka panjang, mengurangkan beban bajet awam, merangsang pertumbuhan hijau, dan meningkatkan daya saing industri tempatan. Setiap agensi kerajaan dikehendaki memastikan bahawa pelaksanaan GGP adalah menggunakan peruntukan sedia ada tanpa sebarang peruntukan tambahan daripada Agensi Pusat. Dalam hal ini, agensi kerajaan adalah juga disarankan mengguna pakai instrumen KKH dalam membantu membuat keputusan perolehan yang lebih berkesan dan mendapat nilai faedah terbaik.

## **2.0 OBJEKTIF**

Dokumen ini diwujudkan untuk memberi panduan penggunaan bagi pelaksanaan pengiraan Kos Kitaran Hayat (KKH) sebagai teknik dalam usaha mengoptimumkan jumlah keseluruhan perbelanjaan kos bagi pembangunan, pemilikan dan penyenggaraan aset bangunan atau infrastruktur awam baharu dan sedia ada yang diuruskan oleh kerajaan.

## **3.0 SKOP**

Aset bangunan dan infrastruktur di bawah tanggungjawab dan kawalan agensi kerajaan.

## **4.0 PERUNDANGAN DAN PEKELILING BERKAITAN**

### **4.1 KKH dalam Pengurusan Aset dan Fasiliti Kerajaan/Awam**

- a. Urus Setia JPAK. (2021). Dasar Pengurusan Aset Kerajaan (DPAK) Versi 2.0. Jabatan Kerja Raya Malaysia.
- b. Urus Setia JPAK. (2021). Manual Pengurusan Aset Menyeluruh Kerajaan (MPAM) Versi 2.0. Jabatan Kerja Raya Malaysia.
- c. Arahan dan pekeliling kerajaan semasa yang berkuat kuasa.

### **4.2 KKH dalam Pengurusan Nilai**

- a. UPE. (2011). Panduan Pelaksanaan Pengurusan Nilai dalam Program/Projek Kerajaan. Jabatan Perdana Menteri, Putrajaya, Malaysia.
- b. UPE. (2015). Pekeliling Unit Perancang Ekonomi, Jabatan Perdana Menteri Bil. 1 Tahun 2015: Penambahbaikan Pelaksanaan Pengurusan Nilai dan Garis Panduan dan Peraturan Bagi

Perancangan Bangunan Dalam Program/Projek Kerajaan Persekutuan. Jabatan Perdana Menteri, Putrajaya, Malaysia.

#### **4.3 KKH dalam Pengurusan Bangunan Hijau/Lestari**

- a. Greenbuildingindex Sdn. Bhd. (2022). *Green Building Index*.
- b. MOF, KASA & MGTC. (2020). *Garis Panduan Perolehan Hijau Kerajaan (GGP) 3.0*. Malaysian Green Technology and Climate Change Centre.
- c. MGTC. *Green Investment Tax Allowance (GITA) & Green Income Tax Exemption (GITE) Incentives*. Kementerian Alam Sekitar dan Air.

#### **4.4 KKH dalam Sistem Perolehan Buku Merah Syarikat Berkaitan Kerajaan (GLC)**

- a. PGC. (2006). *The Red Book: Procurement Guidelines and Best Practices*.
- b. PGC. (2006). *Review and revamp document: "Red Book" on Policies and Practice*.

#### **4.5 KKH dalam *Building Information Modelling* (BIM)**

- a. CIDB. (2016). *Malaysia Building Information Modelling Report 2016*.
- b. CIDB. (2018). *Handbook for the Implementation of Building Information Modelling in Construction Industry Transformation Programme 2016-2020*.

#### **4.6 KKH dalam Polisi PPP/PFI**

- a. UKAS. (2009). *Garis Panduan Kerjasama Awam-Swasta (Public Private Partnership)*.
- b. UKAS. (2010). *Unit Kerjasama Awam Swasta (UKAS), Jabatan Perdana Menteri: Background. Paper presented at Malaysia's Public-Private Partnership Seminar (2010) organised by*

*Procurement & Project Delivery, System Research Unit, Kulliyah of Arcitecture and Environmental Design, International Islamic University Malaysia in collaboration with Public-Private Partnership Unit, Prime Minister Department, Selangor.*

- c. UKAS. (2010). *Public Private Partnership (PPP) in Malaysia. Paper presented at the 56th MBAM Annual General Meeting, Master Builders Association of Malaysia (MBAM) organized by MBAM, Kuala Lumpur.*

#### **4.7 KKH dalam Transformasi Pembinaan Digital**

- a. CIDB (2020). *Construction 4.0 Strategic Plan (2021-2025): Gearing Up for the Fourth Industrial Revolution.*

## **5.0 PRINSIP AM**

### **5.1 Pengenalan**

Garis panduan ini menerangkan konsep asas dan panduan mengenai pelaksanaan teknik KKH dalam proses penentuan dan pengiraan jumlah kos yang optimum pada mana-mana fasa KHA. KKH di bawah skop pengurusan aset kerajaan adalah mengambil kira semua kos yang berkaitan pemerolehan dan pemilikan sesuatu aset (tidak termasuk pendapatan, keuntungan atau kutipan hasil perkhidmatan kerajaan) dalam tempoh masa yang ditentukan (tempoh analisis).

KKH adalah salah satu instrumen untuk membantu menilai prestasi kos bagi suatu aset terutamanya dalam fasa pewujudan dan penggunaan yang bertujuan untuk memudahkan pilihan di mana terdapatnya alternatif untuk mencapai objektif pemilik aset. Setiap alternatif bukan sahaja berbeza pada kos awalnya, tetapi juga dalam kos pengoperasian atau penggunaan berikutnya. Setiap alternatif tersebut akan dibandingkan dengan parameter yang sama.

Hasil analisis atau pengiraan KKH boleh digunakan untuk pelbagai tujuan yang berbeza-beza, misalnya:

- Sebagai analisis awal untuk menentukan keputusan pembangunan strategik, atau salah satu proses dalam penyediaan bajet.  
Contoh: Untuk menyokong keputusan sama ada meneruskan atau tidak dengan sesuatu projek, untuk membandingkan alternatif strategik projek tersebut atau untuk menetapkan atau menguji bajet dan had kemampuannya.
- Untuk membantu dalam pemilihan alternatif pembangunan dan pengubahsuaian yang dikenal pasti.  
Contoh: Sama ada memilih pembinaan bangunan baharu berbanding pengubahsuaian bangunan sedia ada atau membandingkan pelbagai alternatif penyelesaian reka bentuk dan pembinaan bagi sesebuah projek.
- Untuk menilai alternatif reka bentuk terperinci pada peringkat elemen, sistem dan komponen.  
Contoh: Pemilihan reka bentuk sistem penyaman udara jenis berpusat atau jenis individu.
- Untuk menentukan strategi penyenggaraan dan penggantian kitaran hayat (*lifecycle replacement*) yang optimum.  
Contoh: Strategi penyenggaraan dan penggantian sistem lif penumpang dalam hospital.
- Untuk menganalisis strategi penempatan semula.  
Contoh: Sama ada membina aset baharu atau menyewa atau membaik pulih aset sedia ada bagi memenuhi keperluan fungsi baharu organisasi atau penempatan semula kakitangan.

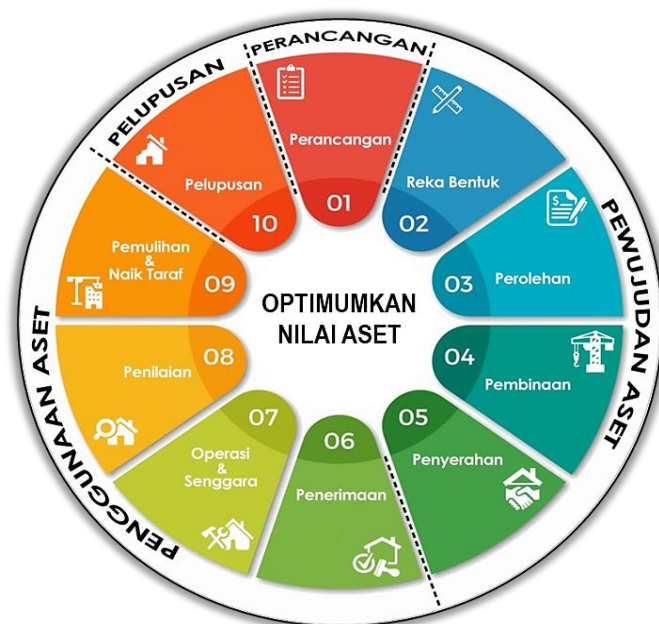


- Untuk menentukan, mengawal dan menyokong keperluan dana.  
Contoh: Membiayai dan mengawal perbelanjaan untuk program/aktiviti penyenggaraan dan modal penggantian yang dirancang pada masa depan.
- Untuk jaminan pengurusan aset/projek atau pengauditan kos.
- Untuk dipertimbangkan sebagai sebahagian daripada penilaian alam sekitar atau kelestarian aset/projek.

## 5.2 Kitaran Hayat Aset

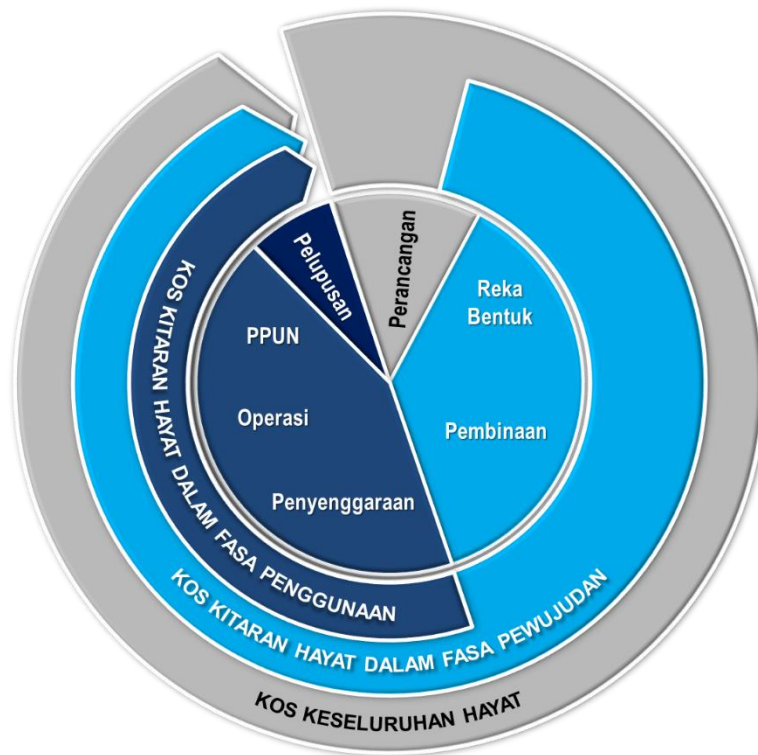
Pengurusan Aset Menyeluruh (PAM) merupakan pendekatan di mana aset diurus secara sistematik, holistik, lestari dan mengambil kira Kos Kitaran Hayat (KKH) untuk mencapai faedah aset secara optimum melalui keseluruhan Kitaran Hayat Aset (KHA).

KHA adalah turutan fasa atau peringkat yang terlibat dalam pengurusan aset. Ia bermula dengan fasa perancangan apabila keperluan untuk aset dikenal pasti dan berterusan sepanjang hayat bergunanya hingga pelupusan pada akhirnya seperti yang digambarkan pada **Rajah 1**.



**Rajah 1:** Roda Kitaran Hayat Aset (KHA).

**Rajah 2** pula menunjukkan bagaimana dan di mana KKH adalah relevan dalam KHA (bangunan/infrastruktur) yang dibina, khususnya semasa perancangan projek, reka bentuk, pembinaan dan penggunaan aset tersebut.



**Rajah 2:** Roda Kos Kitaran Hayat (KKH) Aset.  
(kemas kini daripada BS ISO 15686-5)

### **Fasa 1: Perancangan**

**Keperluan untuk aset baharu dikenal pasti, dirancang dan disediakan.**

Fasa **perancangan** dalam pengurusan KHA adalah yang paling penting di mana pihak-pihak berkepentingan mempunyai pengaruh paling besar ke atas aset pada kos yang paling rendah. Pada masa ini, aset hanya di atas kertas yang membolehkan pelbagai idea serta perubahan dibuat dengan mudah berbanding setelah ia siap dibina atau dipasang.

Beberapa alternatif aset yang mungkin mampu memenuhi dan mengekalkan tahap perkhidmatan yang diinginkan harus dikenal pasti, dinilai dan dibandingkan KKHnya.

Pengenalpastian alternatif aset tidak terbatas dengan pembinaan dan pemasangan baharu semata-mata. Pemerolehan aset dengan cara membeli dan mengubah suai aset siap bina di lokasi-lokasi berbeza atau membeli dan memasang sistem/komponen/bahan terpakai juga merupakan alternatif-alternatif yang boleh dipertimbangkan. Konsep hijau dan aspek kebolehsenggaraan adalah antara ciri-ciri aset yang sangat ideal dalam mendapatkan KKH yang terendah.

Antara aktiviti dalam fasa perancangan yang mungkin mempunyai kos bagi tujuan analisis KKH ialah kajian kebolehlaksanaan, kajian impak terhadap alam sekitar, siasatan tanah, bengkel pengurusan nilai dan sebagainya.

### **Fasa 2: Pewujudan**

**Aset tersebut diwujudkan dan dimiliki melalui proses pewujudan yang ditetapkan.**

Keputusan atau output **reka bentuk** boleh memberi kesan terhadap kos dalam semua fasa KHA. Menggunakan teknik KKH, pemilihan sistem, komponen dan bahan yang berkualiti serta tahan lama akan menurunkan jumlah KKH apabila risiko kegagalan dan kekerapan penyenggaraan atau penggantian dapat diminimumkan. Alternatif reka bentuk yang bercirikan kebolehsenggaraan pula berpotensi memudahkan aktiviti pemeriksaan dan penyenggaraan seterusnya mengurangkan lagi kos dalam fasa penggunaan kelak.

Aktiviti reka bentuk itu sendiri sama ada dilakukan secara dalaman oleh agensi atau lantikan perunding swasta pada umumnya mempunyai

kos yang diambil kira dalam analisis KKH. Kos tersebut adalah meliputi gaji, upah, fi perunding, peratusan keuntungan tertentu dan sebagainya.

Kos **pembinaan** aset atau **pembelian dan pemasangan** apa-apa sistem/komponen merupakan bahagian yang terbesar daripada jumlah kos pemerolehan (atau kos awalan) bagi pengiraan KKH. Kos pembinaan aset yang dipilih mungkin lebih tinggi berbanding dengan alternatif-alternatif lain tetapi ia mungkin adalah alternatif yang memberikan jumlah KKH yang paling rendah.

Oleh itu, perhatian harus diberikan semasa pembinaan untuk memastikan pencapaian kualiti yang telah direka bentuk di samping mengekalkan KKH yang telah dipersetujui sebagaimana asalnya. Sebarang cadangan perubahan semasa pembinaan sedang berjalan harus disertakan dengan analisis KKH yang terkini untuk dipertimbangkan, difahami akan manfaat atau implikasinya dan dipersetujui terutamanya oleh pemilik aset.

### **Fasa 3: Penggunaan**

**Aset diterima, dioperasi, disenggara, dibaik pulih, dipulihara, diubah suai dan/atau dinaik taraf mengikut keperluan serta tertakluk kepada penilaian aset.**

Laporan analisis KKH yang dilaksanakan semasa fasa perancangan dan pewujudan harus dijadikan sebagai rujukan dan panduan oleh pengurus aset untuk merancang dan menyediakan jadual aktiviti serta bajet tahunan bagi operasi, penyenggaraan/penggantian, PPUN dan pelupusan aset atau mana-mana bahagiannya.

Penyenggaraan dan penggantian harus dirancang dan diurus sebaiknya supaya agensi terhindar daripada pelbagai isu seperti kerosakan yang tidak dijangka, masa henti (*downtime*) yang lama dan penyenggaraan

kecemasan yang terlalu kerap hingga menyukarkan kawalan perbelanjaan.

Pada asasnya, pendekatan KKH menekankan aspek penyenggaraan pencegahan. Kos **operasi dan penyenggaraan** bagi analisis KKH diperolehi berdasarkan jangkaan keperluan sumber manusia, anggaran penggunaan tenaga (elektrik), jadual penyenggaraan dan penggantian dan pelbagai maklumat lain berkaitan penggunaan aset.

Sebarang kerja pembaikan aset/sistem/komponen sedia ada boleh dibayar dengan kaedah kewangan biasa oleh agensi atau pengurus aset menggunakan peruntukan semasa yang diterima. Namun, **penggantian** mana-mana aset/sistem/komponen sebaiknya dilaksanakan menggunakan teknik KKH yang memerlukan beberapa alternatif dikenal pasti terlebih dahulu seterusnya dinilai dan dibanding.

**PPUN** dan anggaran kosnya boleh dirancang untuk dilaksanakan selepas suatu tempoh tertentu semasa membuat analisis KKH. Walau bagaimanapun, pelaksanaan sebenar adalah sebaiknya tertakluk pada hasil penilaian prestasi dan keadaan aset. Sebagaimana kerja penggantian, PPUN juga sebaiknya dilaksanakan dengan menggunakan teknik KKH yang mana beberapa alternatif dikenal pasti, dinilai dan dibanding lebih-lebih lagi semasa peringkat perancangan dan reka bentuknya.

#### **Fasa 4: Pelupusan**

**Penggunaan aset dihentikan apabila perkhidmatan tidak diperlukan lagi atau tidak ekonomik digunakan.**

Apabila aset atau mana-mana bahagiannya perlu diganti atau telah mencapai **akhir hayat bergunanya**, agensi boleh melupusnya dengan cara memindah milik, menjual, meroboh, menyahpasang, memusnah dan sebagainya. Selain kos untuk meroboh dan membersihkan tapak, hasil

atau pulangan kepada pemilik aset daripada jualan aset atau barangan kitar semula juga boleh diambil kira dalam analisis KKH.

### 5.3 Prinsip Asas

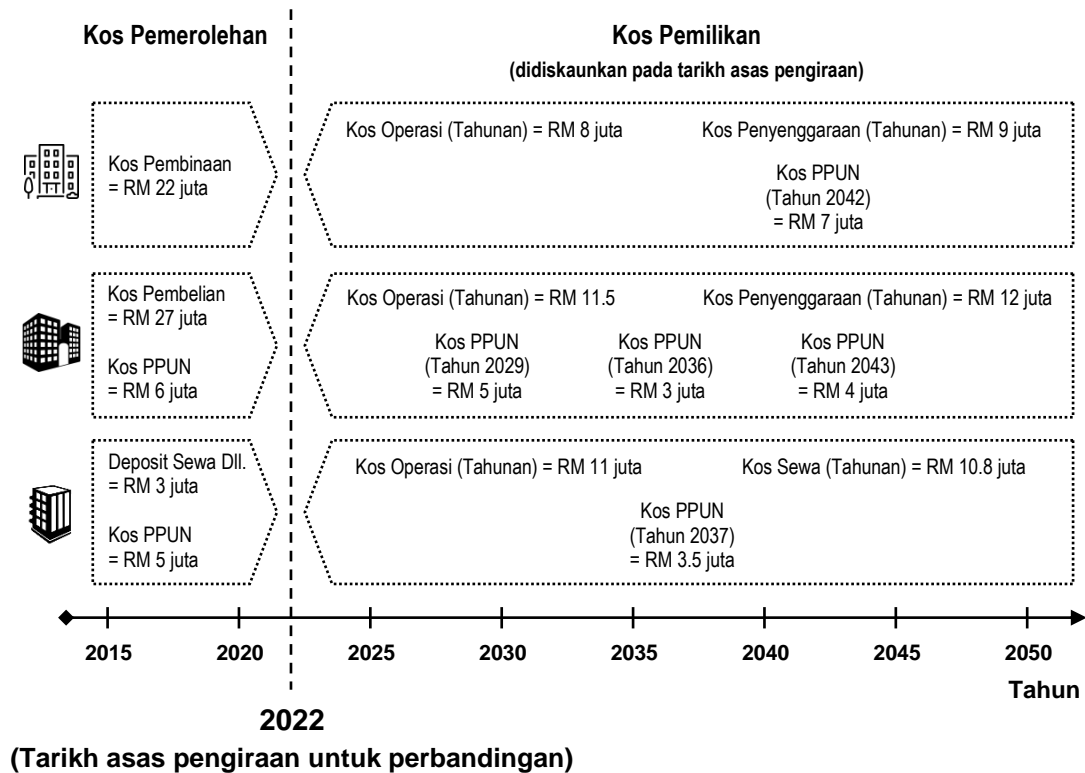
Analisis atau pengiraan KKH merupakan satu bentuk penilaian ekonomi yang dijadikan sebagai salah satu input dalam proses membuat keputusan dalam pengurusan aset. Proses membuat keputusan harus mempertimbangkan input-input lain seperti penilaian alam sekitar, penilaian reka bentuk, penilaian keselamatan, penilaian kefungsiian dan penilaian pematuhan perundangan dan peraturan.

Analisis atau pengiraan hendaklah pada tahap perincian yang bersesuaian mengikut keperluan analisis serta fasa aset. Sebarang skop kos yang disertakan, dibataskan atau dikecualikan bagi analisis KKH hendaklah ditentukan dan dipersetujui oleh pemilik pada peringkat awal.

Bagi tujuan membandingkan mana-mana alternatif dengan kos dan masa yang berbeza, kos-kos tersebut perlu ditaksirkan pada suatu titik masa yang sama dalam garis masa analisis. Ini adalah proses mendiskaunkan kos-kos masa depan ke suatu tarikh asas pengiraan yang ditetapkan sebagaimana yang akan dijelaskan dalam **Seksyen 6.5**.

Pengiraan KKH aset yang optimum memerlukan penggunaan data sejarah seperti keadaan, prestasi, penyenggaraan, risiko dan kos. Oleh itu, data mesti dikumpul dan digunakan untuk memacu pembuatan keputusan yang efektif. Walau apapun, KKH merupakan suatu anggaran kos berdasarkan andaian bahawa aset dioperasikan dan disenggara sepertimana yang dirancang. Dana yang mencukupi membolehkan aset berfungsi pada tahap perkhidmatan yang diperlukan sepanjang

hayatnya. Tanpa dana dan penyenggaraan yang sepatutnya, aset mungkin gagal/usang sebelum waktunya dan mengurangkan keberkesanan kos keseluruhan.



Nota:

	Alternatif 1	Membina baharu bangunan pejabat.
	Alternatif 2	Membeli bangunan pejabat sedia ada dan mengubah suai dalaman bangunan tersebut.
	Alternatif 3	Menyewa bangunan pejabat sedia ada dan mengubah suai dalaman bangunan tersebut.

**Rajah 3:** Contoh pentaksiran kos-kos pada tarikh asas pengiraan untuk membandingkan KKH bagi alternatif-alternatif yang dikenal pasti.

#### 5.4 Standard Dan Definisi

Kandungan dalam BS ISO 15686-5: Kos Kitaran Hayat adalah merangkumi prinsip, proses, pengiraan dan definisi utama bagi KKH.

Di samping itu, Kaedah Piawai Pengambilan Kos Kitaran Hayat untuk Perolehan Pembinaan (*The Standardized Method of Life Cycle Costing for Construction Procurement, SMLCC*) juga menjadi rujukan pelengkap kepada BS ISO 15686-5 yang memberikan peraturan terperinci untuk mengukur KKH.

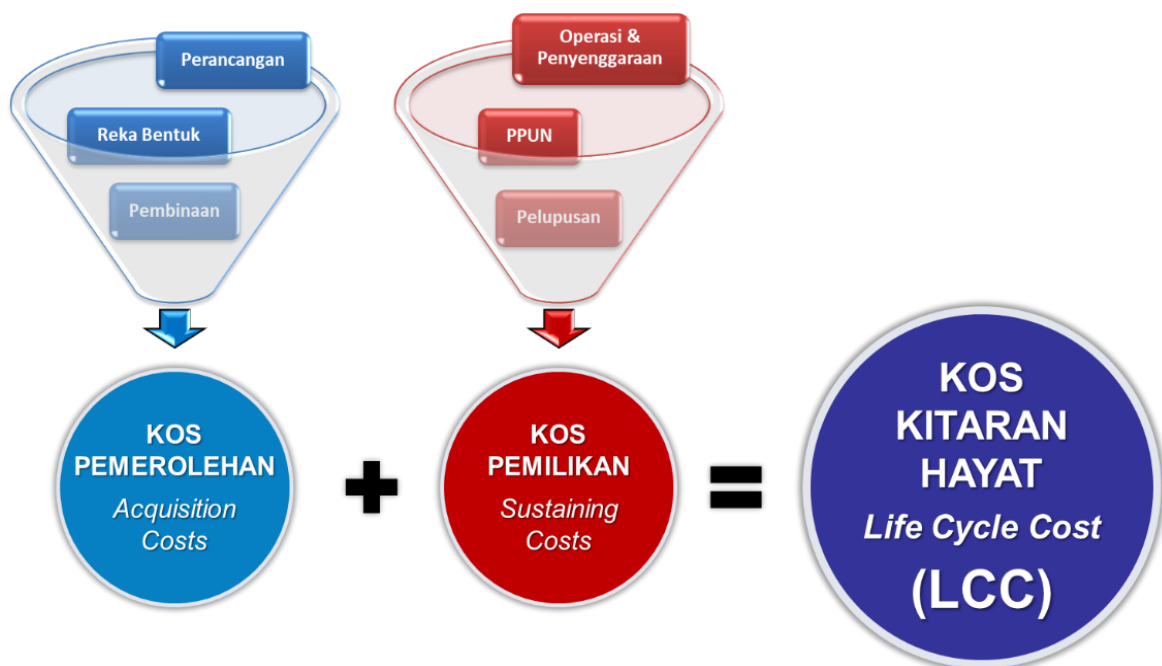
Definisi utama yang dipetik daripada Standard Antarabangsa, BS ISO 15686-5: Kos Kitaran Hayat adalah seperti berikut:

**Kos kitaran hayat (*Life cycle cost – LCC*) adalah 'kos sesuatu aset atau mana-mana bahagian sepanjang kitaran hayatnya yang memenuhi keperluan prestasi'.**

(BS ISO 15686-5:2017, 3.1.7)

**Pengiraan KKH (*Life cycle costing*) adalah 'metodologi untuk penilaian ekonomik kos kitaran hayat secara sistematik bagi suatu tempoh analisis dan dalam skop yang dipersetujui'.**

(BS ISO 15686-5:2017, 3.1.8)



**Rajah 4:** Kos-kos bagi suatu aset yang diambil kira bagi pengiraan KKH.



Secara mudahnya, KKH ialah '**jumlah kos yang dianggarkan bagi sesuatu aset pada keseluruhan fasa kitaran hayatnya merangkumi kos pemerolehan dan kos pemilikan**'.

**Kos pemerolehan** merujuk kepada kos-kos awalan suatu aset atau mana-mana bahagiannya yang merangkumi kos-kos perancangan, reka bentuk dan pembinaan. Semua kos tersebut perlu dibelanjakan oleh pemilik aset bagi menyedia atau mendapat milikan aset melalui kaedah bina baharu, beli siap, ambil alih dan sebagainya. Sebarang kos tambahan yang terikat secara langsung dengan proses pemerolehan juga boleh dimasukkan, contohnya kos kajian, perunding, pengambilan balik tanah, penempatan semula (penduduk sedia ada), pengangkutan, pemasangan, cukai dan lain-lain.

**Kos pemilikan** pula ialah kos-kos yang terlibat di sepanjang fasa penggunaan aset atau mana-mana bahagiannya sehingga fasa pelupusan yang merangkumi kos operasi, penyenggaraan, ubah suai dan naik taraf, dan pelupusan. Semua kos tersebut termasuklah sebarang kos tambahan yang terikat secara langsung dengannya perlu dibelanjakan oleh pemilik aset untuk mengekalkan fungsi aset dalam memberi tahap perkhidmatan yang ditetapkan sehingga akhir hayatnya.

Kos-kos pemerolehan dan pemilikan yang boleh dipertimbangkan dalam analisis/pengiraan KKH adalah disenaraikan pada **Jadual 4** di bawah **Seksyen 7.4.4**.

## 6.0 PENGIRAAN

### 6.1 Formula Asas

Formula asas untuk pengiraan KKH adalah diberikan dalam **Jadual 1**.  $NPV$ ,  $P$  dan  $P_A$  merupakan formula yang paling kerap digunakan.

**Jadual 1:** Formula-formula asas untuk pengiraan KKH.

Output Kiraan	Formula
Net Present Value (NPV)	$Kos\ Pemerolehan + \sum_{t=1}^{t=n} \frac{Perbelanjaan\ pada\ tahun\ t}{(1+i)^t}$
Future Value (F)	$P(1+i)^n$
Future Value of an Annuity (F <sub>A</sub> )	$A \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$
Present Value (P)	$\frac{F}{(1+i)^n} = F(1+i)^{-n}$
Present Value of an Annuity (P <sub>A</sub> )	$A \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right]$

di mana,

- A** : Nilai anuiti  
**t** : Masa dalam tahun  
**n** : Bilangan tahun (atau tahun ke- **n**)  
**i** : Kadar faedah/diskaun

## 6.2 Teknik Pengiraan

Pengiraan KKH boleh dilakukan dengan mana-mana daripada tiga (3) praktis berikut:

- a) Secara manual
  - Mengira KKH secara terus menggunakan formula yang dinyatakan di **Seksyen 6.1**.
  - Boleh menggunakan kadar faedah/diskaun, **i** dalam bentuk nombor perpuluhan.

- Perlu berhati-hati dan teliti apabila memasukkan nilai/angka ke dalam formula yang lebih kompleks (*Future Value of an Annuity* dan *Present Value of an Annuity*) bagi mengelakkan kesilapan.
- Hasil kiraan adalah dengan ketepatan yang tinggi iaitu sehingga nilai sen.

b) Menggunakan Jadual Faktor (**LAMPIRAN JKR.KKH.10**)

- Bahagian formula yang mengandungi anu  $n$  dan  $i$  dipermudahkan menjadi nilai pekali dengan kumpulan faktor P/F, P/A, F/P, F/A.
- Jadual Faktor disusun mengikut keutamaan kadar faedah/diskaun,  $i$  (2%, 3%, 4% dan seterusnya) untuk mencari nilai pekali pada tahun,  $n$  (1, 2, 3, dan seterusnya) di bawah kumpulan faktor yang dikehendaki.
- Pengiraan lebih mudah dengan risiko kesilapan yang rendah.
- Hasil kiraan adalah dengan ketepatan pada nilai Ringgit.

c) Menggunakan Jadual Kewangan bagi Nilai Masa Wang (**LAMPIRAN JKR.KKH.11**)

- Bahagian formula yang mengandungi anu  $n$  dan  $i$  dipermudahkan menjadi nilai pekali tanpa kumpulan faktor.
- Jadual Kewangan disusun mengikut keutamaan Output Kiraan (sepertimana di **Seksyen 6.1**) untuk mencari nilai pekali pada kadar faedah/diskaun,  $i$  (1%, 2%, 3%, dan seterusnya) dan pada tahun,  $n$  (1, 2, 3, dan seterusnya) yang dikehendaki.
- Pengiraan lebih mudah dengan risiko kesilapan yang rendah.
- Hasil kiraan adalah dengan ketepatan pada nilai Ringgit.

6.2.1 Asas pengiraan KKH adalah seperti berikut:

$$KKH = \text{Kos Pemerolehan} + \text{Kos Pemilikan} \quad \dots (1)$$

di mana,

***Kos Pemerolehan***

$$= \text{Kos Perancangan} + \text{Kos Reka Bentuk} + \text{Kos Pembinaan}$$

***Kos Pemilikan***

$$= \text{Kos Operasi} + \text{Kos Penyenggaraan} + \text{Kos PPUN} + \text{Kos Pelupusan}$$

KKH merupakan jumlah kos yang terlibat dari fasa perancangan hingga fasa pelupusan dalam KHA.

6.2.2 Pengiraan ***Net Present Value (NPV)***:

Pada umumnya, terdapat banyak kaedah analisis atau penilaian ekonomi yang berkaitan dengan KKH di mana setiap kaedah mempunyai kelebihan dan kekurangan yang tersendiri. Dalam hal ini, kaedah **Nilai Kini Bersih (*Net Present Value, NPV*)** adalah disyorkan sepertimana dalam ISO 15686-5 untuk digunakan sebagai kaedah pengiraan KKH.

$$NPV = P_a + P_o + P_p + P_u + P_l \quad \dots (2)$$

di mana,

$P_a$  : Kos Pemerolehan

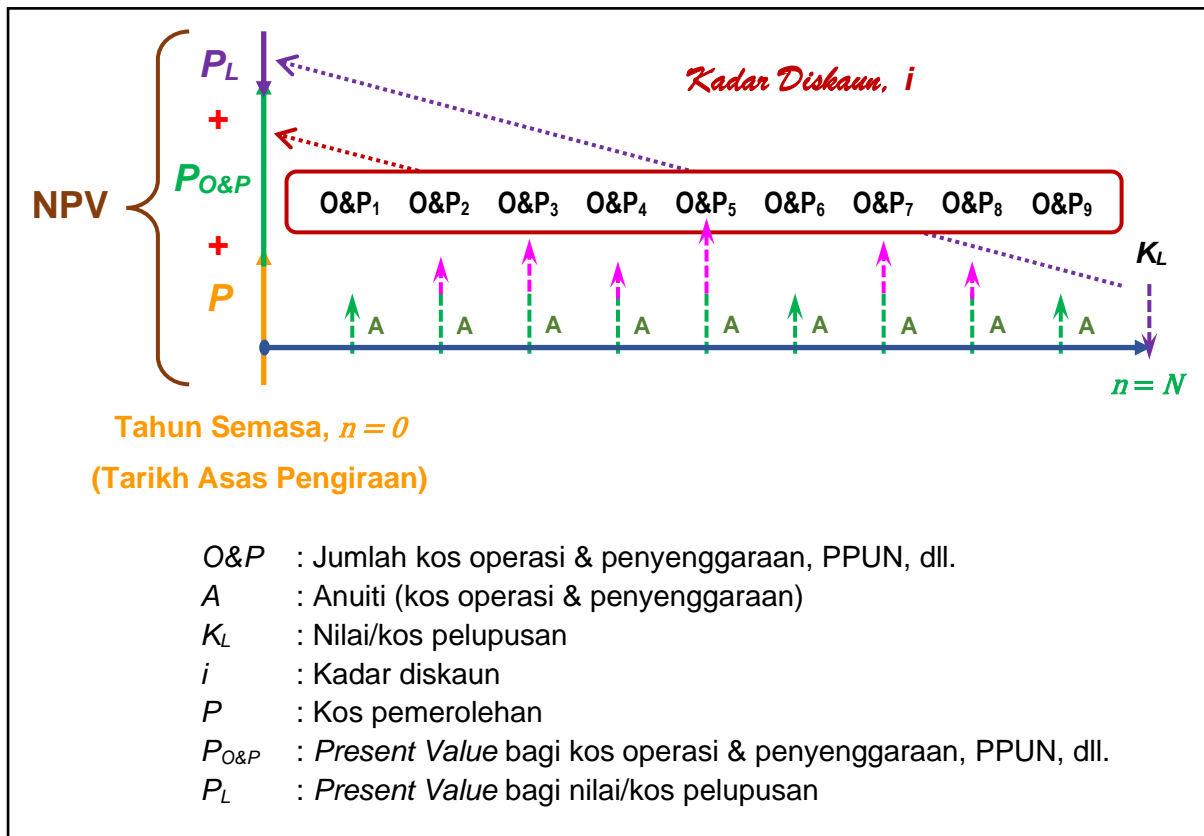
$P_o$  : Nilai kini kos operasi

$P_p$  : Nilai kini kos penyenggaraan

$P_u$  : Nilai kini kos PPUN

$P_l$  : Nilai kini kos pelupusan

$P_o$  dan  $P_p$  boleh menjadi kos anuiti di mana nilainya adalah berulang pada setiap tahun.



**Rajah 5:** Nilai Kini Bersih (*Net Present Value*, NPV)

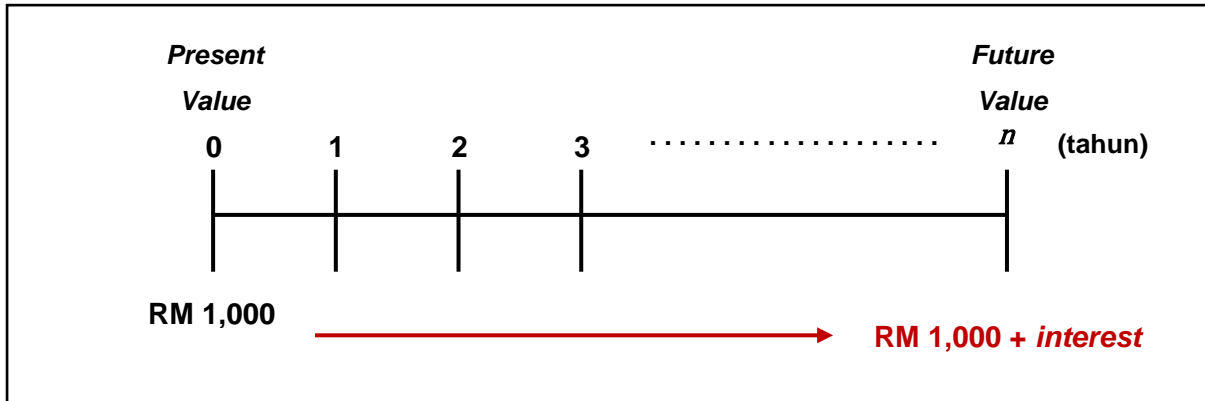
NPV boleh dianggap sebagai nilai masa kini bagi jumlah bersih kos sepanjang hayat aset yang merangkumi kos pemerolehan pada tahun semasa dan segala kos perbelanjaan pada masa depan. Pelupusan yang memberi pulangan hasil akan dinyatakan sebagai nilai negatif dalam pengiraan KKH.

### 6.2.3 Pengiraan *Future Value* (F):

$$F = P(1 + i)^n \quad \dots (3)$$

menjadi  $\frac{F}{P} = (1 + i)^n \quad \dots (4)$

di mana,  
***P*** : Nilai Kini (*Present Value*)  
***i*** : Kadar Faedah  
***n*** : Bilangan Tahun



**Rajah 6:** *Future Value*

**Contoh 1** menunjukkan panduan pengiraan *Future Value* yang dilakukan dengan ketiga-tiga praktis yang dinyatakan sebelum ini.

**Contoh 1: Pengiraan *Future Value***

Anda menyimpan RM 1,000.00 di bank selama 3 tahun dengan kadar faedah,  $i = 5\%$  setiap tahun. Kira nilai masa depan ( $F$ ) bagi wang anda pada tahun ke-3.

a) Pengiraan secara manual

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai tahun ketiga, } F &= P (1 + i)^n \\
 &= 1,000 (1 + 0.05)^3 \\
 &= 1,000 (1.05)^3 \\
 &= 1,157.63
 \end{aligned}$$

Oleh itu, *Future Value* ( $F$ ) bagi RM 1,000.00 selepas 3 tahun disimpan di dalam bank ialah **RM 1,157.63**.

## 1. Pengiraan menggunakan Jadual Faktor

Berdasarkan penetapan kadar faedah sebanyak 5%, **Jadual Faktor 4** di **LAMPIRAN JKR.KKH.10** adalah dirujuk. Dengan mengetahui bilangan tahun, pekali  $(1 + i)^n$  atau disebut sebagai **faktor F/P** boleh diperolehi daripada jadual berkenaan.

Merujuk pada jadual [ $n = 3$ ], faktor F/P = 1.1576

$$\begin{aligned}\text{Nilai tahun ketiga, } F &= P(1 + i)^n \\ &= 1,000(1.1576) \\ &= 1,157.60\end{aligned}$$

Oleh itu, *Future Value (F)* bagi RM 1,000.00 selepas 3 tahun disimpan di dalam bank ialah **RM 1,157.60**.

## 2. Pengiraan menggunakan Jadual Kewangan

Dengan mengetahui kadar faedah serta bilangan tahun, pekali  $(1 + i)^n$  boleh diperolehi daripada **Jadual Kewangan 4: Jadual Future Value** di **LAMPIRAN JKR.KKH.11**.

Merujuk pada jadual [ $i = 5\%$ ,  $n = 3$ ],  $(1 + i)^n = 1.1576$

$$\begin{aligned}\text{Nilai tahun ketiga, } F &= P(1 + i)^n \\ &= 1,000(1.1576) \\ &= 1,157.60\end{aligned}$$

Oleh itu, *Future Value (F)* bagi RM 1,000.00 selepas 3 tahun disimpan di dalam bank ialah **RM 1,157.60**.

#### 6.2.4 Pengiraan **Present Value (P)**:

**Nilai Kini (Present Value)** ialah nilai semasa sejumlah wang atau aliran tunai masa depan yang didiskaun pada kadar diskaun tertentu. Nilai kini ialah konsep yang menyatakan jumlah wang pada hari ini adalah lebih bernilai daripada jumlah wang yang sama pada masa depan.

Daripada formula (3), formula bagi *Present Value* boleh ditulis semula seperti berikut:

$$P = \frac{F}{(1+i)^n} = F(1+i)^{-n} \quad \dots (5)$$

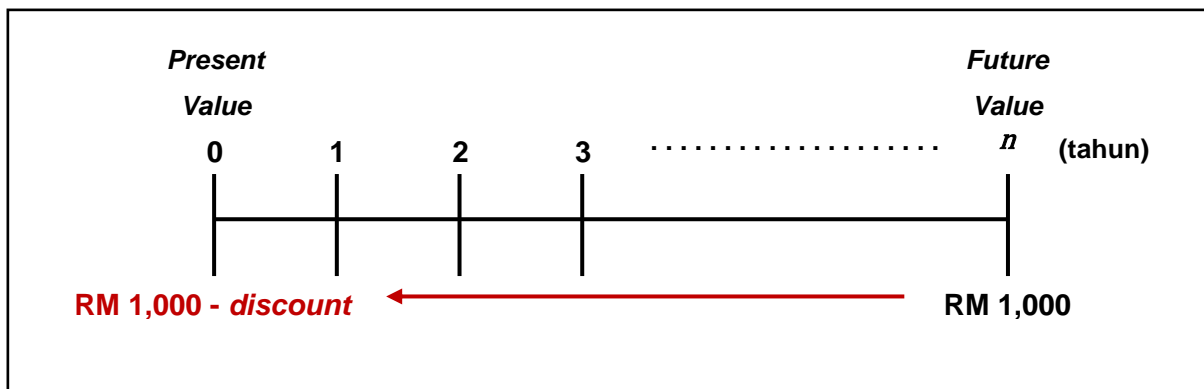
menjadi  $\frac{P}{F} = (1+i)^{-n} \quad \dots (6)$

di mana,

*F* : Nilai Masa Depan (*Future Value*)

*i* : Kadar Diskaun

*n* : Bilangan Tahun



**Rajah 7:** *Present Value*

**Contoh 2** menunjukkan panduan pengiraan *Present Value* yang dilakukan secara manual dan menggunakan Jadual Faktor.



### **Contoh 2: Pengiraan Present Value**

Sebuah bangunan pejabat Kerajaan bernilai RM 2,000,000.00 dijangka akan digunakan sehingga 30 tahun dan akan dilupuskan dengan nilai sisa sebanyak 10% daripada nilai asalnya. Kira *Present Value* bagi nilai sisa tersebut dengan kadar diskaun sebanyak 5% setiap tahun.

#### a) Pengiraan secara manual

$$\text{Nilai sisa, } F_{lupus} = 2,000,000 \times 0.10 = 200,000$$

$$\begin{aligned} \text{Present Value, } P &= F(1 + i)^{-n} \\ &= 200,000(1 + 0.05)^{-30} \\ &= 200,000(1.05)^{-30} \\ &= 46,275.49 \end{aligned}$$

Oleh itu, *Present Value* ( $P$ ) bagi nilai sisa yang diterima pada 30 tahun akan datang ialah **RM 46,275.49**.

#### b) Pengiraan menggunakan Jadual Faktor

Berdasarkan penetapan kadar faedah sebanyak 5%, **Jadual Faktor 4** di **LAMPIRAN JKR.KKH.10** adalah dirujuk. Dengan mengetahui bilangan tahun, pekali  $(1 + i)^{-n}$  atau disebut sebagai **faktor P/F** boleh diperolehi daripada jadual berkenaan.

$$\text{Nilai sisa, } F_{lupus} = 2,000,000 \times 0.10 = 200,000$$

Merujuk pada jadual [ $n = 30$ ], faktor P/F = 0.2314

$$\begin{aligned} \text{Present Value, } P &= F(1 + i)^{-n} \\ &= 200,000(0.2314) \\ &= 46,280.00 \end{aligned}$$

Oleh itu, *Present Value (P)* bagi nilai sisa yang diterima pada 30 tahun akan datang ialah **RM 46,280.00**.

**Contoh 3** pula menunjukkan panduan pengiraan *Present Value* yang dilakukan secara manual dan menggunakan Jadual Kewangan.

### **Contoh 3: Pengiraan Present Value**

Sebuah AHU perlu membuat penggantian penapis udara pada tahun ke-3 penggunaannya. AHU tersebut memiliki 10 penapis udara yang perlu ditukar. Sebuah penapis udara dianggarkan berharga RM 100.00. Kira *Present Value* bagi kos penggantian penapis udara AHU tersebut dengan kadar diskaun sebanyak 4% setiap tahun.

#### a) Pengiraan secara manual

Jumlah Kos Penggantian,

$$F_{ganti} = 100 \times 10 = 1,000$$

Dengan menggunakan formula *Present Value*,

$$\begin{aligned} P &= F (1 + i)^{-n} \\ &= 1,000 (1 + 0.04)^{-3} \\ &= 1,000 (1.04)^{-3} \\ &= 889.00 \end{aligned}$$

Oleh itu, *Present Value (P)* bagi kos penggantian 10 unit penapis udara pada tahun ke-3 nanti ialah **RM 889.00**.

#### b) Pengiraan menggunakan Jadual Kewangan

Jumlah Kos Penggantian,

$$F_{ganti} = 100 \times 10 = 1,000$$

Dengan mengetahui kadar faedah serta bilangan tahun, pekali  $(1 + i)^{-n}$  boleh diperolehi daripada **Jadual Kewangan 1: Jadual Present Value** di **LAMPIRAN JKR.KKH.11**.

Merujuk pada jadual [ $i = 4\%$ ,  $n = 3$ ],  $(1 + i)^{-n} = 0.8890$

$$\begin{aligned} P &= F(1 + i)^{-n} \\ &= 1,000(0.8890) \\ &= 889.00 \end{aligned}$$

Oleh itu, *Present Value* ( $P$ ) bagi kos penggantian 10 unit penapis udara pada tahun ke-3 nanti ialah **RM 889.00**.

#### 6.2.5 Pengiraan **Future Value** ( $F$ ) bagi nilai **Anuiti** ( $A$ ):

Formula *Future Value* ( $F$ ) bagi nilai Anuiti ( $A$ ) adalah dipermudahkan seperti berikut:

$$F = A \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] \quad \dots (7)$$

$$\text{menjadi} \quad \frac{F}{A} = \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] \quad \dots (8)$$

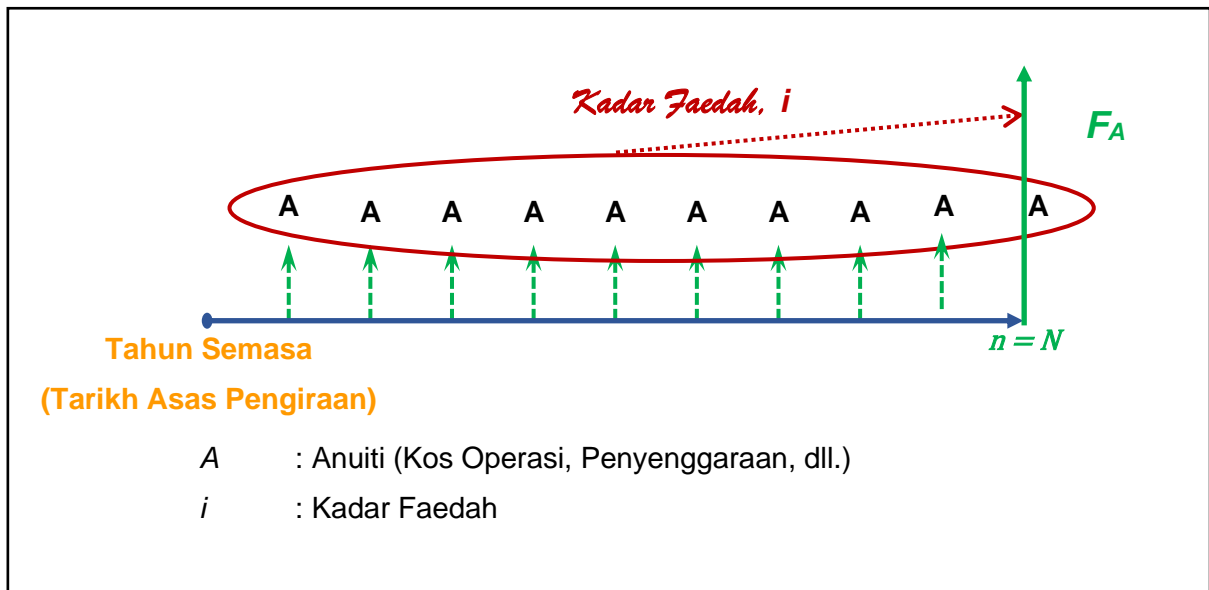
di mana,

$F$  : Nilai Masa Depan (*Future Value*)

$A$  : Kos Anuiti

$i$  : Kadar Faedah

$n$  : Bilangan Tahun



**Rajah 8:** *Future Value* ( $F_A$ ) bagi Anuiti

**Contoh 4-1** menunjukkan panduan pengiraan *Future Value* bagi Anuiti yang dilakukan secara manual dan menggunakan Jadual Faktor serta Jadual Kewangan.

**Contoh 4-1: Pengiraan *Future Value* ( $F_A$ ) bagi Nilai Anuiti**

Berapakah nilai masa depan untuk bayaran tetap bil talian internet sebanyak RM 6,000 yang dibuat oleh Ibu Pejabat LHDN pada akhir setiap tahun selama 8 tahun, jika kadar diskaun adalah 4%?

a) Pengiraan secara manual

$$\begin{aligned}
 F_A &= A \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] \\
 &= 6,000 \left[ \frac{(1+0.04)^8 - 1}{0.04} \right] \\
 &= 6,000 \left[ \frac{(1.04)^8 - 1}{0.04} \right] \\
 &= 55,285.36
 \end{aligned}$$

Jadi,  $F_A$  bagi bayaran tetap talian internet oleh Ibu Pejabat LHDN selama 8 tahun itu ialah **RM 55,285.36**.

b) Pengiraan menggunakan Jadual Faktor

Berdasarkan penetapan kadar faedah sebanyak 4%, **Jadual Faktor 3** di **LAMPIRAN JKR.KKH.10** adalah dirujuk. Dengan mengetahui bilangan tahun, pekali  $\left[\frac{(1+i)^n-1}{i}\right]$  atau disebut sebagai **faktor F/A** boleh diperolehi daripada jadual berkenaan.

Merujuk pada jadual [ $n = 8$ ], faktor  $F/A = 9.2142$

$$\begin{aligned}F_A &= A \left[\frac{(1+i)^n-1}{i}\right] \\ &= 6,000 [9.2142] \\ &= 55,285.20\end{aligned}$$

Jadi,  $F_A$  bagi bayaran tetap talian internet oleh Ibu Pejabat LHDN selama 8 tahun itu ialah **RM 55,285.20**.

c) Pengiraan menggunakan Jadual Kewangan

Dengan mengetahui kadar faedah serta bilangan tahun, pekali  $\left[\frac{(1+i)^n-1}{i}\right]$  boleh diperolehi daripada **Jadual Kewangan 5: Jadual Future Value Annuity** di **LAMPIRAN JKR.KKH.11**.

Merujuk pada jadual [ $i = 4\%$ ,  $n = 8$ ],  $\left[\frac{(1+i)^n-1}{i}\right] = 9.2142$

$$F_A = A \left[\frac{(1+i)^n-1}{i}\right]$$

$$= 6,000 [9.2142]$$

$$= 55,285.20$$

Jadi,  $F_A$  bagi bayaran tetap talian internet oleh Ibu Pejabat LHDN selama 8 tahun itu ialah **RM 55,285.20**.

**Contoh 4-2** pula menunjukkan panduan pengiraan bagi mendapatkan nilai anuiti berdasarkan *Future Value* yang dilakukan secara manual dan menggunakan Jadual Faktor serta Jadual Kewangan.

**Contoh 4-2: Pengiraan Anuiti (A) daripada Future Value**

Kerajaan melalui Kementerian Kerja Raya dijangka perlu membayar sejumlah RM 420 juta kepada Selangor Lestari Sdn Bhd untuk Kerajaan mengambil alih sepenuhnya Jalan Bertingkat Pintasan Tg. Karang selepas 15 tahun. Pada kadar faedah 3% setiap tahun, berapakah anggaran dana anuiti yang perlu disediakan dan dilaburkan oleh Kerajaan dalam tempoh tersebut?

a) Pengiraan secara manual

$$\begin{aligned} A &= F_A \left[ \frac{i}{(1+i)^n - 1} \right] \\ &= 420,000,000 \left[ \frac{0.03}{(1+0.03)^{15} - 1} \right] \\ &= 22,581,963.79 \end{aligned}$$

Maka, Kerajaan perlu sedia melaburkan dana sebanyak **RM 22,581,963.79** setahun selama 15 tahun.

b) Pengiraan menggunakan Jadual Faktor

Berdasarkan penetapan kadar faedah sebanyak 3%, **Jadual Faktor 2** di **LAMPIRAN JKR.KKH.10** adalah dirujuk. Dengan mengetahui bilangan tahun, pekali  $\left[ \frac{i}{(1+i)^n - 1} \right]$  atau disebut sebagai **faktor A/F** boleh diperolehi daripada jadual berkenaan.

Merujuk pada jadual [ $n = 15$ ], faktor A/F = 0.0538

$$\begin{aligned} A &= F_A \left[ \frac{i}{(1+i)^n - 1} \right] \\ &= 420,000,000 [0.0538] = 22,596,000.00 \end{aligned}$$

Maka, Kerajaan perlu sedia melaburkan dana sebanyak **RM 22,596,000.00** setahun selama 15 tahun.

c) Pengiraan menggunakan Jadual Kewangan

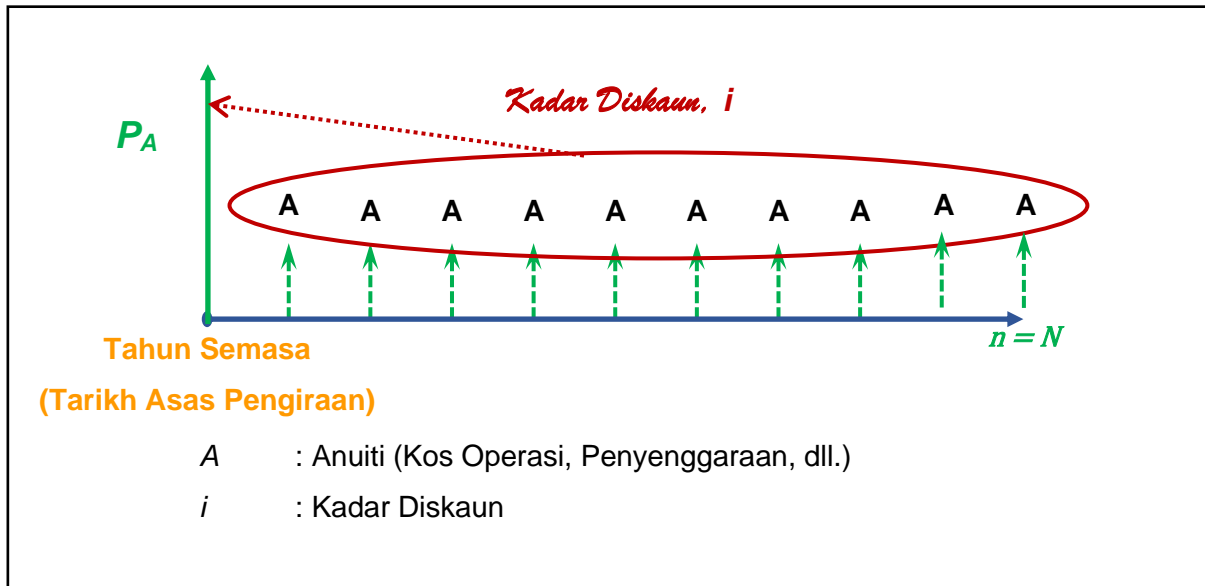
Dengan mengetahui kadar faedah serta bilangan tahun, pekali  $\left[ \frac{i}{(1+i)^n - 1} \right]$  boleh diperolehi daripada **Jadual Kewangan 6: Annuity Payment Formula FV** di **LAMPIRAN JKR.KKH.11**.

Merujuk pada jadual [ $i = 3\%$ ,  $n = 15$ ],  $\left[ \frac{i}{(1+i)^n - 1} \right] = 0.0538$

$$\begin{aligned} A &= F_A \left[ \frac{i}{(1+i)^n - 1} \right] \\ &= 420,000,000 [0.0538] = 22,596,000.00 \end{aligned}$$

Maka, Kerajaan perlu sedia melaburkan dana sebanyak **RM 22,596,000.00** setahun selama 15 tahun.

6.2.6 Pengiraan **Present Value (P)** bagi nilai **Anuiti (A)**:



**Rajah 9:** *Present Value (P<sub>A</sub>)* bagi Anuiti

Formula *Present Value (P)* bagi nilai Anuiti ( $A$ ) adalah dipermudahkan seperti berikut:

$$P = A \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right] \quad \dots (7)$$

menjadi  $\frac{P}{A} = \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right] \quad \dots (8)$

di mana,

- $P$  : Nilai Masa Kini (*Present Value*)
- $A$  : Kos Anuiti
- $i$  : Kadar Diskaun
- $n$  : Bilangan Tahun

**Contoh 5-1** menunjukkan panduan pengiraan *Present Value* bagi Anuiti yang dilakukan secara manual dan menggunakan Jadual Faktor serta Jadual Kewangan



### **Contoh 5-1: Pengiraan Present Value ( $P_A$ ) bagi Nilai Anuiti**

Sebuah kenderaan memerlukan kos penyenggaraan sebanyak RM 3,000.00 setiap tahun. Jangka hayat berguna bagi kenderaan tersebut ialah 10 tahun. Dengan kadar diskaun sebanyak 3% setahun, kira *Present Value* bagi kos penyenggaraan kenderaan tersebut.

#### a) Pengiraan secara manual

Menggunakan formula *Present Value* bagi anuiti,

$$\begin{aligned}P_A &= A \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right] \\&= 3,000 \left[ \frac{(1+0.03)^{10} - 1}{0.03(1+0.03)^{10}} \right] \\&= 25,590.61\end{aligned}$$

Jadi,  $P_A$  bagi kos penyenggaraan kenderaan itu ialah **RM 25,590.61**.

#### b) Pengiraan menggunakan Jadual Faktor

Berdasarkan penetapan kadar faedah sebanyak 3%, **Jadual Faktor 2** di **LAMPIRAN JKR.KKH.10** adalah dirujuk. Dengan mengetahui bilangan tahun, pekali  $\left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right]$  atau disebut sebagai **faktor P/A** boleh diperolehi daripada jadual berkenaan.

Merujuk pada jadual [ $n=10$ ], faktor P/A = 8.5302

$$\begin{aligned}P_A &= A \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right] \\&= 3,000 [8.5302] = 25,590.60\end{aligned}$$

Jadi,  $P_A$  bagi kos penyenggaraan kenderaan itu ialah **RM 25,590.60**.

c) Pengiraan menggunakan Jadual Kewangan

Dengan mengetahui kadar faedah serta bilangan tahun, pekali  $\left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right]$  boleh diperolehi daripada **Jadual Kewangan 2: Jadual *Present Value Annuity*** di **LAMPIRAN JKR.KKH.11**.

Merujuk pada jadual [ $i = 3\%$ ,  $n = 10$ ],  $\left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right] = 8.5302$

$$\begin{aligned} P_A &= A \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right] \\ &= 3,000 [8.5302] = 25,590.60 \end{aligned}$$

Jadi,  $P_A$  bagi kos penyenggaraan kenderaan itu ialah **RM 25,590.60**.

Manakala, **contoh 5-2** pula menunjukkan panduan pengiraan bagi mendapatkan nilai anuiti berdasarkan *Present Value* yang dilakukan secara manual dan menggunakan Jadual Faktor serta Jadual Kewangan.

**Contoh 5-2: Pengiraan Anuiti (A) daripada *Present Value***

Sebuah kompleks bangunan Kerajaan telah diberikan peruntukan kos operasi dan penyenggaraan secara pukal (*lump sum*) sebanyak RM 2,000,000.00 bagi tempoh 5 tahun. Dengan kadar faedah tahunan sebanyak 5%. Kira jumlah peruntukan yang perlu dibelanjakan setiap tahun.

a) Pengiraan secara manual

Daripada formula *Present Value* bagi anuiti,

$$\begin{aligned}
A &= P_A \left[ \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] \\
&= 2,000,000 \left[ \frac{0.05(1+0.05)^5}{(1+0.05)^5 - 1} \right] \\
&= 461,949.60
\end{aligned}$$

Jadi anggaran perbelanjaan tahunan adalah sebanyak **RM 461,949.60**.

b) Pengiraan menggunakan Jadual Faktor

Berdasarkan penetapan kadar faedah sebanyak 5%, **Jadual Faktor 4** di **LAMPIRAN JKR.KKH.10** adalah dirujuk. Dengan mengetahui bilangan tahun, pekali  $\left[ \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$  atau disebut sebagai **faktor A/P** boleh diperolehi daripada jadual berkenaan.

Merujuk pada jadual [ $n = 5$ ], faktor A/P = 0.2310

$$\begin{aligned}
A &= P_A \left[ \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] \\
&= 2,000,000 [0.2310] \\
&= 462,000.00
\end{aligned}$$

Jadi anggaran perbelanjaan tahunan adalah sebanyak **RM 462,000.00**.

c) Pengiraan menggunakan Jadual Kewangan

Dengan mengetahui kadar faedah serta bilangan tahun, pekali  $\left[ \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$  boleh diperolehi daripada **Jadual Kewangan 3: Jadual Annuity Payment Formula PV** di **LAMPIRAN JKR.KKH.11**.

Merujuk pada jadual [ $i = 5\%$ ,  $n = 5$ ],  $\left[ \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] = 0.2310$

$$\begin{aligned} A &= P_A \left[ \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] \\ &= 2,000,000 [0.2310] \\ &= 462,000.00 \end{aligned}$$

Jadi anggaran perbelanjaan tahunan adalah sebanyak **RM 462,000.00**.

### 6.3 Pemboleh Ubah

Berdasarkan formula dan teknik pengiraan KKH yang dinyatakan sebelum ini, terdapat beberapa pemboleh ubah utama yang mungkin merupakan keputusan yang perlu dibuat oleh pelanggan atau ditentukan oleh penganalisis sendiri:

- Tempoh analisis (biasanya diputuskan oleh pelanggan).
- Kadar diskaun.
- Kitaran atau selang masa antara aktiviti penyenggaraan (biasanya berdasarkan analisis trend).
- Kadar unit untuk kerja yang akan dilakukan (biasanya berdasarkan analisis trend).

### 6.4 Tempoh Analisis (*M*) dalam Pengiraan KKH

Tempoh analisis (*M*) dalam KKH adalah sebaiknya ditentukan oleh pemilik aset. Ia mungkin merupakan jangka hayat berguna bangunan, tempoh konsesi, jangka masa sewaan, atau sehingga masa yang ditetapkan untuk pelaksanaan PPUN yang pertama, dll.

Jangka hayat sesuatu aset adalah ditentukan oleh beberapa faktor, termasuklah betapa mahalny a aset/sistem/komponen perlu diganti, betapa pentingnya aset itu kepada agensi dalam penyampaian perkhidmatan dan tahap kebolehpercayaan keseluruhan aset.

Garis panduan ini mengguna pakai beberapa istilah dalam menentukan jangka masa di mana bangunan itu memenuhi keperluan/ fungsi tertentu yang dapat digambarkan sebagai:

a) **Jangka Hayat Reka Bentuk (JHR)**

Jangkaan tempoh sesuatu aset berupaya berfungsi dengan selamat mengikut spesifikasi teknikal yang ditetapkan dengan mengambil kira parameter tertentu termasuklah kebarangkalian persekitaran dan penggunaan yang boleh diterima tanpa memerlukan penggantian dan pembaikan yang besar.

b) **Jangka Hayat Berguna (JHB)**

Jangkaan tempoh sesuatu aset atau komponen atau sistem atau teknologi atau bahan dapat berfungsi dalam memberi tahap perkhidmatan/prestasi yang ditetapkan oleh pemilik aset.

c) **Jangka Hayat Ekonomik (JHE)**

Jangkaan tempoh sesuatu aset yang mana mempunyai nilai ekonomi lebih besar daripada kos operasi dan penyenggaraan, atau kos terendah sebagai alternatif untuk memenuhi keperluan tertentu.

d) **Jangka Hayat Maksimum (JHM)**

Tempoh aset atau mana-mana bahagiannya dari mula ia siap dan diterima atau diguna hingga:

- waktu akhir hayat perkhidmatannya, atau
- ia tidak boleh dibaiki lagi, atau

- keruntuhan fizikal mungkin berlaku, atau
- berlaku kegagalan atau keusangan yang berpunca antaranya daripada aspek fizikal, ekonomi, kefungisian, teknologi, sosial, perundangan/peraturan dan/atau trend semasa.

Walau bagaimanapun, tempoh analisis KKH yang ditentukan boleh ditetapkan kurang daripada jangka hayat yang dinyatakan di atas bergantung kepada persetujuan oleh pemilik aset. Apabila tempoh semakin panjang, ketidakpastian anggaran ini juga semakin meningkat kerana kepelbagaian andaian serta faktor yang perlu dibuat dan dipertimbangkan. Antara faktor yang perlu dipertimbangkan ialah kesan keusangan dan kemerosotan aset. Keusangan dan kemerosotan boleh memberi impak dan mempengaruhi keputusan dalam penentuan tempoh analisis ( $N$ ) dalam pengiraan KKH.

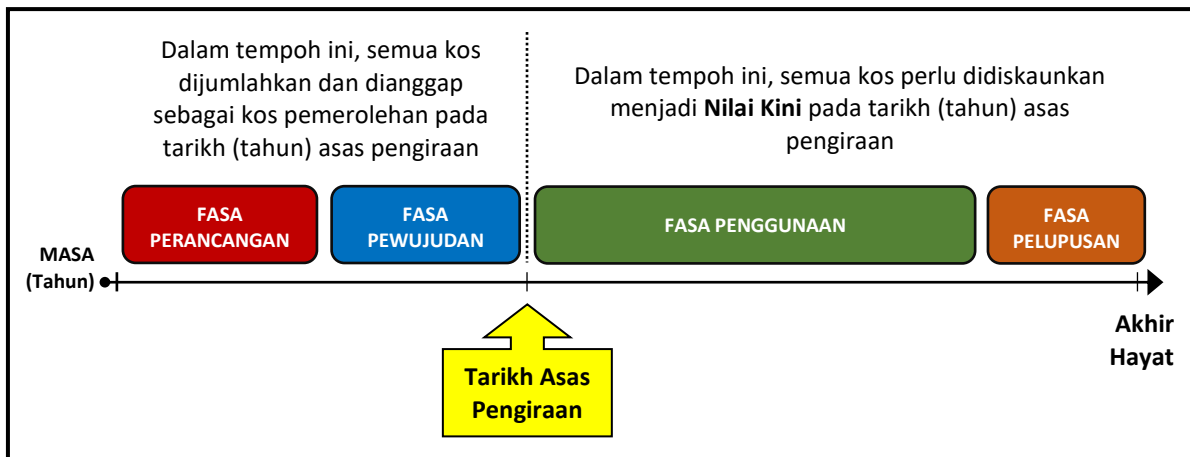
**Keusangan** ialah pengurangan ketara dalam kegunaan sesuatu aset. Keusangan boleh berlaku apabila terdapat alternatif yang lebih murah di pasaran, atau adanya pilihan untuk berubah mengikut trend, teknologi atau keperluan terkini.

**Kemerosotan** pula berlaku apabila aset/sistem/komponen telah mencapai usia di mana kecekapan serta produktivitinya berkurangan dengan ketara hingga ia tidak lagi ekonomik serta perlu dilupuskan.

## 6.5 Tarikh Asas Pengiraan

Tarikh asas pengiraan (*base date*) yang disyorkan adalah pada waktu pemilik menerima dan mula menggunakan aset atau komponen. Semua kos atau perbelanjaan yang berlaku sebelum dan sehingga tarikh tersebut boleh dijumlah dan dianggap sebagai kos pemerolehan atau perbelanjaan modal (*capital expenditures – CAPEX*).

Kos atau perbelanjaan yang dijangka untuk tahun-tahun berikutnya perlu didiskaunkan untuk menggambarkan nilai masa wang. Dalam hal ini, tarikh asas pengiraan dan tempoh analisis mestilah sama/tetap dalam pengiraan KKH bagi kesemua alternatif yang dibandingkan. Konsep ini digambarkan secara am dalam **Rajah 10**.



**Rajah 10:** Analisis KKH bagi suatu aset dari Fasa Perancangan hingga Fasa Pelupusan.

## 6.6 Kos Nyata dan Kos Nominal

Anggaran kos perlu relevan bagi tujuan pengiraan KKH. Anggaran dan analisis adalah lebih mudah apabila perubahan teknologi yang pesat dan kesan inflasi diabaikan. Walau bagaimanapun, anggaran aliran tunai dan perbelanjaan tersebut yang diselaraskan berdasarkan nilai masa wang boleh disemak semula serta dikemas kini secara sistematik dari masa ke masa untuk menjadikannya lebih tepat dan dipercayai.

Analisis KKH biasanya menggunakan kos nyata semasa analisis dibuat atau pada tarikh asas pengiraan. Kadar inflasi pada kebiasaannya dianggap berlaku secara rata ke atas semua kos. Sekiranya kadar diskaun nyata digunakan (seperti yang disarankan oleh BS ISO 15686-5), maka kadar diskaun yang digunakan untuk membawa kos masa

depan ke masa kini adalah tidak termasuk perbezaan inflasi secara langsung.

Kos nyata adalah kos semasa pada tarikh asas pengiraan. Kos ini boleh dipertimbangkan dalam dua (2) bahagian, iaitu:

- Kos pemerolehan/modal (semua kos berkaitan yang dibelanjakan sebelum tarikh asas pengiraan).
- Kos penggunaan (semua kos berkaitan yang dibelanjakan selepas tarikh asas pengiraan sehingga akhir tempoh analisis KKH).

Sekiranya kos nominal digunakan, contohnya bagi projek yang dibiayai oleh institusi kewangan atau pemaju PPP, ia akan diselaraskan dengan inflasi dan anggaran kecekapan atau perubahan teknologi. Ini boleh menambahkan kesan terhadap ketidakpastian ke dalam unjuran kewangan. Oleh itu, adalah baik untuk mempertimbangkan dan menunjukkannya secara eksplisit dalam analisis kepekaan.

## 6.7 Nilai Masa Wang, Pendiskaunan dan Inflasi

**Nilai masa wang** ialah konsep di mana sejumlah wang yang ada di tangan hari ini adalah lebih bernilai daripada sejumlah wang yang dijangka diterima pada masa depan. Ia merujuk kepada pelaburan dan perubahan harga dari masa ke masa. Nilai pelaburan secara amnya meningkat dengan kadar (peratusan) pulangan tertentu.

**Pendiskaunan** ialah proses pengurangan nilai yang dilakukan untuk menjadikan semua kos masa depan dapat disetarakan pada tarikh asas pengiraan. Proses ini dapat dilakukan dengan dua (2) cara, iaitu:

- Nilai setara tahunan (*annual equivalent*).
- Nilai kini.



Penjumlahan kos pemerolehan dan kos pemilikan ke nilai yang setara pada tarikh asas pengiraan membolehkan perbandingan secara langsung dibuat antara alternatif-alternatif atau tender-tender yang mempunyai prestasi yang serupa (atau boleh diterima) tetapi mempunyai kos pemerolehan dan profil perbelanjaan kos pemilikan yang berbeza-beza.

Kadar (peratusan) pengurangan yang digunakan dalam KKH untuk membawa kos masa depan ke nilai kini adalah disebut sebagai **kadar diskaun**.

**Inflasi** bermaksud suatu kenaikan dalam tingkat harga umum barangan dan perkhidmatan dalam sesebuah ekonomi dari semasa ke semasa. Dengan peningkatan tingkat harga umum, setiap unit mata wang cuma dapat membeli barangan dan perkhidmatan dalam jumlah yang kurang daripada sebelumnya. Oleh itu, inflasi juga mencerminkan penurunan dalam kuasa beli wang iaitu satu kehilangan nilai sebenar dalam medium pertukaran dalaman dan unit akaun dalam sesebuah ekonomi. Satu ukuran utama bagi inflasi harga adalah kadar inflasi iaitu perubahan peratusan tahunan di dalam sesuatu indeks harga umum dari semasa ke semasa.

## **7.0 PELAKSANAAN**

### **7.1 Penggunaan Tipikal Pendekatan Kos Kitaran Hayat**

KKH boleh digunakan pada mana-mana peringkat yang berlainan dalam kitaran hayat aset, sepertimana berikut:

- **Semasa peringkat perancangan pembangunan.**

Pengiraan dan analisis KKH digunakan untuk memberikan ramalan ekonomik mengenai keseluruhan kos sesuatu aset atau projek, yang

membolehkan pelanggan atau pemilik aset membuat keputusan yang tepat mengenai aset atau projek mana yang berimpak tinggi, lestari dan mewakili nilai terbaik.

- **Semasa peringkat awal perancangan konsep.**

KKH digunakan sebagai sebahagian daripada proses penilaian strategik untuk menentukan pemilihan elemen asas atau mengira kos elemen yang penting seperti struktur, bahan, sistem/komponen mekanikal dan elektrik, utiliti dan lain-lain.

- **Semasa peringkat reka bentuk terperinci.**

Untuk menilai dan memilih alternatif reka bentuk terperinci daripada perspektif kos, kebolehsenggaraan dan prestasi kitaran hayat seterusnya mengoptimumkan perancangan KKH.

- **Semasa peringkat perolehan.**

Untuk membandingkan daya saing sebarang tawaran dan menguji kemampuan pemerolehan aset (atau kebolehlaksanaan projek).

- **Semasa peringkat pembinaan dan penyerahan.**

Untuk mengawal sebarang perubahan atau pengubahsuaian semasa pembinaan atas reka bentuk, sistem atau komponen berdasarkan perancangan KKH asal yang telah dipersetujui.

- **Semasa peringkat penggunaan aset.**

Untuk memberi penilaian terperinci mengenai KKH bagi keseluruhan aset atau mana-mana bahagiannya sepanjang tempoh ia diterima, dioperasi, disenggara, dibaik pulih, dipulihara, diubah suai dan/atau dinaik taraf. Contohnya: kajian bagi kerja pembaikan berbanding penggantian baharu suatu komponen.

- **Pada peringkat akhir hayat aset.**

Pada akhir hayat berguna, atau akhir tempoh sewaan. Contohnya: kajian untuk meneruskan sewaan di bangunan sama (dengan atau tanpa PPUN) atau menyewa di bangunan baharu yang lain (dengan PPUN).

## **7.2 Tahap Anggaran**

Analisis KKH sebaiknya dibuat semasa perancangan pemerolehan aset untuk membanding dan memilih antara dua (2) atau lebih alternatif aset. Antara alternatif tersebut ialah membina baharu, memasang baharu, membeli aset siap sedia ada atau menaik taraf aset lama.

Sekiranya pewujudan aset adalah secara bina baharu, aplikasi KKH biasanya berlaku semasa peringkat perancangan dan reka bentuk (atau pasca pembinaan) untuk menentukan sama ada konsep pembangunan atau spesifikasi atau skop kerja alternatif adalah bermanfaat dari sudut kewangan.

Aplikasi KKH juga boleh berlaku semasa fasa penggunaan apabila aset hendak digantikan, diubah suai atau dinaik taraf. Pengurus aset boleh menggantikan aset sama ada dengan mengekalkan spesifikasi asal atau mempertimbangkan alternatif yang mempunyai spesifikasi yang berlainan. Pertimbangan semasa pelupusan aset pula sebaiknya dengan memilih kaedah yang memberi hasil pulangan terbaik.

Pengiraan KKH boleh dibuat dengan merangkumkan analisis ke atas keseluruhan aset atau analisis secara berasingan bagi mana-mana bahagian aset seperti sistem atau komponen kecil tertentu.

### **Komponen**

Produk tunggal, contohnya: lampu, paip, bata, jubin, dll.

### **Sistem**

Sebilangan komponen diskrit yang disesuaikan dan digabungkan untuk membentuk suatu sistem, contohnya: pemampat, pemeluwap, peranti pementeran, penyejat, dan lain-lain digabungkan untuk membentuk sistem penyaman udara.

### **Elemen**

Elemen didefinisikan sebagai bahagian terbina yang mempunyai fungsi yang sama tanpa mengira komponen/bahan dari mana atau bagaimana ia dibuat, contohnya: dinding luaran.

### **Bangunan/Ruang/Jajaran**

Biasanya mempertimbangkan alternatif untuk sesebuah bangunan atau ruang atau jajaran jalan tertentu, contohnya: kajian bagi alternatif membina baharu bangunan berbanding dengan pemuliharaan/pemuliharaan/ubah suai/naik taraf (PPUN) bangunan sedia ada, yang mungkin juga melibatkan pertimbangan lebih daripada satu tapak/lokasi.

### **Premis**

Biasanya mempertimbangkan alternatif pembangunan baharu atau pemerolehan beberapa bangunan, infrastruktur, dll. dalam suatu kawasan atau jarak yang ditetapkan. Lokasi sedia ada juga harus dipertimbangkan sebagai salah satu alternatif, iaitu pilihan untuk kekal di situ sama ada dengan atau tanpa melaksanakan PPUN.

## **7.3 Maklumat dan Sumber Data**

Penyelarasan pelaksanaan KKH yang baik membolehkan ia menjadi rujukan standard untuk difahami oleh pemilik aset dan pegawai profesional, serta memudahkan perbandingan dan penandaarasan antara projek-projek atau produk-produk yang serupa. Skop bagi kos-

kos yang diambil kira pula hendaklah jelas, dan dipersetujui oleh pemilik aset.

Kos adalah data yang paling utama untuk pengiraan KKH. Merujuk kembali roda KKH aset pada **Rajah 2** di **Seksyen 5.2**, pengiraan KKH adalah merangkumi kos dalam kategori-kategori berikut:

- i. Kos Perancangan
- ii. Kos Reka Bentuk
- iii. Kos Pembinaan
- iv. Kos Operasi
- v. Kos Penyenggaraan
- vi. Kos PPUN
- vii. Kos Pelupusan

Di samping kos, maklumat penting lain yang diperlukan untuk melengkapkan pengiraan KKH ialah seperti berikut:

- i. Jangka hayat aset/sistem/komponen
- ii. Jadual atau kekerapan penyenggaraan/penggantian
- iii. Kadar diskaun/faedah

Perincian dan pencarian mengenai data yang tersebut di atas akan diterangkan di **Seksyen 7.4**.

Kesukaran mendapatkan data yang boleh dipercayai, mudah dan relevan untuk digunakan dalam analisis KKH pada tahap perincian yang berbeza adalah diakui menjadi suatu cabaran biasa dalam melaksanakan pengiraan KKH yang baik. Kesukaran ini dapat diatasi dengan memahami dan mengeksploitasi sebaiknya jenis, ciri-ciri dan variasi pada set data. Terdapat empat (4) klasifikasi data KKH:

### 7.3.1 Data tidak berstruktur:

Pengurus aset atau pengurus fasiliti, dan lain-lain yang tugasnya menguruskan sesuatu aset adalah pihak yang berada dalam kedudukan terbaik untuk merekodkan data. Sekiranya direkodkan dengan betul, ia adalah sumber data KKH yang baik.

Di samping itu, jabatan/bahagian kewangan juga mempunyai semua data kos termasuklah kos penggunaan tenaga atau utiliti. Walaupun data-data tersebut berkemungkinan bukan dalam bentuk yang mudah digunakan untuk pengiraan KKH, ia tidak boleh diabaikan.

### 7.3.2 Data berstruktur:

Data berstruktur adalah data yang telah diselaraskan atau diformat untuk memudahkan carian (dalam pangkalan data) seterusnya boleh dirujuk dan digunakan dalam pengiraan KKH. Antara contoh-contoh data berstruktur yang diterbitkan oleh Jabatan Kerja Raya (JKR) Malaysia ialah:

- i. **Kos Purata Semeter Persegi Kerja-kerja Pembinaan Bangunan** (diterbitkan dua kali setahun), oleh Cawangan Kontrak & Ukur Bahan (CKUB).
- ii. **Jadual Kadar Kerja Kejuruteraan Awam dan Bangunan** (diterbitkan setiap tahun), oleh Cawangan Kontrak & Ukur Bahan (CKUB).
- iii. **Panduan Maklumat Kos Binaan JKR** (diterbitkan dua kali setahun), oleh Cawangan Kontrak & Ukur Bahan (CKUB).

Di samping itu, Jabatan Kerja Raya (JKR) Malaysia juga menerbitkan dokumen rujukan atau panduan berkenaan jangka hayat dan jadual kekerapan penyenggaraan seperti berikut:

- i. **Piawaian JKR Bagi Jangka Hayat Aset Infrastruktur dan Aset Kejuruteraan** oleh Cawangan Perancangan Aset Bersepadu (CPAB).
- ii. **Garis Panduan Penyenggaraan Berjadual Bangunan Kerajaan** oleh Cawangan Perancangan Aset Bersepadu (CPAB).

### 7.3.3 Data daripada pemodelan:

Teknik pemodelan akan menghasilkan pengiraan ramalan. Teknik ini memerlukan pendekatan berbentuk penyelidikan & pembangunan yang bersistematik dan berperingkat, iaitu:

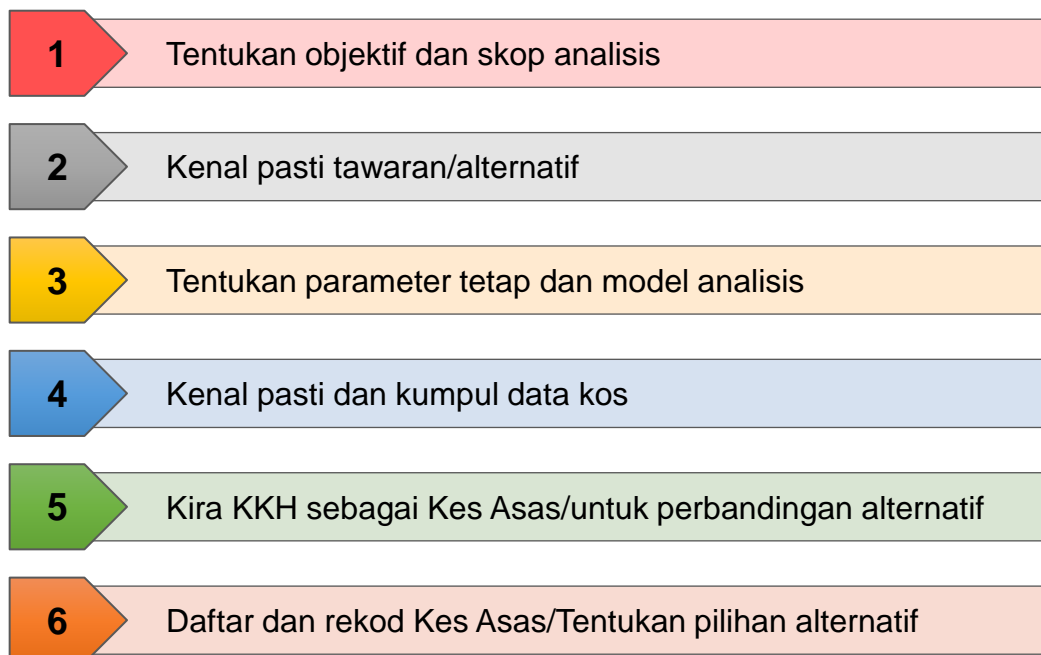
- i. Menentukan dengan tepat aktiviti yang akan dimodelkan.
- ii. Melukis carta alir aktiviti.
- iii. Mengekstrak logik model serta pemboleh ubah dan formula diskrit daripada carta alir.
- iv. Menulis program yang mencerminkan logik dan formula.
- v. Menjalankan program, memasukkan nilai pemboleh ubah.
- vi. Meneliti hasilnya. Sekiranya perlu, jalankan program berulang kali dengan nilai pemboleh ubah yang berbeza bagi menguji kepekaannya.

#### 7.3.4 Data daripada pengeluar, pembekal dan kontraktor pakar:

Secara logiknya, sumber data yang terbaik untuk sistem dan komponen, adalah data daripada pengeluar, pembekal dan kontraktor pakar. Walau bagaimanapun, kualiti data mungkin terjejas dengan kaveat yang bertujuan untuk mengehendkan liabiliti.

### 7.4 Asas Analisis KKH

Langkah-langkah asas analisis KKH adalah sebagaimana yang diringkaskan pada **Rajah 11**.



**Rajah 11:** Enam (6) langkah asas bagi analisis KKH.  
(Untuk Kes Asas dan Perbandingan Alternatif)

#### 7.4.1 Menentukan objektif dan skop analisis dengan jelas:

- **Menentukan objektif analisis** Kos Kitaran Hayat (KKH) dijalankan, contohnya:



*“Mendapatkan anggaran kos kitaran hayat selama 30 tahun bagi bangunan ABC untuk dijadikan sebagai Kes Asas KKH”.*

*“Memilih alternatif aset baharu dengan kos kitaran hayat aset selama 20 tahun yang paling minimum”.*

*“Memilih alternatif sistem/komponen dengan kos kitaran hayat yang paling minimum dari Januari 2023 hingga Disember 2032”.*

- **Mengenal pasti dan menetapkan skop analisis KKH** tersebut dari segi aset-aset yang dikaji, jangka masa yang dikira, fasa kitaran hayat yang diambil kira, tahap anggaran atau ruang lingkup elemen-elemen kos yang dipilih, lokasi dan lain-lain lagi.

7.4.2 Mengenal pasti tawaran/pilihan/alternatif yang memenuhi kriteria serta fungsi yang dikehendaki:

- Menentukan dan mempertimbangkan dua (2) atau lebih alternatif aset/komponen/produk/reka bentuk yang berpotensi memberi nilai terbaik kepada pemilik/pelanggan/pengguna.
- Atribut yang boleh dipertimbangkan dalam menentukan alternatif-alternatif untuk penilaian/analisis KKH adalah seperti pada **Jadual 2** yang berikut:

**Jadual 2:** Alternatif-alternatif aset/komponen/reka bentuk untuk dipertimbangkan dalam analisis KKH.

Aset	Atribut Alternatif
Bangunan	<ul style="list-style-type: none"><li>• Membina bangunan baharu di lokasi baharu.</li><li>• Meroboh bangunan sedia ada dan membina bangunan baharu di lokasi sama.</li></ul>

Aset	Atribut Alternatif
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membina/menaik taraf bangunan dengan pemasangan sistem tertentu.</li> <li>• Membina/menaik taraf bangunan tanpa pemasangan sebarang sistem.</li> <li>• Membaik pulih atau menaik taraf bangunan sedia ada.</li> <li>• Membeli dan mengubah suai bangunan siap bina.</li> <li>• Menyewa dan mengubah suai bangunan siap bina.</li> </ul>
Jalan Raya/ Lebuh Raya	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membina jajaran jalan raya/lebuhraya yang baharu.</li> <li>• Membaik pulih dan mengekalkan jalan raya/lebuhraya sedia ada sepertimana asalnya.</li> <li>• Menaik taraf jalan raya/lebuhraya sedia ada.</li> </ul>
Reka Bentuk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reka bentuk kebolehsenggaraan yang optimum.</li> <li>• Reka bentuk kebolehsenggaraan yang minimum.</li> <li>• Reka bentuk dengan ciri-ciri lestari/hijau.</li> <li>• Reka bentuk konvensional.</li> </ul>
Sistem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem berteknologi terkini dengan kecanggihan seperti automasi, penggunaan tenaga yang minimum, dll.</li> <li>• Sistem berteknologi tradisional atau konvensional.</li> <li>• Membaik pulih atau mengekalkan sistem sedia ada.</li> <li>• Menggantikan atau menaik taraf sistem sedia ada.</li> </ul>
Komponen/ Produk Tunggal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komponen/produk atau bahan binaan terkini yang lebih efisien, tahan lama di samping penyelenggaraan yang minimum.</li> <li>• Komponen/produk atau bahan binaan tradisional atau konvensional.</li> <li>• Membaik pulih atau mengekalkan komponen/produk sedia ada.</li> <li>• Menggantikan komponen/produk sedia ada dengan komponen/produk yang sama jenama, jenis dan spesifikasi.</li> </ul>

7.4.3 Menentukan parameter tetap (tempoh, kadar faedah/diskaun, dll.) dan menentukan model analisis:

- **Menetapkan tempoh analisis KKH:**

Penggunaan tempoh analisis yang sangat panjang (melebihi 30 tahun) akan memerlukan pertimbangan yang lebih teliti dan terperinci kerana perlu mengambil kira kesan perubahan teknologi, komersial dan undang-undang sebagaimana yang dijelaskan dalam **Seksyen 6.4**. Tempoh analisis KKH yang dicadangkan adalah seperti pada **Jadual 3** yang berikut:

**Jadual 3:** Cadangan tempoh analisis KKH mengikut jenis aset.

Alternatif/Aset	Tempoh Analisis KKH
Bangunan	30 tahun
Jalan/Infrastruktur	20 & 30 tahun
Sistem	15 tahun
Komponen/Produk Tunggal	10 tahun

- **Menetapkan kadar diskaun/faedah:**

Kadar diskaun/faedah kerajaan yang terkini boleh dirujuk kepada Jabatan Akauntan Negara Malaysia (JANM).

Selain itu, kadar diskaun/faedah semasa juga boleh diperolehi daripada Bank Negara Malaysia atau mana-mana institusi kewangan yang sah. Kadar diskaun boleh ditentukan dengan purata pengiraan bagi tempoh lima (5) tahun terkini.

- **Nilai pekali:**

Nilai pekali hanya diperlukan bagi teknik/praktis pengiraan yang menggunakan sama ada Jadual Faktor (**LAMPIRAN JKR.KKH.10**) atau Jadual Kewangan bagi Nilai Masa Wang (**LAMPIRAN JKR.KKH.11**). Nilai pekali boleh dicari daripada jadual-jadual yang

dimaksudkan dengan menetapkan kadar diskaun atau kadar faedah serta tempoh analisis (bilangan tahun) sebagaimana yang diterangkan di **Seksyen 6.2**.

7.4.4 Mengenal pasti dan mengumpulkan data kos-kos yang akan dipertimbangkan dalam analisis/pengiraan:

- Kos-kos yang boleh diambil kira untuk pengiraan KKH adalah seperti yang disenaraikan pada **Jadual 4**.
- Kos-kos yang diambil kira dan kekerapannya hendaklah pada nilai/kadar tahunan (dijumlahkan untuk setahun).

**Jadual 4:** Kos-kos tipikal yang diambil kira untuk analisis KKH.

Item	Kategori Kos	Elemen Kos
i	Kos Perancangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kos kajian kebolehlaksanaan projek</li> <li>• Kos kajian impak ke atas alam sekitar</li> <li>• Kos pengurusan</li> <li>• Kos Makmal Pengurusan Nilai (<i>Value Management Lab</i>)</li> <li>• Kos penyelidikan &amp; pembangunan (<i>research &amp; development</i>)</li> </ul>
ii	Kos Reka Bentuk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kos siasatan tapak (tanah/keadaan/limitasi/dll.)</li> <li>• Kos kajian keperluan fungsi</li> <li>• Kos perunding merangkumi fi profesional, elaun, dll.</li> <li>• Gaji/upah pasukan reka bentuk (pasukan HODT)</li> </ul>
iii	Kos Pembinaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kos perolehan (dokumen tender, pengiklanan, dll.)</li> <li>• Kos penyediaan tapak (termasuk apa-apa kos permit, duti setem, dll. – bukan kos pengambilan balik tanah)</li> </ul>

Item	Kategori Kos	Elemen Kos
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kos pembinaan bangunan dan infrastruktur merangkumi kos perubahan kerja (<i>variation order</i>, VO)</li> <li>• Kos pembelian dan pemasangan sistem/komponen.</li> <li>• Kos pengurusan kualiti</li> <li>• Kos pengurusan kesihatan dan keselamatan</li> <li>• Kos pengurusan alam sekitar</li> <li>• Kos pemeriksaan, pengujian kefungsi dan pentauliahan</li> <li>• Kos pelabelan</li> <li>• Kos penyediaan dan pencetakan lukisan siap bina, manual operasi &amp; penyenggaraan, dll.</li> </ul>
iv	Kos Operasi	<p><b>Kos Operasi</b> adalah semua kos yang dibelanjakan untuk menjalankan dan menguruskan sesebuah fasiliti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kos pengurusan dan pentadbiran am unit/pasukan pengurusan fasiliti</li> <li>• Kos perkhidmatan pembersihan</li> <li>• Kos perkhidmatan kawalan serangga/haiwan perosak</li> <li>• Kos perkhidmatan kawalan keselamatan</li> <li>• Kos pengurusan sisa berjadual</li> <li>• Kos penyewaan mesin/jentera</li> <li>• Kos sewa (sekiranya aset disewa)</li> <li>• Kos utiliti seperti bekalan tenaga elektrik dan air.</li> <li>• Kos perkhidmatan penyenggaraan Teknologi Maklumat (<i>Information Technology</i>, IT).</li> <li>• Kos insurans/cukai/dll.</li> <li>• Kos latihan</li> </ul>

Item	Kategori Kos	Elemen Kos
v	Kos Penyelenggaraan	<p><b>Kos Penyelenggaraan</b> adalah semua kos yang dibelanjakan untuk memastikan prestasi dan fungsi aset berada pada tahap baik secara berterusan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kos penyelenggaraan rutin</li> <li>• Kos penyelenggaraan pencegahan dan penggantian sistem/komponen secara berkala atau berjadual</li> <li>• Kos pembaikan komponen dan alat gantinya</li> <li>• Kos penggantian komponen yang tidak berjadual (penyelenggaraan reaktif)</li> <li>• Kos pemeriksaan dan penilaian aset/sistem/komponen</li> <li>• Kos buruh dan upah bagi kerja penyelenggaraan/penggantian/pembaikan</li> </ul>
vi	Kos PPUN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kos kerja forensik (jika berkaitan)</li> <li>• Kos reka bentuk dalaman dan/atau sistem baharu</li> <li>• Kos perolehan (dokumen tender, pengiklanan, dll.)</li> <li>• Kos nyahpasang/bongkar dan punggah keluar komponen dan/atau sisa binaan</li> <li>• Kos pembekalan dan pemasangan sistem/komponen baharu</li> <li>• Kos penggantian/pengukuhan elemen (tiang, siling, dinding, dll.)</li> <li>• Kos pembaikan dan/atau penambahbaikan elemen/sistem/komponen aset</li> <li>• Kos perkhidmatan pakar (contohnya konservator)</li> <li>• Kos pemeriksaan, pengujian kefungsian dan pentauliahan bagi sistem/komponen baharu</li> <li>• Kos penyediaan dan pencetakan lukisan siap bina, manual operasi &amp; penyelenggaraan, dll.</li> </ul> <p><b>Kos PPUN</b> merangkumi fi perunding/pakar/konservator, kos reka bentuk, kos penggantian sistem/komponen, dll. yang berkaitan bagi pelaksanaan secara projek.</p>

Item	Kategori Kos	Elemen Kos
vii	Kos Pelupusan	<p><b>Kos Pelupusan</b> secara khusus melibatkan kos perobohan dan pembersihan tetapi mungkin juga memberikan suatu hasil pendapatan akhir hayat aset.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kos meroboh dan pengurusan sisa</li> <li>• Kos pemeriksaan/perundingan</li> <li>• Fi permit</li> <li>• Pulangan daripada pelupusan</li> </ul> <p><b>Pulangan Daripada Pelupusan</b> adalah sejumlah wang yang diberikan terhadap aset atau mana-mana bahagiannya pada akhir tempoh analisis KKH atau nilai pulangan hasil penjualan aset yang dilupuskan (<i>scrapped items</i>) pada waktu ia dilupuskan.</p> <p><b>Kos Pelupusan</b>, selain yang berkaitan secara langsung dengan bangunan, bukanlah merupakan sebahagian daripada KKH (contohnya: pemasaran dan yuran sebelum penjualan, kos pembersihan tapak – tetapi ini boleh mempengaruhi nilai sisa).</p>

7.4.5 Menstrukturkan data/maklumat yang diperolehi dan melakukan pengiraan KKH untuk setiap tawaran/pilihan/alternatif:

Mengira dan menilai KKH untuk semua alternatif berdasarkan tempoh analisis dan kadar diskaun/faedah yang tetap/sama menggunakan mana-mana teknik pengiraan yang dinyatakan di **Seksyen 6.2**.

7.4.6 Mengesahkan hasil pengiraan dan perbandingan, seterusnya menentukan pilihan atau keputusan:

Membandingkan nilai KKH antara setiap alternatif aset/komponen/produk/reka bentuk seterusnya menentukan pilihan (membuat keputusan) dengan panduan pendekatan seperti pada **Jadual 5**.

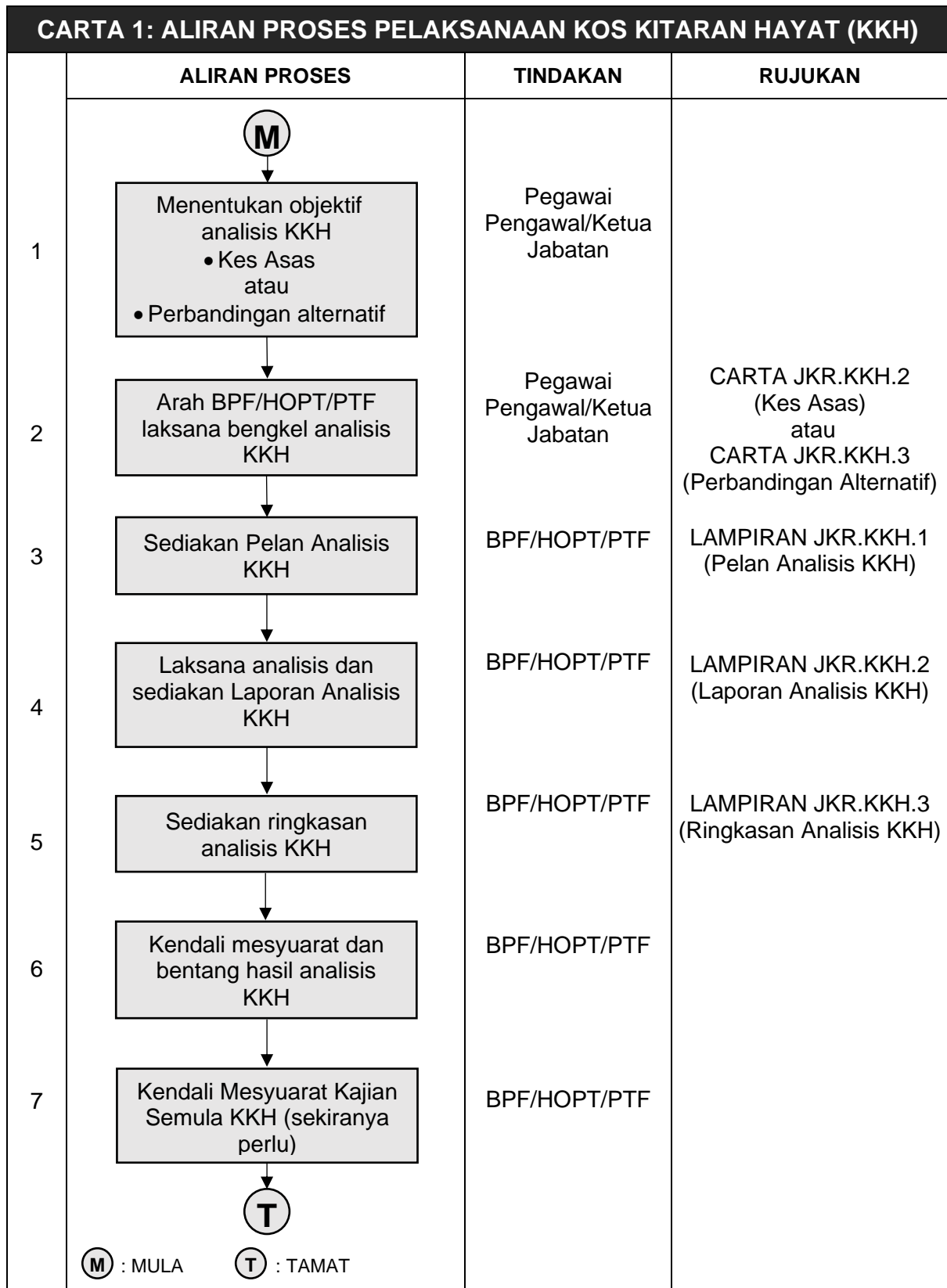
**Jadual 5:** Aktiviti analisis KKH.

Aktiviti		Pendekatan
i	Terima/tolak	Membandingkan KKH aset/bangunan antara dengan sistem dan tanpa sistem, atau pengubahsuaian tertentu.  Kemudiannya memilih (menerima) yang mana memberikan KKH yang terendah.
ii	Kajian reka bentuk/saiz	Mengkaji dan membandingkan alternatif reka bentuk atau ukuran, dan memilih reka bentuk atau saiz yang menghasilkan KKH terendah.
iii	Kajian lokasi	Membandingkan KKH bagi setiap lokasi alternatif dan memilih lokasi yang menghasilkan KKH terendah.
iv	Kajian penggantian	Mengenal pasti kekerapan penggantian dengan KKH (kos tahunan) yang minimum bagi penggantian yang sama jenis atau spesifikasi.  Mengenal pasti masa (jangka hayat) penggantinya yang mana KKH (nilai semasa) diminimumkan bagi penggantian sistem yang tidak sama.
v	Penentuan bina/sewa/pajak/ beli	Membandingkan KKH antara setiap kaedah/alternatif untuk penggunaan aset dalam jangka masa yang ditetapkan dan memilih kaedah/alternatif yang mempunyai KKH terendah.
vi	Kajian kombinasi sistem	Membandingkan KKH antara setiap alternatif kombinasi sistem dan pilih kombinasi yang meminimumkan KKH, dengan mengambil kira kesaling bergantungannya.
vii	Kajian berdasarkan bajet/anggaran terhad	Bandingkan KKH antara kumpulan/set aset, projek atau komponen masing-masing sesuai dengan anggaran yang ada, dan memilih kumpulan/set dengan KKH yang minimum.



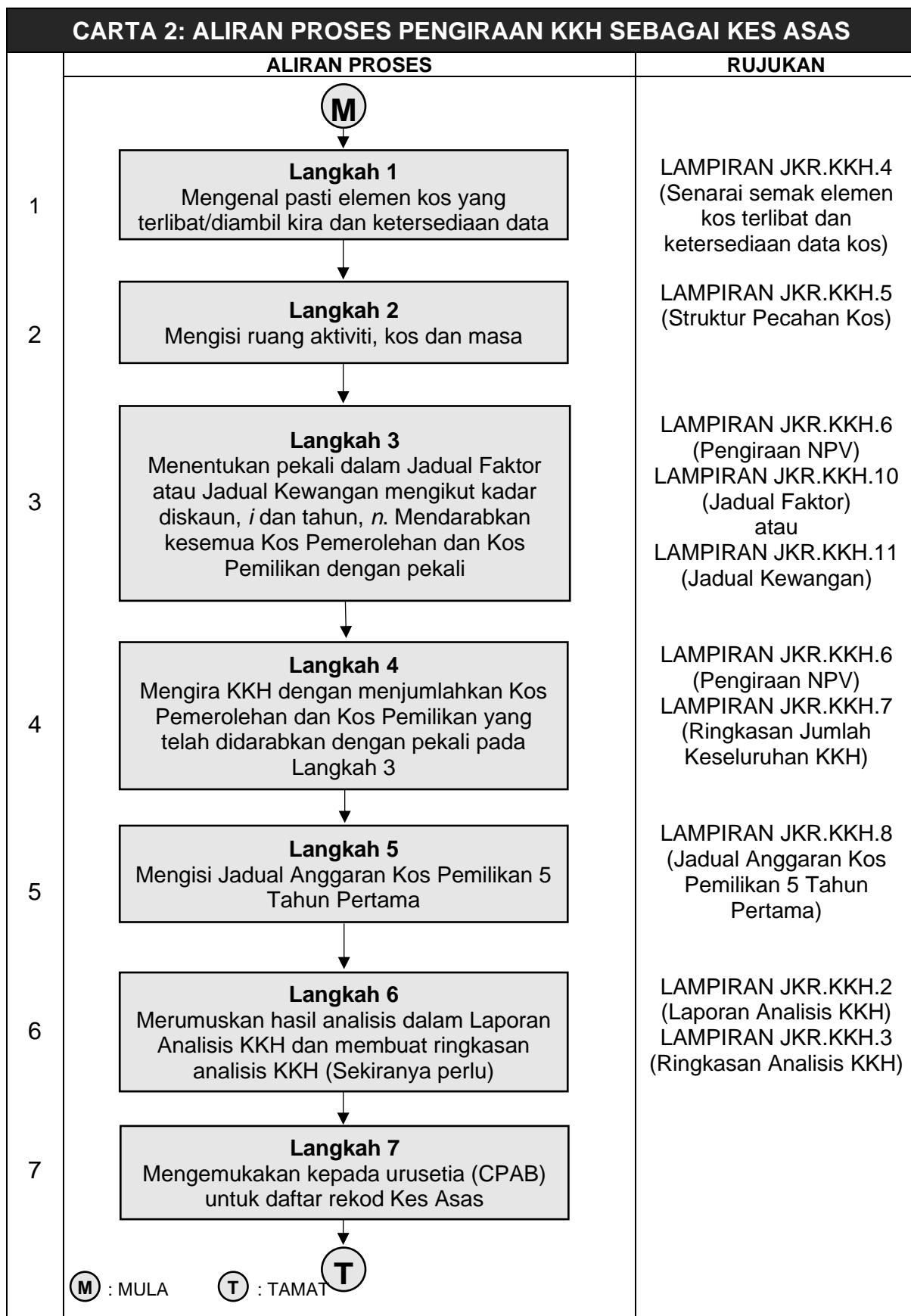
## 7.5 Proses Pelaksanaan oleh Agensi

### CARTA JKR.KKH.1

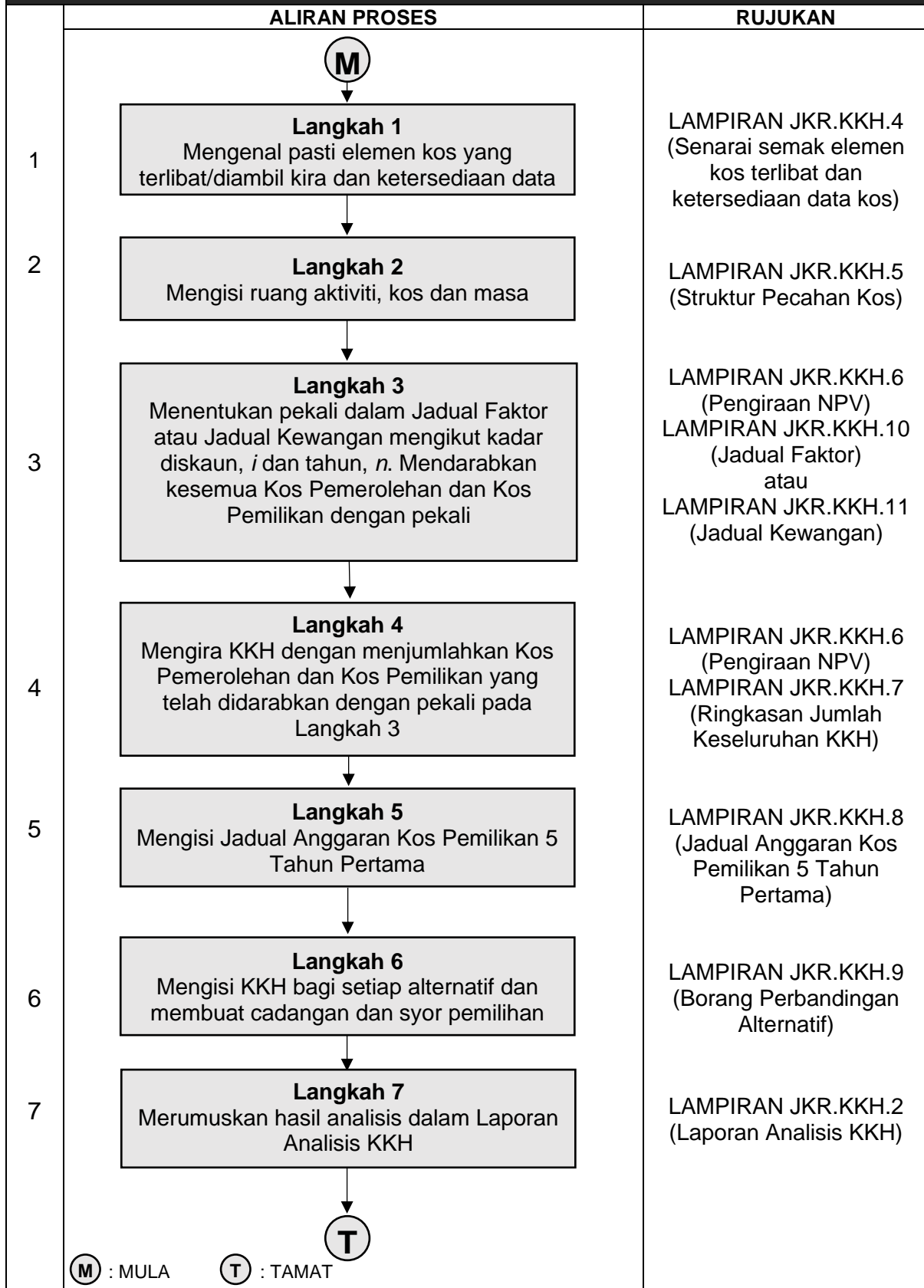


## 7.6 Proses Pengiraan

### CARTA JKR.KKH.2



**CARTA 3: ALIRAN PROSES PENGIRAAN KKH UNTUK PERBANDINGAN ALTERNATIF**



**LAMPIRAN JKR.KKH.12** dalam garis panduan ini menyediakan contoh-contoh tambahan penggunaan dan pengiraan/analisis KKH bagi kes-kes penilaian yang berbeza sebagai rujukan umum.

## 7.7 Pelaporan

Laporan KKH hendaklah mengandungi maklumat asas dan keterangan berkaitan yang mencukupi seperti berikut:

- Individu/organisasi yang menyediakan laporan, termasuk pernyataan maklumat yang dipersetujui untuk menyokong kepada penghasilan keputusan yang tepat.
- Sebab utama pelaksanaan kajian/analisis KKH, contohnya penilaian alternatif untuk dua penyelesaian pembinaan; bangunan pejabat dengan atrium atau bangunan pejabat tanpa atrium.
- Pernyataan tempoh analisis KKH, tarikh asas pengiraan dan kadar diskaun (atau kadar faedah) yang digunakan.
- Pernyataan yang jelas mengenai sebarang pertimbangan/andaian yang diambil kira atau tidak dalam melakukan pengiraan.
- Ringkasan hasil kajian/analisis.
- Cadangan (atau pengesyoran).
- Lampiran (mengikut keperluan); glosari istilah yang digunakan, ringkasan pengiraan KKH dan sinopsis sumber data.

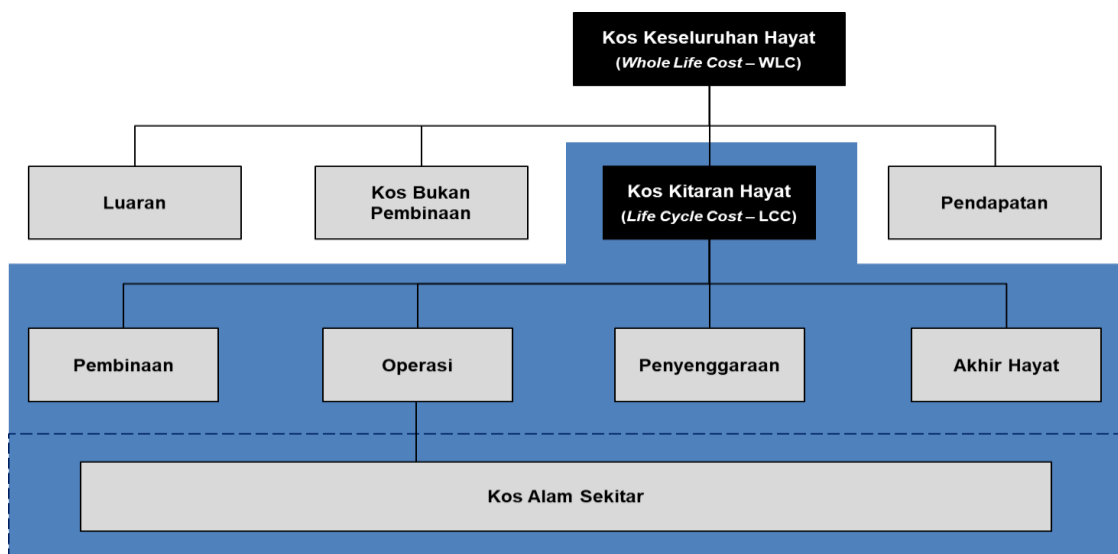
Pelaporan KKH boleh disediakan dalam bentuk/format yang diterima pakai oleh pemilik aset. Garis panduan ini menyediakan cadangan format pelaporan yang dilampirkan untuk diguna pakai seperti berikut:

- a) Format Pelan Analisis KKH - **LAMPIRAN JKR.KKH.1**
- b) Format Laporan Analisis KKH - **LAMPIRAN JKR.KKH.2**
- c) Format Ringkasan Analisis KKH - **LAMPIRAN JKR.KKH.3**

## 8.0 PERTIMBANGAN

### 8.1 Kos Keseluruhan Hayat

Kos keseluruhan hayat (*whole life cost*) tidak dibincangkan secara terperinci dalam garis panduan ini tetapi penting untuk diketahui bahawa KKH merupakan sebahagian daripada topik kajian ekonomi/ kewangan yang lebih besar di bawah bidang Pengurusan Aset sebagaimana yang ditunjukkan pada **Rajah 12**. Kos keseluruhan hayat pada amnya akan mengambil kira semua kos yang perlu ditanggung oleh pemilik aset dan jumlah pendapatan yang akan dijana/diperolehi daripada pemilikan aset.



**Rajah 12:** Gambaran perbezaan antara kos keseluruhan hayat dan kos kitaran hayat.

(Diterjemah daripada BS ISO 15686-5:2017)

## 8.2 Keperluan Pemilik/Pengguna Semasa Perolehan

Pelaksanaan perolehan disyorkan untuk meletakkan syarat penilaian KKH supaya dapat mengoptimumkan perbelanjaan dalam pengurusan aset kerajaan secara menyeluruh. Berikut adalah faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam menetapkan syarat penilaian KKH daripada petender/pembekal:

- Menyatakan sebab-sebab elemen KKH dimasukkan dalam tender/sebut harga untuk projek atau produk hanya berdasarkan kepada kos modal (jumlah kontrak). Alasan keperluan ini perlu dicatat secara jelas dan disalinkan kepada pelanggan/pemilik.
- Menyatakan secara jelas kaedah penilaian tender/sebut harga, supaya tidak ada kekeliruan dalam kalangan petender/pembekal. Sebaiknya adalah menyertakan proforma untuk melaporkan KKH bagi tujuan memudahkan perbandingan antara tender/sebut harga.
- Petender/pembekal perlu mengesahkan maklumat yang menjadi data penting untuk pengiraan KKH.
- Laporan penilaian tender/sebut harga perlu menjelaskan tentang sejauh mana data dan pengiraan KKH petender/pembekal boleh dipercayai, termasuklah pematuhan terhadap sebarang garis panduan atau piawaian.
- Pengesyoran atau pemilihan petender/pembekal yang layak adalah berdasarkan laporan perkara di atas dengan teliti.

## 8.3 Penilaian Aset/Projek/Program Alternatif

Objektif penilaian sesuatu aset/projek/produk adalah untuk menyemak dan menentukan keperluan anggaran perbelanjaan secara holistik

ke atas aset/projek/produk yang merangkumi rancangan operasi dan penyenggaraan yang dipersetujui sepanjang hayatnya.

Di samping itu, pembangunan atau pemerolehan aset/projek/sistem/produk yang dirancang hendaklah memenuhi objektif prestasi seperti pematuhan terhadap undang-undang, syarat-syarat wajib pihak berkuasa, atau memenuhi kehendak dan saranan dalam aspek kelestarian atau keselamatan yang disyorkan.

#### **8.4 Risiko dan Ketidakpastian**

Terdapat risiko dan ketidakpastian yang harus diambil kira semasa menjalankan analisis KKH. Risiko dan ketidakpastian ini boleh berlaku akibat daripada variasi dalam satu atau lebih nilai atau andaian yang digunakan dalam analisis KKH. Contoh biasa variasi tersebut adalah:

- Kos modal (sebenar berbanding yang diramalkan).
- Kos operasi termasuk kitaran penyenggaraan (peruntukan perbelanjaan tahunan berbanding perancangan sebenar penyenggaraan dan penggantian).
- Tahap penggunaan (perubahan penggunaan sebenar berbanding jangkaan penggunaan dalam perancangan KKH).
- Tahap kerumitan reka bentuk.
- Kualiti reka bentuk dan kualiti kerja.
- Kos pembaikan/penaiktarafan.
- Kualiti pembaikan/penaiktarafan.
- Tahap atau kadar penggunaan tenaga (elektrik) dan air.
- Kenaikan kadar tarif utiliti.
- Keusangan ekonomik, teknologi dan/atau sosial.
- Tahap atau kadar kemerosotan aset.
- Sasaran persekitaran yang dikehendaki dalam usaha mematuhi pemacu kelestarian.

- Kenaikan kadar upah pekerja pada masa depan (memberi kesan kepada kos buruh dan bahan).
- Ketersediaan dan kemantapan pada data kos dan prestasi.
- Perubahan pada keperluan/kehendak oleh pihak berkepentingan aset atau projek.

Pengenalpastian serta penilaian risiko dan ketidakpastian mempunyai impak yang signifikan sebagai pemboleh ubah pada analisis KKH untuk membuat keputusan. Oleh itu, bagi mengatasi ketidakpastian kos dan mengurangkan risiko, isu-isu kritikal harus difahami serta ditangani sewajarnya. Isu-isu yang harus dipertimbangkan dalam analisis KKH ada dijelaskan dan boleh dirujuk secara lebih mendalam dalam BS ISO 15686-5, 8.2.

Semua teknik atau pendekatan yang biasa digunakan untuk mengurangkan risiko dan ketidakpastian dalam perancangan kos juga harus diterapkan pada perancangan KKH, contohnya: pengurusan risiko dan pengurusan nilai.

Pertimbangan khusus harus diberikan untuk menguji kesan terhadap perancangan KKH berdasarkan pelbagai input seperti:

- Jangka hayat perkhidmatan dan kitaran penggantian.
- Kos kitaran penggantian.
- Kadar diskaun (jika berkenaan).

Kesan pemboleh ubah boleh diuji dengan mengubah satu pemboleh ubah pada satu-satu masa, selalunya dalam julat nilai yang mungkin (iaitu kes yang paling buruk, kes terbaik dan kemungkinan besar) untuk meningkatkan tahap keyakinan. Ini membolehkan item yang signifikan atau andaian kos tertentu diuji secara kritikal.



## 8.5 Penandaarasan

Asas penentuan kos dan analisis KKH yang konsisten adalah penting untuk memastikan asas penanda aras yang kukuh. Pelbagai piawaian berkaitan boleh memberikan panduan terperinci mengenai skop dan format data, namun skop harus konsisten untuk meletakkan asas kukuh terhadap penandaarasan.

Item yang diambil kira atau dikecualikan daripada kadar atau pengiraan harus dilaporkan dengan jelas kepada pelanggan atau pemilik aset (contohnya; cukai, yuran, dll.). Selain itu untuk pengiraan KKH, tempoh analisis dan kadar diskaun yang ditetapkan juga harus dilaporkan.

Secara amnya, kos harus dinyatakan dalam RM (Ringgit Malaysia). Unit pengukuran bagi anggaran KKH boleh dinyatakan dalam RM/m<sup>2</sup>. Anggaran kos KKH biasanya dilaporkan mengikut pecahan beberapa tahap bergantung pada fasa kitaran hayat aset, peringkat projek/program dan seberapa terperinci penilaiannya.

## 8.6 Penyimpanan Rekod

Pengumpulan dan penyusunan data yang digunakan untuk KKH adalah sangat penting untuk memudahkan perbandingan, penyemakan dan penggunaan dalam analisis berikutnya. KKH memerlukan data yang intensif, dan andaian data sentiasa berubah dari masa ke masa atas pelbagai faktor. Oleh itu, data daripada sumber asal, sebarang asas dan andaian semasa penilaian dan struktur data harus direkodkan dengan baik serta konsisten untuk memastikan kos dan analisis KKH pada masa depan adalah lebih mantap dan dipercayai.

## 9.0 PENUTUP

Berpandukan kepada garis panduan ini, proses pengiraan KKH akan dapat dijalankan dengan mudah, sistematik dan seragam. Penggunaan pengiraan KKH akan memberikan keberkesanan kos yang tinggi dalam setiap fasa kitaran hayat aset. Natiyahnya, aset kerajaan akan mempunyai jangka hayat yang lebih panjang dan menghasilkan nilai untuk wang (*value for money*) kepada kerajaan.

## RUJUKAN

- i. Dasar Pengurusan Aset Kerajaan (DPAK), Versi 2.0.
- ii. *Guidelines for Life Cycle Cost Analysis – Stanford University Land and Buildings, October 2005.*
- iii. *ISO 15686-5:2017 Buildings and constructed assets – Service life planning – Part 5: Life cycle costing.*
- iv. *LCC for Engineers – B.S. Dhillon.*
- v. Manual Pengurusan Aset Menyeluruh Kerajaan (MPAM), Versi 2.0.
- vi. *RICS professional guidance, UK. Life cycle costing. 1st edition, April 2016.*
- vii. *Standardized Method of Life Cycle Costing for Construction Procurement.*
- viii. <https://swefc.unm.edu/iamf/life-cycle-costing/>

Muka surat ini sengaja dibiarkan kosong.

## SENARAI LAMPIRAN

	Muka Surat
LAMPIRAN JKR.KKH.1 - Format Pelan Analisis KKH	90
LAMPIRAN JKR.KKH.2 - Format Laporan Analisis KKH	95
LAMPIRAN JKR.KKH.3 - Format Ringkasan Analisis KKH	99
LAMPIRAN JKR.KKH.4 - Borang Senarai Semak Aktiviti (Elemen Kos)	102
LAMPIRAN JKR.KKH.5 - Borang Struktur Pecahan Kos (CBS)	107
LAMPIRAN JKR.KKH.6 - Borang Pengiraan NPV	108
LAMPIRAN JKR.KKH.7 - Borang Jumlah KKH Aset	111
LAMPIRAN JKR.KKH.8 - Borang Jadual Anggaran Kos Pemilikan 5 Tahun Pertama	112
LAMPIRAN JKR.KKH.9 - Borang Perbandingan Alternatif	114
LAMPIRAN JKR.KKH.10 - Jadual Faktor	115
LAMPIRAN JKR.KKH.11 - Jadual Kewangan bagi Nilai Masa Wang	124

Muka surat ini sengaja dibiarkan kosong.

**FORMAT PELAN ANALISIS KKH**



Gambar Aset

**PELAN ANALISIS KOS KITARAN HAYAT (KKH)  
BAGI  
ASET**

**KEMENTERIAN** :  
**JABATAN** :  
**PENGGUNA** :  
**PREMIS/PROJEK/ASET** :  
**TARIKH BENGKEL KKH** :  
**LOKASI BENGKEL KKH** :

## **KANDUNGAN**

- 1.0 MAKLUMAT ASAS**
- 2.0 TUJUAN PELAKSANAAN**
- 3.0 OBJEKTIF ANALISIS**
- 4.0 SKOP ANALISIS**
- 5.0 PENERANGAN MODEL KKH**
- 6.0 RUMUSAN**
- 7.0 RUJUKAN**
- 8.0 LAMPIRAN**

## 1.0 MAKLUMAT ASAS

Menyatakan semua maklumat-maklumat asas bagi aset yang akan analisis seperti contoh:

- Pemilik Aset Bangunan
- Pengguna (*End User*) Aset
- Nama Aset/Projek
- Alamat Aset
- Kategori Aset Bangunan
- Anggaran Bilangan Penghuni
- Keluasan Lantai (GFA)
- Bilangan Tingkat/Aras
- Bilangan Lif (jika ada)
- Kaedah Pelaksanaan Projek
- Kos Keseluruhan Projek
- Tarikh/Tahun Siap Bina
- Jangka Hayat Rekabentuk
- Dan lain-lain

## 2.0 TUJUAN PELAKSANAAN

Menjelaskan tujuan analisis KKH dilaksanakan dari segi hasil yang dikehendaki sebagai contoh, sebagai Kes Asas KKH atau untuk perbandingan alternatif aset baharu.

## 3.0 OBJEKTIF ANALISIS

Menjelaskan objektif analisis KKH dilaksanakan dari segi hasil yang dikehendaki sebagai contoh, mendapatkan anggaran KKH bagi **BANGUNAN A** untuk tempoh **30** tahun dari tahun **2XXX** hingga tahun **2XXX**.



#### **4.0 SKOP ANALISIS**

Menjelaskan skop analisis KKH tersebut dari segi aset-aset yang dikaji, tempoh jangka masa yang dikira, fasa kitaran hayat yang diambil kira, ruang lingkup elemen-elemen kos yang dipilih dan lain-lain lagi.

#### **5.0 PENERANGAN MODEL KKH**

Menjelaskan model analisis KKH yang dijalankan dengan menyatakan keadaan, andaian, halangan dan lain-lain perkara yang telah ditetapkan seperti kualiti aset yang tidak boleh dikompromi, kekangan kewangan dan lain-lain perkara. Menyenaraikan elemen-elemen kos yang diambil kira dan kaedah anggaran kos yang diguna pakai.

Model tersebut mestilah:

- Mewujudkan atau mengambil mana-mana elemen kos aset sedia ada yang dapat mengenal pasti semua kategori kos yang relevan dengan semua fasa kitaran hayat aset
- Mengenal pasti elemen kos aset yang tidak mendatangkan kesan yang signifikan untuk pengiraan KKH sesuatu aset, ataupun tidak mempunyai banyak perbezaan antara alternatif-alternatif yang diambil kira
- Mengintegrasikan elemen-elemen kos aset yang terpisah dan disatukan untuk mendapatkan hasil pengiraan KKH yang mencapai objektif analisis
- Membuat penilaian semula untuk memastikan ia cukup lengkap dalam mencapai objektif yang digariskan

#### **6.0 RUMUSAN**

Membuat rumusan daripada pelan dan keputusan yang diharapkan dapat diperolehi daripada pelaksanaan analisis KKH. Seterusnya membuat pengesahan yang terdiri daripada pegawai penyedia dan penyemak pelan analisis KKH.

## **7.0 RUJUKAN**

Menyenaraikan sebarang dokumen rujukan/panduan yang berkaitan dengan pelaksanaan analisis KKH ini.

## **8.0 LAMPIRAN**

Melampirkan sebarang dokumen dan maklumat tambahan yang berkaitan (jika perlu).

**FORMAT LAPORAN ANALISIS KKH**



Gambar Aset

**LAPORAN ANALISIS KOS KITARAN HAYAT (KKH)  
BAGI  
ASET**

**KEMENTERIAN** :  
**JABATAN** :  
**PENGGUNA** :  
**PREMIS/PROJEK/ASET** :  
**TARIKH BENGKEL KKH** :  
**LOKASI BENGKEL KKH** :

## **KANDUNGAN**

- 1.0 MAKLUMAT ASAS**
- 2.0 TUJUAN PELAKSANAAN**
- 3.0 OBJEKTIF ANALISIS**
- 4.0 SKOP ANALISIS**
- 5.0 PENERANGAN MODEL KKH**
- 6.0 LANGKAH -LANGKAH PENGIRAAN KKH**
- 7.0 RUMUSAN**
- 8.0 RUJUKAN**
- 9.0 LAMPIRAN**

## 1.0 MAKLUMAT ASAS

Menyatakan semua maklumat-maklumat asas bagi aset yang akan analisis seperti contoh:

- Pemilik Aset Bangunan
- Pengguna (*End User*) Aset
- Nama Aset/Projek
- Alamat Aset
- Kategori Aset Bangunan
- Anggaran Bilangan Penghuni
- Keluasan Lantai (GFA)
- Bilangan Tingkat/Aras
- Bilangan Lif (jika ada)
- Kaedah Pelaksanaan Projek
- Kos Keseluruhan Projek
- Tarikh/Tahun Siap Bina
- Jangka Hayat Rekabentuk
- Dan lain-lain

## 2.0 TUJUAN PELAKSANAAN

Menjelaskan tujuan analisis KKH dilaksanakan dari segi hasil yang dikehendaki sebagai contoh, sebagai Kes Asas KKH atau untuk perbandingan alternatif aset baharu.

## 3.0 OBJEKTIF ANALISIS

Menjelaskan objektif analisis KKH dilaksanakan dari segi hasil yang dikehendaki sebagai contoh, mendapatkan anggaran KKH bagi **BANGUNAN A** untuk tempoh **30** tahun dari tahun **2XXX** hingga tahun **2XXX**.

#### **4.0 SKOP ANALISIS**

Menjelaskan skop analisis KKH tersebut dari segi aset-aset yang dikaji, tempoh jangka masa yang dikira, fasa kitaran hayat yang diambil kira, ruang lingkup elemen-elemen kos yang dipilih dan lain-lain lagi.

#### **5.0 PENERANGAN MODEL KKH**

Menjelaskan model analisis KKH yang dijalankan dengan menyatakan keadaan, andaian, halangan dan lain-lain perkara yang telah ditetapkan seperti kualiti aset yang tidak boleh dikompromi, kekangan kewangan dan lain-lain perkara. Menyenaraikan elemen-elemen kos yang diambil kira dan kaedah anggaran kos yang diguna pakai.

#### **6.0 LANGKAH -LANGKAH PENGIRAAN KKH**

Rujuk pada CARTA JKR.KKH.2 bagi carta alir pengiraan analisis KKH sama ada sebagai Kes Asas KKH atau untuk perbandingan alternatif.

#### **7.0 RUMUSAN**

Membuat rumusan daripada laporan dan keputusan yang diperolehi daripada pelaksanaan analisis KKH. Seterusnya membuat pengesahan yang terdiri daripada pegawai penyedia dan penyemak pelan analisis KKH.

#### **8.0 RUJUKAN**

Menyenaraikan sebarang dokumen rujukan/panduan yang berkaitan dengan pelaksanaan analisis KKH ini.

#### **9.0 LAMPIRAN**

Melampirkan sebarang dokumen dan maklumat tambahan yang berkaitan (jika perlu).

**FORMAT RINGKASAN ANALISIS KKH**



Gambar Aset

**RINGKASAN ANALISIS KOS KITARAN HAYAT (KKH)  
BAGI  
ASET**

**KEMENTERIAN** :  
**JABATAN** :  
**PENGGUNA** :  
**PREMIS/PROJEK/ASET** :  
**TARIKH BENGKEL KKH** :  
**LOKASI BENGKEL KKH** :

## 1.0 MAKLUMAT ASAS

Menyatakan semua maklumat-maklumat asas bagi aset yang akan analisis seperti contoh:

- Pemilik Aset Bangunan
- Pengguna (*End User*) Aset
- Nama Aset/Projek
- Alamat Aset
- Kategori Aset Bangunan
- Anggaran Bilangan Penghuni
- Keluasan Lantai (GFA)
- Bilangan Tingkat/Aras
- Bilangan Lif (jika ada)
- Kaedah Pelaksanaan Projek
- Kos Keseluruhan Projek
- Tarikh/Tahun Siap Bina
- Jangka Hayat Rekabentuk
- Dan lain-lain

## 2.0 RINGKASAN ANALISIS KKH

Menyatakan maklumat ringkasan hasil daripada Laporan Analisis KKH yang merangkumi:

- Tahun Mula Fasa Pewujudan Aset
- Tarikh Asas Pengiraan
- Tempoh Analisis, N
- KKH (*Net Present Value*) Pada Tahun Asas Pengiraan
- Kronologi fasa pewujudan dan fasa penggunaan aset
- Perbandingan Kos Pemerolehan dan Kos Pemilikan



### 3.0 PERAKUAN

Perakuan dibuat untuk memperaku keputusan analisis KKH sama ada untuk tujuan Kes Asas KKH atau pemilihan alternatif aset yang telah dibandingkan. Keputusan dan ulasan terhadap analisis KKH yang telah dijalankan ke atas aset seperti dalam format di bawah:

<p><b>3.0 PERAKUAN</b></p> <hr/> <p style="text-align: center;"><b><u>KEPUTUSAN</u></b></p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <p style="text-align: center;"><b><u>ULASAN</u></b></p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <p>(Tandatangan dan cap Peg. Pegawai/Ketua Jab./Pengarah BPF/HOPT/PTF)</p> <hr/> <p style="text-align: center;"><b>(NAMA)</b></p> <p>Jawatan:</p> <p>Tarikh:</p>
--

**SENARAI SEMAK AKTIVITI (ELEMEN KOS)**

**Nama Aset / Projek** : .....

.....

**ID DPA** : .....

**Nama Blok** : .....

**Data Pada Tahun** : .....

Elemen-elemen kos yang terlibat/diambil kira dalam laporan analisis KKH aset ini adalah seperti berikut:

**Kos Perancangan**

Bil.	Elemen Kos	Kos	Data
		Ada (✓) / Tiada (X)	Ada (✓) / Tiada (X)
a)	Kos kajian kebolehlaksanaan projek		
b)	Kos kajian impak ke atas alam sekitar		
c)	Kos pengurusan nilai		
d)	Kos penyelidikan dan pembangunan		
e)	Kos pukal ( <i>Need statement</i> dan konsep drawing)		
f)	Kos lain-lain (sila nyatakan)		

### Kos Reka Bentuk

<b>Bil.</b>	<b>Elemen Kos</b>	<b>Kos</b> Ada (✓) / Tiada (X)	<b>Data</b> Ada (✓) / Tiada (X)
a)	Kos siasatan tapak (tanah/keadaan/limitasi/dll.)		
b)	Kos kajian keperluan fungsi		
c)	Kos perunding merangkumi fi profesional, elaun, dll.		
d)	Gaji/upah pasukan reka bentuk (pasukan HODT)		
e)	Kos pukal (kos lain-lain)		
f)	Kos lain-lain (sila nyatakan)		

### Kos Pembinaan

<b>Bil.</b>	<b>Elemen Kos</b>	<b>Kos</b> Ada (✓) / Tiada (X)	<b>Data</b> Ada (✓) / Tiada (X)
a)	Kos perolehan		
b)	Kos penyediaan tapak		
c)	Kos pembinaan bangunan dan infrastruktur		
d)	Kos pembelian dan pemasangan sistem/komponen		
e)	Kos pengurusan kualiti		
f)	Kos pengurusan kesihatan dan keselamatan		
g)	Kos pengurusan alam sekitar		

h)	Kos pemeriksaan, pengujian kefungsiian dan pentauliahan		
i)	Kos pelabelan ( <i>asset tagging</i> )		
j)	Kos penyediaan dan pencetakan lukisan siap bina, manual operasi & penyenggaraan, dll.		
k)	Kos pukal (kos lain-lain)		
l)	Kos lain-lain (sila nyatakan)		

### **Kos Operasi**

Bil.	Elemen Kos	Kos	Data
		Ada (✓) / Tiada (X)	Ada (✓) / Tiada (X)
a)	Kos pengurusan dan pentadbiran am unit/pasukan pengurusan fasiliti		
b)	Kos perkhidmatan pembersihan		
c)	Kos perkhidmatan kawalan serangga/haiwan perosak		
d)	Kos perkhidmatan kawalan keselamatan		
e)	Kos pengurusan sisa berjadual		
f)	Kos penyewaan mesin/jentera		
g)	Kos utiliti seperti bekalan tenaga elektrik dan air		
h)	Kos perkhidmatan penyenggaraan Teknologi Maklumat		
i)	Kos insurans/cukai/dll		

j)	Kos latihan		
k)	Kos pukal (kos lain-lain)		
l)	Kos lain-lain (sila nyatakan)		

### **Kos Penyelenggaraan**

<b>Bil.</b>	<b>Elemen Kos</b>	<b>Kos</b>	<b>Data</b>
		Ada (✓) / Tiada (X)	Ada (✓) / Tiada (X)
a)	Kos penyelenggaraan rutin		
b)	Kos penyelenggaraan pencegahan dan penggantian sistem/komponen secara berkala atau berjadual		
c)	Kos pembaikan komponen dan alat gantinya		
d)	Kos penggantian komponen yang tidak berjadual (penyelenggaraan reaktif)		
e)	Kos pemeriksaan dan penilaian aset/sistem/komponen		
f)	Kos buruh dan upah bagi kerja penyelenggaraan/penggantian/ pembaikan		
g)	Kos pukal (kos lain-lain)		
h)	Kos lain-lain (sila nyatakan)		

**Kos Pemulihan/Pemuliharaan/Ubah Suai/Naik Taraf (PPUN)**

<b>Bil.</b>	<b>Elemen Kos</b>	<b>Kos</b> Ada (✓) / Tiada (X)	<b>Data</b> Ada (✓) / Tiada (X)
a)	Kos kerja forensik (jika berkaitan)		
b)	Kos reka bentuk dalaman dan/atau sistem baharu		
c)	Kos perolehan (dokumen tender, pengiklanan, dll.)		
d)	Kos nyahpasang/bongkar dan punggah keluar komponen dan/atau sisa binaan		
e)	Kos pembekalan dan pemasangan sistem/ komponen baharu		
f)	Kos penggantian/pengukuhan elemen (tiang, siling, dinding, dll.)		
g)	Kos pembaikan dan/atau penambahbaikan elemen/ sistem/komponen aset		
h)	Kos perkhidmatan pakar (contohnya konservator)		
i)	Kos pemeriksaan, pengujian kefungisian dan pentauliahan bagi sistem/komponen baharu		
j)	Kos penyediaan dan pencetakan lukisan siap bina, manual operasi & penyenggaraan, dll		
k)	Kos pukal (kos lain-lain)		
l)	Kos lain-lain (sila nyatakan)		

**BORANG STRUKTUR PECAHAN KOS (CBS)**

Nama Aset / Projek : .....

.....

ID DPA : .....

Nama Blok : .....

Data Pada Tahun : .....

Item	Aktiviti (Elemen Kos)	Kos (RM)	Masa (Tahun/n)
<b>1.0</b>	<b>Kos Perancangan</b>		
1.1	Contoh: Kos Pukul ( <i>Need statement</i> dan konsep drawing)		
<b>2.0</b>	<b>Kos Reka Bentuk</b>		
2.1	Contoh: Kos siasatan tapak		
<b>3.0</b>	<b>Kos Pembinaan</b>		
3.1	Contoh: Kos struktur bangunan		
<b>4.0</b>	<b>Kos Operasi</b>		
4.1	Contoh: Kos utiliti		
<b>5.0</b>	<b>Kos Penyenggaraan</b>		
5.1	Contoh: Kos perkhidmatan pembersihan		
<b>6.0</b>	<b>Kos pemulihan/pemuliharaan/ubah suai/naik taraf (PPUN)</b>		
6.1	Contoh: Kos ubah suai ruang pejabat		

**Nota :** Borang ini adalah berdasarkan kepada Senarai Semak Aktiviti (Elemen Kos) pada LAMPIRAN JKR.KKH.4.

**BORANG PENGIRAAN NPV**

Nama Aset / Projek : .....

.....

ID DPA : .....

Nama Blok : .....

Data Pada Tahun : .....

Tempoh Analisis,  $N$  : ..... dengan Kadar Diskaun,  $i$  : ..... %

Item	Aktiviti (Elemen Kos)	Anggaran Kos (RM) (A)	Masa (Tahun/ $n$ ) (B)	Nilai Pekali <i>*Rujuk GPKKH</i> (C)	Present Value (RM) (D = A X C) <i>*T/B = NO FACTOR</i>
1.0	<b>Kos Perancangan</b>				
1.1	Contoh: Kos Pukal ( <i>Need statement</i> dan konsep drawing)				
1.2	Contoh: Kos Makmal Pengurusan Nilai				
	<b>Jumlah Kos Perancangan</b>				



Item	Aktiviti (Elemen Kos)	Anggaran Kos (RM) (A)	Masa (Tahun/n) (B)	Nilai Pekali <i>*Rujuk GPKKH</i> (C)	Present Value (RM) (D = A X C) <i>*T/B = NO FACTOR</i>
<b>2.0</b>	<b>Kos Rekabentuk</b>				
2.1	Contoh: Kos siasatan tapak				
2.2	Contoh: Kos bayaran Perunding				
	<b>Jumlah Kos Reka Bentuk</b>				
<b>3.0</b>	<b>Kos Pembinaan</b>				
3.1	Contoh: Kos kerja tanah				
3.2	Contoh: Kos pembinaan struktur bangunan				
	<b>Jumlah Kos Pembinaan</b>				
<b>4.0</b>	<b>Kos Operasi</b>				
4.1	Contoh: Kos pengurusan dan pentadbiran am unit/ pasukan pengurusan fasiliti				
4.2	Contoh: Kos bayaran utiliti				
	<b>Jumlah Kos Operasi</b>				
<b>5.0</b>	<b>Kos Penyenggaraan</b>				
5.1	Contoh: Kos pembaikan komponen dan alat ganti				
	<b>Jumlah Kos Penyenggaraan</b>				

Item	Aktiviti (Elemen Kos)	Anggaran Kos (RM) (A)	Masa (Tahun/n) (B)	Nilai Pekali <i>*Rujuk GPKKH</i> (C)	Present Value (RM) (D = A X C) <i>*T/B = NO FACTOR</i>
<b>6.0</b>	<b>Kos Pemulihan/Pemeliharaan/Ubah Suai/Naik Taraf (PPUN)</b>				
6.1	Contoh: Ubah suai ruang pejabat				
	<b>Jumlah Kos PPUN</b>				
	<b>NPV (KOS PEMEROLEHAN)</b>				
	<b>NPV (KOS PEMILIKAN)</b>				
	<b>NPV (KESELURUHAN)</b>				

**BORANG JUMLAH KKH ASET**

**Nama Aset / Projek** : .....

.....

**ID DPA** : .....

**Nama Blok** : .....

**Data Pada Tahun** : .....

**Tempoh Analisis, *N*** : ..... dengan Kadar Diskaun, *i* : ..... %

Item	Senarai Blok	Kuantiti	KKH/Blok (RM)
1.	Contoh: Bangunan A		
<b>Jumlah KKH</b>			

**BORANG JADUAL ANGGARAN KOS PEMILIKAN BAGI 5 TAHUN PERTAMA**

Nama Aset / Projek : .....

.....

ID DPA : .....

Nama Blok : .....

Data Pada Tahun : .....

Tempoh Anggaran : Daripada tahun ..... sehingga tahun .....

Item	Aktiviti (Elemen Kos)	Anggaran Kos Pada Setiap Tahun (RM)				
		TAHUN 1 2XXX	TAHUN 2 2XXX	TAHUN 3 2XXX	TAHUN 4 2XXX	TAHUN 5 2XXX
4.0	Kos Operasi					
4.1	Contoh: Kos pengurusan dan pentadbiran am unit/ pasukan pengurusan fasiliti					

Item	Aktiviti (Elemen Kos)	Anggaran Kos Pada Setiap Tahun (RM)				
		TAHUN 1 2XXX	TAHUN 2 2XXX	TAHUN 3 2XXX	TAHUN 4 2XXX	TAHUN 5 2XXX
4.2	Contoh: Kos perkhidmatan pembersihan					
<b>5.0</b>	<b>Kos Penyenggaraan</b>					
5.1	Contoh: Kos pembaikan komponen dan alat ganti					
<b>6.0</b>	<b>Kos pemuliharaan/pemuliharaan/ubah suai/naik taraf (PPUN)</b>					
6.1	Contoh: Ubahsuai ruang pejabat					
	<b>JUMLAH</b>					

**BORANG PERBANDINGAN ALTERNATIF**

**Nama Aset / Projek** : .....

.....

**ID DPA** : .....

**Nama Blok** : .....

**Data Pada Tahun** : .....

**Tempoh Analisis, *N*** : ..... dengan Kadar Diskaun, *i* : ..... %

Bil.	Senarai Alternatif Aset	Jangka Hayat Rekabentuk (JHR) Aset (tahun)	Jumlah KKH (NPV) (RM)

**Cadangan Akhir Pemilihan** : .....

**Jumlah KKH** :RM.....

**Justifikasi** : .....

**JADUAL FAKTOR****Jadual 1****Kadar Diskaun = 2.00%**

<b>n</b>	<b>(P/F)</b>	<b>(P/A)</b>	<b>(F/P)</b>	<b>(F/A)</b>	<b>(A/P)</b>	<b>(A/F)</b>
1	0.9804	0.9804	1.0200	1.0000	1.0200	1.0000
2	0.9612	1.9416	1.0404	2.0200	0.5150	0.4950
3	0.9423	2.8839	1.0612	3.0604	0.3468	0.3268
4	0.9238	3.8077	1.0824	4.1216	0.2626	0.2426
5	0.9057	4.7135	1.1041	5.2040	0.2122	0.1922
6	0.8880	5.6014	1.1262	6.3081	0.1785	0.1585
7	0.8706	6.4720	1.1487	7.4343	0.1545	0.1345
8	0.8535	7.3255	1.1717	8.5830	0.1365	0.1165
9	0.8368	8.1622	1.1951	9.7546	0.1225	0.1025
10	0.8203	8.9826	1.2190	10.9497	0.1113	0.0913
11	0.8043	9.7868	1.2434	12.1687	0.1022	0.0822
12	0.7885	10.5753	1.2682	13.4121	0.0946	0.0746
13	0.7730	11.3484	1.2936	14.6803	0.0881	0.0681
14	0.7579	12.1062	1.3195	15.9739	0.0826	0.0626
15	0.7430	12.8493	1.3459	17.2934	0.0778	0.0578
16	0.7284	13.5777	1.3728	18.6393	0.0737	0.0537
17	0.7142	14.2919	1.4002	20.0121	0.0700	0.0500
18	0.7002	14.9920	1.4282	21.4123	0.0667	0.0467
19	0.6864	15.6785	1.4568	22.8406	0.0638	0.0438
20	0.6730	16.3514	1.4859	24.2974	0.0612	0.0412
21	0.6598	17.0112	1.5157	25.7833	0.0588	0.0388
22	0.6468	17.6580	1.5460	27.2990	0.0566	0.0366
23	0.6342	18.2922	1.5769	28.8450	0.0547	0.0347
24	0.6217	18.9139	1.6084	30.4219	0.0529	0.0329
25	0.6095	19.5235	1.6406	32.0303	0.0512	0.0312
26	0.5976	20.1210	1.6734	33.6709	0.0497	0.0297
27	0.5859	20.7069	1.7069	35.3443	0.0483	0.0283
28	0.5744	21.2813	1.7410	37.0512	0.0470	0.0270
29	0.5631	21.8444	1.7758	38.7922	0.0458	0.0258
30	0.5521	22.3965	1.8114	40.5681	0.0446	0.0246
31	0.5412	22.9377	1.8476	42.3794	0.0436	0.0236
32	0.5306	23.4683	1.8845	44.2270	0.0426	0.0226
33	0.5202	23.9886	1.9222	46.1116	0.0417	0.0217
34	0.5100	24.4986	1.9607	48.0338	0.0408	0.0208
35	0.5000	24.9986	1.9999	49.9945	0.0400	0.0200
36	0.4902	25.4888	2.0399	51.9944	0.0392	0.0192
37	0.4806	25.9695	2.0807	54.0343	0.0385	0.0185
38	0.4712	26.4406	2.1223	56.1149	0.0378	0.0178
39	0.4619	26.9026	2.1647	58.2372	0.0372	0.0172
40	0.4529	27.3555	2.2080	60.4020	0.0366	0.0166
41	0.4440	27.7995	2.2522	62.6100	0.0360	0.0160
42	0.4353	28.2348	2.2972	64.8622	0.0354	0.0154
43	0.4268	28.6616	2.3432	67.1595	0.0349	0.0149
44	0.4184	29.0800	2.3901	69.5027	0.0344	0.0144
45	0.4102	29.4902	2.4379	71.8927	0.0339	0.0139
46	0.4022	29.8923	2.4866	74.3306	0.0335	0.0135
47	0.3943	30.2866	2.5363	76.8172	0.0330	0.0130
48	0.3865	30.6731	2.5871	79.3535	0.0326	0.0126
49	0.3790	31.0521	2.6388	81.9406	0.0322	0.0122
50	0.3715	31.4236	2.6916	84.5794	0.0318	0.0118

**Jadual 2****Kadar Diskaun = 3.00%**

<b>n</b>	<b>(P/F)</b>	<b>(P/A)</b>	<b>(F/P)</b>	<b>(F/A)</b>	<b>(A/P)</b>	<b>(A/F)</b>
1	0.9709	0.9709	1.0300	1.0000	1.0300	1.0000
2	0.9426	1.9135	1.0609	2.0300	0.5226	0.4926
3	0.9151	2.8286	1.0927	3.0909	0.3535	0.3235
4	0.8885	3.7171	1.1255	4.1836	0.2690	0.2390
5	0.8626	4.5797	1.1593	5.3091	0.2184	0.1884
6	0.8375	5.4172	1.1941	6.4684	0.1846	0.1546
7	0.8131	6.2303	1.2299	7.6625	0.1605	0.1305
8	0.7894	7.0197	1.2668	8.8923	0.1425	0.1125
9	0.7664	7.7861	1.3048	10.1591	0.1284	0.0984
10	0.7441	8.5302	1.3439	11.4639	0.1172	0.0872
11	0.7224	9.2526	1.3842	12.8078	0.1081	0.0781
12	0.7014	9.9540	1.4258	14.1920	0.1005	0.0705
13	0.6810	10.6350	1.4685	15.6178	0.0940	0.0640
14	0.6611	11.2961	1.5126	17.0863	0.0885	0.0585
15	0.6419	11.9379	1.5580	18.5989	0.0838	0.0538
16	0.6232	12.5611	1.6047	20.1569	0.0796	0.0496
17	0.6050	13.1661	1.6528	21.7616	0.0760	0.0460
18	0.5874	13.7535	1.7024	23.4144	0.0727	0.0427
19	0.5703	14.3238	1.7535	25.1169	0.0698	0.0398
20	0.5537	14.8775	1.8061	26.8704	0.0672	0.0372
21	0.5375	15.4150	1.8603	28.6765	0.0649	0.0349
22	0.5219	15.9369	1.9161	30.5368	0.0627	0.0327
23	0.5067	16.4436	1.9736	32.4529	0.0608	0.0308
24	0.4919	16.9355	2.0328	34.4265	0.0590	0.0290
25	0.4776	17.4131	2.0938	36.4593	0.0574	0.0274
26	0.4637	17.8768	2.1566	38.5530	0.0559	0.0259
27	0.4502	18.3270	2.2213	40.7096	0.0546	0.0246
28	0.4371	18.7641	2.2879	42.9309	0.0533	0.0233
29	0.4243	19.1885	2.3566	45.2189	0.0521	0.0221
30	0.4120	19.6004	2.4273	47.5754	0.0510	0.0210
31	0.4000	20.0004	2.5001	50.0027	0.0500	0.0200
32	0.3883	20.3888	2.5751	52.5028	0.0490	0.0190
33	0.3770	20.7658	2.6523	55.0778	0.0482	0.0182
34	0.3660	21.1318	2.7319	57.7302	0.0473	0.0173
35	0.3554	21.4872	2.8139	60.4621	0.0465	0.0165
36	0.3450	21.8323	2.8983	63.2759	0.0458	0.0158
37	0.3350	22.1672	2.9852	66.1742	0.0451	0.0151
38	0.3252	22.4925	3.0748	69.1594	0.0445	0.0145
39	0.3158	22.8082	3.1670	72.2342	0.0438	0.0138
40	0.3066	23.1148	3.2620	75.4013	0.0433	0.0133
41	0.2976	23.4124	3.3599	78.6633	0.0427	0.0127
42	0.2890	23.7014	3.4607	82.0232	0.0422	0.0122
43	0.2805	23.9819	3.5645	85.4839	0.0417	0.0117
44	0.2724	24.2543	3.6715	89.0484	0.0412	0.0112
45	0.2644	24.5187	3.7816	92.7199	0.0408	0.0108
46	0.2567	24.7754	3.8950	96.5015	0.0404	0.0104
47	0.2493	25.0247	4.0119	100.3965	0.0400	0.0100
48	0.2420	25.2667	4.1323	104.4084	0.0396	0.0096
49	0.2350	25.5017	4.2562	108.5406	0.0392	0.0092
50	0.2281	25.7298	4.3839	112.7969	0.0389	0.0089



**Jadual 3****Kadar Diskaun = 4.00%**

n	(P/F)	(P/A)	(F/P)	(F/A)	(A/P)	(A/F)
1	0.9615	0.9615	1.0400	1.0000	1.0400	1.0000
2	0.9246	1.8861	1.0816	2.0400	0.5302	0.4902
3	0.8890	2.7751	1.1249	3.1216	0.3603	0.3203
4	0.8548	3.6299	1.1699	4.2465	0.2755	0.2355
5	0.8219	4.4518	1.2167	5.4163	0.2246	0.1846
6	0.7903	5.2421	1.2653	6.6330	0.1908	0.1508
7	0.7599	6.0021	1.3159	7.8983	0.1666	0.1266
8	0.7307	6.7327	1.3686	9.2142	0.1485	0.1085
9	0.7026	7.4353	1.4233	10.5828	0.1345	0.0945
10	0.6756	8.1109	1.4802	12.0061	0.1233	0.0833
11	0.6496	8.7605	1.5395	13.4864	0.1141	0.0741
12	0.6246	9.3851	1.6010	15.0258	0.1066	0.0666
13	0.6006	9.9856	1.6651	16.6268	0.1001	0.0601
14	0.5775	10.5631	1.7317	18.2919	0.0947	0.0547
15	0.5553	11.1184	1.8009	20.0236	0.0899	0.0499
16	0.5339	11.6523	1.8730	21.8245	0.0858	0.0458
17	0.5134	12.1657	1.9479	23.6975	0.0822	0.0422
18	0.4936	12.6593	2.0258	25.6454	0.0790	0.0390
19	0.4746	13.1339	2.1068	27.6712	0.0761	0.0361
20	0.4564	13.5903	2.1911	29.7781	0.0736	0.0336
21	0.4388	14.0292	2.2788	31.9692	0.0713	0.0313
22	0.4220	14.4511	2.3699	34.2480	0.0692	0.0292
23	0.4057	14.8568	2.4647	36.6179	0.0673	0.0273
24	0.3901	15.2470	2.5633	39.0826	0.0656	0.0256
25	0.3751	15.6221	2.6658	41.6459	0.0640	0.0240
26	0.3607	15.9828	2.7725	44.3117	0.0626	0.0226
27	0.3468	16.3296	2.8834	47.0842	0.0612	0.0212
28	0.3335	16.6631	2.9987	49.9676	0.0600	0.0200
29	0.3207	16.9837	3.1187	52.9663	0.0589	0.0189
30	0.3083	17.2920	3.2434	56.0849	0.0578	0.0178
31	0.2965	17.5885	3.3731	59.3283	0.0569	0.0169
32	0.2851	17.8736	3.5081	62.7015	0.0559	0.0159
33	0.2741	18.1476	3.6484	66.2095	0.0551	0.0151
34	0.2636	18.4112	3.7943	69.8579	0.0543	0.0143
35	0.2534	18.6646	3.9461	73.6522	0.0536	0.0136
36	0.2437	18.9083	4.1039	77.5983	0.0529	0.0129
37	0.2343	19.1426	4.2681	81.7022	0.0522	0.0122
38	0.2253	19.3679	4.4388	85.9703	0.0516	0.0116
39	0.2166	19.5845	4.6164	90.4091	0.0511	0.0111
40	0.2083	19.7928	4.8010	95.0255	0.0505	0.0105
41	0.2003	19.9931	4.9931	99.8265	0.0500	0.0100
42	0.1926	20.1856	5.1928	104.8196	0.0495	0.0095
43	0.1852	20.3708	5.4005	110.0124	0.0491	0.0091
44	0.1780	20.5488	5.6165	115.4129	0.0487	0.0087
45	0.1712	20.7200	5.8412	121.0294	0.0483	0.0083
46	0.1646	20.8847	6.0748	126.8706	0.0479	0.0079
47	0.1583	21.0429	6.3178	132.9454	0.0475	0.0075
48	0.1522	21.1951	6.5705	139.2632	0.0472	0.0072
49	0.1463	21.3415	6.8333	145.8337	0.0469	0.0069
50	0.1407	21.4822	7.1067	152.6671	0.0466	0.0066

**Jadual 4**

**Kadar Diskaun = 5.00%**

n	(P/F)	(P/A)	(F/P)	(F/A)	(A/P)	(A/F)
1	0.9524	0.9524	1.0500	1.0000	1.0500	1.0000
2	0.9070	1.8594	1.1025	2.0500	0.5378	0.4878
3	0.8638	2.7232	1.1576	3.1525	0.3672	0.3172
4	0.8227	3.5460	1.2155	4.3101	0.2820	0.2320
5	0.7835	4.3295	1.2763	5.5256	0.2310	0.1810
6	0.7462	5.0757	1.3401	6.8019	0.1970	0.1470
7	0.7107	5.7864	1.4071	8.1420	0.1728	0.1228
8	0.6768	6.4632	1.4775	9.5491	0.1547	0.1047
9	0.6446	7.1078	1.5513	11.0266	0.1407	0.0907
10	0.6139	7.7217	1.6289	12.5779	0.1295	0.0795
11	0.5847	8.3064	1.7103	14.2068	0.1204	0.0704
12	0.5568	8.8633	1.7959	15.9171	0.1128	0.0628
13	0.5303	9.3936	1.8856	17.7130	0.1065	0.0565
14	0.5051	9.8986	1.9799	19.5986	0.1010	0.0510
15	0.4810	10.3797	2.0789	21.5786	0.0963	0.0463
16	0.4581	10.8378	2.1829	23.6575	0.0923	0.0423
17	0.4363	11.2741	2.2920	25.8404	0.0887	0.0387
18	0.4155	11.6896	2.4066	28.1324	0.0855	0.0355
19	0.3957	12.0853	2.5270	30.5390	0.0827	0.0327
20	0.3769	12.4622	2.6533	33.0660	0.0802	0.0302
21	0.3589	12.8212	2.7860	35.7193	0.0780	0.0280
22	0.3418	13.1630	2.9253	38.5052	0.0760	0.0260
23	0.3256	13.4886	3.0715	41.4305	0.0741	0.0241
24	0.3101	13.7986	3.2251	44.5020	0.0725	0.0225
25	0.2953	14.0939	3.3864	47.7271	0.0710	0.0210
26	0.2812	14.3752	3.5557	51.1135	0.0696	0.0196
27	0.2678	14.6430	3.7335	54.6691	0.0683	0.0183
28	0.2551	14.8981	3.9201	58.4026	0.0671	0.0171
29	0.2429	15.1411	4.1161	62.3227	0.0660	0.0160
30	0.2314	15.3725	4.3219	66.4388	0.0651	0.0151
31	0.2204	15.5928	4.5380	70.7608	0.0641	0.0141
32	0.2099	15.8027	4.7649	75.2988	0.0633	0.0133
33	0.1999	16.0025	5.0032	80.0638	0.0625	0.0125
34	0.1904	16.1929	5.2533	85.0670	0.0618	0.0118
35	0.1813	16.3742	5.5160	90.3203	0.0611	0.0111
36	0.1727	16.5469	5.7918	95.8363	0.0604	0.0104
37	0.1644	16.7113	6.0814	101.6281	0.0598	0.0098
38	0.1566	16.8679	6.3855	107.7095	0.0593	0.0093
39	0.1491	17.0170	6.7048	114.0950	0.0588	0.0088
40	0.1420	17.1591	7.0400	120.7998	0.0583	0.0083
41	0.1353	17.2944	7.3920	127.8398	0.0578	0.0078
42	0.1288	17.4232	7.7616	135.2318	0.0574	0.0074
43	0.1227	17.5459	8.1497	142.9933	0.0570	0.0070
44	0.1169	17.6628	8.5572	151.1430	0.0566	0.0066
45	0.1113	17.7741	8.9850	159.7002	0.0563	0.0063
46	0.1060	17.8801	9.4343	168.6852	0.0559	0.0059
47	0.1009	17.9810	9.9060	178.1194	0.0556	0.0056
48	0.0961	18.0772	10.4013	188.0254	0.0553	0.0053
49	0.0916	18.1687	10.9213	198.4267	0.0550	0.0050
50	0.0872	18.2559	11.4674	209.3480	0.0548	0.0048

**Jadual 5****Kadar Diskaun = 6.00%**

n	(P/F)	(P/A)	(F/P)	(F/A)	(A/P)	(A/F)
1	0.9434	0.9434	1.0600	1.0000	1.0600	1.0000
2	0.8900	1.8334	1.1236	2.0600	0.5454	0.4854
3	0.8396	2.6730	1.1910	3.1836	0.3741	0.3141
4	0.7921	3.4651	1.2625	4.3746	0.2886	0.2286
5	0.7473	4.2124	1.3382	5.6371	0.2374	0.1774
6	0.7050	4.9173	1.4185	6.9753	0.2034	0.1434
7	0.6651	5.5824	1.5036	8.3938	0.1791	0.1191
8	0.6274	6.2098	1.5938	9.8975	0.1610	0.1010
9	0.5919	6.8017	1.6895	11.4913	0.1470	0.0870
10	0.5584	7.3601	1.7908	13.1808	0.1359	0.0759
11	0.5268	7.8869	1.8983	14.9716	0.1268	0.0668
12	0.4970	8.3838	2.0122	16.8699	0.1193	0.0593
13	0.4688	8.8527	2.1329	18.8821	0.1130	0.0530
14	0.4423	9.2950	2.2609	21.0151	0.1076	0.0476
15	0.4173	9.7122	2.3966	23.2760	0.1030	0.0430
16	0.3936	10.1059	2.5404	25.6725	0.0990	0.0390
17	0.3714	10.4773	2.6928	28.2129	0.0954	0.0354
18	0.3503	10.8276	2.8543	30.9057	0.0924	0.0324
19	0.3305	11.1581	3.0256	33.7600	0.0896	0.0296
20	0.3118	11.4699	3.2071	36.7856	0.0872	0.0272
21	0.2942	11.7641	3.3996	39.9927	0.0850	0.0250
22	0.2775	12.0416	3.6035	43.3923	0.0830	0.0230
23	0.2618	12.3034	3.8197	46.9958	0.0813	0.0213
24	0.2470	12.5504	4.0489	50.8156	0.0797	0.0197
25	0.2330	12.7834	4.2919	54.8645	0.0782	0.0182
26	0.2198	13.0032	4.5494	59.1564	0.0769	0.0169
27	0.2074	13.2105	4.8223	63.7058	0.0757	0.0157
28	0.1956	13.4062	5.1117	68.5281	0.0746	0.0146
29	0.1846	13.5907	5.4184	73.6398	0.0736	0.0136
30	0.1741	13.7648	5.7435	79.0582	0.0726	0.0126
31	0.1643	13.9291	6.0881	84.8017	0.0718	0.0118
32	0.1550	14.0840	6.4534	90.8898	0.0710	0.0110
33	0.1462	14.2302	6.8406	97.3432	0.0703	0.0103
34	0.1379	14.3681	7.2510	104.1838	0.0696	0.0096
35	0.1301	14.4982	7.6861	111.4348	0.0690	0.0090
36	0.1227	14.6210	8.1473	119.1209	0.0684	0.0084
37	0.1158	14.7368	8.6361	127.2681	0.0679	0.0079
38	0.1092	14.8460	9.1543	135.9042	0.0674	0.0074
39	0.1031	14.9491	9.7035	145.0585	0.0669	0.0069
40	0.0972	15.0463	10.2857	154.7620	0.0665	0.0065
41	0.0917	15.1380	10.9029	165.0477	0.0661	0.0061
42	0.0865	15.2245	11.5570	175.9505	0.0657	0.0057
43	0.0816	15.3062	12.2505	187.5076	0.0653	0.0053
44	0.0770	15.3832	12.9855	199.7580	0.0650	0.0050
45	0.0727	15.4558	13.7646	212.7435	0.0647	0.0047
46	0.0685	15.5244	14.5905	226.5081	0.0644	0.0044
47	0.0647	15.5890	15.4659	241.0986	0.0641	0.0041
48	0.0610	15.6500	16.3939	256.5645	0.0639	0.0039
49	0.0575	15.7076	17.3775	272.9584	0.0637	0.0037
50	0.0543	15.7619	18.4202	290.3359	0.0634	0.0034

Jadual 6

Kadar Diskaun = 7.00%

n	(P/F)	(P/A)	(F/P)	(F/A)	(A/P)	(A/F)
1	0.9346	0.9346	1.0700	1.0000	1.0700	1.0000
2	0.8734	1.8080	1.1449	2.0700	0.5531	0.4831
3	0.8163	2.6243	1.2250	3.2149	0.3811	0.3111
4	0.7629	3.3872	1.3108	4.4399	0.2952	0.2252
5	0.7130	4.1002	1.4026	5.7507	0.2439	0.1739
6	0.6663	4.7665	1.5007	7.1533	0.2098	0.1398
7	0.6227	5.3893	1.6058	8.6540	0.1856	0.1156
8	0.5820	5.9713	1.7182	10.2598	0.1675	0.0975
9	0.5439	6.5152	1.8385	11.9780	0.1535	0.0835
10	0.5083	7.0236	1.9672	13.8164	0.1424	0.0724
11	0.4751	7.4987	2.1049	15.7836	0.1334	0.0634
12	0.4440	7.9427	2.2522	17.8885	0.1259	0.0559
13	0.4150	8.3577	2.4098	20.1406	0.1197	0.0497
14	0.3878	8.7455	2.5785	22.5505	0.1143	0.0443
15	0.3624	9.1079	2.7590	25.1290	0.1098	0.0398
16	0.3387	9.4466	2.9522	27.8881	0.1059	0.0359
17	0.3166	9.7632	3.1588	30.8402	0.1024	0.0324
18	0.2959	10.0591	3.3799	33.9990	0.0994	0.0294
19	0.2765	10.3356	3.6165	37.3790	0.0968	0.0268
20	0.2584	10.5940	3.8697	40.9955	0.0944	0.0244
21	0.2415	10.8355	4.1406	44.8652	0.0923	0.0223
22	0.2257	11.0612	4.4304	49.0057	0.0904	0.0204
23	0.2109	11.2722	4.7405	53.4361	0.0887	0.0187
24	0.1971	11.4693	5.0724	58.1767	0.0872	0.0172
25	0.1842	11.6536	5.4274	63.2490	0.0858	0.0158
26	0.1722	11.8258	5.8074	68.6765	0.0846	0.0146
27	0.1609	11.9867	6.2139	74.4838	0.0834	0.0134
28	0.1504	12.1371	6.6488	80.6977	0.0824	0.0124
29	0.1406	12.2777	7.1143	87.3465	0.0814	0.0114
30	0.1314	12.4090	7.6123	94.4608	0.0806	0.0106
31	0.1228	12.5318	8.1451	102.0730	0.0798	0.0098
32	0.1147	12.6466	8.7153	110.2182	0.0791	0.0091
33	0.1072	12.7538	9.3253	118.9334	0.0784	0.0084
34	0.1002	12.8540	9.9781	128.2588	0.0778	0.0078
35	0.0937	12.9477	10.6766	138.2369	0.0772	0.0072
36	0.0875	13.0352	11.4239	148.9135	0.0767	0.0067
37	0.0818	13.1170	12.2236	160.3374	0.0762	0.0062
38	0.0765	13.1935	13.0793	172.5610	0.0758	0.0058
39	0.0715	13.2649	13.9948	185.6403	0.0754	0.0054
40	0.0668	13.3317	14.9745	199.6351	0.0750	0.0050
41	0.0624	13.3941	16.0227	214.6096	0.0747	0.0047
42	0.0583	13.4524	17.1443	230.6322	0.0743	0.0043
43	0.0545	13.5070	18.3444	247.7765	0.0740	0.0040
44	0.0509	13.5579	19.6285	266.1209	0.0738	0.0038
45	0.0476	13.6055	21.0025	285.7493	0.0735	0.0035
46	0.0445	13.6500	22.4726	306.7518	0.0733	0.0033
47	0.0416	13.6916	24.0457	329.2244	0.0730	0.0030
48	0.0389	13.7305	25.7289	353.2701	0.0728	0.0028
49	0.0363	13.7668	27.5299	378.9990	0.0726	0.0026
50	0.0339	13.8007	29.4570	406.5289	0.0725	0.0025

**Jadual 7**

**Kadar Diskaun = 8.00%**

n	(P/F)	(P/A)	(F/P)	(F/A)	(A/P)	(A/F)
1	0.9259	0.9259	1.0800	1.0000	1.0800	1.0000
2	0.8573	1.7833	1.1664	2.0800	0.5608	0.4808
3	0.7938	2.5771	1.2597	3.2464	0.3880	0.3080
4	0.7350	3.3121	1.3605	4.5061	0.3019	0.2219
5	0.6806	3.9927	1.4693	5.8666	0.2505	0.1705
6	0.6302	4.6229	1.5869	7.3359	0.2163	0.1363
7	0.5835	5.2064	1.7138	8.9228	0.1921	0.1121
8	0.5403	5.7466	1.8509	10.6366	0.1740	0.0940
9	0.5002	6.2469	1.9990	12.4876	0.1601	0.0801
10	0.4632	6.7101	2.1589	14.4866	0.1490	0.0690
11	0.4289	7.1390	2.3316	16.6455	0.1401	0.0601
12	0.3971	7.5361	2.5182	18.9771	0.1327	0.0527
13	0.3677	7.9038	2.7196	21.4953	0.1265	0.0465
14	0.3405	8.2442	2.9372	24.2149	0.1213	0.0413
15	0.3152	8.5595	3.1722	27.1521	0.1168	0.0368
16	0.2919	8.8514	3.4259	30.3243	0.1130	0.0330
17	0.2703	9.1216	3.7000	33.7502	0.1096	0.0296
18	0.2502	9.3719	3.9960	37.4502	0.1067	0.0267
19	0.2317	9.6036	4.3157	41.4463	0.1041	0.0241
20	0.2145	9.8181	4.6610	45.7620	0.1019	0.0219
21	0.1987	10.0168	5.0338	50.4229	0.0998	0.0198
22	0.1839	10.2007	5.4365	55.4568	0.0980	0.0180
23	0.1703	10.3711	5.8715	60.8933	0.0964	0.0164
24	0.1577	10.5288	6.3412	66.7648	0.0950	0.0150
25	0.1460	10.6748	6.8485	73.1059	0.0937	0.0137
26	0.1352	10.8100	7.3964	79.9544	0.0925	0.0125
27	0.1252	10.9352	7.9881	87.3508	0.0914	0.0114
28	0.1159	11.0511	8.6271	95.3388	0.0905	0.0105
29	0.1073	11.1584	9.3173	103.9659	0.0896	0.0096
30	0.0994	11.2578	10.0627	113.2832	0.0888	0.0088
31	0.0920	11.3498	10.8677	123.3459	0.0881	0.0081
32	0.0852	11.4350	11.7371	134.2135	0.0875	0.0075
33	0.0789	11.5139	12.6760	145.9506	0.0869	0.0069
34	0.0730	11.5869	13.6901	158.6267	0.0863	0.0063
35	0.0676	11.6546	14.7853	172.3168	0.0858	0.0058
36	0.0626	11.7172	15.9682	187.1021	0.0853	0.0053
37	0.0580	11.7752	17.2456	203.0703	0.0849	0.0049
38	0.0537	11.8289	18.6253	220.3159	0.0845	0.0045
39	0.0497	11.8786	20.1153	238.9412	0.0842	0.0042
40	0.0460	11.9246	21.7245	259.0565	0.0839	0.0039
41	0.0426	11.9672	23.4625	280.7810	0.0836	0.0036
42	0.0395	12.0067	25.3395	304.2435	0.0833	0.0033
43	0.0365	12.0432	27.3666	329.5830	0.0830	0.0030
44	0.0338	12.0771	29.5560	356.9496	0.0828	0.0028
45	0.0313	12.1084	31.9204	386.5056	0.0826	0.0026
46	0.0290	12.1374	34.4741	418.4261	0.0824	0.0024
47	0.0269	12.1643	37.2320	452.9002	0.0822	0.0022
48	0.0249	12.1891	40.2106	490.1322	0.0820	0.0020
49	0.0230	12.2122	43.4274	530.3427	0.0819	0.0019
50	0.0213	12.2335	46.9016	573.7702	0.0817	0.0017

**Jadual 8**
**Kadar Diskaun = 9.00%**

n	(P/F)	(P/A)	(F/P)	(F/A)	(A/P)	(A/F)
1	0.9174	0.9174	1.0900	1.0000	1.0900	1.0000
2	0.8417	1.7591	1.1881	2.0900	0.5685	0.4785
3	0.7722	2.5313	1.2950	3.2781	0.3951	0.3051
4	0.7084	3.2397	1.4116	4.5731	0.3087	0.2187
5	0.6499	3.8897	1.5386	5.9847	0.2571	0.1671
6	0.5963	4.4859	1.6771	7.5233	0.2229	0.1329
7	0.5470	5.0330	1.8280	9.2004	0.1987	0.1087
8	0.5019	5.5348	1.9926	11.0285	0.1807	0.0907
9	0.4604	5.9952	2.1719	13.0210	0.1668	0.0768
10	0.4224	6.4177	2.3674	15.1929	0.1558	0.0658
11	0.3875	6.8052	2.5804	17.5603	0.1469	0.0569
12	0.3555	7.1607	2.8127	20.1407	0.1397	0.0497
13	0.3262	7.4869	3.0658	22.9534	0.1336	0.0436
14	0.2992	7.7862	3.3417	26.0192	0.1284	0.0384
15	0.2745	8.0607	3.6425	29.3609	0.1241	0.0341
16	0.2519	8.3126	3.9703	33.0034	0.1203	0.0303
17	0.2311	8.5436	4.3276	36.9737	0.1170	0.0270
18	0.2120	8.7556	4.7171	41.3013	0.1142	0.0242
19	0.1945	8.9501	5.1417	46.0185	0.1117	0.0217
20	0.1784	9.1285	5.6044	51.1601	0.1095	0.0195
21	0.1637	9.2922	6.1088	56.7645	0.1076	0.0176
22	0.1502	9.4424	6.6586	62.8733	0.1059	0.0159
23	0.1378	9.5802	7.2579	69.5319	0.1044	0.0144
24	0.1264	9.7066	7.9111	76.7898	0.1030	0.0130
25	0.1160	9.8226	8.6231	84.7009	0.1018	0.0118
26	0.1064	9.9290	9.3992	93.3240	0.1007	0.0107
27	0.0976	10.0266	10.2451	102.7231	0.0997	0.0097
28	0.0895	10.1161	11.1671	112.9682	0.0989	0.0089
29	0.0822	10.1983	12.1722	124.1354	0.0981	0.0081
30	0.0754	10.2737	13.2677	136.3075	0.0973	0.0073
31	0.0691	10.3428	14.4618	149.5752	0.0967	0.0067
32	0.0634	10.4062	15.7633	164.0370	0.0961	0.0061
33	0.0582	10.4644	17.1820	179.8003	0.0956	0.0056
34	0.0534	10.5178	18.7284	196.9823	0.0951	0.0051
35	0.0490	10.5668	20.4140	215.7108	0.0946	0.0046
36	0.0449	10.6118	22.2512	236.1247	0.0942	0.0042
37	0.0412	10.6530	24.2538	258.3759	0.0939	0.0039
38	0.0378	10.6908	26.4367	282.6298	0.0935	0.0035
39	0.0347	10.7255	28.8160	309.0665	0.0932	0.0032
40	0.0318	10.7574	31.4094	337.8824	0.0930	0.0030
41	0.0292	10.7866	34.2363	369.2919	0.0927	0.0027
42	0.0268	10.8134	37.3175	403.5281	0.0925	0.0025
43	0.0246	10.8380	40.6761	440.8457	0.0923	0.0023
44	0.0226	10.8605	44.3370	481.5218	0.0921	0.0021
45	0.0207	10.8812	48.3273	525.8587	0.0919	0.0019
46	0.0190	10.9002	52.6767	574.1860	0.0917	0.0017
47	0.0174	10.9176	57.4176	626.8628	0.0916	0.0016
48	0.0160	10.9336	62.5852	684.2804	0.0915	0.0015
49	0.0147	10.9482	68.2179	746.8656	0.0913	0.0013
50	0.0134	10.9617	74.3575	815.0836	0.0912	0.0012

Kadar Diskaun = 10.00%

n	(P/F)	(P/A)	(F/P)	(F/A)	(A/P)	(A/F)
1	0.9091	0.9091	1.1000	1.0000	1.1000	1.0000
2	0.8264	1.7355	1.2100	2.1000	0.5762	0.4762
3	0.7513	2.4869	1.3310	3.3100	0.4021	0.3021
4	0.6830	3.1699	1.4641	4.6410	0.3155	0.2155
5	0.6209	3.7908	1.6105	6.1051	0.2638	0.1638
6	0.5645	4.3553	1.7716	7.7156	0.2296	0.1296
7	0.5132	4.8684	1.9487	9.4872	0.2054	0.1054
8	0.4665	5.3349	2.1436	11.4359	0.1874	0.0874
9	0.4241	5.7590	2.3579	13.5795	0.1736	0.0736
10	0.3855	6.1446	2.5937	15.9374	0.1627	0.0627
11	0.3505	6.4951	2.8531	18.5312	0.1540	0.0540
12	0.3186	6.8137	3.1384	21.3843	0.1468	0.0468
13	0.2897	7.1034	3.4523	24.5227	0.1408	0.0408
14	0.2633	7.3667	3.7975	27.9750	0.1357	0.0357
15	0.2394	7.6061	4.1772	31.7725	0.1315	0.0315
16	0.2176	7.8237	4.5950	35.9497	0.1278	0.0278
17	0.1978	8.0216	5.0545	40.5447	0.1247	0.0247
18	0.1799	8.2014	5.5599	45.5992	0.1219	0.0219
19	0.1635	8.3649	6.1159	51.1591	0.1195	0.0195
20	0.1486	8.5136	6.7275	57.2750	0.1175	0.0175
21	0.1351	8.6487	7.4002	64.0025	0.1156	0.0156
22	0.1228	8.7715	8.1403	71.4027	0.1140	0.0140
23	0.1117	8.8832	8.9543	79.5430	0.1126	0.0126
24	0.1015	8.9847	9.8497	88.4973	0.1113	0.0113
25	0.0923	9.0770	10.8347	98.3471	0.1102	0.0102
26	0.0839	9.1609	11.9182	109.1818	0.1092	0.0092
27	0.0763	9.2372	13.1100	121.0999	0.1083	0.0083
28	0.0693	9.3066	14.4210	134.2099	0.1075	0.0075
29	0.0630	9.3696	15.8631	148.6309	0.1067	0.0067
30	0.0573	9.4269	17.4494	164.4940	0.1061	0.0061
31	0.0521	9.4790	19.1943	181.9434	0.1055	0.0055
32	0.0474	9.5264	21.1138	201.1378	0.1050	0.0050
33	0.0431	9.5694	23.2252	222.2515	0.1045	0.0045
34	0.0391	9.6086	25.5477	245.4767	0.1041	0.0041
35	0.0356	9.6442	28.1024	271.0244	0.1037	0.0037
36	0.0323	9.6765	30.9127	299.1268	0.1033	0.0033
37	0.0294	9.7059	34.0039	330.0395	0.1030	0.0030
38	0.0267	9.7327	37.4043	364.0434	0.1027	0.0027
39	0.0243	9.7570	41.1448	401.4478	0.1025	0.0025
40	0.0221	9.7791	45.2593	442.5926	0.1023	0.0023
41	0.0201	9.7991	49.7852	487.8518	0.1020	0.0020
42	0.0183	9.8174	54.7637	537.6370	0.1019	0.0019
43	0.0166	9.8340	60.2401	592.4007	0.1017	0.0017
44	0.0151	9.8491	66.2641	652.6408	0.1015	0.0015
45	0.0137	9.8628	72.8905	718.9048	0.1014	0.0014
46	0.0125	9.8753	80.1795	791.7953	0.1013	0.0013
47	0.0113	9.8866	88.1975	871.9749	0.1011	0.0011
48	0.0103	9.8969	97.0172	960.1723	0.1010	0.0010
49	0.0094	9.9063	106.7190	1057.1896	0.1009	0.0009
50	0.0085	9.9148	117.3909	1163.9085	0.1009	0.0009















**DOKUMEN TAMAT**



ISBN 978-967-2749-03-5



**BAHAGIAN PERUNDINGAN PENGURUSAN ASET**

CAWANGAN PERANCANGAN ASET BERSEPADU

JABATAN KERJA RAYA MALAYSIA

TEL: 03-2619 7501 FAKS: 03-2692 6511