

No. Salinan :



USIM

Nombor Dokumen
CIO/03

Prosedur
GARIS PANDUAN PENGURUSAN DAN PENGIRAAN KOS PROJEK ICT

No. Isu : 1

Tarikh Isu :

Disediakan oleh

Disemak oleh

Diluluskan oleh

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ramlah Talib', is written over a horizontal line.

Ramlah Talib
Penolong Pendaftar
Pejabat CIO

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Madinah Mohd Saudi', is written over a horizontal line.

**Prof. Madya Ts. Dr. Madinah
Mohd Saudi**
CIO USIM

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Mohamed Ridza Wahiddin', is written over a horizontal line.

**Prof. Dato' Dr. Mohamed Ridza
Wahiddin**
Naib Canselor
USIM



TAJUK	GARIS PANDUAN PENGURUSAN DAN PENGIRAAN KOS PROJEK ICT	NO. PROSEDUR	CIO/03
-------	--	--------------	--------

1. PENGENALAN

Antara punca menyebabkan pembangunan perisian gagal adalah kerana belanjawan yang tidak munasabah, kekangan masa, tiada kepakaran dalam bidang berkaitan dan sebagainya. Ini turut memberi impak kepada sektor perkhidmatan awam yang sedia maklum mempunyai bajet yang ketat dan perlu disiapkan dalam jangka masa pendek.

Oleh yang demikian, anggaran kos dan usaha di peringkat awal menjadi peranan utama untuk memastikan bahawa pembangunan perisian berjaya dilaksanakan. Dalam kajian teori, *Functional Point Analysis (FPA)* didapati kaedah yang paling sesuai untuk mengira kos dengan membangunkan sistem prototaip selepas mengambilkira kriteria mengira kos dan usaha serta membuat ujian ke atas sistem menggunakan dataset yang mempunyai kos sebenar di samping perlunya mempunyai pengalaman pembangunan sistem yang bersesuaian.

Berbeza dengan penggunaan *Constructive Cost Model (COCOMO)* yang hanya menggunakan kaedah anggaran dan jadual sebagai input utama, penggunaan FPA ini dilihat mempunyai kelebihan dari segi persamaan dengan keputusan sebenar. Namun begitu kaedah COCOMO juga sesuai untuk digunakan jika tiada pengalaman atau rujukan munasabah dalam membangunkan sistem baru. Jadual projek boleh digunakan sebagai asas pengiraan awal kos projek menggunakan **Standard of Rates** yang sedia ada di dalam USIM.

Menjadikan Buku Kejuruteraan Sistem Aplikasi Sektor Awam (KRISA) yang dikeluarkan oleh Unit Pemodenan Tadbiran dan Perancangan Pengurusan Malaysia (MAMPU) sebagai sumber rujukan utama, diharapkan Garis Panduan Pengurusan dan Pengiraan Kos Projek ICT ini dapat menjadi sumber rujukan kepada pihak yang terlibat di USIM dalam menuju pelaksanaan kerja yang lebih efektif dan sistematik.

2. OBJEKTIF

Bagi menjelaskan secara terperinci bagaimana pengiraan anggaran *effort (man hours)* dan kos pembangunan sistem boleh dilakukan. Selain itu ianya juga bertujuan mengaplikasikan cara pengiraan kos dalam pendokumentasian kerja kursus dengan menggunakan kaedah *Functional Point Analysis (FPA)*.

Kaedah pengiraan saiz fungsian sistem aplikasi yang ditetapkan oleh IFPUG mengukur saiz ke atas dua kategori fungsi sistem iaitu fungsi transaksi dan fungsi data sebagaimana berikut:

TARIKH ISU ASAL:	TARIKH SEMAKAN:	NO. SEMAKAN :	MUKA SURAT:
12 April 2021	15 Jun 2021	0	1 daripada 13



TAJUK	GARIS PANDUAN PENGURUSAN DAN PENGIRAAN KOS PROJEK ICT	NO. PROSEDUR	CIO/03
-------	--	--------------	--------

Fungsi Transaksi : Merujuk kepada fungsi transaksi asas yang melaksanakan proses menyimpan, mengemaskini, menghapus dan mempamer data logikal.

Fungsi Data : Merujuk kepada data logikal yang telah disimpan dan tersedia untuk dikemaskini dan dicapai.

3. DEFINISI

Functional Point Analysis (FPA)

FPA merupakan teknik anggaran yang paling banyak digunakan di dalam kejuruteraan perisian.

Jangkaan hasil

- i. Selepas pengiraan FP, anggaran *effort (man hours)* , masa dan kos pembangunan boleh dilakukan.
- ii. Anggaran ini boleh dibuat berdasarkan kepada standard kadar produktiviti (FP PER jam/bulan), FP PER bilangan sumber manusia dan FP per kos.
- iii. Anggaran ini lebih tepat sekiranya standard yang digunakan ialah berdasarkan pengalaman pasukan pembangunan agensi.
- iv. Sekiranya tiada standard di peringkat agensi atau sektor awam, standard antarabangsa atau negara-negara lain yang bersesuaian boleh digunakan juga.

4. PROSEDUR

3.1 Kenalpasti jenis fungsi sistem

- i. Samada digunakan untuk pembangunan sistem baru
- ii. Penambahbaikan sistem sedia ada
- iii. Penyebarluasan sistem sedia ada

Komponen FPA

- i. *External Inputs (EI)* – Transaksi dengan pangkalan data sistem dibangun. EI ialah fungsi transaksi asas yang menyimpan, mengemaskini dan/atau menghapus data dalam ILF. Fungsi transaksi asas

TARIKH ISU ASAL:	TARIKH SEMAKAN:	NO. SEMAKAN :	MUKA SURAT:
12 April 2021	15 Jun 2021	0	2 daripada 13



UNIVERSITI SAINS ISLAM MALAYSIA

TAJUK	GARIS PANDUAN PENGURUSAN DAN PENGIRAAN KOS PROJEK ICT	NO. PROSEDUR	CIO/03
--------------	--	---------------------	---------------

ini mungkin dalam bentuk skrin input atau antaramuka dengan sistem dan peralatan.

- ii. *External Output (EO)* - Transaksi dengan sistem luar seperti mengubah data sistem lain, arahan tindakan pada sistem lain, melibatkan matematik dalam algoritma dan juga melibatkan pengurusan lebih daripada satu pangkalan data. Tujuan utama EO adalah bukan sahaja untuk menarik maklumat malah untuk memaparkan maklumat kepada pengguna melalui logik pemprosesan yang merangkumi sekurang-kurangnya satu pengiraan matematik, menyelenggara satu atau lebih ILF, dan/atau merubah tingkah laku sistem.
- iii. *External Inquiries (EQ)*- Transaksi dengan sistem/ peranti luar tanpa mengubah data. Tujuan utama EQ ialah untuk memaparkan maklumat kepada pengguna melalui data yang ditarik daripada ILF. Logik pemprosesan EQ tidak mengandungi sebarang pengiraan matematik, tidak perlu menyelenggara sebarang ILF dan tidak merubah tingkah laku sistem.
- iv. *External Interface Files (EIF)* – Pangkalan data lain yang dirujuk oleh sistem yang dibangun. EIF ialah fail-fail, jadual dalam pangkalan data atau kumpulan data yang dimiliki dan diselenggara oleh sistem aplikasi lain tetapi dirujuk oleh sistem yang dibangun.
- v. *Internal Logis Files (ILF)* – Pangkalan data sistem yang dibangun. Ianya merupakan fail-fail, jadual dalam pangkalan data atau kumpulan data yang dimiliki dan diselenggara oleh sistem aplikasi yang dibangun.

3.2 Kenalpasti Fungsi Data

- i. *Data Element Type (DETs)* – data elemen boleh terdiri daripada bentuk kuantitatif seperti nombor, dan bentuk kualitatif seperti teks, foto, video dan audio.
- ii. *Record Element Type (TYPES)* - sub kumpulan kepada elemen data yang terkandung di dalam satu-satu ILF atau EIF.
- ii. *File Type Referenced (FTRs)* - objek atau jenis fail yang dirujuk oleh transaksi di dalam EI, EO dan EQ. FTR adalah terdiri sama ada ILF atau EIF.

TARIKH ISU ASAL:	TARIKH SEMAKAN:	NO. SEMAKAN :	MUKA SURAT:
12 April 2021	15 Jun 2021	0	3 daripada 13



TAJUK	GARIS PANDUAN PENGURUSAN DAN PENGIRAAN KOS PROJEK ICT	NO. PROSEDUR	CIO/03
--------------	--	---------------------	---------------

Jadual matrik kompleksiti dan jadual penterjemahan

a) Jadual Fungsi Transaksi

Jadual 1: Matriks Kompleksiti EI

	1-4 DET	5-15 DET	16 ATAU LEBIH DET
0 – 1 FTR	Rendah	Rendah	Sederhana
2 FTR	Rendah	Sederhana	Tinggi
3 atau lebih FTR	Sederhana	Tinggi	Tinggi

Jadual 2: Penterjemahan Saiz EI dan EQ

Tahap Kompleksiti Fungsi Transaksi	<i>Function Points</i>
Rendah	3
Sederhana	4
Tinggi	6

Jadual 3: Matriks Kompleksiti EO dan EQ

	1-5 DET	6-19 DET	20 ATAU LEBIH DET
0 – 1 FTR	Rendah	Rendah	Sederhana
2 - 3 FTR	Rendah	Sederhana	Tinggi
4 atau lebih FTR	Sederhana	Tinggi	Tinggi

Jadual 4: Penterjemahan Saiz EO

Tahap Kompleksiti Fungsi Transaksi	<i>Function Points</i>
Rendah	4
Sederhana	5
Tinggi	7

TARIKH ISU ASAL:	TARIKH SEMAKAN:	NO. SEMAKAN :	MUKA SURAT:
12 April 2021	15 Jun 2021	0	4 daripada 13



UNIVERSITI SAINS ISLAM MALAYSIA

TAJUK	GARIS PANDUAN PENGURUSAN DAN PENGIRAAN KOS PROJEK ICT	NO. PROSEDUR	CIO/03
--------------	--	---------------------	---------------

b) Jadual Fungsi Data

Jadual 5: Matriks Kompleksiti ILF dan EIF

	1-19 DET	20-50 DET	51 ATAU LEBIH DET
1 RET	Rendah	Rendah	Sederhana
2 - 5 RET	Rendah	Sederhana	Tinggi
6 atau lebih RET	Sederhana	Tinggi	Tinggi

Jadual 6: Penterjemahan Saiz ILF

Tahap Kompleksiti Fungsi Transaksi	<i>Function Points</i>
Rendah	7
Sederhana	10
Tinggi	15

Jadual 7: Penterjemahan Saiz EIF

Tahap Kompleksiti Fungsi Transaksi	<i>Function Points</i>
Rendah	5
Sederhana	7
Tinggi	10

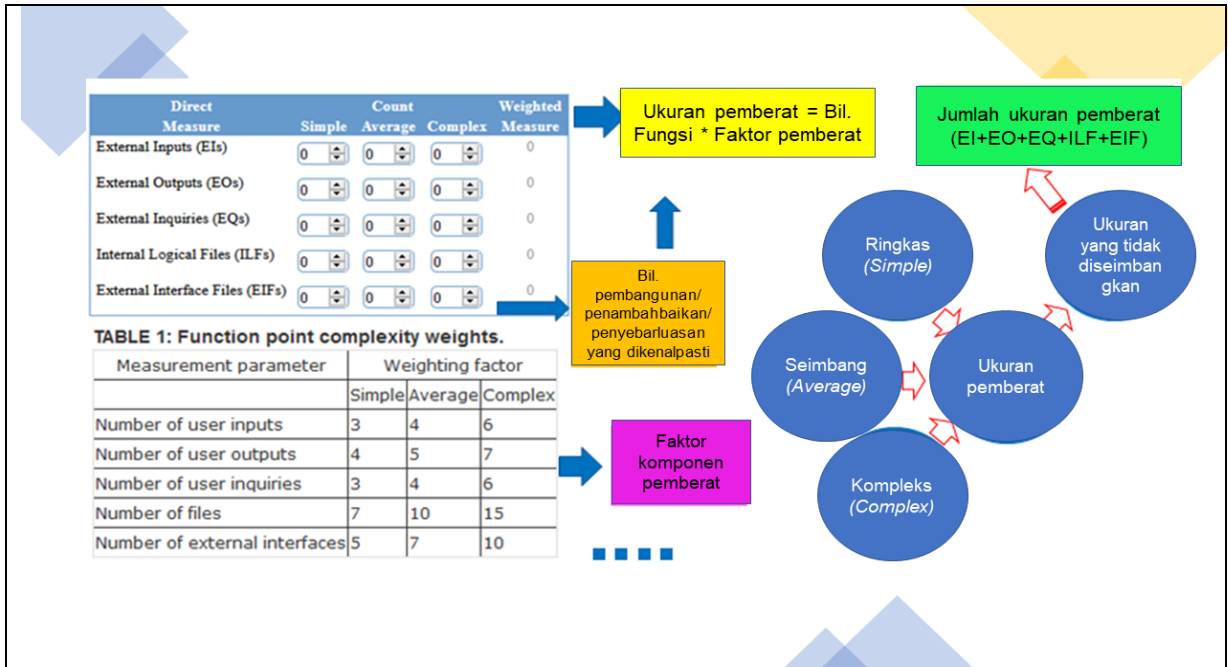
TARIKH ISU ASAL:	TARIKH SEMAKAN:	NO. SEMAKAN :	MUKA SURAT:
12 April 2021	15 Jun 2021	0	5 daripada 13



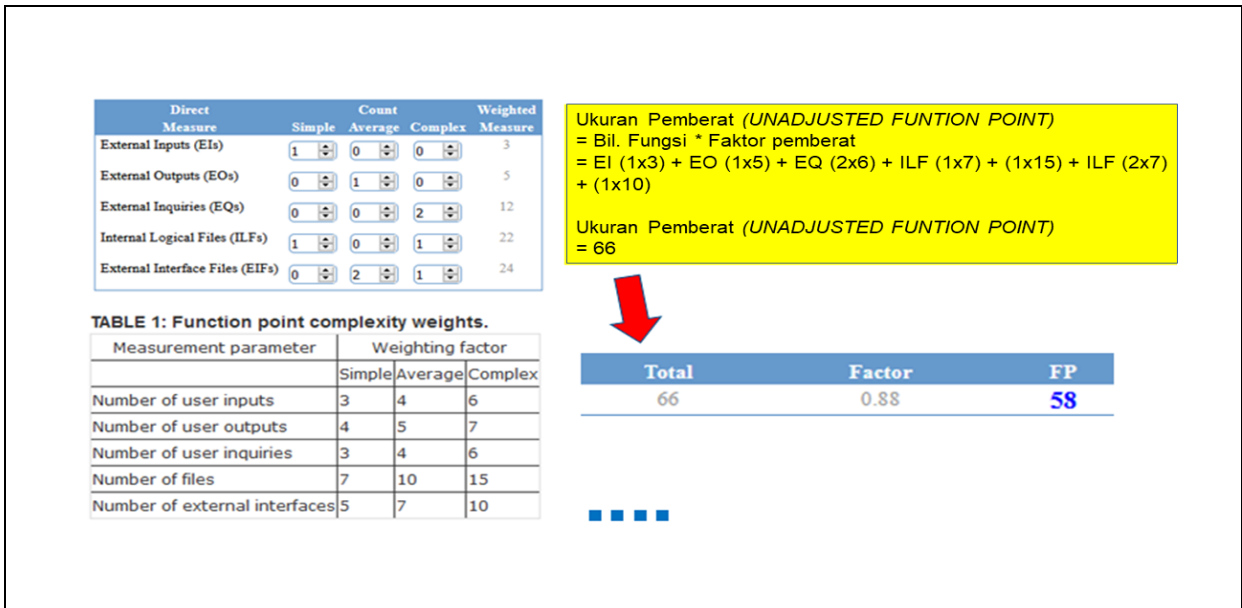
TAJUK	GARIS PANDUAN PENGURUSAN DAN PENGIRAAN KOS PROJEK ICT	NO. PROSEDUR	CIO/03
-------	--	--------------	--------

3.3 Mengukur Fungsi Komponen

Jadual 8: Ukuran Komponen Fungsi



Jadual 9: Contoh Pengiraan Ukuran Pemberat



TARIKH ISU ASAL:	TARIKH SEMAKAN:	NO. SEMAKAN :	MUKA SURAT:
12 April 2021	15 Jun 2021	0	6 daripada13



TAJUK	GARIS PANDUAN PENGURUSAN DAN PENGIRAAN KOS PROJEK ICT	NO. PROSEDUR	CIO/03
-------	--	--------------	--------

3.4 Kenalpasti *Value Adjustment Factor (VAF)*

Pengiraan saiz berasaskan kepada kompleksiti keperluan fungsian sistem yang diterima oleh pengguna. Selain itu aspek keperluan teknikal dan kualiti yang mempengaruhi kompleksiti sistem juga perlu diambil kira. IFPUG telah menetapkan ciri-ciri am sistem (GSC) seperti berikut:

Bil.	Faktor	Keterangan
1	Komunikasi Data	Berapa banyak fasiliti komunikasi yang ada untuk membantu pemindahan atau pertukaran maklumat dengan sistem aplikasi.
2.	Pemprosesan Data Teragih	Bagaimana data teragih (<i>distributed data</i>) dan fungsi pemprosesan dikendalikan.
3.	Prestasi	Adakah pengguna memerlukan maklumat berkenaan masa tindakbalas dan daya pemprosesan (<i>throughput</i>).
4.	Konfigurasi yang kerap digunakan	Berapa kerap platform perkakasan sedia ada akan digunakan untuk melaksanakan sistem aplikasi pada masa akan datang?
5.	Kadar transaksi	Berapa kerap transaksi dilaksanakan dalam masa sehari, seminggu, sebulan dan sebagainya?
6.	Kemasukan data dalam talian	Apakah peratusan maklumat yang direkodkan secara dalam talian?
7.	Efisiensi pengguna	Adakah aplikasi direkabentuk berdasarkan efisiensi pengguna?
8.	Pengemaskinian dalam talian	Berapa banyak ILF yang dikemaskini melalui transaksi dalam talian
9.	Pemprosesan yang kompleks	Adakah sistem aplikasi yang akan dibangunkan mengandungi logikal dan pemprosesan matematik yang kompleks
10.	<i>Reusability</i>	Adakah aplikasi dibangunkan bertujua untuk memenuhi keperluan seseorang pengguna atau ia mengambil kira juga keperluan pengguna-pengguna yang lain?
11	<i>Intallation Ease</i>	Berapa sukar proses instalasi yang akan dilaksanakan?

TARIKH ISU ASAL:	TARIKH SEMAKAN:	NO. SEMAKAN :	MUKA SURAT:
12 April 2021	15 Jun 2021	0	7 daripada13



UNIVERSITI SAINS ISLAM MALAYSIA

TAJUK	GARIS PANDUAN PENGURUSAN DAN PENGIRAAN KOS PROJEK ICT	NO. PROSEDUR	CIO/03
--------------	--	---------------------	---------------

12.	<i>Operational Ease</i>	Apakah tahap keberkesanan dan automasi bagi prosedur-prosedur <i>start-up</i> , <i>back-up</i> dan pemulihan
13.	Lokasi	Adakah sistem aplikasi direkabentuk, dibangun dan menyokong kepada pemasangan di pelbagai lokasi dan organisasi?
14.	Perubahan Fasiliti	Adakah sistem aplikasi direkabentuk, dibangun dan menyokong kepada perubahan fasiliti.

Jadual 10: Formula TDI

Value Adjustment Factor	0	1	2	3	4	5
The system requires reliable backup and recovery.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Specialized data communications are required.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
There are distributed processing functions.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Performance is critical.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The system runs in an existing, heavily utilized operational environment.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The system requires on-line data entry.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The on-line data entry requires transactions over multiple screens/operations.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ILFs are updated on-line.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The inputs, outputs, files or inquiries are complex.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The internal processing is complex.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The code is designed to be reusable.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Conversions /installation are included in the design.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The system is designed for multiple installations in different organizations.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The system is designed to facilitate change and ease of use.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

→ VAF Degree

↓ VAF

↓ FORMULA TDI = (SUM(GSC DEGREE))

Mengenalpasti Value Adjustment Factor (VAF)

- Value Adjustment Factor (VAF) berdasarkan kepada 14 ciri-ciri am sistem (General System Characteristics)
- Tahap GSCs dikenalpasti memudah cara tahap kelancaran

TARIKH ISU ASAL:	TARIKH SEMAKAN:	NO. SEMAKAN :	MUKA SURAT:
12 April 2021	15 Jun 2021	0	8 daripada 13



TAJUK	GARIS PANDUAN PENGURUSAN DAN PENGIRAAN KOS PROJEK ICT	NO. PROSEDUR	CIO/03
-------	---	--------------	--------

Jadual 11: Formula VAF

Julat tahap *influence* berada pada skala sifar hingga lima.

FORMULA VAF
 $VAF = (TDI \times 0.01) + 0.65$

- Each GSC (14 GSCs) can vary from degree 0 to 5,
- TDI can vary from (0 degree x 14 GSCs) to (5 degree x 14 GSCs), i.e. $0 \leq TDI \leq 70$.
 - All GSCs are low i.e. 0, $TDI = 0 \times 14 = 0$
 - All GSCs are high i.e. 5, $TDI = 5 \times 14 = 70$
- VAF can vary in the range from i.e., $0.65 \leq VAF \leq 1.35$.
 - All GSCs are low i.e. 0, $VAF = (TDI \times 0.01) + 0.65 = 0.65$
 - All GSCs are high i.e. 5, $VAF = (TDI \times 0.01) + 0.65 = 1.35$

Jadual 12: Contoh pengiraan

<https://w3.cs.jmu.edu/bernstdh/web/common/webapps/oop/fpcalculator/FunctionPointCalculator.html>

FORMULA TDI
 $SUM\ GSC/TDI\ (0+1+0+1+3+2+3+0+5+3+2+3+0+0) = 23$

FORMULA VAF
 $VAF = (TDI \times 0.01) + 0.65$
 $VAF = (23 \times 0.01) + 0.65 = 0.88$

Total	Factor	FP
0	0.88	0

Value Adjustment Factor	0	1	2	3	4	5
The system requires reliable backup and recovery.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Specialized data communications are required.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
There are distributed processing functions.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Performance is critical.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The system runs in an existing, heavily utilized operational environment.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The system requires on-line data entry.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The on-line data entry requires transactions over multiple screens/operations.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ILFs are updated on-line.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The inputs, outputs, files or inquiries are complex.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
The internal processing is complex.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The code is designed to be reusable.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Conversions /installation are included in the design.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The system is designed for multiple installations in different organizations.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The system is designed to facilitate change and ease of use.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

TARIKH ISU ASAL:	TARIKH SEMAKAN:	NO. SEMAKAN :	MUKA SURAT:
12 April 2021	15 Jun 2021	0	9 daripada13



TAJUK	GARIS PANDUAN PENGURUSAN DAN PENGIRAAN KOS PROJEK ICT	NO. PROSEDUR	CIO/03
-------	---	--------------	--------

3.5 Pengiraan Adjusted Function Point Count (Unadjusted FP Count x VAF)

Jadual 13: Contoh pengiraan

■ ■ ■ ■ ■

FORMULA $Adjusted\ FP\ Count = Unadjusted\ FP\ Count \times VAF$

Function Point Calculator
The Madison Utilities, Department of Computer Science, James Madison University

	Total 11	Factor 0.66	FP 7
--	--------------------	-----------------------	----------------

Direct Measure	Simple	Average	Complex	Count	Weighted Measure
External Inputs (EIs)	1	0	0	3	3
External Outputs (EOs)	2	0	0	8	8
External Inquiries (EQs)	0	0	0	0	0
Internal Logical Files (ILFs)	0	0	0	0	0
External Interface Files (EIFs)	0	0	0	0	0

Value Adjustment Factor	0	1	2	3	4	5
The system requires reliable backup and recovery.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Specialized data communications are required.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
There are distributed processing functions.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Performance is critical.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The system runs in an existing, heavily utilized operational environment.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The system requires on-line data entry.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The on-line data entry requires transactions over multiple screens/operations.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ILFs are updated on-line.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The inputs, outputs, files or inquiries are complex.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The internal processing is complex.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The code is designed to be reusable.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Conversions /installation are included in the design.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The system is designed for multiple installations in different organizations.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Reference:
<https://w3.cs.jmu.edu/bernstdh/web/common/webapps/oop/fpcalculator/FunctionPointCalculator.html>

■ ■ ■ ■ ■

Jadual 14: Contoh hasil pengiraan

Value Adjustment Factor	0	1	2	3	4	5
The system requires reliable backup and recovery.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Specialized data communications are required.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
There are distributed processing functions.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Performance is critical.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The system runs in an existing, heavily utilized operational environment.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The system requires on-line data entry.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The on-line data entry requires transactions over multiple screens/operations.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ILFs are updated on-line.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The inputs, outputs, files or inquiries are complex.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The internal processing is complex.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The code is designed to be reusable.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Conversions /installation are included in the design.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The system is designed for multiple installations in different organizations.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The system is designed to facilitate change and ease of use.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Total	Factor	FP
	66	0.88	58

FORMULA

$Adjusted\ FP\ Count = Unadjusted\ FP\ Count \times VAF$

Direct Measure	Simple	Average	Complex	Count	Weighted Measure
External Inputs (EIs)	1	0	0	3	3
External Outputs (EOs)	0	1	0	5	5
External Inquiries (EQs)	0	0	2	12	12
Internal Logical Files (ILFs)	1	0	1	22	22
External Interface Files (EIFs)	0	2	1	24	24

■ ■ ■ ■ ■

TARIKH ISU ASAL:	TARIKH SEMAKAN:	NO. SEMAKAN :	MUKA SURAT:
12 April 2021	15 Jun 2021	0	10 daripada 13



TAJUK	GARIS PANDUAN PENGURUSAN DAN PENGIRAAN KOS PROJEK ICT	NO. PROSEDUR	CIO/03
-------	---	--------------	--------

Pautan Function Point Calculator

[Function Point Calculator \(jmu.edu\)](http://jmu.edu)

Jadual 15: Contoh pengiraan anggaran *effort* (man hours) dan kos pembangunan sistem

■ ■ ■ ■

Pengiraan Anggaran *Effort* (man hours) dan Kos Pembangunan Sistem

EFFORT PEMBANGUNAN SISTEM	$Adjusted\ Function\ Points \times Kadar\ Produktiviti\ man-hours\ di\ Malaysia$ $= (AFP \times 15\ man-hours)$ <small>* 15 man-hours adalah nilai contoh bagi Kadar Produktiviti man-hours di Malaysia</small>
MASA PEMBANGUNAN SISTEM	$Adjusted\ Function\ Points / Kadar\ Produktiviti\ FP\ Sebulan\ di\ Malaysia$ $= AFP / 11.73\ FP$ <small>* 11.73 FP adalah nilai contoh bagi Kadar Produktiviti FP Sebulan di Malaysia</small>
KOS PEMBANGUNAN SISTEM (ISBG)	$Adjusted\ Function\ Points \times Kos\ (ISBSG)\ Pembangunan\ Per\ FP\ Semasa\ (Indonesia) \times Nilai\ Pertukaran\ USD\ kepada\ Ringgit\ Semasa$ $= AFP \times USD275.00 \times RM4.00$ <small>* USD275.00 adalah nilai contoh bagi Kos Pembangunan Per Function Point (FP) bagi negara Indonesia.</small>
KOS PEMBANGUNAN SISTEM (MAN-DAY)	$Effort\ Pembangunan\ Sistem\ Man-days \times Kos\ Per\ Man-days$

TARIKH ISU ASAL:	TARIKH SEMAKAN:	NO. SEMAKAN :	MUKA SURAT:
12 April 2021	15 Jun 2021	0	11 daripada 13



TAJUK	GARIS PANDUAN PENGURUSAN DAN PENGIRAAN KOS PROJEK ICT	NO. PROSEDUR	CIO/03
-------	---	--------------	--------



CONTOH PENGIRAAN

EFFORT PEMBANGUNAN SISTEM

58×15 (kadar kerja yang dilakukan dalam masa 1 jam)
= 870 HOURS

** 15 man-hours adalah nilai contoh bagi Kadar Produktiviti man-hours di Malaysia*

MASA PEMBANGUNAN SISTEM

$58 / 11.73$ FP (kadar produktiviti sebulan)
= 4.94 MONTHS

** 11.73 FP adalah nilai contoh bagi Kadar Produktiviti FP Sebulan di Malaysia*

KOS PEMBANGUNAN SISTEM (ISBG)

$58 \times 275 \times 4$
= RM63,800

** USD275.00 adalah nilai contoh bagi Kos Pembangunan Per Function Point (FP) bagi negara Indonesia.*

KOS PEMBANGUNAN SISTEM (MAN-DAY)

$870/8$ hours-day x Kos Per Man-days (gaji sehari)
 $(870/8) \times RM200 = RM21,750$ (gaji seorang pekerja untuk 5 bulan)

** 8 jam adalah contoh bagi total jam bekerja sehari di Malaysia*

BILANGAN STAF DIPERLUKAN

58 FP (KOS TIDAK BERUBAH)

1 STAF = 5 BULAN
2 STAF = 2.47 BULAN ($870 / 8 \text{ HOURS} / 22 \text{ DAYS} / 2 \text{ STAF}$)
3 STAF = 1.64 BULAN
4 STAF = 1.24 BULAN
5 STAF = 0.99 BULAN

@

Masa Pembangunan = 4.94 bulan / 5 staf = 0.98 bulan

** 8 jam adalah contoh bagi total jam bekerja sehari di Malaysia
* 22 hari adalah contoh bagi jumlah hari bekerja sebulan di Malaysia*

TARIKH ISU ASAL:	TARIKH SEMAKAN:	NO. SEMAKAN :	MUKA SURAT:
12 April 2021	15 Jun 2021	0	12 daripada 13



UNIVERSITI SAINS ISLAM MALAYSIA

TAJUK	GARIS PANDUAN PENGURUSAN DAN PENGIRAAN KOS PROJEK ICT	NO. PROSEDUR	CIO/03
--------------	--	---------------------	---------------

Jadual 16: Ringkasan pengiraan anggaran *effort* dan kos pembangunan sistem

PERKARA	CONTOH PENGIRAAN
<i>Effort</i> pembangunan sistem	<i>Adjusted Function Points (AFP) x Kadar produktiviti man-hours di Malaysia</i> 58 x 15 (contoh kadar produktiviti) = 870 jam
Masa pembangunan sistem	<i>Adjusted Function Points (AFP) / Kadar Produktiviti FP Sebulan di Malaysia</i> 58 / 11.73 (contoh FP di Malaysia) =4.94 bulan
Kos pembangunan sistem	<i>Adjusted Function Points (AFP) x Kos Pembangunan per FP x Kadar Tukaran Mata Wang</i> 58 x USD275 (contoh negara Indonesia) x RM4.00 = RM63,800.00
Kos pembangunan sistem (<i>Man-Day</i>)	<i>Effort Pembangunan Sistem Man-days x Kos Per Man-days (gaji sehari)</i> (870/8*) x RM200 = RM21,750 (gaji seorang pekerja untuk 5 bulan)

TARIKH ISU ASAL:	TARIKH SEMAKAN:	NO. SEMAKAN :	MUKA SURAT:
12 April 2021	15 Jun 2021	0	13 daripada 13