



Cost Management Plan

C05

Muh. Nur Fajrin A.

05111940000005

Faisal Reza M.

05111940000009

Cahyadesthian R. W.

05111940000156

Rihan Farih B.

05111940000165

Departemen Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2021/2022

DOCUMENT CONTROL

INFORMASI DOKUMEN

	Information
Id Dokumen	Dokumen Perencanaan Biaya
Pemilik Dokumen	Kelompok C05
Tanggal Rilis	2 Oktober 2021
Tanggal Penyimpanan Terakhir	4 Oktober 2021
Nama File	Dokumen Perencanaan Biaya c05

RIWAYAT DOKUMEN

Versi	Tanggal Rilis	Perubahan
[1.0]	[4 Oktober 2021]	Keseluruhan Dokumen

PENGESAHAN DOKUMEN

Peran	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Project Sponsor	Muhammad Rivadhli Purnomo		
Project Review Group	Sarwosri, S.Kom. M.T		
Project Manager	Cahyadesthian R. W.		
Quality Manager	Rihan Farih Bunyamin		
Procurement Manager	Faisal Reza M.		
Communications Manager	Muh. Nur Fajrin A.		
Project Office Manager	Sarwosri, S.Kom. M.T		

Daftar Isi

DOCUMENT CONTROL.....	I
INFORMASI DOKUMEN	I
RIWAYAT DOKUMEN.....	I
PENGESAHAN DOKUMEN	I
PENGUKURAN BIAYA	1
MATA RANTAI ORGANISASI.....	7
TOLERANSI BIAYA PROYEK	7
PERATURAN MAJEMEN PERFORMA	7
FORMAT DAN PELAPORAN BIAYA.....	8
KETERANGAN TAMBAHAN	8
REFERENSI	9
DOKUMENTASI	10

PENGUKURAN BIAYA

Pengerjaan proyek pengembangan Sistem Informasi TC Merch menggunakan *Function Point Analysis* (FPA) dan COCOMO dengan harapan dapat mencapai perkiraan ukuran dan biaya yang baik bagi proyek.

FUNCTION POINT ANALYSIS (FPA)

FPA merupakan sebuah metode yang dapat digunakan dalam proses pengukuran proyek pengembangan perangkat lunak. Metode ini mengukur hal-hal fungsionalitas yang berhubungan dengan pengguna. Metode ini juga mengukur mengenai pemeliharaan pengembangan perangkat lunak dan ukurannya berdasarkan teknologi yang digunakan,

Secara umum, pendekatan yang digunakan dalam FPA adalah

- Perhitungan jumlah *inputs, outputs, inquiries, master files, dan interfaces required*, lalu dilakukan perhitungan terhadap *Unadjusted Function Points (UFP)*.
- Perhitungan *Adjusted Function Point (AFP)* dengan perhitungan jumlah UFP dengan faktor pengali tertentu
- Perhitungan *Source Lines of Code (SLOC)* dengan bantuan AFP dan *Language Factor (LF)*

1. Perhitungan *unadjusted function points* (UFP)

FPA mengukur fungsioanlitas yang dibutuhkan oleh pengguna. Pengguna diukur dengan fungsionalitas yang diterima pengguna berdasarkan permintaanya. Terdapat 5 tipe fungsionalitas yang diidentifikasi

- 1) External input, berhubungan dengan informasi yang diterima dari luar *application boundary*
- 2) External output, merepresentasikan informasi yang dimunculkan pada sistem
- 3) External enquiries, jenis spesial dari external output, merepresentasikan informasi dari sistem berdasarkan identifikasi unik atau kriteria tertentu
- 4) Internal Logical files, berkaitan dengan data yang digunakan pada sistem
- 5) External Interface Files, mengandung informasi mengenai data yang berhubungan dengan sistem informasi lainnya

Pada setiap fungsionalitas diatas, masing-masing fungsionalitas memiliki klasifikasi tersendiri untuk nilai-nilainya yang kemudian dinamakan sebagai *unadjusted function points* (UFP). Nilai-nilai tersebut dapat dilihat pada tabel berikut

Function Type	Deskripsi	Simple	Average	Complex
External Input	berhubungan dengan penerimaan informasi dari <i>boudnary</i> aplikasi	3	4	6
External Output	merepresentasikan informasi yang dimunculkan pada sistem	4	5	7
External Enquiries	jenis spesial dari external output.merepresentasikan informasi dari sistem berdasarkan identifikasi unik atau kriteria tertentu	3	4	6
Internal Logical Files	berkaitan dengan data yang digunakan pada sistem	7	10	15
External Interface Files	mengandung informasi mengenai data yang berhubungan dengan sistem informasi lainnya	5	7	10

Berdasarkan deskripsi tersebut, perhitungan terhadap TC Merch adalah sebagai berikut

Function Type	File type	Weighting Factor			Count
		Simple	Average	Complex	
External Input (Inputs)	Pendaftaran		4		47
	Login	3			
	Memasukkan Data Diri	3			
	Mengubah Data Diri	3			
	Mencari Merchandise	3			
	Memasukkan Data Merchandise	3			
	Mengubah data merchandise	3			
	menghapus data merchandise	3			
	Memasukkan data pemesanan merchandise	3			
	Membatalkan Pemesanan	3			
	Menambahkan review merchandise	3			
	Mengubah review merchandise	3			
	menghapus review merchandise	3			
	Mengubah data pembeli		4		
	menghapus data pembeli	3			
External Output (Output)	Halaman Pendaftaran	4			29
	Halaman Login	4			
	Halaman etalase merchandise	4			
	Halaman detail merchandise	4			
	Halaman Profil		5		
	Halaman Pembeli terdaftar	4			
	Halaman Pemesanan	4			
External Enquiries	Melihat Kategori Marchandise	3			9
	Melihat Daftar Pemesanan	3			
	Melihat Laporan Pendapatan	3			
Internal Logical	Data Pembeli	7			49
	Data Administrator	7			

Files	Data Merchandise	7			
	Data Pesanan	7			
	Data Detail Pemesanan	7			
	Data Review	7			
	Data Laporan	7			
External Interface Files	Server aplikasi ke database		7		12
	Pengguna ke server aplikasi	5			
Total UFP					146

2. Perhitungan *Adjusted Function Point* (AFP) atau *Relative Complexity Adjustment Factor* (RCAF)

Untuk perhitungan lanjutan, beberapa faktor perlu untuk dipertimbangkan. Beberapa faktor yang dimaksud adalah seperti *backup* dan *recovery*, *code design for reuse*, dan sebagainya. Faktor-faktor tersebut akan diberi nilai dari skala 0 hingga 5 yang berarti 0 tidak penting dan angka 5 berarti faktor tersebut sangat penting.

Number	Complexity Weighting Factor	Value
1	Backup dan recovery	2
2	Komunikasi data	2
3	Proses terdistribusi	2
4	Kepentingan performa	4
5	Keberadaan lingkungan operasi	3
6	Entri data online	3
7	Input melalui beberapa tampilan/operasi	1
8	Peng-update-an file master secara online	3
9	Kompleksitas nilai 'domain' (tahap1) diatas	3
10	Kompleksitas proses internal aplikasi	3
11	Perulangan (reuse) penggunaan code	4
12	Ketersediaan rancangan untuk konversi dan instalasi	3
13	Rancangan untuk pengulangan instalasi di lingkungan yg berbeda	2
14	Fleksibilitas bagi pemakai	4
Total Complexity Adjustment Value		39

Adjusted Function Point dinotasikan dengan FP dengan rumus

$FP = \text{total UFP} * (0.65 + (0.01 * \text{Total complexity adjustment value}))$ atau

$FP = \text{total UFP} * (\text{Complexity Adjustment Factor})$

Dalam perhitungan sistem TC Merch perhitungan FP menjadi

$FP = 146 * (0.65 + (0.01 * 39)) = 151.84$

3. Perhitungan *Source Lines of Code* (SLOC)

Selanjutnya untuk perhitungan SLOC memiliki faktor pengali berdasarkan bahasa pemrograman yang digunakan, dengan rincian sebagai berikut

Bahasa Pemrograman	LOC/ FP (rata-rata)
Bahasa Assembly	320
C	128
COBOL	105
Fortran	105
Pascal	90
Bahasa Berorientasi Objek	30
Bahasa Generasi Keempat (4GLs), yaitu bahasa yang digunakan spesifik untuk suatu tools, biasa untuk aplikasi database, contoh: PL/SQL dalam Oracle.	20
Generator Kode	15
Spreadsheets	6
Desain Grafis	4

Dalam pengembangan TC Merch, bahasa yang digunakan merupakan bahasa PHP yang termasuk dalam Bahasa Berorientasi Objek, dengan data sebelumnya yang berupa FP = 188.16 , perhitugnan SLOC menjadi

$$LOC = FP * 30 = 151.84 * 30 = 4555.2$$

LOC = 4555.2 dengan pembulatan keatas dan konversi menjadi KLOC sehingga bernilai 5 KLOC

COCOMO MODEL

COCOMO digunakan untuk pengukuran jumlah person-month untuk mengembangkan aplikasi. Pada perhitungan ini terdapat konstanta lain sesuai dengan kategori aplikasi yang dikembangkan. Konstanta tersebut adalah sebagai berikut

Tipe Sistem	Ca	Ma	Cb	Mb
Organik	2.4	1.05	2.5	0.38
Semi-detached	3	1.12	2.5	0.35
Embedded System	3.6	1.2	2.5	0.32

Pada proyek ini, sistem yang dikembangkan dikategorikan pada Semi-detached, sehingga memiliki rumus perhitungan untuk penentuan sebagai berikut

- Effort (E) = $Ca * (KLOC)^{Ma}$

$$E = 3 * (5)^{1.12} = 18.2 \text{ Person Month/Man Month}$$

- $Durasi = Cb * E^{Mb}$

$$Durasi = 2.5 * (18.2)^{0.35} = 6.9 \text{ bulan}$$

$$Produktivitas = Size / Effort = 5/18.2 = 0.27 \text{ KLOC/MM}$$

$$Staffing = Effort / Durasi = 18.2 / 6.9 = 2.63 = 3 \text{ FTE}$$

Setelah proses perhitungan diatas dilalui, penentuan biaya proyek dihitung dengan cara berikut

$$Biaya \text{ FP} = \text{gaji rata-rata pekerja} / \text{KLOC}$$

Dengan biaya rata-rata pekerja sebagai berikut

Tenaga Kerja	Aktivitas	Gaji (Rp)	Unit
Project Manager	Manajemen Cakupan	3.000.000	Biaya per bulan
	Manajemen Waktu		
	Manajemen Biaya		
	Manajemen Mutu		
	Manajemen SDM		
	Manajemen Komunikasi		
	Manajemen Resiko		
	Manajemen Pembelian		
	Manajemen Integrasi		
Analisis	Wawancara stakeholder	2.000.000	Biaya per bulan
	Pembuatan Usecase		
	Pembuatan CDM dan PDM		
	Pembuatan deskripsi arsitektur dan komponen		
	Pengujian skenario use case		
	Pembuatan daftar perbaikan		
Desainer	Desain Logo dan Dokumen	1.000.000	Biaya per bulan
	Desain Mockup Sistem		
	Pengerjaan Front-end		
	Dokumentasi Program		
	Pembuatan User Guide		
Programmer	Pengerjaan Front-end	2.500.000	Biaya per bulan
	Pengerjaan Back-end		
	Dokumentasi Program		
	Perbaikan error		
	Deployment		

Dengan rata-rata gaji menjadi Rp. 2.125.000

$$Biaya \text{ FP} = \text{gaji rata-rata pekerja} / \text{KLOC} = 2.125.000/5 = 425.000$$

$$\text{Estimasi Biaya} = \text{Biaya FP} * \text{FP} = 425.00 * 151.84 = \text{Rp } 64.532.000$$

Lalu estimasi biaya tersebut didistribusikan dengan aktivitas aktivitas berikut

GAJI PEKERJA						
Kode	Aktivitas	Durasi (Hari)	Pekerja	Harga	Jumlah Pekerja (orang)	Total
	Manajemen Proyek					
1	Manajemen Cakupan	3	Project Manager	Rp 600,000.00	4	Rp 7,200,000.00
2	Manajemen Waktu	2	Project Manager	Rp 600,000.00	4	Rp 4,800,000.00
3	Manajemen Biaya	2	Project Manager	Rp 600,000.00	4	Rp 4,800,000.00
4	Manajemen Mutu	3	Project Manager	Rp 300,000.00	4	Rp 3,600,000.00
5	Manajemen SDM	2	Project Manager	Rp 300,000.00	4	Rp 2,400,000.00
6	Manajemen Komunikasi	2	Project Manager	Rp 400,000.00	4	Rp 3,200,000.00
7	Manajemen Resiko	2	Project Manager	Rp 350,000.00	4	Rp 2,800,000.00
8	Manajemen Pembelian	2	Project Manager	Rp 400,000.00	4	Rp 3,200,000.00
9	Manajemen Integrasi	2	Project Manager	Rp 300,000.00	4	Rp 2,400,000.00
	Total Manajemen Proyek					Rp 34,400,000.00
	Analisa dan Desain Sistem					
10	Wawancara stakeholder	2	Analisis	Rp 300,000.00	1	Rp 600,000.00
11	Pembuatan Usecase	2	Analisis	Rp 400,000.00	1	Rp 800,000.00
12	Pembuatan CDM dan PDM	2	Analisis	Rp 300,000.00	1	Rp 600,000.00
13	Pembuatan deskripsi arsitektur dan komponen	4	Analisis	Rp 400,000.00	1	Rp 1,600,000.00
	Total Analisa dan Desain Sistem					Rp 3,600,000.00
	Desain					
14	Desain Logo dan Dokumen	3	Desainer	Rp 150,000.00	1	Rp 450,000.00
15	Desain Mockup Sistem	10	Desainer	Rp 150,000.00	1	Rp 1,500,000.00
	Total Desain					Rp 1,950,000.00
	Pembuatan Program					
16	Pengerjaan Front-end	7	Programmer	Rp 150,000.00	1	Rp 1,050,000.00
17			Desainer	Rp 50,000.00	1	Rp 350,000.00
18	Pengerjaan Back-end	21	Programmer	Rp 300,000.00	2	Rp 12,600,000.00
19	Dokumentasi Program	2	Programmer	Rp 300,000.00	1	Rp 600,000.00
20			Desainer	Rp 200,000.00	1	Rp 400,000.00
	Total Pembuatan Program					Rp 15,000,000.00
	Pengujian Program					
21	Pengujian skenario use case	1	Analisis	Rp 300,000.00	1	Rp 300,000.00
22	Pembuatan daftar perbaikan	1	Analisis	Rp 400,000.00	1	Rp 400,000.00
23	Perbaikan	2	Programmer	Rp 300,000.00	1	Rp 600,000.00
24	Deployment	1	Programmer	Rp 150,000.00	1	Rp 150,000.00
	Total Pengujian Program					Rp 1,450,000.00
	Closing					
25	Pelatihan Pengguna	1	Project Manager	Rp 200,000.00	2	Rp 400,000.00
26	Pembuatan User Guide	2	Analisis	Rp 450,000.00	1	Rp 900,000.00
27			Desainer	Rp 150,000.00	1	Rp 300,000.00
28	Dokumentasi Sistem	2	Analisis	Rp 400,000.00	1	Rp 800,000.00
29	Laporan Manajemen Proyek	4	Project Manager	Rp 100,000.00	3	Rp 1,200,000.00
	Total Closing					Rp 3,600,000.00
	Total Gaji Pekerja					Rp 60,000,000.00
	BIAYA PERANGKAT LUNAK					
	Nama Perangkat Lunak	Harga	Satuan	Pemakaian	Total Harga	
30	Microsoft 365	Rp 100,000.00	bulanan	3	Rp 300,000.00	
31	Microsoft Project	Rp 145,000.00	bulanan	3	Rp 435,000.00	
32	Power Designer	Rp 426,000.00	bulanan	3	Rp 1,278,000.00	
33	Figma Professional Version	Rp 215,000.00	bulanan	3	Rp 645,000.00	
	Total Biaya Perangkat Lunak				Rp 2,658,000.00	
	BIAYA INFRASTRUKTUR					
	Nama Infrastruktur	Harga Satuan	Satuan	Lama Sewa	Biaya	
34	Hosting dan Domain	Rp 120,000.00	bulanan	3	Rp 360,000.00	
	Total Infrastruktur				Rp 360,000.00	
	BIAYA CADANGAN					
35	Biaya Cadangan				Rp 1,514,000.00	
Total Perkiraan Biaya						Rp 64,532,000.00

MATA RANTAI ORGANISASI

Peninjauan biaya project akan disinkronisasi pada setiap langkah yang dilakukan dengan berpedoman pada waktu yang ditetapkan sesuai dengan WBS. Pada setiap terdapat perubahan yang disebabkan oleh *client* atau pihak internal akan memiliki mekanisme sinkronisasi sebagai berikut

Penyebab perubahan > Jadwal WBS > Cek batas toleransi > Detail Aktivitas yang mengalami perubahan biaya

TOLERANSI BIAYA PROYEK

Area Toleransi	Deskripsi	Batas
Waktu	Pada setiap langkah yang dikerjakan terdapat toleransi waktu yang diberikan, artinya proses bisa mendahului sebesar suatu batas waktu tertentu atau terlambat pada suatu batas waktu tertentu dengan konsekuensi deadline final akan mundur jika batas waktu terlambat terjadi dan suatu proses dapat berjalan lebih awal jika ada proses lain yang mendahului batas waktu tertentu	2 hari
Biaya	Toleransi perubahan biaya yang disepakati dapat berubah dari budget yang direncanakan	10% dari biaya awal
Kualitas	Perubahan yang terjadi pada produk yang dihasilkan dari rencana awal.	Selama suatu fungsionalitas dapat diterima dan berfungsi dengan baik

Setiap perubahan yang terjadi pada area toleransi perlu didokumentasikan sebagai bahan atau sesuatu yang akan menjadi bahan evaluasi kedepannya.

PERATURAN MAJEMEN PERFORMA

Peninjauan biaya dilakukan pada setiap proses yang dilakukan dalam pengembangan sistem informasi TC Merch, pada setiap awal dari aktivitas yang dikerjakan, dana akan dikeluarkan diawal untuk membiayai kegiatan tersebut dan jika terdapat ketidak sesuaian dari biaya sebuah aktivitas, akan dilakukan peninjauan terhadap batas toleransi yang sudah disepakati. Semua proses tersebut juga akan dicatat pada *sheet* Microsoft Excel yang sama dengan perhitungan diawal dengan tujuan untuk mempermudah pelacakan terhadap biaya yang mengalir.

FORMAT DAN PELAPORAN BIAYA

Laporan biaya yang berkaitan dengan pengembangan TC Merch akan dibuat menggunakan Microsoft Excel dan Word dengan lampiran yang dibutuhkan. Laporan akan dilakukan pada setiap induk aktivitas yang akan dilakukan, misalnya pada waktu memasuki tahapan Desain pada WBS, akan ada transaksi dana untuk aktivitas didalamnya serta pelaporan dan peninjauan terhadap aktivitas yang sudah dilakukan sebelumnya, dalam contoh ini adalah pada tahapan analisa dan desain sistem.

KETERANGAN TAMBAHAN

- Proses penentuan gaji dari pekerja disesuaikan dengan gaji dari posisi pada umumnya dengan pertimbangan skala dari proyek yang dibangun serta keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki.
- Proses penentuan harga aktivitas disesuaikan untuk biaya tenaga kerja selama kurun waktu 3 bulan dengan usaha penyelesaian proyek di waktu yang sama.

REFERENSI

- <https://www.girlsguidetopm.com/inside-prince2-tolerances/> dalam penentuan toleransi biaya proyek
- <https://people.cs.ksu.edu/~padmaja/Project/CostEstimate> dalam proses perhitungan perkiraan biaya secara keseluruhan
- Wahed, Abdur Rachman, dkk, 2020, Manajemen Proyek Perangkat Lunak Sistem Informasi Kafetaria Informatika, Surabaya . sebagai referensi penugasan terkait dari kakak tingkat
- Reinindhi Puspitasari, 2019, Estimasi Biaya Perangkat Lunak Menggunakan Metode Function Point Analysis(Studi Kasus: Sistem BKD Universitas XYZ), Gresik, Jurnal Riset Komputer (JURIKOM), Vol. 6, No. 6, ISSN 2407-389X, Hal. 600-605 sebagai referensi estimasi biaya proyek perangkat lunak
- <https://id.neuvoo.com/gaji/?job=QA> website yang digunakan untuk memperkirakan gaji tenaga kerja dalam proyek ini

DOKUMENTASI

The screenshot shows a Google Meet session with three participants: Cahyadesthan Rizki Widigda, Faisal Reza, and Anda. The main window displays a presentation titled "COST MANAGEMENT PLAN". The presentation content includes:

- A table for Quality Control with columns for Risk, Cause, and Effect.
- A section titled "MATA RANTAI PROSEDUR ORGANISASI" with a description of project cost management and a link to stakeholdermap.com.
- A section titled "Tahap 5: Hitung Besaran COCOMO" with the following calculations:
 - Effort = $Cy \times (Siz + 0.0001 \times Siz^2) \times E$
 $= 3.0 \times 11.5 \times 5.3$
 $= 177.75 \text{ Person Month/Man Month (152 jam kerja)}$
 - Duration = $Cd \times E^{0.68}$
 $= 2.5 \times 177.75^{0.68}$
 $= 10 \text{ Bulan}$
 - Productivity = $Siz/E = 11/177.75 = 0.06 \text{ KLOC/HM}$
 - Staffing = $E/D = 177.75/10 = 17.775 \approx 18 \text{ FTE}$
---Sangat orang yg bekerja penuh dalam 1 hari kerja (8 jam)---

Pada 3 dan 4 Oktober 2021, tim mengadakan pertemuan membahas mengenai batas-batas toleransi, biaya, dan hal lainnya yang berkaitan dengan proses pembuatan Rancangan atau Perencanaan Manajemen Biaya dari proyek pembangunan Sistem Informasi Merchandise Informatika ITS