

Perhitungan COCOMO bisa digunakan untuk mengetahui jenis proyek, menghitung Person Month (perbandingan antara waktu dan tenaga yang dibutuhkan), Durasi (waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek), tim size (tenaga yang dibutuhkan).

Metode Function Point pertama kali diusulkan oleh Albrecht dan Gaffney. Pada metode ini, ukuran proyek dapat dihitung oleh tiga komponen yaitu ukuran proses informasi (*Unadjusted Function Points-UFP*), faktor penyesuaian kompleksitas dan *Function Points*. Komponen tersebut dianalisa sebagai berikut:

Unadjusted Function Points - UFP

Fitur ini disebut juga sebagai ukuran proses informasi. Ukuran ditentukan oleh identifikasi komponen eksternal sistem atau *logical input, output*, pemeriksaan (*inquiry*), *external interface* ke sistem lain dan *logical internal file*. Komponen ini memiliki kategori "mudah", "menengah" atau "komplek" tergantung pada karakteristik yang dimiliki. Lalu jumlah dari semua komponen disebut *Unadjusted Function Points* (UFP). Kategori yang dimiliki digambarkan pada tabel 1 dibawah [Symons,88]. Dengan catatan jumlah keseluruhan didapatkan dengan mengalikan kategori yang dipilih (mudah, menengah atau komplek).

Table 1 : Calculation of Unadjusted function points					
		Simple	Average	Complex	
External inputs	x	3	4	6	=
Exernal Outputs	x	4	5	7	=
User	x	3	4	6	=
Files	x	7	10	15	=
External interfaces	x	5	7	10	=
					UFP =

Sesuai dengan kategori yang dimiliki SIMDA, maka perhitungan UFP adalah:

Eksternal input	mudah	3	x3	= 9
Eksternal output	mudah	4	x4	= 16
User	menengah	4	x4	= 16
File	komplek	15	x15	= 225
Eksternal interface	menengah	7	x7	= 49
			UFP	= 315

Perhitungan Kompleksitas Teknis

Perhitungan ini dihasilkan dari perhitungan *technical complexity factor* (TCF). TCF dihitung dengan melakukan penilaian 14 pertanyaan yang ditunjukkan pada table 2 [Pressman,87] dari 0 sampai 5 dimana

Table 2 : Elements for technical Adjustment Factor	
0 :not present or no influence	3 :average influence
1 :insignificant influence	4 :significant influence
2 :moderate influence	5 :strong influence, essential
and summing them up.	

E1 Reliable Backup and recovery	E8 Online Update
E2 Data Communications	E9 Interface Complexity
E3 Distributed Functions	E10 Reusability
E4 Performance	E11 Process complexity
E5 Operational environment	E12 Installation Ease
E6 On-line data entry	E13 Multiple Sites
E7 Multiple Screens for Input	E14 Ease of Use

Sesuai dengan kategori yang dimiliki SIMDA, maka perhitungan TCF adalah:

1. Backup dan recovery dapat dipercaya	5
2. Komunikasi data	4
3. Fungsi distribusi	4
4. Performansi	4
5. Lingkungan operasional	4

6. Data entry on-line	5
7. Layar interaktif untuk input	3
8. Online update	4
9. Kompleksitas interface	3
10. Bisa digunakan kembali (reusability)	3
11. Kompleksitas proses	3
12. Kemudahan dalam install	3
13. Memiliki banyak site	3
14. Mudah digunakan	4
TCF	= 52

Perhitungan *Function Point*

Sesuai dengan SIMDA, maka perhitungan Function point dihitung dengan menggunakan rumus:

$$FP = UFP \times (0.65 + 0.01 \times TCF)$$

Sehingga didapatkan $FP = 315 \times (0.65 + 0.01 \times 52)$

$$FP = 368,55$$

Konversi FP-ke-NCSS

Setelah *function point* dihitung, sesuai dengan table 3 digunakan untuk konversi ke NCSS yang diusulkan oleh Albrecht dan Gaffney [83].

Table 3 FP to NCSS conversion	
Language	NCSS/FP
COBOL	110
PL/I	65
C	70
Pascal	55
4GG	25

Karena SIMDA menggunakan bahasa C, maka didapatkan perhitungan konversi dimana

$$\text{konversi NCSS} = \text{FP} * \text{NCSS}$$
$$\text{konversi NCSS} = 368,55 * 70$$
$$= 25798,5$$

Menurut ide dasar COCOMO, proyek dibagi menjadi dua kategori yaitu proyek kecil dan proyek besar, dimana masing-masing proyek tersebut memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

Proyek Kecil

- Tim memiliki anggota sedikit (2-3 orang)
- Mudah dimodelkan
- Memiliki penyelesaian tidak terlalu rumit
- Perhitungan EFFORT = a * SIZE + b

Proyek Besar

- Semakin banyak tim yang dimiliki, semakin kompleks proyek yang akan dikerjakan
- Perhitungan EFFORT = a * SIZE^b

Dimana a dan b adalah faktor penskalaan

Selain itu COCOMO memiliki kriteria tipe proyek, yaitu organik, semi detached dan embedded dimana masing-masing kriteria memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

Organik

- Merupakan proyek rutinitas
- Proyek yang dikerjakan mudah dipelajari
- Tim work bekerja secara efisien
- Proyek yang dikerjakan memiliki sedikit hambatan
- Umumnya sistem kecil

Semi-Detached

- Pada pertengahan antara organic dan embedded
- Memiliki sistem yang kompleks, tetapi proyek bukanlah sesuatu yang baru
- Tim bisa terdiri dari tenaga yang berpengalaman dan belum berpengalaman

Embedded

- Memiliki tingkat kesulitan lebih bila dibandingkan organik dan semi detached
- Proyek yang dikerjakan cukup besar (software untuk kontrol nuklir, atau pesawat luar angkasa)
- Tim sebagian besar terdiri dari tenaga yang berpengalaman
- Proyek yang dikerjakan merupakan sesuatu yang baru
- Biasanya memiliki hambatan yang cukup besar

Berdasarkan kriteria kategori proyek COCOMO, SIMDA merupakan proyek besar, sehingga memiliki Perhitungan EFFORT = $a * SIZE^b$. Selain itu SIMDA merupakan tipe proyek Semi detached sehingga sesuai dengan table 4, SIMDA memiliki nilai a dan b masing-masing yaitu a = 3.0 dan b = 1.12.

Tabel 4 Parameter Value

Basic COCOMO	a	b
ORGANIC	2.4	1.05
SEMI-DETACHED	3.0	1.12
EMBEDDED	3.6	1.20

Perhitungan Unadjusted function Point - UFP digunakan untuk mengetahui SIZE yang dimiliki SIMDA. Sehingga bisa diketahui SIZE yang dimiliki SIMDA adalah 315. Untuk mengetahui berapa banyak usaha (Effort) untuk menyelesaikan SIMDA, maka digunakan rumus

$$EFFORT = EAF * a * SIZE^b$$

EAF adalah Effort Adjustment Factor sesuai dengan table 5

Tabel 5 Karakteristik Proyek Effort Adjustment Factor (EAF)

	v.low	low	nominal	high	v.high	ex.high
product attributes						
required software reliability	0.75	0.88	1.00	1.15	1.40	
database size		0.94	1.00	1.08	1.16	
product complexity	0.70	0.85	1.00	1.15	1.30	1.65
computer attributes						
execution time constraints			1.00	1.11	1.30	1.66
main storage constraints			1.00	1.06	1.21	1.56
virtual machine volatility	0.87	1.00	1.15	1.30		
computer turnaround time		0.87	1.00	1.07	1.15	
personnel attributes						
analyst capability	1.46	1.19	1.00	0.86	0.71	
applications experience	1.29	1.13	1.00	0.91	0.82	
programmer capability	1.42	1.17	1.00	0.86	0.70	
virtual machine experience	1.21	1.10	1.00	0.90		
programming language experience	1.14	1.07	1.00	0.95		
project attributes						
use of modern programming practices	1.24	1.10	1.00	0.91	0.82	
use of software tools	1.24	1.10	1.00	0.91	0.83	
required development schedule	1.23	1.08	1.00	1.04	1.10	

Berdasarkan table 5, EAF yang dimiliki SIMDA adalah:

Proyek yang dikerjakan memiliki detail:

Required software reliability	high	1.15
Database size	high	1.08
Main storage	high	1.06
Programmer capability	low	1.17
Programming language experience	low	1.07
Use of software tools	low	1.10
Required development schedule	low	1.08

Sehingga bisa ditentukan Person Month (PM), yaitu:

$$PM = EAF * a * SIZE^b$$

$$PM = (1.15 * 1.08 * 1.06 * 1.17 * 1.07 * 1.10 * 1.08) * 3.0 * (315)^{1.12}$$

$$PM = 1,958003848944 * 3.0 * 628,21430325924871194843592945187$$

$$PM = 3690,1380712298466655824357345827$$

3690 PM yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek SIMDA

Berdasarkan table 6, bisa ditentukan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan SIMDA

Tabel 6 Duration

Model	Duration
Organic	DURATION= 2.5 * EFFORT ^{0.38}
Semi-Detached	DURATION= 2.5 * EFFORT ^{0.35}
Embedded	DURATION= 2.5 * EFFORT ^{0.32}

$$Duration = 2.5 * Effort^{0.35}$$

$$Duration = 2.5 * (3690)^{0.35}$$

$$Duration = 44,300122211786639946327317299409$$

Waktu yang dibutuhkan sebanyak 44 bulan

Orang yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek SIMDA

$$3690,1380712298466655824357345827$$

$$\frac{3690,1380712298466655824357345827}{44,300122211786639946327317299409} = 83,2985979945679717110619803122485$$

$$44,300122211786639946327317299409$$

Sehingga untuk menyelesaikan proyek SIMDA dibutuhkan 83 orang