

💡 1. Apa Itu COCOMO II?

COCOMO II (Constructive Cost Model II) dikembangkan oleh Barry Boehm (1995–2000) untuk menggantikan COCOMO 81 yang berbasis KLOC (baris kode).

Model ini cocok untuk:

- Proyek **modern** (object-oriented, agile, reuse, komponen, dll)
- Estimasi **awal hingga detail**
- Mengukur **effort, waktu, dan biaya**

⚙️ 2. Rumus Utama COCOMO II

$$E = A \times (Size)^B \times EAF$$

$$TDEV = C \times (E)^{(D+0.2 \times (B-1.01))}$$

Keterangan:

- **E** = Effort (person-month)
- **Size** = ukuran proyek dalam *KSLOC* (Kilo Source Lines of Code)
- **A** = konstanta (biasanya 2.94)
- **B** = faktor skala (scale exponent)
- **EAF** = *Effort Adjustment Factor* = hasil perkalian semua *Cost Drivers*
- **TDEV** = waktu pengembangan (bulan)
- **C, D** = konstanta waktu (biasanya 3.67 dan 0.28)

🎨 3. Komponen Utama

A. Scale Drivers (Faktor Skala)

Menentukan *B* (scale exponent)

Ada 5 faktor skala (dinilai dari Very Low – Extra High):

Faktor	Deskripsi	Rentang
PREC	Precedentedness (kemiripan dengan proyek sebelumnya)	1.00–6.20
FLEX	Development Flexibility	1.00–5.07
RESL	Architecture/Risk Resolution	1.00–7.07

Faktor	Deskripsi	Rentang
TEAM	Team Cohesion	1.00–5.48
PMAT	Process Maturity	1.00–7.80

Nilai rata-rata total (sum) digunakan untuk menghitung:

$$B = 0.91 + 0.01 \times (\Sigma \text{ scale factors})$$

B. Cost Drivers (Effort Multipliers)

Menentukan *EAF* (Effort Adjustment Factor)

Ada 17 *cost drivers* yang dikelompokkan menjadi:

- **Product attributes** (reliabilitas, kompleksitas)
- **Platform attributes** (runtime, memory constraint)
- **Personnel attributes** (pengalaman, kemampuan)
- **Project attributes** (tools, jadwal, dll)

Setiap faktor punya bobot multiplier, misalnya:

Cost Driver	Very Low	Low	Nominal	High	Very High
RELY (Reliability)	0.82	0.92	1.00	1.10	1.26
CPLX (Complexity)	0.73	0.87	1.00	1.17	1.34
TIME (Execution time constraint)	–	–	1.00	1.11	1.29
ACAP (Analyst capability)	1.42	1.19	1.00	0.85	0.71
PCAP (Programmer capability)	1.34	1.15	1.00	0.88	0.76

EAF dihitung sebagai perkalian semua *effort multipliers*.

$$EAF = \prod (\text{semua EM})$$



4. Contoh Perhitungan COCOMO II

Sebuah proyek sistem manajemen akademik universitas diperkirakan memiliki 25 KSLOC (25.000 baris kode).

Tim menggunakan model COCOMO II – Early Design.

Langkah 1 — Hitung Faktor Skala (B)

Misalkan hasil penilaian:

Faktor	Nilai
PREC	4.5
FLEX	3.5
RESL	5.0
TEAM	3.0
PMAT	4.0
Total (Σ)	20.0

Maka:

$$B = 0.91 + 0.01 \times 20 = 1.11$$

Langkah 2 — Tentukan Effort Adjustment Factor (EAF)

Misalkan nilai nominal cost drivers (hasil perkalian):

Faktor	Nilai EM
RELY	1.10
CPLX	1.17
TIME	1.11
ACAP	0.85
PCAP	0.88
TOOL	0.90

Faktor	Nilai EM
EAF total	$1.10 \times 1.17 \times 1.11 \times 0.85 \times 0.88 \times 0.90 = 0.89$

Langkah 3 — Hitung Effort (E)

Rumus:

$$E = A \times (Size)^B \times EAF$$

$$E = 2.94 \times (25)^{1.11} \times 0.89$$

Hitung:

- $25^{1.11} = 31.3$
- $E = 2.94 \times 31.3 \times 0.89 = 81.9$ person-months

✚ Effort = 81,9 person-months

Langkah 4 — Hitung Durasi (TDEV)

$$TDEV = 3.67 \times (E)^{(0.28+0.2 \times (B-1.01))}$$

$$= 3.67 \times (81.9)^{(0.28+0.2 \times (0.10))}$$

$$= 3.67 \times (81.9)^{0.30} = 3.67 \times 3.59 = 13.17 \text{ bulan}$$

✚ Durasi proyek \approx 13 bulan

Langkah 5 — Hitung Rata-rata Personil

$$\text{Jumlah personil} = \frac{E}{TDEV} = \frac{81.9}{13.17} = 6.22 \approx 6 \text{ orang}$$

Langkah 6 — Hitung Estimasi Biaya

Misal biaya per orang per bulan = Rp 12 juta.

$$\text{Total Cost} = 81.9 \times 12.000.000 = \text{Rp}982.800.000$$

Tambahkan margin keuntungan 25%:

$$\text{Harga jual} = 982.800.000 \times 1.25 = \text{Rp}1.228.500.000$$

✖ Harga jual software: ± Rp 1,23 M

5. Ringkasan Hasil

Parameter	Nilai	Satuan
Ukuran proyek	25 KSLOC	–
B (scale exponent)	1.11	–
EAF	0.89	–
Effort (E)	81.9	person-month
Durasi proyek	13.2	bulan
Rata-rata personil	6	orang
Total biaya	Rp 983 juta	–
Harga jual (25% margin)	Rp 1,23 M	–