Volume 10 Nomor 2, 2024, 54-61
ISSN: 2460-1799 P-ISSN: 1432-602743

MODEL ESTIMASI BIAYA PERANGKAT LUNAK MENGGUNAKAN COCOMO II (STUDI KASUS PT. X)

Onah Siti Fatonah, Yasmi Afrizal
Magister Sistem Informasi
Universitas Komputer Indonesia
Jalan Dipatiukur 112-116 Bandung
E-mail : onah.sitifatonah@gmail.com, yasmi_afrizal@yahoo.co.id

ABSTRAK
Estimasi pembangunan perangkat lunak adalah proses memperkirakan upaya untuk pengembangan perangkat lunak. Upaya tersebut meliputi usaha (orang/bulan), jadwal (bulan), dan biaya pembangunan perangkat lunak. Metode estimasi biaya yang digunakan dalam penelitian ini yaitu COCOMO II yang merupakan sebuah metode perkiraan biaya yang obyektif untuk perencanaan dan pelaksanaan proyekproyek perangkat lunak. Penelitian ini menggunakan 10 data set dari proyek TI di PT. X dan bertujuan untuk membuat suatu model perkiraan biaya perangkat lunak menggunakan COCOMO II serta mengetahui tingkat keberhasilan dalam membangun proyek TI di PT. X, sehinga model estimasi yang dihasilkan dapat digunakan sebagai masukan atau acuan untuk estimasi pembangunan perangkat lunak berikutnya.

Kata Kunci : COCOMO II, Estimasi, Scale Factor, Cost Driver.

This is an open access article under the CC BY-SA license

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

PT. X adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang Open Source Software Support and Development. Perusahaan tersebut memiliki komitmen untuk terus berinovasi untuk menciptakan solusi TI berdasarkan Software Open Source untuk membantu meningkatkan kualitas kehidupan manusia. Begitu pula dalam pelaksanaan proyek TI, PT. X menerima proyekproyek yang dapat memenuhi visi dan misi perusahaan baik itu dari pemerintah ataupun pihak swasta.

Saat ini dalam penentuan proyek yang ditawarkan, pihak perusahaan hanya menggunakan evaluasi secara teknis, yaitu dilihat dari biaya yang ditawarkan dan kesanggupan sumber daya perusahaan untuk mengerjakan proyek tersebut. Apabila proyek yang ditawarkan sesuai dengan kompetensi perusahaan dan ketersediaan sumber daya mendukung untuk pengerjaan proyek, maka perusahaan akan menerima proyek tersebut. Namun hal ini akan menimbulkan masalah bagi perusahaan khususnya dikarenakan perusahaan dalam 1 (satu) bulan dapat mengerjakan 3-4 proyek secara bersamaan, sedangkan sumber daya yang dimiliki terbatas. Selain itu setiap proyek yang diterima dan dikerjakan mempunyai jeda waktu yang sempit, dan sering terjadi perubahan requirement dari klien yang mengakibatkan mundurnya waktu pengerjaan proyek. Sehingga perlu dibuatkan suatu perkiraan (estimasi) biaya dan usaha untuk mengetahui tingkat keberhasilan perusahaan dalam membangun sebuah proyek, khususnya proyek TI.

Software cost estimation merupakan sebuah analisis yang ditujukan bagi para manajer dalam penentuan proyek TI dilihat dari perkiraan biaya yang dibutuhkan untuk perencanaan dan pengerjaan proyek tersebut. Analasis ini merupakan bagian dari manajemen proyek sistem

Volume 10 Nomor 2, 2024, 54-61
ISSN: 2460-1799 P-ISSN: 1432-602743

informasi yang digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan di perusahaan terkait proyek TI yang akan diterima dan dikerjakan oleh perusahaan. Dalam pelaksanaannya, estimasi biaya perangkat lunak dapat menggunakan bantuan dari sistem lain seperti Expert Systems dan Fuzzy Logic, atau dengan menerapkan metode khusus untuk software cost estimation.

COCOMO II adalah sebuah metode perkiraan biaya yang obyektif untuk perencanaan dan pelaksanaan proyek-proyek perangkat lunak. COCOMO II adalah suatu bagian terpenting dalam mengelola sebuah proyek atau penjualan perangkat lunak. COCOMO II juga merupakan sebuah model estimasi biaya yang menyediakan kerangka kerja untuk menghubungkan pengambilan keputusan dengan para Stakeholder dalam proses pembuatan perangkat lunak.

Dari uraian diatas, diharapkan dengan adanya analisis software cost estimation oleh perusahaan dapat membantu dalam perkiraan biaya dan usaha untuk mengetahui tingkat keberhasilan proyek yang ditawarkan dengan menerapkan metode COCOMO II.

1.2. RUMUSAN MASALAH

Adapun perumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

"Bagaimana membuat model estimasi biaya perangkat lunak menggunakan COCOMO II di PT. X".

1.3. TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menghasilkan sebuah model perkiraan biaya perangkat lunak menggunakan COCOMO II di PT. X.
2. Mengetahui tingkat keberhasilan dalam membangun proyek TI di PT. X.

1.4. MANFAAT PENELITIAN

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu model estimasi yang dihasilkan dapat digunakan sebagai masukan atau acuan untuk estimasi pembangunan perangkat lunak berikutnya.

1.5. BATASAN MASALAH

Adapun batasan dalam penyusunan tesis ini adalah sebagai berikut :

1. Data yang digunakan untuk pengujian adalah data proyek dari PT. X yang terdiri dari 10 proyek.
2. Metode pendekatan yang digunakan adalah COCOMO II
3. Model yang digunakan dalam perhitungan perkiraan biaya perangkat lunak ini adalah Post-Architechture design model, dengan 5 faktor skalar (scale factor) dan 17 atribut penggerak biaya (cost driver).

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Sebelumnya

Berdasarkan hasil dari beberapa penelitian yang sudah pernah dilakukan, metode COCOMO II sangat membantu dalam melakukan analisa estimasi perangkat lunak.

Penelitian tentang aspek atribut analysis capability sebagai cost driver pada model COCOMO II dan dikombinasikan dengan model People-CMM [6] menjelaskan bahwa faktor manusia adalah salah satu relevansi yang terpenting dan aspek yang krusial pada manajemen pengembangan perangkat lunak. Tujuannya adalah perbaikan kinerja untuk menyelesaikan perangkat lunak pada suatu organisasi.

Dalam penelitian mengenai analisis sistem penyelarasan projek pembangunan menggunakan COCOMO II [3] menjelaskan bahwa tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk melakukan estimasi perangkat lunak dengan menggunakan tingkatan early design model COCOMO II. Hasil akhirnya adalah tingkatan early design model COCOMO II dapat diterapkan dalam memprediksi biaya (usaha dan jadwal) perangkat lunak.

Penelitian mengenai aspek PMAT (Process Maturity) sebagai scale factor COCOMO II [12] untuk mengetahui pengaruhnya terhadap jadwal perangkat lunak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan nilai baru dari faktor skala yang telah disesuaikan dengan lingkungan lokal mereka. Dengan 40 dataset yang diujikan didapatkan nilai PMAT baru yang diberi nama Ideal Scale Factor (ISF PMAT).

Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa ISF-PMAT berhasil mengestimasi jadwal lebih dekat ke jadwal aktual dibandingkan dengan

Volume 10 Nomor 2, 2024, 54-61
ISSN: 2460-1799 P-ISSN: 1432-602743

estimasi jadwal yang didapat dari model COCOMO II. ISF-PMAT memberikan perbaikan akurasi model COCOMO II dengan PRED 20%, yaitu 13% untuk CMMI level satu (Lower Half), 12% untuk CMMI level satu (Upper Half), 37% untuk CMMI level dua, 50% untuk CMMI level tiga, dan 38% untuk CMMI level empat.

Penelitian tentang aspek proses kematangan (PMAT) sebagai scale factor model COCOMO II [13] untuk mengetahui pengaruhnya pada estimasi usaha. Hipotesa kerja yang disajikan yaitu bahwa satu set nilai PMAT bar di bawah CMMI akan meningkatkan daya prediksi model COCOMO II dan membuatnya tepat untuk diterapkan dalam organisasi pembangunan perangkat lunak yang mengadopsi CMMI.

Akurasi estimasi biaya pengembangan perangkat lunak sangat penting dalam perencanaan dan penganggaran proyek yang efektif dalam kendali manajemen proyek. salah satu input yang paling penting untuk estimasi biaya perangkat lunak menggunakan COCOMO II adalah proses PMAT. Hasil penelitian tersebut didapatkan nilai PMAT baru (ISF-PMAT) yang lebih mencerminkan pada dampak proses CMMI terhadap usaha pengembangan perangkat lunak. Nilai baru tersebut menghasilkan perbaikan akurasi dalam model COCOMO II dalam hal PRED sebesar 12% untuk CMMI level satu, 13% untuk CMMI tingkat atas, 37% untuk CMMI level dua, 50% untuk CMMI tingkat tiga, dan 25% untuk CMMI tingkat empat.

Penelitian terhadap model COCOMO II selanjutnya ditunjukkan pada penelitian mengenai pengembangan cost driver model COCOMO II dengan memodifikasi nilai atribut analysis capability untuk estimasi usaha perangkat lunak [8]. Tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk memodifikasi nilai atribut analysis capability pada aspek cost driver COCOMO II serta membandingkan akurasi hasil estimasi usaha pembangunan perangkat lunak yang menggunakan model COCOMO II dengan hasil estimasi usaha pembangunan perangkat lunak yang menggunakan model COCOMO modifikasi serta mengevaluasi performansi hasil COCOMO modifikasi.

Hasil dari penelitian tersebut diperoleh bahwa hasil modifikasi dari nilai atribut ACAP untuk model COCOMO II memberikan prediksi 50% dan akurasi 37%, sedangkan model COCOMO II umum memberikan prediksi 40% dan akurasi 33% terhadap estimasi usaha perangkat lunak. Hasil tersebut menunjukkan peningkatan hasil prediksi sebesar 10% dan akurasi sebesar 4%. Kinerja dari model COCOMO II modifikasi relatif lebih baik dari model COCOMO II.

2.2. Perkiraan Biaya Perangkat Lunak

Perkiraan biaya perangkat lunak adalah proses memprediksi biaya yang diperlukan dalam pengembangan sistem perangkat Lunak [5]. Perkiraan biaya perangkat lunak mengacu pada prediksi jumlah biaya, waktu, dan staffing level yang diperlukan untuk membangun sistem perangkat lunak [7].

Perkiraan biaya perangkat lunak dapat diklasifikasikan kedalam metode pemodelan algoritmik dan pemodelan non-algoritmik. Pemodelan algoritmik diturunkan dari analisis statistikal dari data proyek terdahulu [7]. Contoh dari pemodelan algoritmik adalah model linear, model multiplikatif, dan model power-function.
Sedangkan pemodelan non-algoritmik berdasarkan pengalaman pakar dan perbandingan dengan proyek sebelumnya yang dianalogikan [2]. Contoh yang paling umum adalah expert judment dan analogy costing.

2.3. COCOMO II

Constructive Cost Model II (COCOMO II) adalah salah satu teknik estimasi pemodelan biaya algoritmik yang merupakan pembaharuan dari versi COCOMO 81. COCOMO II memiliki beberapa sub model [9] diantaranya, yaitu :

1. Komposisi aplikasi, digunakan ketika perangkat lunak terdiri dari bagian-bagian yang sudah ada (pembuatan prototipe)
2. Early design (desain awal model), digunakan ketika persyaratan tersedia, tetapi jika desain belum ada tidak bisa di mulai.
3. Post-Architechture design model, digunakan pada saat proyek siap untuk dikembangkan, proyek tersebut harus memiliki arsitektur siklus hidup yang memberikan informasi yang lebih akurat pada masukan-masukan penggerak biaya (cost drivers) dan memungkinkan estimasi biaya untuk lebih akurat.

Volume 10 Nomor 2, 2024, 54-61
ISSN: 2460-1799 P-ISSN: 1432-602743

Pada tingkat Post-Architechture terdapat dua aspek penting, yaitu 5 faktor skalar (scale factor) yang merupakan faktor penentu eksponen yang digunakan dalam effort equation (persamaan usaha) dan 17 atribut enggerak biaya (cost driver) yang merupakan faktor pengali yang menentukan usaha yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek perangkat lunak.

Perhitungan usaha untuk sub model PostArchitechture menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$Effort = A\ x\ [size]^B\ x \prod_{i=1}^{17} Effort\ Mulitplier_i$$

Rumus 2.1 [10]

Dimana :
A : konstanta (pada COCOMO II, A=2,94)
Size : jumlah baris program (dalam KLOC)
B : eksponen faktor skalar

Nilai eksponen faktor skalar didapatkan dari rumus berikut :

$$B = E + 0.01\ x \sum_{i=1}^{5} Scale\ Factor_i$$

Rumus 2.2 [10]

Dimana :
E : eksponen dengan nilai 1.01

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian merupakan suatu teknik atau cara untuk mengumpulkan dan memperoleh data, baik berupa data primer maupun sekunder yang digunakan untuk keperluan menyusun suatu karya ilmiah dan kemudian menganalisa faktorfaktor yang berhubungan dengan pokok permasalahan sehingga akan diperoleh suatu kebenaran data.

Dalam penelitian ini metode yang digunakan oleh penulis adalah metode penelitian deskriptif dan metode penelitian tindakan (applied research). Metode deskriptif yaitu metode dalam penelitian suatu kasus dengan cara mengumpulkan data sebagai gambaran keadaan yang diteliti berdasarkan fakta-fakta yang ada. Sedangkan metode penelitian tindakan adalah mengembangkan keterampilan-keterampilan baru, cara pendekatan baru, atau produk pengetahuan baru dan memecahkan masalah dengan penerapan langsung di lapangan.

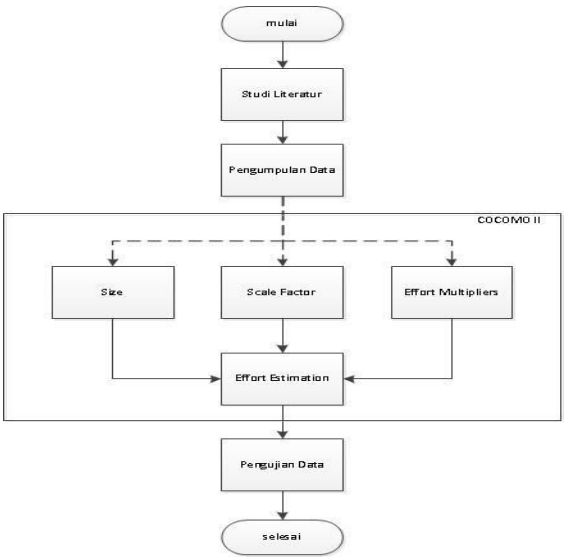
3.1. Desain Penelitian

Dalam melakukan suatu penelitian sangat perlukan perencanaan dan perancangan penelitian, agar penelitian yang dilakukan dapat berjalan dengan baik dan sistematis.

Menurut Jonathan Sarwono (2006 : 79) desain penelitian dijelaskan sebagai berikut: Desain penelitian bagaikan sebuah peta jalan bagi peneliti yang menuntun serta menetukan arah berlangsungnya proses penelitian secara benar dan tepat sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

Dari penjelasan di atas dapat dikatakan bahwa desain penelitian merupakan semua proses penelitian yang dilakukan oleh penulis dalam melaksanakan penelitian mulai dari perencanaan sampai dengan pelaksanaan penelitian yang dilakukan pada waktu tertentu.

Desain penelitian yang penulis lakukan dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 3.1. Desain Penelitian

Studi Literatur

Langkah pertama dalam mengembangkan model estimasi perangkat lunak adalah menentukan faktor (atau variabel prediktor) yang mempengaruhi atribut perangkat lunak yang diperkirakan (variabel respon). Hal ini dapat dilakukan dengan meninjau literatur yang ada

JTK3TI Jurnal Tata Kelola dan Kerangka Kerja Teknologi Informasi
Volume 10 Nomor 2, 2024, 54-61
ISSN: 2460-1799 P-ISSN: 1432-602743

berdasarkan hasil penelitian-penelitian sebelumnya terkait estimasi perangkat lunak.

Untuk Post Architechture model COCOMO II, parameter tersebut ditentukan berdasarkan penggunaan COCOMO'81 dan pengalaman sekelompok analis biaya perangkat lunak senior. Variabel prediktor atau faktor-faktor yang mempengaruhi perkiraan perangkat lunak ditunjukkan pada tabel 3.1.

Tabel 3.1. Faktor-faktor yang mempengaruhi perkiraan perangkat lunak

Kategori	COCOMO II Model Drivers
Platform	Required Software Reliability (RELY) Database Size (DATA) Required Reusability (RUSE) Documentation Match to LifeCycle Needs (DOCU) Product Complexity (CPLX)
Product	Execution Time Constraint (TIME) Main Storage Constraint (STOR) Platform Volatility (PVOL)
Personnel	Analyst Capability (ACAP) Programmer Capability (PCAP) Applications Experience (AEXP) Language and Tool Experience (LTEX) Personnel Continuity (PCON)
Project	Use of Software Tools (TOOL) Multisite Development (SITE) Required Development Schedule (SCED)
Scale Factors	Precedentedness (PREC) Development Flexibility (FLEX) Architechture / Risk Resolution (RESL) Team Cohesion (TEAM) Process Maturity (PMAT)

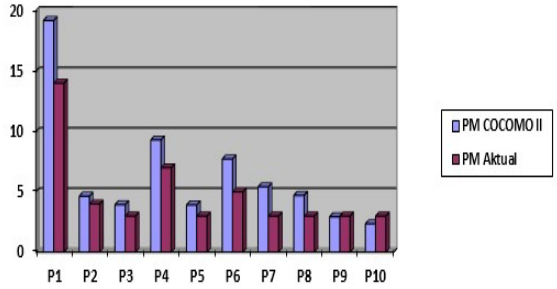
(Sumber : Sunita Devnani-Chulani, Incorporating Bayesian Analysis to Improve the Accuracy of COCOMO II and Its Quality Model Extension, USC Center for Software Engineering. Hal. 18)

Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data proyek yang dilakukan oleh PT. X pada tahun 2013 sebanyak 10 proyek. Pengambilan data tersebut dilakukan dengan menyebarkan kuesioner yang dibuat berdasarkan Center for Software Engineering COCOMO II [1] kepada pihak terkait, yaitu Project Manajer dan Direktur.

Size

Tahap ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui estimasi volume/kompleksitas perangkat lunak yang akan digunakan dalam perhitungan Effort Estimation, yaitu dengan menghitung source lines of codes (SLOC) dalam satuan Kilo SLOC (KSLOC) atau dengan



menghitung Unadjusted Function Points (UFP) yang dikonversikan ke dalam satuan KSLOC.

Scale Factors

Tahap ini dilakukan untuk mendapatkan nilai factor skala dari data yang telah dikumpulkan sebelumnya yang terdiri dari 5 atribut yaitu PREC, FLEX, RESL, TEAM, dan PMAT.

Effort Multipliers

Tahap ini dilakukan untuk menghitung nilai effort estimation yang didapatkan dari 17 atribut cost driver (penggerak biaya) yang terdiri dari RELY, CPLX, DOCU, DATA, RUSE, TIME, PVOL, STOR, ACAP, PCON, PLEX, PCAP, APEX, LTEX, TOOL, SCED, dan SITE.

Effort Estimation

Tahap ini dilakukan untuk mendapatkan perhitungan estimasi usaha pembangunan perangkat lunak dengan menggunakan 22 atribut model COCOMO II dari data yang telah dihasilkan sebelumnya.

JTK3TI Jurnal Tata Kelola dan Kerangka Kerja Teknologi Informasi
Volume 10 Nomor 2, 2024, 54-61
ISSN: 2460-1799 P-ISSN: 1432-602743

Pengujian Data

Tahap pengujian dilakukan untuk mendapatkan nilai akurasi atau kedekatan antara nilai prediksi/model dengan nilai actual (real). Jika nilai prediksi mendekati nilai actual maka dikatakan bahwa akurasinya baik, artinya tidak menyumbang error terlalu besar. Untuk mengukur tingkat akurasi ini digunakan model Relative Error (RE) dan Magnitude of Relative Error (MRE) serta PRED 25%.

4. HASIL PENELITIAN

Berikut adalah nilai scale factor seluruh proyek yang dilakukan dalam proses estimasi usaha menggunakan COCOMO II yang didapatkan dari hasil perhitungan rata-rata untuk setiap faktor skala pada masing-masing data proyek.

Tabel 4.1 Nilai Scale Factor COCOMO II

Id. Proyek	Scale Factor (SF_i)					5 $\sum_{i=1} SF_i$
	PREC	FLEX	RESL	TEAM	PMAT	
P1	2,325	5,07	3,436	1,645	4,68	18,238
P2	1,375	5,07	4,846	1,645	4,68	18,702
P3	1,333	4,225	4,443	1,920	4,68	17,677
P4	1	4,225	4,241	2,465	4,68	17,687
P5	1,25	4,225	3,636	2,465	4,68	17,329
P6	1,375	5,07	4,04	1,370	4,68	17,610
P7	1,375	5,07	4,441	3,015	4,68	19,667
P8	1,375	5,07	3,436	1,918	4,68	17,554
P9	1,375	5,07	3,889	2,468	6,24	20,142
P10	1,375	5,07	1,143	0,750	6,24	15,634

Berikut adalah nilai 17 cost driver yang digunakan dalam proses estimasi usaha perangkat lunak menggunakan COCOMO II dan perkaliannya dari seluruh data proyek yang akan diuji.

Tabel 4.2 Nilai Cost Driver COCOMO II

Id Project	Cost Dirvers																	EM
	Platform Factors					Product Factors			Personnel Factors						Project Factors			
	RELY	DATA	CPLX	RUSE	DOCU	TIME	STOR	PVOL	ACAP	PCAP	PCON	APEX	PLEX	LTEX	TOOL	SITE	SCED	
P1	1,00	1,00	1,74	1,15	1,00	1,00	x	0,87	X	0,88	0,81	0,88	0,85	0,91	0,90	0,93	1,00	0,707
P2	0,82	0,90	0,73	1,00	1,00	1,00	x	0,87	X	0,88	0,81	0,88	0,85	0,91	0,90	0,80	1,00	0,164
P3	0,82	0,90	0,87	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,85	0,88	0,90	0,88	0,85	0,91	0,90	0,80	1,00	0,184
P4	1,00	1,00	1,34	1,00	1,00	1,00	1,00	x	0,71	0,88	0,81	0,88	0,91	0,84	0,90	0,93	1,00	0,382
P5	0,92	1,00	1,00	1,07	1,00	1,00	1,00	0,87	0,71	0,88	0,81	0,88	0,91	0,91	1,00	0,93	1,00	0,294
P6	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	x	1,00	0,88	x	0,88	0,91	0,91	0,90	0,93	1,00	0,537
P7	1,00	1,00	1,00	0,95	1,00	1,00	x	0,87	x	0,88	0,81	0,88	0,91	0,91	0,90	0,93	1,00	0,359
P8	1,00	0,90	1,00	0,95	1,00	1,00	1,00	0,87	x	0,88	x	0,88	0,91	0,91	1,00	0,93	1,00	0,447
P9	0,82	0,90	0,73	x	1,00	x	x	x	x	0,88	x	x	x	x	1,00	1,00	1,14	0,540
P10	0,82	x	0,73	x	1,00	x	x	x	x	0,88	x	x	x	x	1,00	1,00	1,43	0,753

Berikut adalah perbandingan hasil estimasi usaha aktual dan estimasi usaha menggunakan COCOMO II untuk masing-masing proyek.

Tabel 4.3 Perbandingan Usaha Aktual dan Usaha COCOMO II

Grafik perbandingan antara usaha usaha aktual dengan usaha COCOMO II dapat dilihat pada gambar 4.1.

Gambar 4.1. Grafik Perbandingan Usaha

Id. Project	KLOC	$\sum_{i=1}^{5} SF_i$	$\prod_{i=1}^{n} EM$	PM COCOMO II	PM Aktual
P1	7,8	18,238	0,707	19,187	14
P2	8,05	18,702	0,164	4,643	4
P3	6,34	17,677	0,184	3,946	3
P4	7,13	17,687	0,382	9,296	7
P5	4,1	17,329	0,294	3,928	3
P6	4,38	17,610	0,537	7,725	5
P7	4,45	19,667	0,359	5,420	3
P8	3,28	17,554	0,447	4,712	4
P9	1,75	20,142	0,540	2,938	3
P10	1,06	15,634	0,753	2,354	3

Aktual dengan Usaha COCOMO II

Berdasarkan data aktual dan data estimasi model COCOMO II pada tabel 4.3 dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai MRE dan PRED (25%). Berikut adalah hasil perbandingan peningkatan MRE dan PRED (25%) pada usaha COCOMO II.

Tabel 4.4 Perbandingan Peningkatan MRE dan PRED (25%) pada Usaha COCOMO II

Id. Project	PM Aktual	PM COCOMO II	MRE	PRED (25%)
P1	14	19,187	0,3705	FALSE
P2	4	4,643	0,1607	X
P3	3	3,946	0,3153	FALSE
P4	7	9,296	0,328	FALSE
P5	3	3,928	0,3093	FALSE
P6	5	7,725	0,545	FALSE
P7	3	5,420	0,8066	FALSE
P8	4	4,712	0,178	X
P9	3	2,938	0,0206	X
P10	3	2,354	0,2153	X

Volume 10 Nomor 2, 2024, 54-61
ISSN: 2460-1799 P-ISSN: 1432-602743

Dari tabel 4.33 dapat diketahui bahwa hasil akhir dari 10 proyek yang diterapkan menunjukkan bahwa MRE untuk model estimasi menggunakan COCOMO II adalah 0,32493 atau sekitar 32,49% mendekati usaha aktual. Artinya jumlah terjadinya kesalahan serta perbedaan usaha aktual dan usaha estimasi adalah sangat rendah. Sedangkan hasil perhitungan PRED (25%) menunjukkan nilai sama dengan 40%, artinya hasil estimasi yang dilakukan mendekati setengah dari hasil aktual di lapangan.

5. KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil pemodelan estimasi usaha perangkat lunak menggunakan model COCOMO II memberikan prediksi 40% dan akurasi 32,49% terhadap usaha aktual di PT. X.
2. Tingkat akurasi hasil estimasi usaha perangkat lunak di PT. X menggunakan model COCOMO II adalah tinggi, karena semakin rendah nilai MRE maka semakin tinggi tingkat akurasinya.
3. Hasil dari pemodelan yang dibangun dapat memberikan acuan untuk membuat rekomendasi perhitungan estimasi usaha perangkat lunak dengan tipe klien yang berbeda dalam pembangunan perangkat lunak selanjutnya di PT. X.

5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang didapatkan, ada beberapa saran yang bisa penulis sampaikan guna memperbaiki pemodelan estimasi (perkiraan) usaha perangkat lunak yang dibangun ini, diantaranya yaitu :

1. Pengambilan data sampel untuk pemodelan estimasi usaha perangkat lunak sebaiknya diambil berdasarkan tipe proyek, bahasa pemograman, dan platform yang digunakan, dimana untuk masing-masing proyek tersebut diambil minimal 2 sampel data sebagai bahan perbandingan.
2. Hasil pemodelan seharusnya diuji pada proyek berjalan minimal 3 bulan dengan perkiraan proyek baru sebanyak 36 proyek untuk membuktikan keefektifan dari model tersebut.

6. DAFTAR PUSTAKA

[1] Center for Software Engineering, COCOMO II Cost Estimation Questionnaire, Computer Science Department, University of Southern California.

[2] Dickson, Gardner, 2007, Software Cost Estimation. Faculty of computer Science – Faculty of Engineering, University of New Brunswick, Canada.

[3] Ibrahim, A., dan Ali, S., 2008, Analisis Keberkesanan Sistem Penyelarasan Kos Projek Pembangunan Perisian Menggunakan Model Reka Bentuk Awalan COCOMO II,
Jurnal Teknologi, 48(D).

[4] Jonathan Sarwono. 2003. Panduan cepat dan Mudah SPSS14. ANDI. Bandung.

[5] Leung, Hareton, dan Zang Fan, 2001, Software Cost Estimation. Departement of Computing, The Hong Kong Polytechnic University.

[6] Palacios, R.C., Marcos, R.M., M.G.B., Juan., G.C., Angel, 2007, Competency Assessment : Integrating COCOMO II and People-CMM for Estimation Improvement, CLEI Electronic Journal, No.2, Vol.10.

[7] Saliu, Moshood. 2003, Adaptive Fuzzy Logic
Based Framework For Software Development Effort Prediction. King Fahd University of Petroleum & Minerals.

[8] Sri Andayani, L. Anang Setiyo, 2012, Pengembangan Cost Driver Model COCOMO II Dengan Modifikasi Nilai Atribut Analysis Capability Untuk Estimasi Usaha Perangkat Lunak, Proceeding Seminar Nasional Teknologi Informasi & Aplikasinya.

[9] Sunita Devnani-Chulani, Brad Clark, Barry Boehm, 1997, Calibration Results of COCOMO II.1997, 22nd Software Engineering Workshop, NASA-Goddard.

[10] Sunita Devnani-Chulani, Incorporating Bayesian Analysis to Improve the Accuracy of COCOMO II and Its Quality Model Extension, USC Center for Software Engineering.

Volume 10 Nomor 2, 2024, 54-61
ISSN: 2460-1799 P-ISSN: 1432-602743

[11] Vishal Sharma and Harsh Kumar Verma, Optimized Fuzzy Logic Based Framework for Effort Estimation in Software Development, IJCSI International Journal of Computer Science Issues, Vol.7, Issue 2, No.2, March2010.

[12]Yahya, M.A., Rodina, A., dan Sai, L., 2009, Effect of CMMI-Based Software Process Maturity on Software Schedule Estimation, Malaysian Journal of Computer Science, No.2, Vol.22.

[13] Yahya, M.A., Rodina, A., dan Sai, L., 2009, Impact of CMMI Based Software Process Maturity on COCOMO II's Effort Estimation, The International Journal of Information Technology, No.2, Vol.7.