
ESTIMASI USAHA DAN BIAYA PROYEK PENGEMBANGAN APLIKASI WEB DI CV. TECHNOBIT INDONESIA MENGGUNAKAN METODE *USE CASE POINT*

Muhammad Tahta Yahya^{*1}

¹Universitas Brawijaya, Malang
Email: ¹tahtayahya213@gmail.com
^{*}Penulis Korespondensi

(Naskah masuk: 08 Agustus 2023, diterima untuk diterbitkan: 18 September 2023)

Abstrak

Estimasi biaya merupakan salah satu tahap paling penting dalam manajemen proyek. Beberapa permasalahan mengenai estimasi proyek hadir dikarenakan proses estimasi biaya dilakukan dengan tidak tepat. Permasalahan inilah yang seringkali muncul di perusahaan CV. Technobit Indonesia. Perusahaan *software house* ini memiliki permasalahan estimasi biaya yang terjadi dikarenakan minimnya pemahaman dan standar estimasi. Maka dari itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengimplementasikan metode *use case point* pada dua proyek terdahulu dan menganalisis perbedaan nilai estimasi dari metode sebelumnya. Perbandingan hasil metode *use case point* dari metode sebelumnya ditentukan dengan persentase *error*. Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan metode *use case point* pada proyek yang mempunyai ranah dalam layanan administrasi kesehatan menghasilkan estimasi nilai usaha dan total biaya yang lebih dekat dengan nilai sebenarnya dibandingkan proyek dengan ranah *e-commerce* dan keuangan. Dapat disimpulkan dari penelitian ini bahwa beberapa faktor seperti proses *requirement analysis*, penilaian faktor, dan *software effort* mempunyai dampak yang signifikan bagi tingkat akurasi estimasi.

Kata kunci: manajemen proyek, estimasi biaya, *use case point*, *use case*

COST AND EFFORT ESTIMATION OF WEB APPLICATION DEVELOPMENT PROJECT AT CV. TECHNOBIT INDONESIA USING *USE CASE POINT METHOD*

Abstract

Cost estimation is one of the most important steps in project management. Some of the problems that occurred during project cost estimation has been caused by incorrect implementation of the cost estimation itself. These problems are often happening at CV. Technobit Indonesia. This software house company has been facing these problems resulted by the absence of cost estimation knowledge and standards. In that regard, this study is aimed to estimate two earlier completed projects cost and effort using a use case point method and analyze the differences from the previous methods. The result differences from previous method is determined with error percentage. The analysis result shows that the usage of use case point method on a project with a health service administration domain gave a closer estimates to its actual value compared to project with an e-commerce and finance domain. From this study can be concluded that some of the factors that affect the accuracy of the estimation are requirement analysis process, factor assessment, and software effort.

Keywords: *project management, cost estimation, use case point, use case*

1. PENDAHULUAN

Dalam proyek pengembangan *software*, perencanaan proyek merupakan satu hal yang krusial dalam keberhasilan proyek. Perencanaan proyek merupakan suatu langkah membangun pendekatan dan sistem untuk menghasilkan suatu produk (*Project Management Institute* [PMI], 2021). Salah satu *domain* proses dalam perencanaan proyek pengembangan *software* adalah estimasi usaha dan *budget*. Mengetahui usaha dan *budget* sangat diperlukan untuk mengetahui besarnya skala proyek dan *man-power* yang dibutuhkan untuk mengerjakan proyek. Proses estimasi suatu proyek dilakukan dengan membangun model analisis yang bisa menghitung durasi, biaya, besarnya usaha, sumber daya, dan entitas yang terlibat (*Project Management Institute* [PMI], 2021). Pendekatan estimasi dapat dilakukan secara kuantitatif, kualitatif, ataupun gabungan dari keduanya. Terdapat banyak teknik dan cara untuk menghitung *effort* dan biaya pengembangan *software*. Beberapa diantaranya memanfaatkan teknik *algorithmic* seperti *model-based* dan *composite*, maupun teknik *non-algorithmic* seperti *expert judgement* (Ranjan dkk., 2017).

Banyak kasus terjadi dimana proyek gagal dikarenakan *effort mismanagement* ataupun *cost overrun*. Dalam laporan survei yang ditulis oleh Jorgensen dkk. (2003), melakukan revisi hasil survei dari *Standish Group 'Chaos Report'* dan mendapatkan beberapa data berupa sekitar 30-40% proyek yang ada pada tahun itu terjadi *budget overrun*. Maka dari itu, kegiatan estimasi dalam perencanaan proyek tidak boleh diremehkan dan harus dilakukan secara tepat. Permasalahan estimasi *effort* juga muncul dalam satu perusahaan bernama. Perusahaan ini merupakan perusahaan *startup* yang bergerak dibidang *software house*, yang memberikan layanan berupa jasa proyek pembangunan aplikasi dan layanan informatika lainnya. Karena umur dari perusahaannya yang masih muda dengan sedikit pengalaman dan pembelajaran, tidak jarang perusahaan ini mengalami berbagai macam ancaman. Penerapan standar analisis estimasi *budget* sudah pernah dipertimbangkan dan diterapkan secara minimum, namun pendekatannya masih belum teraplikasikan secara teoritis sehingga keberhasilannya masih belum jelas.

Metode *use case point* merupakan salah satu metode estimasi proyek yang pertama kali diperkenalkan oleh Karner (1993), dengan memanfaatkan parameter input *use case model* untuk menghitung dan memprediksi *effort* dan biaya dari suatu proyek pengembangan *software* yang berbasis *Objectory*. *Objectory* sendiri merupakan sebuah metodologi proses untuk mengembangkan aplikasi berorientasi objek, yang dikembangkan oleh Jorgensen dkk. (1992). Menurut Jacobson (1993), *use case* dapat dengan mudah dipahami oleh para *stakeholder* tanpa memerlukan pelatihan khusus. Dalam penelitian studi literatur yang dilakukan oleh Sahu (2015), metode *use case point* dapat memberikan opsi pendekatan estimasi dengan akurasi estimasi yang sama-sama bisa diandalkan seperti metode estimasi lainnya, tanpa memerlukan keterlibatan ahli (*expert*).

Menanggapi permasalahan diatas, penulis menawarkan solusi dalam penelitian yang berjudul "Estimasi Usaha dan Biaya Proyek Pengembangan Aplikasi Web di CV. Technobit Indonesia menggunakan Metode *Use Case Point*". Pada penelitian ini, penulis menggunakan pendekatan estimasi yang memanfaatkan *use case* proyek sebagai alat perhitungan usaha dan biaya. Metode ini dipakai karena mayoritas proyek yang dikerjakan di CV. Technobit merupakan proyek pembangunan *software* berbasis *object-oriented*. Pada penelitian ini, penulis akan melakukan implementasi metode *use case point* dan analisis pada beberapa proyek pembangunan *software* terdahulu dengan karakteristik dan tujuan proyek yang

berbeda – beda. Penelitian ini juga ditujukan untuk mengetahui proyek manakah yang akurasi estimasinya paling besar dipengaruhi oleh penerapan metode ini serta faktor – faktor apa saja yang mempengaruhi perbedaan nilai estimasi tersebut. Penelitian ini hanya akan mengkaji dan menganalisis beberapa proyek pengembangan preangkat lunak terdahulu yang diklaim gagal oleh *stakeholder* akibat permasalahan estimasi usaha dan *budget*.

2. METODE USE CASE POINT

Use case point (UCP) merupakan teknik perhitungan usaha dan durasi proyek yang memanfaatkan *use case* yang telah ditentukan sebagai dasar perhitungan (Clemmons, 2006). Metode ini diperkenalkan oleh Karner (1993), dengan menganalisa aktor, skenario, dan berbagai macam faktor pendukung seperti faktor teknis (*technical factor*) dan faktor lingkungan (*environmental factor*). Rumus perhitungan dari metode UCP dijelaskan pada Persamaan (1) dibawah ini.

$$UCP = UUCP * TCF * ECF \quad (1)$$

Perhitungan UCP dimulai dengan mengukur fungsionalitas sistem menggunakan *unadjusted use case point* (UUCP). Menghitung UUCP dilakukan dengan menggabungkan beberapa perhitungan seperti: *Unadjusted Use Case Weight* (UUCW) dan *Unadjusted Actor Weight* (UAW) (Karner, 1993). Perhitungan dari UUCP akan dijelaskan pada Persamaan (2) berikut ini.

$$UUCP = UUCW + UAW \quad (2)$$

Jumlah UUCW dihitung dari jumlah *use case*, yang tiap *use case* terbagi dalam 3 kategori, yaitu: *simple*, *average*, *complex*. Penjelasan tiap kategori terdapat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Tabel Penjelasan Kompleksitas UUCW

Type	Deskripsi	Bobot
<i>Simple</i>	<i>Use case</i> yang memiliki kurang dari sama dengan 3 <i>transaction</i> .	5
<i>Average</i>	<i>Use case</i> yang mempunyai lebih dari 3 atau sama dengan 7 <i>transaction</i> .	10
<i>Complex</i>	<i>Use case</i> yang mempunyai lebih dari 7 <i>transaction</i> .	15

Rumus untuk menghitung total UUCW akan dijelaskan pada Persamaan (3) dibawah ini.

$$UUCW = \sum_{i=1}^n \text{Bobot} * \text{UseCase}_i \quad (3)$$

Kemudian, kompleksitas aktor dihitung dalam satuan UAW. Jumlah UAW dihitung dengan jumlah aktor, yang terbagi dalam 3 kategori, yaitu: *simple*, *average*, dan *complex*. Penjelasan tiap kategori terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Penjelasan Kompleksitas UAW

Type	Deskripsi	Bobot
<i>Simple</i>	Merepresentasikan sistem yang dianggap sebagai <i>application programming interface</i> (API)	1
<i>Average</i>	Merepresentasikan sistem yang berinteraksi lewat protokol, atau manusia yang melalui <i>terminal line</i>	2
<i>Complex</i>	Merepresentasikan aktor manusia yang berinteraksi lewat <i>graphical user interface</i> (GUI)	3

Rumus untuk menghitung total UUCW akan dijelaskan pada Persamaan (4) berikut ini.

$$UAW = \sum_{i=1}^n \text{Bobot} * \text{JumlahAktor}_i \quad (4)$$

Technical complexity factor (TCF) dihitung untuk mengetahui seberapa sulit sebuah sistem bisa dibangun. Tiap faktor memiliki bobotnya masing - masing sesuai dengan besar pengaruh yang diberikan (Clemmons, 2006). Perhitungan TCF akan dijelaskan pada Persamaan (5) berikut.

$$TCF = C_1 + C_2 \sum_{i=1}^{13} W_i * T_i \quad (5)$$

Ketigabelas faktor yang dibutuhkan akan dijelaskan pada Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Faktor Kompleksitas TCF

TF	Deskripsi Faktor	Bobot
T ₁	Sistem terdistribusi	2
T ₂	Performa dalam menjalankan tugas	1
T ₃	Efisiensi <i>end user</i>	1
T ₄	Kompleksitas pemrosesan secara internal	1
T ₅	Kode dapat digunakan kembali (<i>reusability</i>)	1
T ₆	Kemudahan instalasi	0.5
T ₇	Kemudahan penggunaan	0.5
T ₈	Berjalan secara <i>multi-platform</i>	2
T ₉	Mudah diubah	1
T ₁₀	Konkuren	1
T ₁₁	Fitur keamanan spesial	1
T ₁₂	Memberikan akses ke aplikasi pihak tiga	1
T ₁₃	Mebutuhkan pelatihan khusus untuk beberapa pengguna	1

Environmental complexity factor (ECF) memberikan pandangan bagi tim pengembang pada pengalaman mereka yang dapat mempengaruhi kinerja proyek (Clemmons, 2006). Untuk mencari nilai ECF, tiap nilai *perceived impact* dikalikan dengan bobot, dijumlahkan keseluruhannya untuk mendapatkan *environmental total factor*. Rumus perhitungan dijelaskan pada Persamaan (6) berikut.

$$ECF = C_1 + C_2 \sum_{i=1}^8 W_i * E_i \quad (6)$$

Kedelapan faktor yang dibutuhkan akan dijelaskan pada Tabel 4 dibawah ini.

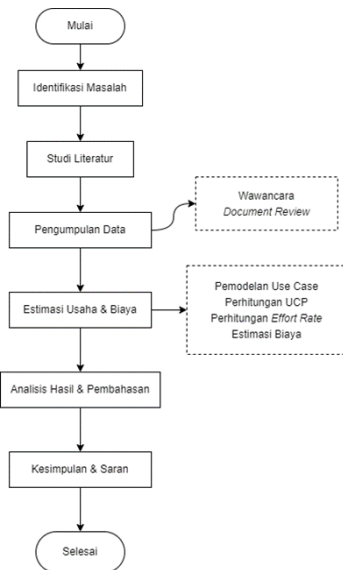
Tabel 4. Faktor Kompleksitas ECF

TF	Deskripsi Faktor	Bobot
E ₁	Mengenali UML (Clemmons, 2006)	1.5
E ₂	Pekerja paruh waktu	-1
E ₃	Kemampuan untuk menganalisis	0.5
E ₄	Pengalaman membangun aplikasi	0.5
E ₅	Pengalaman membangun <i>object-oriented</i>	1
E ₆	Motivasi	1
E ₇	Kesulitan saat programming	-1
E ₈	Kebutuhan yang stabil	2

3. PROSES PENELITIAN

Proses penelitian dilakukan dengan tahapan sebagai berikut: (1) mengidentifikasi masalah, (2) melakukan studi literatur, (3) mengumpulkan data, (4) menghitung estimasi usah dan biaya menggunakan *use case point*, (5) menganalisis hasil dan membuat kesimpulan. Proses pengumpulan data dilakukan dengan melakukan wawancara dan merancang *use case*

yang disetujui oleh pihak *stakeholder* CV. Technobit Indonesia. Diagram alur penelitian divisualisasikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

Dari hasil wawancara yang telah dilakukan, akibat dari minimnya standar pendistribusian usaha, tiap personil yang terlibat seringkali melakukan beberapa tugas diluar peran mereka seperti *programmer* juga harus bisa menjadi analis sistem dan manajer proyek juga harus ikut andil dalam mengimplementasikan kode. Sehingga tidak jarang tiap personil terpaksa harus melakukan *multitasking* untuk menyelesaikan tanggung jawab mereka dan seringkali kewalahan dalam mengelola pekerjaan mereka.

Selain itu, bagaimana *stakeholder* menentukan menentukan *effort* atau usaha yang diperlukan dan biaya yang dianggarkan untuk mengerjakan proyek masih mendatangkan banyak permasalahan. *Stakeholder* Technobit mengikuti aturan jam kerja yang sudah ditetapkan oleh UU No. 13 Tahun 2003 mengenai Ketenagakerjaan, yang dimana menyatakan bahwa pekerja dapat bekerja 7 jam dalam sehari atau sekitar 40 jam dalam satu minggu. Dari situ, *stakeholder* kemudian mengalokasikan *fee* atau biaya pengerjaan proyek berdasarkan *fee* tiap *programmer* yang terlibat dalam dan menghitung seluruh nilai usaha dan biaya dalam satuan biaya produksi. Dalam beberapa situasi, metode ini masih menghasilkan estimasi yang sangat menyimpang dari nilai aktual. Permasalahan lainnya yang dihadapi ketika menerapkan metode estimasi diatas, adalah tidak stabilnya kebutuhan. Hal ini diakibatkan dari minimnya pemahaman *stakeholder* dalam melakukan proses *requirement engineering* dan kurangnya dokumentasi proyek.

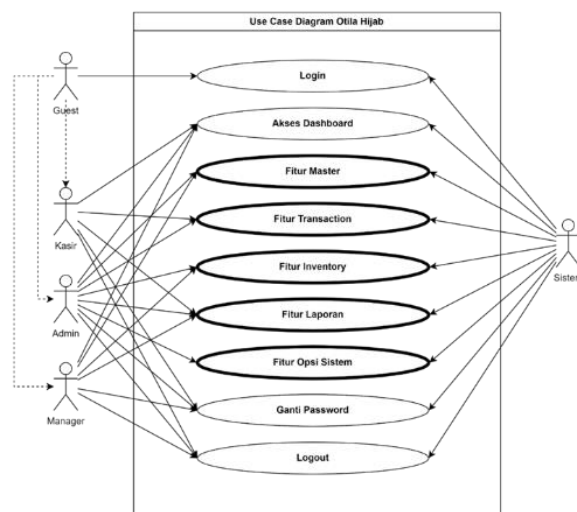
Dari hasil wawancara, narasumber menemukan kasus permasalahan estimasi pada dua proyek yang diklaim oleh *stakeholder* gagal dan dibawah anggaran. Kedua proyek tersebut yaitu Sistem Administrasi dan Manajemen Penjualan Otila Hijab dan Sistem Informasi Pelayanan Puskesmas Terpadu. Kedua proyek tersebut masing – masing mempunyai ranah di bidang *e-commerce* dan layanan medis. Tabel 6 menjelaskan perincian karakteristik dari kedua proyek.

Tabel 6. Karakteristik dari Proyek

Karakteristik	Otila Hijab	Puskesmas
Ranah	E-Commerce, Administrasi, dan Keuangan	Layanan Medis dan Administrasi
Bahasa	PHP Codeigniter3, MySQL	PHP Codeigniter, MySQL

Tim	2 orang	2 orang (dan tambah 2 personil dipertengahan proyek)
Proses Estimasi	Menghitung usaha yang diperlukan per fitur sesuai dengan pengalaman dan mengalikannya dengan <i>fee</i> personil per bulan.	Sama seperti Proyek OTILA HIJAB
Usaha (awal)	2 bulan	6 bulan
Waktu Aktual	5 bulan	2 tahun
Biaya (awal)	Rp16.500.000,00	Rp15.000.000,00
Biaya Aktual	Rp22.750.000,00	Rp150.000.000,00

Dikarenakan ketiadaannya dokumentasi *use case* pada tiap proyek, maka peneliti harus melakukan observasi aplikasi proyek dan mengulas dokumen perjanjian yang sudah disetujui antar *stakeholder* dan klien.



Gambar 2. Use Case Diagram Proyek Otila Hijab

Untuk proyek Otila Hijab, terdapat 52 *use case* dan 4 jenis peran aktor. Sementara untuk proyek Puskesmas, teridentifikasi 481 total *use case* dan 6 jenis aktor. Gambar 2 adalah diagram *use case* proyek Otila Hijab.

Tahapan proses dari perhitungan UCP ini dimulai dengan mengidentifikasi bobot aktor dan menghitung *unadjusted actors weight* (UAW), kemudian menghitung total bobot *use case* dengan menghitung bobot berdasarkan jumlah transaksi yang ada di tiap skenario *use case* untuk menghitung *unadjusted use case weight* (UUCW). Kedua nilai UAW dan UUCW dijumlahkan untuk menghasilkan nilai *unadjusted use case point* (UUCP) dan mengalikannya dengan nilai ECF dan TCF yang telah didapat dari proses pengumpulan data untuk mendapatkan nilai UCP.

Untuk menghitung nilai UCP, dilakukan perhitungan untuk menemukan nilai UUCP dengan mengalikan jumlah nilai dari UAW dan UUCW. Nilai UUCP dari masing – masing proyek adalah 499 dan 2501. Kemudian nilai UUCP dikalikan dengan nilai ECF dan TCF untuk mendapatkan nilai UCP. Nilai ECF didapat dengan mengalikan total nilai *perceived factor* TF dengan C_1 sebesar 0.01 dan menjumlahkannya dengan C_2 sebesar 0.6, sementara untuk mendapatkan nilai ECF, total nilai *perceived factor* EF dikalikan dengan C_1 sebesar - 0.03 dan C_2 sebesar 1.4. Nilai TCF dan ECF untuk proyek Otila Hijab adalah 0.92 dan 1.07, sementara untuk proyek Puskesmas adalah 0.985 dan 1.115.

Perhitungan diatas menghasilkan nilai UCP sebesar 491.22 untuk proyek Otila Hijab dan 2746.79 untuk proyek Puskesmas. Persamaan (8) merupakan perhitungan nilai UCP dari proyek Puskesmas.

$$UCP = 2501 * 0.985 * 1.115 = 2746.79 \quad (8)$$

Untuk estimasi usaha, peneliti menggunakan nilai *productivity factor* yang didapat pada penelitian Sholiq dkk. (2014) yaitu sebesar 4.41. Nilai PF ini didapat dari hasil analisis proyek – proyek pembangunan web untuk sistem informasi pemerintahan daerah.

Dengan mengetahui nilai UCP dari kedua proyek, peneliti mengalikan kedua nilai dengan nilai PF. Berdasarkan metode UCP dan *effort rate* Sholiq dkk. (2014), proyek Otila Hijab dan Puskesmas masing – masing membutuhkan waktu pengerjaan selama 2166.2 *man-hours/UCP* dan 12113.4 *man-hours/UCP*.

Peneliti menggunakan standar alokasi kegiatan proyek yang digagaskan oleh Kassem Saleh (2011) untuk mendistribusikan usaha proyek. Sementara itu untuk standar penggajian personil akan menganut standar gaji yang sudah ditetapkan oleh *Kelly Service Indonesia Salary Guide 2014/15*.

Dapat diasumsikan terdapat 5 personil atau tenaga kerja yang tiap – tiap posisi tersedia untuk menyelesaikan tahapan proyek dari panduan Kassem Saleh. Personil – personil ini merupakan posisi yang biasanya hadir pada pembangunan proyek di Technobit. Personil – personil tersebut antara lain manajer proyek, analis sistem, penguji *software*, *QA engineer*, dan *web developer*. Biaya untuk mengakomodir kelima personil ini akan dijelaskan pada Tabel 7 dibawah ini.

Tabel 7. Upah Gaji Tiap Posisi menurut Standar Gaji Kelly Service Indonesia 2014/15

Nama Posisi	Gaji per bulan	Gaji per jam
Analisis Sistem	Rp7.000.000	Rp9.589
Web Developer	Rp4.000.000	Rp5.479
Penguji	Rp5.000.000	Rp6.849
Manajer Proyek	Rp20.000.000	Rp27.397
QA Engineer	Rp5.000.000	Rp6.849

Dengan menggunakan panduan distribusi usaha Kassem Saleh (2011), peneliti mendapatkan biaya untuk mengerjakan proyek Otila Hijab dan Puskesmas adalah sebesar Rp19.513.532 dan Rp109.120.054. Tabel 8 menjelaskan distribusi usaha dan biaya untuk proyek Puskesmas.

Tabel 8. Distribusi Usaha dan Biaya Proyek Sistem Informasi Puskesmas

Software phases					
	Posisi	% Usaha	Usaha (staff-hours)	Gaji per jam	Biaya total
Requirement	SA	7.5	908.5	9589.0	8711683.2
Specification	SA	7.5	908.5	9589.0	8711683.2
Design	SA	10	1211.3	9589.0	11615577.5
Implementation	WD	10	1211.3	5479.5	6637472.9
Integration testing	TA	7.5	908.5	6849.3	6222630.8
Acceptance & Deployment	WD	7.5	908.5	5479.5	4978104.7
Ongoing activities					
Project Management	PM	8.34	1010.3	27397.3	27678261.9
Configuration management	WD	4.16	503.9	5479.5	2761188.7

<i>Quality Assurance</i>	QE	8.34	1010.3	6849.3	6919565.5
<i>Documentation</i>	SA	4.15	503.9	9589.0	4832080.3
<i>Training & Support</i>	WD	4.16	503.9	5479.5	2761188.7
<i>Evaluation & Testing</i>	TA	20.84	2524.4	6849.3	17290616.8
Jumlah Total					109120054.1

Ket. : SA=System Analyst; WD=Web Developer; TA=Test Analyst; PM=Project Manager; QE=QA Engineer.

Pada bagian ini, peneliti membandingkan hasil nilai estimasi yang sudah dilakukan menggunakan metode *use case point* (UCP) dan nilai estimasi menggunakan metode sebelumnya dengan dengan nilai sebenarnya. Dari situ peneliti akan menjelaskan faktor – faktor yang menyebabkan terjadinya perbedaan dari kedua nilai estimasi tadi. Proses analisis didasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh Anda dkk. (2001). Tabel 9 menjelaskan perbandingan nilai pada proyek Otila Hijab dari metode UCP dan metode estimasi sebelumnya menggunakan *percentage error*, dengan menampilkan persimpangan atau deviasi nilai dari metode estimasi dengan nilai aktual.

Tabel 9. Tabel Perbandingan Nilai Estimasi Proyek Otila Hijab

	Estimasi Awal	Metode UCP	Nilai Aktual	Deviasi EA (%)	Deviasi UCP (%)
Waktu	2190	2166.2	3796	-42.3	-42.9
Biaya	16500000	19513532.3	22750000	-27.5	-14.2

Ket. : EA=Estimasi Metode Awal; UCP=Estimasi Metode Use Case Point (UCP).

Untuk proyek Otila Hijab, metode UCP menghasilkan nilai estimasi yang hampir sedikit lebih tidak akurat dari nilai estimasi sebelumnya. Metode estimasi usaha awal mempunyai penyimpangan nilai sebesar -42.3%, sementara untuk metode UCP mempunyai penyimpangan nilai -42.9% dari nilai usaha sebenarnya. Total estimasi biaya yang dihasilkan oleh metode sebelumnya menyimpang sebesar -27.5%, sementara penganggaran biaya menggunakan standar distribusi usaha Kassem Saleh (2011) menyimpang sebesar -14.2%.

Sementara untuk proyek Puskesmas, hasil yang didapat menggunakan metode UCP mempunyai penyimpangan nilai sebesar -25.3%, sementara estimasi awal mempunyai penyimpangan nilai sebesar -73% dari nilai sebenarnya. Kemudian untuk estimasi biaya, metode estimasi UCP menyimpang sebesar -27.3%, jauh lebih akurat dibandingkan dengan standar penganggaran biaya sebelumnya yang menyimpang sebesar -90%.

Penelitian ini membuktikan metode UCP dalam beberapa kondisi tidak mampu menghasilkan nilai estimasi yang lebih akurat. Hal ini dapat dibuktikan dari hasil estimasi yang dihasilkan dari kedua proyek dengan konteks yang berbeda. Proyek dengan ranah layanan kesehatan terbukti menghasilkan galat kesalahan yang lebih kecil dibandingkan proyek dengan domain *e-commerce*.

Nassif dkk. (2016) mengidentifikasi metode *use case point* memiliki beberapa kekurangan, salah satunya adalah bagaimana model ini mengkategorikan kompleksitas *use case*. Misal dalam salah satu skenario, dua proyek memiliki jumlah *use case* yang sama dengan kompleksitas yang berbeda, dapat menghasilkan perbedaan nilai estimasi yang sangat besar. Sehingga tidak jarang nilai estimasi yang dihasilkan bisa mempunyai akurasi yang tidak tepat. Lebih lagi, tidak adanya standar bagaimana analisis harus mendeskripsikan *use case* (Azzeh, 2018) juga memperparah kekurangan metode *use case point* tadi. Sehingga, akurasi nilai estimasi paling besar dipengaruhi dari bagaimana kebutuhan data dianalisis saat melakukan *requirement analysis* dan konteks atau domain dimana aplikasi dikembangkan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Perusahaan *software house* CV. Technobit Indonesia kerap kali mengalami permasalahan *budgeting* yang dimana manajer proyek seringkali salah memperhitungkan modal usaha dan biaya yang diperlukan untuk mengembangkan suatu *software*. Permasalahan ini muncul dikarenakan tidak adanya prosedur maupun standar khusus dalam mengestimasi usaha dan biaya proyek pembangunan *software*. Maka dari itu, penulis melakukan sebuah estimasi proyek menggunakan metode *use case point* (UCP). Penulis melakukan ini dengan tujuan untuk mengimplementasikan metode *use case point* dan menganalisis penerapan metode tersebut pada proyek pengembangan perangkat lunak, untuk mengetahui apakah metode ini dapat menghasilkan estimasi yang lebih akurat. Metode ini menggunakan informasi dan data dalam bentuk *use case* untuk menghitung usaha yang diperlukan untuk membangun sebuah *software*. Proyek yang akan dijadikan sebagai objek penelitian merupakan proyek pengembangan perangkat lunak yang telah usai dan merupakan proyek yang memiliki permasalahan estimasi waktu dan *budget* dimasa lampau.

Peneliti berhasil mengumpulkan 2 data proyek pengembangan aplikasi berbasis *web*, yaitu Otila Hijab dengan domain *e-commerce* dan keuangan dan Sistem Informasi Puskesmas dengan domain layanan kesehatan dan administrasi. Peneliti menghitung nilai UCP dari nilai – nilai yang sudah di dapat dari pengumpulan data proyek dan mendapatkan nilai UCP sebesar 491.2 untuk proyek Otila Hijab dan 2746.8 untuk proyek Puskesmas. Kemudian peneliti menggunakan nilai UCP tadi untuk menghitung nilai usaha dengan mengalikan nilai UCP tadi dengan satuan *productivity factor* (PF) sebesar 4.41 yang didapat dari penelitian Sholiq dkk. (2014). Kemudian dengan nilai usaha tadi, peneliti menggunakan standar gaji dari *Kelly Service Indonesia* 2014/15 dan panduan distribusi usaha yang digagaskan oleh Kassem Saleh (2011). Hasilnya adalah peneliti mendapatkan nilai usaha sebesar 2166.2 *man-hours* untuk proyek Otila Hijab dan 12113.4 *man-hours* untuk proyek Puskesmas. Dengan ini, peneliti dapat menghitung biaya per jam pada tiap tahap pengerjaan proyek. Hasilnya adalah proyek Otila Hijab membutuhkan biaya sebesar Rp19.513.532 dan proyek Puskesmas membutuhkan biaya sebesar Rp109.120.054.

Dari situ, peneliti menganalisis perbandingan nilai usaha dan total biaya yang didapat dari metode UCP dengan metode estimasi sebelumnya. Hasil yang didapat untuk proyek Otila Hijab adalah untuk estimasi usaha, metode UCP dan metode sebelumnya masing – masing mempunyai penyimpangan nilai sebesar -42.9% dan -42.3%, sementara untuk biaya yang diperlukan masing – masing mempunyai penyimpangan nilai sebesar -27.5% dan 14.2%. Sementara itu, hasil yang didapat untuk proyek Puskesmas adalah untuk estimasi usaha menggunakan metode UCP dan metode sebelumnya, masing – masing memiliki penyimpangan nilai sebesar -25.3% dan -73%, sementara untuk biaya masing – masing mempunyai penyimpangan sebesar -27.3% dan -90%.

Untuk penelitian kedepannya, variasi dari metode UCP seperti *enhanced use case point* (e-UCP), *fuzzy use case point* (fuzzy UCP), *revised use case point* (re-UCP), dan *extended use case point* perlu dibandingkan nilai estimasinya untuk menentukan metode UCP mana yang mempunyai tingkat akurasi paling tepat. Kemudian metode UCP ini juga perlu didukung dengan metode estimasi lainnya seperti COCOMO II, *Project Evaluation and Review Technique* (PERT), *Function Point* (FP), *expert judgement*, dan lain – lain untuk mendapatkan jangkauan estimasi usaha dan biaya yang lebih bervariasi. Selain itu, dikarenakan konteks pengembangan yang tidak menentu, nilai *effort rate* atau *productivity factor* harus ditelusuri lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

Anda, B., Dreiem, H., Sjøberg, D. I., & Jørgensen, M. (2001). Estimating software development effort based on use cases—experiences from industry. *International*

- Conference Toronto, Canada, October 1–5, 2001 Proceedings 4* (pp. 487-502). Springer Berlin Heidelberg.
- Azzeh, M., & Nassif, A. B. (2017). Analyzing the relationship between project productivity and environment factors in the use case points method. *Journal of Software: Evolution and Process*, 29(9), e1882.
- Azzeh, M., & Nassif, A. B. (2018). Project productivity evaluation in early software effort estimation. *Journal of Software: Evolution and Process*, 30(12), e2110.
- Azzeh, M., Nassif, A. B., & Banitaan, S. (2018). Comparative analysis of soft computing techniques for predicting software effort based use case points. *Iet Software*, 12(1), 19-29.
- Bittner, K., & Spence, I. (2003). Use case modeling. *Addison-Wesley Professional*.
- Clemmons, R. K. (2006). Project estimation with use case points. *The Journal of Defense Software Engineering*, 19(2), 18-22.
- Helmenstine, A. M. (2020). This Is How to Calculate Percent Error. *ThoughtCo*.
- Jacobson, I. (1993). Object-oriented software engineering: a use case driven approach. Pearson Education India.
- Karner, G. (1993). Resource estimation for objectory projects. *Objective Systems SF AB*, 17(1), 9.
- Molokken, K., & Jorgensen, M. (2003, September). A review of software surveys on software effort estimation. In 2003 *International Symposium on Empirical Software Engineering*, 2003. ISESE 2003. Proceedings. (pp. 223-230). IEEE.
- Nassif, A. B., Capretz, L. F., & Ho, D. (2016). Enhancing use case points estimation method using soft computing techniques.
- Nassif, A. B., Ho, D., & Capretz, L. F. (2013). Towards an early software estimation using log-linear regression and a multilayer perceptron model. *Journal of Systems and Software*, 86(1), 144-160.
- Ochodek, M., Nawrocki, J., & Kwarciak, K. (2011). Simplifying effort estimation based on Use Case Points. *Information and Software Technology*, 53(3), 200-213.
- Project Management Institute. (2020). Practice Standard for Project Estimating - Second Edition. *Project Management Institute*.
- Project Management Institute. (2021). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – *Seventh Edition and The Standard for Project Management*. Project Management Institute.
- Saroha, M., & Sahu, S. (2015, May). Tools & methods for software effort estimation using use case points model—a review. In *International Conference on Computing, Communication & Automation* (pp. 874-879). IEEE.
- Saleh, K. (2011). Effort and cost allocation in medium to large software development projects. *International Journal of Computer*, 5(1), 74-79.