Estimasi Biaya, Waktu, Dan Sumber Daya Pemeliharaan Perangkat lunak Pada Sistem Informasi Pelayanan Jasa Balai Besar Bahan dan Barang Di Balai Besar Bahan Dan Barang Teknik Bandung

Oleh

Ami Baruna
105.11.129

This study was conducted to estimate the cost of maintenance of information systems. Identify how people perform system maintenance information, how long will it be done to perform system maintenance information, and the costs required to perform software maintenance. The purpose of the maintenance of the information system so that errors exist in the information system can be overcome by identifying how many people are doing the maintenance of information systems, the length of time that is used to overcome the errors that exist in the system information, and identify the costs incurred to perform system maintenance information.

The method used in this study is COCOMO II, which to calculate the estimate of the cost of the software. The first stage of estimating software maintenance is counting function points first. The approach taken to calculate using COCOMO II using the system of measurement method is by using function points.

Keywords: Information Systems, Function Points, COCOMO II

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Pada era perkembangan teknologi saat ini, setiap perusahaan,instansi,badan baik pemerintah maupun swasta sudah mulai berlomba-lomba untuk dapat melakukan perubahan dalam hal perkembangan teknologi. Mereka mulai mengembangkan program-program yang dapat membantu kinerja mereka sehingga beban kerja menjadi lebih ringan. Dengan adanya pengembangan teknologi ini juga sangat membantu dalam hal pengontrolan data, serta system yang ada di dalam perusahaan/instansi/badan. Namun untuk mempertahankan kualitas teknologi yang saat ini telah dikembangkan, tentu harus dapat melakukan pemeliharaan secara berkala. Pemeliharaan ini harus dilakukan sesuai dengan kondisi yang dibutuhkan saat ini.

Dalam melakukan pemeliharaan didalam sistem informasi sebaiknya harus bisa diperhitungkan dengan tepat, kapan waktu yang tepat untuk melakukan pemeliharaan system informasi, berapa biaya yang harus dikeluarkan untuk dapat melakukan 1 kali pemeliharaan, serta membutuhkan berapa banyak orang dalam melakukan pemeliharaan. Orang yang melakukan pemeliharaan harusla mengerti dan paham dengan program sistem informasi yang dikembangkan didalam perusahaan/instansi/badan tersebut, hal ini dilakukan agar meminimalisir kesalahan yang terjadi pada saat melakukan pemeliharaan jaringan dalam sistem informasi.

Pemeliharaan sistem informasi menjadi sangat penting agar sistem informasi tersebut menjadi lebih sempurna dan lebih efisien dalam pemakaiannya. Pemeliharaan sistem informasi harus dilakukan secara berkala dan terjadwal, hal ini memudahkan dalam pengontrolan pemeliharaan sistem informasi.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis mengidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Tata cara perhitungan estimasi biaya yang dibutuhkan dalam melakukan 1x pemeliharaan Sistem Informasi Pelayanan Jasa pada Balai Besar Bahan dan Barang Teknik.
2. Jumlah biaya yang dibutuhkan dalam melakukan 1x pemeliharaan Sistem Informasi Pelayanan Jasa pada Balai Besar Bahan dan Barang Teknik.
3. Lamanya waktu yang dibutuhkan untuk melakukan 1x pemeliharaan pada Sistem Informasi Pelayanan Jasa pada Balai Besar Bahan dan Barang Teknik.
4. Jumlah orang yang akan melakukan 1x pemeliharaan Sistem Informasi Pelayanan Jasa Balai Besar Bahan dan Barang Teknik.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang dan rumusan masalah diatas penulis mendeskripsikan masalah-masalah yang akan dibahas sebagai berikut:

1. Bagaimana mengidentifikasi tata cara perhitungan estimasi biaya pemeliharaan Sistem Informasi Pelayanan Jasa pada Balai Besar Bahan dan Barang Teknik dengan menggunakan metode COCOMO II?
2. Bagaimana mengidentifikasi jumlah biaya yang dibutuhkan dalam melakukan pemeliharaan sistem informasi pelayanan jasa pada Balai Besar Bahan dan Barang Teknik dengan menggunakan metode COCOMO II?
3. Bagaimana mengidentifikasi lamanya waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pemeliharaan Sistem Informasi Pelayanan Jasa pada Balai Besar Bahan dan Barang Teknik dengan menggunakan metode COCOMO II?
4. Bagaimana mengidentifikasi jumlah orang yang akan melakukan pemeliharaan Sistem Informasi Pelayanan Jasa Balai Besar Bahan dan Barang Teknik dengan menggunkan metode COCOMO II?

1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian

1.4.1. Maksud Penelitian

Berdasarkan masalah yang sudah dipaparkan oleh penulis tentang estimasi biaya pemeliharaan Sistem Informasi Pelayanan Jasa Balai Besar Bahan dan Barang Teknik maksud dari penelitan ini adalah dengan adanya penelitian ini dapat memberikan estimasi biaya pemeliharaan Sistem Informasi Pelayanan Jasa Balai Besar Bahan dan Barang Teknik, pada bagian informasi menjadi dapat memperkirakan anggaran yang digunakan untuk memelihara sistem tersebut dikemudian hari, selain itu juga akan adanya pemeliharaan sistem yang terjadwal sehingga pengontrolan terhadap sistem informasi dapat dilakukan dengan teratur dan terkontrol, dan dengan penelitian ini dapat diketahui jumlah orang untuk melakukan pemeliharaan secara berkala dan terjadwal.

1.4.2. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengidentifikasi tata cara melakukan perhitungan estimasi biaya pemeliharaan Sistem Informasi Pelayanan Jasa pada Balai Besar Bahan dan Barang Teknik dengan menggunakan metode COCOMO II.
2. Untuk mengidentifikasi jumlah biaya yang dibutuhkan untuk melakukan pemeliharaan Sistem Informasi Pelayana Jasa pada Balai Besar Bahan dan Barang Teknik dengan menggunakan metode COCOMO II.
3. Untuk mengidentifikasi berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pemeliharaan Sistem Informasi Pelayanan Jasa Balai Besar Bahan dan Barang Teknik metode COCOMO II.
4. Untuk mengidentifikasi jumlah orang yang akan melakukan pemeliharaan Sistem Informasi Pelayanan Jasa Balai Besar Bahan dan Barang Teknik dengan menggunkan metode COCOMO II.

1.5. Kegunaan Penelitian

1.5.1. Kegunaan Praktis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi mengenai estimasi biaya pemeliharaan sistem informasi sehingga menjadi acuan bagi bidang informasi dalam memperkirakan estimasi biaya yang diperlukan, berapa lama waktu yang dibutuhkan serta berapa jumlah orang yang akan melakukan pemeliharaan Sistem Informasi Pelayanan Jasa Balai Besar Bahan dan Barang Teknik.

1.5.2. Kegunaan Akademis

Dengan adanya penelitian ini dapat menjadi kontribusi atau bahan telaah bagi peneliti lain yang meneliti atau mengangkat masalah yang berkaitan dengan pemeliharaan sistem informasi, selain itu dapat menambah referensi terhadap perkembangan Ilmu Sistem Informasi khususnya untuk mengetahui estimasi biaya, waktu serta jumlah orang agar pelaksanaan pemeliharaan sistem informasi dapat berlangsung dengan lancar.

1.6. Batasan Masalah

1. Data yang digunakan hanya data pada sistem informasi pelayana jasa Balai Besar Bahan dan Barang Teknik.
2. Tata cara penghitungan estimasi biaya yang digunakan hanya pada sistem pelayanan jasa pada Balai Besar Bahan dan Barang Teknik.
3. Jumlah biaya yang muncul selama pemeliharaan yang digunakan hanya pada sistem informasi pelayanan jasa Balai Besar Bahan dan Barang Teknik.
4. Jumlah orang yang akan melakukan pemeliharaan yang digunakan hanya diperuntukkan pada pemeliharaan sistem informasi pelayanan jasa pada Balai Besar Bahan dan Barang Teknik.
5. Perangkat lunak yang digunakan untuk pemeliharaan perangkat lunak adalah perangkat lunak versi pertama.

2. Kajian Pustaka

2.1. *Function Point*

Function point merupakan sebuah pendekatan pengukuran pengukuran berdasarkan kebutuhan sistem. Dalam menentukan jumlah *function point*, tahap pertama yang dilakukan adalah dengan menganalisis sistem yang ada kemudian menentukan masukkan eksternal, keluaran eksternal, *inquiry* eksternal, berkas-berkas logika

internal, banyaknya berkas antar muka eksternal dan juga menentukan faktor penyesuaian nilai berdasarkan jawaban dari hasil kuisioner. *Function point* diturunkan menggunakan sebuah hubungan empiris berdasarkan ukuran hitungan dari domain kualitatif dari kompleksitas perangkat lunak, nilai-nilai domain informasi didefinisikan sebagai berikut [4]:

1. Banyaknya masukkan eksternal input (EI)
   Setiap masukkan berasal dari pengguna atau dikirim dari aplikasi lain dan menyediakan data orientasi aplikasi yang berbeda atau informasi pengendalian. Masukkan sering dipakai untuk memperbarui *internal logical file* (ILF). Masukkan harus dibedakan dari *inquiry*, yang akan dihitung secara terpisah.
2. Banyaknya Keluaran eksternal (*external output* (EO)
   Setiap keluaran eksternal diturunkan dari data dalam aplikasi yang menyediakan informasi kepada pengguna. Keluaran eksternal mengacu pada laporan, layar, pesan kesalahan, dan sebagainya. Masing-masing pokok data dalam sebuah laporan tidak dihitung secara terpisah.
3. Banyaknya *inquiry* eksternal (*external inquiry*) (EQ)
   Sebuah *inquiry external* didefinisikan masukan online yang menghasilkan respons perangkat lunak seketika dalam bentuk keluaran online.
4. Banyaknya berkas antar muka eksternal (*external interface file*)
   antarmuka eksternal adalah pengelompokkan data logis yang berada di aplikasi, tetapi menyediakan informasi yang dapat digunakan oleh aplikasi.

Berikut ini merupakan formula untuk menghitung *function point* :

$$\mathbf{FP = jumlah\ total\ x\ [0,65 + 0,01\ x \sum (Fi)]}$$

Keterangan : Fi adalah faktor penyesuaian nilai (*value adjustment factor*) berdasarkan hasil dari pertanyaan atau kuisioner.

2.2. Mengkonversi Point Fungsi ke SLOC (*Source Line of Code*).

Point fungsi harus dikonversikan ke SLOC kedalam implementasi bahasa pemograman (ADA,C, C++, Pascal, dan lain-lain). COCOMO II melakukan keduanya pada model *early design* dan *post architecture* dengan menggunakan table *backfiring* untuk menkonversi point fungsi ke SLOC. Persamaan untuk menghitung SLOC adalah sebagai berikut :

$$\mathbf{OC} = \frac{\mathbf{FP} * \mathbf{LOC}}{\mathbf{1000}}$$

2.3. Effort Estimation

Dalam COCOMO II *effort* dinyatakan sebagai *Person-Month* (PM). Satu *person-month* adalah jumlah waktu seseorang yang dihabiskan bekerja pada proyek pengembangan perangkat lunak untuk satu bulan. COCOMO II memperlakukan jumlah orang perjam, orang perbulan, PH / PM, sebagai faktor yang disesuaikan dengan nilai nominal 152 jam orang perbulan. Angka ini tidak termasuk waktu yang dikhususkan untuk liburan, vakansi, dan waktu akhir pekan. Angka *person-month* adalah perbedaan dari waktu yang akan dibutuhkan untuk menyelesaikan sebuah proyek, ini disebut pembuatan jadwal atau *Time to Develop*, TDEV. Contoh, sebuah estimasi proyek mungkin dibutuhkan 50 PM usaha tapi mempunyai jadwal selama 11 bulan. Jika anda menggunakan nilai yang berbeda untuk PH/PM, 160 bukan 152. COCOMO II menyesuaikan estimasi PM (pada kasus ini, dikurangi sekitar 5%). Pengurangan PM ini akan dihasilkan pada jadwal pengembangan yang estimasinya kecil.

Persamaan dari *effort estimation* pada COCOMO II sebagai berikut :

$$\mathbf{PM = A \text{ x } Size^{E} \text{ x } \prod_{i=1}^{n} EM_i}$$

Dimana A = 2,94 dan Size merupakan KSLOC

2.4. *Scale Faktor*

Eksponen E pada persamaan 2,3 adalah suatu agregasi dari lima *scale factor* (SF) yang menghitung ekonomi dan disekonomis dari skala yang ditentukan untuk perbedaan ukuran pada proyek perangkat lunak. Jika E<1.0, maka proyek tersebut menunjukkan skala yang ekonomis. Jika ukuran produk yang dibuat menjadi dua kali lipat, maka *effortnya* kurang dari dua kali lipat. Ukuran produktifitas proyek meningkat seiring dengan meningkatnya ukuran produk. Beberapa proyek berskala ekonomi dapat diperoleh dengan *tools* khusus untuk proyek (contoh, simulasi, testbed), tapi pada umumnya hal ini sulit diperoleh. Untuk proyek kecil, biaya *start-up* seperti *tool tailoring* dan *setup* untuk laporan standar dan administrasi biasanya menjadi sumber untuk skala ekonomis.

Jika E = 1.0, skala ekonomis dan disekonomis adalah seimbang. Model linier ini sering digunakan untuk estimasi biaya proyek kecil.

Jika E > 1.0, proyek menunjukkan skala disekonomis. Ini umumnya dikarenakan dua faktor utama yaitu : membesarnya *overhead* komunikasi *interpersonal* dan membesarnya *overhead* integrasi dari sistem besar. Proyek yang besar akan memiliki personil yang lebih banyak, dan oleh karena itu lebih banyak arah komunikasi interpersonal yang memakan *overhead*. Mengintegrasikan produk-produk kecil sebagai bagian dari produk yang lebih besar, tidak hanya membutuhkan usaha untuk mengembangkan produk yang kecil, tapi juga usaha tambahan untuk mendesain, *maintenance*, mengintegrasi, dan mengetes interface dengan sisa produk yang lain.

Berikut ini merupakan persamaan dari *scale factor* :

$$\mathbf{E = B + 0.01 \text{ x } \sum_{j=1}^{5} SFj}$$

Dimana B = 0,91

2.5. *Process Maturiy* (PMAT)

Prosedur untuk menentukan PMAT adalah untuk menentukan persentase kepatuhan untuk masing-masing KPA. Jika proyek telah mengalami Penilaian *Capability Maturity Model* (CMM), maka persentase kepatuhan untuk keseluruhan KPA (berdasarkan KPA Key Praktek data penilaian kepatuhan) digunakan. Jika penilaian belum dilakukan, maka tingkat kepatuhan dengan tujuan KPA digunakan untuk mengukur tingkat kepatuhan. Tingkat kepatuhan ditentukan oleh seluruh tujuan untuk setiap Key Process Area. Sebuah proses yang tingkat kematangannya setara (EPML) dihitung sebagai rata-rata tingkat kepatuhan semua KPA yang dinilai untuk satu proyek. Persamaan dari EPML :

$$\mathbf{EPML = 5 \text{ x } 0.01 \text{ x } \left(\sum_{i=1}^{n} \frac{KPA\%i}{100} \right) X \frac{1}{n}}$$

2.6. *Person Month*

Jumlah dari waktu kalender, TDEVns waktu yang dibutuhkan untuk mengembangkan produk perangkat lunak diperkirakan oleh persamaan :

$$TDEV = C\ x\ (PM_{NS})^F$$

$$Where\ F = D + 0.2x0.01x \sum_{j=1}^{5} SF_j$$

$$= D + 0.2\ x\ (E - B)$$

Dimana C = 3.67, D = 0.28, dan B = 0.91

Nilai n, jumlah usaha pengganda, Emi 16 untuk *Post-Architecture* model usaha pengganda, dan 6 untuk model *Early Design*. SFj singkatan untuk Skala Faktor eksponensial. Nilai A, B, EM_1,..., EM_{16}, SF_1,..., dan SF_5 untuk COCOMO II 2000 model *Post-Architecture* diperoleh kalibrasi untuk parameter aktual dan nilai-nilai usaha untuk 161 proyek yang saat ini dalam database COCOMO II.

Nilai dari C dan D untuk COCOMO II2000 jadwal penghitungan diperoleh dari kalibrasi untuk jadwal nilai sebenarnya untuk 161 projek sebelumnya pada basis data COCOMO II. Nilai A, B, C, D, SF_1,..., dan SF_5 untuk model *Early Design* sama dengan *Post-Architecture.* Nilai dari EM_1,..., dan EM_6 untuk model *Early Design* diperoleh dari kombinasi nilai-nilai dari 16 *Post-Architecture*.

NS diterapkan pada PM dan TDEV menunjukkan bahwa ini adalah nominal jadwal estimasi usaha dan kalender waktu. Efek dari kompresi jadwal atau *stretch-out* ditutupi oleh pengendali biaya tambahan, jadwal pembangunan diperlukan. Termasuk juga dalam kalibrasi COCOMO II2000 ke 161 proyek. Khusus yang digunakan sebagai titik akhir dalam mengukur upaya pengembangan dan kalender waktu didefinisikan dalam seperti definisi dan asumsi yang terlibat dalam mendefinisikan upaya pengembangan dan kalender waktu. Ukuran dinyatakan sebagai *Source line of Code* (SLOC) atau poin fungsi desesuakan seperti yang dibahas pada bagian 2. Biaya tenaga kerja pembangunan diperoleh dengan mengendalikan usaha dalamPM oleh biaya tenaga kerja rata-rata per PM.

3. Objek dan Metode Penelitian

3.1. Objek Penelitian

Penulis melaksanakan penelitian di Balai Besar Bahan dan Barang Teknik (B4T) Bandung yang beralamat Jalan Sangkuriang No. 14 Bandung.

3.1.1. Sejarah Balai Besar Bahan dan Barang Teknik (B4T)

Balai Besar Bahan dan Bahan Teknik (B4T) Didirikan pada tahun 1909 di Batavia (sekarang Jakarta) oleh pemerintah Hindia Belanda dengan nama Laboratorium Voor Metaal Onderzoek di bawah Burgelizke Openbake Warken (sekarang Departemen PU). Tahun 1912 diperluas menjadi Laboratorium Voor Material Onderzoek. Tahun 1921 dipindahkan ke Bandung di kompleks Technische Hogeschool (sekarang ITB) Tahun 1934 kedudukan balai berada di bawah Van Ekonomische (Departemen Perekonomian / Perdagangan). Tahun 1942 di bawah kekuasaan pemerintah Jepang berubah nama menjadi Laboratorium Zeiro Sikendya dan kemudian menjadi Laboratorium Kogio Sikendya.

Tahun 1945 berubah nama menjadi Balai Penyelidikan Bahan-bahan yang berkedudukan di bawah Kementerian Kemakmuran. Tahun 1952-1960 kedudukan balai beralih ke Kementerian Perekonomian dan kemudian berada dibawah Kementerian Perindustrian. Tahun 1961 menempati Jalan Sangkuriang Bandung dengan nama Balai Penelitian Bahan – Bahan.

Tahun 1963 kedudukan balai di bawah Perindustrian Rakyat. Tahun 1971 kedudukan balai di bawah Lembaga Penelitian dan Pendidikan Industri. Tahun 1974 kedudukan balai di bawah Puslitbang Industri Logam dan Mesin Departemen Perindustrian Tahun 1980 kedudukan balai di bawah Badan Litbang Industri Departemen Perindustrian dan berubah nama menjadi Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Bahan dan Barang Teknik.

Akhir tahun 2002 menjadi Balai Besar Bahan dan Barang Teknik yang disingkat B4T Tahun 2006 menjadi Balai Besar Bahan dan Barang Teknik (SK) Menteri Perindustrian No. 43/M-IND/PER/6/2006).

3.1.2. Visi dan Misi Perusahaan

Balai Besar Bahan dan Barang Teknik (B4T) mempunyai visi :

"Menjadi Lembaga terkemuka dalam bidang Penjaminan dan Peningkatan Mutu Bahan dan Barang Teknik yang didukung oleh Penelitian".

Balai Besar Bahan dan Barang Teknik (B4T) mempunyai misi :

"Memberikan pelayanan jasa teknis yang profesional melalui jasa Pengujian, Kalibrasi, Inspeksi Teknik dan Litbang Terapan untuk meningkatkan mutu produk dan tenaga industri yang diakui secara nasional dan internasional".

3.2. Tahap Penlitian

Tahap penelitian merupakan tahap-tahap untuk dalam menyelesaikan penelitian yang akan dilakukan oleh penulis. Tahap-tahap penelitian juga memberikan sebuah penjelasan tentang langkah-langkah yang dilakukan untuk menyelesaikan penelitian. Berikut ini adalah tahap-tahap penelitian tersebut :

1. Studi Literatur

Tahap ini merupakan tahap awal dalam sebuah penelitian. Tahap-tahap pada tahap pendahuluan terdiri dari menentukan masalah yang akan diangkat untuk dijadikan riset penelitian. Pada tahap ini penulis menentukan teori yang akan dijadikan sebagai penyelesaian penelitian ini. Teori-teori yang ada didapat dari buku-buku, internet, dan juga jurnal-jurnal ilmiah yang sesuai dengan permasalahan yang ada. Kemudian penulis memahami masalah yang diangkat dan memahami teori-teori yang didapat.

2. Wawancara

Tahap survey merupakan tahap untuk menentukan tempat yang akan dijadikan tempat penelitian yang dilakukan oleh penulis dan mengamati fenomena-fenoma yang ada pada tempat penelitian. Tahap-tahap untuk menentukan tempat penelitian tersebut yaitu dengan observasi dan wawancara.

3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data berumber dari data primer dan data sekunder.

4. Analisis Sistem yang berjalan

Analisis sistem merupakan tahap dimana penulis mempelajari dan memahami sistem yang ada ditempat penelitian dan menganalisis sistem yang diteliti, setelah menganalisis sistem tersebut peneliti membuat flowmap dan dfd (*data flowmap*) untuk menjabarkan hasil analisis sistem tersebut.

5. Penyebaran Kuisioner Function Point, Skala Faktor, dan Faktor Eksponen

Kuisioner merupakan tahap dimana penulis membuat suatu pertanyaan yang ditujukan kepada beberapa orang secara acak maupun yang sudah ditentukan. Pertanyaan dari kuisioner yang diajukan oleh penulis haruslah mudah dimengerti oleh responden agar pada saat pengisian kuisioner yang dilakukan oleh responden. Kuisioner yang akan disebarkan kepada responden terdapat 4 bagian yaitu kuisioner function point, skala faktor, *effort multipliers*, dan faktor eksponen.

6. Penghitungan *Function Point*

Tahap penghitungan *function point* berguna untuk mengukur sistem yang telah di analisis oleh penulis. Tahap dalam penghitungan tersebut dimulai dari hasil analisis sistem yang ada, dari hasil analisis sistem yang ada dapat penulis tentukan jumlah masukan eksternal, keluaran eksternal, *inquiry* eksternal, berkas-berkas logika internal, dan berkas antar muka eksternal. Setelah semua itu didapat tahap selanjutnya adalah menghitung bobot dari kuisioner yang sudah diisi oleh responden. Setelah semuanya diketahui tahap selanjutnya dapat dihitung *function point* yang ada pada sistem yang sudah dianalisis.

7. Penghitungan Line of Code

Pada tahap ini penghitungan dilakukan dengan menentukan bahasa pemograman yang digunakan pada aplikasi. Setelah menentukan bahasa pemograman yang digunakan.

8. Penghitungan Kuisioner

Setelah kuisioner di bagikan ke pada responden yang menggunakan dan yang mengembangkan aplikasi. Kuisioner yang telah dikembalikan ke peneliti kemudian di kelompokkan sesuai dengan judul dari kuisioner yang di kelompokkan.

9. Penghitungan Faktor Skala

Kuisioner faktor skala yang sudah di isi dan dikembalikan ke peneliti kemudian di hitung jumlah bobot jawaban dari kuisioner yang di isi oleh para responden.

10. Penghitungan Faktor Eksponen

Kuisioner faktor eksponen yang sudah di isi dan dikembalikan ke peneliti kemudian di hitung jumlah bobot jawaban dari kuisioner yang di isi oleh para responden.

11. Penghitungan COCOMO II

Pada tahap pertama dalam menghitung COCOMO II adalah dengan menghitung jumlah poin fungsi, setelah jumlah poin fungsi didapatkan kemudian menghitung ukuran SLOC. Setelah mendapatkan hasil penghitungan tersebut maka tahap selanjutnya adalah menghitung COCOMO II.

12. Hasil Penelitian

Tahap hasil penelitian ini berisi kesimpulan dan saran. Untuk menghasilkan kesimpulan dan saran, penelitian haruslah menyeleisaikan skripsi dan kemudian barulah dapat kita simpulkan isi dari penelitian yang dilakukan.

4. Hasil Penelitian

4.1. COCOMO II

COCOMO II merupakan sebuah model algoritmik untuk memperkirakan biaya sebuah pembangunan dan pemeliharaan proyek perangkat lunak, menetukan jumlah tim yang membuat perangkat lunak, dan berapa lama waktu yang digunakan untuk membangun sebuah proyek pembangunan perangkat lunak.

4.2. Menghitung *Function Point*

Berikut ini merupakan hasil dari penghitungan *function point* yang dilakukan oleh penulis :

1. Hasil Penghitungan *Funcion Point*

4.2.1. Penilaian Kuisioner dan Penghitungan Kuisioner

1. Tabel 4.2 Responden Kuisioner
2. Tabel 4.3 Bobot Kuisioner

4.2.2. Penghitungan Kuisioner

1. Tabel 4.4 Penghitungan Kuisioner

Berikut ini merupakan hasil dari penghitungan poin fungsi atau *function point* :

$$\mathbf{FP = jumlah\ total\ x\ [0,65 + 0,01\ x \sum(Fi)]}$$

$$\mathbf{FP = 177\ x\ [0,65 + (0,01\ x\ 47)] = 198,24}$$

4.3. Penghitungan COCOMO II

Penghitungan COCOMO II merupakan sebuah metode yang digunakan pada sebuah proyek perangkat lunak untuk menentukan estimasi biaya perangkat lunak yang akan dibangun dan juga mengestimasi biaya pemeliharaan perangkat lunak. Dalam penghitungan biaya pemeliharaan perangkat lunak tersebut ada beberapa tahap yang akan di paparkan oleh penulis.

4.3.1. Konversi Poin Fungsi ke SLOC

Modul – modul tersebut adalah sebagai berikut pendaftaran pengujian, perbaikan pengujian, pembatalan pengujian, pengujian barang, dan hasil dari pengujian.

$$\mathbf{LOC} = \frac{\mathbf{FP} * \mathbf{LOC}}{\mathbf{1000}}$$

$$\mathbf{LOC} = \frac{\mathbf{198,24} * \mathbf{53}}{\mathbf{1000}}$$

$$\mathbf{LOC} = \mathbf{10}$$

Penghitungan diatas merupakan penghitungan yang dilakukan untuk menentukan jumlah SLOC yang ada pada sistem informasi tersebut. Nilai 198,24 merupakan nilai yang berasal dari hasil akhir dari penghitungan *function point*. Untuk nilai 53 merupakan nilai yang berasal dari tabel SLOC yang ada pada BAB II (2) pada bagian konversi *function point* ke SLOC. Untuk nilai 53 tersebut merupakan pada bahasa JAVA.

4.3.2. Menghitung Skala Faktor

Dibawah ini merupakan daftar bagian untuk mengisi kuisiner skala Faktor :

1. Tabel 4.5 Responden Skala Faktor
2. Tabel 4.6 Skala Faktor

$$\mathbf{E = 0,91 + 0.01 \ x \ 14.98}$$

$$\mathbf{E = 1.0598}$$

4.3.3. Penghitungan *Effort Adjustment Multipliers*

Dibawah ini merupakan tabel dari responden *Effort Adjustment Multipliers* :

1. Tabel 4.7 Responden *Effort Adjustment Multpliers*
2. Tabel 4.8 *Effort Adjustment Multipliers*

4.3.4. Menghitung *Person Month*

Pada penghitungan *Person of Month* adalah untuk mengetahui jumlah waktu selama satu bulan untuk orang yang melakukan pengembangan perangkat lunak. menentukan *Effort Adjusment Multipliers* yang sesuai dengan tabel 4.8 Tabel EAF berikut :

$$PM_{NS} = [2{,}94 \ x \ 10^{1.0598}] x \ 7{,}1$$

$$PM_{NS} = 229$$

4.3.5. Penghitungan Durasi

Setelah melakukan penghitungan *Person of Month* (PM) selanjutnya mengetahui durasi atau berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pemeliharaan perangkat lunak. Untuk melakukan penghitungan durasi. Berikut ini merupakan penghitungan durasi untuk mengetahui durasi waktu yang digunakan untuk memelihara perangkat lunak :

$$TDEV = 3{,}67 \ x \ (229)^{(0.28+0.2(1{,}05-0.91)}$$

$$TDEV = 58$$

4.3.6. Menghitung Staff yang melakukan pemeliharaan perangkat lunak

Setelah melakukan penghitungan durasi waktu yang dibutuhkan dalam melakukan pemeliharaan perangkat lunak maka tahap ini merupakan penghitungan berapa jumlah orang yang akan memelihara perangkat lunak. Untuk menghitung jumlah orang yang memelihara perangkat lunak dengan cara jumlah penghitungan *person of month* (PM) dibagi dengan hasil penghitungan durasi waktu yang dibutuhkan dalan melakukan pemeliharaan perangkat lunak. Berikut merupakan penghitungan untuk mengetahui jumlah orang yang dibutuhkan :

$$Average \ Staffing = 229 / 58$$

$$Average \ Staffing = 4$$

4.3.7. Menghitung Biaya Total Pemeliharaan Perangkat Lunak

$$Biaya \ Total = Average \ Staff \ x \ Average \ Labor \ Cost$$

$$Biaya \ Total = 4 \ x \ Rp \ 3.000.000$$

$$Biaya \ Total = 12.000.000$$

4.4. Hasil Evaluasi dan Rekomendasi

Berikut ini merupakan hasil dari penghitungan dari metode COCOMO II :

1. Dari penghitungan untuk menentukan besar biaya untuk melakukan pemeliharaan perangkat lunak dapat di identifikasi dengan menggunakan metode COCOMO II. Jumlah Rp 12.000.000 ini merupakan jumlah untuk melakukan pemeliharaan perangkat lunak hanya untuk 1kali melakukan pemeliharaan perangkat lunak saja.
2. Dari penghitungan untuk menentukan waktu yang dibutuhkan dalam melakukan pemeliharaan perangkat lunak dengan menggunakan COCOMO II. Didapat waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pemeliharaan perangkat lunak yaitu 58 bulan. Waktu yang didapat untuk pemeliharaan perangkat lunak ini hanya digunakan untuk 1kali melakukan pemeliharaan perangkat lunak. Diasumsikan bahwa waktu pemeliharaan perangkat lunak dikerjakan selama 2 bulan.
3. Dari penghitungan untuk menemukan berapa jumlah sumber daya manusia yang akan melakukan pemeliharaan perangkat lunak dengan menggunakan metode penghitungan COCOMO II. Dengan penghitungan dengan menggunakan COCOMO II didapatlah jumlah sumberdata manusia yang akan melakukan pemeliharaan perangkat lunak yaitu berkisar 4 orang. Ini merupakan banyaknya sumber daya manusia yang melakukan pemeliharaan perangkat lunak. Sumber daya manusia ini hanya satu kali melakukan pemeliharaan perangkat lunak. Jadi pada pemeliharaan perangkat lunak selanjutnya kemungkinan jumlah sumber daya manusia dapat bertambah dan berkurang dalam melakukan pemeliharaan perangkat lunak.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penghitungan yang dilakukan penulis mengenai Estimasi Biaya Pemeliharaan Perangkat Lunak Pada Sistem Informasi Pelayanan Jasa Balai Besar Bahan dan Barang Teknik (SIPEJAB4T) dengan Menggunakan Metode COCOMO II di Balai Besar Bahan dan Barang Teknik Bandung, dapat dikemukakan kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil penghitungan yang dilakukan oleh penulis dapat di identifikasi bahwa biaya yang dibutuhkan dalam melakukan pemeliharaan perangkat lunak pada Sistem Informasi Pelayanan Jasa Balai Besar Bahan dan Barang Teknik sebesar Rp 12.000.000
2. Dapat diidenttifikasi waktu yang digunakan dalam melakukan pemeliharaan perangkat lunak untuk sistem informasi pelayanan jasa di Balai Besar Bahan dan Barang Teknik selama 58 bulan.
3. Dari hasil penghitungan yang telah dilakukan teridentifikasi orang yang melakukan pemeliharaan perangkat lunak pada Sistem Informasi Pelayanan Jasa Balai Besar Bahan dan Barang Teknik berjumlah 4 orang.

5.2. Saran

Penelitian ini merupakan penelitian yang dilakukan untuk mengetahui biaya yang diperlukan untuk melakukan pemeliharaan perangkat lunak pada Sistem Informasi Pelayanan Jasa Balai Besar Bahan dan Barang Teknik, tentunya terdapat hal-hal yang harus ditingkatkan kembali dalam estimasi biaya pemeliharaan perangkat lunak pada sistem informasi pelayanan jasa :

1. Data yang digunakan tidak hanya data SIPEJAB4T tetapi seluruh data pada sistem informasi yang ada pada Bagian Informasi yang ada pada Balai Besar Bahan dan Barang Teknik Bandung.
2. Estimasi biaya pemeliharaan perangak yang digunakan tidak hanya pada SIPEJAB4T tetapi mengestimasi seluruh sistem informasi yang ada pada Balai Besar Bahan dan Barang Teknik Bandung.
3. Biaya yang telah diidentifikasi diharapkan dapat dikurangi jika biaya yang telah diistemasi terlalu besar dalam melakukan pemeliharaan perangkat lunak.
4. Waktu yang diperlukan dalam melakukan pemeliharaan perangkat lunak harus diperhitungkan kembali dikarenakan waktu yang dibutuhkan dalam melakukan pemeliharaan perangkat lunak pada Sistem Informasi Pelayanan Jasa Balai Besar Bahan dan Barang Teknik (SIPEJAB4T).
5. Sumber daya manusia yang akan melakukan pemeliharaan perangkat lunak harus ditambah atau dikurangi sesuai dengan kebutuhan bagian informasi.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Adi Nugroho et al,"*Metrik-metrik Produk*", di dalam *Rekayasa Perangkat Lunak*, 7th ed, Yogyakarta : Andi, 2012

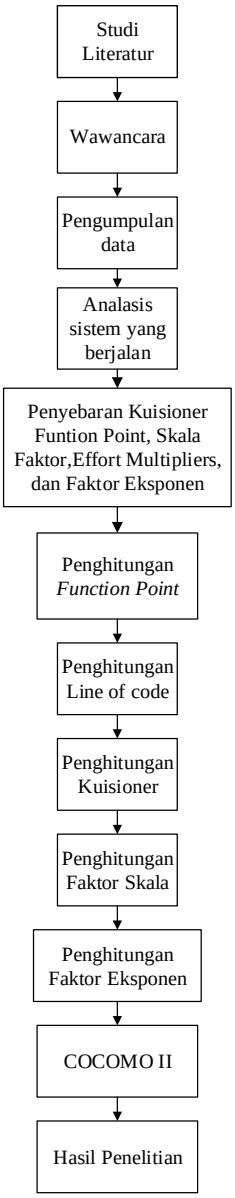
[1] Adi Nugroho et al,"*Estimasi untuk Proyek Perangkat Lunak*", di dalam *Rekayasa Perangkat Lunak*, 7th ed, Yogyakarta : Andi, 2012

[2] Ian Sommerville, 2003, *Rekayasa Perangkat Lunak*, 2nd, Dra. Yuhliza Hanum M.Eng, Erlangga, Jakarta.

[3] Andri Kristanto, *Perancangan Sistem Informasi*, Yogyakarta : Gava Media, 2007.

[4] Lilis Puspita, Sri Dewi Anggadini., *Sistem Informasi Akuntansi*, 1st, Yogyakarta,Graha Ilmu,2014.

[5] Jongmoon Baik, (2 Desember 2015), "*COCOMO II Model Definition Manual*, Available : http://csse.usc.edu/csse/research/COCOMOII/cocomo2000.0/CII_modelman2000.0.pdf



Gambar 3.2 Tahapan Penelitian

Tabel 4.1 Hasil Penghitungan Function Point

Nama Fungsi	Jumlah	Bobot Faktor			
		Sederhana	Sedang	Kompleks	Total Fungsi
Masukkan eks ternal (EI)	**3**	**3 x 3**	**4 x**	**6 x**	**9**
Keluaran Eksternal (EO)	**5**	**4 x**	**5 x 5**	**7 x**	**25**
Inquiry Eksternal (EQ)	**1**	**3 x 1**	**4 x**	**6 x**	**3**
Berkas logika Internal (ILF)	**11**	**7 x**	**10 x 11**	**x**	**110**
Berkas antarmuka eksternal (EIF)	**2**	**5 x 2**	**7 x**	**10 x**	**10**
Total					**177**

Tabel 4.2 Responden Kuisioner

Parameter Kuisioner	
Bagian	Jumlah
Bagian Informasi	1
Bagian Keuangan	1
Bagian Penerima Contoh	1
Bagian Lab Beton	1
Bagian Lab Semen	1
Bagian Lab Elektronika	1
Total	6

Tabel 4.3 Bobot Kuisioner

Bobot	Keterangan
0	Tidak Dibutuhkan
1	Terkadangan Dibutuhkan
2	Kurang Dibutuhkan
3	Rata – rata Dibutuhkan
4	Dibutuhkan
5	Sangat Dibutuhkan

Tabel 4.4 Penghitungan Kuisioner

Penghitungan Kuesioner Function Point							
	Bobot dari masing-masing jawaban Kuisioner						Total
	0	1	2	3	4	5	
Jumlah dari Tanggapan Responden	3	2	20	12	30	17	
Bobot * Tanggapan Responden / Jumlah Resesponden							47

Tabel 4.5 Responden Skala Faktor

Parameter Kuisioner	
Bagian	Jumlah
Bagian Informasi	1
Bagian Keuangan	1
Bagian Penerima Contoh	1
Bagian Lab Beton	1
Bagian Lab Semen	1
Bagian Lab Elektronika	1
Total	6

Tabel 4.6 Skala Faktor

Faktor Eksponen		
Faktor Eksponen	Faktor Skala	Nilai
Precedentedness	Nominal	3,72
Flexibilitiy	low	4,05
Architecture / Risk Resolution	High	2,83
Team Interaction Process	Low	4,38
Proces Maturity	Extra High	0,0

Tabel 4.7 Responden *Effort Adjustment Multipliers*

Parameter Kuisioner	
Bagian Informasi	Jumlah
Kepala Bagian Informasi	1
Staff Bagian Informasi	2
Total	3

Tabel 4.8 *Effort Adjusment Multipliers*

Faktor Effort Adjustment Factor		
Penggerak Biaya	Level	E*ffort Multipliers*
PERS	High	0,83
RCPX	High	1,33
PDIF	Low	0,87
PREX	High	0,87
FCIL	High	0,87
SCED	Low	1,14
Ruse	Very High	1,15