

**ANALISIS PERBANDINGAN ESTIMASI BIAYA PEMBANGUNAN  
PERANGKAT LUNAK WEBSITE PDAM KABUPATEN PASURUAN**

**DENGAN MENGGUNAKAN METODE ADVANCE USE CASE  
POINT DAN EXTENDED USE CASE POINT  
(STUDI KASUS : CV BERBERA TECHNOLOGY MALANG)**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

Bagus Cahyo Prabowo

NIM: 155150401111061

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
JURUSAN SISTEM INFORMASI  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2019**

## PENGESAHAN

ANALISIS PERBANDINGAN ESTIMASI BIAYA PEMBANGUNAN PERANGKAT LUNAK WEBSITE  
PDAM KABUPATEN PASURUAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE ADVANCE USE CASE  
POINT DAN EXTENDED USE CASE POINT  
(STUDI KASUS : CV BERBERA TECHNOLOGY MALANG)

### SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :

Bagus Cahyo Prabowo

NIM: 155150401111061

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada  
12 Januari 2021

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing 1

Buce Trias Hanugara, S.Kom., M.Kom  
NIP: 198904 26201903 1 009

Dosen Pembimbing 2

Digitally signed by  
Widhy H.N Putra  
DN: C=ID,  
OU=ub.ac.id, O=fikom,  
CN=Widhy H.N. Putra,  
E=widhy@ub.ac.id  
Reason: I am  
approving this  
document  
Date: 2021.02.05.15

Widhy Hayuhardhika Nugraha P., S.Kom., M.Kom  
NIK: 201712 870409 2 001

Mengetahui

Ketua Jurusan Sistem Informasi



Issa Arwani, S.Kom., M.Sc  
NIP: 19830922 201212 1 003

# PERNYATAAN ORISINALITAS

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar referensi.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 29 Desember 2020



Bagus Cahyo Prabowo

NIM: 155150401111061



## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga laporan skripsi yang berjudul “ANALISIS PERBANDINGAN ESTIMASI BIAYA PEMBANGUNAN PERANGKAT LUNAK WEBSITE PDAM KABUPATEN PASURUAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE ADVANCE USE CASE POINT DAN EXTENDED USE CASE POINT (STUDI KASUS : CV BERBERA TECHNOLOGY MALANG)” ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan berhasil tanpa bantuan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Bapak Buce Trias Hanggara, S.Kom., M.Kom dan Bapak Widhy Hayuhardhika Nugraha P, S.Kom., M.Kom selaku Pembimbing skripsi yang telah dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini
2. Bapak Issa Arwani, S.Kom., M.Sc, sebagai Ketua Jurusan Sistem Informasi
3. Bapak Yusi Tyroni Mursityo, S.Kom., M.AB. sebagai Kaprodi Jurusan Sistem Informasi
4. Ayahanda Sutarji dan Ibunda Karyatin dan seluruh keluarga besar dan teman-teman atas segala nasihat, kasih sayang, perhatian dan kesabarannya di dalam membesarkan dan mendidik penulis, serta yang senantiasa tiada henti-hentinya memberikan doa dan semangat demi terselesaikannya skripsi ini,
5. Pihak CV. Berbera Technology Malang telah bersedia menjadi narasumber dalam pembuatan skripsi.

Malang, 29 Desember 2020

Penulis

baguscahyo@student.ub.ac.id

## ABSTRAK

**Bagus Cahyo Prabowo, Analisis perbandingan biaya website PDAM Kabupaten Pasuruan menggunakan metode Advance Use Case Point dan Extended Use Case Point**

**Pembimbing: Buce Trias Hanggara, S.Kom., M.Kom dan Widhy Hayuhardhika Nugraha P, S.Kom., M.Kom**

Dalam perhitungan estimasi biaya pengerjaan suatu proyek, CV. Berbera Technology seringkali menggunakan dugaan dan perkiraan berdasarkan pada jumlah fitur, sumber daya manusia dan durasi waktu yang biasa disebut dengan Guesstimate. Estimasi dan penjadwalan yang buruk merupakan faktor yang dapat menyebabkan kegagalan dalam manajemen proyek. Dari penelitian akan memberikan wawasan tentang perbandingan menggunakan dua metode pada CV. Berbera Technology Malang yaitu Advance Use Case Point dan Extended Use Case Point. Kemudian dilakukan menggunakan pembagian lingkup kerja menggunakan pendekatan Work Breakdown Structure supaya proyek dikerjakan dengan lebih structure dan dijabarkan menggunakan Gantt Chart. Total hasil penghitungan estimasi biaya menggunakan metode Advance Use Case Point diperoleh sebesar Rp. 111.163.392 dengan alokasi waktu sebesar 187,09 jam. Sebaliknya dengan menggunakan metode Extended Use Case Point diperoleh sebesar Rp. 28.808.564 dengan alokasi waktu 96.24 jam. Berdasarkan hasil perhitungan kedua metode tersebut, perhitungan menggunakan metode Extended Use Case Point lebih direkomendasikan karena memiliki selisih biaya aktual sebesar Rp. 65.000.000 dan lebih kecil dibandingkan dengan menggunakan metode Advance Use Case Point.

**Kata kunci:** estimasi biaya, penjadwalan, *advance use case point*, *extended use case point*

## ABSTRACT

**Bagus Cahyo Prabowo, COMPARISON ANALYSIS OF ESTIMATION COSTS FOR DEVELOPMENT OF PDAM SOFTWARE WEBSITE IN PASURUAN REGENCY USING ADVANCED USE CASE POINT AND EXTENDED USE CASE POINT METHODS (CASE STUDY: CV BERBERA TECHNOLOGY MALANG)**

**Supervisors: Buce Trias Hanggara, S.Kom., M.Kom dan Widhy Hayuhardhika Nugraha P, S.Kom., M.Kom**

In calculating the an estimate of cost the a project. CV. Berbera Technology often use guesswork and estimates based on the number of features, human resources and the duration of time which is called by Guessti mate. Poor estimation and scheduling is a factor that can lead to failure in project management. From the research will provide insight into the comparison using the two methods on CV. Berbera Technology Malang; Advance Use Case Point dan Extended Use Case Point. Then, the scope will be allocated using Work Breakdown Structure approach that will makes the project scheduling is more structurel, that be elaborated into a Gantt Chart. The total cost estimate calculation results using Advance Use Case Point is Rp. 111.163.39 with time allocation for 187,09 hours, whereas Extended Use Case Point method produce total cost required is Rp. 28.808.564 with time allocation for 96.24 hours. Based on the comparison of two methods. The caculate of cost estimation using Extended Use Case Point method is more recommended beacuse it has similar difference or gap with the actual cost that has value of Rp. 65.000.000 and than the calculation of cost estimation use Advance Use Case Point.

**Keywords:** cost estimation, scheduuing, advance use case point, extended use case point

## DAFTAR ISI

PERSETUJUAN .....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
PRAKATA .....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Manfaat .....	3
1.5 Batasan Masalah .....	3
1.6 Sistematikan pembahasan .....	4
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN .....	6
2.1 Kajian Kepustakaan .....	6
2.2 Profil CV. Berbera Tech .....	7
2.3 Manajemen Proyek .....	7
2.4 <i>Project Life Cycle (PLC) dan System Development Life Cycle (SDLC)</i> .....	9
2.5 Metode <i>Advance Use Case Point (AUCP)</i> .....	10
2.5.1 <i>Unadjusted Actor Weight (UAW)</i> .....	11
2.5.2 <i>Unadjusted Use Case Poin (UUCP)</i> .....	11
2.5.3 <i>Environmental Complexity Factor (ECF)</i> .....	11
2.5.4 <i>Use Case Point (UCP)</i> .....	12
2.5.5 <i>End User Development Technical Complexity Factor</i> .....	12
2.5.6 <i>End User Development Environmental Complexity Factor</i> .....	13
2.6 Metode <i>Extended Use Case Point (EUCP)</i> .....	14
2.6.1 <i>Unadjusted Use Case Weight (UUCW)</i> .....	15



2.6.2 Unadjusted Actor Weight (UAW).....	15
2.6.3 Unadjusted Use Case Narrative Weight (UNW).....	16
2.6.4 Unadjusted Use Case Point (UUCP).....	17
2.6.5 Technical Complexity Factor (TCF).....	17
2.6.6 Environment Complexity Factor (ECF).....	17
2.6.7 Menghitung <i>Extended Use Case Point</i> dan Estimasi <i>Effort</i> .....	18
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>19</b>
3.1 Diagram Alir Penelitian .....	19
3.2 Pengumpulan Data .....	20
3.2.1 Wawancara .....	20
3.2.2 Observasi.....	20
3.2.3 Lembar Penilaian.....	21
3.3 Analisis dan Hasil .....	21
3.4 Kesimpulan .....	21
<b>BAB 4 HASIL</b> .....	<b>22</b>
4.1 <i>Use Case Diagram</i> .....	22
4.1.1 <i>Use Case Diagram</i> Website Perusahaan Daerah Air Minum Kabupaten Pasuruan .....	22
4.2 <i>Use Case Scenario</i> .....	24
4.3 Lembar Penilaian ECF dan TCF.....	32
4.4 Analisis Penghitungan CV. Berbera Technology Malang.....	33
4.5 Analisis Perhitungan <i>Advance Use Case Point</i> .....	34
4.5.1 Perhitungan <i>Unadjusted Use Case Point</i> .....	34
4.5.2 Perhitungan <i>End-User Development Factor</i> .....	42
4.5.3 Perhitungan <i>Use Case Point</i> .....	44
4.5.4 Perhitungan <i>Advance Use Case Point</i> .....	44
4.5.5 Konversi <i>Advance Use Case Point</i> .....	45
4.6 Analisis Perhitungan <i>Extended Use Case Point</i> .....	49
4.6.1 Perhitungan <i>Unadjusted Use Case Point</i> .....	49
4.6.2 Perhitungan <i>Unadjusted Use Case Narrative</i> .....	57
4.6.3 Menghitung <i>Unadjusted Use Case Point</i> .....	63
4.6.4 Perhitungan <i>Extended Use Case Point</i> .....	63
4.6.5 Konversi <i>Extended Use Case Point</i> .....	64

BAB 5 PEMBAHASAN.....68

5.1 Perbandingan Hasil Advance Use Case point, Extended Use Case Point dan Penghitungan CV. Berbera Technology .....68

BAB 6 Penutup .....73

6.1 Kesimpulan .....73

6.2 Saran .....74

DAFTAR REFERENSI.....75

LAMPIRAN LEMBAR PENILAIAN .....77

TECHNICAL COMPLEXITY FACTOR .....77



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Pustaka .....	6
Tabel 2.2 Tipe dan Bobot <i>Advance Use Case Point</i> .....	11
Tabel 2.3 <i>Environmental Factors Advance Use Case Point</i> .....	11
Tabel 2.4 End User Technical Factors .....	12
Tabel 2.5 End User Development Environmental Factor.....	13
Tabel 2.6 Unsur pada <i>Use Case Narrative</i> .....	14
Tabel 2.7 Tipe dan Bobot <i>Use Case</i> pada <i>Use Case Point</i> .....	15
Tabel 2.8 Tipe dan Bobot Aktor pada <i>Extended Use Case Point</i> .....	15
Tabel 2.9 Struktur <i>Use Case Narrative</i> .....	16
Tabel 2.10 Technical Factors.....	17
Tabel 2.11 Environment Factors .....	17
Tabel 4.1 Deskripsi aktor <i>Use Case</i> diagram Website PDAM Pasuruan .....	22
Tabel 4.2 Deskripsi <i>Use Case Diagram</i> Website PDAM Pasuruan .....	23
Tabel 4.3 <i>Use Case Scenario</i> melihat cek tagihan.....	24
Tabel 4.4 <i>Use Case scenario</i> memasukkan aduan .....	24
Tabel 4.5 <i>Use Case scenario</i> melihat agenda.....	25
Tabel 4. 6 <i>Use Case scenario</i> melihat berita .....	25
Tabel 4. 7 <i>Use Case scenario</i> melihat info layanan.....	26
Tabel 4.8 <i>Use Case scenario</i> pasang baru.....	26
Tabel 4.9 <i>Use Case Scenario</i> Login.....	27
Tabel 4.10 <i>Use Case Scenario</i> Menambah Berita .....	27
Tabel 4.11 <i>Use Case Scenario</i> Menegedit Berita .....	28
Tabel 4.12 <i>Use Case Scenario</i> Menghapus Berita.....	28
Tabel 4.13 <i>Use Case Scenario</i> Menambah Info Layanan.....	28
Tabel 4.14 <i>Use Case Scenario</i> Mengedit Info Layanan.....	29
Tabel 4.15 <i>Use Case Scenario</i> Menghapus Info Layanan.....	30
Tabel 4.16 <i>Use Case Scenario</i> Menambah Agenda.....	30
Tabel 4.17 <i>Use Case Scenario</i> Mengedit Agenda.....	30
Tabel 4.18 <i>Use Case Scenario</i> Menghapus Agenda .....	31
Tabel 4.19 <i>Use Case Scenario</i> Logout .....	31
Tabel 4.20 Hasil Skor <i>Technical Factor</i> .....	32

Tabel 4.21 Hasil Skor <i>Environment Factors</i> .....	33
Tabel 4.22 Klasifikasi Aktor pada Sistem dengan AUCP.....	35
Tabel 4.23 <i>Unajusted Actor Weight</i> .....	35
Tabel 4.24 <i>Use Case</i> Melihat Cek Tagihan.....	36
Tabel 4.25 <i>Use Case</i> Masukkan aduan.....	36
Tabel 4.26 <i>Use Case</i> Melihat Agenda.....	37
Tabel 4.27 <i>Use Case</i> Melihat Berita.....	37
Tabel 4.28 <i>Use Case</i> Info Layanan.....	37
Tabel 4.29 <i>Use Case</i> Pasang Baru.....	38
Tabel 4.30 <i>Use Case Login</i> .....	38
Tabel 4.31 <i>Use Case</i> Menambah Berita.....	38
Tabel 4.32 <i>Use Case</i> Mengedit Berita.....	39
Tabel 4.33 <i>Use Case</i> Menghapus Berita.....	39
Tabel 4.34 <i>Use Case</i> Menambah Info Layanan.....	39
Tabel 4.35 <i>Use Case</i> Mengedit Info Layanan.....	40
Tabel 4.36 <i>Use Case</i> Menambah Agenda.....	40
Tabel 4.37 <i>Use Case</i> Mengedit Agenda.....	41
Tabel 4.38 <i>Use Case Logout</i> .....	41
Tabel 4.39 Perhitungan Unadjusted Use Case Weigth dengan AUCP.....	42
Tabel 4.40 Hasil Perhitungan <i>End-User Development</i> TCF dengan AUCP.....	42
Tabel 4.41 Hasil Perhitungan <i>End-User Environmental Complexity Factor</i> .....	43
Tabel 4.42 Hours of effort Setiap Aktivitas dengan AUCP.....	45
Tabel 4.43 Alokasi SDM dan Waktu fase Software development dengan AUCP.....	46
Tabel 4.44 Alokasi jumlah Staf dan Waktu pada <i>Ongoing Acitivity</i> .....	47
Tabel 4. 45 Perhitungan Alokasi biaya setiap aktivitas dengan AUCP.....	48
Tabel 4.46 Posisi dalam salary guide.....	49
Tabel 4.47 Klasifikasi AKtor pada Sistem dengan AUCP.....	50
Tabel 4. 48 Nilai total Unadjusted Actor Weight (UAW).....	50
Tabel 4.49 <i>Use Case</i> Melihat Cek Tagihan.....	51
Tabel 4.50 <i>Use Case</i> Masukkan aduan.....	51
Tabel 4.51 <i>Use Case</i> Melihat Agenda.....	52
Tabel 4.52 <i>Use Case</i> Melihat Berita.....	52

Tabel 4.53 Use Case Info Layanan.....	52
Tabel 4.54 Use Case Pasang Baru.....	52
Tabel 4.55 Use Case Login.....	53
Tabel 4.56 Use Case Menambah Berita.....	53
Tabel 4.57 Use Case Mengedit Berita.....	54
Tabel 4.58 Use Case Menghapus Berita.....	54
Tabel 4.59 Use Case Menambah Info Layanan.....	54
Tabel 4.60 Use Case Mengedit Info Layanan.....	55
Tabel 4.61 Use Case Menghapus Info Layanan.....	55
Tabel 4.62 Use Case Menambah Agenda.....	55
Tabel 4.63 Use Case Mengedit Agenda.....	56
Tabel 4.64 Use Case Logout.....	56
Tabel 4.65 Perhitungan Unadjusted Use Case Weigth dengan AUCP.....	57
Tabel 4.66 Narasi Use Case melihat cek tagihan.....	57
Tabel 4.67 Narasi Use Case scenario memasukkan aduan.....	58
Tabel 4.68 Narasi Use Case scenario login.....	58
Tabel 4.69 Narasi Use Case scenario mengelola info layanan.....	59
Tabel 4.70 Narasi Use Case scenario mengelola berita.....	59
Tabel 4.71 Narasi Use Case scenario mengelola agenda.....	60
Tabel 4.72 Narasi Use Case scenario melihat berita.....	61
Tabel 4.73 Narasi Use Case scenario melihat info layanan.....	61
Tabel 4.74 Narasi Use Case scenario melihat info layanan.....	62
Tabel 4.75 Narasi Use Case scenario melihat agenda.....	62
Tabel 4.76 Perhitungan Unadjusted Use Case Narrative Weight (UNW) dengan E-UCP.....	63
Tabel 4.77 Hours of effort Setiap Aktivitas dengan EUCP.....	64
Tabel 4.78 Alokasi SDM dan Waktu fase Software development dengan EUCP..	65
Tabel 4.79 Perhitungan Alokasi biaya setiap aktivitas dengan EUCP.....	66
Tabel 5.1 Perbandingan hasil perhitungan ketiga metode.....	68
Tabel 5.2 Perbandingan hasil perhitungan alokasi waktu.....	69
Tabel 5.3 Perbandingan Alokasi Biaya.....	70

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Project Life Cycle (Schwalbe, 2014) .....	8
Gambar 2.2 Project Life Cycle dan System Development Life Cycle .....	9



## DAFTAR LAMPIRAN

TECHNICAL COMPLEXITY FACTOR.....	77
----------------------------------	----



## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Proyek dapat dikatakan sementara dalam jangka waktu yang terbatas, menggunakan sumber daya yang tertentu dan digunakan untuk melaksanakan kegiatan dengan sasaran yang telah disepakati dengan jelas. Dalam pengembangan suatu proyek sistem informasi yang berkualitas perlu adanya manajemen proyek yang baik untuk mencapai tujuan suatu proyek. Dalam mengelola proyek hal yang ditinjau tidak hanya dari segi biaya yang dikeluarkan tetapi juga sumber daya manusia maupun waktu yang telah ditentukan.

Pada hasil data dari CHAOS summary pada tahun 2009, menunjukkan bahwa hanya 32% proyek TI yang dikirimkan tepat waktu dan sesuai anggaran, dan sebesar 44% proyek terlambat melebihi anggaran, dan tidak sesuai kesepakatan diawal, sedangkan sisanya yaitu 24% proyek gagal dikarenakan tidak pernah digunakan karena tidak ada manajemen proyek (Gray & Larson, 2011). Supaya pengembangan perangkat lunak dapat berjalan dengan baik, digunakan suatu metode untuk menyelesaikan manajemen proyek ini. (Santosa, 2003). Proyek dikatakan berjalan dengan baik apabila memenuhi 3 aspek yang berupa biaya(*cost*), ruang lingkup(*scope*), dan waktu(*time*) (Schwalbe, 2014). Hal yang terpenting saat melakukan manajemen proyek adalah perencanaan strategis dengan menggunakan *Work Breakdown Structure (WBS)*, yaitu membuat dokumen yang konsisten dan koheren yang dapat digunakan untuk memandu pelaksanaan proyek dan mengontrol aktivitas proyek (PMI, 2013).

CV. Berbera Malang merupakan sebuah *software house* yang memprioritaskan dirinya dalam pengembangan perangkat lunak. Berdasarkan hasil wawancara dengan CEO CV. Berbera memiliki beberapa kendala dalam pengembangan perangkat lunak berkaitan dengan sumber daya, maupun jadwal waktu yang terlambat yang sudah ditentukan sebelumnya. Dampak dari terlambatnya jadwal CV. Berbera mengalami kerugian karena harus menanggung biaya yang sudah disepakati oleh kedua pihak pada saat tanda tangan kontrak. Selain hal itu ada permasalahan yang disebabkan oleh permintaan klien yang berubah-ubah dan kurangnya pemahaman tentang menghitung ukuran perangkat lunak.

Pada CV. Berbera pada saat ini menggunakan metode *Guesstimate* yaitu melakukan kalkulasi biaya dengan dugaan pembiayaan perangkat lunak. Perhitungan menggunakan metode ini sangat tidak dianjurkan karena perkiraan lebih didasarkan pada perasaan bukan suatu teori atau bukti (Marchewka, 2003). Ukuran perangkat lunak merupakan aktivitas yang kritis dalam proses pengembangan perangkat lunak, dimana pendekatan sistematis terhadap

estimasi biaya ukuran perangkat lunak untuk perencanaan dan pengelolaan proyek agar proyek supaya perangkat lunak sukses memenuhi konsep *triple constrains* (Khrisnegowda,2013).

Dari permasalahan di atas, dilakukan penelitian dari CV. Berbera Technology Malang dengan menggunakan proyek sistem informasi pada PDAM Pasuruan. Metode yang digunakan untuk estimasi biaya, waktu, dan sumber daya adalah *Advance Use Case Point (AUCP)* dan *Extended Use Case Point (EUCP)*. Metode AUCP merupakan perluasan dari metode *Use Case Point* yang melibatkan fitur *end user development* untuk meningkatkan *effort* pengembangan sehingga kepuasan pengguna meningkat (Srivastata, Singh, & Abbas, 2017). Sedangkan metode EUCP merupakan metode perluasan dari metode *Use Case Point* milik Karber (1993) yang fokus pada *detail internal Use Case*. Masing-masing *Use Case* didukung dengan adanya *Use Case Narrative* yang menjelaskan *detail internal Use Case*.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini digunakan untuk mengevaluasi alokasi biaya, waktu, dan sumber daya pada proyek pengembangan perangkat lunak yang telah selesai dengan melakukan perbandingan dari hasil perhitungan *Advance Use Case Point(AUCP)* dan *Extended Use Case Point(EUCP)*. Oleh karena itu judul pada penelitian ini adalah "ANALISIS ESTIMASI BIAYA PEMBANGUNAN PERANGKAT LUNAK MENGGUNAKAN METODE *ADVANCE USE CASE POINT(AUCP)* DAN *EXTENDED USE CASE POINT (EUCP)*".

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang diuraikan diatas,makan rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil perhitungan dengan menggunakan *Guesstimate* sebelumnya pada CV. Berbera Technology Malang?
2. Bagaimana hasil implemetasi metode *Advance Use Case Point (AUCP)* dalam mengestimasi biaya dan waktu yang dibutuhkan pada Sistem informasi pada PDAM Pasuruan?
3. Bagaimana hasil implemetasi metode *Extended Use Case Point (EUCP)* dalam mengestimasi biaya dan waktu yang dibutuhkan pada Sistem informasi pada PDAM Pasuruan?
4. Bagaimana hasil perbandingan estimasi biaya, durasi dan sumber daya manusia pada pengembangan Sistem informasi pada PDAM Pasuruan menggunakan metode *Guesstimate*, *Advance Use Case Point(AUCP)* dan *Extended Use Case Point(EUCP)* ?

### 1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Mendiskripsikan hasil implemetasi metode *Advance Use Case Point*(AUCP) dan *Extended Use Case Point*(EUCP) dalam mengestimasi biaya, waktu dan sumber daya manusia pada Sistem informasi PDAM Pasuruan.
2. Mendiskripsikan pembagian lingkup kerja pengembangan Sistem informasi PDAM Pasuruan menggunakan pendekatan metode *Work Breakdown Structure* (WBS).
3. Mendiskripsikan penjadwalan pengembangan Sistem informasi PDAM Pasuruan menggunakan *Gantt chart* berdasarkan WBS pada *Advance Use Case Point*(AUCP) dan *Extended Use Case Point*(EUCP).

### 1.4 Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari penelitian inisebagai berikut:

1. Memberikan wawasan mengenai pembagian lingkup kerja proyek menggunakan pendekatan *Work Breakdown Structure* (WBS).
2. Memberikan wawasan mengenai pengamblan keputusan yang optimal untuk mengalokasikan biaya,waktu dan sumber daya dalam manajemen proyek pengembangan perangkat lunak menggunakan metode *Advance Use Case Point* (AUCP) dan *Extended Use Case Point* (EUCP).
3. Memberikan wawasan mengenai penjadwalan menggunakan *Gantt Chart* berdasarkan WBS.
4. Memberikan masukan berupa pertimbangan kepada pihak CV. Berbera dalam mengestimasi biaya, waktu dan sumberdaya di masa mendatang dan menjadikan dasar sebagai perbaikan.
5. Dapat dijadikan referensi untuk penelitian terkaitpenentuan biaya pengembangan perangkat lunak dimasa mendatang.

### 1.5 Batasan Masalah

Untuk mendapatkan hasil yang optimal dan sesuai permasalahan yang ada, maka pada penelitian ini Batasan masalah danasumsi-asumsi yang digunakan sebagai berikut:

1. Data yang dianalisis berasal dari proyek pengembangan sistem informasi PDAM Pasuruan.

2. Metode yang digunakan adalah *Advance Use Case Point*(AUCP) dan *Extended Use Case Point*(EUCP).
3. Pembuatan *Use Case* story dan *Use Case* diagram berdasarkan hasil wawancara, observasi ke sistem dan validasi dengan pihak CV. Berbera.
4. Analisa perhitungan waktu, biaya, dan sumber daya manusia dibutuhkan tidak mempertimbangkan resiko yang mungkin terjadi selama proyek berlangsung.
5. Pada proses *Project Schedule Management*, peneliti mengungkap keberadaan proses *Plan Schedule Management, Define Activities, Sequence Activities, Estimate Activity Duration, Develop Schedule*, dan *Control Schedule* pada CV Berbera melalui wawancara.
6. Pada proses *Project Cost Management*, peneliti mengungkap keberadaan proses *Plan Cost Management, Estimate Cost, Determine Budget*, dan *Control Cost* pada CV Berbera melalui wawancara.

## 1.6 Sistematika pembahasan

Sistematika pembahasan berisi struktur skripsi yang dimulai dari bab pendahuluan sampai bab penutup dan deskripsi dari masing-masing bab. Diharapkan bagian ini dapat membantu pembaca dalam memahami sistematika pembahasan isi dalam skripsi ini.

### BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini, menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika pembahasan yang digunakan dalam penelitian.

### BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Pada bab ini, menjelaskan tentang landasan kepastakaan, metode yang digunakan sebagai referensi ilmiah yang berhubungan dengan estimasi waktu, biaya dan sumber daya manusia menggunakan metode *Advance Use Case Point* (AUCP) dan *Extended Use Case Point* (EUCP), serta proses-proses pada area pengetahuan PMBOK yang digunakan dalam penelitian.

### BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini, menjelaskan tentang langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah penelitian yang berupa tahapan untuk menghasilkan estimasi biaya, waktu dan sumber daya menggunakan metode *Advance Use Case Point* (AUCP) dan *Extended Use Case Point* (EUCP).

#### BAB 4 HASIL

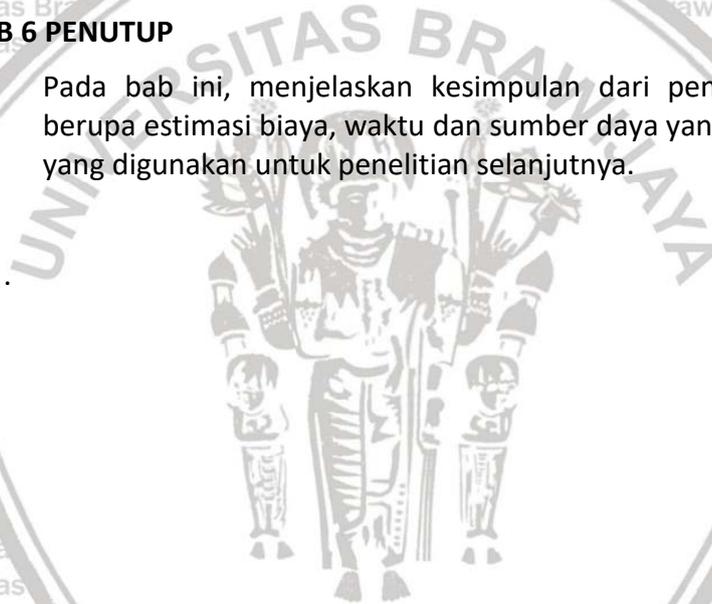
Pada bab ini, menjelaskan tentang hasil pengumpulan data dari penelitian yang dilakukan berupa, wawancara, lembar penilaian yang diisi oleh tim pengembang dan data-data yang dibutuhkan untuk menghasilkan estimasi biaya, waktu dan sumber daya manusia, kemudian melakukan analisis berdasarkan metode *Advance Use Case Point (AUCP)* dan *Extended Use Case Point (EUCP)*.

#### BAB 5 PEMBAHASAN

Pada bab ini, menjelaskan tentang hasil analisis perhitungan menggunakan metode *Advance Use Case Point (AUCP)* dan *Extended Use Case Point (EUCP)* dan melakukan pembahasan terhadap hasil perbandingan estimasi biaya, waktu dan sumber daya manusia dengan perhitungan dari perusahaan.

#### BAB 6 PENUTUP

Pada bab ini, menjelaskan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan berupa estimasi biaya, waktu dan sumber daya yang dibutuhkan dan saran yang digunakan untuk penelitian selanjutnya.



## BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

### 2.1 Kajian Kepustakaan

Pada penelitian ini ada beberapa referensi yang terdahulu terkait dengan estimasi biaya menggunakan metode *Advance Use Case Point* (AUCP) dan *Extended Use Case Point* (EUCP).

Tabel 2.1 Kajian Pustaka

Metodologi	Hasil
<p>Penelitian oleh Archana Srivastava, S. K. Singh, dan Syed Qamar Abbas pada tahun 2017 yang berjudul "<i>Evaluation of Software Project Estimation Methodology</i>" bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan kepuasan pengguna akhir dengan menyertakan fitur <i>End User Development</i> dalam perangkat lunak untuk keseluruhan estimasi <i>Effort</i> proyek. Model <i>Advance Use Case Point</i> (AUCP) menggunakan lembar penilaian tambahan berupa <i>End User Development Technical Complexity Factor</i> (EUD_TCF) dan <i>End User Development Environmental Complexity Factor</i> (EUD_ECF) yang ditujukan kepada pengguna akhir yang paling mengerti dengan kebutuhan yang harus dibangun. Penelitian ini dilakukan pada 5 proyek untuk mengetahui besar peningkatan <i>effort</i> yang dibutuhkan dalam pengembangan yang menggabungkan fitur EUD.</p>	<p>Perbandingan pada 5 proyek menunjukkan kenaikan rata-rata estimasi <i>effort</i> sekitar 5% sampai 12%. Dalam proyek ekstrim mungkin sekitar 20% sampai 33%. Komputasi yang melibatkan pengguna akhir menambah kepuasan kepada pengguna akhir yang mana merupakan tujuan akhir dari sistem informasi.</p>
<p>Penelitian yang dilakukan oleh Widhy Hayuhardhika N.P dan Andi Reza (2020) menjelaskan bahwa pengimpletasian 3 metode yaitu <i>Use Case Point</i>, <i>Extended Use Case Point</i> dan <i>Revised Use Case Point</i> untuk dikomparasi bagaimana hasil tiga metode <i>algorictmic</i> tersebut dengan metode <i>non-algorithmic</i> yang dikerjakan oleh perusahaan dalam menghitung <i>Software Effort Estimation</i></p>	<p>Perbandingan tiga metode pada 3 proyek dalam menentukan <i>budget</i> yang direncanakan sebelumnya, dari sudut pandang <i>Software Cost Estmation</i> tiga metode tersebut berhasil mengidentifikasi <i>effort</i> dan biaya secara realistis.</p>
<p>Penelitian yang dilakukan oleh Periyasamy dan Ghode (2009) menjelaskan bahwa <i>Extended Use Case Point</i> (EUCP) merupakan sebuah metode estimasi biaya berdasarkan pada <i>Use Case diagram</i> yang berfokus pada <i>Use Case narrative</i>. Peneletian ini menjadi pedoman utama yang digunakan melakukan estimasi biaya meggunakan metode EUCP.</p>	<p>Memperluas metode <i>Use Case Point</i> dengan memfokuskan pada detail internal masing-masing <i>Use Case</i>, dan hasil waktu estimasi hampir mendekati waktu aktual pengerjaan proyek.</p>
<p>Penelitian yang dilakukan oleh Ristanti, Herlambang dan Saputra (2018) dalam melakukan estimasi menggunakan</p>	<p>Semakin kecil tingkat akurasi perbandingan tersebut maka</p>

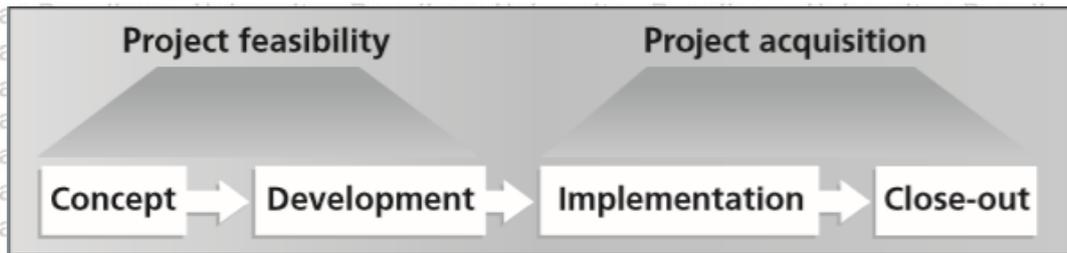
Use Case Size Point dan Extended Use Case Point (EUCP) pada Sistem Pelaporan Gratifikasi Online.	semakin baik juga metode yang digunakan
--	---

## 2.2 Profil CV. Berbera Tech

CV. Berbera Tech adalah perusahaan yang bergerak dibidang Teknologi Informasi & Komunikasi (TIK), yang berlokasi di Malang - Jawa Timur - Indonesia. CV. Berbera Tech yang berdiri Sejak Tahun 2018 yang telah banyak membantu klien dalam mencapai tujuan usahanya melalui layanan jasa IT Solution yang Bermutu dan Membanggakan serta menjunjung Profesionalisme dalam mendukung kelancaran bisnis klien. Visi dari CV. Berbera *Technology* Menjadi perusahaan teknologi terbesar yang membanggakan Indonesia dan diakui oleh Dunia dan misi Menciptakan produk dan jasa yang bermanfaat bagi masyarakat umum, dan perusahaan pada khususnya.

## 2.3 Manajemen Proyek

Menurut buku *Project Management Body of Knowledge* disebutkan bahwa proyek adalah usaha sementara yang dilakukan untuk menghasilkan produk atau jasa yang unik. Pada buku tersebut juga disebutkan bahwa sebuah proyek memiliki beberapa batasan. Batasan tersebut diantaranya adalah ruang lingkup (*Scope*), biaya (*Cost*), dan waktu (*Time*). Apabila dalam sebuah proyek semua aspek Batasan tersebut dapat seimbang maka proyek tersebut akan dapat berjalan dengan baik. Untuk mencapai sebuah proyek yang sukses maka diperlukan manajemen proyek yang baik. Pada buku *Project Management Body of Knowledge* juga disebutkan bahwa manajemen proyek merupakan penerapan pengetahuan, kemampuan, peralatan, dan teknik yang dimiliki untuk mencapai tujuan dari proyek yang dikerjakan. Sebuah proyek bisa dikatakan sukses apabila proyek tersebut dapat memuaskan para pemangku kepentingan (*Stakeholder*), mampu menyeimbangkan aspek-aspek batasannya, dan dapat memenuhi tujuan awal proyek tersebut.



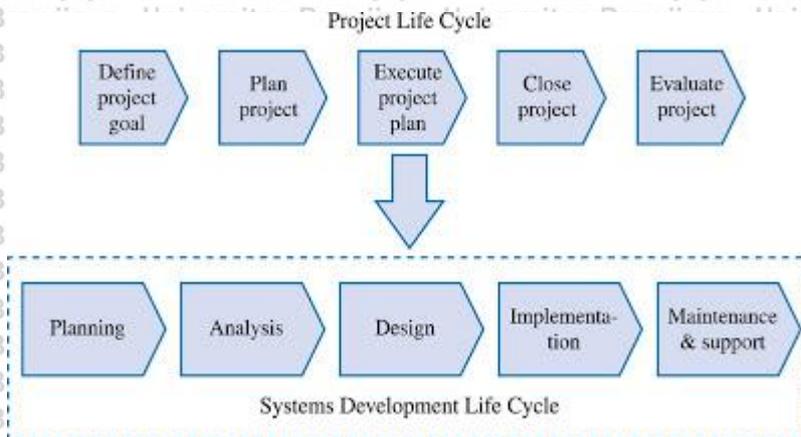
**Gambar 2.1 Project Life Cycle (Schwalbe, 2014)**

Menurut Schwalbe (2014) sebuah proyek mempunyai siklus dalam pengembangannya. Siklus tersebut berguna untuk memecah beberapa proses yang ada dalam sebuah proyek untuk memudahkan pengerjaannya. Siklus tersebut terdiri dari 4 proses yaitu :

1. *Concept*, adalah fase dimana biasanya *project manager* membuat *business case* yang menggambarkan kebutuhan proyek, dan konsep yang mendasarinya. Setelah itu dibuat prakiraan biaya awal namun sifatnya masih kasar. Dan dibuat *Work Breakdown Structure (WBS)* awal untuk memecah lingkup pekerjaan pada proyek yang sifatnya juga masih kasar.
2. *Development*, adalah fase dimana *project manager* membuat perencanaan manajemen proyek, perkiraan biaya yang lebih matang dari sebelumnya, dan membuat *Work Breakdown Structure (WBS)* yang sudah matang untuk digunakan pada proses pengerjaan proyek kedepannya.
3. *Implementation*, adalah fase dimana tim proyek membuat estimasi biaya yang sudah sangat matang dan akurat untuk proses kedepannya. Pada tahap ini juga tim proyek sudah melaksanakan tugasnya menurut pada *WBS* yang telah dibuat.

*Close Out*, adalah fase terakhir dimana pekerjaan yang dilaksanakan pada fase implementasi harus sudah selesai, membuat dokumentasi pekerjaan menjadi dokumen yang bisa dipelajari, menyelesaikan semua jenis urusan baik pembayaran kebutuhan dan lain-lain, serta memastikan bahwa customer menerima dan menyetujui proyek yang sudah dikerjakan.

## 2.4 Project Life Cycle (PLC) dan System Development Life Cycle (SDLC)



**Gambar 2.2 Project Life Cycle dan System Development Life Cycle**

*Project Life Cycle* adalah sekumpulan fase dan tahap yang memetakan kegiatan dalam sebuah proyek dari proyek tersebut dimulai hingga selesai dengan tujuan untuk mendefinisikan, membangun dan menyampaikan produk dari proyek yang dikerjakan. Dalam *Project Life Cycle* terdapat 5 tahapan yaitu:

1. **Define Project Goal** yaitu tahapan dimana tujuan proyek secara keseluruhan didefinisikan dengan bertujuan memberikan sebuah nilai dari sudut pandang bisnis untuk organisasi. Semakin jelas tujuan tersebut didefinisikan maka akan semakin jelas team untuk lanjut ke fase selanjutnya.
2. **Plan Project** yaitu membuat perencanaan proyek berdasarkan tujuan yang sudah didefinisikan. Hasil, sumberdaya, tugas dan waktu untuk menyelesaikan setiap tugas juga harus didefinisikan untuk setiap fase dalam proyek.
3. **Execute Project Plan**, mengimplementasikan rencana yang sudah dibuat. Pengontrolan ruang lingkup, biaya, penjadwalan dan sumber daya dalam implementasi sangat penting untuk memastikan proyek sesuai dengan rencana awal sampai tujuan.
4. **Close Project**, memastikan bahwa semua pekerjaan dalam proyek sudah terselesaikan dan hasil diterima disetujui oleh sponsor dan tim.
5. **Evaluate Project**, mengevaluasi produk yang sudah dibuat dan memastikan bahwa produk sudah memenuhi ekspektasi dan mencapai tujuan yang diharapkan. Selain itu juga tahap dimana manager proyek melakukan evaluasi terhadap performa tim proyek selama melakukan pekerjaan.

Dalam *System Development Life Cycle* terdapat 5 fase yaitu:

1. **Planning**, menentukan tujuan, lingkup, penjadwalan, teknologi yang dibutuhkan, biaya dan metode yang digunakan untuk melakukan pengembangan sistem.
2. **Analysis**, menentukan permasalahan yang ada dan hambatan yang ada, serta melakukan penggalan kebutuhan dengan melakukan observasi langsung dan wawancara.
3. **Design**, membuat model logika dan merancang arsitektur untuk mendukung sistem informasi yang baru. Perancangan arsitektur ini termasuk jaringan, basis data, *user interface*, dan program aplikasi.
4. **Implementasi**, melakukan proses pengembangan dan konstruksi pada sistem, pengujian dan melakukan instalasi.
5. **Maintenance and Support**, melakukan perbaikan terhadap error yang ditemukan, dan fitur yang tidak sesuai dengan desain awal setelah sistem diluncurkan.

## 2.5 Metode *Advance Use Case Point* (AUCP)

Metode *Advance Use Case Point* (AUCP) adalah metode yang telah dimodifikasi dari metode *Use Case Point* yang mengacu pada *End User Development* untuk menghasilkan *effort*. Metode ini digunakan untuk menghasilkan estimasi dari *Use Case* proyek. Metode UCP menggunakan *Use Case* Proyek, aktor, skenario dan berbagai faktor teknis dan lingkungan, kemudian menghitung ke dalam sebuah persamaan. UCP menggunakan model *Use Case* (UC) untuk memperkirakan ukuran dan *Effort* dari sistem yang berorientasi objek. *Advance Use Case Point* (AUCP) merupakan modifikasi dari UCP yang memanfaatkan model *End User Development* untuk mendapatkan estimasi *effort*.

*End-User Development* (EUD) dapat didefinisikan sebagai seperangkat metode, teknik, dan alat yang memungkinkan pengguna sistem perangkat lunak menganggap dirinya sebagai pengembang perangkat lunak non-profesional dan memiliki kemampuan untuk membuat, memodifikasi, atau memperluas artefak perangkat lunak (Paterno, 2013). Fitur EUD jika digabungkan dalam sebuah perangkat lunak atau situs web akan meningkatkan kualitas dan meningkatkan kepuasan pengguna akhir.

### 2.5.1 Unadjusted Actor Weight (UAW)

Langkah kedua adalah dengan mengklasifikasikan setiap *Use Case* kedalam *simple*, *average* dan *complex* tergantung pada jumlah transaksi dalam deskripsi *Use Case* termasuk skenario sekunder. Jumlah transaksi kurang dari 3 transaksi, *average Use Case* memiliki jumlah transaksi 4 sampai dengan 7 transaksi, *complex Use Case* memiliki jumlah transaksi lebih dari 7 transaksi (Sangeetha & Dalal, 2016).

**Tabel 2.2 Tipe dan Bobot Advance Use Case Point**

Kompleksitas Use Case	Deskripsi	Bobot
Simple	<= 3 transaksi	5
Average	4 sampai 7 transaksi	10
Complex	>7 transaksi	15

Sumber: Ghode (2009)

### 2.5.2 Unadjusted Use Case Poin (UUCP)

Langkah ketiga mengkombinasikan Unadjusted Use Case Weight (UUCW) dan *Unadjusted Actor Weight* (UAW) yang memberikan ukuran unadjusted dari keseluruhan sistem disebut dengan *Unadjusted Use Case Point* (UUCP) dan ditentukan oleh persamaan 2.1.

$$UUCP = UAW + UUCW \quad (2.1)$$

### 2.5.3 Environmental Complexity Factor (ECF)

*Environmental Complexity Factor* merupakan faktor lain yang diterapkan dalam penentuan perkiraan ukuran perangkat lunak yang bertujuan untuk mempertimbangkan kondisi lingkungan dari sistem (Kirmani & wahid, 2015). *Environmental Complexity Factor* (ECF) dihitung dengan mengkalikan nilai masing-masing (F1-F8) dengan bobotnya dan menambahkan seluruh hasil untuk mendapatkan jumlah yang disebut *EFactor* (Ribu, 2001). Perhitungan ECF menggunakan persamaan 2.2.

$$ECF = 1,4 + (-0,03 * EFactor) \quad (2.2)$$

**Tabel 2.3 Environmental Complexity Factors Advance Use Case Point**

Technical Faktor	Bobot
T1 Familiar with objectory	1,5

T2	<i>Stable requiremennt</i>	2
T3	<i>Analyst capability</i>	0,5
T4	<i>Application experience</i>	0,5
T5	<i>Object-oriented experience</i>	1
T6	<i>Motivation</i>	1
T7	<i>Difficult programming language</i>	-1
T8	<i>Part time worker</i>	-1

Sumber: Ghode (2009)

#### 2.5.4 Use Case Point (UCP)

Total *Use Case Point* (UCP) diperoleh dengan cara mengkalikan *Unadjusted Use Case Point* (UUCP) dengan *Technical Complexity Factor* (TCF) dan *Environmental Complexity Factor* (ECF). Berikut Persamaan *Use Case Point* (UCP) pada 2.3.

$$UCP = UUCP * TCP * ECF \quad (2.3)$$

#### 2.5.5 End User Development Technical Complexity Factor

Penggunaan akhir pada tambahan *technical Factor* berguna saat pembangunan proyek. Pemberian fitur *End User Development* (EUD) dalam pengembangan perangkat lunak menimbulkan biaya membengkak dalam pengembangan. *End User Development Technical Complexity Factor* (EUD\_TCF) terdiri dari 17 faktor. Setiap faktor memiliki nilai 0 atau 1, dimana 0 berarti fitur tersebut diperlukan. EUD\_TCF dihitung dengan mengkalikan nilai masing-masing faktor (T1-T17) dengan bobotnya dan kemudian menambahkan semua hasilnya untuk mendapatkan jumlah yang disebut dengan *End User Development Technical Complexity Factor* (EUD\_TCF) (Srivastava, 2017) adapun hitungan persamaan 2.4

$$EUD\_TCF = 0,6 + (0,01 * EUD\_TF) \quad (2.4)$$

**Tabel 2.4 End User Technical Factors**

<i>End User Development Technical Complexity Factor</i>		<b>Bobot</b>
T1	<i>Creating throw away codes</i>	0,5
T2	<i>Creating reusable codes</i>	1,2
T3	<i>Sharing reusable code</i>	1,4
T4	<i>Easy and understantbale code</i>	1

T5	<i>Security features in code for more control by end user</i>	1,3
T6	<i>Authentication features</i>	1,12
T7	<i>Inbuilt feedback about the correctness</i>	1,3
T8	<i>Testable code</i>	1,2
T9	<i>Tools for analyzing by debugging</i>	1,4
T10	<i>Error detection tools</i>	1,2
T11	<i>Online help availability</i>	1,3
T12	<i>Self-efficacy</i>	1,11
T13	<i>Perceived ease of use</i>	1,2
T14	<i>Perceived usefulness</i>	1
T15	<i>Flexible code</i>	1,2
T16	<i>Scability features</i>	1,25
T17	<i>Ease of maintenance</i>	1,2

Sumber: Ghode (2009)

### 2.5.6 End User Development Environmental Complexity Factor

*End User Development Environmental Complexity Factor* (EUD\_ECF) terdiri dari 8 faktor. Setiap faktor memiliki nilai 0 atau 1, diaman 0 berarti fitur digunakan dan jika 1 maka fitur tidak perlukan, adpun rumus yang digunakan seperti berikut pada persamaan 2.5.

$$EUD\_ECF = 1,4 + (0,03 * EUD\_EF) \quad (2.5)$$

**Tabel 2.5 End User Development Environmental Factor**

<i>End User Development Environmental Complexity Factor</i>		<b>Bobot</b>
T1	<i>Context level of EUP</i>	1,4
T2	<i>End User computing capability</i>	0,25
T3	<i>Ease of use end feedback</i>	1,2
T4	<i>Inbuilt system assistance for EUP</i>	1,25
T5	<i>Training and learning time contrain for end user</i>	1,12
T6	<i>Reliability of end user code</i>	1,2
T7	<i>End user storage constraint</i>	1,02
T8	<i>Risk factors</i>	1,12

Sumber: Ghode (2009)

## 2.6 Metode *Extended Use Case Point* (EUCP)

*Extended Use Case Point* (EUCP) adalah hasil revisi dari metode *Use Case Point* yang fokus pada rincian internal dari masing-masing *Use Case narrative*. *Use Case Narrative* ialah deskripsi tertulis mengenai peristiwa bisnis dan bagaimana pengguna akan berinteraksi dengan sistem (Periyasamy dan Ghode, 2009).

**Tabel 2.6 Unsur pada *Use Case Narrative***

Unsur	Deskripsi
Nama <i>Use Case</i>	Nama <i>Use Case</i>
<i>Purpose/ Description</i>	Ringkasan pendek yang berisi sejumlah kalimat yang menunjukkan secara garis besar tujuan <i>Use Case</i> dan berbagai kegiatannya.
<i>Input parameter</i>	Parameter masukan pada <i>Use Case</i> .
<i>Output parameter</i>	Parameter keluaran yang dikembalikan dari <i>Use Case</i>
<i>Primary actor</i>	Stakeholder yang mendapat keuntungan /manfaat utama dari eksekusi <i>Use Case</i> dengan menerima nilai terukur.
<i>Secondary actor</i>	Stakeholder lain yang berpartisipasi dalam <i>Use Case</i> untuk mencapai tujuan.
<i>Precondition</i>	Batasan atau keadaan sistem sebelum <i>Use Case</i> dapat dieksekusi..
<i>Postcondition</i>	Batasan atau keadaan sistem setelah <i>Use Case</i> dieksekusi.
<i>Successful scenario</i>	Urutan intruksi yang menjelaskan bahwa <i>Use Case</i> berhasil dijalankan.
<i>Exception</i>	Satu set kondisi yang mungkin membuat <i>Use Case</i> gagal saat dijalankan dan respon untuk menghadapi kegagalan tersebut.

Sumber: Periyasamy dan Ghode (2009)

Berdasarkan daftar unsur pada *Use Case Narrative* yang disajikan pada tabel 2.13, unsur-unsur yang digunakan pada metode E-UCP hanya meliputi: *Input parameter*, *Output parameter*, *Primary actor*, *Secondary actor*, *Precondition*, *Postcondition*, *Successful scenario* dan *Exception*.

### 2.6.1 Unadjusted Use Case Weight (UUCW)

Pada metode *Extended Use Case Point* (EUCP), masing-masing *Use Case* dikategorikan berdasarkan pada jumlah transaksi (Periyasamy dan Ghode, 2009). Modifikasi metode *Use Case Point* ini kemudian menghasilkan satu tipe *Use Case* tambahan yaitu tipe *most complex* dengan persyaratan dari masing-masing tipe seperti pada Tabel 2.7

**Tabel 2.7 Tipe dan Bobot Use Case pada Use Case Point**

Kompleksitas Use Case	Deskripsi	Bobot
Simple	<= 3 transaksi	5
Average	4 sampai 7 transaksi	10
Complex	>7 transaksi	15

Sumber: Ghode (2009)

### 2.6.2 Unadjusted Actor Weight (UAW)

Pada metode *Extended Use Case Point* (EUCP), tipe aktor dikalsifikasikan menjadi 7 kategori berdasarkan tipe aktor dan total asosiasi seperti yang disajikan pada Tabel 2.7. asosiasi antara menunjukkan bagaimana aktor dengan *Use Case* berinteraksi atau berkomunikasi satu sama lain. Jumlah asosiasi masing-masing aktor dapat dilihat dari jumlah garis lurus antara aktor dengan *Use Case* pada *Use Case diagram*.

**Tabel 2.8 Tipe dan Bobot Aktor pada Extended Use Case Point**

Tipe Aktor	Kategori	Bobot
Very Simple	Aktor primer atau aktor sekunder	0,5
Simple	Aktor primer Jumlah asosiasi: 1-3	1,5
Loss Average	Aktor primer Jumlah asosiasi: 4-5	2,0
Average	Aktor sekunder Jumlah asosiasi: >5	2,5
Complex	Aktor sekunder Jumlah asosiasi: 1	2,5

	Jumlah asosiasi: 2-3	
<i>Very Complex</i>	Aktor sekunder	3,0
	Jumlah asosiasi: 4-5	
<i>Most Complex</i>	Aktor sekunder umlah asosiasi: >5	3,5

Sumber: Periyasmay dan Ghode (2009)

### 2.6.3 *Unadjusted Use Case Narrative Weight (UNW)*

Langkah berikutnya ialah hitung *Unadjusted Use Case Narrative Weight (UNW)* yang diperoleh dengan mengkalikan jumlah masing-masing parameter *Use Case narrative* dengan bobotnya kemudian dijumlahkan hasil dari perkalian tersebut (Periyasmay dan Ghode 2009).

**Tabel 2.9 Struktur *Use Case Narrative***

<i>Use Case Narrative</i>	<i>Bobot</i>
<i>Input parameter</i>	0,1
<i>Output Parameter</i>	0,1
<i>Predikat pada precondition</i>	0,1
<i>Predikat pada postcondition</i>	0,1
<i>An action in successful scenario</i>	0,1
<i>Exception</i>	0,1

Sumber: Periyasmay dan Ghode (2009)

*Input parameter* merupakan masukan yang diberikan oleh user untuk menjalankan suatu *Use Case*. *Output parameter* merupakan keluaran yang dikembalikan setelah *Use Case* selesai dijalankan. *Precondition* merupakan kondisi yang harus terpenuhi sebelum memanggil sebuah *method* yang akan diimplementasikan oleh *Use Case*. *Post Condition* merupakan kondisi yang harus terpenuhi, setelah *method* berhasil dijalankan pada sebuah *Use Case*. *Successful Scenario* merupakan intruksi yang menjelaskan scenario sukses dalam menjalankan sebuah *Use Case*. Terakhir, terdapat narasi *Exception* yang merupakan seperangkat kondisi yang dapat membuat sebuah *Use Case* gagal dijalankan.

### 2.6.4 Unadjusted Use Case Point (UUCP)

Sama seperti halnya metode *Use Case point*, setelah mendapatkan hasil pada *Unadjusted Actor Weights* (UAW). *Unadjusted Use Case Weights* (UUCW) dan *Unadjusted Use Case Narrative Weight* (UNW) kemudian hasil tersebut dijumlahkan untuk mendapatkan hasil *Unadjusted Use Case Point* (UUCP) seperti pada Persamaan 2.6.

$$UUCP = UAW + UUCW + UNW \quad (2.6)$$

### 2.6.5 Technical Complexity Factor (TCF)

Tabel 2.10 Technical Factors

Technical Factors		Bobot
T1	<i>Distributed system</i>	2
T2	<i>Response or throughput objectives</i>	1
T3	<i>End-user efficiency (online)</i>	1
T4	<i>Complex internal processing</i>	1
T5	<i>Code must be reusable</i>	1
T6	<i>Easy to install</i>	0.5
T7	<i>Easy to use</i>	0.5
T8	<i>Portable</i>	2
T9	<i>Easy to change</i>	1
T10	<i>Concurrent</i>	1
T11	<i>Includes special security features</i>	1
T12	<i>Provides direct access to third-party software</i>	1
T13	<i>Special user training facility is required</i>	1

Sumber: Periyasmay dan Ghode (2009)

Seperti halnya pada metode *Advance Use Case Point*, TCF pada metode EUCP berisi 13 faktor yang memiliki pengaruh besar pada kinerja proyek yang disajikan pada tabel 2.10. Masing-masing nilai aktor merupakan penaruh terhadap produktivitas perangkat lunak yang memiliki peringkat antara 0-5. Nilai 0 dianggap bahwa faktor tersebut tidak memiliki perangkat lunak dan niloai 5 dianggap bahwa faktor tersebut memberikan pengaruh yang kuat terhadap perangkat lunak. Adapun rumus persamaan TCF adalah

$$TCF = 0,6 + (0,01 * TF) \quad (2.7)$$

### 2.6.6 Environment Complexity Factor (ECF)

Tabel 2.11 Environment Factors

Environment Factors	Bobot
---------------------	-------

E1	<i>Development team is familiar with Rational Unified Process</i>	1.5
E2	<i>Development team's experience with application domain</i>	0.5
E3	<i>Development team's experience with OO Technology</i>	1
E4	<i>Capability of the lead analyst in the team</i>	0.5
E5	<i>Motivation</i>	1
E6	<i>Requirements are stable</i>	2
E7	<i>Part-time worked are needed to complete the project</i>	-1
E8	<i>The difficulty in learning and using the selected programming language</i>	-1

Sumber: Periyasmay dan Ghode (2009)

*Environment Complexity Factor* (ECF) pada metode *Extended Use Case Point* (EUCP) tidak mengalami modifikasi dari metode *Use Case Point*. ECF diperoleh dari perkalian niali faktor (F1-F8) dengan masing-masing niali bobot kemudian dijumlahkan untuk mendapatkan jumlah yang disebut EF pada persamaan 2.8.

$$ECF = 1,4 + (-0,03 * EF) \quad (2.8)$$

### 2.6.7 Menghitung *Extended Use Case Point* dan *Estimasi Effort*

Langkah terakhir pada menghitung *Extended Use Case Point* adalah mengkalikan hasil perhitungan pada *Unadjusted Use Case Point* (UUCP) dengan 2.12.5 *Technical Complexity Factor* (TCF) dan *Environment Complexity Factor* (ECF) seperti persamaan 2.7.

$$EUCP = UUCP * TCF * ECF \quad (2.7)$$

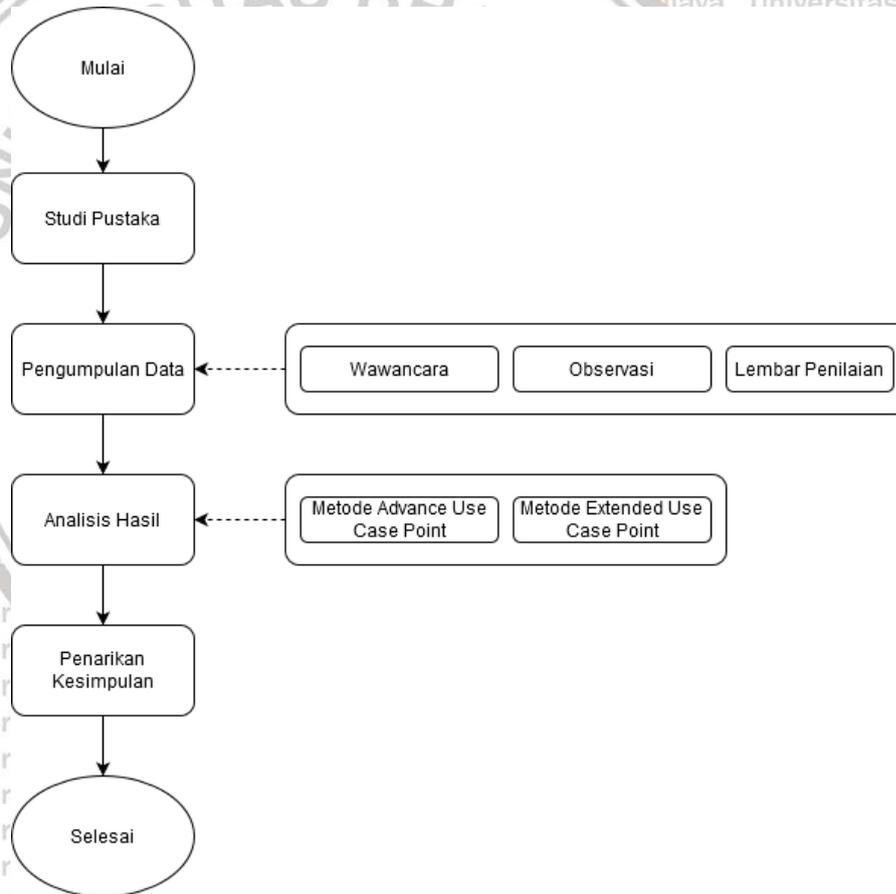
Hasil dari perhitungan EUCP selanjutnya dikalikan dengan niali *staff hour per Use Case* untuk mendapatkan nilai *hours of effort* seperti persamaan 2.8

$$Hours\ of\ effort = EUCP * 20 \quad (2.8)$$

## BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian menjelaskan tentang metodologi, Teknik dan langkah langkah yang digunakan untuk menyelesaikan masalah penelitian secara terarah, terstruktur, dan sistematis. Metodologi penelitian yang dilakukan dimulai dari identifikasi masalah, studi pustaka, penentuan jenis penelitian, penyusunan lembar penilaian, dan menyusun lembar penilaian uji validitasnya, jika valid langkah selanjutnya adalah menentukan responden, pengumpulan data berupa *Use Case diagram*, dan *Use Case scenario* dan lembar penilaian, keudian langkah mengolah data, perhitungan estimasi biaya, waktu, dan SDM menggunakan metode *Advance Use Case Point (AUCP)* dan *Extended Use Case Point (EUCP)*. Dan selanjutnya melakukan penjadwalan proyek, analisa hasil perbandingan estimasi biaya, waktu dan SDM dari metode yang sudah disebutkan diatas.



## 3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data penelitian dilakukan untuk memperoleh data dan informasi yang berkaitan dengan manajemen proyek yang dijalankan CV. Berbera Technology. Penelitian ini menggabungkan antara data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif merupakan kumpulan informasi deskriptif yang diperoleh dari wawancara dalam bentuk naratif. Data kuantitatif merupakan data yang berhubungan dengan nilai dalam bentuk angka yang dapat dianalisis atau diolah menggunakan Teknik perhitungan matematika atau statistika (Yaumi & Damopoli, 2014). Data kuantitatif diperoleh dari lembar penilaian yang diisi oleh manajer proyek dan sistem analisis awal yang selanjutnya diolah atau dianalisis menggunakan persamaan perhitungan matematika yang ada pada metode penilaian yang digunakan.

### 3.2.1 Wawancara

Pada penelitian ini, peneliti membutuhkan kesediaan dari manajer proyek yang menangani proyek pengembangan website PDAM Kabupateb Pasuruan melalui tanya jawab secara lisan dan bertatap muka. Wawancara dilakukan dengan mengajukan beberapa pertanyaan untuk menggali masalah yang dialami selama pengerjaan proyek pengembangan perangkat lunak.

Wawancara selanjutnya dilakukan dengan Teknik wawancara semi terstruktur yang menggunakan garis besar sebagai pedoman wawancara, namun pelaksanaannya lebih bebas daripada wawancara terstruktur (Sugiyono, 2011). Tujuan wawancara ini adalah untuk mengetahui gambaran sistem dan analisis kebutuhan fungsional sistem yang nantinya digunakan sebagai acuan dalam pembuatan *Use Case diagram* dan *Use Case scenario*.

### 3.2.2 Observasi

Observasi atau pengamatan merupakan salah satu cara yang digunakan untuk mempelajari suatu sistem, dilakukan dengan pengamatan langsung pada suatu kegiatan yang sedang dilakukan (Jogiyanto, 1989). Peneliti melakukan pengamatan sembari merasakan dalam objek yang diteliti. Peneliti berperan sebagai *user* yang dapat mengakses perangkat lunak sebagai *customer*, *vendor* maupun admin, sehingga peneliti mencoba langsung fungsi dan fitur didalam perangkat lunak sistem informasi PDAM Pasuruan. Pada observasi dokumen *Project Charter* bertujuan untuk memperoleh referensi dalam melengkapi pemodelan *Use Case*, WBS, dan timeline waktu yang dibutuhkan dalam pengembangan perangkat lunak.

### 3.2.3 Lembar Penilaian

Lembar penilaian pada penelitian ini digunakan untuk mengambil data yang diperlakukan dalam perhitungan *Environmental Complexity Factor* (ECF) dan *End-user Development Factor* untuk metode *Advance Use Case Point*, sedangkan untuk *Extended Use Case Point* dengan menggunakan *Technical Complexity Factors* (TCF) serta *Environmental Complexity Factor* (ECF).

Peneliti mengolah skor pada setiap lembar penelitian sesuai persamaan dari setiap metode pada metode *Advance Use Case Point*, skor pada setiap indikator dikalikan dengan bobot dari factor dan dijumlahkan menghasilkan nilai TF untuk lembar penilaian *Technical Complexity Factors* (TCF), nilai EF untuk lembar penilaian *Environmental Complexity Factor* (ECF), nilai EUD\_TF untuk lembar penilaian *End-user Development Factor* (EUD\_TCF) dan nilai EUD\_EF untuk lembar penilaian *End-user Development Factor* (EUD\_TCF).

### 3.3 Analisis dan Hasil

Pada tahap ini, peneliti melakukan analisis hasil perbandingan hasil estimasi biaya, waktu dan sumber data manusia dari metode *Advance Use Case Point* (AUCP) dan *Extended Use Case Point* (EUCP), dengan hasil estimasi dari pihak CV. Berbera Technology. Tujuan dari hasil analisis ini adalah untuk melihat kesenjangan pada setiap hasil, mengetahui factor-faktor yang mempengaruhi perbedaan setiap hasil, dan dampaknya bagi hasil yang diperoleh.

Manajer proyek yang mengembangkan perangkat lunak sistem informasi PDAM Pasuruan mengestimasi berdasarkan jumlah fitur, jenis platform yang dibutuhkan, dan perkiraan kesulitan fungsi pada sistem dengan mengingat pengalaman pada proyek sejenis sebelumnya, kemudian menentukan jumlah tim pengembang yang dapat mengerjakan proyek dan menentukan waktu dengan menjumlahkan perkiraan waktu pada masing-masing fitur apabila dikerjakan oleh sumber daya manusia. Maka kemungkinan dapat selesai tepat waktu.

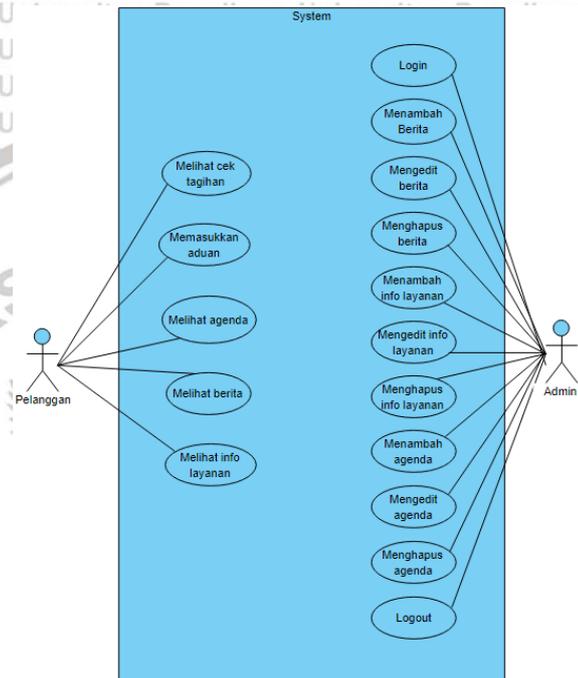
### 3.4 Kesimpulan

Tahap terakhir pada penelitian ini adalah penarikan kesimpulan dan saran. Kesimpulan diperoleh dari hasil pembahasan yang menjawab rumusan masalah dan memenuhi tujuan penelitian. Sedangkan saran berupa rekomendasi yang ditujukan kepada pihak CV. Berbera Technology untuk dapat dilakukan tindakan yang terstruktur dan langkah kedepan dalam upaya mencapai sasaran proyek yang lebih baik lagi, selain itu saran dapat berguna untuk penelitian selanjutnya.

## BAB 4 HASIL

### 4.1 Use Case Diagram

#### 4.1.1 Use Case Diagram Website Perusahaan Daerah Air Minum Kabupaten Pasuruan



Kemudian akan dijelaskan dan dideskripsikan setiap aktor yang terdapat pada Use Case Diagram seperti pada tabel 4.1 dibawah ini,

**Tabel 4.1 Deskripsi aktor Use Case diagram Website PDAM Pasuruan**

No	Aktor	Deskripsi
1	Pelanggan	Merupakan aktor yang dapat melakukan akses umum seperti melihat konten website, serta mengirim permintaan pemasangan baru pada PDAM, dan mengirimkan aduan.

2	Admin	Merupakan aktor yang dapat mengelola konten website serta dapat login dan logout.
---	-------	---

**Tabel 4.2 Deskripsi Use Case Diagram Website PDAM Pasuruan**

Nama Aktor	Nama Use Case	Deskripsi
Pelanggan	Melihat cek tagihan	Use Case ini menjelaskan tentang pelanggan dapat melihat tagihan pada bulan tersebut.
	Memasukkan aduan	Use Case ini menjelaskan tentang pelanggan dapat mengirimkan aduan permasalahan pada PDAM
	Melihat agenda PDAM	Use Case ini menjelaskan tentang pelanggan dapat melihat agenda apa saja yang akan dilakukan oleh pihak PDAM
	Melihat berita	Use Case ini menjelaskan tentang pelanggan yang dapat melihat konten berita PDAM
	Melihat info layanan	Use Case ini menjelaskan tentang pelanggan yang dapat melihat layanan apa saja yang terbaru pada PDAM
	Pemasangan baru	Use Case ini menjelaskan tentang pelanggan dapat melakukan permintaan pemasangan meteran baru PDAM
	Admin	Login
Menambah berita PDAM		Use Case ini menjelaskan bagaimana admin dapat menambahkan berita
Mengedit berita PDAM		Use Case ini menjelaskan bagaimana admin dapat mengedit berita pada website
Menghapus berita PDAM		Use Case ini menjelaskan bagaimana admin dapat menghapus berita pada website
Menambah info layanan PDAM		Use Case ini menjelaskan bagaimana admin dapat menambah info layanan pada website
Mengedit info layanan PDAM		Use Case ini menjelaskan bagaimana admin dapat mengedit info layanan pada website
Menghapus info layanan PDAM		Use Case ini menjelaskan bagaimana admin dapat menghapus info layanan pada website

Menambah agenda PDAM	Use Case ini menjelaskan bagaimana admin dapat menambah agenda pada website
Mengedit agenda PDAM	Use Case ini menjelaskan bagaimana admin dapat mengedit agenda pada website
Menghapus agenda PDAM	Use Case ini menjelaskan bagaimana admin dapat menghapus agenda pada website
Logout	Use Case ini menjelaskan bagaimana admin dapat keluar dari sistem

## 4.2 Use Case Scenario

Use Case Scenario akan terdapat penjelasan dari Use Case baik scenario utama maupun skenario alternatif yang terdiri dari actor, description, Use Case goal, precondition, main flow, alternative flows, post-condition.

Tabel 4.3 Use Case Scenario melihat cek tagihan

<b>Use Case Name:</b>	Melihat cek tagihan
<b>Created By:</b>	Bagus
<b>Date Created:</b>	25 September 2019
<b>Actor:</b>	Pengunjung
<b>Preconditions:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Komputer yang digunakan terhubung dengan internet</li> <li>2. Aktor sudah masuk kedalam website</li> </ol>
<b>Main Flow:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktor memilih menu cek tagihan</li> <li>2. Sistem menampilkan form cek tagihan</li> <li>3. Aktor memasukkan nomer saluran</li> <li>4. Aktor menekan tombol cek tagihan</li> <li>5. Sistem menampilkan tagihan yang harus dibayar oleh pelanggan</li> </ol>
<b>Alternative Flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3.a Nomor yang dimasukkan tidak sesuai</li> <li>3.b Sistem menampilkan pesan pemberitahuan</li> </ol>
<b>Postconditions:</b>	Jumlah tagihan berhasil ditampilkan diwebsite

Tabel 4.4 Use Case scenario memasukkan aduan

<b>Use Case Name:</b>	Memasukkan aduan
<b>Created By:</b>	Bagus
<b>Date Created:</b>	25 September 2019
<b>Actor:</b>	Pengunjung

<b>Preconditions:</b>	1. Komputer yang digunakan terhubung dengan internet 2. Aktor sudah masuk kedalam website
<b>Main Flow:</b>	1. Aktor memilih menu Pengaduan 2. Sistem menampilkan pop-up menu median pengaduan 3. Aktor memilih media pengaduan 4. Sistem menampilkan form aduan 5. Aktor mengisi form aduan 6. Aktor menekan tombol Laport Pengaduan 7. Sistem menampilkan pop-up pengaduan berhasil dikirim 8. Pengunjung menekan tombol Ok
<b>Alternative Flows:</b>	-
<b>Postconditions:</b>	Sistem menampilkan pesan aduan berhasil dikirim

Tabel 4.5 Use Case scenario melihat agenda

<b>Use Case Name:</b>	Melihat Agenda
<b>Created By:</b>	Bagus
<b>Date Created:</b>	25 September 2019
<b>Actor:</b>	Pengunjung
<b>Preconditions:</b>	1. Komputer yang digunakan terhubung dengan internet 2. Aktor sudah masuk kedalam website
<b>Main Flow:</b>	1. Aktor memilih menu Agenda 2. Sistem menampilkan daftar agenda 3. Aktor memilih daftar agenda yang diinginkan 4. Sistem menampilkan detail agenda
<b>Alternative Flows:</b>	-
<b>Postconditions:</b>	Sistem menampilkan Agenda

Tabel 4. 6 Use Case scenario melihat berita

<b>Use Case Name:</b>	Melihat Berita
<b>Created By:</b>	Bagus
<b>Date Created:</b>	25 September 2019
<b>Actor:</b>	Pengunjung
<b>Preconditions:</b>	1. Komputer yang digunakan terhubung dengan internet 2. Aktor sudah masuk kedalam website
<b>Main Flow:</b>	1. Aktor memilih menu Berita

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Sistem menampilkan daftar berita yang tersedia</li> <li>3. Aktor memilih daftar agenda yang diinginkan</li> <li>4. Sistem menampilkan detail berita</li> </ol>
<b>Alternative Flows:</b>	-
<b>Postconditions:</b>	Sistem menampilkan berita

**Tabel 4. 7 Use Case scenario melihat info layanan**

<b>Use Case Name:</b>	Melihat info layanan
<b>Created By:</b>	Bagus
<b>Date Created:</b>	25 September 2019

<b>Actor:</b>	Pengunjung
<b>Preconditions:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Komputer yang digunakan terhubung dengan internet</li> <li>2. Aktor sudah masuk kedalam website</li> </ol>
<b>Main Flow:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktor memilih menu info layanan</li> <li>2. Sistem menampilkan daftar info layanan yang tersedia</li> <li>3. Aktor memilih daftar info layanan yang diinginkan</li> <li>4. Sistem menampilkan detail info layanan</li> </ol>
<b>Alternative Flows:</b>	-
<b>Postconditions:</b>	Sistem menampilkan info layanan

**Tabel 4.8 Use Case scenario pasang baru**

<b>Use Case Name:</b>	Pasang Baru
<b>Created By:</b>	Bagus
<b>Date Created:</b>	25 September 2019

<b>Actor:</b>	Pengunjung
<b>Preconditions:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Komputer yang digunakan terhubung dengan internet</li> <li>2. Aktor sudah masuk kedalam website</li> </ol>
<b>Main Flow:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktor memilih menu pasang baru</li> <li>2. Sistem menampilkan form data</li> <li>3. Aktor mengisi form data</li> <li>4. Aktor memilih ajukan pemasangan</li> <li>5. Sistem menampilkan permintaan pemasangan berhasil</li> </ol>
<b>Alternative Flows:</b>	-
<b>Postconditions:</b>	Sistem menampilkan pasang baru segera dikonfirmasi

Tabel 4.9 Use Case Scenario Login

<b>Use Case Name:</b>	Login
<b>Created By:</b>	Bagus
<b>Date Created:</b>	25 September 2019
<b>Actor:</b>	Admin
<b>Preconditions:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Komputer yang digunakan terhubung dengan internet</li> <li>2. Aktor belum masuk ke <i>system</i></li> <li>3. Aktor mengakses halaman login</li> </ol>
<b>Main Flow:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem menampilkkan form untuk melakukan login</li> <li>2. Altor memasukkan data ke dalam form</li> <li>3. Aktor memilih tombol login</li> <li>4. Sistem melakukan verifikasi</li> <li>5. Sistem membuat <i>session</i> baru</li> <li>6. Sistem menampilkan halaman admin</li> </ol>
<b>Alternative Flows:</b>	<p><b>5.a: Data yang dimasukkan tidak sesuai</b></p> <p><b>5.a.1: Sistem menampilkan pesan pemberitahuan</b></p>
<b>Postconditions:</b>	Aktor berhasil masuk kedalam sistem pada halaman admin

Tabel 4.10 Use Case Scenario Menambah Berita

<b>Use Case Name:</b>	Menambah berita
<b>Created By:</b>	Bagus
<b>Date Created:</b>	25 September 2019
<b>Actor:</b>	Admin
<b>Preconditions:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Komputer yang digunakan terhubung dengan internet</li> <li>2. Aktor sudah masuk kedalam sistem</li> </ol>
<b>Main Flow:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktor memilih menu tambah berita</li> <li>2. Sistem menampilkan form untuk melakukan tambah berita</li> <li>3. Aktor memasukkan data kedalam form</li> <li>4. Sistem melakukan penyimpanan pada data yang sudah dimasukkan</li> <li>5. Sistem menampilkan berita pada halaman berita</li> </ol>
<b>Alternative Flows:</b>	<p><b>4.a: Data yang dimasukkan tidak sesuai</b></p> <p><b>4.a.1: Sistem menampilkan pesan pemberitahuan</b></p>
<b>Postconditions:</b>	Berita berhasil ditambah dan ditampilkan diwebsite

Tabel 4.11 Use Case Scenario Menegedit Berita

<b>Use Case Name:</b>	Mengedit berita
<b>Created By:</b>	Bagus
<b>Date Created:</b>	25 September 2019
<b>Actor:</b>	Admin
<b>Preconditions:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Komputer yang digunakan terhubung dengan internet</li> <li>2. Aktor sudah masuk kedalam sistem</li> </ol>
<b>Main Flow:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktor memilih menu edit berita</li> <li>2. Sistem menampilkan form untuk melakukan edit berita</li> <li>3. Aktor memasukkan data kedalam form</li> <li>4. Sistem melakukan penyimpanan pada data yang sudah dimasukkan</li> <li>5. Sistem menampilkan berita yang telah diedit pada halaman berita</li> </ol>
<b>Alternative Flows:</b>	<p>4.a: Data yang dimasukkan tidak sesuai</p> <p>4.a.1: Sistem menampilkan pesan pemberitahuan</p>
<b>Postconditions:</b>	Berita berhasil diedit dan ditampilkan diwebsite

Tabel 4.12 Use Case Scenario Menghapus Berita

<b>Use Case Name:</b>	Menghapus berita
<b>Created By:</b>	Bagus
<b>Date Created:</b>	25 September 2019
<b>Actor:</b>	Admin
<b>Preconditions:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Komputer yang digunakan terhubung dengan internet</li> <li>2. Aktor sudah masuk kedalam sistem</li> </ol>
<b>Main Flow:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktor memilih menu hapus berita</li> <li>2. Aktor memilih daftar berita yang akan dihapus</li> <li>3. Aktor menekan tombol hapus berita</li> <li>4. Sistem menampilkan pop-up berita yakin dihapus</li> <li>5. Aktor menekan hapus berita</li> </ol>
<b>Alternative Flows:</b>	-
<b>Postconditions:</b>	Berita berhasil dihapus

Tabel 4.13 Use Case Scenario Menambah Info Layanan

<b>Use Case Name:</b>	Menambah info layanan
-----------------------	-----------------------

<b>Created By:</b>	Bagus
<b>Date Created:</b>	25 September 2019
<b>Actor:</b>	Admin
<b>Preconditions:</b>	1. Komputer yang digunakan terhubung dengan internet 2. Aktor sudah masuk kedalam sistem
<b>Main Flow:</b>	1. Aktor memilih menu tambah info layanan 2. Sistem menampilkan form untuk melakukan tambah info layanan 3. Aktor memasukkan data kedalam form 4. Sistem melakukan penyimpanan pada data yang sudah dimasukkan 5. Sistem menampilkan info layanan pada halaman berita
<b>Alternative Flows:</b>	4.a: Data yang dimasukkan tidak sesuai 4.a.1: Sistem menampilkan pesan pemberitahuan
<b>Postconditions:</b>	Info layanan berhasil ditambah dan ditampilkan diwebsite

Tabel 4.14 Use Case Scenario Mengedit Info Layanan

<b>Use Case Name:</b>	Mengedit info layanan
<b>Created By:</b>	Bagus
<b>Date Created:</b>	25 September 2019
<b>Actor:</b>	Admin
<b>Preconditions:</b>	1. Komputer yang digunakan terhubung dengan internet 2. Aktor sudah masuk kedalam sistem
<b>Main Flow:</b>	1. Aktor memilih menu edit info layanan 2. Sistem menampilkan form untuk melakukan edit info layanan 3. Aktor memasukkan data kedalam form 4. Sistem melakukan penyimpanan pada data yang sudah dimasukkan 5. Sistem menampilkan berita yang telah diedit pada halaman berita
<b>Alternative Flows:</b>	4.a: Data yang dimasukkan tidak sesuai 4.a.1: Sistem menampilkan pesan pemberitahuan
<b>Postconditions:</b>	info layanan berhasil diedit dan ditampilkan diwebsite

Tabel 4.15 Use Case Scenario Menghapus Info Layanan

<b>Use Case Name:</b>	Menghapus info layanan
<b>Created By:</b>	Bagus
<b>Date Created:</b>	25 September 2019
<b>Actor:</b>	Admin
<b>Preconditions:</b>	1. Komputer yang digunakan terhubung dengan internet 2. Aktor sudah masuk kedalam sistem
<b>Main Flow:</b>	1. Aktor memilih menu hapus info layanan 2. Aktor memilih daftar info layanan yang akan dihapus 3. Aktor menekan tombol hapus 4. Sistem menampilkan pop-up berita yakin dihapus 5. Aktor menekan hapus berita
<b>Alternative Flows:</b>	-
<b>Postconditions:</b>	Info layanan berhasil dihapus

Tabel 4.16 Use Case Scenario Menambah Agenda

<b>Use Case Name:</b>	Menambah agenda
<b>Created By:</b>	Bagus
<b>Date Created:</b>	25 September 2019
<b>Actor:</b>	Admin
<b>Preconditions:</b>	1. Komputer yang digunakan terhubung dengan internet 2. Aktor sudah masuk kedalam sistem
<b>Main Flow:</b>	1. Aktor memilih menu tambah agenda 2. Sistem menampilkan form untuk melakukan tambah agenda 3. Aktor memasukkan data kedalam form 4. Sistem melakukan penyimpanan pada data yang sudah dimasukkan 5. Sistem menampilkan agenda pada halaman berita
<b>Alternative Flows:</b>	4.a: Data yang dimasukkan tidak sesuai 4.a.1: Sistem menampilkan pesan pemberitahuan
<b>Postconditions:</b>	Agenda berhasil ditambah dan ditampilkan diwebsite

Tabel 4.17 Use Case Scenario Mengedit Agenda

<b>Use Case Name:</b>	Mengedit agenda
<b>Created By:</b>	Bagus
<b>Date Created:</b>	25 September 2019

<b>Actor:</b>	Admin
<b>Preconditions:</b>	1. Komputer yang digunakan terhubung dengan internet 2. Aktor sudah masuk kedalam sistem
<b>Main Flow:</b>	1. Aktor memilih menu edit agenda 2. Sistem menampilkan form untuk melakukan agenda 3. Aktor memasukkan data kedalam form 4. Sistem melakukan penyimpanan pada data yang sudah dimasukkan 5. Sistem menampilkan agenda pada halaman website
<b>Alternative Flows:</b>	4.a: Data yang dimasukkan tidak sesuai 4.a.1: Sistem menampilkan pesan pemberitahuan
<b>Postconditions:</b>	Agenda berhasil ditambah dan ditampilkan diwebsite

**Tabel 4.18 Use Case Scenario Menghapus Agenda**

<b>Use Case Name:</b>	Menghapus agenda
<b>Created By:</b>	Bagus
<b>Date Created:</b>	25 September 2019

<b>Actor:</b>	Admin
<b>Preconditions:</b>	1. Komputer yang digunakan terhubung dengan internet 2. Aktor sudah masuk kedalam sistem
<b>Main Flow:</b>	1. Aktor memilih menu hapus agenda 2. Aktor memilih daftar agenda yang akan dihapus 3. Aktor menekan tombol hapus 4. Sistem menampilkan pop-up berita yakin dihapus 5. Aktor menekan hapus agenda
<b>Alternative Flows:</b>	-
<b>Postconditions:</b>	Agenda berhasil dihapus

**Tabel 4.19 Use Case Scenario Logout**

<b>Use Case Name:</b>	Logout
<b>Created By:</b>	Bagus
<b>Date Created:</b>	25 September 2019

<b>Actor:</b>	Admin
<b>Preconditions:</b>	1. Komputer yang digunakan terhubung dengan internet 2. Aktor sudah masuk kedalam sistem
<b>Main Flow:</b>	1. Aktor memilih tombol logout

	2. Sistem menghapus session
<b>Alternative Flows:</b>	-
<b>Postconditions:</b>	Aktor berhasil keluar dari sistem

### 4.3 Lembar Penilaian ECF dan TCF

Tujuan pengambilan data tersebut untuk penelitian ini ialah untuk pengumpulan data yang nantinya digunakan sebagai perhitungan estimasi biaya pengembangan website PDAM menggunakan metode *Advance Use Case Point* dan *Extended Use Case Point*. data yang didapat dari kegiatan ini ialah berupa bobot nilai pengaruh faktor-faktor lingkungan dan faktor-faktor teknis pada saat pengembangan perangkat lunak dilaksanakan.

Hasil lembar penilaian pada dua metode ini berupa perhitungan nilai *Technical Complexity Factor* dan *Environment Complexity Factor*.

**Tabel 4.20 Hasil Skor *Technical Factor***

<i>Technical Factors</i>		Bobot	Nilai	Score(Bobot*Nilai)
T1	Sistem Terdistribusi	2	1	2
T2	Tujuan Performa Sistem untuk respon	1	5	5
T3	Efisiensi Pengguna Akhir	1	5	5
T4	Pemrosesan Internal Yang Kompleks	1	3	3
T5	Penggunaan Ulang Kode	1	4	4
T6	Kemudahan Instalasi	0.5	3	1,5
T7	Kemudahan Penggunaan	0.5	2	1
T8	Dukungan Antar Platform	2	4	8
T9	Kemudahan Terhadap Perubahan	1	5	5
T10	Tingkat Konkruensi	1	2	2
T11	Layanan Keamanan Khusus	1	2	2
T12	Ketergantungan Pada Kode Pihak Ketiga	1	3	3
T13	Pelatihan Pengguna	1	3	3
<b>Total TCF</b>				<b>44.5</b>
<b>TCF = 0.6 + (0.01 × TF)</b>				<b>0.6 + (0.01 × 44.5)</b>

	1.045
--	-------

**Tabel 4.21 Hasil Skor Environment Factors**

Environment Factors		Bobot	Nilai	Score(Bobot*Nilai)
E1	Familiaritas terhadap proyek dan metode pengembangannya	1.5	4	6
E2	Pengalaman terhadap aplikasi	0.5	2	1
E3	Pengalaman terhadap pendekatan berorientasi objek	1	1	1
E4	Kemampuan analisis	0.5	3	1,5
E5	Motivasi	1	3	3
E6	Kebutuhan yang stabil	2	2	4
E7	Pekerja paruh waktu	-1	2	-2
E8	Tingkat kesulitan bahasa pemrograman	-1	1	-1
<b>Total ECF</b>				<b>13.5</b>
<b>ECF = 1,4 + (-0,03 * EFactor)</b>				<b>1,4 + (-0,03 * 13.5) = 0.995</b>

Dari tabel diatas diketahui bahwasanya hasil dari lembar penilaian TCF dan ECF adalah 1.045 dan 0.995.

#### 4.4 Analisis Penghitungan CV. Berbera Technology Malang

CV. Berbera Technology Malang dapat menentukan perkiraan waktu dan jumlah developer yang dibutuhkan dalam pengembangan website PDAM Pasuruan. Untuk waktu sistem analisis memperkirakan waktu yang dibutuhkan berdasarkan fitur dan fungsi perangkat lunak.

Dalam wawancara yang dilakukan dengan project manager pengembangan website diperoleh beberapa informasi sebagai berikut:

1. Pengembangan website PDAM dikerjakan selama 25 hari.
2. Pengembangan website ini terdiri dari

Project Manager & Tester : Tanjung Yukko

Designer : Arif Alhana

Programmer : Dika Rozqi dan Reynaldo Alfa

Deskripsi tugas untuk masing masing anggota tim yaitu:

- a. Project Manager, bertugas untuk menganalisa requirement,

mengelola pekerjaan (task), melakukan pengawasan terhadap seluruh pekerjaan anggota tim, melaporkan progress pekerjaan pada atasan dan client.

b. Designer, bertugas mendesain user interface sistem pelaporan gratifikasi online.

c. Programmer, bertugas melakukan pengembangan front-end dan back-end sistem.

3. Biaya yang dibutuhkan untuk pengembangan website PDAM Kabupaten Pasuruan yaitu Rp. 65.000.000,00.

## 4.5 Analisis Perhitungan *Advance Use Case Point*

Perhitungan estimasi *effort* menggunakan metode *Advance Use Case Point* pada masing-masing aktifitas pengembangan perangkat lunak, serta *Use Case* diagram dan *Use Case* scenario yang dimodelkan sebelumnya akan digunakan untuk menganalisa perhitungan biaya, waktu dan SDM pada website PDAM Pasuruan. Hasil dari Analisa akan dikonversikan ke dalam *Hours of effort* untuk menghitung total biaya, waktu dan sumber daya manusiayang dibutuhkan untuk melakukan pengembangana perangkat lunak.

### 4.5.1 Perhitungan *Unadjusted Use Case Point*

Nilai *Unadjusted Use Case Point* diperoleh dari penjumlahan hasil perhitungan nilai *Unadjusted Actor Weight* (UAW) dan nilai *Unadjusted Use Case Point*.

#### 4.5.1.1 Perhitungan *Unadjusted Actor Weight*

Tujuan dari Perhitungan *Unadjusted Actor Weight* (UAW) untuk mengetahui bobot dari masing-masing tipe aktor yang berinteraksi dengan sistem. Aktor *simple*, apabila aktor mempresentasikan sistem lain yang berinteraksi dengn API (*Application Programming Interface*). Aktor *Average*, apabila actor merepresentasikan sistem lain yang berinteraksi dengan sistem melalui protocol seperti TCP/IP, HTTP, atau SOAP dan manusia yang berinteraksi dengan sistem *command line*. Aktor *complex*, apabila aktor oereoesentasikan manusa yang berinteraksi dengan sistem melalui *Graphical User Interface* (GUI) atau halaman web.

Berdasarkan identifikasi aktor yang diperoleh, digunakan 2 aktor yaitu aktor primer terdiri dari admin dan pengunjung, dan aktor sekunder yaitu *whattaps* sebagai penyedia perantara chat antara kostymer dan admin melalui API *javascript*.

**Tabel 4.22 Klasifikasi Aktor pada Sistem dengan AUCP**

Nama Aktor		Deskripsi	Tipe
1.	Pengunjung	Melakukan pemasangan baru saluran air PDAM, pengaduan, melihat agenda, acara, pengumuman pada halaman web	<i>Complex</i>
2.	Admin	Mengelola berita, agenda, pengaduan, info layanan, pemasangan baru,	<i>Complex</i>
3.	Whatapps	Memfasilitasi percakapan langsung antara pelanggan dengan admin melalui API <i>Javascript</i>	<i>Simple</i>

Hasil klasifikasi aktor dari Website PDAM Pasuruan, kemudian digunakan untuk menghitung nilai total Unadjusted Actor Weight (UAW) dengan mengkalikan jumlah aktor, yang ditunjukkan pada tabel 4.23.

**Tabel 4.23 Unajusted Actor Weight**

Tipe	Bobot	Jumlah Aktor	Bobot x Jumlah Aktor
<i>Simple</i>	1	1	1
<i>Average</i>	2	0	0
<i>Complex</i>	3	2	6
<b>Total UAW</b>			<b>7</b>

#### 4.5.1.2 Perhitungan *Unadjusted Use Case Weigth*

Tujuan dari *Unadjusted Use Case Weigth* (UUCW) untuk mengetahui bobot kompleksitas dari setiap *Use Case scenario*. Bobot kompleksitas suatu *Use Case*. Setiap *Use Case Scenario* akan diidentifikasi untuk dikelompokan menjadi 8 tingkatan pembobotan *Use Case weight* berdasarkan berapa banyak transaksi yang ada dalam setiap *Use Case scenario*.

Penulis menentukan beberap kriteria untuk menentukan sebuah transaksi:

1. Transaksi dalam *Use Case* merupakan bagian terkecil dari sebuah aktivitas yang berasal dari sudut pandang aktor (Diev, 2006).

2. Dalam satu transaksi yang ada, aktor dapat melakukan satu atau lebih dari satu langkah (tindakan) yang dijadikan masukan untuk sistem sampai sistem bereaksi dan dapat mengembalikan hasilnya kepada aktor (Jacobson, 1992).
3. Semua skenario pengecualian (exception) yang ada dalam *Use Case* dianggap satu transaksi, dengan menganggap sebuah *framework* sudah dirancang untuk menangani semua jenis pengecualian (exception) tersebut (Kasyap, 2014).
4. Transaksi yang dapat dihitung mencakup transaksi dalam *main success scenario* beserta dalam *extension* (Nassif *et al*, 2010).
5. Transaksi yang terlalu sederhana dapat diabaikan, seperti memasukkan nama pengguna, atau nama yang ditampilkan di layar (Kashyap *et al*, 2014).

Berikut analisis jumlah transaksi pada setiap *Use Case* dari website PDAM yang ditampilkan pada Tabel 4.24 sampai 4.38.

**Tabel 4.24 Use Case Melihat Cek Tagihan**

<p><b>Transaksi 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktor memilih menu cek tagihan</li> <li>2. Sistem menampilkan form cek tagihan</li> <li>3. Aktor memasukkan nomer saluran</li> <li>4. Aktor menekan tombol cek tagihan</li> <li>5. Sistem menampilkan tagihan yang harus dibayar oleh pelanggan</li> </ol>
<p><b>Transaksi 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.a Nomor yang dimasukkan tidak sesuai</li> <li>3.b Sistem menampilkan pesan pemberitahuan</li> </ol>
<p><b>Total Transaksi: 2</b></p>
<p><b>Kategori: Simple</b></p>

**Tabel 4.25 Use Case Masukkan aduan**

<p><b>Transaksi 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktor memilih menu Pengaduan</li> <li>2. Sistem menampilkan pop-up menu median pengaduan</li> <li>3. Aktor memilih media pengaduan</li> <li>4. Sistem menampilkan form aduan</li> </ol>
---

<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Aktor mengisi form aduan</li> <li>6. Aktor menekan tombol Laport Pengaduan</li> <li>7. Sistem menampilkan pop-up pengaduan berhasil dikirim</li> <li>8. Pengunjung menekan tombol Ok</li> </ol>
<b>Total Transaksi: 1</b>
<b>Kategori: Simple</b>

**Tabel 4.26 Use Case Melihat Agenda**

<b>Transaksi 1</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktor memilih menu Agenda</li> <li>2. Sistem menampilkan daftar agenda</li> <li>3. Aktor memilih daftar agenda yang diinginkan</li> <li>4. Sistem menampilkan detail agenda</li> </ol>
<b>Total Transaksi: 1</b>
<b>Kategori: Simple</b>

**Tabel 4.27 Use Case Melihat Berita**

<b>Transaksi 1</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktor memilih menu Berita</li> <li>2. Sistem menampilkan daftar berita yang tersedia</li> <li>3. Aktor memilih daftar agenda yang diinginkan</li> <li>4. Sistem menampilkan detail berita</li> </ol>
<b>Total Transaksi: 1</b>
<b>Kategori: Simple</b>

**Tabel 4.28 Use Case Info Layanan**

<b>Transaksi 1</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktor memilih menu info layanan</li> <li>2. Sistem menampilkan daftar info layanan yang tersedia</li> <li>3. Aktor memilih daftar info layanan yang diinginkan</li> <li>4. Sistem menampilkan detail info layanan</li> </ol>
<b>Total Transaksi: 1</b>
<b>Kategori: Simple</b>

**Tabel 4.29 Use Case Pasang Baru**

<p><b>Transaksi 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktor memilih menu pasang baru</li> <li>2. Sistem menampilkan form data</li> <li>3. Aktor mengisi form data</li> <li>4. Aktor memilih ajukan pemasangan</li> <li>5. Sistem menampilkan permintaan pemasangan berhasil</li> </ol>
<p><b>Total Transaksi: 1</b></p>
<p><b>Kategori: Simple</b></p>

**Tabel 4.30 Use Case Login**

<p><b>Transaksi 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem menampilkan form untuk melakukan login</li> <li>2. Aktor memasukkan data ke dalam form</li> <li>3. Aktor memilih tombol login</li> <li>4. Sistem melakukan verifikasi</li> <li>5. Sistem membuat <i>session</i> baru</li> <li>6. Sistem menampilkan halaman admin</li> </ol>
<p><b>Transaksi 2</b></p> <p>5.a: Data yang dimasukkan tidak sesuai</p> <p>5.a.1: Sistem menampilkan pesan pemberitahuan</p>
<p><b>Total Transaksi: 2</b></p>
<p><b>Kategori: Simple</b></p>

**Tabel 4.31 Use Case Menambah Berita**

<p><b>Transaksi 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktor memilih menu tambah berita</li> <li>2. Sistem menampilkan form untuk melakukan tambah berita</li> <li>3. Aktor memasukkan data kedalam form</li> <li>4. Sistem melakukan penyimpanan pada data yang sudah dimasukkan</li> <li>5. Sistem menampilkan berita pada halaman berita</li> </ol>
<p><b>Transaksi 2</b></p> <p>4.a: Data yang dimasukkan tidak sesuai</p>

4.a.1: Sistem menampilkan pesan pemberitahuan
<b>Total Transaksi: 2</b>
<b>Kategori: Simple</b>

**Tabel 4.32 Use Case Mengedit Berita**

<p><b>Transaksi 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktor memilih menu edit berita</li> <li>2. Sistem menampilkan form untuk melakukan edit berita</li> <li>3. Aktor memasukkan data kedalam form</li> <li>4. Sistem melakukan penyimpanan pada data yang sudah dimasukkan</li> <li>5. Sistem menampilkan berita yang telah diedit pada halaman berita</li> </ol> <p><b>Transaksi 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.a: Data yang dimasukkan tidak sesuai</li> <li>4.a.1: Sistem menampilkan pesan pemberitahuan</li> </ol>
<b>Total Transaksi: 2</b>
<b>Kategori: Simple</b>

**Tabel 4.33 Use Case Menghapus Berita**

<p><b>Transaksi 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktor memilih menu hapus berita</li> <li>2. Aktor memilih daftar berita yang akan dihapus</li> <li>3. Aktor menekan tombol hapus berita</li> <li>4. Sistem menampilkan pop-up berita yakin dihapus</li> <li>5. Aktor menekan hapus berita</li> </ol>
<b>Total Transaksi: 1</b>
<b>Kategori: Simple</b>

**Tabel 4.34 Use Case Menambah Info Layanan**

<p><b>Transaksi 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktor memilih menu tambah info layanan</li> <li>2. Sistem menampilkan form untuk melakukan tambah info layanan</li> <li>3. Aktor memasukkan data kedalam form</li> <li>4. Sistem melakukan penyimpanan pada data yang sudah dimasukkan</li> <li>5. Sistem menampilkan info layanan pada halaman berita</li> </ol>
---

<p><b>Transaksi 2</b></p> <p>4.a: Data yang dimasukkan tidak sesuai</p> <p>4.a.1: Sistem menampilkan pesan pemberitahuan</p>
<p><b>Total Transaksi: 2</b></p>
<p><b>Kategori: Simple</b></p>

**Tabel 4.35 Use Case Mengedit Info Layanan**

<p><b>Transaksi 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktor memilih menu edit info layanan</li> <li>2. Sistem menampilkan form untuk melakukan edit info layanan</li> <li>3. Aktor memasukkan data kedalam form</li> <li>4. Sistem melakukan penyimpanan pada data yang sudah dimasukkan</li> <li>5. Sistem menampilkan berita yang telah diedit pada halaman berita</li> </ol>
<p><b>Transaksi 2</b></p> <p>4.a: Data yang dimasukkan tidak sesuai</p> <p>4.a.1: Sistem menampilkan pesan pemberitahuan</p>
<p><b>Total Transaksi: 2</b></p>
<p><b>Kategori: Simple</b></p>

**Tabel 4.34 Use Case Menghapus Info Layanan**

<p><b>Transaksi 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktor memilih menu hapus info layanan</li> <li>2. Aktor memilih daftar info layanan yang akan dihapus</li> <li>3. Aktor menekan tombol hapus</li> <li>4. Sistem menampilkan pop-up berita yakin dihapus</li> <li>5. Aktor menekan hapus berita</li> </ol>
<p><b>Total Transaksi: 1</b></p>
<p><b>Kategori: Simple</b></p>

**Tabel 4.36 Use Case Menambah Agenda**

<p><b>Transaksi 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktor memilih menu tambah agenda</li> <li>2. Sistem menampilkan form untuk melakukan tambah agenda</li> <li>3. Aktor memasukkan data kedalam form</li> </ol>
--

<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Sistem melakukan penyimpanan pada data yang sudah dimasukkan</li> <li>5. Sistem menampilkan agenda pada halaman berita</li> </ol>
<b>Transaksi 2</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>4.a: Data yang dimasukkan tidak sesuai</li> <li>4.a.1: Sistem menampilkan pesan pemberitahuan</li> </ol>
<b>Total Transaksi: 2</b>
<b>Kategori: Simple</b>

**Tabel 4.37 Use Case Mengedit Agenda**

<b>Transaksi 1</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktor memilih menu edit agenda</li> <li>2. Sistem menampilkan form untuk melakukan agenda</li> <li>3. Aktor memasukkan data kedalam form</li> <li>4. Sistem melakukan penyimpanan pada data yang sudah dimasukkan</li> <li>5. Sistem menampilkan agenda pada halaman website</li> </ol>
<b>Transaksi 2</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>4.a: Data yang dimasukkan tidak sesuai</li> <li>4.a.1: Sistem menampilkan pesan pemberitahuan</li> </ol>
<b>Total Transaksi: 2</b>
<b>Kategori: Simple</b>

**Tabel 4.38 Use Case Logout**

<b>Transaksi 1</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktor memilih tombol logout</li> <li>2. Sistem menghapus session</li> </ol>
<b>Total Transaksi: 1</b>
<b>Kategori: Simple</b>

Hasil analisis jumlah transaksi dan kategori *Use Case* pada setiap *Use Case* dari Website PDAM Kabupaten Pasuruan, kemudian menghitung total nilai *Unadjusted Use Case Weigth* dengan cara mengkalikan jumlah *Use Case* pada setiap kategori dengan jumlah bobot pada masing-masing kategori *Use Case*, ditunjukkan pada Tabel 4.39.

Tabel 4.39 Perhitungan Unadjusted Use Case Weigth dengan AUCP

Tipe	Bobot	Jumlah Use Case	Bobot x Jumlah Use Case
Simple	5	17	85
Average	10	0	0
Complex	15	0	0
TOTAL UUCW			85

Setelah mengetahui UAW dan UUCW, kemudian kita gunakan untuk menghitung nilai *Unajusted Use Case Point*. Nilai *Unajusted Use Case Point*

$$UUCP = UAW + UUCW$$

$$= 7 + 85 = 93$$

Dari perhitungan diatas dapat diketahui bahwa hasil nilai dari Unajusted Use Case Point adalah 93.

#### 4.5.2 Perhitungan End-User Development Factor

##### 4.5.2.1 End-User Development Technical Complexity Factor

End-User Development Technical Complexity Factor (EUD\_TCF) dibuat untuk mewakili dampak persyaratan penambahan fitur End User Development pada faktor teknis dalam pengembangan perangkat lunak terhadap *Effort* untuk menyelesaikan proyek.

Analisis tersebut memberikan nilali setiap faktor teknis pada wilayah end-user development, dan hasilnya akan dikalikan dengan bobot pada masing-masing faktor. Selama proses pengisian lembar penilaian, peneliti mendampingi sistem, kemudian melakukan konfirmasi ulang setiap jawaban yang diberikan. Tabel perhitungan EUD\_TCF ditunjukkan pada tabel 4.40 dan 4.41.

Tabel 4.40 Hasil Perhitungan End-User Development TCF dengan AUCP

End-User Development TCF	Bobot	Skor(0-5)	B * Skor
1. <i>Creating throw away codes</i>	0,5	1	0.5
2. <i>Creating reusable codes</i>	1,2	1	1.2
3. <i>Sharing reusable code</i>	1,4	1	1.4
4. <i>Easy and understbandable code</i>	1	0	1

5.	Security features in code for more control by end user	1,3	1	1.3
6.	Authentication features	1,12	1	1.12
7.	Inbuilt feedback about the correctness	1,3	0	0
8.	Testable code	1,2	1	1.2
9.	Tools for analyzing by debugging	1,4	0	0
10.	Error detection tools	1,2	0	0
11.	Online help availability	1,3	1	1.3
12.	Self-efficacy	1,11	1	1.11
13.	Perceived ease of use	1,2	1	1.2
14.	Perceived usefulness	1	0	0
15.	Flexible code	1,2	1	1.2
16.	Scability features	1,25	0	0
17.	Ease of maintenance	1,2	1	1.2
<b>Total EUD_TF</b>				<b>13.73</b>
<b>EUD_TCF = 0,6 + (0,01 * EUD_TF)</b>				<b>0,6 + (0,01 * 13,37) = 0,733</b>

#### 4.5.2.2 End-User Environmental Complexity Factor

End User Development Environmental Complexity Factor (EUD\_ECF) terdiri dari 8 faktor. Setiap faktor memiliki nilai 0 atau 1, diaman 0 berarti fitur digunakan dan jika 1 maka fitur tidak perlukan

**Tabel 4.41 Hasil Perhitungan End-User Environmental Complexity Factor**

	Technical Faktor	Bobot	Skor(0-5)	B * Skor
T1	Familiar with objectory	1,4	1	1,4
T2	Stable requiremennt	0,25	1	0,25

T3	<i>Analyst capability</i>	1,2	0	0
T4	<i>Application experience</i>	1,25	0	0
T5	<i>Object-oriented experience</i>	1,12	1	1,12
T6	<i>Motivation</i>	1,2	1	1,2
T7	<i>Difficult programming language</i>	1,02	1	1,02
T8	<i>Part time worker</i>	1,12	1	1,12
<b>Total EUD_ECF</b>				<b>6.11</b>
<b>EUD_ECF = 1,4 + (0,03 * EUD_EF)</b>				<b>1,4 + (0,03 * 6.11)</b> <b>= 1,583</b>

#### 4.5.3 Perhitungan Use Case Point

Nilai *Use Case Point* (UCP) didapatkan dari perkalian antara *Unadjusted Use Case Point*, *Enviromental Complexity Factor* (ECF) dan *Technical Complexity Factor* (TCF).

$$\begin{aligned}
 \text{UCP} &= \text{UUCP} * \text{TCF} * \text{ECF} \\
 &= 93 * 1.045 * 0.995 \\
 &= 96.669
 \end{aligned}$$

Perhitungan menghasilkan nilai *Use Case Point* sebesar **96.669**.

#### 4.5.4 Perhitungan Advance Use Case Point

Nilai *Advance Use Case Point* diperoleh dari perkalian antar *Use Case Point*, *End-User Development Technical Complexity Factor* (EUD\_TCF), *End-User Development Environmental Complexity Factor* (EUD\_ECF).

$$\begin{aligned}
 \text{AUCP} &= \text{UCP} * (\text{EUD\_TCF} * \text{EUD\_ECF}) \\
 &= 96.669 * (0,733 * 1,583) \\
 &= 112,168 \text{ UCP}
 \end{aligned}$$

Perhitungan tersebut menghasilkan nilai *Advance Use Case Point* sebesar **112.168 UCP**.

### 4.5.5 Konversi Advance Use Case Point

Hasil perhitungan metode biaya *Advance Use Case Point* (AUCP) dimanfaatkan untuk menghasilkan biaya, waktu dan sumber daya manusia. Penulis melakukan konversi nilai AUCP ke dalam biaya, waktu dan sumber daya manusia yang dibutuhkan dalam pengembangan perangkat lunak. Proses konversi membutuhkan persamaan *effort*, tabel distribusi *effort* per fase, tabel distribusi *effort* tiap anggota tim pengembang dan tabel gaji per bulan tiap anggota tim pengembang, adapun langkah-langkah dalam estimasi biaya sebagai berikut:

1. Menganalisis nilai *hours of effort* yang dibutuhkan dengan cara mengkalikan nilai *Advance Use Case Point* dengan *20 person-hour per-Use Case point*.

$$\begin{aligned} \text{Hours of effort} &= \text{AUCP} * 20 \\ &= 112.168 \text{ UCP} * 20 \\ &= 2243.36 \text{ jam} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, dihasilkan nilai *Hours of effort* adalah 2243.36 jam.

2. Nilai *Hours of effort* kemudian didistribusikan kedalam fase untuk menghitung waktu, biaya dan sumber daya manusia berdasarkan pedoman distribusi effort pada setiap fase, hours of effort dibagi kedalam dua kelompok aktivitas. Distribusi effort dihitung dengan mengkalikan nilai presentase effort setiap fase dengan total hours of effort. Hasil dari perhitungan ditunjukkan pada Tabel 4.42

**Tabel 4.42 Hours of effort Setiap Aktivitas dengan AUCP**

	Kelompok Aktivitas	% Effort	Effort
1	<b>Software Development</b>		
A	Requirement	7,5%	168,252
B	Specification	7,5%	168,252
C	Design	10%	224,336
D	Implementation	10%	224,336
E	Integration Testing	7,5%	168,252
F	Acceptance and Deployment	7,5%	168,252
	<b>Total</b>	50%	1121,680

2	On-Going Life Cycle Activity		
A	Project Management	8,34%	187,096
B	Configuration Management	4,16%	93,323
C	Quality Assurance	8,34%	187,096
D	Documentation	4,16%	93,323
E	Training and Support	4,16%	93,323
F	Evaluation and Testing	20,84%	467.516
<b>Total</b>		<b>50%</b>	<b>1121,680</b>

Keterangan:

$\%effort$  = Konstanta mutlak Kassem Saleh (2011)

$Effort$  =  $Hours\ of\ effort * \%effort$

$Persentase$  =  $\%effort / total\ \%effort * 100$

$Jam$  =  $persentase * total\ effort\ project\ managemen$

$Person$  =  $effort/jam$

- Hasil dari distribusi *effort per fase*, selanjutnya dikonversi kedalam jumlah alokasi waktu dan sumber daya manusia. Berdasarkan penelitian Saleh(2011) waktu yang dibutuhkan untuk mengembangkan perangkat lunak sama dengan waktu yang dibutuhkan untuk manajemen proyek, karena manajemen proyek berjalan selama waktu oengembangan perangkat lunak berlangsung. Alokasi jumlah pengembang yang dibutuhkan pada setiap fase dihitung dengan cara membagi *effort* setiap fase dengan waktu setiap fase (jam).

**Tabel 4.42 Alokasi SDM dan Waktu fase Software development dengan AUCP**

	Aktivitas	%Effort	Effort	Persentase	Jam	Jumlah Person
A	Requirement	7,5%	168,252	15%	28	6
B	Specification	7,5%	168,252	15%	28	6
C	Design	10%	224,336	20%	37,38	6
D	Implementation	10%	224,336	20%	37,38	6

E	Integration Testing	7,5%	168,252	15%	28	6
F	Acceptance and Deployment	7,5%	168,252	15%	28	6
<b>Total</b>		<b>50%</b>	<b>1121,68</b>	<b>100%</b>	<b>186,94</b>	
<b>Project Management</b>		<b>8,34</b>	<b>186,94</b>		<b>186,94</b>	

Keterangan:

%effort = Konstanta mutlak Kassem Saleh (2011)

Effort =  $Hours\ of\ effort * \%effort$

Persentase =  $\%effort / total\ \%effort * 100$

Jam =  $persentase * total\ effort\ project\ manajemen$

Person =  $effort/jam$

Pada *ongoing activity* sumber daya manusia masing-masing dialokasikan masing-masing 1 orang, tetapi pada *evaluation and testing* jumlah staf lebih besar karena jika fase *evaluation and testing* hanya dialokasikan 1 staf maka fase tersebut akan melebihi fase pengembangan perangkat lunak sehingga fase ini ditetapkan menjadi 3 orang dengan waktu 86,26 jam.

**Tabel 4.43 Alokasi jumlah Staf dan Waktu pada *Ongoing Activity***

	Aktivitas	% Effort	Effort	Jam	Person
A	Project Management	8,34 %	186,94	186,94	1
B	Configuration Management	4,16 %	93,32	93,32	1
C	Documentation	4,16 %	93,32	93,32	1
D	Training & Deployment	4,16 %	93,32	93,32	1
E	Quality Assurance	8,34 %	187,09	187,09	1
F	Evaluating & Testing	20,84 %	467,51	467,51	3



Tabel 4. 44 Perhitungan Alokasi biaya setiap aktivitas dengan AUCP

	<b>Aktivitas</b>	<b>Peran dalam Slary Guide</b>	<b>%Effort</b>	<b>Hours of Effort</b>	<b>Gaji Per Jam (RP)</b>	
<b>1</b>	<b>Software Development Phased</b>					
<b>A</b>	<i>Requirement</i>	<i>System Analyst</i>	7,5%	168,252	43.750	<b>7.317.275</b>
<b>B</b>	<i>Specification</i>	<i>System Analyst</i>	7,5%	168,252	43.750	<b>7.317.275</b>
<b>C</b>	<i>Design</i>	<i>System Analyst</i>	10%	224,336	43.750	<b>9.814.700</b>
<b>D</b>	<i>Implementation</i>	<i>Software Enggineer</i>	10%	224,336	31.250	<b>7.010.500</b>
<b>E</b>	<i>Integration Testing</i>	<i>Test Analyst</i>	7,5%	168,252	50.000	<b>8.412.600</b>
<b>F</b>	<i>Acceptance and Deployment</i>	<i>Software Enggineer</i>	7,5%	168,252	31.250	<b>5.257.875</b>
	<b>SubTotal</b>					<b>45.130.225</b>
<b>2</b>	<b>On-Going Life Cycle Activation</b>					
<b>A</b>	<i>Project Management</i>	<i>Project Manager</i>	8,34%	187,096	125.000	23.387.000
<b>B</b>	<i>Configuration Management</i>	<i>Software Enggineer</i>	4,16%	93,323	31.250	2.916.343
<b>C</b>	<i>Quality Assurance</i>	<i>Software QA</i>	8,34%	187,096	50.000	9.354.800
<b>D</b>	<i>Documentation</i>	<i>Software Enggineer</i>	4,16%	93,323	43.750	4.082.881
<b>E</b>	<i>Training and Support</i>	<i>Software Enggineer</i>	4,16%	93,323	31.250	2.916.343
<b>F</b>	<i>Evaluation and Testing</i>	<i>Test Analyst</i>	20,84%	467.516	50.000	23.375.800
	<b>SubTotal</b>					<b>66.033.167</b>
	<b>Total</b>					<b>111.163.392</b>

Estimasi total biaya yang dibutuhkan dalam pengembangan website PDAM sebesar Rp. 111.16.392,00

Pada alokasi staff yang dibutuhkan berdasarkan waktu dan posisi jika dilakukan oleh orang yang sama maka dibutuhkan posisi yang sama diwaktu yang berbeda, namu jikan dilakukan oleh orang yang berbeda maka posisi dan waktu yang sama.

**Tabel 4.45 Posisi dalam salary guide**

<b>Posisi dalam Salary Guide</b>	<b>Jumlah</b>
<i>Project Manager</i>	1 orang
<i>System Analys</i>	7 orang
<i>Software Engineer</i>	7 orang
<i>Software QA</i>	4 orang
<i>Test Analys</i>	6 orang
<b>Total</b>	<b>25 orang</b>

## 4.6 Analisis Perhitungan *Extended Use Case Point*

### 4.6.1 Perhitungan *Unadjusted Use Case Point*

#### 4.6.1.1 Perhitungan *Unadjusted Actor Weight*

Tujuan dari Perhitungan *Unadjusted Actor Weight* (UAW) untuk mengetahui bobot dari masing-masing tipe aktor yang beriteraksi dengan sistem. Aktor *simple*, apabila aktor mempresentasikan sistem lain yang berinteraksi dengn API (*Application Programming Interface*). Aktor *Average*, apabila actor merepresentasikan sistem lain yang berinteraksi dengan sistem melalui protocol seperti TCP/IP, HTTP, atau SOAP dan manusia yang berinteraksi dengan sistem *command line*. Aktor *complex*, apabila aktor oereoesentasikan manusa yang berinteraksi dengan sistem melalui *Graphical User zInterface* (GUI) atau halaman web.

Berdasarkan identifikasi aktor yang diperoleh, digunakan 2 aktor yaitu aktor primer terdiri dari admin dan pengunjung, dan aktor sekunder yaitu *whattaps* sebagai penyedia perantara chat antara pengunjung dan admin melalui API *javascript*.

**Tabel 4.46 Klasifikasi Aktor pada Sistem dengan AUCP**

	Nama Aktor	Deskripsi	Tipe
1.	Pengunjung	Melakukan pemasangan baru saluran air PDAM, pengaduan, melihat agenda, acara, pengumuman pada halaman web	<i>Complex</i>
2.	Admin	Mengelola berita, agenda, pengaduan, info layanan, pemasangan baru,	<i>Complex</i>
3.	Whatsapps	Memfasilitasi percakapan langsung antara pelanggan dengan admin melalui API Javascript	<i>Simple</i>

Hasil klasifikasi aktor dari Website PDAM Pasuruan, kemudian digunakan untuk menghitung nilai total Unadjusted Actor Weight (UAW) dengan mengkalikan jumlah aktor, yang ditunjukkan pada tabel 4.48.

**Tabel 4.47 Nilai total Unadjusted Actor Weight (UAW)**

Tipe	Bobot	Jumlah Aktor	Bobot x Jumlah Aktor
<i>Simple</i>	1	1	1
<i>Average</i>	2	0	0
<i>Complex</i>	3	2	6
<b>Total UAW</b>			<b>7</b>

#### 4.6.1.2 Perhitungan *Unadjusted Use Case Weigth*

Tujuan dari *Unadjusted Use Case Weigth* (UUCW) untuk mengetahui bobot kompleksitas dari setiap *Use Case scenario*. Bobot kompleksitas suatu *Use Case*. Setiap *Use Case Scenario* akan diidentifikasi untuk dikelompokan menjadi 8 tingkatan pembobotan *Use Case weight* berdasarkan berapa banyak transaksi yang ada dalam setiap *Use Case scenario*.

Penulis menentukan beberap kriteria untuk menentukan sebuah transaksi:

1. Transaksi dalam *Use Case* merupakan bagian terkecil dari sebuah aktivitas yang berasal dari sudut pandang aktor (Diev, 2006).
2. Dalam satu transaksi yang ada, aktor dapat melakukan satu atau lebih dari satu langkah (tindakan) yang dijadikan masukan untuk sistem sampai sistem bereaksi dan dapat mengembalikan hasilnya kepada aktor (Jacobson, 1992).

3. Semua skenario pengecualian (exception) yang ada dalam *Use Case* dianggap satu transaksi, dengan menganggap sebuah *framework* sudah dirancang untuk menangani semua jenis pengecualian (exception) tersebut (Kasyap, 2014).
4. Transaksi yang dapat dihitung mencakup transaksi dalam *main success scenario* beserta dalam *extension* (Nassif *et al*, 2010).
5. Transaksi yang terlalu sederhana dapat diabaikan, seperti memasukkan nama pengguna, atau nama yang ditampilkan di layar (Kashyap *et al*, 2014).

Berikut analisis jumlah transaksi pada setiap *Use Case* dari website PDAM yang ditampilkan pada Tabel 4.49 sampai 4.64.

**Tabel 4.48 Use Case Melihat Cek Tagihan**

<p><b>Transaksi 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktor memilih menu cek tagihan</li> <li>2. Sistem menampilkan form cek tagihan</li> <li>3. Aktor memasukkan nomer saluran</li> <li>4. Aktor menekan tombol cek tagihan</li> <li>5. Sistem menampilkan tagihan yang haru dibayar oleh pelanggan</li> </ol> <p><b>Transaksi 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.a Nomor yang dimasukkan tidak sesuai</li> <li>3.b Sistem menampilkan pesan pemberitahuan</li> </ol>
<p><b>Total Transaksi: 2</b></p>
<p><b>Kategori: Simple</b></p>

**Tabel 4.49 Use Case Masukkan aduan**

<p><b>Transaksi 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktor memilih menu Pengaduan</li> <li>2. Sistem menampilkan pop-up menu median pengaduan</li> <li>3. Aktor memilih media pengaduan</li> <li>4. Sistem menampilkan form aduan</li> <li>5. Aktor mengisi form aduan</li> <li>6. Aktor menekan tombol Laport Pengaduan</li> <li>7. Sistem menampilkan pop-up pengaduan berhasil dikirm</li> <li>8. Pengunjung menekan tombol Ok</li> </ol>
<p><b>Total Transaksi: 1</b></p>

**Kategori:** *Simple*

**Tabel 4.50 Use Case Melihat Agenda**

**Transaksi 1**

1. Aktor memilih menu Agenda
2. Sistem menampilkan daftar agenda
3. Aktor memilih daftar agenda yang diinginkan
4. Sistem menampilkan detail agenda

**Total Transaksi:** 1

**Kategori:** *Simple*

**Tabel 4.51 Use Case Melihat Berita**

**Transaksi 1**

1. Aktor memilih menu Berita
2. Sistem menampilkan daftar berita yang tersedia
3. Aktor memilih daftar agenda yang diinginkan
4. Sistem menampilkan detail berita

**Total Transaksi:** 1

**Kategori:** *Simple*

**Tabel 4.52 Use Case Info Layanan**

**Transaksi 1**

1. Aktor memilih menu info layanan
2. Sistem menampilkan daftar info layanan yang tersedia
3. Aktor memilih daftar info layanan yang diinginkan
4. Sistem menampilkan detail info layanan

**Total Transaksi:** 1

**Kategori:** *Simple*

**Tabel 4.53 Use Case Pasang Baru**

**Transaksi 1**

1. Aktor memilih menu pasang baru
2. Sistem menampilkan form data

<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Aktor mengisi form data</li> <li>4. Aktor memilih ajukan pemasangan</li> <li>5. Sistem menampilkan permintaan pemasangan berhasil</li> </ol>
<b>Total Transaksi: 1</b>
<b>Kategori: Simple</b>

**Tabel 4.54 Use Case Login**

<p><b>Transaksi 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem menampilkan form untuk melakukan login</li> <li>2. Aktor memasukkan data ke dalam form</li> <li>3. Aktor memilih tombol login</li> <li>4. Sistem melakukan verifikasi</li> <li>5. Sistem membuat <i>session</i> baru</li> <li>6. Sistem menampilkan halaman admin</li> </ol> <p><b>Transaksi 2</b></p> <p>5.a: Data yang dimasukkan tidak sesuai</p> <p>5.a.1: Sistem menampilkan pesan pemberitahuan</p>
<b>Total Transaksi: 2</b>
<b>Kategori: Simple</b>

**Tabel 4.55 Use Case Menambah Berita**

<p><b>Transaksi 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktor memilih menu tambah berita</li> <li>2. Sistem menampilkan form untuk melakukan tambah berita</li> <li>3. Aktor memasukkan data kedalam form</li> <li>4. Sistem melakukan penyimpanan pada data yang sudah dimasukkan</li> <li>5. Sistem menampilkan berita pada halaman berita</li> </ol> <p><b>Transaksi 2</b></p> <p>4.a: Data yang dimasukkan tidak sesuai</p> <p>4.a.1: Sistem menampilkan pesan pemberitahuan</p>
<b>Total Transaksi: 2</b>
<b>Kategori: Simple</b>

**Tabel 4.56 Use Case Mengedit Berita**

<p><b>Transaksi 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktor memilih menu edit berita</li> <li>2. Sistem menampilkan form untuk melakukan edit berita</li> <li>3. Aktor memasukkan data kedalam form</li> <li>4. Sistem melakukan penyimpanan pada data yang sudah dimasukkan</li> <li>5. Sistem menampilkan berita yang telah diedit pada halaman berita</li> </ol>
<p><b>Transaksi 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.a: Data yang dimasukkan tidak sesuai</li> <li>4.a.1: Sistem menampilkan pesan pemberitahuan</li> </ol>
<p><b>Total Transaksi: 2</b></p>
<p><b>Kategori: Simple</b></p>

**Tabel 4.57 Use Case Menghapus Berita**

<p><b>Transaksi 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktor memilih menu hapus berita</li> <li>2. Aktor memilih daftar berita yang akan dihapus</li> <li>3. Aktor menekan tombol hapus berita</li> <li>4. Sistem menampilkan pop-up berita yakin dihapus</li> <li>5. Aktor menekan hapus berita</li> </ol>
<p><b>Total Transaksi: 1</b></p>
<p><b>Kategori: Simple</b></p>

**Tabel 4.58 Use Case Menambah Info Layanan**

<p><b>Transaksi 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktor memilih menu tambah info layanan</li> <li>2. Sistem menampilkan form untuk melakukan tambah info layanan</li> <li>3. Aktor memasukkan data kedalam form</li> <li>4. Sistem melakukan penyimpanan pada data yang sudah dimasukkan</li> <li>5. Sistem menampilkan info layanan pada halaman berita</li> </ol>
---

<p><b>Transaksi 2</b>                  4.a: Data yang dimasukkan tidak sesuai                  4.a.1: Sistem menampilkan pesan pemberitahuan</p>
<p><b>Total Transaksi: 2</b></p>
<p><b>Kategori: Simple</b></p>

**Tabel 4.59 Use Case Mengedit Info Layanan**

<p><b>Transaksi 1</b>                  1. Aktor memilih menu edit info layanan                  2. Sistem menampilkan form untuk melakukan edit info layanan                  3. Aktor memasukkan data kedalam form                  4. Sistem melakukan penyimpanan pada data yang sudah dimasukkan                  5. Sistem menampilkan berita yang telah diedit pada halaman berita</p>
<p><b>Transaksi 2</b>                  4.a: Data yang dimasukkan tidak sesuai                  4.a.1: Sistem menampilkan pesan pemberitahuan</p>
<p><b>Total Transaksi: 2</b></p>
<p><b>Kategori: Simple</b></p>

**Tabel 4.60 Use Case Menghapus Info Layanan**

<p><b>Transaksi 1</b>                  1. Aktor memilih menu hapus info layanan                  2. Aktor memilih daftar info layanan yang akan dihapus                  3. Aktor menekan tombol hapus                  4. Sistem menampilkan pop-up berita yakin dihapus                  5. Aktor menekan hapus berita</p>
<p><b>Total Transaksi: 1</b></p>
<p><b>Kategori: Simple</b></p>

**Tabel 4.61 Use Case Menambah Agenda**

<p><b>Transaksi 1</b></p>
---------------------------

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktor memilih menu tambah agenda</li> <li>2. Sistem menampilkan form untuk melakukan tambah agenda</li> <li>3. Aktor memasukkan data kedalam form</li> <li>4. Sistem melakukan penyimpanan pada data yang sudah dimasukkan</li> <li>5. Sistem menampilkan agenda pada halaman berita</li> </ol>
<b>Transaksi 2</b> 4.a: Data yang dimasukkan tidak sesuai 4.a.1: Sistem menampilkan pesan pemberitahuan
<b>Total Transaksi: 2</b>
<b>Kategori: Simple</b>

**Tabel 4.62 Use Case Mengedit Agenda**

<b>Transaksi 1</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktor memilih menu edit agenda</li> <li>2. Sistem menampilkan form untuk melakukan agenda</li> <li>3. Aktor memasukkan data kedalam form</li> <li>4. Sistem melakukan penyimpanan pada data yang sudah dimasukkan</li> <li>5. Sistem menampilkan agenda pada halaman website</li> </ol>
<b>Transaksi 2</b> 4.a: Data yang dimasukkan tidak sesuai 4.a.1: Sistem menampilkan pesan pemberitahuan
<b>Total Transaksi: 2</b>
<b>Kategori: Simple</b>

**Tabel 4.63 Use Case Logout**

<b>Transaksi 1</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktor memilih tombol logout</li> <li>2. Sistem menghapus session</li> </ol>
<b>Total Transaksi: 1</b>
<b>Kategori: Simple</b>

Hasil analisis jumlah transaksi dan kategori *Use Case* pada setiap *Use Case* dari Website PDAM Pasuruan, kemudia menghitung total nilai *Unadjusted Use Case Weigth* dengan cara mengkalikan jumlah *Use Case* pada setiap kategori dengan jumlah bobot pada masing-masing kategori *Use Case*, ditunjukkan pada Tabel 4.65.

**Tabel 4.64 Perhitungan Unadjusted Use Case Weigth dengan EUCP**

Tipe	Bobot	Jumlah <i>Use Case</i>	Bobot x Jumlah <i>Use Case</i>
<i>Simple</i>	0,5	17	85
<i>Average</i>	1	0	0
<i>Complex</i>	2	0	0
<i>Most Complex</i>	3		
TOTAL UUCW			8,5

Setelah mengetahui UAW dan UUCW, kemudian kita gunakan untuk menghitung nilai *Unajusted Use Case Point*. Nilai *Unajusted Use Case Point*

$$\begin{aligned} \text{UUCP} &= \text{UAW} + \text{UUCW} \\ &= 7 + 8,5 = 15,5 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas dapat diketahui bahwa hasil nilai dari *Unajusted Use Case Point* adalah 15,5.

#### 4.6.2 Perhitungan Unadjusted Use Case Narrative

*Unadjusted Use Case Narrative Weights* (UNW) dihitung dengan mengalikan jumlah dan bobot masing-masing *Use Case Narrative* lalu dijumlahkan. Struktur narasi *use case* yang digunakan dalam metode ini dan bobot yang terkait dengan parameter yang dari narasi *use case* terlampir pada bab 2. Penjelasan narasi *Use Case* tersaji pada tabel 4.46 sampai tabel 4.75.

**Tabel 4.65 Narasi Use Case melihat cek tagihan**

<i>Narrative</i>	Deskripsi	Jumlah
<i>Input Parameter</i>	Nomer saluran air pdam	1
<i>Output Parameter</i>	Jumlah tagihan, jumlah meteran air	2

<i>Pre-Condition</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perangkat yang digunakan terhubung dengan computer</li> <li>Aktor sudah masuk kedalam sistem</li> </ul>	2
<i>Post Condition</i>	Pelanggan mengetahui Jumlah tagihan yang harus diabayar	1
<i>Exception</i>	<i>Session</i> habis	1
<i>Successful Scenario</i>	Jumlah tagihan berhasil ditampilkan diwebsite	1

Tabel 4.66 Narasi Use Case scenario memasukkan aduan

<i>Narrative</i>	Deskripsi	Jumlah
<i>Input Parameter</i>	Nama pelapor, lokasi kerusakan, unit, no. saluran, nomer hp, tipe pengaduan	6
<i>Output Parameter</i>	Aduan disampaikan kepada petugas	1
<i>Pre-Condition</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perangkat yang digunakan terhubung dengan computer</li> <li>Aktor sudah masuk kedalam sistem</li> </ul>	2
<i>Post Condition</i>	Sistem menampilkan pesan aduan berhasil dikirim	1
<i>Exception</i>	<i>Session</i> habis	1
<i>Successful Scenario</i>	Aduan berhasil dikirim ke sistem	1

Tabel 4.67 Narasi Use Case scenario login

<i>Narrative</i>	Deskripsi	Jumlah
<i>Input Parameter</i>	<i>Username</i> dan <i>password</i>	2
<i>Output Parameter</i>	Tidak ada	0
<i>Pre-Condition</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Guest</i> harus memiliki <i>username</i> dan <i>password</i></li> <li>Perangkat yang digunakan telah berinteraksi dengan sistem</li> </ul>	1
<i>Post Condition</i>	<i>Guest</i> berhasil masuk dan berinteraksi dengan Sistem website PDAM	1

<i>Exception</i>	Username dan password tidak valid	1
<i>Succesful Scenario</i>	Sistem menampilkan halaman dashboard apabila <i>username dan password</i> valid dan telah <i>terverifikasi</i> oleh sistem	1

Tabel 4.68 Narasi Use Case scenario mengelola info layanan

<i>Narrative</i>	Deskripsi	Jumlah
<i>Input Parameter</i>	isi info layanan, pengirim, tanggal berita	3
<i>Output Parameter</i>	Tidak ada	0
<i>Pre-Condition</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Admin telah melakukan <i>login</i></li> <li>• Perangkat yang digunakan telah berinteraksi dengan sistem</li> </ul>	3
<i>Post Condition</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Admin berhasil menambahkan info layanan baru</li> <li>• Admin berhasil mengubah info layanan</li> <li>• Admin berhasil menghapus info layanan</li> </ul>	3
<i>Exception</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Session</i> habis</li> </ul>	1
<i>Succesful Scenario</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem menampilkan info layanan pada halaman website PDAM</li> <li>• Sistem menyimpan info layanan baru</li> <li>• Sistem menyimpan perubahan info layanan</li> <li>• Sistem menghapus info layanan</li> </ul>	4

Tabel 4.69 Narasi Use Case scenario mengelola berita

<i>Narrative</i>	Deskripsi	Jumlah
<i>Input Parameter</i>	Judul berita, isi berita, pengirim, tanggal berita	3
<i>Output Parameter</i>	Tidak ada	0

<i>Pre-Condition</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Admin telah melakukan <i>login</i></li> <li>• Akun telah diverifikasi oleh sistem</li> <li>• Perangkat yang digunakan telah berinteraksi dengan sistem</li> </ul>	3
<i>Post Condition</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Admin berhasil menambahkan berita baru</li> <li>• Admin berhasil mengubah berita</li> <li>• Admin berhasil menghapus berita</li> </ul>	3
<i>Exception</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Session</i> habis</li> </ul>	2
<i>Successful Scenario</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem menampilkan berita pada halaman website PDAM</li> <li>• Sistem menyimpan berita baru</li> <li>• Sistem menyimpan perubahan berita</li> <li>• Sistem menghapus berita</li> </ul>	4

Tabel 4.70 Narasi Use Case scenario mengelola agenda

<i>Narrative</i>	Deskripsi	Jumlah
<i>Input Parameter</i>	Judul agenda, isi agenda, pengirim, tanggal agenda	3
<i>Output Parameter</i>	Tidak ada	0
<i>Pre-Condition</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Admin telah melakukan <i>login</i></li> <li>• Perangkat yang digunakan telah berinteraksi dengan sistem</li> </ul>	2
<i>Post Condition</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Admin berhasil menambahkan agenda baru</li> <li>• Admin berhasil mengubah agenda</li> <li>• Admin berhasil menghapus agenda</li> </ul>	3
<i>Exception</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Session</i> habis</li> </ul>	1
<i>Successful Scenario</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem menampilkan agenda pada halaman website PDAM</li> <li>• Sistem menyimpan agenda baru</li> </ul>	4

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem menyimpan perubahan agenda</li> <li>• Sistem menghapus agenda</li> </ul>
--	--

**Tabel 4.71 Narasi Use Case scenario melihat berita**

<i>Narrative</i>	<i>Deskripsi</i>	<i>Jumlah</i>
<i>Input Parameter</i>	Tidak ada	0
<i>Output Parameter</i>	Judul berita, isi berita, tanggal berita, pengirim	4
<i>Pre-Condition</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perangkat yang digunakan telah berinteraksi dengan sistem dan terkoneksi dengan internet</li> </ul>	2
<i>Post Condition</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengunjung berhasil melihat berita pada website PDAM</li> </ul>	1
<i>Exception</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Session</i> habis</li> </ul>	1
<i>Succesful Scenario</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem menampilkan agenda pada halaman website PDAM</li> </ul>	1

**Tabel 4.72 Narasi Use Case scenario melihat info layanan**

<i>Narrative</i>	<i>Deskripsi</i>	<i>Jumlah</i>
<i>Input Parameter</i>	Tidak ada	0
<i>Output Parameter</i>	isi info layanan, pengirim, tanggal berita	3
<i>Pre-Condition</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perangkat yang digunakan telah berinteraksi dengan sistem dan terkoneksi dengan internet</li> </ul>	2
<i>Post Condition</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengunjung berhasil melihat info layanan pada website PDAM</li> </ul>	1
<i>Exception</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Session</i> habis</li> </ul>	1
<i>Succesful Scenario</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem menampilkan info layanan pada halaman website PDAM</li> </ul>	1

Tabel 4.73 Narasi Use Case scenario melihat info layanan

<i>Narrative</i>	Deskripsi	Jumlah
<i>Input Parameter</i>	Tidak ada	0
<i>Output Parameter</i>	isi info layanan, pengirim, tanggal berita	3
<i>Pre-Condition</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perangkat yang digunakan telah berinteraksi dengan sistem dan terkoneksi dengan internet</li> </ul>	2
<i>Post Condition</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengunjung berhasil melihat info layanan pada website PDAM</li> </ul>	1
<i>Exception</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Session habis</li> </ul>	1
<i>Successful Scenario</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistem menampilkan info layanan pada halaman website PDAM</li> </ul>	1

Tabel 4.74 Narasi Use Case scenario melihat agenda

<i>Narrative</i>	Deskripsi	Jumlah
<i>Input Parameter</i>	Tidak ada	0
<i>Output Parameter</i>	Judul agenda, isi agenda, pengirim, tanggal agenda	3
<i>Pre-Condition</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perangkat yang digunakan telah berinteraksi dengan sistem dan terkoneksi dengan internet</li> </ul>	2
<i>Post Condition</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengunjung berhasil melihat agenda pada website PDAM</li> </ul>	1
<i>Exception</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Session habis</li> </ul>	1
<i>Successful Scenario</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistem menampilkan agenda pada halaman website PDAM</li> </ul>	1

Setelah mendeskripsikan jumlah masing masing parameter narasi *use case*, kemudian dilakukan penghitungan nilai *Unadjusted Use Case Narrative Weight* (UUNW) dengan mengalikan bobot dengan jumlah masing masing narasi. Penghitungan *Unadjusted Use Case Narrative Weight* (UUNW) tersaji pada tabel 4.76.

Tabel 4.75 Perhitungan Unadjusted Use Case Narrative Weight (UNW) dengan E-UCP

Parameter Narasi	Bobot	Jumlah Narasi	Bobot x Jumlah narasi
<i>Input Parameter</i>	0.1	18	1.8
<i>Output Parameter</i>	0.1	16	1.6
<i>Pre-Condition</i>	0.1	19	1.9
<i>Post Condition</i>	0.1	15	1.5
<i>Exception</i>	0.1	9	0.9
<i>Succesful Scenario</i>	0.1	15	1.5
<b>Total UNW</b>			<b>5.3</b>

Setelah menjabarkan parameter narasi *Use Case*, menjumlahkan masing-masing parameter narasi *Use Case*, kemudian mengalikan jumlah narasi tersebut dengan bobot. Hasil masing-masing dari perkalian selanjutnya dijumlahkan sehingga memperoleh nilai Unadjusted *Use Case Narrative Weight* sebesar 5.3.

#### 4.6.3 Menghitung Unadjusted *Use Case Point*

Setelah mendapatkan hasil dari perhitungan *Unadjusted Actor Weight* (UAW), *Unadjusted Use Case Weight* (UUCW), dan *Unadjusted Use Case Narrative Weight* (UNW) selanjutnya hasil tersebut dijumlahkan untuk memperoleh Unadjusted *Use Case Point*.

$$\begin{aligned} \text{UUCP} &= \text{UAW} + \text{UUCW} + \text{UNW} \\ &= 7 + 15,5 + 5.3 = 27,8 \text{ UUCP} \end{aligned}$$

#### 4.6.4 Perhitungan Extended *Use Case Point*

Dalam mendapatkan perhitungan *Extended Use Case Point*, dapat dilakukan dengan mengalikan dari nilai *Unadjusted Use Case Point* (UUCP), *Technical Complexity Factor* (TCF), dan *Environment Complexity Factor* (ECF), dimana hasil dari TCF dan ECF sudah disajikan pada tabel 4.20 dan 4.21.

$$\begin{aligned} \text{E-UCP} &= \text{UUCP} * \text{TCF} * \text{ECF} \\ &= 27,8 * 1.04 * 0.99 = 28.62 \text{ UCP} \end{aligned}$$

Diperoleh dari hasil perhitungan bahwa *Extended Use Case Point* mendapatkan nilai sebesar 28.62, hasil perhitungan selanjutnya akan dijadikan

sebagian bahan untuk mendapatkan nilai effort dan biaya pengembangan website pdam Pasuruan.

#### 4.6.5 Konversi Extended Use Case Point

Hasil perhitungan metode biaya *Extended Use Case Point* (EUCP) dimanfaatkan untuk menghasilkan biaya, waktu dan sumber daya manusia. Penulis melakukan konversi nilai EUCP ke dalam biaya, waktu dan sumber daya manusia yang dibutuhkan dalam pengembangan perangkat lunak. Proses konversi membutuhkan persamaan *effort*, tabel distribusi *effort* per fase, tabel distribusi *effort* tiap anggota tim pengembang dan tabel gaji per bulan tiap anggota tim pengembang, adapun angka-langkah dalam estimasi biaya sebagai berikut:

1. Menganalisis nilai *hours of effort* yang dibutuhkan dengan cara mengkalikan nilai *Advance Use Case Point* dengan *20 person-hour per-Use Case point*.

$$\begin{aligned}
 \text{Hours of effort} &= \text{EUCP} * 20 \\
 &= 28.62 \text{ UCP} * 20 \\
 &= 572.45 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, dihasilkan nilai *Hours of effort* adalah 1925.4 jam.

2. Nilai *Hours of effort* kemudian di distribusikan kedalam fase untuk menghitung waktu, biaya dan sumber daya manusia berdasarkan pedoman distribusi effort pada setiap fase, hours of effort dibagi kedalam dua kelompok aktivitas. Distribusi effort dihitung dengan mengkalikan nilai presentase effort setiap fase dengan total hours of effort. Hasil dari perhitungan ditunjukkan pada Tabel 4.77

**Tabel 4.76 Hours of effort Setiap Aktivitas dengan EUCP**

	Kelompok Aktivitas	% Effort	Effort
<b>1</b>	<b>Software Development</b>		
A	Requirement	7,5%	43,08
B	Specification	7,5%	43,08
C	Design	10%	57,24
D	Implementation	10%	57,24
E	Integration Testing	7,5%	43,08

F	<i>Acceptance and Deployment</i>	7,5%	43,08
<b>Total</b>		<b>50%</b>	<b>286,81</b>
<b>2</b>	<b><i>On-Going Life Cycle Activity</i></b>		
A	<i>Project Management</i>	8,34%	47,74
B	<i>Configuration Management</i>	4,16%	23,81
C	<i>Quality Assurance</i>	8,34%	47,74
D	<i>Documentation</i>	4,16%	23,81
E	<i>Training and Support</i>	4,16%	23,81
F	<i>Evaluation and Testing</i>	20,84%	117,23
<b>Total</b>		<b>50%</b>	<b>284,14</b>

3. Hasil dari distribusi effort per fase, selanjutnya dikonversi kedalam jumlah alokasi waktu dan sumber daya manusia. Berdasarkan penelitian Saleh(2011) waktu yang dibutuhkan untuk mengembangkan perangkat lunak sama dengan waktu yang dibutuhkan untuk manajemen proyek, karena manajemen proyek berjalan selama waktu pengembangan perangkat lunak berlangsung. Alokasi jumlah pengembang yang dibutuhkan pada setiap fase dihitung dengan cara membagi effort setiap fase dengan waktu setiap fase (jam).

**Tabel 4.77 Alokasi SDM dan Waktu fase Software development dengan EUCP**

	<b>Aktivitas</b>	<b>%Effort</b>	<b>Effort</b>	<b>Persentase</b>	<b>Jam</b>	<b>Jumlah Person</b>
A	<i>Requirement</i>	7,5%	43,08	15%	24,06	2
B	<i>Specification</i>	7,5%	43,08	15%	24,06	2
C	<i>Design</i>	10%	57,24	20%	32,09	2
D	<i>Implementation</i>	10%	57,24	20%	32,09	2
E	<i>Integration Testing</i>	7,5%	43,08	15%	24,06	2
F	<i>Acceptance and Deployment</i>	7,5%	43,08	15%	24,06	2
<b>Total</b>		<b>50%</b>	<b>284,14</b>	<b>100%</b>	<b>96,24</b>	<b>12</b>

<b>Project Management</b>	<b>8,34%</b>	<b>160.45</b>			
---------------------------	--------------	---------------	--	--	--

Keterangan:

$\%effort = \text{Konstanta mutlak Kassem Saleh (2011)}$

$Effort = \text{Hours of effort} * \%effort$

$Persentase = \%effort / total \%effort * 100$

$Jam = persentase * total effort project managemet$

$Person = effort/jam$

**Tabel 4.78 Perhitungan Alokasi biaya setiap aktivitas dengan EUCP**

	<b>Aktivitas</b>	<b>Peran dalam Slary Guide</b>	<b>%Effort</b>	<b>Hours of Effort</b>	<b>Gaji Per Jam (RP)</b>	
<b>1</b>	<b>Software Development Phased</b>					
<b>A</b>	<i>Requirement</i>	<i>System Analyst</i>	7,5%	43,08	43.750	<b>1,884,750</b>
<b>B</b>	<i>Specification</i>	<i>System Analyst</i>	7,5%	43,08	43.750	<b>1,884,750</b>
<b>C</b>	<i>Design</i>	<i>System Analyst</i>	10%	57,24	43.750	<b>2,504,250</b>
<b>D</b>	<i>Implementation</i>	<i>Software Enggineer</i>	10%	57,24	31.250	<b>1,788,750</b>
<b>E</b>	<i>Integration Testing</i>	<i>Test Analyst</i>	7,5%	43,08	50.000	<b>2,154,000</b>
<b>F</b>	<i>Acceptance and Deployment</i>	<i>Software Enggineer</i>	7,5%	43,08	31.250	<b>1,346,250</b>
	<b>SubTotal</b>					<b>11,562,750</b>
<b>2</b>	<b>On-Going Life Cycle Activation</b>					
<b>A</b>	<i>Project Management</i>	<i>Project Manager</i>	8,34%	47,74	125.000	<b>5,967,500</b>
<b>B</b>	<i>Configuration Management</i>	<i>Software Enggineer</i>	4,16%	23,81	31.250	<b>744,063</b>

C	Quality Assurance	Software QA	8,34%	47,74	50.000	<b>2,887,000</b>
D	Documentation	Software Engineer	4,16%	23,81	43.750	<b>1,041,688</b>
E	Training and Support	Software Engineer	4,16%	23,81	31.250	<b>744,063</b>
F	Evaluation and Testing	Test Analyst	20,84%	117,23	50.000	<b>5,861,500</b>
<b>SubTotal</b>						17,245,814
<b>Total</b>						28,808,564

Estimasi total biaya yang dibutuhkan untuk pengembangan website PDAM adalah sebesar Rp. 28,808,564.

Pada alokasi staff yang dibutuhkan berdasarkan waktu dan posisi jika dilakukan oleh orang yang sama maka dibutuhkan posisi yang sama diwaktu yang berbeda, namu jikan dilakukan oleh orang yang berbeda maka posisi dan waktu yang sama.

**Tabel 4.79 Posisi dalam salary guide**

<b>Posisi dalam Salary Guide</b>	<b>Jumlah</b>
<i>Project Manager</i>	1 orang
<i>System Analys</i>	2 orang
<i>Software Engineer</i>	2 orang
<i>Software QA</i>	1 orang
<i>Test Analys</i>	6 orang
<b>Total</b>	12 orang

## BAB 5 PEMBAHASAN

### 5.1 Perbandingan Hasil Advance Use Case point, Extended Use Case Point dan Penghitungan CV. Berbera Technology

Dalam hasil analisis dari penelitian perbandingan antara *advance Use Case point* dan *extended Use Case point* dengan penghitungan biaya dari CV. Berbera Technology. Penghitungan *actual cost* yang dilakukan oleh project manager yang telah berpengalaman pada CV. Berbera Technology dan telah dilaksanakan sampai project tersebut dijalankan dan digunakan.

Hasil perbandingan metode *advance Use Case Point*, *Extended Use Case point* dan penghitungan biaya dari CV. Berbera Technology pada pengembangan website PDAM Pasuruan disajikan pada tabel 6.1

Tabel 5.1 Perbandingan hasil perhitungan ketiga metode

Variabel	Guesstimate	Advance Use Case Point	Extended Use Case Point
Waktu	25 Hari	187.09 jam (23 hari jam kerja)	96.24 jam (12 hari jam kerja)
Biaya	Rp. 65.000.000,00	Rp. 111.163.392	Rp. 28.808.564
Sumber Daya Manusia	4 Orang	25 Orang	12 Orang

Tabel 5.2 Perbandingan hasil perhitungan alokasi waktu

<b>Penghitungan CV. Berbera Technology (Guesstimate)</b>	<b>Advance Use Case Point</b>	<b>Extended Use Case Point</b>
<p>Waktu yang dibutuhkan untuk mengembangkan website PDAM Pasuruan. CV. Berbera Technology membutuhkan waktu 25 hari. Hal ini disebabkan oleh beberapa hal, yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. penghitungan estimasi CV. Berbera Technology berdasarkan pada jumlah staff atau tim yang terlibat, dimana ada seorang staff yang memiliki peran ganda. Pada proyek pengembangan website PDAM Pasuruan</li> <li>2. Terkadang staff bekerja lebih dari 8 jam.</li> <li>3. Pengerjaan dokumentasi dikerjakan oleh anggota tim sendiri.</li> </ol>	<p>Waktu yang diperlukan pengembangan website PDAM Pasuruan menggunakan <i>Advance Use Case Point</i> yaitu selama 187.09 jam. Waktu tersebut lebih lama dibandingkan dengan penghitungan <i>Extended Use Case Point</i> dan penghitungan estimasi CV. Berbera Technology, hal ini disebabkan oleh:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penghitungan <i>Advance Use Case Point</i> didapat dari mengkalikan <i>Use Case Point (UCP)</i>, <i>End User Development Technical Complexity Factor</i> dan <i>End User Development Environmental Complexity Factor</i>.</li> <li>2. <i>Advance Use Case Point</i> menggunakan nilai <i>staff effort</i> menurut karner (1993) yaitu 20 staff hour.</li> <li>3. Perhitungan <i>End User Development Technical Complexity Factor</i>, terdiri dari 17 faktor dan untuk <i>End User Environmental Complexity Factor</i> terdiri dari 8 factor hal ini yang membedakan dengan metode EUCP.</li> </ol>	<p>Waktu yang dibutuhkan untuk pengembangan website <i>Extended Use Case Point</i> yaitu selama 96.24 jam. Waktu tersebut lebih cepat dibandingkan dengan penghitungan <i>Advance Use Case Point</i> dan penghitungan estimasi CV. Berbera Technology, hal ini disebabkan oleh:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penghitungan <i>Extended Use Case Point</i> didapat dari <i>Unadjusted Actor Weight</i>, <i>Unadjusted Use Case Weight</i>, dan <i>Unadjusted Narrative Use Case Weight</i>.</li> <li>2. Hasil dari penghitungan <i>effort</i> adalah perkalian dari nilai <i>Extended Use Case Point</i> dan Nilai <i>staff hours</i>.</li> <li>3. <i>Distribusi effort</i> untuk masing- masing fase aktivitas mengacu pada penelitian Saleh (2011).</li> <li>4. Pada perhitungan <i>Unadjusted Actor Weight</i>, aktor diklasifikasikan dalam 7 kategori dan memiliki bobot nilai yang berbeda dengan metode AUCP.</li> <li>5. Pada perhitungan <i>Unadjusted Use Case Weight</i>, <i>Use Case</i> diklasifikasikan dalam 4 kategori dan memiliki bobot nilai yang lebih kecil dibandingkan pada metode UCP.</li> <li>6. Terdapat variable <i>Unadjusted Use Case Narrative Weight</i>. Melibatkan faktor non- fungsional sistem, yaitu <i>Technical Complexity Factor</i> yang berjumlah 13 faktor dan <i>Environment Complexity Factor actor</i> yang berjumlah 8 faktor.</li> </ol>

**Tabel 5.3 Perbandingan Alokasi Biaya**

<i>Penghitungan CV. Berbera Technology (Guesstimate)</i>	<i>Advance Use Case Point</i>	<i>Extended Use Case Point</i>
<p>Perhitungan alokasi biaya yang diperlukan untuk pengembangan website PDAM pasuruan sebesar Rp. 65.000.000,- hal ini tentunya lebih kecil dibandingkan hasil dari perhitungan AUCP dan EUCP</p> <p>1. Alokasi biaya ditentukan berdasarkan perkiraan dan hasil kesepakatan pihak CV. Profile Image Studio dengan klien dengan mempertimbangkan kebutuhan sistem, jumlah SDM dan waktu yang diperlukan.</p>	<p>Perhitungan alokasi biaya yang diperoleh berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode AUCP adalah sebesar Rp Rp. 111.163.392. Hasil tersebut jauh lebih besar jika dibandingkan dengan perhitungan alokasi biaya menggunakan metode <i>Guesstimate</i> dan metode EUCP. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain:</p> <p>1. Distribusi <i>effort</i> dibagi dalam dua fase aktivitas, yaitu fase <i>Software Development</i> dan <i>Ongoing Activity</i> yang mengacu pada penelitian</p>	<p>Perhitungan alokasi biaya yang diperoleh berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode EUCP adalah Rp. 95.490.653. Hasil tersebut jauh lebih besar jika dibandingkan dengan perhitungan alokasi waktu menggunakan metode <i>Guesstimate</i> dan lebih kecil jika dibandingkan dengan metode AUCP. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain:</p> <p>1. Distribusi <i>effort</i> dibagi dalam dua fase aktivitas, yaitu fase <i>Software Development</i> dan <i>Ongoing Activity</i> yang</p>

**Tabel 5.4 Perbandingan hasil perhitungan alokasi SDM**

<i>Penghitungan CV. Berbera Technology (Guesstimate)</i>	<i>Advance Use Case Point</i>	<i>Extended Use Case Point</i>
<p>Perhitungan alokasi SDM menggunakan metode <i>Guesstimate</i> pada CV. Berbera Technology menghasilkan nilai diantara perhitungan alokasi SDM pada metode AUCP dan EUCP, yaitu jumlah tim pengembang hanya terdiri</p>	<p>Perhitungan alokasi SDM yang diperoleh berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode UCP adalah sejumlah 25 orang. Hasil tersebut jauh lebih besar jika dibandingkan dengan perhitungan alokasi biaya menggunakan metode</p>	<p>Perhitungan alokasi SDM yang diperoleh berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode EUCP adalah sejumlah 12 orang. Hasil tersebut jauh lebih besar jika dibandingkan dengan perhitungan alokasi waktu menggunakan metode</p>

<p>dari 4 orang. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fase aktivitas yang dilakukan hanya fase <i>Software Development Life Cycle</i> (SDLC) dan tidak menjalankan fase <i>Ongoing Activity</i>.</li> <li>2. Masing-masing anggota tim memiliki peran ganda untuk melakukan aktivitas yang berbeda di waktu yang berbeda.</li> <li>3. Permintaan klien yang disesuaikan dengan alokasi biaya yang disepakati</li> </ol>	<p><i>Guesstimate</i>. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Distribusi <i>effort</i> dibagi dalam dua fase aktivitas, yaitu fase <i>Software Development</i> dan <i>Ongoing Activity</i> yang mengacu pada penelitian Saleh (2011). Hal ini menyebabkan adanya tambahan aktivitas yang sebelumnya tidak dilakukan oleh CV. Berbera Tehcnology</li> <li>2. Terdapat hubungan ketergantungan antara aktivitas pada fase <i>Software Development</i> dengan fase <i>Ongoing Activity</i></li> <li>3. Masing-masing aktivitas membutuhkan SDM yang telah terspesialisasi berdasarkan posisi pada standar gaji</li> </ol>	<p><i>Guesstimate</i>. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Waktu yang dibutuhkan pada fase software development disesuaikan dengan waktu manajemen proyek. Sehingga membutuhkan sumber daya manusia yang lebih banyak.</li> <li>2. Terdapat fase <i>ongoing activity</i> yang terdiri dari <i>Project Management</i>, <i>Configuration Management</i>, <i>Documentation</i>, <i>Support and Training</i>, <i>Quality Assurance</i>, <i>Evaluation and testing</i></li> </ol>
--	---	--



## BAB 6 PENUTUP

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk melakukan estimasi alokasi waktu, biaya dan sumber daya manusia yang dibutuhkan pada proyek pengembangan Website PDAM Pasuruan, maka dapat ditarik kesimpulan untuk menjawab rumusan masalah sebagai berikut:

1. Penerapan Metode Advance *Use Case Point* melakukan estimasi biaya pengembangan website PDAM menghasilkan alokasi waktu selama 160.57 jam dan alokasi biaya sebesar Rp. 111.163.392. Dalam menghitung estimasi biaya menggunakan AUCP yang dilakukan adalah dengan menghitung dahulu nilai *Use Case Point* yang kemudian dikalikan dengan End User Development Technical Complexity Factor dan End User Environmental Factor. Pada EUD\_TCF terdiri dari 17 faktor dan untuk EUD\_EF terdiri dari 8 faktor. Kemudian hasil dari perhitungan AUCP tersebut dikalikan dengan 20 *staff-hours* untuk mendapatkan nilai *hours of effort* (Karner, 1993). Kemudian pendistribusian effort yang merujuk pada pedoman distribusi effort pada penelitian Saleh (2011) yang terbagi menjadi dua yaitu fase *Software Development* dan *On-Going Activity*.
2. Penerapan Metode Extended *Use Case Point* dalam melakukan estimasi biaya pengembangan website PDAM menghasilkan alokasi waktu selama 96.24 jam dan alokasi biaya sebesar Rp. 28.808.564. Dalam menghitung estimasi biaya menggunakan metode EUCP, yang dilakukan adalah menghitung nilai *Unadjusted Actor Weight*, *Unadjusted Use Case Weight* dan *Unadjusted Use Case Narrative Weight* yang kemudian dijumlahkan untuk mendapatkan nilai *Unadjusted Use Case Point*. Selanjutnya menghitung faktor non-fungsional yang memengaruhi produktivitas sistem, antara lain *Technical Complexity Factor* yang terdiri dari 13 faktor dan *Environment Complexity Factor* yang terdiri dari 8 faktor. Kedua nilai tersebut kemudian dikalikan dengan nilai *Unadjusted Use Case Point* sehingga menghasilkan nilai *Use Case Point*. Nilai *Use Case Point* selanjutnya dikalikan dengan 20 *staff-hours* untuk mendapatkan nilai *hours of effort* (Karner, 1993). Selanjutnya melakukan pendistribusian effort yang merujuk pada pedoman distribusi effort pada penelitian Saleh (2011) yang terbagi menjadi dua fase aktivitas, yaitu fase *Software Development* dan *Ongoing Activity*. Nilai effort pada masing-masing aktivitas kedua fase tersebut kemudian dikonversi ke dalam satuan waktu (jam). Yang terakhir, mengalikan waktu kerja masing-masing aktivitas dengan standar gaji per jam.

3. Hasil perbandingan alokasi waktu yang dibutuhkan dalam proyek pengembangan Sistem Informasi Manajemen Proyek dengan urutan dari yang cepat ke lambat adalah sebagai berikut:

- a. Perhitungan *Extended Use Case Point* (UCP) yaitu selama 96.24 jam
- b. Perhitungan *Advance Use Case Point* (AUCP) yaitu selama 187.09 jam.
- c. Perhitungan CV. Berbera Technology 25 hari.

Hasil perbandingan alokasi biaya yang dibutuhkan dalam proyek pengembangan website PDAM Kabupaten Pasuruan yang dianggap lebih baik adalah dengan menggunakan metode EUCP karena selisih antara hasil metode *Guesstimate* yang lebih kecil dibandingkan dengan metode AUCP. Berikut ini perbandingan alokasi biaya dengan urutan dari yang rendah ke tinggi adalah sebagai berikut:

- a. Perhitungan *Extended Use Case Point* (EUCP) yaitu sebesar Rp 28.808.564
- b. Perhitungan CV. Berbera Technology yaitu sebesar Rp 65.000.000,00
- c. Perhitungan *Advance Use Case Point* (AUCP) yaitu sebesar Rp 111.163.392

Hasil perbandingan alokasi sumber daya manusia pada CV. Berbera adalah 4 orang, sedangkan pada metode *Advance Use Case Point* (AUCP) 25 orang dan *Extended Use Case Point* (EUCP) adalah 12 orang.

## 6.2 Saran

Setelah menarik kesimpulan, maka saran yang diberikan pada penelitian ini untuk penelitian yang selanjutnya adalah:

1. Untuk mendapatkan prespektif yang berbeda, peneliti selanjutnya dapat menggunakan pedoman distribusi *effort* yang berbeda dari penelitian Saleh (2011)
2. Pertimbangan gaji karena dapat mempengaruhi hasil akhir estimasi biaya

## DAFTAR REFERENSI

Braz, R., & Vergilio, S., 2006. Software Cost Estimation Based on Use Case. Proceedings of the 30th Annual International Computer Software and Applications Conference. 17-21 Sept. Chicago.

Clemmons, E.R., 2005. *Project Estimation with use case points*. Diversified Technical Services, Inc

Ghode, A., & Periyasamy, K., 2009. Cost Estimation using extended Use Case Point (e-UCP). Proceedings of Computational Intelligence and Software Engineering. 11-13 Dec. China

Jacobson, I., Christerson, M., & Overgaard, G., 1992. Object Oriented Software Engineering: A Use Case Driven Approach, Addison-Wesley Longman, Inc.

Kamal, M., Ahmed, M., El-Attar. 2011. Use Case-Based Effort Estimation Approaches: A Comparison Criteria. *International Conference on Software Engineering and Computer Systems*. 24(1). 735-754.

Karner, G. 1993. Resource Estimation for Objectory Projects. *Objective Systems* SF AB.

Kashyap, D., Shukla, D., & Misra, A. 2014. Refining the use case classification for use case point method for software effort estimation. *Association of Computer Electronics and Electrical Engineering*. Tersedia di: <<https://pdfs.semanticscholar.org>> [Diakses pada 2 Januari 2018]

Leung, Hareton, & Zhang Fan, 2002. *Software Cost Estimation*. Hong Kong: The Hong Kong Polytechnic University.

Marchewka, J. 2003. *Information Technology Project Management*. Hoboken; NJ Wiley.

Nassif, A., Capretz, L.F., & Ho D., 2010. Enhancing Use Case Points Estimation Method Using Soft Computing Techniques. *Journal of Global Research in Computer Science*, [e-journal]

148(3). Tersedia di: <[www.grcs.info](http://www.grcs.info)> [diakses 20 Desember 2017].

Noerlina. 2008. *Perencanaan Manajemen proyek Sistem Informasi dan Teknologi Informasi Online Bisnis*. Jakarta Barat: Universitas Bina Nusantara.



Pressman, S. 2010. Software Engineering : A Practitioner's Approach (7th Edition). New York: McGraw-Hill.

Recker, J. 2013. Scientific Research in Information Systems. Queensland: Springer-Verlag.

Ribu, K. 2001. Estimating Object-Oriented Software Projects with Use Cases. Mater of Science Thesis. University of Oslo Departement of Informatics.

Rudy, T. 2012. Manajemen Proyek Sistem Informasi, bagaimana mengolah proyek sistem informasi secara efektif & efisien: Andi Offset.

Saleh, K. 2011. Effort and Cost Allocation in Medium to Large Software Development Projects. International Journal of Computers.

Sarwono, Jonathan. 2006. Metode Penelitian Kuantitatif dan kualitatif (Edisi Pertama). Yogyakarta: Graha Ilmu.



## LAMPIRAN LEMBAR PENILAIAN

### TECHNICAL COMPLEXITY FACTOR

#### LAMPIRAN LEMBAR PENILAIAN TECHNICAL COMPLEXITY FACTOR PADA

#### ADVANCE USE CASE

Nama : .....

Jabatan : .....

No Telepon : .....

Jenis Kelamin : .....

Pengalaman Kerjasama dengan tim proyek : .....

Tanggal pengisian lembar : .....

Penilaian : .....

#### PETUNJUK UMUM

Pengumpulan data melalui lembar penilaian ini merupakan salah satu cara yang digunakan untuk menilai beberapa faktor yang berhubungan dengan estimasi biaya, waktu dan SDM pada website PDAM Kab. Pasuruan. Hasil dari lembar penilaian digunakan penulis sebagai bahan baku Tugas Akhir (Skripsi). Mohon kerjasama Bapak/Ibu/Saudara dalam memberikan penilaian yang jujur dan apa adanya secara *real*. Terima kasih atas perhatiannya.

Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian:

1. pada pengisian lembar penilaian, diharapkan untuk mengisi berdasarkan pengetahuan atau pengalaman yang dimiliki terkait dengan pengerjaan proyek pengembangan perangkat lunak Website pada PDAM Kab. Pasuruan.
2. Pilih salah satu nilai, yaitu 0,1,2,3,4, atau 5 untuk setiap pertanyaan dalam lembar penilaian. Dimana nilai 0 menandakan pertanyaan tersebut tidak berpengaruh sedangkan 5 menandakan pertanyaan tersebut sangat berpengaruh.
3. Beri tanda (v) nilai yang anda pilih pada kolom yang telah disediakan.

Faktor Teknis	Deskripsi	Nilai					
		0	1	2	3	4	5
T1 Kebutuhan Sistem Terdistribusi	<p>Faktor ini menggambarkan arsitektu yang disolusikan, apakah pemrosesan data terpusat (centralized) atau terdistribusi diperlukan dalam sistem.</p> <p>0. Aplikasi mengabaikan aspek yang terkait dengan pemrosesan terdistribusi.</p> <p>1. Aplikasi menghasilkan data yang akan diproses oleh computer lain dengan intervensi manusia.</p> <p>2. Data aplikasi disiapkan dan ditransfer secara otomatis untuk diproses dikomputer lain.</p> <p>3. Proses aplikasi didistribusikan, dan data ditransfer hanya dalam satu arah.</p> <p>4. Proses aplikasi didistribusikan dan data transfer ke dua.</p> <p>5. Proses aplikasi harus dijalankan di computer yang paling sesuai, yang dapat berubah sesuai kebutuhan.</p>						
T2 Pentingnya Waktu Respon Sistem	<p>Menentukan kebutuhan terhadap kinerja sistem secara keseluruhan (<i>performance requirement</i>), yaitu seberapa penting waktu respon aplikasi untuk pengguna.</p>						

		<p>0. Tidak ada <i>performance requirement</i> khusus yang ditetapkan klien</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Performance requirement ditetapkan, tapi tidak ada tindakan khusus yang harus dilakukan</li> <li>2. Waktu respon dan kecepatan transfer sangat penting selama jam sibuk. Tidak membutuhkan desain khusus untuk penggunaan processor core. Deadline pada kebanyakan proses hari berikutnya.</li> <li>3. Waktu respon dan kecepatan transfer pada saat jam komersial. Tidak membutuhkan desain khusus untuk penggunaan processor core. Deadline untuk komunikasi dengan interface sistem bersifat segera</li> <li>4. Menambahkan poin 3, <i>performance requirement</i> cukup ketat untuk menjalankan analisis faktor kinerja penting apa yang harus dilakukan agar memenuhi kepuasan pengguna selama desain.</li> <li>5. Menambahkan poin 5, perangkat untuk analisis faktor kinerja harus digunakan selama perancangan, pengembangan, implementasi, untuk memenuhi <i>performance requirement client</i>.</li> </ol>				
T3	Efisiensi Pengguna Akhir	<p>Menentukan kebutuhan efisiensi bagi pengguna akhir. Artinya, apakah aplikasi dirancang hanya melakukan pekerjaan pengguna atau meningkatkan efisiensi pengguna?</p> <p>Item yang harus dipertimbangkan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Navigation help</li> <li>- Online help dan dokumentasi</li> <li>- Gerakan kursor otomatis</li> <li>- Tombol fungsi yang telah ditentukan</li> <li>- Tugas batch yang dikirimkan dari transaksi online</li> </ul>				



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Meminimalkan jumlah layer</li> <li>- Dukungan bilingual (dihitung sebagai empat item)</li> <li>- Dukungan multi Bahasa (dihitung sebagai enam item).</li> </ul> <p>0. Aplikasi tidak memerlukan aplikasi diatas.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplikasi membutuhkan 1 sampai 3 item diatas.</li> <li>2. Aplikasi membutuhkan 4 sampai 5 item diatas.</li> <li>3. Aplikasi membutuhkan 6 atau &gt;6 item diatas.</li> <li>4. Aplikasi membutuhkan 6 atau &gt;6 item diatas, dan kebutuhan efisiensi pengguna sangat kuat sehingga desain harus mencakup fitur untuk meminimalkan ketikan, memaksimalkan default, menggunakan template, dll.</li> <li>5. Aplikasi memerlukan 6 atau &gt;6 item diatas, dan kebutuhan efisiensi pengguna sangat kuat sehingga kegiatan perancangan harus mencakup perangkat dan proses khusus untuk mencapai target performance.</li> </ol>				
T4	<b>Complex Internal Processing Required</b>	<p>Menjelaskan apakah terdapat banyak algoritma rumit yang bekerja.Tingkat kompleksitas algoritma dapat dilihat dari beberapa item:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplikasi memiliki pengawasan yang ketat (contoh memiliki proses audit khusus) dan/atau proses khusus yang tersembunyi.</li> <li>- Pemrosesan menggunakan logika pengerjaan yang panjang dalam mengolah data.</li> <li>- Pemrosesan menggunakan perhitungan matematika yang panjang dalam mengolah data.</li> <li>- Proses yang terlewatkan mengakibatkan sebuah transaksi gagal.</li> </ul>				

		<p>- Proses data dilakukan secara kompleks sehingga mengelolah masukan yang menghasilkan keluaran Beranekaragam seperti multimedia.</p> <p>0. Aplikasi tidak memerlukan</p> <p>1. aplikasi memerlukan salah satu item</p> <p>2. aplikasi memerlukan dua item</p> <p>3. aplikasi memerlukan tiga item</p> <p>4. aplikasi memerlukan empat item</p> <p>5. aplikasi memerlukan seluruh item</p>				
T5	Reusable Code	<p><i>Reuse code</i> dapat mengurangi jumlah <i>effort</i> yang harus dilakukan untuk mendeploy proyek, hal ini juga dapat berpengaruh dalam mengurangi jumlah waktu yang dibutuhkan dalam proyek.</p> <p>0. Tidak perlu menghasilkan reusable code</p> <p>1. Kode dapat digunakan kembali pada proyek yang sama. Pada pengembangan selanjutnya tim pengembang dapat memilih menggunakan seluruh kode atau sebagian dari reusable code tersebut hanya perlu melakukan modifikasi</p> <p>2. <math>\leq 10\%</math> dari kode bagian sistem harus dapat digunakan pada pengembang lain.</p> <p>3. <math>\geq 10\%</math> kode atau bagian sistem harus dapat</p>				

		<p>digunakan pada pengembangan lain.</p> <p>4. Aplikasi harus dikemas dan didokumentasikan secara khusus untuk mendukung reuse. Pada saat kode atau bagian sistem digunakan kembali untuk pengembangan produk lain, hanya perlu melakukan modifikasi dan penyesuaian sourcecode.</p> <p>5. Aplikasi harus dikemas dan didokumentasikan secara khusus untuk mendukung reuse. Pada saat kode atau bagian sistem digunakan kembali untuk pengembangan produk lain, hanya perlu melakukan modifikasi dan penyesuaian parameter.</p>			
T5	<b>Easy To Install</b>	Menggambarkan kemudahan instalasi bagi pengguna. Apakah <i>user friendly</i> iatau diperlukan			

## LEMBAR PENILAIAN TECHNICAL COMPLEXITY FACTOR

Nama : .....

Usia : .....

Jabatan : .....

Tanggal Pengisian Lembar : .....

### PETUNJUK UMUM

Lembar penilaian *Technical Complexity Factor* ini merupakan salah satu metode yang dilakukan untuk mendapatkan data terkait kompleksitas faktor teknis yang berpengaruh pada proyek pengembangan perangkat lunak untuk mendukung penelitian terkait analisis biaya dan waktu pengembangan website pada CV. Berbera Technology. Dimohon untuk pengisian lembar penilaian dilakukan dengan jujur dan sesuai dengan keadaan yang sebenarnya. Di bawah terdapat petunjuk pengisian lembar penilaian *Technical Complexity Factor*.

### Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

1. Baca pertanyaan yang ada di setiap nomor soal pada lembar penilaian. Pada setiap nomor terdapat pilihan jawaban beserta deskripsinya.
2. Jawab pertanyaan di bawah dengan memberikan tanda centang (✓) pada setiap pertanyaan.
3. Setiap pilihan jawaban merepresentasikan nilai dengan rentang 0-5. Nilai 0 artinya pilihan dengan jumlah penggunaan usaha paling kecil, sedangkan 5 adalah penggunaan usaha paling besar.

Technical Factor	Nilai	Deskripsi	Pilihan	Bobot
T1 Sistem Terdistribusi		Factor ini terkait dengan distribusi proses pada aplikasi yang dikembangkan.		2
	0	Aplikasi mengabaikan segala aspek yang berhubungan dengan proses yang terdistribusi.		
	1	Aplikasi menghasilkan data yang akan diproses oleh aplikasi lain dengan campur tangan manusia.		

		2	Data aplikasi disiapkan dan ditransfer secara otomatis untuk diproses di komputer lain.	
		3	Pemrosesan aplikasi terdistribusikan dan ditransfer secara searah.	
		4	Pemrosesan aplikasi terdistribusikan dan ditransfer secara dua arah.	
		5	Pemrosesan aplikasi harus dieksekusi pada inti proses yang tepat atau komputer yang tepat, yang mana ditentukan secara dinamis.	
T2	Tujuan Performa Sistem untuk respon	Factor ini terkait dengan pentingnya waktu respon aplikasi terhadap pengguna.		
		0	Tidak ada persyaratan performa yang khusus yang ditentukan oleh klien.	
		1	Persyaratan performa ditetapkan dan direvisi oleh klien, namun tidak ada tindakan khusus yang harus diambil.	
		2	Waktu respon dan kecepatan transfer sangat penting saat jam sibuk. Tidak ada desain khusus untuk inti processor yang digunakan. Batas waktu untuk sebagian besar proses adalah hari berikutnya.	
		3	Waktu respon dan kecepatan transfer sangat penting saat jam komersial. Batas waktu untuk komunikasi dengan sistem sangat terbatas, dan tidak diperlukan desain khusus untuk penggunaan inti processor.	
		4	Sama seperti poin 3, namun tedapat tambahan yaitu persyaratan performa cukup ketat untuk keperluan tugas analisis kinerja selama desain.	



		5	Sama seperti nomor 5, namun terdapat tambahan yaitu alat analisis kinerja harus digunakan selama desain, pengembangan dan atau implementasi untuk memenuhi persyaratan performa yang diberikan oleh klien.	
T3	Efisiensi Pengguna Akhir	<p>Factor ini terkait dengan kemampuan desain aplikasi untuk meningkatkan efisiensi pengguna.</p> <p>Terdapat 9 item yang terdapat dalam penilaian efisiensi pengguna akhir :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bantuan navigasi dari sistem.</li> <li>• Bantuan dan dokumentasi online.</li> <li>• Gerakan kursus otomatis</li> <li>• Tombol fungsi yang telah ditentukan sebelumnya (misalnya tombol Shift + f3 untuk merubah kapitalisasi teks pada Microsooft Word).</li> <li>• Kumpulan tugas-tugas yang diajukan secara online</li> <li>• Penggunaan warna dan sorotan visual yang tajam pada layer</li> <li>• Meminimalisasi jumlah layer untuk mencapai keberhasilan</li> <li>• Dukungan dua bahasa</li> <li>• Dukungan multibahasa</li> </ul>		1
		0	Aplikasi tidak membutuhkan satu pun item di atas.	
		1	Aplikasi membutuhkan 1-3 item di atas.	
		2	Aplikasi membutuhkan 4-5 item di atas.	
		3	Mebutuhkan $\geq 6$ item di atas namun tidak ada persyaratan yang berhubungan dengan efisiensi user.	
		4	Mebutuhkan $\geq 6$ item di atas dan persyaratan efisiensi sangat kuat sehingga pada desain harus disertakan fitur untuk meminimalkan tugas yang harus dilakukan.	
		5	Mebutuhkan $\geq 6$ item di atas dan persyaratan efisiensi sangat kuat sehingga	

		pada desain harus disertakan <i>tools</i> dan proses khusus untuk menunjukkan bahwa tujuan dari performa dapat diperoleh.	
T4	Pemrosesan Internal Yang Kompleks	<p>Factor ini terkait kompleksitas algoritma yang digunakan dalam mengembangkan aplikasi.</p> <p>Terdapat 5 elemen yang terdapat dalam penilaian kompleksitas pemrosesan internal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrol yang ermat dan atau pemrosesan yang aman dan khusus untuk aplikasi.</li> <li>• Pemrosesan data menggunakan logika yang luas.</li> <li>• Pemrosesan data menggunakan rumus matematika yang luas.</li> <li>• Banyaknya pemrosesan <i>exception</i> yang dihasilkan oleh belum lengkapnya pemrosesan transaksi sebelumnya yang terjadi karena beberapa sebab seperti hilangnya data, terjadi perubahan data transaksi, atau gangguan komunikasi sehingga pemrosesan transaksi perlu diulang.</li> <li>• Pemrosesan yang kompleks untuk mengelola beberapa masukan dan kemungkinan keluaran.</li> </ul>	1
		0	Tidak memerlukan satu pun elemen di atas.
		1	Memerlukan 1 dari 5 elemen di atas.
		2	Memerlukan 2 dari 5 elemen di atas.
		3	Memerlukan 3 dari 5 elemen di atas.
		4	Memerlukan 4 dari 5 elemen di atas.
		5	Memerlukan semua elemen di atas.
T5	Penggunaan Ulang Kode	Factor ini terkait dengan kemudahan kode program atau artefak lain pada apliaksi untuk digunakan ulang.	1
		0	Tidak mempunyai tujuan untuk memproduksi kode program yang dapat digunakan ulang.
		1	Kode program yang dapat. digunakan ulang dibuat untuk satu projek yang sama.
		2	Kurang dari 10% bagian dari aplikasi dibuat lebih dari yang diinginkan oleh pengguna sehingga dapat digunakan ulang.

		3	>=10% bagian dari aplikasi dibuat lebih dari yang diinginkan pengguna sehingga bisa digunakan ulang.		
		4	Aplikasi harus didokumentasikan secara khusus untuk memfasilitasi pengembangan aplikasi lain dalam menggunakan ulang kode program.		
		5	Aplikasi harus didokumentasikan secara khusus untuk memfasilitasi pengembangan aplikasi lain dalam menggunakan ulang parameter-parameter yang ada pada aplikasi.		
T6	Kemudahan Instalasi	Factor ini terkait dengan mekanisme instalasi aplikasi.			
		0	Tidak ada ketentuan dan pengaturan khusus dari pengguna untuk proses instalasi.		
		1	Tidak ada ketentuan khusus, namun pengguna menetapkan pengaturan khusus untuk proses instalasi.		
		2	Klien menetapkan persyaratan khusus untuk konversi dan pemasangan data. Klien membutuhkan panduan untuk konversi dan pemasangan data. Panduan tersebut harus sudah disediakan dan harus sudah diuji. Namun konversi data tersebut tidak berpengaruh pada proyek.	0,5	
		3	Klien menetapkan persyaratan khusus untuk konversi dan pemasangan data. Klien membutuhkan panduan untuk konversi dan pemasangan data. Panduan tersebut harus sudah disediakan dan harus sudah diuji. Konversi data tersebut berpengaruh besar pada proyek.		



		4	Klien menetapkan persyaratan khusus untuk konversi dan pemasangan data. Klien membutuhkan panduan untuk konversi dan pemasangan data dilakukan dengan menggunakan alat otomatis. Alat konversi dan pemasangan data otomatis harus disediakan. Namun konversi data tersebut tidak berpengaruh pada proyek.	
		5	Klien menetapkan persyaratan khusus untuk konversi dan pemasangan data. Klien membutuhkan panduan untuk konversi dan pemasangan data dilakukan dengan menggunakan alat otomatis. Alat konversi dan pemasangan data otomatis harus disediakan. Konversi data tersebut berpengaruh besar pada proyek.	
T7	Kemudahan Penggunaan	<p>Factor ini terkait dengan kemudahan penggunaan aplikasi.</p> <p>Dalam penilaian kemudahan penggunaan terdapat 4 elemen yang harus dipertimbangkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tersedianya proses yang efektif untuk melakukan inialisasi, pencadangan, dan pemulihan data. Dalam hal ini, intervensi dari operator masih diperlukan.</li> <li>• Tersedianya proses yang efektif untuk melakukan inialisasi, pencadangan, dan pemulihan data. Dalam hal ini, intervensi dari operator tidak diperlukan.</li> <li>• Aplikasi harus bisa menyediakan fasilitas penyimpanan online untuk meminimalisir kebutuhan penyimpanan data pada media offline.</li> <li>• Aplikasi harus bisa meminimalisir kebutuhan penggunaan kertas.</li> </ul>		0,5
		0	Tidak ada pertimbangan khusus mengenai operasi yang disediakan oleh aplikasi selain prosedur pencadangan data biasa yang dibuat oleh pengguna.	
		1	Salah satu elemen penilaian digunakan dalam aplikasi.	
		2	2 dari 4 elemen yang ada digunakan dalam aplikasi.	

		3	3 dari 4 elemen yang ada digunakan dalam aplikasi.	
		4	Semua elemen penilaian digunakan dalam aplikasi.	
		5	Aplikasi dirancang untuk dapat dioperasikan dalam keadaan tanpa diawasi. Dalam hal ini aplikasi tidak memerlukan campur tangan dari manusia agar sistemnya bisa tetap berjalan, dan jika terjadi kerusakan kecil system dapat memperbaiki dirinya sendiri dengan menggunakan fitur perbaikan otomatis yang ada di dalamnya.	
T8	Dukungan Antar Platform	Factor ini terkait kemampuan aplikasi atau bagian dari aplikasi untuk bekerja pada lebih dari 1 platform.		2
		0	Tidak ada persyaratan dari user agar aplikasi dipertimbangkan untuk dapat diinstal pada lebih dari satu platform.	
		1	Desain harus mempertimbangkan kebutuhan aplikasi agar dapat diinstal pada platform berbeda, namun desain tersebut hanya dibuat agar aplikasi dapat beroperasi pada <i>hardware</i> dan lingkungan <i>software</i> yang identik.	
		2	Desain harus mempertimbangkan kebutuhan aplikasi agar dapat diinstal pada platform berbeda, namun desain tersebut hanya dibuat agar aplikasi dapat beroperasi pada <i>hardware</i> dan lingkungan <i>software</i> yang mirip.	
		3	Desain. harus mempertimbangkan kebutuhan aplikasi agar dapat diinstal pada platform berbeda, namun desain tersebut hanya dibuat agar aplikasi dapat beroperasi pada <i>hardware</i> dan lingkungan <i>software</i> yang heterogen (sejenis).	

		4	Tambahan untuk poin 1 dan 2, dokumentasi dan rencana perawatan harus diuraikan dan diuji untuk mendukung operasi di banyak platform;	
		5	Tambahan untuk poin 3, dokumentasi dan rencana perawatan harus diuraikan dan diuji untuk mendukung operasi di banyak platform.	
T9	Kemudahan Terhadap Perubahan	<p>Factor ini terkait dengan kemudahan aplikasi untuk dirubah/dikembangkan di masa mendatang.</p> <p>Untuk penilaian pada factor ini terdapat beberapa poin yang harus dipertibangkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur pelaporan yang fleksibel harus disediakan untuk menangani kueri sederhana (seperti operator biner logis digunakan hanya untuk satu arsip logic) (dihitung 1 item).</li> <li>• Struktur pelaporan yang fleksibel harus disediakan untuk menangani kueri yang mempunyai kompleksitas menengah (seperti operator logika biner yang digunnakan untuk lebih dari satu arsip logic) (dihitung 2 item).</li> <li>• Struktur pelaporan yang fleksibel harus disediakan untuk menangani kueri yang mempunyai kompleksitas tinggi (seperti kombinasi operator logika biner yang digunakan untuk lebih dari satu arsip logic) (dihitung 3 poin).</li> <li>• Data control bisnis disimpan dalam table yang interaktif, tetapi perubahan hanya akan efektif pada hari berikutnya (dihitung 1 item).</li> <li>• Data control bisnis disimpan dalam table yang interaktif, tetapi perubahannya akan segera berlaku (dihitung 2 item).</li> </ul>		1
		0	Tidak menggunakan semua item di atas sebagai pertimbangan.	

		1	Menggunakan 1 item sebagai pertimbangan.		
		2	Menggunakan 2 item sebagai pertimbangan.		
		3	Menggunakan 3 item sebagai pertimbangan.		
		4	Menggunakan 4 item sebagai pertimbangan.		
		5	Menggunakan $\geq 5$ item sebagai pertimbangan.		
T1 0	Tingkat Konkreensi	Factor ini terkait hubungan antara desain aplikasi dengan kemampuan aplikasi dalam menangani konkreensi data atau sumberdaya yang lain.			1
		0	Diharapkan tidak ada akses yang konkruen pada data.		
		1	Terkadang terjadi akses yang konkruen pada data.		
		2	Sering terjadi akses yang konkruen pada data.		
		3	Akses yang konkruen pada data terjadi setiap saat.		
		4	Tambahan untuk poin 3, pengguna juga menunjukkan aktifitas <i>multiple access</i> bersamaan sehingga menyebabkan kerja dari <i>analysis task</i> jadi dipaksakan dan menyebabkan <i>deadlock</i> selama fase desain.		
		5	Tambahan untuk poin 4, desain mengharuskan penggunaan alat khusus untuk mengontrol akses.		
T1 1	Layanan Keamanan Khusus	Factor ini terkait dengan kebutuhan keamanan khusus pada perangkat lunak yang dikembangkan.			1
		0	Tidak ada kebutuhan khusus mengenai keamanan.		

		1	Kebutuhan keamanan harus diperhitungkan dalam desain.	
		2	Tambahan untuk poin 1, aplikasi harus dirancang agar hanya dapat diakses oleh pengguna yang memiliki hak akses.	
		3	Tambahan poin 2, akses kedalam akun akan dikontrol dan diaudit.	
		4	Tambahan untuk poin 3, rencana desain keamanan harus dijabarkan dan diuji untuk mendukung control akses ke aplikasi.	
		5	Tambahan untuk poin 4, rencana desain keamanan harus diuraikan dan diuji untuk mendukung auditor.	
T1	Ketergantungan Pada Kode Pihak Ketiga	Faktor ini terkait penggunaan <i>library, framework</i> , atau komponen komersial lain yang digunakan pada kode program dalam proses pengembangan perangkat lunak.		1
2		0	Elemen kode program yang sebelumnya sudah tersedia digunakan secara luas dalam pengembangan aplikasi.	
		1	Elemen kode program yang sebelumnya sudah tersedia digunakan pada sebagian kecil dalam pengembangan aplikasi.	
		2	Elemen kode program yang sebelumnya sudah tersedia harus disesuaikan terlebih dahulu sebelum nantinya akan digunakan secara luas dalam pengembangan aplikasi.	
		3	Elemen kode program yang sebelumnya sudah tersedia harus disesuaikan terlebih dahulu sebelum nantinya digunakan pada sebagian kecil dalam pengembangan aplikasi.	
		4	Elemen kode program yang sebelumnya sudah tersedia harus diperbaiki atau sulit dipahami untuk digunakan dalam pengembangan aplikasi.	



		5	Tidak menggunakan elemen kode program yang digunakan atau kualitas kode yang dipertanyakan akan digunakan dalam pengembangan aplikasi.	
T1 3	Pelatihan Pengguna		Factor ini terkait kebutuhan pelatihan khusus kepada pengguna untuk dapat menggunakan aplikasi yang sudah dikembangkan.	1
		0	Tidak diperlukan pelatihan khusus untuk pengguna.	
		1	Diperlukan pelatihan khusus untuk pengguna.	
		2	Diperlukan pelatihan formal khusus untuk pengguna, dan aplikasi harus didesain untuk memfasilitasi pelatihan.	
		3	Diperlukan pelatihan formal khusus untuk pengguna, dan aplikasi harus didesain untuk memfasilitasi pengguna di berbagai tingkatan pelatihan.	
		4	Rencana pelatihan harus dijabarkan secara rinci untuk fase transisi untuk kemudian dieksekusi.	
		5	Tambahan untuk poin 4, pengguna didistribusikan secara geografis (menurut wilayahnya).	

**LEMBAR PENILAIAN ENVIRONMENTAL COMPLEXITY FACTOR**

**PETUNJUK UMUM**

Lembar penilaian *Environmental Complexity Factor* ini merupakan salah satu metode yang dilakukan untuk mendapatkan data terkait kompleksitas faktor non-teknis yang berpengaruh pada proyek pengembangan perangkat lunak untuk mendukung penelitian terkait analisis biaya dan waktu pengembangan website PDAM Kab. Pasuruan pada CV. Berbera Technology. Dimohon untuk pengisian lembar penilaian dilakukan dengan jujur dan sesuai dengan keadaan yang sebenarnya. Di bawah terdapat petunjuk pengisian lembar penilaian *Environmental Complexity Factor*.

**Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian**

1. Baca pertanyaan yang ada di setiap nomor soal pada lembar penilaian. Pada setiap nomor terdapat pilihan jawaban beserta deskripsinya.
2. Jawab pertanyaan di bawah dengan memberikan tanda centang (✓) pada setiap pertanyaan.
  - a. Setiap pilihan jawaban merepresentasikan nilai dengan rentang 0-5. Nilai 0 artinya pilihan dengan jumlah penggunaan usaha paling besar dan nilai 5 adalah penggunaan usaha paling kecil.

<i>Technical Factor</i>	Nilai	Deskripsi	Pilihan	Bobot
E1 Familiaritas terhadap proyek dan metode pengembangannya		Faktor ini terkait dengan familiaritas tim terhadap proyek yang dijalankan dan metode pengembangannya. Misalnya dalam penggunaan metode RUP ( <i>Rational Unified Process</i> ) ataupun yang lain.		1,5
	0	Tim tidak berpengalaman bekerja pada proyek pengembangan perangkat lunak.		
	1	Tim memiliki pemahaman teoritis tentang proyek pengembangan perangkat lunak.		
	2	Kurang dari 50% jumlah anggota tim telah berpengalaman dalam satu proyek pengembangan perangkat lunak.		
	3	Kurang dari 50% jumlah anggota tim telah berpengalaman dalam satu atau lebih proyek pengembangan perangkat lunak.		

		4	Setengah dari anggota tim telah berpengalaman dalam banyak proyek pengembangan perangkat lunak.	
		5	Lebih dari setengah anggota tim telah berpengalaman dalam banyak proyek pengembangan perangkat lunak.	
E2	Pengalaman terhadap aplikasi	Faktor yang berbicara mengenai pengalaman tim terhadap jenis aplikasi yang dibangun.		0,5
		0	Seluruh anggota tim merupakan pemula.	
		1	Beberapa anggota dalam tim memiliki beberapa pengalaman, misalnya terdapat 5 orang dari 13 yang memiliki pengalaman dari 1.	
		2	Beberapa anggota dalam tim memiliki beberapa pengalaman, misalnya terdapat 5 orang dari 13 yang memiliki pengalaman 1,5 tahun.	
		3	Seluruh anggota tim memiliki pengalaman selama lebih dari 1,5 tahun.	
		4	Hampir seluruh anggota memiliki pengalaman selama 2 tahun.	
		5	Seluruh anggota dalam tim berpengalaman.	
E3	Pengalaman terhadap pendekatan berorientasi objek	Faktor ini berbicara mengenai pengalaman tim dalam melakukan pendekatan berorientasi objek. Baik dalam melakukan pemodelan serta dalam hal penggunaan <i>tool</i> .		1
		0	Tim tidak terbiasa dengan pendekatan berorientasi objek.	
		1	Seluruh anggota tim memiliki pengalaman kurang dari 1 tahun.	
		2	Seluruh anggota tim memiliki pengalaman selama 1 tahun.	
		3	Seluruh anggota tim memiliki pengalaman selama 1,5 tahun.	

		4	Hampir seluruh anggota tim memiliki pengalaman selama lebih dari 2 tahun.	
		5	Seluruh anggota dalam tim memiliki pengalaman selama lebih dari 2 tahun.	
E4	Kemampuan analisis	Faktor yang berkaitan dalam hal analisis mengenai kebutuhan atau juga dalam hal perancangan serta dalam memecahkan permasalahan.		0,5
		0	Analisis utama tidak berpengalaman.	
		1	Analisis utama memiliki pengalaman pada satu proyek pengembangan sistem informasi	
		2	Analisis utama memiliki pengalaman sekitar 1 tahun pada lebih dari satu proyek pengembangan sistem informasi	
		3	Analisis utama memiliki pengalaman 2 tahun dalam proyek pengembangan sistem informasi	
		4	Analisis utama memiliki pengalaman lebih dari 2 tahun dalam proyek pengembangan sistem informasi	
		5	Analisis utama berpengalaman lebih dari 3 tahun dalam proyek pengembangan sistem informasi	
E5	Motivasi	Berbicara mengenai tingkat motivasi yang dimiliki tim dalam melakukan tugas yang menjadi kewajibannya.		1
		0	Tim tidak memiliki motivasi sama sekali.	
		1	Tim memiliki motivasi sangat sedikit.	
		2	Tim memiliki sedikit motivasi.	
		3	Tim memiliki motivasi, masih memerlukan tim manajemen.	

		4	Tim memiliki motivasi yang baik, namun keberadaan supervisi masih dibutuhkan.	
		5	Tim sangat termotivasi.	
E6	Kebutuhan yang stabil	Faktor yang berbicara mengenai kebutuhan sistem. Semakin stabil atau semakin kecil perubahan yang terjadi, maka semakin tinggi nilainya.		2
		0	Tidak ada data historis tentang stabilitas kebutuhan di masa lalu.	
		1	Kebutuhan sistem pada sebagian besar proyek yang pernah dikerjakan tidak stabil, banyak permintaan perubahan. Contohnya telah mengerjakan 10 proyek sistem informasi pemerintahan 5-9 proyek memiliki kebutuhan tidak stabil.	
		2	Kebutuhan sistem pada proyek-proyek sebelumnya tidak stabil, karena kebutuhan tidak lengkap (hanya <50 persen yang stabil).	
		3	Kebutuhan sistem pada proyek-proyek sebelumnya cukup ( $\geq 50\%$ -<80%) stabil.	
		4	Kebutuhan sistem pada proyek-proyek sebelumnya sebagian besar (>80%) stabil.	
		5	Kebutuhan sistem pada proyek-proyek sebelumnya sangat stabil.	
E7	Pekerja paruh waktu	Faktor yang berbicara mengenai sumber daya manusia yang bertugas. Apakah terdapat pekerja paruh waktu (misal magang dan pelajar).		-1
		0	Tidak ada pekerja paruh waktu	
		1	10% tim adalah pekerja paruh waktu	
		2	20% tim adalah pekerja paruh waktu	
		3	40% tim adalah pekerja paruh waktu	
		4	Sampai 60 % tim pekerja tenaga paruh waktu	

		5	Lebih dari 60% tim pekerja paruh waktu	
E8	Tingkat kesulitan bahasa pemrograman		Faktor ini berbicara mengenai kemampuan tim dalam menggunakan bahasa pemrograman serta <i>tool</i> yang digunakan.	1
		0	Semua anggota tim berpengalaman dengan bahasa pemrograman yang digunakan dalam pengembangan.	
		1	>80% anggota tim memiliki pengalaman dengan bahasa pemrograman yang digunakan dalam pengembangan SIPAP lebih dari 2 tahun.	
		2	Semua anggota tim memiliki pengalaman dengan bahasa pemrograman yang digunakan dalam pengembangan SIPAP sekitar 1 ½ tahun.	
		3	>80% anggota tim memiliki pengalaman dengan bahasa pemrograman yang digunakan dalam pengembangan SIPAP sekitar 1 tahun.	
		4	<50% anggota tim berpengalaman dengan bahasa pemrograman yang digunakan dalam pengembangan SIPAP sekitar 1 tahun Sedangkan yang lain merupakan pemula.	
		5	Seluruh anggota tim merupakan pemula.	

**LEMBAR PENILAIAN END-USER DEVELOPMENT ENVIRONMETNAL COMPLEXITY  
FACTOR WEBSITE PDAM KOTA PASURUAN**

Faktor Lingkungan		Deskripsi	Nilai	
			0	1
<b>T1</b>	<b>Content Level EUP</b>	Sebuah sistem harus menawarkan berbagai level modifikasi yang berbeda seiring meningkatkan kompleksitas 0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan		
<b>T2</b>	<b>Kemampuan Komputasi Pengguna Akhir</b>	Dalam sistem dapat memfasilitasi kemampuan komputasi pengguna akhir, dimana penilaian pengguna akhir, meliputi: Sejauh apa pengguna akhir memiliki kemampuan teknis, pengetahuan tentang bisnis, latar belakang Pendidikan dan pengalaman komputasi yang mempengaruhi efisiensi dan kinerja pengguna akhir 0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan		
<b>T3</b>	<b>Kemudahan Pengguna dan Umpan Balik</b>	Memberikan kemudahan pengguna adanya beberapa contoh referensi, pemandu ahli yang singkat dan baik, server terintegrasi untuk tujuan pengujian dan dukungan yang baik selama fase pemasangan. Sistem selalu dapat digunakan semaksimal mungkin data program tersebut selesai diprogram, dan ketika batas-batasnya diuji, lingkungan memberikan umpan balik yang berguna untuk menyarankan langkah selanjutnya pada pengembang. 0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan		

<b>T4</b>	<b>Bantuan Sistem Inbuilt EUP</b>	0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan		
<b>T5</b>	<b>Batasan Waktu Pelatihan dan Pembelajaran Pengguna Akhir</b>	Memberikan pelatihan dan pembelajaran kepada pengguna akhir yang optimal. 0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan		
<b>T6</b>	<b>Reliabilitas Kode Pengguna Akhir</b>	Mengenai adanya aktifitas bantuan yang mendukung pengujian, verifikasi, dan debugging dalam upaya memperkuat kualitas kendala, pengguna kembali dan pemeliharaan. 0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan		
<b>T7</b>	<b>Batasan Penyimpanan Pengguna Akhir</b>	Dalam penggunaan akhir menjadikan penyimpanan sebagai target penting dalam pengembangan pengguna akhir. 0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan		
<b>T8</b>	<b>Faktor Resiko</b>	Dalam mengambil tindakan, pengguna akhir faktor persepsi resiko bahwa program tersebut mungkin mengalami kegagalan, gagal membawa manfaat total yang diinginkan, atau bahkan mengakibatkan kerusakan. Sistem melakukan upaya berupa pengujian atau debugging untuk menghindari kemungkinan ini, serta sebagai strategi untuk meyakinkan pengguna supaya terlibat dalam rekayasa perangkat lunak. 0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan		

LEMBAR PENILAIAN END-USER DEVELOPMENT TECHNICAL COMPLEXITY  
FACTOR WEBSITE PDAM PASURUAN

	Faktor Lingkungan	Deskripsi	Nilai	
			0	1
T1	<b>Pembuatan Kode Throw-away</b>	Berarti kode sementara untuk menyelesaikan masalah, kemudian dibuang dan diperbaharui dengan kode baru yang lebih rapi dan terorganisir dari sebelumnya. Sistem menyediakan repository untuk kode Throw-away.  0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan		
T2	<b>Pembuatan Kode Penggunaan Ulang</b>	Klien memiliki keinginan sistem memproduksi kode yang dapat digunakan kembali oleh pengguna akhir apabila ingin membuat program baru.  0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan		
T3	<b>Berbagi Kode Penggunaan Ulang</b>	Sistem pendukung aktivitas berbagai kode kelas, kumpulan fungsi dan prosedur yang dikembangkan pengguna akhir dengan kode yang dapat digunakan kembali ( <i>reusable code</i> )  0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan		
T4	<b>Kemudahan Kode Dimengerti</b>	Mengenai kemudahan dalam menuliskan kode sehingga kode mudah untuk dimengerti.  0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan		
T5	<b>Kontrol Terhadap Fitur Keamanan</b>	Perang untuk <i>end-user development</i> pada web harus memberikan dukungan untuk manajemen keamanan, misalnya adanya validasi input pengguna meningkatkan		

		keamanan untuk untuk mencegah serangan Hacker. 0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan	
<b>T6</b>	<b>Adanya Fitur Otentikasi</b>	Menawarkan pengelolaan izin siapa yang dapat menggunakan sistem dan fitur mana saja yang diases oleh, sebagai fitur bawaan dan data dikustomisasi oleh pengembang. 0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan	
<b>T7</b>	<b>Umpan Balik Ibuilt Terhadap Correctness</b>	Pengujian terhadap kebenaran dari program atau kodemenghasilkan umpan balik langsung ertujuan untuk menekan tingkat kepercayaan diri yang berlebihan dari program pengguna akhir dimana penilaian yang dibuat sering kali salah. Umpan balik dapat diperoleh dari hasil pengujian sistematis, atau penilaian seseorang yang memutuskan kebenaran program. 0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan	
<b>T8</b>	<b>Kode Dapat Diuji</b>	Penggunaan kode yang dapat diuji karena cenderung sangat mudah untuk dipelihara dan terbuka terhadap perubahan kebutuhan bisnis, dimana terdapat pemisahan yang kuat antara berbagai bagian sistem. 0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan	
<b>T9</b>	<b>Alat Analisis Debugging</b>	Debugging merupakan proses menemukan dan menghilangkan kesalahan. Berarti memiliki pendekatan untuk mendukung debugging berupa tool untuk menemukan bug dan analisa sejarah eksekusi program,	

		serta menghasilkan sebuah jawaban atas event yang terjadi selama eksekusi. Misalnya, GoalDebug, sharing reasoning.	
		0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan	
<b>T10</b>	<b>Alat Mendeteksi Kesalahan</b>	Berarti sistem memiliki pendekatan untuk membantu pemrograman pengguna akhir mendeteksi kesalahan, seperti verifikasi dan pengujian yang menilai kebenaran program berdasarkan kebenaran keluaran program atau memeriksa nilai erhitungan program terhadap beberapa bentuk spesfikasi.	
		0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan	
<b>T11</b>	<b>Adanya Bantuan Online</b>	Berarti sistem menyediakan padanan elektronik dari sebuah manual untuk pengguna akhir, biasanya berhubungan denan bantuan berbasis web yang menyediakan hal-hal baru terbaru dan sumber daya yang lebih lengkap untuk menanggapi pesoaln-persoalan teknis yang berkaitan dengan sistem.	
		0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan	
<b>T12</b>	<b>Self-Efficacy : Kontrol terhadap Lingkungan</b>	Sistem dapat mendeteksi hambatan untuk seukse pada aktivitas rekayasa perangkat lunak pengguna akhir pria maupun wanita, dengan cara mendesain fitur untuk mendukung pengguna akhir menghilagkan hambatan ini, terlepas dari apakah orang yang menghadapinya adalah laki-laki atau perempuan	
		0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan	



<p><b>T13</b></p>	<p><b>Persepsi Kemudahan Penggunaan</b></p>	<p>Sistem memperhatikan persepsi kemudahan pengguna dimana dalam menggunakan sistem ini pengguna tidak merasa kesulitan atau perlu berusaha keras.</p> <p>0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan</p>
<p><b>T14</b></p>	<p><b>Persepsi Manfaat</b></p>	<p>Persepsi kebermanfaatan mendefinisikan sejauh mana pengguna percaya bahwa menggunakan sistem ini akan membantu mereka melakukan pekerjaan dengan baik.</p> <p>0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan</p>
<p><b>T15</b></p>	<p><b>Kode Fleksibel</b></p>	<p>Penggunaan kode yang dapat ditambahkan oleh pengguna akhir untuk menambah atau mengubah perilakunya. Kode ini memberikan pengguna akhir masuk untuk membiarkan mereka menambahkan kode mereka sendiri.</p> <p>0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan</p>
<p><b>T16</b></p>	<p><b>Adanya Fitur Sekaligus</b></p>	<p>Merancang sistem yang mengantisipasi perubahan kebutuhan dan pila pengguna sumber daya masa depan, mungkin memastikan bahwa semua sumber daya dibutuhkan tersedia sejak awal atau dengan mendukung penambahan sumber daya dinamis saat dibutuhkan.</p> <p>0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan</p>
<p><b>T17</b></p>	<p><b>Kemudahan Pemeliharaan</b></p>	<p>Memperhatikan aspek pemeliharaan saat perancangan untuk memodifikasi sistem dan peningkatan, supaya apabila terdapat bug selama proses pengembangan,</p>

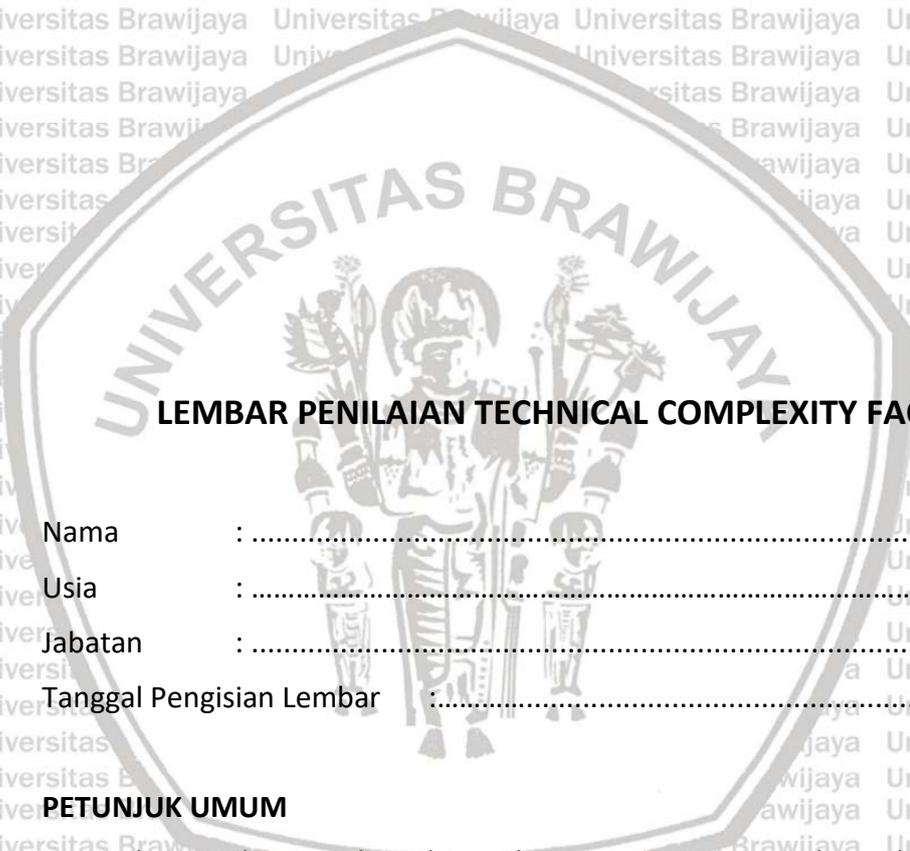
		pengguna akhir dapat melakukan pemeliharaan yang mudah.			
		0. Fitur tidak dibutuhkan			
		1. Fitur dibutuhkan			

T3	Efisiensi Pengguna Akhir	<p>Menentukan kebutuhan efisiensi bagi pengguna akhir. Artinya, apakah aplikasi dirancang hanya melakukan pekerjaan pengguna atau meningkatkan efisiensi pengguna?</p> <p>Item yang harus dipertimbangkan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Navigation help</li> <li>- Online help dan dokumentasi</li> <li>- Gerakan kursor otomatis</li> <li>- Tombol fungsi yang telah ditentukan</li> <li>- Tugas batch yang dikirimkan dari transaksi online</li> <li>- Meminimalkan jumlah layer</li> <li>- Dukungan bilingual (dihitung sebagai empat item)</li> <li>- Dukungan multi Bahasa (dihitung sebagai enam item).</li> </ul> <p>0. Aplikasi tidak memerlukan aplikasi diatas.</p> <p>6. Aplikasi membutuhkan 1 sampai 3 item diatas.</p> <p>7. Aplikasi membutuhkan 4 sampai 5 item diatas.</p> <p>8. Aplikasi membutuhkan 6 atau &gt;6 item diatas.</p> <p>9. Aplikasi membutuhkan 6 atau &gt;6 item diatas, dan kebutuhan efisiensi pengguna sangat kuat sehingga desain harus mencakup fitur untuk meminimalkan ketikan, memaksimalkan default, menggunakan template, dll.</p> <p>10. Aplikasi memerlukan 6 atau &gt;6 item diatas, dan kebutuhan efisiensi pengguna sangat kuat sehingga kegiatan perancangan harus mencakup</p>				
----	--------------------------	--	--	--	--	--

		perangkat dan proses khusus untuk mencapai target performance.				
T4	<b>Complex Internal Processing Required</b>	<p>Menjelaskan apakah terdapat banyak algoritma rumit yang bekerja. Tingkat kompleksitas algoritma dapat dilihat dari beberapa item:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplikasi memiliki pengawasan yang ketat (contoh memiliki proses audit khusus) dan/atau proses khusus yang tersembunyi.</li> <li>- Pemrosesan menggunakan logika pengerjaan yang panjang dalam mengolah data.</li> <li>- Pemrosesan menggunakan perhitungan matematika yang panjang dalam mengolah data.</li> <li>- Proses yang terlewatkan mengakibatkan sebuah transaksi gagal.</li> <li>- Proses data dilakukan secara kompleks sehingga mengolah masukan yang menghasilkan keluaran Beranekaragam seperti multimedia.</li> </ul> <p>0. Aplikasi tidak memerlukan</p> <p>1. aplikasi memerlukan salah satu item</p> <p>2. aplikasi memerlukan dua item</p> <p>3. aplikasi memerlukan tiga item</p> <p>4. aplikasi memerlukan empat item</p> <p>5. aplikasi memerlukan seluruh item</p>				
T5	Reusable Code	<p><i>Reuse code</i> dapat mengurangi jumlah <i>effort</i> yang harus dilakukan untuk mendeploy proyek, hal ini juga dapat berpengaruh dalam mengurangi jumlah waktu yang dibutuhkan dalam proyek.</p>				

	<p>0. Tidak perlu menghasilkan reusable code</p> <p>1. Kode dapat digunakan kembali pada proyek yang sama. Pada pengembangan selanjutnya tim pengembang dapat memilih menggunakan seluruh kode atau sebagian dari reusable code tersebut hanya perlu melakukan modifikasi</p> <p>2. <math>\leq 10\%</math> dari kode bagian sistem harus dapat digunakan pada pengembang lain.</p> <p>3. <math>\geq 10\%</math> kode atau bagian sistem harus dapat digunakan pada pengembangan lain.</p> <p>4. Aplikasi harus dikemas dan didokumentasikan secara khusus untuk mendukung reuse. Pada saat kode atau bagian sistem digunakan kembali untuk pengembangan produk lain, hanya perlu melakukan modifikasi dan penyesuaian sourcecode.</p> <p>5. Aplikasi harus dikemas dan didokumentasikan secara khusus untuk mendukung reuse. Pada saat kode atau</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--

		bagian sistem digunakan kembali untuk pengembangan produk lain, hanya perlu melakukan modifikasi dan penyesuaian parameter.				
T5	<i>Easy To Install</i>	Menggambarkan kemudahan instalasi bagi pengguna. Apakah <i>user friendly</i> iatau diperlukan				



**LEMBAR PENILAIAN TECHNICAL COMPLEXITY FACTOR**

Nama : .....

Usia : .....

Jabatan : .....

Tanggal Pengisian Lembar : .....

**PETUNJUK UMUM**

Lembar penilaian *Technical Complexity Factor* ini merupakan salah satu metode yang dilakukan untuk mendapatkan data terkait kompleksitas faktor teknis yang berpengaruh pada proyek pengembangan perangkat lunak untuk mendukung penelitian terkait analisis biaya dan waktu pengembangan website pada CV. Berbera Technology. Dimohon untuk pengisian lembar penilaian dilakukan dengan jujur dan sesuai dengan keadaan yang sebenarnya. Di bawah terdapat petunjuk pengisian lembar penilaian *Technical Complexity Factor*.

**Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian**

4. Baca pertanyaan yang ada di setiap nomor soal pada lembar penilaian. Pada setiap nomor terdapat pilihan jawaban beserta deskripsinya.
5. Jawab pertanyaan di bawah dengan memberikan tanda centang (✓) pada setiap pertanyaan.
6. Setiap pilihan jawaban merepresentasikan nilai dengan rentang 0-5. Nilai 0 artinya pilihan dengan jumlah penggunaan usaha paling kecil, sedangkan 5 adalah penggunaan usaha paling besar.

<b>Technical Factor</b>	<b>Nilai</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Pilihan</b>	<b>Bobot</b>
T1 Sistem Terdistribusi	Factor ini terkait dengan distribusi proses pada aplikasi yang dikembangkan.			2
	0	Aplikasi mengabaikan segala aspek yang berhubungan dengan proses yang terdistribusi.		
	1	Aplikasi menghasilkan data yang akan diproses oleh aplikasi lain dengan campur tangan manusia.		
	2	Data aplikasi disiapkan dan ditransfer secara otomatis untuk diproses di komputer lain.		
	3	Pemrosesan aplikasi terdistribusikan dan ditransfer secara searah.		
	4	Pemrosesan aplikasi terdistribusikan dan ditransfer secara dua arah.		
	5	Pemrosesan aplikasi harus dieksekusi pada inti proses yang tepat atau komputer yang tepat, yang mana ditentukan secara dinamis.		
T2 Tujuan Performa Sistem untuk respon	Factor ini terkait dengan pentingnya waktu respon aplikasi terhadap pengguna.			1
	0	Tidak ada persyaratan performa yang khusus yang ditentukan oleh klien.		

		1	Persyaratan performa ditetapkan dan direvisi oleh klien, namun tidak ada tindakan khusus yang harus diambil.	
		2	Waktu respon dan kecepatan transfer sangat penting saat jam sibuk. Tidak ada desain khusus untuk inti processor yang digunakan. Batas waktu untuk sebagian besar proses adalah hari berikutnya.	
		3	Waktu respon dan kecepatan transfer sangat penting saat jam komersial. Batas waktu untuk komunikasi dengan sistem sangat terbatas, dan tidak diperlukan desain khusus untuk penggunaan inti processor.	
		4	Sama seperti poin 3, namun terdapat tambahan yaitu persyaratan performa cukup ketat untuk keperluan tugas analisis kinerja selama desain.	
		5	Sama seperti nomor 3, namun terdapat tambahan yaitu alat analisis kinerja harus digunakan selama desain, pengembangan dan atau implementasi untuk memenuhi persyaratan performa yang diberikan oleh klien.	
T3	Efisiensi Pengguna Akhir	<p>Factor ini terkait dengan kemampuan desain aplikasi untuk meningkatkan efisiensi pengguna.</p> <p>Terdapat 9 item yang terdapat dalam penilaian efisiensi pengguna akhir :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bantuan navigasi dari sistem.</li> <li>• Bantuan dan dokumentasi online.</li> <li>• Gerakan kursus otomatis</li> <li>• Tombol fungsi yang telah ditentukan sebelumnya (misalnya tombol Shift + f3 untuk merubah kapitalisasi teks pada Microsoft Word).</li> <li>• Kumpulan tugas-tugas yang diajukan secara online</li> <li>• Penggunaan warna dan sorotan visual yang tajam pada layer</li> <li>• Meminimalisasi jumlah layer untuk mencapai keberhasilan</li> </ul>		1

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dukungan dua bahasa</li> <li>• Dukungan multibahasa</li> </ul>	
		0	Aplikasi tidak membutuhkan satu pun item di atas.
		1	Aplikasi membutuhkan 1-3 item di atas.
		2	Aplikasi membutuhkan 4-5 item di atas.
		3	Membutuhkan $\geq 6$ item di atas namun tidak ada persyaratan yang berhubungan dengan efisiensi user.
		4	Membutuhkan $\geq 6$ item di atas dan persyaratan efisiensi sangat kuat sehingga pada desain harus disertakan fitur untuk meminimalkan tugas yang harus dilakukan.
		5	Membutuhkan $\geq 6$ item di atas dan persyaratan efisiensi sangat kuat sehingga pada desain harus disertakan <i>tools</i> dan proses khusus untuk menunjukkan bahwa tujuan dari performa dapat diperoleh.
T4	Pemrosesan Internal Yang Kompleks	<p>Factor ini terkait kompleksitas algoritma yang digunakan dalam mengembangkan aplikasi.</p> <p>Terdapat 5 elemen yang terdapat dalam penilaian kompleksitas pemrosesan internal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrol yang ermat dan atau pemrosesan yang aman dan khusus untuk aplikasi.</li> <li>• Pemrosesan data menggunakan logika yang luas.</li> <li>• Pemrosesan data menggunakan rumus matematika yang luas.</li> <li>• Banyaknya pemrosesan <i>exception</i> yang dihasilkan oleh belum lengkapnya pemrosesan transaksi sebelumnya yang terjadi karena beberapa sebab seperti hilangnya data, terjadi perubahan data transaksi, atau gangguan komunikasi sehingga pemrosesan transaksi perlu diulang.</li> <li>• Pemrosesan yang kompleks untuk mengelola beberapa masukan dan kemungkinan keluaran.</li> </ul>	



		0	Tidak memerlukan satu pun elemen di atas.	
		1	Memerlukan 1 dari 5 elemen di atas.	
		2	Memerlukan 2 dari 5 elemen di atas.	
		3	Memerlukan 3 dari 5 elemen di atas.	
		4	Memerlukan 4 dari 5 elemen di atas.	
		5	Memerlukan semua elemen di atas.	
T5	Penggunaan Ulang Kode	Factor ini terkait dengan kemudahan kode program atau artefak lain pada apliaksi untuk digunakan ulang.		1
		0	Tidak mempunyai tujuan untuk memproduksi kode program yang dapat digunakan ulang.	
		1	Kode program yang dapat. digunakan ulang dibuat untuk satu projek yang sama.	
		2	Kurang dari 10% bagian dari aplikasi dibuat lebih dari yang diinginkan oleh pengguna sehingga dapat digunakan ulang.	
		3	>=10% bagian dari aplikasi dibuat lebih dari yang diinginkan pengguna sehingga bisa digunakan ulang.	
		4	Aplikasi harus didokumentasikan secara khusus untuk memfasilitasi pengembangan aplikasi lain dalam menggunakan ulang kode program.	
		5	Aplikasi harus didokumentasikan secara khusus untuk memfasilitasi pengembangan aplikasi lain dalam menggunakan ulang parameter-parameter yang ada pada aplikasi.	
T6	Kemudahan Instalasi	Factor ini terkait dengan mekanisme instalasi aplikasi.		0,5
		0	Tidak ada ketentuan dan pengaturan khusus dari pengguna untuk proses instalasi.	

		1	Tidak ada ketentuan khusus, namun pengguna menetapkan pengaturan khusus untuk proses instalasi.	
		2	Klien menetapkan persyaratan khusus untuk konversi dan pemasangan data. Klien membutuhkan panduan untuk konversi dan pemasangan data. Panduan tersebut harus sudah disediakan dan harus sudah diuji. Namun konversi data tersebut tidak berpengaruh pada proyek.	
		3	Klien menetapkan persyaratan khusus untuk konversi dan pemasangan data. Klien membutuhkan panduan untuk konversi dan pemasangan data. Panduan tersebut harus sudah disediakan dan harus sudah diuji. Konversi data tersebut berpengaruh besar pada proyek.	
		4	Klien menetapkan persyaratan khusus untuk konversi dan pemasangan data. Klien membutuhkan panduan untuk konversi dan pemasangan data dilakukan dengan menggunakan alat otomatis. Alat konversi dan pemasangan data otomatis harus disediakan. Namun konversi data tersebut tidak berpengaruh pada proyek.	
		5	Klien menetapkan persyaratan khusus untuk konversi dan pemasangan data. Klien membutuhkan panduan untuk konversi dan pemasangan data dilakukan dengan menggunakan alat otomatis. Alat konversi dan pemasangan data otomatis harus disediakan. Konversi data tersebut berpengaruh besar pada proyek.	
T7	Kemudahan Penggunaan	Factor ini terkait dengan kemudahan penggunaan aplikasi. Dalam penilaian kemudahan penggunaan terdapat 4 elemen yang harus dipertimbangkan :		

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tersedianya proses yang efektif untuk melakukan inisialisasi, pencadangan, dan pemulihan data. Dalam hal ini, intervensi dari operator masih diperlukan.</li> <li>• Tersedianya proses yang efektif untuk melakukan inisialisasi, pencadangan, dan pemulihan data. Dalam hal ini, intervensi dari operator tidak diperlukan.</li> <li>• Aplikasi harus bisa menyediakan fasilitas penyimpanan online untuk meminimalisir kebutuhan penyimpanan data pada media offline.</li> <li>• Aplikasi harus bisa meminimalisir kebutuhan penggunaan kertas.</li> </ul>	0,5	
		0	Tidak ada pertimbangan khusus mengenai operasi yang disediakan oleh aplikasi selain prosedur pencadangan data biasa yang dibuat oleh pengguna.	
		1	Salah satu elemen penilaian digunakan dalam aplikasi.	
		2	2 dari 4 elemen yang ada digunakan dalam aplikasi.	
		3	3 dari 4 elemen yang ada digunakan dalam aplikasi.	
		4	Semua elemen penilaian digunakan dalam aplikasi.	
		5	Aplikasi dirancang untuk dapat dioperasikan dalam keadaan tanpa diawasi. Dalam hal ini aplikasi tidak memerlukan campur tangan dari manusia agar sistemnya bisa tetap berjalan, dan jika terjadi kerusakan kecil system dapat memperbaiki dirinya sendiri dengan menggunakan fitur perbaikan otomatis yang ada di dalamnya.	
T8	Dukungan Antar Platform	Factor ini terkait kemampuan aplikasi atau bagian dari aplikasi untuk bekerja pada lebih dari 1 platform.		2
		0	Tidak ada persyaratan dari user agar aplikasi dipertimbangkan untuk dapat diinstal pada lebih dari satu platform.	

		1	Desain harus mempertimbangkan kebutuhan aplikasi agar dapat diinstal pada platform berbeda, namun desain tersebut hanya dibuat agar aplikasi dapat beroperasi pada <i>hardware</i> dan lingkungan <i>software</i> yang identik.	
		2	Desain harus mempertimbangkan kebutuhan aplikasi agar dapat diinstal pada platform berbeda, namun desain tersebut hanya dibuat agar aplikasi dapat beroperasi pada <i>hardware</i> dan lingkungan <i>software</i> yang mirip.	
		3	Desain harus mempertimbangkan kebutuhan aplikasi agar dapat diinstal pada platform berbeda, namun desain tersebut hanya dibuat agar aplikasi dapat beroperasi pada <i>hardware</i> dan lingkungan <i>software</i> yang heterogen (sejenis).	
		4	Tambahan untuk poin 1 dan 2, dokumentasi dan rencana perawatan harus diuraikan dan diuji untuk mendukung operasi di banyak platform.	
		5	Tambahan untuk poin 3, dokumentasi dan rencana perawatan harus diuraikan dan diuji untuk mendukung operasi di banyak platform.	
T9	Kemudahan Terhadap Perubahan		<p>Factor ini terkait dengan kemudahan aplikasi untuk dirubah/dikembangkan di masa mendatang.</p> <p>Untuk penilaian pada factor ini terdapat beberapa poin yang harus dipertibangkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur pelaporan yang fleksibel harus disediakan untuk menangani kueri sederhana (seperti operator biner logis digunakan hanya untuk satu arsip logic) (dihitung 1 item).</li> <li>• Struktur pelaporan yang fleksibel harus disediakan untuk menangani kueri yang mempunyai kompleksitas menengah</li> </ul>	1

		<p>(seperti operator logika biner yang digunakan untuk lebih dari satu arsip logic) (dihitung 2 item).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur pelaporan yang fleksibel harus disediakan untuk menangani kueri yang mempunyai kompleksitas tinggi (seperti kombinasi operator logika biner yang digunakan untuk lebih dari satu arsip logic) (dihitung 3 poin).</li> <li>• Data control bisnis disimpan dalam table yang interaktif, tetapi perubahan hanya akan efektif pada hari berikutnya (dihitung 1 item).</li> <li>• Data control bisnis disimpan dalam table yang interaktif, tetapi perubahannya akan segera berlaku (dihitung 2 item).</li> </ul>	
	0	Tidak menggunakan semua item di atas sebagai pertimbangan.	
	1	Menggunakan 1 item sebagai pertimbangan.	
	2	Menggunakan 2 item sebagai pertimbangan.	
	3	Menggunakan 3 item sebagai pertimbangan.	
	4	Menggunakan 4 item sebagai pertimbangan.	
	5	Menggunakan $\geq 5$ item sebagai pertimbangan.	
T1	Tingkat Konkruensi	Factor ini terkait hubungan antara desain aplikasi dengan kemampuan aplikasi dalam menangani konkruensi data atau sumberdaya yang lain.	1
0		Diharapkan tidak ada akses yang konkruen pada data.	
1		Terkadang terjadi akses yang konkruen pada data.	

		2	Sering terjadi akses yang kongruen pada data.	
		3	Akses yang kongruen pada data terjadi setiap saat.	
		4	Tambahan untuk poin 3, pengguna juga menunjukkan aktifitas <i>multiple access</i> bersamaan sehingga menyebabkan kerja dari <i>analysis task</i> jadi dipaksakan dan menyebabkan <i>deadlock</i> selama fase desain.	
		5	Tambahan untuk poin 4, desain mengharuskan penggunaan alat khusus untuk mengontrol akses.	
T1 1	Layanan Keamanan Khusus	Factor ini terkait dengan kebutuhan keamanan khusus pada perangkat lunak yang dikembangkan.		1
		0	Tidak ada kebutuhan khusus mengenai keamanan.	
		1	Kebutuhan keamanan harus diperhitungkan dalam desain.	
		2	Tambahan untuk poin 1, aplikasi harus dirancang agar hanya dapat diakses oleh pengguna yang memiliki hak akses.	
		3	Tambahan poin 2, akses kedalam akun akan dikontrol dan diaudit.	
		4	Tambahan untuk poin 3, rencana desain keamanan harus dijabarkan dan diuji untuk mendukung control akses ke aplikasi.	
		5	Tambahan untuk poin 4, rencana desain keamanan harus diuraikan dan diuji untuk mendukung auditor.	
T1 2	Ketertanggungjawaban Pada Kode Pihak Ketiga	Faktor ini terkait penggunaan <i>library, framework</i> , atau komponen komersial lain yang digunakan pada kode program dalam proses pengembangan perangkat lunak.		1

		0	Elemen kode program yang sebelumnya sudah tersedia digunakan secara luas dalam pengembangan aplikasi.	
		1	Elemen kode program yang sebelumnya sudah tersedia digunakan pada sebagian kecil dalam pengembangan aplikasi.	
		2	Elemen kode program yang sebelumnya sudah tersedia harus disesuaikan terlebih dahulu sebelum nantinya akan digunakan secara luas dalam pengembangan aplikasi.	
		3	Elemen kode program yang sebelumnya sudah tersedia harus disesuaikan terlebih dahulu sebelum nantinya digunakan pada sebagian kecil dalam pengembangan aplikasi.	
		4	Elemen kode program yang sebelumnya sudah tersedia harus diperbaiki atau sulit dipahami untuk digunakan dalam pengembangan aplikasi.	
		5	Tidak menggunakan elemen kode program yang digunakan atau kualitas kode yang dipertanyakan akan digunakan dalam pengembangan aplikasi.	
T1 3	Pelatihan Pengguna	Factor ini terkait kebutuhan pelatihan khusus kepada pengguna untuk dapat menggunakan aplikasi yang sudah dikembangkan.		1
		0	Tidak diperlukan pelatihan khusus untuk pengguna.	
		1	Diperlukan pelatihan khusus untuk pengguna.	
		2	Diperlukan pelatihan formal khusus untuk pengguna, dan aplikasi harus didesain untuk memfasilitasi pelatihan.	
		3	Diperlukan pelatihan formal khusus untuk pengguna, dan aplikasi harus didesain	



		untuk memfasilitasi pengguna di berbagai tingkatan pelatihan.	
4		Rencana pelatihan harus dijabarkan secara rinci untuk fase transisi untuk kemudian dieksekusi.	
5		Tambahan untuk poin 4, pengguna didistribusikan secara geografis (menurut wilayahnya).	



**LEMBAR PENILAIAN ENVIRONMENTAL COMPLEXITY FACTOR**

**PETUNJUK UMUM**

Lembar penilaian *Environmental Complexity Factor* ini merupakan salah satu metode yang dilakukan untuk mendapatkan data terkait kompleksitas faktor non-teknis yang berpengaruh pada proyek pengembangan perangkat lunak untuk mendukung penelitian terkait analisis biaya dan waktu pengembangan website PDAM Kab. Pasuruan pada CV. Berbera Technology. Dimohon untuk pengisian lembar penilaian dilakukan dengan jujur dan sesuai dengan keadaan yang sebenarnya. Di bawah terdapat petunjuk pengisian lembar penilaian *Environmental Complexity Factor*.

**Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian**

3. Baca pertanyaan yang ada di setiap nomor soal pada lembar penilaian. Pada setiap nomor terdapat pilihan jawaban beserta deskripsinya.
4. Jawab pertanyaan di bawah dengan memberikan tanda centang (✓) pada setiap pertanyaan.
  - b. Setiap pilihan jawaban merepresentasikan nilai dengan rentang 0-5. Nilai 0 artinya pilihan dengan jumlah penggunaan usaha paling besar dan nilai 5 adalah penggunaan usaha paling kecil.

<i>Technical Factor</i>	Nilai	Deskripsi	Pilihan	Bobot
E1 Familiaritas terhadap proyek dan metode pengembangannya		Faktor ini terkait dengan familiaritas tim terhadap proyek yang dijalankan dan metode pengembangannya. Misalnya dalam penggunaan metode RUP ( <i>Rational Unified Process</i> ) ataupun yang lain.		1,5
	0	Tim tidak berpengalaman bekerja pada proyek pengembangan perangkat lunak.		
	1	Tim memiliki pemahaman teoritis tentang proyek pengembangan perangkat lunak.		
	2	Kurang dari 50% jumlah anggota tim telah berpengalaman dalam satu proyek pengembangan perangkat lunak.		
	3	Kurang dari 50% jumlah anggota tim telah berpengalaman dalam satu atau lebih proyek pengembangan perangkat lunak.		

		4	Setengah dari anggota tim telah berpengalaman dalam banyak proyek pengembangan perangkat lunak.	
		5	Lebih dari setengah anggota tim telah berpengalaman dalam banyak proyek pengembangan perangkat lunak.	
E2	Pengalaman terhadap aplikasi	Faktor yang berbicara mengenai pengalaman tim terhadap jenis aplikasi yang dibangun.		0,5
		0	Seluruh anggota tim merupakan pemula.	
		1	Beberapa anggota dalam tim memiliki beberapa pengalaman, misalnya terdapat 5 orang dari 13 yang memiliki pengalaman dari 1.	
		2	Beberapa anggota dalam tim memiliki beberapa pengalaman, misalnya terdapat 5 orang dari 13 yang memiliki pengalaman 1,5 tahun.	
		3	Seluruh anggota tim memiliki pengalaman selama lebih dari 1,5 tahun.	
		4	Hampir seluruh anggota memiliki pengalaman selama 2 tahun.	
		5	Seluruh anggota dalam tim berpengalaman.	
E3	Pengalaman terhadap pendekatan berorientasi objek	Faktor ini berbicara mengenai pengalaman tim dalam melakukan pendekatan berorientasi objek. Baik dalam melakukan pemodelan serta dalam hal penggunaan <i>tool</i> .		1
		0	Tim tidak terbiasa dengan pendekatan berorientasi objek.	
		1	Seluruh anggota tim memiliki pengalaman kurang dari 1 tahun.	
		2	Seluruh anggota tim memiliki pengalaman selama 1 tahun.	
		3	Seluruh anggota tim memiliki pengalaman selama 1,5 tahun.	



		4	Hampir seluruh anggota tim memiliki pengalaman selama lebih dari 2 tahun.	
		5	Seluruh anggota dalam tim memiliki pengalaman selama lebih dari 2 tahun.	
E4	Kemampuan analisis	Faktor yang berkaitan dalam hal analisis mengenai kebutuhan atau juga dalam hal perancangan serta dalam memecahkan permasalahan.		0,5
		0	Analisis utama tidak berpengalaman.	
		1	Analisis utama memiliki pengalaman pada satu proyek pengembangan sistem informasi	
		2	Analisis utama memiliki pengalaman sekitar 1 tahun pada lebih dari satu proyek pengembangan sistem informasi	
		3	Analisis utama memiliki pengalaman 2 tahun dalam proyek pengembangan sistem informasi	
		4	Analisis utama memiliki pengalaman lebih dari 2 tahun dalam proyek pengembangan sistem informasi	
		5	Analisis utama berpengalaman lebih dari 3 tahun dalam proyek pengembangan sistem informasi	
E5	Motivasi	Berbicara mengenai tingkat motivasi yang dimiliki tim dalam melakukan tugas yang menjadi kewajibannya.		1
		0	Tim tidak memiliki motivasi sama sekali.	
		1	Tim memiliki motivasi sangat sedikit.	
		2	Tim memiliki sedikit motivasi.	
		3	Tim memiliki motivasi, masih memerlukan tim manajemen.	



		4	Tim memiliki motivasi yang baik, namun keberadaan supervisi masih dibutuhkan.	
		5	Tim sangat termotivasi.	
E6	Kebutuhan yang stabil	Faktor yang berbicara mengenai kebutuhan sistem. Semakin stabil atau semakin kecil perubahan yang terjadi, maka semakin tinggi nilainya.		2
		0	Tidak ada data historis tentang stabilitas kebutuhan di masa lalu.	
		1	Kebutuhan sistem pada sebagian besar proyek yang pernah dikerjakan tidak stabil, banyak permintaan perubahan. Contohnya telah mengerjakan 10 proyek sistem informasi pemerintahan 5-9 proyek memiliki kebutuhan tidak stabil.	
		2	Kebutuhan sistem pada proyek-proyek sebelumnya tidak stabil, karena kebutuhan tidak lengkap (hanya <50 persen yang stabil).	
		3	Kebutuhan sistem pada proyek-proyek sebelumnya cukup ( $\geq 50\%$ -<80%) stabil.	
		4	Kebutuhan sistem pada proyek-proyek sebelumnya sebagian besar (>80%) stabil.	
		5	Kebutuhan sistem pada proyek-proyek sebelumnya sangat stabil.	
E7	Pekerja paruh waktu	Faktor yang berbicara mengenai sumber daya manusia yang bertugas. Apakah terdapat pekerja paruh waktu (misal magang dan pelajar).		-1
		0	Tidak ada pekerja paruh waktu	
		1	10% tim adalah pekerja paruh waktu	
		2	20% tim adalah pekerja paruh waktu	
		3	40% tim adalah pekerja paruh waktu	
		4	Sampai 60 % tim pekerja tenaga paruh waktu	

		5	Lebih dari 60% tim pekerja paruh waktu	
E8	Tingkat kesulitan bahasa pemrograman		Faktor ini berbicara mengenai kemampuan tim dalam menggunakan bahasa pemrograman serta <i>tool</i> yang digunakan.	1
		0	Semua anggota tim berpengalaman dengan bahasa pemrograman yang digunakan dalam pengembangan.	
		1	>80% anggota tim memiliki pengalaman dengan bahasa pemrograman yang digunakan dalam pengembangan SIPAP lebih dari 2 tahun.	
		2	Semua anggota tim memiliki pengalaman dengan bahasa pemrograman yang digunakan dalam pengembangan SIPAP sekitar 1 ½ tahun.	
		3	>80% anggota tim memiliki pengalaman dengan bahasa pemrograman yang digunakan dalam pengembangan SIPAP sekitar 1 tahun.	
		4	<50% anggota tim berpengalaman dengan bahasa pemrograman yang digunakan dalam pengembangan SIPAP sekitar 1 tahun Sedangkan yang lain merupakan pemula.	
		5	Seluruh anggota tim merupakan pemula.	



**LEMBAR PENILAIAN END-USER DEVELOPMENT ENVIRONMETNAL COMPLEXITY  
FACTOR WEBSITE PDAM KOTA PASURUAN**

	Faktor Lingkungan	Deskripsi	Nilai	
			0	1
T1	<b>Content Level EUP</b>	Sebuah sistem harus menawarkan berbagai level modifikasi yang berbeda seiring meningkatkan kompleksitas 0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan		
T2	<b>Kemampuan Komputasi Pengguna Akhir</b>	Dalam sistem dapat memfasilitasi kemampuan komputasi pengguna akhir, dimana penilaian pengguna akhir, meliputi: Sejauh apa pengguna akhir memiliki kemampuan teknis, pengetahuan tentang bisnis, latar belakang Pendidikan dan pengalaman komputasi yang mempengaruhi efisiensi dan kinerja pengguna akhir 0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan		
T3	<b>Kemudahan Pengguna dan Umpan Balik</b>	Memberikan kemudahan pengguna adanya beberapa contoh referensi, pemandu ahli yang singkat dan baik, server terintegrasi untuk tujuan pengujian dan dukungan yang baik selama fase pemasangan. Sistem selalu dapat digunakan semaksimal mungkin data program tersebut selesai diprogram, dan ketika batas-batasnya diuji, lingkungan memberikan umpan balik yang berguna untuk menyarankan langkah selanjutnya pada pengembang. 0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan		

T4	<b>Bantuan Sistem Inbuilt EUP</b>	0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan		
T5	<b>Batasan Waktu Pelatihan dan Pembelajaran Pengguna Akhir</b>	Memberikan pelatihan dan pembelajaran kepada pengguna akhir yang optimal. 0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan		
T6	<b>Reliabilitas Kode Pengguna Akhir</b>	Mengenai adanya aktifitas bantuan yang mendukung pengujian, verifikasi, dan debugging dalam upaya memperkuat kualitas kendala, pengguna kembali dan pemeliharaan. 0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan		
T7	<b>Batasan Penyimpanan Pengguna Akhir</b>	Dalam penggunaan akhir menjadikan penyimpanan sebagai target penting dalam pengembangan pengguna akhir. 0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan		
T8	<b>Faktor Resiko</b>	Dalam mengambil tindakan, pengguna akhir faktor persepsi resiko bahwa program tersebut mungkin mengalami kegagalan, gagal membawa manfaat total yang diinginkan, atau bahkan mengakibatkan kerusakan. Sistem melakukan upaya berupa pengujian atau debugging untuk menghindari kemungkinan ini, serta sebagai strategi untuk meyakinkan pengguna supaya terlibat dalam rekayasa perangkat lunak. 0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan		

LEMBAR PENILAIAN END-USER DEVELOPMENT TECHNICAL COMPLEXITY  
FACTOR WEBSITE PDAM PASURUAN

	Faktor Lingkungan	Deskripsi	Nilai	
			0	1
T1	<b>Pembuatan Kode Throw-away</b>	Berarti kode sementara untuk menyelesaikan masalah, kemudian dibuang dan diperbaharui dengan kode baru yang lebih rapi dan terorganisir dari sebelumnya. Sistem menyediakan repository untuk kode Throw-away.  0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan		
T2	<b>Pembuatan Kode Penggunaan Ulang</b>	Klien memiliki keinginan sistem memproduksi kode yang dapat digunakan kembali oleh pengguna akhir apabila ingin membuat program baru.  0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan		
T3	<b>Berbagi Kode Penggunaan Ulang</b>	Sistem pendukung aktivitas berbagai kode kelas, kumpulan fungsi dan prosedur yang dikembangkan pengguna akhir dengan kode yang dapat digunakan kembali ( <i>reusable code</i> )  0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan		
T4	<b>Kemudahan Kode Dimengerti</b>	Mengenai kemudahan dalam menuliskan kode sehingga kode mudah untuk dimengerti.  0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan		
T5	<b>Kontrol Terhadap Fitur Keamanan</b>	Perang untuk <i>end-user development</i> pada web harus memberikan dukungan untuk manajemen keamanan, misalnya adanya validasi input pengguna meningkatkan		

		keamanan untuk untuk mencegah serangan Hacker. 0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan	
<b>T6</b>	<b>Adanya Fitur Otentikasi</b>	Menawarkan pengelolaan izin siapa yang dapat menggunakan sistem dan fitur mana saja yang diases oleh, sebagai fitur bawaan dan data dikustomisasi oleh pengembang. 0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan	
<b>T7</b>	<b>Umpan Balik Ibuilt Terhadap Correctness</b>	Pengujian terhadap kebenaran dari program atau kodemenghasilkan umpan balik langsung ertujuan untuk menekan tingkat kepercayaan diri yang berlebihan dari program pengguna akhir dimana penilaian yang dibuat sering kali salah. Umpan balik dapat diperoleh dari hasil pengujian sistematis, atau penilaian seseorang yang memutuskan kebenaran program. 0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan	
<b>T8</b>	<b>Kode Dapat Diuji</b>	Penggunaan kode yang dapat diuji karena cenderung sangat mudah untuk dipelihara dan terbuka terhadap perubahan kebutuhan bisnis, dimana terdapat pemisahan yang kuat antara berbagai bagian sistem. 0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan	
<b>T9</b>	<b>Alat Analisis Debugging</b>	Debugging merupakan proses menemukan dan menghilangkan kesalahan. Berarti memiliki pendekatan untuk mendukung debugging berupa tool untuk menemukan bug dan analisa sejarah eksekusi program,	

		serta menghasilkan sebuah jawaban atas event yang terjadi selama eksekusi. Misalnya, GoalDebug, sharing reasoning.	
		0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan	
<b>T10</b>	<b>Alat Mendeteksi Kesalahan</b>	Berarti sistem memiliki pendekatan untuk membantu pemrograman pengguna akhir mendeteksi kesalahan, seperti verifikasi dan pengujian yang menilai kebenaran program berdasarkan kebenaran keluaran program atau memeriksa nilai erhitungan program terhadap beberapa bentuk spesfikasi.	
		0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan	
<b>T11</b>	<b>Adanya Bantuan Online</b>	Berarti sistem menyediakan padanan elektronik dari sebuah manual untuk pengguna akhir, biasanya berhubungan denan bantuan berbasis web yang menyediakan hal-hal baru terbaru dan sumber daya yang lebih lengkap untuk menanggapi pesoaln-persoalan teknis yang berkaitan dengan sistem.	
		0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan	
<b>T12</b>	<b>Self-Efficacy : Kontrol terhadap Lingkungan</b>	Sistem dapat mendeteksi hambatan untuk seukse pada aktivitas rekayasa perangkat lunak pengguna akhir pria maupun wanita, dengan cara mendesain fitur untuk mendukung pengguna akhir menghilagkan hambatan ini, terlepas dari apakah orang yang menghadapinya adalah laki-laki atau perempuan	
		0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan	

<p><b>T13</b></p>	<p><b>Persepsi Kemudahan Penggunaan</b></p>	<p>Sistem memperhatikan persepsi kemudahan pengguna dimana dalam menggunakan sistem ini pengguna tidak merasa kesulitan atau perlu berusaha keras.</p> <p>0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan</p>
<p><b>T14</b></p>	<p><b>Persepsi Manfaat</b></p>	<p>Persepsi kebermanfaatannya mendefinisikan sejauh mana pengguna percaya bahwa menggunakan sistem ini akan membantu mereka melakukan pekerjaan dengan baik.</p> <p>0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan</p>
<p><b>T15</b></p>	<p><b>Kode Fleksibel</b></p>	<p>Penggunaan kode yang dapat ditambahkan oleh pengguna akhir untuk menambah atau mengubah perilakunya. Kode ini memberikan pengguna akhir masuk untuk membiarkan mereka menambahkan kode mereka sendiri.</p> <p>0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan</p>
<p><b>T16</b></p>	<p><b>Adanya Fitur Sekaligus</b></p>	<p>Merancang sistem yang mengantisipasi perubahan kebutuhan dan pila pengguna sumber daya masa depan, mungkin memastikan bahwa semua sumber daya dibutuhkan tersedia sejak awal atau dengan mendukung penambahan sumber daya dinamis saat dibutuhkan.</p> <p>0. Fitur tidak dibutuhkan 1. Fitur dibutuhkan</p>
<p><b>T17</b></p>	<p><b>Kemudahan Pemeliharaan</b></p>	<p>Memperhatikan aspek pemeliharaan saat perancangan untuk memodifikasi sistem dan peningkatan, supaya apabila terdapat bug selama proses pengembangan,</p>

		pengguna akhir dapat melakukan pemeliharaan yang mudah.	
		0. Fitur tidak dibutuhkan	
		1. Fitur dibutuhkan	

