

**ANALISIS ALOKASI SUMBER DAYA MANUSIA, WAKTU, DAN
BIAYA MENGGUNAKAN METODE COCOMO II DALAM
MANAJEMEN PROYEK SISTEM INFORMASI BPKB ONLINE
PADA PT RHYS AUTO GALERY SURABAYA**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

Sikyu Suhesti

NIM: 155150409111004



**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
JURUSAN SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2017**

PENGESAHAN

ANALISIS ALOKASI SUMBER DAYA MANUSIA, WAKTU, DAN BIAYA
MENGUNAKAN METODE COCOMO II DALAM MANAJEMEN PROYEK SISTEM
INFORMASI BPKB ONLINE PADA PT RHYS AUTO GALERY SURABAYA

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :

SIKYU SUHESTI

NIM: 155150409111004

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
27 Januari 2017

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Suprpto, S.T, M.T

NIK: 197107271996031001

Retno Indah Rokhmawati, S.Pd., M.Pd.

NIK: 2016099009172001

Mengetahui

Ketua Jurusan Sistem Informasi

Herman Tolle, Dr. Eng., S.T, M.T

NIP: 197408232000121001

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 pustaka.

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, 27 Januari 2017

Sikyu Suhesti

NIM: 155150409111004



KATA PENGANTAR

Puji syukur terlimpah kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan segala rahmat dan hidayah-Nya, serta atas junjungan Nabi Besar Muhammad SAW, sehingga penulis diberi kemudahan, kesabaran, kekuatan, dan kelancaran dalam menyelesaikan skripsi yang berjudul “ANALISIS ALOKASI SUMBER DAYA MANUSIA, WAKTU, DAN BIAYA MENGGUNAKAN METODE COCOMO II DALAM MANAJEMEN PROYEK SISTEM INFORMASI BPKB ONLINE PADA PT RHYS AUTO GALERY SURABAYA” dengan baik. Penyusunan skripsi ini guna memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi pada program studi Sistem Informasi dan mencapai gelar sarjana Komputer di Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya, Malang.

Selama proses pembuatan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dan dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dan memberi dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini, terutama kepada :

1. Allah SWT, Tuhan pencipta alam semesta dan kehidupan atas semua nikmat, kelancaran dan karunia yang telah Engkau berikan.
2. Alm.Bapak Bandriyono yang selama hidupnya senantiasa memberi semangat dan motivasi yang besar dalam menuntut ilmu.
3. Ayahanda Ibnu Darussalam, Ibunda Siti Komariyah, Kakak Siwi Andrias Mika, Adik tersayang Sultan Abiyu Darussalam, serta keluarga besar yang tidak pernah berhenti mendukung dalam doa, memberikan semangat juga nasehat yang memacu penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Wayan Firdaus Mahmudy, S.Si, M.T, Ph.D., Bapak Heru Nurwarsito, Ir., M.Kom., Bapak Marji, Drs., M.T., dan Bapak Edy Santoso, S.Si, M.Kom. selaku Dekan, Wakil Dekan I, Wakil Dekan II, dan Wakil Dekan III, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya.
5. Bapak Herman Tolle, Dr. Eng., S.T, M.T dan Bapak Ismiarta Aknuranda, ST., M.Sc., Ph.D selaku Ketua dan Sekretaris Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya.
6. Bapak Suprpto, ST., MT., selaku Kepala Program Studi dan Dosen Pembimbing I dan Ibu Retno Indah Rokhmawati, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Pembimbing II atas kesediaan waktu memberikan bimbingan, arahan, masukan, saran, nasihat, koreksi dan kesabaran dalam membimbing penulis selama proses penyusunan skripsi ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu.

7. Segenap Bapak dan Ibu dosen Fakultas Ilmu Komputer yang telah mendidik, mengajarkan, dan memberikan ilmunya kepada penulis selama menempuh pendidikan di Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya.
8. Bapak Widhy Hayuhardhika Nugraha Putra, S.Kom selaku *Project Manager* proyek sistem informasi BPKB Online PT Rhys Auto Galery Surabaya yang telah membimbing, memberi dukungan, dan bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan informasi terkait data-data yang dibutuhkan dalam pengerjaan skripsi ini.
9. Ardian Prasetio Lumban Gaol S.T., selaku *partner* hidup yang senantiasa memberikan semangat, dukungan, menemani lembur, memberikan motivasi, dan memberikan gizi untuk penulis dalam menyusun skripsi ini baik dalam suka maupun duka.
10. Keluarga besar SAP 2015 Novia Dwi S, Mas M. Habibullah Arief, Mbak Nurfitri Z Firdaus, Mas Deny Prasetya T W, Mbak Arimbi Dewayanti, Mbak Sartika Amalia, dan Mas Haikal yang telah memberikan waktu, dukungan dan semangatnya dalam menyelesaikan skripsi ini. Makasih banyak rek..
11. Segenap staff dan karyawan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya yang telah banyak membantu penulis dalam pengerjaan skripsi.
12. Keluarga Besar Mahasiswa Sistem Informasi Universitas Brawijaya, yang memberikan banyak pelajaran yang berharga dan dukungan bagi penulis.
13. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Demikianlah yang dapat penulis sampaikan, dengan doa dan harapan semoga segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan yang terbaik oleh Allah SWT. Penulis menyadari sepenuhnya dalam penyusunan laporan skripsi ini, masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran serta penilaian yang bersifat membangun dari semua pihak guna menyempurnakan hasil laporan skripsi ini. Semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca secara umum dan penulis secara khusus. Akhir kata penulis mengucapkan banyak terima kasih.

Malang, 27 Januari 2017

Sikyu Suhesti

sikyusuhesti@gmail.com

ABSTRAK

Perusahaan menginginkan *software* yang cepat, bagus dan sesuai dengan target yaitu sesuai dengan anggaran dan sesuai dengan waktu yang ditentukan. Maka dari itu, perlu adanya pengelolaan yang baik untuk menghasilkan sebuah *software* yang berkualitas. Alokasi sumber daya manusia (SDM) merupakan salah satu aspek yang sangat penting dalam manajemen proyek sistem informasi. Alokasi sumber daya manusia berkaitan erat dengan penentuan biaya suatu proyek. Ketika estimasi kurang tepat dan alokasi sumber daya manusia suatu proyek kurang optimal dan tidak memadai, ini dapat menghasilkan beberapa masalah negatif yang dapat mempengaruhi keberhasilan proyek. Perlu langkah yang tepat dan hati-hati dalam melakukan estimasi biaya sehingga dapat dicapai keberhasilan proyek yaitu sesuai *budget*, tepat waktu, dan terpenuhinya standar kualitas produk. Perhitungan estimasi dalam penelitian ini dilakukan dengan menghitung nilai *Unadjusted function point* dari masing-masing proses pada proyek BPKB Online oleh PT RHYS Auto Galery. Proses-proses tersebut didapatkan dari analisis *data flow diagram* dari proyek tersebut. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah COCOMO II, yang merupakan suatu metode penghitungan estimasi waktu, sumber daya dan biaya yang didasarkan pada usaha yang dilakukan (*effort*) untuk pembuatan proyek perangkat lunak.

Untuk menghitung besarnya *effort*, proses perhitungan melibatkan analisis function point dari data flow diagram sistem. Perhitungan faktor eksponen dan *effort adjustment multipliers* menggunakan kuesioner yang disebarkan kepada beberapa tim proyek sebagai sampel. *Effort* dalam satuan *person-month* yang didapatkan nantinya akan dikalikan dengan nilai gaji yang mengacu pada standar gaji UMR (Upah Minimum Regional) Kota Malang. Hasil dari penelitian ini adalah alokasi SDM, jumlah biaya (dalam satuan Rupiah), serta durasi pengerjaan yang ideal untuk mengerjakan proyek. Sehingga dapat memberikan rekomendasi terkait dengan manajemen sebuah proyek agar nantinya sesuai target dan berjalan secara maksimal.

Kata kunci: *Unadjusted function point, Data flow diagram, COCOMO II, effort, function point, effort adjustment multipliers, person-month.*

ABSTRACT

Companies want a software that is fast, good and according to the target that is fit any budget and at the time determined. Therefore, it needs good management to produce a quality software. The allocation of human resources (HR) is one very important aspect of the project management information system. Allocation of human resources is closely related to the determining the cost of a project. When estimates are less precise and allocation of human resources of a project is less than optimal and inadequate, this can produce some negative issues that may affect the success of the project. Need the right steps and step carefully in estimating the cost in order to achieve the success of the project that the project can be according to budget, on time, and the fulfillment of product quality standards. Estimations in this study is done by calculating the value of unadjusted function point of each process on the project of BPKB Online by RHYS Auto Gallery Inc. Such processes are obtained from analysis of the data flow diagram of the project. The method used in this study is COCOMO II, which is a method of calculating the estimated time, resources and costs based on the efforts for development of software projects.

To calculate the amount of effort, the calculation process involves the function point analysis of the data flow diagram. Exponential factor calculation and effort adjustment multipliers calculation using a questionnaire distributed to some of the project team as a sample. Effort in person-month unit obtained will be multiplied by the salary refers to the standard minimum wage of Malang City. Results from this study is the allocation of human resources, the total cost (in units of Rupiah), as well as the ideal time duration for the project. Thus providing recommendations relating to the management of a project be according to the target and running optimally.

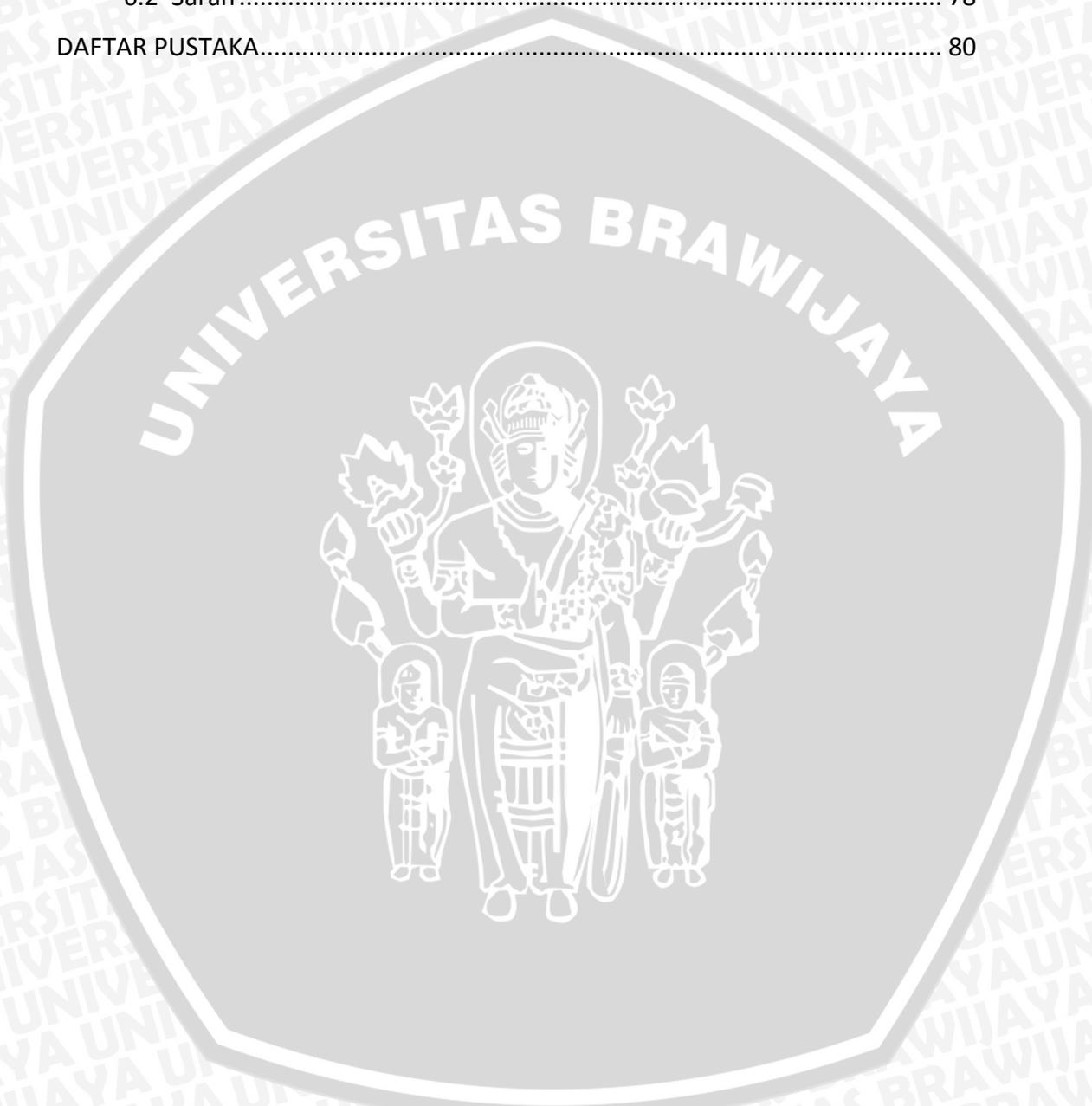
Keywords: *Unadjusted function point, Data flow diagram, COCOMO II, efforts, function point, effort adjustment multipliers, person-month.*

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
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 Sistematika pembahasan.....	4
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN	5
2.1 Kajian Pustaka.....	5
2.2 Profil PT RHYS AUTO GALERY Surabaya	6
2.2.1 BPKB Online	6
2.2.2 Bagian yang Terlibat dalam BPKB Online	7
2.3 Manajemen Proyek	7
2.3.1 Pengertian Manajemen.....	7
2.3.2 Pengertian Proyek	8
2.3.3 Pengertian Manajemen Proyek.....	9
2.4 Model COCOMO II	9
2.4.1 Submodel COCOMO II	10
2.4.2 <i>Data Flow Diagram</i> (DFD)	11
2.4.3 <i>Conceptual data model</i> dan <i>Physical Data Model</i>	11
2.4.4 <i>Unadjusted Function Points</i> (UFP).....	12
2.4.5 <i>Scale factor</i>	15

2.4.6 <i>Effort Multipliers (EM)</i>	19
2.4.7 Perhitungan <i>Effort (Person Month)</i>	23
2.4.8 Estimasi Jadwal, Sumber Daya Manusia , dan Biaya	24
2.4.9 Perhitungan <i>Guesstimate</i>	24
BAB 3 METODOLOGI	25
3.1 Studi Pustaka	25
3.2 Pengumpulan Data	26
3.3 Pengolahan Data dan Analisis	27
3.4 Kesimpulan	28
BAB 4 HASIL PENGUMPULAN DATA	29
4.1 Hasil Penelitian	29
4.1.1 Hasil Wawancara	29
4.1.2 Hasil Kuesioner Penilaian Faktor Eksponen (<i>Scale factor</i>)	30
4.1.3 Hasil Kuesioner Penilaian Faktor Penggerak Biaya (<i>Cost driver</i>)....	30
4.1.4 <i>Context Diagram</i>	32
4.1.5 <i>Data Flow Diagram Level 0</i>	33
4.2 Analisis <i>Data Flow Diagram</i>	34
4.3 <i>User Interface (UI)</i> Aplikasi BPKB Online PT RHYS Auto Galery.....	41
4.3.1 <i>User Interface</i> Faktur	41
4.3.2 <i>User Interface Invoice</i>	46
4.3.3 <i>User Interface</i> Kirim POLDA.....	48
4.3.4 <i>User Interface</i> BPKB.....	51
4.3.5 <i>User Interface</i> Kelola Data Master	54
4.4 <i>Conceptual data model (CDM)</i>	59
4.5 <i>Physical Data Model (PDM)</i>	60
BAB 5 PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS	61
5.1 Estimasi <i>Effort</i>	61
5.1.1 Perhitungan Total <i>Unadjusted Function Points</i> BPKB Online.....	61
5.2 Perhitungan Faktor Eksponen	72
5.3 Perhitungan <i>Effort Adjustment Multiplier</i>	73
5.4 Estimasi Biaya Total	74

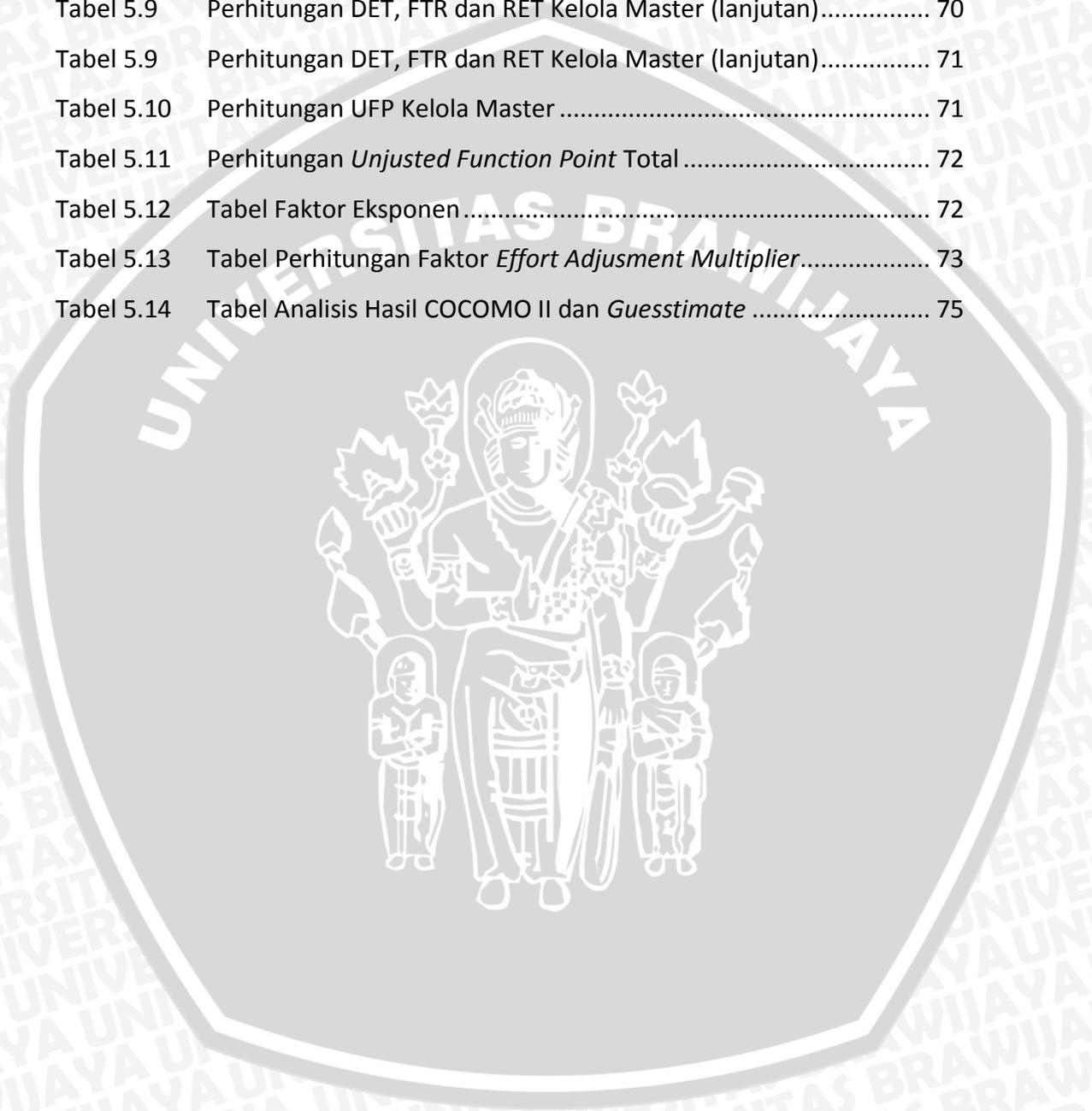
5.5 Analisis Perhitungan dengan <i>Guesstimate</i>	75
5.6 Analisis Hasil COCOMO II dengan <i>Guesstimate</i>	75
BAB 6 Penutup	78
6.1 Kesimpulan	78
6.2 Saran	78
DAFTAR PUSTAKA.....	80



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Obyek dalam PDM.....	12
Tabel 2.2	Tipe Fungsi Pengguna.....	13
Tabel 2.3	Bobot Kompleksitas <i>Function</i>	14
Tabel 2.4	Bobot Kompleksitas Setiap Tipe Fungsi	14
Tabel 2.5	QSM SLOC/FP Data.....	15
Tabel 2.6	Tabel Faktor Skala	16
Tabel 2.7	Faktor Skala Untuk Submodel <i>Post Architecture</i>	18
Tabel 2.8	<i>Scale factor for COCOMO II Post-Architecture Models</i>	19
Tabel 2.9	Faktor Biaya Dan Pengelompokannya	19
Tabel 2.10	<i>Effort Multipliers</i>	20
Tabel 2.11	<i>Effort Multipliers COCOMO II Post Architecture</i>	22
Tabel 2.12	<i>Required Development Schedule (SCED)</i>	23
Tabel 4.1	Hasil Kuesioner Penilaian Faktor Skala	30
Tabel 4.2	Hasil Kuesioner Penilaian <i>Effort Adjustment Multipliers</i>	31
Tabel 4.3	Analisis <i>Function Point</i> Faktur	35
Tabel 4.4	Analisis <i>Function Point Invoice</i>	36
Tabel 4.5	Analisis <i>Function Point</i> Kirim Polda.....	37
Tabel 4.6	Analisis <i>Function Point</i> BPKB.....	39
Tabel 4.7	Analisis <i>Function Point</i> Kelola Data Master	39
Tabel 5.1	Perhitungan DET, FTR dan RET Faktur	61
Tabel 5.1	Perhitungan DET, FTR dan RET Faktur (lanjutan).....	62
Tabel 5.1	Perhitungan DET, FTR dan RET Faktur (lanjutan).....	63
Tabel 5.2	Perhitungan UFP Faktur	63
Tabel 5.3	Perhitungan DET, FTR dan RET <i>Invoice</i>	64
Tabel 5.4	Perhitungan UFP <i>Invoice</i>	65
Tabel 5.5	Perhitungan DET, FTR dan RET Kirim POLDA	65
Tabel 5.5	Perhitungan DET, FTR dan RET Kirim POLDA (lanjutan).....	66
Tabel 5.5	Perhitungan DET, FTR dan RET Kirim POLDA (lanjutan).....	67
Tabel 5.6	Perhitungan UFP Kirim POLDA.....	67

Tabel 5.7	Perhitungan DET, FTR dan RET BPKB	68
Tabel 5.7	Perhitungan DET, FTR dan RET BPKB (lanjutan).....	69
Tabel 5.8	Perhitungan UFP BPKB	69
Tabel 5.9	Perhitungan DET, FTR dan RET Kelola Master	69
Tabel 5.9	Perhitungan DET, FTR dan RET Kelola Master (lanjutan).....	70
Tabel 5.9	Perhitungan DET, FTR dan RET Kelola Master (lanjutan).....	71
Tabel 5.10	Perhitungan UFP Kelola Master	71
Tabel 5.11	Perhitungan <i>Unjusted Function Point</i> Total	72
Tabel 5.12	Tabel Faktor Eksponen	72
Tabel 5.13	Tabel Perhitungan Faktor <i>Effort Adjustment Multiplier</i>	73
Tabel 5.14	Tabel Analisis Hasil COCOMO II dan <i>Guesstimate</i>	75



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Proses <i>Milestone</i>	10
Gambar 3.1	Metodologi Penelitian	25
Gambar 4.1	Context Diagram BPKB Online PT RHYS Auto Galery	32
Gambar 4.2	DFD Level 0 BPKB Online PT RHYS Auto Galery.....	33
Gambar 4.3	DFD Level 1 – Faktur	34
Gambar 4.4	DFD Level 1 – Invoice	36
Gambar 4.5	DFD Level 1 – Kirim Polda.....	37
Gambar 4.6	DFD Level 1 – BPKB.....	38
Gambar 4.7	DFD Level 1 – Kelola Data Master	40
Gambar 4.8	Tampilan <i>Form</i> Cari Faktur <i>Ready</i>	41
Gambar 4.9	<i>View</i> Faktur <i>Ready</i>	41
Gambar 4.10	Tampilan Validasi Faktur	42
Gambar 4.11	<i>Form Update</i> Data Faktur	43
Gambar 4.12	Barcode.....	44
Gambar 4.13	Formulir BPKB.....	44
Gambar 4.14	Formulir Gesekan	44
Gambar 4.15	Rekap Data Faktur	45
Gambar 4.16	Tampilan <i>Form Create Invoice</i>	46
Gambar 4.17	Tampilan <i>View Invoice</i>	46
Gambar 4.18	Tampilan Data <i>Invoice Paid</i>	47
Gambar 4.19	<i>Form Update</i> Data <i>Invoice</i>	47
Gambar 4.20	<i>Invoice</i> Cetak.....	47
Gambar 4.21	Rekap <i>Invoice</i>	48
Gambar 4.22	Tampilan <i>Form</i> Cari Faktur <i>Paid</i>	48
Gambar 4.23	<i>View</i> Faktur <i>Paid</i>	48
Gambar 4.24	Tampilan Kirim POLDA.....	49
Gambar 4.25	Rekap Data Kirim ke POLDA	50
Gambar 4.26	Rekap Data SKET.....	50
Gambar 4.27	Tampilan <i>Form</i> Tambah Penerimaan BPKB.....	51

Gambar 4.28	Tampilan Form Tambah Penerimaan BPKB lanjutan	51
Gambar 4.29	Tampilan Form Rekap Penerimaan BPKB.....	52
Gambar 4.30	Rekap Penerimaan BPKB	52
Gambar 4.31	Tampilan <i>Form</i> Data Serah Terima.....	53
Gambar 4.32	<i>View</i> Data Serah Terima	53
Gambar 4.33	<i>Update</i> Data Serah Terima	54
Gambar 4.34	Tanda Terima Pengambilan BPKB	54
Gambar 4.35	Tampilan Daftar Menu	55
Gambar 4.36	Form <i>Create</i> Menu	55
Gambar 4.37	<i>View</i> Data Menu	56
Gambar 4.38	Tampilan Daftar Dealer	56
Gambar 4.39	Tampilan Daftar Biro Jasa.....	57
Gambar 4.40	Tampilan Daftar Camat	57
Gambar 4.41	Tampilan Daftar User	58
Gambar 4.42	Tampilan Daftar <i>Authorization</i>	58
Gambar 4.43	CDM Sistem Informasi BPKB ONLINE	59
Gambar 4.44	PDM Sistem Informasi BPKB ONLINE	60



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	PT RHYS Auto Galery dan BPKB Online	82
LAMPIRAN B	<i>Guesstimate</i> BPKB Online PT RHYS Auto Galery Surabaya	86
LAMPIRAN C	Kuesioner Penilaian Scale Factor dan Effort Multiplier.....	88



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Perkembangan teknologi informasi telah menembus batas-batas waktu dan ruang yang tidak pernah terpikirkan sebelumnya. Dewasa ini, hampir semua perusahaan menyadari besarnya peranan teknologi informasi dalam format bisnis yang dijalani. Menurut Hunton, Bryant dan Bagranoff pada tahun 2004 menyatakan bahwa teknologi informasi secara signifikan telah mengubah dan mempengaruhi cara bisnis yang sedang dijalankan dan dikelola saat ini (Tugas, 2010). Cara baru dalam menggunakan teknologi informasi telah banyak digunakan perusahaan sebagai salah satu solusi dalam menghadapi dan memenangkan persaingan. Hal ini erat kaitannya dengan pengembangan sebuah *software* yang bisa menunjang proses bisnis yang ada di perusahaan. Perusahaan menginginkan *software* yang cepat, bagus dan sesuai dengan target yaitu sesuai dengan anggaran dan sesuai dengan waktu yang ditentukan dengan tidak mepedulikan berapa jumlah sumber daya manusia yang dibutuhkan. Hal ini berarti beban berat ada pada *developer* yang harus menyesuaikan permintaan dari perusahaan.

Pengembangan sebuah proyek *software* dalam sebuah perusahaan dilakukan dengan pendekatan manajemen proyek (*project management*). Perlu adanya pengelolaan yang baik untuk menghasilkan sebuah *software* yang berkualitas. Pengelolaan tersebut ditinjau dari seberapa banyak sumber daya manusia yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek tersebut. Oleh karena itu, alokasi sumber daya manusia merupakan salah satu aspek yang sangat penting dalam manajemen proyek sistem informasi. Menurut Schwalbe (2014:363), Manajemen sumber daya manusia proyek mencakup proses-proses yang diperlukan untuk melakukan efektivitas dari penggunaan orang yang terlibat dengan proyek.

Alokasi sumber daya manusia berkaitan erat dengan penentuan biaya suatu proyek. Keduanya merupakan aspek penting dalam manajemen proyek sistem informasi. Jika kedua hal tersebut dapat sejalan dan saling mendukung tentu dapat diperkirakan kapan proyek tersebut selesai, dan kapan proyek tersebut siap untuk diterapkan. Keduanya saling berkaitan dimana ketika estimasi kurang tepat dan alokasi sumber daya manusia suatu proyek kurang optimal dan tidak memadai, ini dapat menghasilkan beberapa masalah negatif yang dapat mempengaruhi keberhasilan proyek.

Menurut Suharjito dan Budi Prasetyo (2006), masalah yang sering dihadapi dalam perhitungan perkiraan biaya suatu proyek sistem informasi, yaitu estimasi berlebihan yang menimbulkan penambahan alokasi sumberdaya dari yang dibutuhkan sehingga meningkatkan kegiatan operasional, ataupun estimasi yang kurang yang secara tidak langsung akan mengurangi kualitas produk karena untuk menekan biaya, maka produk yang dibuat bisa saja tidak sesuai dengan standar. Hal ini membuktikan bahwa perlu langkah yang tepat dan hati-hati dalam melakukan estimasi biaya suatu proyek sistem informasi sehingga dapat

dicapai keberhasilan proyek yaitu sesuai *budget*, tepat waktu, dan terpenuhinya standar kualitas produk.

BPKB ONLINE merupakan sistem informasi yang dikembangkan di PT RHYS AUTO GALERY Surabaya yang berfungsi untuk menangani proses penerbitan Buku Pemilik Kendaraan Bermotor (BPKB). Vendor yang dipercaya untuk mengembangkan sistem BPKB Online oleh PT RHYS Auto Galery adalah PT PATT ENGINEERING. Berdasarkan hasil wawancara (Lampiran A) dengan Bapak Widhy selaku *Project Manager* dari vendor aplikasi BPKB Online menyatakan dalam pengembangannya, masalah yang seringkali timbul adalah sulitnya mengukur dan mengambil keputusan yang optimal dalam mengalokasikan sumber daya manusia pada suatu proyek sistem informasi untuk dapat memenuhi permintaan sesuai target yang diberikan oleh perusahaan selaku konsumen yaitu sesuai dengan anggaran dan sesuai dengan waktu yang ditentukan. Pada perhitungan biaya proyek yang selama ini dilakukan, PT. PATT ENGINEERING menggunakan metode *Guesstimate*. Metode *Guesstimate* yang digunakan hanya memperkirakan biaya proyek dengan cara perkiraan dan tidak didasarkan pada data yang diamati sebelumnya (Marom, 2012).

Berkaitan dengan hal tersebut, tim pengembang BPKB ONLINE PT RHYS AUTO GALERY memandang perlu bagaimana sebaiknya mengambil keputusan yang optimal dalam mengalokasikan sumber daya manusia, waktu dan biaya untuk proyek sehingga dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Dibutuhkan manajemen pengelolaan proyek sistem informasi untuk dapat mengalokasikan sumber daya manusia yang optimal bagi proyek BPKB ONLINE ini serta dapat menentukan waktu yang dibutuhkan dan biaya yang diperlukan agar tujuan dan sasaran proyek tercapai secara maksimal.

Menanggapi beberapa hal tersebut, perlu adanya rekomendasi mengenai perhitungan dalam hal sumberdaya manusia, biaya dan waktu untuk proyek-proyek. Sehingga dalam penelitian ini membutuhkan suatu metode penghitungan estimasi waktu, sumber daya dan biaya yang didasarkan pada usaha yang dilakukan (*effort*) untuk pembuatan proyek perangkat lunak, yaitu Metode COCOMO II. Metode COCOMO II dapat memberikan masukan terhadap estimasi biaya, durasi pengerjaan, serta jumlah sumber daya manusia yang sesuai dengan proyek BPKB ONLINE PT RHYS AUTO GALERY ini. Implementasi COCOMO II ini dapat memberikan rekomendasi untuk proyek yang sejenis yang dilakukan oleh PT RHYS Auto Galery.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka pokok masalah yang akan diteliti adalah :

1. Bagaimana implementasi penggunaan COCOMO II untuk melakukan analisis alokasi sumber daya manusia, biaya dan jadwal pembangunan Sistem Informasi BPKB ONLINE PT RHYS AUTO GALERY?

2. Bagaimana melakukan analisis perbandingan COCOMO II dengan *Guesstimate* dalam manajemen proyek sistem informasi pada studi kasus BPKB ONLINE PT RHYS AUTO GALERY?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Mengimplementasikan penggunaan COCOMO II untuk melakukan analisis alokasi sumber daya manusia, biaya, dan jadwal pembangunan Sistem Informasi BPKB ONLINE PT RHYS AUTO GALERY.
2. Mengetahui hasil analisis perbandingan COCOMO II dengan *Guesstimate* dalam manajemen proyek sistem informasi pada studi kasus BPKB ONLINE di PT RHYS AUTO GALERY.

1.4 Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini antara lain :

1. Menambah wawasan tentang pengambilan keputusan yang optimal dalam mengalokasikan sumber daya manusia, biaya, dan waktu dalam manajemen proyek sistem informasi dengan menggunakan metode perhitungan estimasi biaya COCOMO II.
2. Memberikan masukan bagi perusahaan sebagai bahan pertimbangan dalam mengalokasikan sumber daya manusia, waktu serta biaya yang dibutuhkan di masa yang akan datang dan dasar untuk perbaikan pada Sistem Informasi BPKB ONLINE PT RHYS AUTO GALERY maupun proyek-proyek sejenis lain.
3. Mengurangi resiko terhadap terjadinya pembengkakan waktu dan biaya, alokasi sumber daya manusia yang tidak optimal, serta jalannya proyek yang kurang maksimal.

1.5 Batasan masalah

Agar masalah yang diteliti tidak keluar dan menyimpang, serta lebih terarah dan dapat dipahami dengan mudah maka perlu adanya batasan masalah. Adapun batasan masalah ini antara lain :

1. Penelitian ini dilakukan pada proyek BPKB ONLINE pada PT RHYS AUTO GALERY Surabaya.
2. Ruang lingkup hanya dibatasi pada analisis perhitungan alokasi sumber daya manusia, waktu yang dibutuhkan serta biaya Sistem Informasi BPKB ONLINE PT RHYS AUTO GALERY Surabaya untuk nantinya dibandingkan (rekomendasi) dengan alokasi sumber daya manusia, waktu serta biaya yang sekarang sudah berjalan pada Sistem Informasi BPKB ONLINE PT RHYS AUTO GALERY Surabaya (*Guesstimate*).

3. Analisis perhitungan dilakukan dengan menggunakan metode COCOMO II untuk submodel *Post Architecture*.
4. Analisis perhitungan alokasi waktu dalam penelitian ini menghasilkan durasi proyek dalam satuan bulan yang dibutuhkan dalam pembangunan sistem informasi BPKB Online pada PT RHYS Auto Galery Surabaya.

1.6 Sistematika pembahasan

Dalam penyusunan skripsi ini, sistematika penulisan terdiri dari 6 (enam) bab. Adapun uraian masing-masing bab tersebut adalah sebagai berikut :

Bab I : Pendahuluan

Membahas tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat dari penelitian, serta sistematika penulisan.

Bab II : Landasan Kepustakaan

Terdiri dari Kajian Pustaka dan Dasar Teori yang mendeskripsikan dasar teori serta beberapa referensi, baik jurnal, buku skripsi, yang akan digunakan dan mendukung penelitian ini

Bab III : Metodologi

Menguraikan tentang metode penelitian, jenis dan sumber data, teknik analisis data dan analisis hasil yang akan digunakan dalam penelitian ini.

Bab IV : Hasil dan Pengumpulan Data

Berisi tentang hasil dari penelitian yang sudah dilakukan, berupa kuesioner yang diisi oleh tim proyek BPKB ONLINE PT RHYS AUTO GALERY, dan Data-data yang dibutuhkan dalam perhitungan COCOMO II pada BPKB ONLINE PT RHYS AUTO GALERY.

Bab V : Pengolahan Data dan Analisis

Menjelaskan tentang perhitungan dan analisis COCOMO II berdasarkan data-data yang sudah dikumpulkan pada bab sebelumnya. Pada bab ini juga menjelaskan perbandingan dengan alokasi sumber daya manusia yang sudah ada (*Guesstimate*).

Bab VI : Penutup

Menjelaskan tentang kesimpulan dan saran hasil penelitian yang menjawab rumusan masalah yang telah diuraikan pada bab pendahuluan dan berisi saran yang dapat digunakan untuk memperbaiki sistem yang dijadikan objek penelitian.

BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Pada Bab ini terdiri dari kajian pustaka dan dasar teori. Kajian pustaka membahas tentang penelitian sebelumnya dengan topik yang sama atau menggunakan metode yang sama dengan penelitian saat ini. Dasar teori membahas mengenai dasar-dasar teori yang digunakan untuk menunjang penulisan skripsi yang berjudul “Analisis Alokasi Sumber Daya Manusia menggunakan Metode COCOMO II dalam Manajemen Proyek Sistem Informasi BPKB ONLINE pada PT RHYS AUTO GALERY Surabaya” ini. Dasar teori yang dibutuhkan diantaranya adalah dasar teori tentang alokasi sumber daya manusia dalam manajemen proyek sistem informasi, COCOMO II.

2.1 Kajian Pustaka

Kajian Pustaka pada penelitian ini membahas beberapa penelitian terdahulu terkait dengan permasalahan alokasi sumber daya manusia dalam manajemen proyek sistem informasi dan metode COCOMO II yang diaplikasikan dalam penelitian ini.

Pranatha (2013) pada penelitiannya yang berjudul “Analisis Perkiraan Biaya Pembuatan *Enterprise Resource Planning* Modul Pabrik Gula Di Perusahaan Perkebunan Dengan Metode Cocomo II” mengungkapkan bahwa metode COCOMO II merupakan satu-satunya model parametrik empiris yang komprehensif. COCOMO II juga merupakan salah satu model algoritmik paling umum yang digunakan untuk mengatur anggaran dan jadwal sebagai dasar untuk perencanaan dan pengendalian. COCOMO II juga sesuai digunakan untuk proyek skala kecil maupun besar.

E Silva dan Costa (2013) dengan penelitiannya yang berjudul “*Decision Model For Allocating Human Resources in Information System Projects*” mengungkapkan bahwa alokasi sumber daya manusia (SDM) dapat dilihat sebagai proses inti dari manajemen proyek sistem informasi. Oleh karena itu, penelitian ini menyajikan metodologi berdasarkan pemrograman dinamis untuk menetapkan sumber daya manusia untuk proyek-proyek pengembangan perangkat lunak. Dimana metodologi yang disajikan memperhitungkan kompleksitas setiap proyek, kemampuan staf yang ada dan keterampilan yang dibutuhkan untuk proyek tersebut.

Kang, et al. (2011) dalam penelitiannya yang berjudul “*Constraint-based human resource allocation in software projects*”, mengusulkan alokasi sumber daya manusia dalam proyek perangkat lunak diatasi dengan mengidentifikasi kendala tingkat individu dan kendala tingkat tim berdasarkan literatur dan wawancara dengan para ahli. Dalam penelitiannya, mereka menggunakan pendekatan untuk mengoptimalkan penjadwalan alokasi sumber daya manusia, *Accelerated Simulated Annealing* (ASA) dan menyediakan pedoman untuk memperkirakan produktivitas dengan menggunakan model estimasi COCOMO II.

Maswinandar (2016) dengan penelitiannya yang berjudul “Perhitungan Biaya Proyek Sistem Informasi Rekam Medis Dengan Menggunakan Metode COCOMO II (Studi Kasus: 7Treesdigital)”, penelitian ini mengusulkan perhitungan estimasi proyek menggunakan metode COCOMO II dengan perhitungan nilai *unadjusted function point* dari sistem rekam medis (SIRIS). Hasil dari penelitian ini berupa rekomendasi alokasi sumber daya, biaya proyek, serta durasi waktu pengerjaan suatu proyek. Penelitian ini menghasilkan perbandingan antara metode COCOMO II dan *guesstimate* yang meliputi estimasi SDM, waktu proyek dan biaya proyek.

2.2 Profil PT RHYS AUTO GALERY Surabaya

PT RHYS AUTO GALERY Surabaya merupakan salah satu perusahaan otomotif yang bergerak di bidang jasa. PT RHYS AUTO GALERY Surabaya mempunyai kantor yang bertempat di jalan jemursari 76 Blok D No. 21 Surabaya. PT. RHYS Auto Galery Surabaya menyediakan jasa jual beli kendaraan. Salah satu jasa yang sering digunakan dari PT. RHYS Auto Galery Surabaya ini adalah jasa untuk menerbitkan Buku Pemilik Kendaraan Bermotor (BPKB), jadi PT. RHYS membantu konsumen dalam proses penerbitan BPKB yang seharusnya dilakukan sendiri oleh konsumen. Jasa penerbitan BPKB konsumen ke POLDA ini dibantu oleh sistem yang bernama BPKB Online.

Proses penerbitan BPKB manual biasanya dibantu oleh dealer. Dalam hal ini PT RHYS Auto Galery Surabaya membantu dan menjembatani dalam proses penerbitan BPKB ke POLDA dengan menggunakan sistem. Seiring berjalannya waktu, karena PT RHYS Auto Galery Surabaya sudah sering menyediakan jasa tersebut, maka PT RHYS Auto Galery Surabaya menangani untuk kendaraan lain dari dealer lain. Contohnya Sepeda motor Honda.

2.2.1 BPKB Online

BPKB ONLINE PT RHYS Auto Galery Surabaya merupakan proyek sistem informasi yang dikembangkan di PT RHYS AUTO GALERY Surabaya. Sistem Informasi BPKB ONLINE ini digunakan untuk menangani proses penerbitan BPKB. Jadi sistem informasi BPKB ONLINE berfungsi untuk mempermudah pengurusan BPKB.

Pengertian BPKB adalah Buku yang dikeluarkan atau diterbitkan oleh Satuan Lalu Lintas Polri sebagai bukti kepemilikan kendaraan bermotor oleh seseorang. BPKB ini berfungsi sebagai Surat Bukti Kepemilikan pada Kendaraan Bermotor. Berdasarkan hasil wawancara (Lampiran A) dengan Bapak Widhy selaku *project manager* menyatakan bahwa saat ini sistem BPKB Online untuk penerbitan BPKB oleh PT. RHYS Auto Galery Surabaya masih menangani proses penerbitan BPKB dalam lingkup Plat L. Namun sistem BPKB Online ini akan terus dikembangkan sehingga nantinya dapat melayani proses penerbitan BPKB untuk seluruh kota di Jawa Timur, jadi untuk sementara ini hanya melayani penanganan pada Polda Jawa Timur dengan Plat L.

2.2.2 Bagian yang Terlibat dalam BPKB Online

Bagian-bagian yang terlibat dalam sistem informasi BPKB ONLINE PT RHYS Auto Galery Surabaya adalah sebagai berikut :

1. Admin Verifikasi

Admin Verifikasi bertugas melakukan proses validasi data faktur yang *Ready*. Proses validasi data faktur yang *Ready* adalah proses mencocokkan antara data faktur *softcopy* yang dikirimkan oleh main dealer melalui *email* atau *web service* dengan data faktur fisik. Data faktur yang *Ready* adalah data yang didapatkan dari Main Dealer. Data faktur berisi data konsumen dan data unit yang dibeli seperti nomor rangka dan nomor mesin.

2. Administrator Sistem

Administrator sistem bertanggung jawab dalam mencetak barcode, formulir BPKB, dan formulir gesekan setelah faktur divalidasi oleh admin verifikasi. Setelah dicetak barcode fisik, formulir BPKB dan formulir gesekan dijadikan dalam 1 map, kemudian administrator sistem bertugas memberikan pada kasir untuk proses selanjutnya. Tugas administrator berikutnya adalah melakukan penerimaan BPKB dan penyerahan BPKB. Proses penerimaan BPKB diantaranya pencatatan BPKB yang diterima diantaranya tanggal terima, No Polisi dan No BPKB dan melakukan proses perekapan penerimaan BPKB. Sedangkan untuk proses penyerahan BPKB diantaranya mengelola data serah terima berkaitan dengan data penerima dan kemudian mencetak tanda terima pengambilan BPKB. Seorang administrator sistem juga bertugas untuk melakukan proses pengelolaan data master diantaranya data dealer, data birojasa, data camat, data menu sistem, data user, dan data *Authorization*.

3. Kasir

Kasir bertanggung jawab dalam proses pengelolaan *Invoice* diantaranya membuat *Invoice*, pembayaran *Invoice*, mencetak *Invoice* dan melakukan rekap *Invoice*.

4. Admin Data

Admin data bertugas melakukan proses rekap diantaranya rekap data faktur, data SKET, data BPKB. Setelah *Invoice* dibayar dan berubah status menjadi *paid* admin data bertanggung jawab untuk melakukan proses kirim data ke POLDA. Data yang dikirimkan oleh admin data berupa data *softcopy* melalui sistem sedangkan untuk data fisik dikirimkan menggunakan jasa kurir.

2.3 Manajemen Proyek

2.3.1 Pengertian Manajemen

Pengertian manajemen menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah penggunaan sumber daya secara efektif yang bertujuan untuk mencapai sasaran atau tujuan. Menurut Daft (2010:5), manajemen adalah pencapaian tujuan-tujuan organisasi dengan cara-cara yang efektif dan efisien melalui perencanaan, pengorganisasian, kepemimpinan dan pengendalian/pengawasan sumber daya organisasi.

Sedangkan menurut Olum (2004:22), manajemen adalah proses merancang dan memelihara lingkungan untuk mencapai tujuan yang efisien. Manajer melaksanakan fungsi perencanaan, pengorganisasian, *staffing*, memimpin, dan mengendalikan. Manajemen merupakan kegiatan penting di semua tingkat organisasi.

2.3.2 Pengertian Proyek

Menurut Jack (2002:9), Sebuah proyek adalah usaha sementara yang dilakukan untuk mencapai tujuan yang unik. Sedangkan pengertian proyek menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, proyek adalah sebuah kata benda yang mempunyai arti yaitu rencana pekerjaan dengan sasaran khusus serta mempunyai saat penyelesaian yang tegas.

Pengertian lain Menurut Schwalbe (2014:4), proyek adalah usaha sementara yang dilakukan untuk membuat suatu produk, layanan, atau hasil yang unik. Proyek berakhir ketika tujuan proyek telah tercapai atau proyek telah dihentikan.

Setiap proyek memiliki batasan yang berbeda terhadap ruang lingkup, waktu, dan biaya yang biasanya disebut sebagai *triple constraint* (tiga kendala). Seorang project manager harus memperhatikan beberapa hal penting dalam manajemen proyek diantaranya:

1. Ruang lingkup (*scope*) : apa yang ingin dicapai dalam proyek? Produk atau layanan apa yang pelanggan harapkan dari proyek tersebut?
2. Waktu (*time*) : Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek? Bagaimana jadwal kegiatan proyek akan dilaksanakan?
3. Biaya (*cost*) : berapa biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek?

Ketiga batasan tersebut bersifat tarik-menarik. Artinya jika ingin meningkatkan kinerja suatu produk yang telah menjadi kesepakatan dalam kontrak maka harus diikuti dengan meningkatkan mutu. Hal ini selanjutnya dapat mengakibatkan naiknya biaya melebihi anggaran. Sebaliknya bila ingin menekan biaya, maka biayanya harus berkompromi dengan mutu atau jadwal.

Banyak orang yang berpikiran bahwa biaya pengembangan teknologi informasi berhenti setelah sistem dibuat dan diimplementasikan. Padahal banyak sekali biaya-biaya tersembunyi (*hidden costs*) pada tahap pasca implementasi, terutama yang berhubungan dengan pemeliharaan sistem, dan pengembangan sistem di kemudian hari (*maintenance*).

Beberapa hal tersebut mau tidak mau harus membuat sebuah perusahaan untuk mempersiapkan segala kemungkinan yang terjadi. Fenomena *overestimate* atau *underestimate* di bidang teknologi informasi akan dapat menimbulkan dampak negatif bagi perusahaan dalam kurun waktu jangka pendek, menengah, dan panjang.

2.3.3 Pengertian Manajemen Proyek

Menurut Jack (2002:9), Manajemen proyek adalah penerapan pengetahuan, keterampilan, peralatan, dan teknik untuk kegiatan proyek dalam rangka memenuhi atau melampaui kebutuhan dan harapan para *stakeholder* dari proyek.

Menurut Larson dan Gray (2011:3), Para pemimpin bisnis dan para ahli telah menyatakan bahwa manajemen proyek adalah strategis yang penting dimana manajemen proyek memberikan orang dengan seperangkat alat yang kuat yang meningkatkan kemampuan mereka untuk merencanakan, melaksanakan, dan mengelola kegiatan untuk mencapai tujuan organisasi tertentu.

Menurut Schwalbe (2014:9), Manajemen proyek adalah aplikasi dari pengetahuan, keterampilan, peralatan, dan teknik untuk aktifitas proyek dalam memenuhi kebutuhan proyek. Manajer proyek harus berjuang tidak hanya untuk memenuhi lingkup tertentu, waktu, biaya, dan tujuan kualitas proyek tetapi juga harus memfasilitasi seluruh proses untuk memenuhi kebutuhan dan harapan dari orang yang terlibat dalam kegiatan proyek atau terpengaruh oleh mereka.

Menurut Olson (2014:65) mendefinisikan manajemen proyek sebagai salah satu area pengembangan paling penting dalam sistem informasi. Sulit untuk membawa sebuah proyek sistem informasi untuk penyelesaian tepat waktu, sesuai anggaran, dan memenuhi spesifikasi.

2.4 Model COCOMO II

Constructive Cost Model (COCOMO) merupakan model algoritma yang membantu dalam perencanaan anggaran dan estimasi jadwal proyek pengembangan perangkat lunak yang dikembangkan oleh Barry Boehm. Menurut Boehm, et al. (1997) COCOMO II digunakan untuk memperoleh perkiraan dari jumlah orang per bulan yang diperlukan untuk mengembangkan suatu produk perangkat lunak. Model ini menggunakan parameter yang berasal dari data historis dan karakteristik proyek saat ini. Melalui fleksibilitas COCOMO, manajer proyek perangkat lunak dapat mengembangkan model dari proyek-proyek dalam rangka untuk mengidentifikasi potensi personel, anggaran, dan jadwal baik sebelum dan sementara *software* sedang dikembangkan (Center for Software Engineering, 2000).

Dalam buku klasik tentang “Ekonomi Rekayasa Perangkat Lunak”, Barry Boehm memperkenalkan hierarki model estimasi/perkiraan jumlah *person-months* untuk mengembangkan suatu produk perangkat lunak dengan nama COCOMO, singkatan **Constructive Cost Model** atau Model Biaya Konstruktif (Boehm, et al., 1997). Model COCOMO merupakan salah satu model estimasi biaya perangkat lunak yang paling banyak digunakan oleh ribuan manajer proyek suatu proyek perangkat lunak dan dibahas dalam industri.

Pada Tahun 1981 model tersebut telah berkembang dan mengalami pembaharuan menjadi model estimasi yang lebih komprehensif oleh Dr. Barry

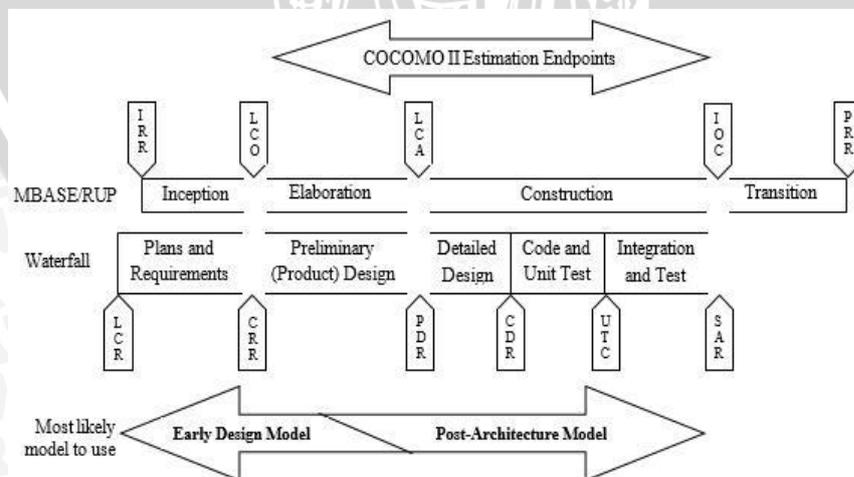
Boehm, dinamai COCOMO II. Model ini menghitung usaha pengembangan suatu perangkat lunak sebagai fungsi ukuran program dan serangkaian 'pengendali biaya' yang menyangkut penilaian subyektif terhadap produk, personil, perangkat keras, dan atribut proyek.

2.4.1 Submodel COCOMO II

Dalam jurnal yang berjudul "Estimasi Biaya Pembuatan Perangkat Lunak Menggunakan metode COCOMO II Pada Sistem Informasi Pelaporan Kegiatan Pembangunan" menjelaskan juga tentang sub-model dari Metode COCOMO II yaitu sebagai berikut (Primaraka, Handoyo, & Isnanto, 2008):

1. Model Komposisi Aplikasi. Tahap paling awal rekayasa perangkat lunak, akan melibatkan *prototype* dari antarmuka pengguna. Model ini cocok untuk proyek yang dibangun dengan menggunakan sistem yang menerapkan GUI.
2. Model *Early Design*. Model ini menggunakan *Function Point* untuk pengukuran, dan satu set dari lima penggerak biaya yang masih kasar. Jadi model ini digunakan untuk membuat perkiraan kasar dari biaya proyek dan durasi sebelum seluruh arsitektur ditentukan. Digunakan ketika kebutuhan telah didefinisikan dan arsitektur dasar perangkat lunak telah ditetapkan tetapi fase desain belum dimulai.
3. Model *Post Architecture*. Model ini adalah Model yang paling rinci dari COCOMO II. Model ini digunakan setelah arsitektur keseluruhan proyek dikembangkan, proyek harus memiliki arsitektur siklus hidup yang telah ditetapkan sehingga memberikan informasi yang lebih rinci pada masukan-masukan penggerak biaya dan memungkinkan estimasi biaya untuk lebih akurat.

Gambar 2.1 proses milestone menunjukkan hubungan antara model pengembangan waterfall, MBSA/RUP, dan model COCOMO II yang paling mungkin digunakan dalam memperkirakan usaha dan jadwal.



Gambar 2.1 Proses Milestone

Sumber : Boehm, et al. (1997)

Pada penelitian ini, tahap estimasi perancangan sistem menggunakan sub model *post architecture* karena sudah adanya sistem yang telah dikembangkan jadi dalam penelitian ini akan menghitung estimasi waktu sebuah proyek dan menentukan jumlah pekerja yang dibutuhkan dalam pengerjaan sebuah proyek tersebut menggunakan metode COCOMO II.

2.4.2 Data Flow Diagram (DFD)

DFD menggambarkan komponen-komponen sebuah sistem, aliran-aliran data diantara komponen-komponen tersebut, asal, tujuan, dan penyimpanan dari data tersebut (Pranatha, 2013). DFD hanya dapat memodelkan suatu sistem dari sudut pandang fungsi. Model ini biasanya memiliki nama yang berbeda pada beberapa kasus seperti *bubble chart*, *process model*, *buble diagram*, *Function model*, dan *workflow diagram*. Penjelasan DFD sebagai berikut :

1. Diagram Konteks

Diagram konteks menggambarkan satu lingkaran besar yang mewakili seluruh proses yang ada dalam suatu sistem. Diagram konteks merupakan tingkatan tertinggi dalam DFD dan biasanya diberi nomor 0 (nol). Diagram ini tampak sederhana untuk diciptakan serta tidak memuat *data store*.

2. Diagram Nol (digram *level-1*)

Diagram nol merupakan satu lingkaran besar yang mewakili lingkaran - lingkaran kecil atau proses-proses sistem yang ada di dalamnya, dimana ini merupakan pemecahan dari diagram Konteks dan memuat penyimpanan data.

3. Diagram Rinci

Merupakan diagram yang menguraikan proses yang ada dalam diagram Nol. Dimana dari tiap proses atau lingkaran dalam diagram Nol di pecah lagi menjadi beberapa proses yang lebih rinci lagi. Proses ini dilakukan terus sampai pada proses yang tidak dapat di urai lagi.

Pendekatan berdasar pada data *flow diagram* dalam penelitian ini digunakan untuk penentuan tipe fungsi pengguna. Jadi dengan analisis data flow diagram maka akan membantu dalam penentuan tipe fungsi pengguna dan melakukan klasifikasi hasil analisis tipe fungsi pengguna.

2.4.3 Conceptual data model dan Physical Data Model

Conceptual data model (CDM) merupakan suatu model data yang menggunakan beberapa notasi untuk menggambarkan data dalam hubungan dan konteks entitas yang dideskripsikan oleh data tersebut (Whitten, Bentley, & Dittman, 2004). Berikut adalah elemen - elemen dalam CDM sebagai berikut :

1. *Entity* : Entitas mewakili suatu objek yang didefinisikan untuk menyimpan informasi.

2. *Relationship* : Hubungan antar entitas.
3. Kardinalitas relasi dalam CDM dapat berupa Satu ke Satu (*one to one*), Hubungan *one to many*, Banyak ke Satu (*many to one*), Banyak ke Banyak (*many to many*).

Physical Data Model (PDM) menspesifikasikan implementasi database secara fisik. PDM adalah organisasi fisik dalam suatu format grafis yang menghasilkan catatan modifikasi, penyimpanan data struktur, dan rancangan *Database* yang mempertimbangkan perangkat lunak (Whitten, Bentley, & Dittman, 2004). PDM didapatkan dari hasil *generate* CDM dengan atribut yang diperluas. Obyek dalam PDM ditunjukkan pada Tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2.1 Obyek dalam PDM

No	Obyek	Keterangan
1	Tabel	Sekumpulan data dalam bentuk baris dan kolom yang merupakan pemodelan dari tabel basis data.
2	Kolom	Struktur data yang sudah diatur yang digunakan untuk mengidentifikasi baris secara unik dan berfungsi untuk mempermudah pengaturan dan perbaikan data.
3	<i>Primary Key</i>	Suatu atribut yang dipilih untuk mengidentifikasi baris secara unik yang digunakan untuk mempermudah pengaturan dan perbaikan data.
4	<i>Foreign Key</i>	Kunci (<i>key</i>) pada suatu tabel yang berhubungan dengan <i>primary key</i> pada tabel yang lain.
5	<i>Reference</i>	Merupakan hubungan antara <i>primary key</i> dan <i>foreign key</i> dari tabel yang berbeda.

Sumber : Whitten, Bentley, & Dittman (2004)

Pendekatan *physical data model* (PDM) dalam penelitian ini digunakan untuk penentuan tipe fungsi pengguna, dimana PDM ini merepresentasikan penggunaan *database* beserta tabel dan *field* atau atribut.

2.4.4 Unadjusted Function Points (UFP)

Function Point digunakan pertama kali oleh IBM untuk menggambarkan kompleksitas sistem sebuah perangkat lunak, dalam hal Fungsional SRS dan merupakan jalan interaksi dengan pengguna. UFP mengukur proyek perangkat lunak dengan mengkuantifikasi kegunaan pemrosesan informasi yang berhubungan dengan tipe berkas, keluaran, masukan data atau kontrol eksternal (Pranatha, 2013).

Salah satu cara penentuan tipe fungsi pengguna dapat menggunakan pendekatan berdasar pada data *flow diagram* dan *physical data model* (PDM), dimana PDM ini merepresentasikan penggunaan *database* beserta tabel dan *field* atau atribut. Data ini digunakan untuk menentukan bobot kompleksitas berdasar aturan *Data Elemen Type*, *File Type References*, dan *Record Element Type* (Boehm, et al., 1997). Aturan data elemen *type*, *file type references*, dan *record element type* yang selanjutnya akan dijelaskan lebih detail.

Lima tipe fungsi pengguna perlu untuk diidentifikasi terlebih dahulu dalam menghitung UFP. Tabel 2.2 berikut menjelaskan kelima tipe fungsi pengguna tersebut dalam estimasi berdasarkan UFP.

Tabel 2.2 Tipe Fungsi Pengguna

<i>External Input (EI)</i>	Jumlah setiap tipe data atau masukan kontrol pengguna unik yang memasuki batas luar dari sistem perangkat lunak yang sedang diukur dan menambah atau mengubah data dalam berkas internal logik.
<i>External Outputs (EO)</i>	Jumlah setiap tipe data atau keluaran kontrol unik yang meninggalkan batas luar dari sistem perangkat lunak yang sedang diukur.
<i>Internal Logical File (ILF)</i>	Jumlah setiap grup logik utama dari data atau informasi kontrol pengguna dalam sistem perangkat lunak sebagai tipe berkas internal logik. Meliputi setiap berkas logik yang dibuat, digunakan atau dirawat oleh sistem perangkat lunak.
<i>External Interface Files (EIF)</i>	Berkas yang dilewatkan atau dibagikan diantara sistem perangkat lunak seharusnya dihitung sebagai tipe berkas antarmuka eksternal dalam setiap sistem.
<i>External Inquiry (EQ)</i>	Jumlah setiap kombinasi masukan keluaran, dimana masukan menyebabkan dan menimbulkan keluaran yang seketika, sebagai tipe inquiry eksternal.

Sumber : Boehm, et al. (1997)

Setelah menganalisis nilai tipe fungsi pengguna, setiap kategori memiliki nilai perhitungan yang nantinya akan dikalikan dengan bobot kompleksitas fungsi pengguna yang ditunjukkan pada Tabel 2.3. Bobot kompleksitas menentukan bobot yang akan diaplikasikan pada jumlah fungsi untuk menentukan kuantitas *Unadjusted Function Points*. Tabel 2.3 merupakan tabel bobot kompleksitas berdasarkan kriteria dari setiap kategori.



Tabel 2.3 Bobot Kompleksitas Function

Tipe Fungsi	Bobot-Kompleksitas		
	Low	Average	High
<i>Internal Logical Files</i>	7	10	15
<i>External Interface Files</i>	5	7	10
<i>External Input</i>	3	4	6
<i>External Outputs</i>	4	5	7
<i>External Inquiry</i>	3	4	6

Sumber : Boehm, et al. (1997)

Penentuan bobot kompleksitas didasarkan pada jumlah tipe elemen data tiap fungsi dan jumlah referensi tipe file. Definisi dari masing-masing penentu bobot kompleksitas *Function Point* adalah *Data Element Type* (DET) yaitu *field* yang tidak berulang dan diidentifikasi user sebagai *field* yang unik, *Record Element Type* (RET) yaitu *subgroup* dari DET yang berada dalam ILF atau EIF, *File Type Reference* (FTR) yaitu sebuah jenis file yang dibaca oleh fungsi transaksional. Fungsi transaksional merepresentasikan fungsionalitas yang disediakan user untuk melakukan pemrosesan data menggunakan aplikasi. Cara yang paling mudah untuk mengidentifikasi jumlah FTR adalah dengan mengidentifikasi jumlah *Internal Logical File*, jumlah keduanya selalu sama (Pranatha, 2013).

Setelah menganalisis DET, RET dan FTR, Kemudian akan dihitung nilai dari DET, RET dan FTR tersebut kedalam tingkat bobot kompleksitas UFP. Tabel 2.4 berikut merupakan tabel perhitungan bobot kompleksitas UFP:

Tabel 2.4 Bobot Kompleksitas Setiap Tipe Fungsi

Untuk <i>Internal Logical Files</i> dan <i>External Interface Files</i>			
		Data Element	
<i>Record Element Type</i>	1-19	20-50	51+
1	Low	Low	Avg.
2-5	Low	Avg.	High
6+	Avg.	High	High
Untuk <i>External Output</i> dan <i>External inquiry</i>			
		Data Element	
<i>File Type Reference</i>	1-5	6-19	20+
0 atau 1	Low	Low	Avg.
2-3	Low	Avg.	High
4+	Avg.	High	High

Tabel 2.4 Bobot Kompleksitas Setiap Tipe Fungsi (lanjutan)

Untuk <i>External Input</i>			
		Data Element	
<i>File Type Reference</i>	1-4	5-15	16+
0 atau 1	<i>Low</i>	<i>Low</i>	<i>Avg.</i>
2-3	<i>Low</i>	<i>Avg.</i>	<i>High</i>
3+	<i>Avg.</i>	<i>High</i>	<i>High</i>

Sumber : Boehm, et al. (1997)

UFP yang telah diperoleh harus diubah kedalam *Source Line Of Code* (SLOC) supaya dapat disubstitusikan ke dalam persamaan estimasi usaha. Hal tersebut karena COCOMO II menggunakan pernyataan logical source sebagai standar SLOC. Tabel 2.5 adalah tabel untuk bahasa pemrograman yang ada berdasarkan pada QSM (*Quantitative Software Management*) *Function Point Language Table*, 2015 :

Tabel 2.5 QSM SLOC/FP Data

BAHASA	QSM SLOC/FP Data			
	Avg	Median	Low	High
ABAP (SAP) *	28	18	16	60
ASP*	51	54	15	69
Assembler *	119	98	25	320
C *	97	99	39	333
C# *	50	53	25	80
HTML *	34	40	14	48
Java *	53	53	14	134
JavaScript *	47	53	31	63
VB.NET *	52	60	26	60
Visual Basic *	42	44	20	60

Sumber : *Quantitative Software Management* (2009)

Pada penelitian kali ini menggunakan QSM SLOC/FP Data yang terletak pada *level* median. Penggunaan pada *level* ini karena median merupakan indikator yang paling akurat dari tendensi sentral (*Quantitative Software Management*, 2009).

2.4.5 Scale factor

Scale factor merupakan salah satu faktor penting yang berkontribusi pada penentuan usaha dan durasi proyek hasil perhitungan dengan COCOMO II. *Scale factor* berfungsi untuk mendeskripsikan proyek. Untuk mengetahui jumlah nilai *scale factor*, ada beberapa parameter pengukuran bobot. Pemberian nilai disetiap

bobotnya terhadap masing-masing parameter dapat dilakukan dengan cara penyebaran kuesioner, yang nantinya akan diberikan kepada responden yaitu tim pengembang BPKB Online. Setiap skala rating mempunyai rentang dari *Very Low* hingga *Extra High*. Setiap tingkat rating memiliki bobot yang disebut *W*, nilai spesifik dari bobot disebut faktor skala. Skala faktor proyek ditambahkan untuk seluruh faktor, dan digunakan untuk menentukan eksponen skala *B*, sesuai dengan Persamaan 2.1.

$$E = B + 0.01 \times \sum_{j=1}^5 SF_j \quad (2.1)$$

Sumber : Milicic (2004)

Keterangan :

$B = 0.91$ (for COCOMO II.2000)

Faktor skala ada lima, yaitu *Precedentedness* (PREC), *Development Flexibility* (FLEX), *Risk Resolution* (RESL), *Team Cohesion* (TEAM), dan *Project Maturity* (PMAT). Untuk lebih detail akan dijelaskan pada Tabel 2.6 berikut ini.

Tabel 2.6 Tabel Faktor Skala

FAKTOR SKALA	DESKRIPSI
<i>Precedentedness</i>	Faktor skala ini merupakan faktor skala yang menggambarkan pengalaman masa lalu organisasi dengan proyek-proyek sejenis.
<i>Development Fleksibility</i>	Faktor skala ini merupakan faktor skala yang menggambarkan kemampuan dari klien dalam menentukan dan mengkomunikasikan kebutuhan perangkat lunak kepada tim pengembang.
<i>Risk Resolution</i>	Faktor skala ini merupakan faktor skala yang menggambarkan proses identifikasi risiko yang terkait dengan proyek, untuk menghasilkan pengukuran jumlah risiko yang terkait dengan proyek.
<i>Team Cohesion</i>	Faktor skala ini merupakan faktor skala yang menggambarkan seberapa baik tim pengembangan bekerja sama.
<i>Process Maturity</i>	Faktor skala ini merupakan faktor skala yang menggambarkan kematangan proses pengembangan perangkat lunak dalam organisasi. Hal ini didasarkan pada Model Kematangan Kemampuan Rekayasa Perangkat Lunak <i>Institute</i> (CMM) yang didefinisikan berdasarkan lima tingkat kematangan untuk proses pengembangan perangkat lunak. Berikut adalah deskripsi dari tiap tingkatan kematangan kemampuan rekayasa perangkat lunak :

Tabel 2.6 Tabel Faktor Skala (lanjutan)

FAKTOR SKALA	DESKRIPSI
	<p>i. <i>Tingkat awal (Initial Level)</i></p> <p>Pada tingkat ini, organisasi tidak memiliki prosedur manajemen yang efektif atau rencana proyek. Prosedur formal untuk pengendalian proyek ada dan tidak ada mekanisme organisasi untuk memastikan bahwa prosedur tersebut digunakan secara konsisten. Di level ini, organisasi berhasil mengembangkan perangkat lunak namun karakteristik perangkat lunak (kualitas dll) dan proses (anggaran, jadwal dll) akan tak terduga.</p> <p>ii. <i>Repeatable Level</i></p> <p>Pada tingkat ini, proses-proses dasar manajemen proyek sudah dikembangkan untuk melacak biaya, jadwal, dan fungsionalitas perangkat lunak. Disebut tingkat berulang karena organisasi sudah mendokumentasikan proses-proses yang perlu agar dapat berhasil mengulangi proyek dari jenis yang sama.</p> <p>iii. <i>Defined Level</i></p> <p>Pada tingkat ini, organisasi memiliki proses dan kegiatan rekayasa perangkat lunak (definisi kebutuhan, <i>development, maintenance</i>) sudah didokumentasikan dan diintegrasikan dalam proses pengembangan perangkat lunak yang standar untuk digunakan dalam organisasi. Keseluruhan proyek dikembangkan dan dipelihara menggunakan proses yang standar dan resmi diakui dalam organisasi.</p> <p>iv. <i>Managed Level</i></p> <p>Sebuah organisasi pada level 4 memiliki ukuran yang rinci tentang proses pengembangan perangkat lunak dan kualitas produk yang telah dikumpulkan dan didokumentasikan, baik proses/kualitas produk secara kuantitatif yang dapat dimengerti dan dikontrol. Proses dan pengukuran produk dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam aktivitas perbaikan proses.</p> <p>v. <i>Optimising Level</i></p> <p>Pada tingkat ini, sebuah organisasi berkomitmen untuk perbaikan proses yang berkesinambungan. Proses perbaikan yang dianggarkan dan direncanakan dan merupakan bagian integral dari proses organisasi</p>

Sumber : Millicic (2004)



Tabel 2.7 berikut ini menjelaskan tentang faktor skala untuk *submodel post architecture* yang merupakan perhitungan dan pedoman dasar dalam menentukan faktor skala, yang mana masing-masing faktor skala memiliki parameter penilaian sebagai berikut :

Tabel 2.7 Faktor Skala Untuk Submodel *Post Architecture*

Faktor Skala	Very Low	Low	Nominal	High	Very High	Extra High
PREC	Organisasi belum memiliki pengalaman sebelumnya	Sebagian besar belum pernah terjadi sebelumnya	Pernah Ada	Umumnya familiar	Sebagian besar familiar	Organisasi memiliki pengalaman yang mendalam
FLEX	Pengendalian sistem sangat dikendalikan oleh klien	Fungsi dikendalikan klien	Beberapa fungsi dikendalikan klien	Hanya sedikit yang dikendalikan oleh klien	Hampir tidak ada yang dikendalikan klien	Tidak ada intervensi dari klien
RESL	Pertanyaan terjawab (20%)	Pertanyaan terjawab (40%)	Pertanyaan terjawab (60%)	Pertanyaan terjawab (75%)	Pertanyaan terjawab (90%)	Pertanyaan terjawab (100%)
TEAM	Sangat susah berinteraksi	Beberapa susah berinteraksi	Interaksi kooperatif dasar	Kooperatif luas	Kooperatif Tinggi	Tidak ada penghalang interaksi
PMAT	Rata-rata yang dibobotkan dari jawaban "YES" untuk kuesioner kematangan CMM.					

Sumber : CSSE Website (2016)

COCOMO II submodel *Post Architecture* memiliki nilai tetap untuk masing-masing tingkat bobot pada *scale faktor* dari *Very low*, *Low*, *Nominal*, *High*, *Very high*, dan *Extra high*. Tabel 2.8 tentang *scale factor for COCOMO II post-architecture models* menunjukkan bobot untuk setiap *scale factor* di tingkat tertentu. Pada masing-masing nilai *scale factor* sudah memiliki bilangan tetap yang dijadikan sebagai acuan. Jadi ketika hasil kuesioner pada *Flexibility* menunjukkan low maka nilai yang dihasilkan adalah 4,05.

Tabel 2.8 Scale factor for COCOMO II Post-Architecture Models

<i>Scale factor</i>	<i>Very Low</i>	<i>Low</i>	<i>Nominal</i>	<i>High</i>	<i>Very High</i>	<i>Extra High</i>
	<i>Precedentedness</i>	6.20	4.96	3.72	2.48	1.24
<i>Flexibility</i>	5.07	4.05	3.04	2.03	1.01	0.00
<i>Risk Resolution</i>	7.07	5.65	4.24	2.83	1.41	0.00
<i>Team Cohesion</i>	5.48	4.38	3.29	2.19	1.10	0.00
<i>Process Maturity</i>	7.80	6.24	4.68	3.12	1.56	0.00

Sumber : Milicic (2004)

2.4.6 Effort Multipliers (EM)

Submodel *Post Architecture* COCOMO II memiliki 17 EM yang merupakan faktor penggali yang digunakan untuk menentukan usaha yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek perangkat lunak yang sedang dikembangkan. Masing-masing EM dibagi ke dalam 6 kelas, mulai dari *Very Low* hingga *Extra High*. 17 EM tersebut dikelompokkan ke dalam 4 kelompok yaitu : *product*, *platform*, *personnel*, dan *project* seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.9 berikut ini.

Tabel 2.9 Faktor Biaya Dan Pengelompokannya

Kelompok	<i>Effort Multipliers</i>
<i>Product</i>	RELY, DATA, CPLX, RUSE, DOCU
<i>Platform</i>	TIME, STOR, PVOL
<i>Personnel</i>	ACAP, PCAP, PCON, AEXP, PEXP, LTEX
<i>Project</i>	TOOL, SITE, SCED

Sumber : Boehm, et al. (1997)

Tabel 2.10 tentang *Effort Multipliers* berikut ini menjelaskan deskripsi terkait 17 poin dari *Effort Multipliers*, yang mana akan digunakan sebagai acuan pembuatan kuesioner dalam perhitungan *effort multipliers for COCOMO II*.

Tabel 2.10 *Effort Multipliers*

EFFORT MULTIPLIERS	DESKRIPSI
RELY	RELY (Keandalan perangkat lunak yang disyaratkan): Penilaian <i>cost driver</i> terkait sejauh mana perangkat lunak menjalankan aplikasi sesuai fungsinya selama periode waktu.
DATA	DATA (Ukuran Database): Penilaian <i>cost driver</i> terkait ukuran database yang digunakan. Ukuran dapat diperoleh dengan menghitung D/P.
CPLX	CPLX (Kompleksitas Produk): Penilaian <i>cost driver</i> terkait perangkat lunak dan perangkat keras dalam melakukan tugasnya, seperti <i>platform</i> (arsitektur, sistem operasi, bahasa pemrograman dan antarmuka yang terkait), sistem manajemen database, browser yang sesuai digunakan dalam menjalankan aplikasi ini.
DOCU	DOCU (Dokumentasi sesuai dengan kebutuhan siklus hidup perangkat lunak): Penilaian <i>cost driver</i> dalam hal kesesuaian dokumentasi proyek terhadap kebutuhan siklus hidup perangkat lunak.
ACAP	ACAP (Kemampuan Analisis Sistem): Penilaian <i>cost driver</i> terkait kemampuan personel dalam analisis dan desain, efisiensi dan ketelitian, serta kemampuan untuk berkomunikasi dan bekerja sama. Dalam hal ini, dapat dinilai dari sertifikasi yang sudah didapatkan personel atau pengalaman kerja tim dalam suatu proyek.
PCAP	PCAP (Kemampuan Programmer): Penilaian <i>cost driver</i> terkait kemampuan programmer dalam efisiensi penulisan kode program, ketelitian, dan kemampuan untuk berkomunikasi dan bekerja sama sebagai sebuah tim. Dengan kata lain sudah berapa banyak proyek di mana programmer tersebut ikut terlibat didalamnya.
PCON	PCON (Kontinuitas Personil): Penilaian <i>cost driver</i> terkait tingkat pergantian personel tiap tahun pada proyek.
RUSE	RUSE (Pengembangan kode yang diarahkan untuk penggunaan kembali): Penilaian <i>cost driver</i> terkait tingkat upaya yang diperlukan untuk mengembangkan komponen yang dimaksudkan untuk digunakan kembali pada proyek-proyek yang sedang berjalan atau proyek di masa mendatang.

Tabel 2.10 *Effort Multipliers* (lanjutan)

EFFORT MULTIPLIERS	DESKRIPSI
TIME	TIME (Kendala waktu eksekusi): Penilaian <i>cost driver</i> terkait persentase kendala waktu eksekusi yang diharapkan dapat digunakan pada sistem perangkat lunak.
STOR	STOR (Kendala Penyimpanan Utama): Penilaian <i>cost driver</i> terkait persentase tingkat kendala penyimpanan utama yang dikenakan pada sistem perangkat lunak.
PVOL	PVOL (Kompleksitas dari <i>hardware</i> dan <i>software</i>): Penilaian <i>cost driver</i> terkait perubahan yang terjadi pada <i>hardware</i> dan <i>software</i> (OS, DBMS) pada kurun waktu tertentu.
AEXP	AEXP (Pengalaman tim dalam mengembangkan aplikasi): Penilaian <i>cost driver</i> terkait tingkat pengalaman kerja tim proyek pada suatu proyek pengembangan aplikasi sistem perangkat lunak atau subsistem.
PEXP	PEXP (Pengalaman tim dalam pengembangan terkait <i>platform</i> aplikasi): Penilaian <i>cost driver</i> terkait pemahaman tim dalam menggunakan <i>platform</i> , <i>interface</i> , database, jaringan & <i>middleware</i> .
LTEX	LTEX: Penilaian <i>cost driver</i> terkait pengalaman dalam pemrograman dengan bahasa tertentu dan pemanfaatan CASE <i>tools</i> dari tim proyek dalam mengembangkan perangkat lunak.
TOOL	TOOL (Penggunaan <i>software</i> bantuan): Penilaian <i>cost driver</i> terkait penggunaan CASE <i>tool</i> dalam pengembangan perangkat lunak pada proyek, seperti dari mengubah kode yang sederhana menjadi terintegrasi.
SITE	SITE: Penilaian <i>cost driver</i> terkait cara distribusi yang digunakan dalam pengembangan perangkat lunak pada proyek, apakah masih via telepon, fax, <i>email</i> , video conference, atau bahkan sudah menggunakan <i>interactive multimedia</i> .
SCED	SCED: Penilaian <i>cost driver</i> terkait tingkat persentase dari percepatan atau kemunduran jadwal terhadap jadwal suatu proyek yang telah ditetapkan sebelumnya.

Sumber : Boehm, et al. (1997)

COCOMO II submodel *Post Architecture* memiliki nilai tetap untuk masing-masing tingkat bobot dari *Very low*, *Low*, *Nominal*, *High*, *Very high*, dan *Extra high*. Pada Tabel 2.11 berikut menampilkan nilai tetap *Effort Multipliers* COCOMO II submodel *Post Architecture*.



Tabel 2.11 *Effort Multipliers COCOMO II Post Architecture*

<i>Scale factor</i>	<i>Very Low</i>	<i>Low</i>	<i>Nominal</i>	<i>High</i>	<i>Very High</i>	<i>Extra High</i>
RELY	0.82	0.92	1.00	1.10	1.26	
DATA		0.90	1.00	1.14	1.28	
CPLX	0.73	0.87	1.00	1.17	1.34	1.74
RUSE		0.95	1.00	1.07	1.15	1.24
DOCU	0.81	0.91	1.00	1.11	1.23	
TIME			1.00	1.11	1.29	1.63
STOR			1.00	1.05	1.17	1.46
PVOL		0.87	1.00	1.15	1.30	
ACAP	1.42	1.19	1.00	0.85	0.71	
PCAP	1.34	1.15	1.00	0.88	0.76	
PCON	1.29	1.12	1.00	0.90	0.81	
AEXP	1.22	1.10	1.00	0.88	0.81	
PEXP	1.19	1.09	1.00	0.91	0.85	
LTEX	1.20	1.09	1.00	0.91	0.84	
TOOL	1.17	1.09	1.00	0.90	0.78	
SITE	1.22	1.09	1.00	0.93	0.86	0.80
SCED	1.43	1.14	1.00	1.00	1.00	

Sumber : Milicic (2004)

Setelah penyebaran kuesioner dengan tim proyek Sistem Informasi BPKB ONLINE PT RHYS AUTO GALERY, maka akan terkumpul informasi berupa data-data tentang faktor skala, penggerak biaya, dan faktor fungsi pengguna *Function Point*. Pendekatan penelitian yaitu sebuah studi kasus di organisasi perangkat lunak akan bertindak sebagai metodologi untuk penelitian ini. Karakteristik dalam proyek dan aplikasi akan didefinisikan dalam rangka menerapkan COCOMO II.

Tabel 2.12 Required Development Schedule (SCED)

Deskripsi SCED	75% of nominal	85% of nominal	100% of nominal	130% of nominal	160% of nominal	
Scale factor	Very Low	Low	Nominal	High	Very High	Extra High
EM SCED	1.43	1.14	1.00	1.00	1.00	

Sumber : Center for Software Engineering (2000)

Deskripsi SCED pada Tabel 2.12 digunakan untuk melihat persentase kompresi/ekspansi pada *effort multiplier* SCED yang akan disubstitusikan pada persamaan estimasi jadwal yaitu Time to develop (TDEV). SCED *cost driver* dalam estimasi jadwal digunakan untuk menghitung observasi jika suatu proyek dikembangkan dalam jadwal yang dipercepat maka akan membutuhkan usaha yang lebih banyak daripada proyek yang dikembangkan dalam jadwal optimal. Sebuah rating SCED yang sangat rendah diwakili oleh sebuah *effort multipliers* sebesar 1,43 ini berarti akan menyelesaikan proyek dalam 75% dari jadwal optimal.

2.4.7 Perhitungan Effort (Person Month)

Penghitungan usaha berbeda untuk setiap submodel COCOMO II. Untuk perhitungan estimasi usaha (*Person-Month*) submodel *Post Architecture* menggunakan Persamaan 2.2.

$$PM = A \times (\text{size})^E \times \prod_{i=1}^{17} EM_i \quad \text{(Persamaan 2.2)}$$

Sumber : Center for Software Engineering (2000)

Keterangan :

A = 2.94 (for COCOMO II.2000)

Persamaan di atas menggunakan input *Size* dari pengembangan perangkat lunak, A konstan, E adalah eksponen faktor skala (SF), dan EM adalah *effort multiplier*. Ukuran yang digunakan *size* adalah dalam kilo *source line of code* (KSLOC). KSLOC diperoleh dari perkiraan ukuran modul perangkat lunak yang menyusun program aplikasi. Ukuran tersebut dapat juga diperkirakan dari *Unadjusted Function Points* (UFP), kemudian diubah kedalam SLOC dibagi 1000.

Faktor skala (E) digunakan untuk menghitung skala ekonomis dan nonekonomis yang ditemukan untuk proyek perangkat lunak dari ukuran yang berbeda-beda. Konstan A digunakan untuk menangani pengaruh multiplikatif pada usaha dengan proyek peningkatan ukuran.



2.4.8 Estimasi Jadwal, Sumber Daya Manusia , dan Biaya

COCOMO II memberikan sebuah kemampuan estimasi jadwal yang sederhana, sama halnya pada COCOMO. Estimasi jadwal dalam COCOMO II memprediksi jumlah bulan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek perangkat lunak. Persamaan TDEV (*Time Development*) digunakan untuk menghitung estimasi jadwal untuk semua submodel COCOMO II.

$$\text{TDEV} = [3,67 \times (\text{PM})^{(0,28+0,2 \times (e-0,91))}] \cdot \frac{\text{SCED}\%}{100} \quad (2.3)$$

Sumber : Center for *Software Engineering* (2000)

PM adalah hasil perhitungan usaha (*person month*), dan SCED adalah salah satu *cost driver* yang mempengaruhi estimasi jadwal yang berfungsi untuk menghitung observasi apakah proyek akan dikembangkan dengan jadwal dipercepat atau diperlambat dari jadwal optimal. Setelah didapatkan nilai dari perhitungan TDEV, maka dapat dihitung *Average Staffing* (P) dengan persamaan 2.4. sehingga dapat dihitung biaya total dengan Persamaan 2.5 berikut (Pranatha, 2013):

$$\text{Average Staffing (P)} = \frac{\text{PM}}{\text{Duration}} \quad (2.4)$$

Sumber : Pranatha (2013)

Keterangan :

PM = hasil perhitungan usaha (*person month*)

Duration = hasil perhitungan TDEV

$$\text{Biaya Total} = \text{Average Staffing (P)} \times \text{Average Cost Labor} \quad (2.5)$$

Sumber : Pranatha (2013)

Keterangan :

Average Staffing (P) = jumlah pekerja

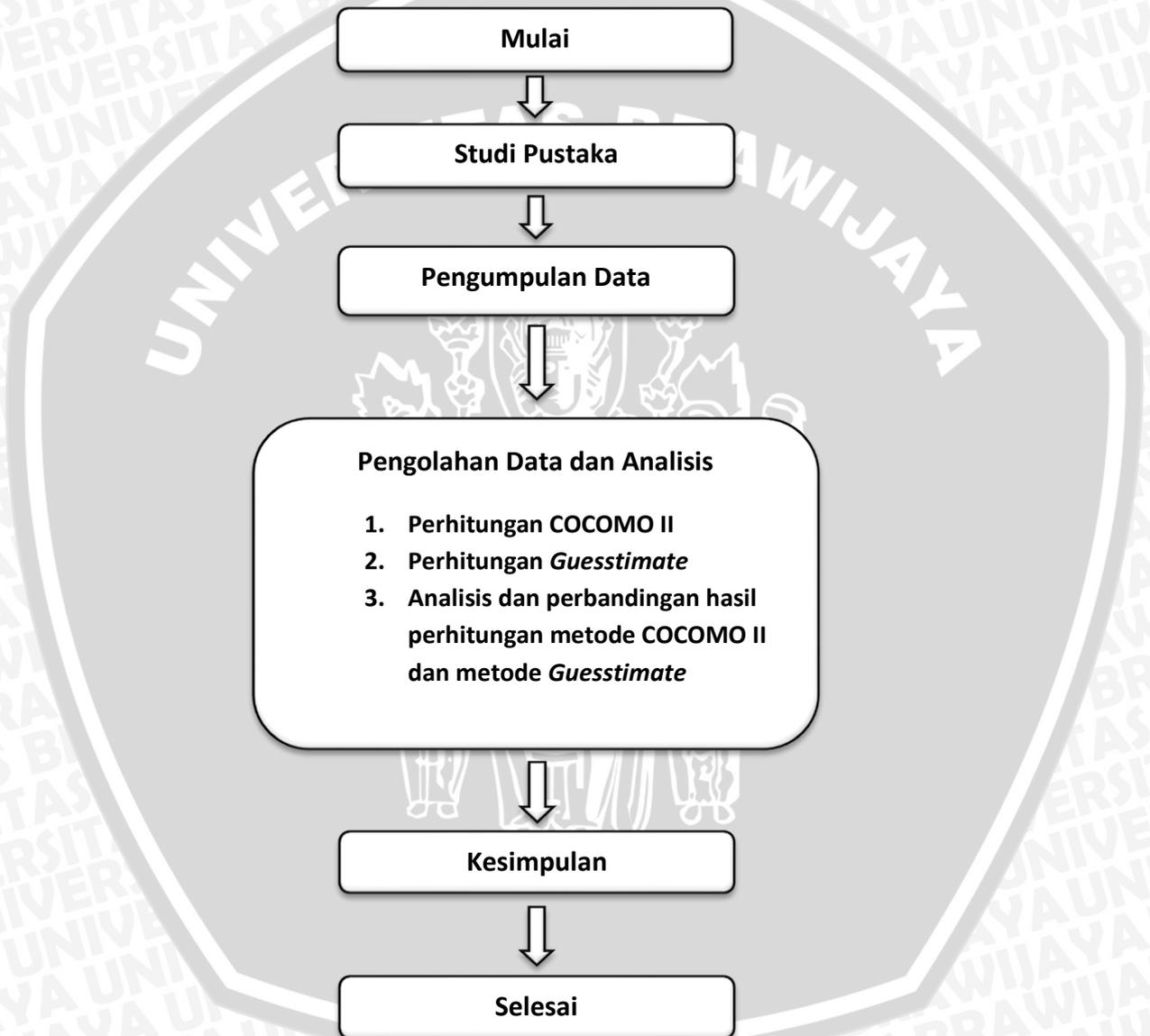
Average Cost Labor = rata-rata biaya pekerja

2.4.9 Perhitungan *Guesstimate*

Sebuah *Guesstimate* adalah pendekatan kuantitatif yang tidak berdasarkan pada data yang diamati sebelumnya, didasarkan pada perasaan dan tebakan. Secara alami ini akan menyebabkan ketidakpastian yang lebih tinggi (Marom,2012). Metode *guesstimate* digunakan untuk memberikan estimasi SDM, durasi pengerjaan dan biaya proyek dengan cara perkiraan dari *expert judgment* yang ada pada *software house* (Marom, 2012). *Expert judgment* ditentukan berdasarkan pengalaman dalam mengerjakan proyek dan memiliki jabatan minimal sebagai *project manager*. Perhitungan *guesstimate* dapat dilakukan dengan mengidentifikasi serta mengolah data yang didapat dari Tim Developer. *Guesstimate* ini berisi perkiraan biaya awal pembuatan proyek, biaya total proyek yang dapat diperoleh dengan cara mengalikan biaya sumber daya manusia yang ada dan waktu.

BAB 3 METODOLOGI

Metode penelitian yang dilakukan dimulai dari studi pustaka, metode pengumpulan data, dilanjutkan dengan analisis hasil, yaitu beberapa data yang sudah didapatkan kemudian dianalisis dan dihitung dengan menggunakan metode COCOMO II, untuk kemudian dilakukan analisis perbandingan antara hasil perhitungan COCOMO II dengan perhitungan *Guesstimate* yang ada pada PT RHYS AUTO GALERY Surabaya yang kemudian didapatkan kesimpulan.



Gambar 3.1 Metodologi Penelitian

3.1 Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan bagian dari sebuah karya tulis ilmiah yang memuat pembahasan-pembahasan penelitian terdahulu dan referensi ilmiah yang terkait dengan penelitian yang dijelaskan dalam karya tulis tersebut. Hal ini dilakukan

untuk mengumpulkan informasi yang bersumber dari buku, naskah penelitian, dan informasi dari internet. Studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang:

1. Manajemen proyek sistem informasi meliputi penjelasan umum manajemen, proyek, manajemen proyek, faktor penentu keberhasilan (CSF), siklus hidup manajemen proyek, dan beberapa data dan segala hal yang berhubungan dengan manajemen proyek.
2. COCOMO II meliputi penjelasan cara penghitungan COCOMO II, submodel, penjelasan detail mengenai COCOMO II, dan faktor-faktor yang dibutuhkan dalam perhitungan COCOMO II.
3. *Data Flow Diagram* meliputi penjelasan tentang DFD.
4. *Conceptual data model* dan *Physical Data Model* meliputi penjelasan tentang CDM dan PDM.
5. *Functions Points* meliputi cara penjelasan tentang FP, tipe dari fungsi pengguna, bobot kompleksitas *Function*, penentu bobot kompleksitas.

3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah suatu tahapan untuk mengumpulkan data-data yang akan digunakan sebagai sumber informasi untuk tahap selanjutnya yaitu analisis data. Data-data yang dibutuhkan dalam penelitian diantaranya dokumen perancangan meliputi *Data Flow Diagram*, Database/ERD/PDM, banyaknya sumber daya manusia dalam pembuatan proyek tersebut, biaya yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem atau total gaji tim proyek selama proyek, dan waktu yang dibutuhkan dalam pembuatan Sistem Informasi BPKB ONLINE pada PT RHYS AUTO GALERY Surabaya. Data-data tersebut didapatkan langsung dari vendor aplikasi BPKB ONLINE PT RHYS AUTO GALERY Surabaya yaitu PT. PATT ENGINEERING.

Metode pengumpulan data yang dilakukan, yaitu dengan metode wawancara, wawancara dilakukan langsung kepada tim developer beserta beberapa pihak yang terkait dengan pembuatan sistem ini. Setelah dilakukan wawancara, data yang didapatkan berupa informasi terkait dengan profil perusahaan PT RHYS Auto Galery Surabaya, proses bisnis, penjelasan aplikasi BPKB Online, *cost estimation* dari pembuatan sistem, waktu dan jumlah sumber daya. Metode wawancara ini dilakukan dengan cara tanya jawab secara langsung dengan manajer proyek.

Pengumpulan data juga dilakukan dengan metode kuesioner. Isi pertanyaan yang dibuat yaitu berdasarkan pada sistem yang diteliti. Penyebaran kuesioner dilakukan untuk mendapatkan data-data yang diperlukan dalam penghitungan COCOMO II. Data tersebut antara lain, nilai *scale factor* dan *Effort Adjustment Multipliers*, yang sudah mempunyai variabel dan konstanta sendiri. Untuk

mendapatkan masing-masing parameter tersebut, maka diperlukan beberapa responden untuk mengisi kuesioner yang akan disebar. Dalam hal ini, kuesioner disebar kepada anggota tim proyek pembuatan Sistem Informasi BPKB ONLINE pada PT RHYS AUTO GALERY Surabaya. Anggota tim proyek ini bertindak sebagai responden.

3.3 Pengolahan Data dan Analisis

Setelah mendapatkan data dan informasi yang lengkap dari objek penelitian, maka dapat dilakukan pengolahan data dengan metode COCOMO II. Tahap metode perhitungan dengan COCOMO II ini adalah sebagai berikut

1. Menganalisis *Data Flow Diagram* pada Sistem Informasi BPKB ONLINE PT RHYS AUTO GALERY.
2. Mendapatkan nilai *Unadjusted Function Points*. Dalam hal ini yang dilakukan adalah menentukan bobot kompleksitas berdasar aturan data *element type* (DET), *file type references* (FTR), dan *record element type* (RET). Namun, lima tipe fungsi pengguna perlu untuk diidentifikasi terlebih dahulu. Lima tipe fungsi pengguna, yaitu *External Input* (EI), *External Outputs* (EO), *Internal Logical File* (ILF), *External Interface Files* (EIF), *External Inquiry* (EI). UFP yang telah diperoleh harus dikonversi kedalam SLOC. Selanjutnya untuk mendapatkan nilai size dalam satuan KLOC maka nilai dari SLOC harus dibagi 1000 supaya dapat disubstitusikan ke dalam persamaan estimasi usaha.
3. Langkah berikutnya yang dapat dilakukan adalah mendapat nilai *Scale factor*. Untuk mengetahui *scale factor*, telah ada beberapa parameter pengukuran disertai bobotnya. Untuk pemberian skor terhadap masing-masing parameter tersebut membutuhkan penilaian obyektif yang didapatkan melalui pengambilan data melalui survey terhadap beberapa responden.
4. Selanjutnya adalah melakukan penilaian dan pemberian bobot secara obyektif terhadap parameter-parameter yang menyusun variabel *Effort Adjustment Multipliers*. Hal ini dilakukan dengan pendekatan yang sama untuk mendapatkan nilai *Scale factor*, yaitu melalui kuesioner kepada responden.
5. Langkah terakhir adalah perkiraan usaha/effort (*person/month*) dapat diketahui dengan perhitungan menggunakan rumus yang ada. Keseluruhan tahapan dalam metode ini akan menghasilkan perhitungan berupa hasil kuantitatif yang selanjutnya dapat dianalisis dan dijustifikasi untuk memastikan besarnya usaha, biaya, dan alokasi sumber daya manusia pada Sistem Informasi BPKB ONLINE pada PT RHYS AUTO GALERY Surabaya.

Analisis Hasil yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan perbandingan analisis antara hasil perhitungan menggunakan metode COCOMO II dengan hasil perhitungan *Guesstimate*. Metode perhitungan *Guesstimate*, dapat dilakukan dengan mengidentifikasi serta mengolah data yang didapat dari

Tim Developer. Metode *Guesstimate* ini adalah perkiraan biaya awal pembuatan Sistem Informasi BPKB ONLINE pada PT RHYS AUTO GALERY Surabaya. Biaya total dapat diperoleh dengan cara mengalikan biaya sumber daya manusia yang ada dan waktu, dalam hal ini PT RHYS AUTO GALERY Surabaya setelah mendapatkan hasil perkalian biaya sumber daya manusia dan waktu.

Setelah hasil metode keduanya, baik menggunakan metode *Guesstimate* dan COCOMO II didapatkan, maka selanjutnya dianalisis dan dibandingkan mana yang lebih akurat dan mendapatkan hasil yang lebih rinci. Dengan hasil analisis tersebut maka didapatkan mana yang lebih optimal dalam manajemen proyek sistem ini, baik dari segi sumber daya, dana maupun waktu yang dibutuhkan.

Setelah didapatkan hasilnya, maka diberikan rekomendasi perhitungan COCOMO II. Dengan metode COCOMO II dapat disimpulkan bahwa sebuah perusahaan dapat menerapkan bagaimana sebaiknya alokasi sumber daya manusia, lama waktu, serta biaya yang dibutuhkan dalam pembuatan Sistem Informasi BPKB ONLINE pada PT RHYS AUTO GALERY Surabaya ini. Sehingga untuk proyek-proyek sejenis selanjutnya, perhitungan dengan menggunakan metode COCOMO II dapat digunakan sebagai acuan dalam melakukan estimasi biaya, sumber daya manusia dan waktu, sehingga proyek dapat berjalan sesuai target yang ingin dicapai perusahaan.

3.4 Kesimpulan

Kesimpulan adalah jawaban atas rumusan masalah yang ada pada penelitian ini. Semua hasil yang didapatkan harus menjawab rumusan masalah yang ada. Dalam hal ini kesimpulan yang didapat adalah perhitungan dengan COCOMO II dianalisis dan dibandingkan metode *Guesstimate*, dan dapat ditarik kesimpulan.

BAB 4 HASIL PENGUMPULAN DATA

4.1 Hasil Penelitian

Pada bab ini membahas hasil dari penelitian yang sudah dilakukan, hasil yang disajikan berupa *context diagram*, *data flow diagram*, dan beberapa data yang diperlukan untuk proses penghitungan dengan menggunakan metode COCOMO II pada Sistem Informasi BPKB Online PT RHYS Auto Galery. Teknik penelitian yang digunakan adalah dengan melakukan wawancara terhadap tim proyek BPKB Online PT RHYS Auto Galery. Penelitian ini membagikan kuesioner kepada tim proyek untuk mendapatkan perhitungan nilai *scale factor* dan *effort multiplier* untuk perhitungan COCOMO II.

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, didapatkan beberapa data yang akan digunakan untuk perhitungan COCOMO II pada proyek Sistem Informasi BPKB Online PT RHYS Auto Galery. Data-data yang berhasil dikumpulkan antara lain *Context Diagram*, *Data Flow Diagram*, *Conceptual data model* dan *Physical Data Model*.

Penelitian ini menggunakan metode Kuesioner dengan cara memberikan kuesioner kepada beberapa anggota tim proyek Sistem Informasi BPKB Online PT RHYS Auto Galery. Dalam penelitian ini, dilakukan juga wawancara secara langsung kepada *Project Manager*. Berikut ini merupakan data-data yang berhasil didapatkan selama penelitian yang akan digunakan untuk menghitung alokasi sumber daya manusia, waktu dan biaya pada bab selanjutnya.

4.1.1 Hasil Wawancara

Pada tahap wawancara, penelitian ini menggunakan outline wawancara dengan narasumber Bapak Widhy Hayuhardhika Nugraha Putra, S.Kom. Narasumber wawancara dalam penelitian ini bertindak sebagai *project manager* dan berasal dari tim proyek sistem informasi BPKB Online pada PT RHYS Auto Galery Surabaya. Wawancara dilaksanakan pada tanggal 10 Oktober 2016 dengan tujuan untuk mengetahui profil perusahaan, tentang BPKB Online, dan proses bisnis yang ditangani dalam Aplikasi.

Pada tahap wawancara yang telah dilaksanakan dalam penelitian ini menghasilkan beberapa informasi yang dibutuhkan dalam pelaksanaan penelitian ini diantaranya profil dari perusahaan PT RHYS Auto Galery Surabaya, proses manual penerbitan BPKB, proses bisnis yang ada dalam PT RHYS Auto Galery Surabaya khususnya yaitu proses penerbitan BPKB, penjelasan tentang BPKB Online yang merupakan sebuah sistem yang dikembangkan dalam perusahaan PT. RHYS Auto Galery Surabaya untuk membantu menangani proses penerbitan BPKB, user yang terlibat dalam sistem BPKB Online, lalu tentang proses-proses yang ditangani dalam aplikasi BPKB Online, serta prosedur dari tiap proses dalam penerbitan BPKB yang ditangani dalam aplikasi BPKB Online.

4.1.2 Hasil Kuesioner Penilaian Faktor Eksponen (*Scale factor*)

Pada tahap penilaian faktor skala, penelitian ini menggunakan kuesioner untuk mendapatkan data dari responden. Responden kuesioner ini berasal dari tim proyek sistem informasi BPKB Online pada PT RHYS Auto Galery yaitu seorang *project manager* dan seorang *programmer* yang digunakan sebagai sampel. Penilaian melalui penyebaran kuesioner untuk menekankan objektivitas dari inputan nilai pembobotan tiap parameter. Karena responden berjumlah dua orang maka untuk perhitungan masing-masing responden dikalikan dengan 0,5 untuk mendapatkan rata-rata perhitungan.

Pada kuesioner untuk perhitungan *scale factor* meliputi *Precendentedness* (PREC), *Development Fleksibility* (FLEX), *Risk Resolution* (RESL), *Team Cohesion* (TEAM), dan *Process Maturity* (PMAT) dalam kelima faktor tersebut menjelaskan tentang faktor-faktor yang diperlukan dalam pembangunan sebuah sistem. Jenis penilaian dalam *scale factor* berupa *Very Low* (VL), *Low* (L), *Nominal* (N), *High* (H), *Very High* (VH) dan *Extra High* (EH).

Pada Tabel 4.1 ditunjukkan hasil akhir kuesioner penilaian faktor skala pada proyek sistem informasi BPKB Online, nilai pada faktor skala *Precendentedness* (PREC) sebesar 6.20, *Development Fleksibility* (FLEX) sebesar 3.545, *Risk Resolution* (RESL) sebesar 2.825, *Team Cohesion* (TEAM) sebesar 0.00, dan *Process Maturity* (PMAT) sebesar 7.02, sehingga didapatkan total untuk penilaian faktor skala yaitu sebesar **19,59**. Untuk lebih detailnya ditunjukkan pada Tabel 4.1 berikut ini tentang hasil kuesioner penilaian faktor skala.

Tabel 4.1 Hasil Kuesioner Penilaian Faktor Skala

Faktor Skala	Responden 1	Responden 2	Hasil Penilaian
<i>Precendentedness</i>	<i>Very Low</i>	<i>Very Low</i>	6.20
<i>Development Fleksibility</i>	<i>Nominal</i>	<i>Low</i>	$(0.5 \times 3.04) + (0.5 \times 4.05) = 3.545$
<i>Risk Resolution</i>	<i>Extra High</i>	<i>Low</i>	$(0.5 \times 0.00) + (0.5 \times 5.65) = 2.825$
<i>Team Cohesion</i>	<i>Extra High</i>	<i>Extra High</i>	0.00
<i>Process Maturity</i>	<i>Very Low</i>	<i>Low</i>	$(0.5 \times 7.80) + (0.5 \times 6.24) = 7.02$
Total Penilaian Faktor Skala			$6.20 + 3.545 + 2.825 + 0.00 + 7.02 = 19.59$

4.1.3 Hasil Kuesioner Penilaian Faktor Penggerak Biaya (*Cost driver*)

Pada perhitungan faktor penggerak biaya dilakukan penilaian melalui penyebaran kuesioner untuk menekankan objektivitas dari inputan nilai pembobotan tiap parameter. Pelaksanaan kuesioner melibatkan responden anggota tim proyek BPKB Online PT RHYS Auto Galery.

Hasil kuesioner Faktor Penggerak Biaya (*Cost driver*) proyek sistem informasi BPKB Online PT RHYS Auto Galery ditunjukkan pada Tabel 4.2 berikut:

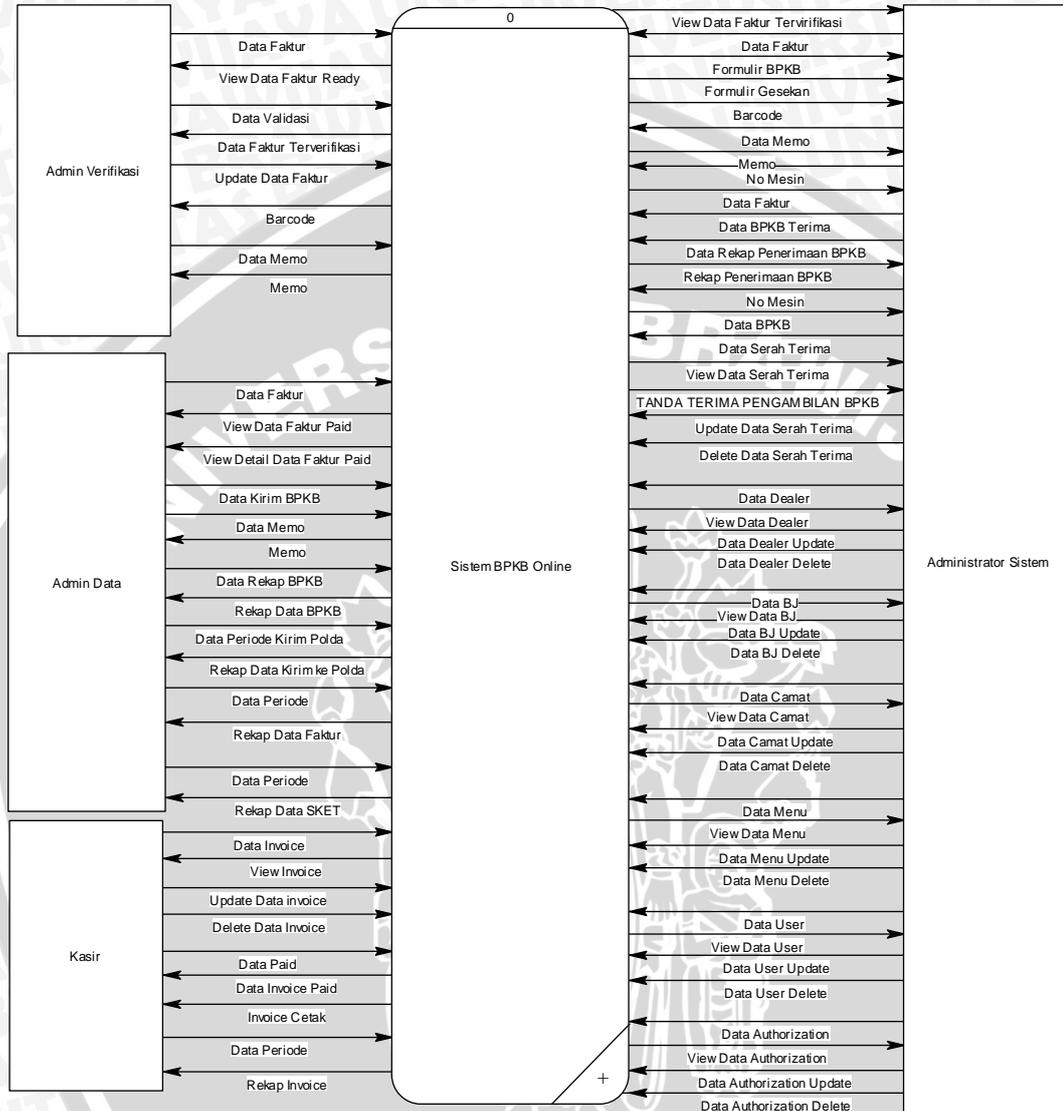
Tabel 4.2 Hasil Kuesioner Penilaian *Effort Adjustment Multipliers*

Scale Faktor	Responden 1	Responden 2	Hasil Penilaian
RELY	High	High	1.10
DATA	Nominal	Low	$(0.5 \times 1.00) + (0.5 \times 0.90) = 0.95$
CPLX	Low	Nominal	$(0.5 \times 0.87) + (0.5 \times 1.00) = 0.935$
RUSE	Nominal	Low	$(0.5 \times 1.00) + (0.5 \times 0.95) = 0.975$
DOCU	Very Low	Low	$(0.5 \times 0.81) + (0.5 \times 0.91) = 0.86$
TIME	Nominal	Nominal	1.00
STOR	Nominal	Nominal	1.00
PVOL	Low	Low	0.87
ACAP	Very Low	Very Low	1.42
PCAP	Nominal	Very Low	$(0.5 \times 1.00) + (0.5 \times 1,34) = 1.17$
PCON	Very Low	Very Low	1.29
AEXP	Nominal	Low	$(0.5 \times 1.00) + (0.5 \times 1.10) = 1.05$
PEXP	Low	Low	1.09
LTEX	Very Low	Very Low	1.20
TOOL	Very Low	Low	$(0.5 \times 1.17) + (0.5 \times 1.09) = 1.13$
SITE	High	High	0.93
SCED	Low	Low	1.14
Total Nilai <i>Effort Adjustment Multiplier</i>			18.11

Sama seperti kuesioner pada faktor skala, responden yang digunakan sebagai sampel untuk penilaian *Effort Adjustment Multiplier* berjumlah dua orang, maka untuk perhitungan masing-masing responden dikalikan dengan 0,5 untuk

menghasilkan rata-rata. Sehingga didapatkan total untuk penilaian *Effort Multipliers* yaitu sebesar **18,11**.

4.1.4 Context Diagram



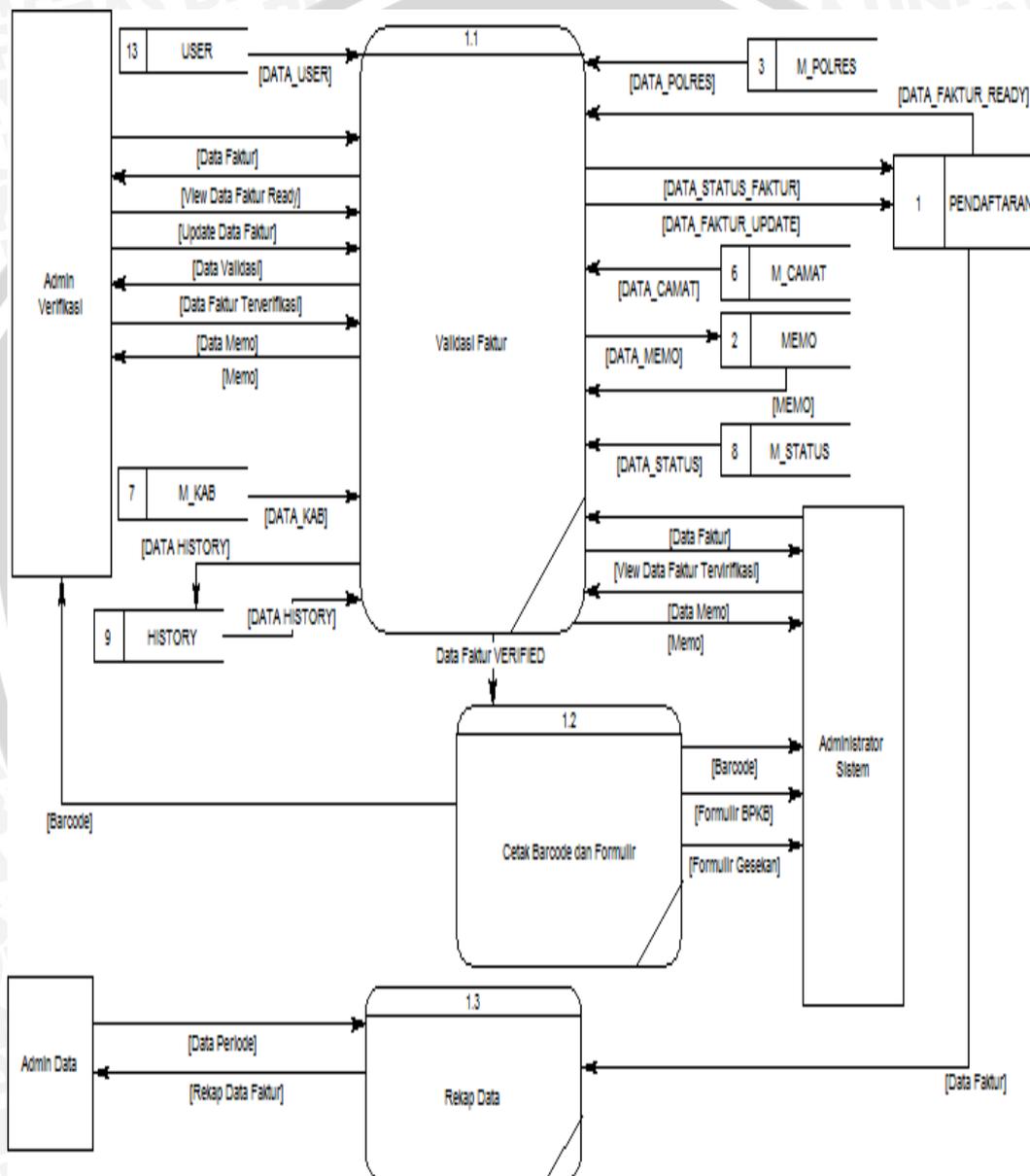
Gambar 4.1 Context Diagram BPKB Online PT RHYS Auto Galery

Context diagram adalah tingkatan tertinggi dalam suatu diagram aliran data dan memuat satu proses, menunjukkan sistem secara keseluruhan. *Context diagram* Sistem Informasi BPKB Online PT RHYS Auto Galery dapat dilihat pada Gambar 4.1 dimana dalam *context diagram* terlihat terdapat empat *external entity*, ini berarti terdapat empat aktor yang terlibat dalam sistem yang memiliki hak akses pada masing-masing bagian. Berikut ini adalah penjelasannya :

1. Admin Verifikasi : Admin Verifikasi berhak melakukan Validasi Faktur dan mencetak Barcode.
2. Administrator Sistem : Administrator sistem berhak mencetak barcode, formulir BPKB, dan formulir gesekan setelah faktur divalidasi oleh admin

DFD *level 0* BPKB Online PT RHYS Auto Galery adalah pengembangan dari *context diagram* dari BPKB Online PT RHYS Auto Galery. Pada DFD *level 0* BPKB Online PT RHYS Auto Galery terlihat gambaran aliran data dari proses Faktur, proses Invoice, proses Kirim Polda, proses BPKB, dan Kelola Data Master. DFD *level 0* diagram Sistem Informasi BPKB Online PT RHYS Auto Galery Surabaya dapat dilihat pada Gambar 4.2.

4.2 Analisis Data Flow Diagram



Gambar 4.3 DFD Level 1 – Faktur

Terdapat 5 proses dalam DFD BPKB Online, yaitu proses Faktur, proses Invoice, proses Kirim Polda, proses BPKB, dan Kelola Data Master. Gambar 4.3 menunjukkan sistem yang lebih detail mengenai proses Faktur. Admin verifikasi

dapat melakukan proses validasi faktur yang *Ready* dan mencetak barcode. Untuk administrator sistem berhak melakukan proses cetak barcode dan formulir, sedangkan untuk admin data dapat melakukan proses rekap data.

DFD *level* 1 untuk Faktur kemudian dianalisis sehingga didapatkan *Function Point*. Tabel 4.3 berikut ini menunjukkan analisis *Function Point* dari *Data Flow Diagram Level 1* Faktur :

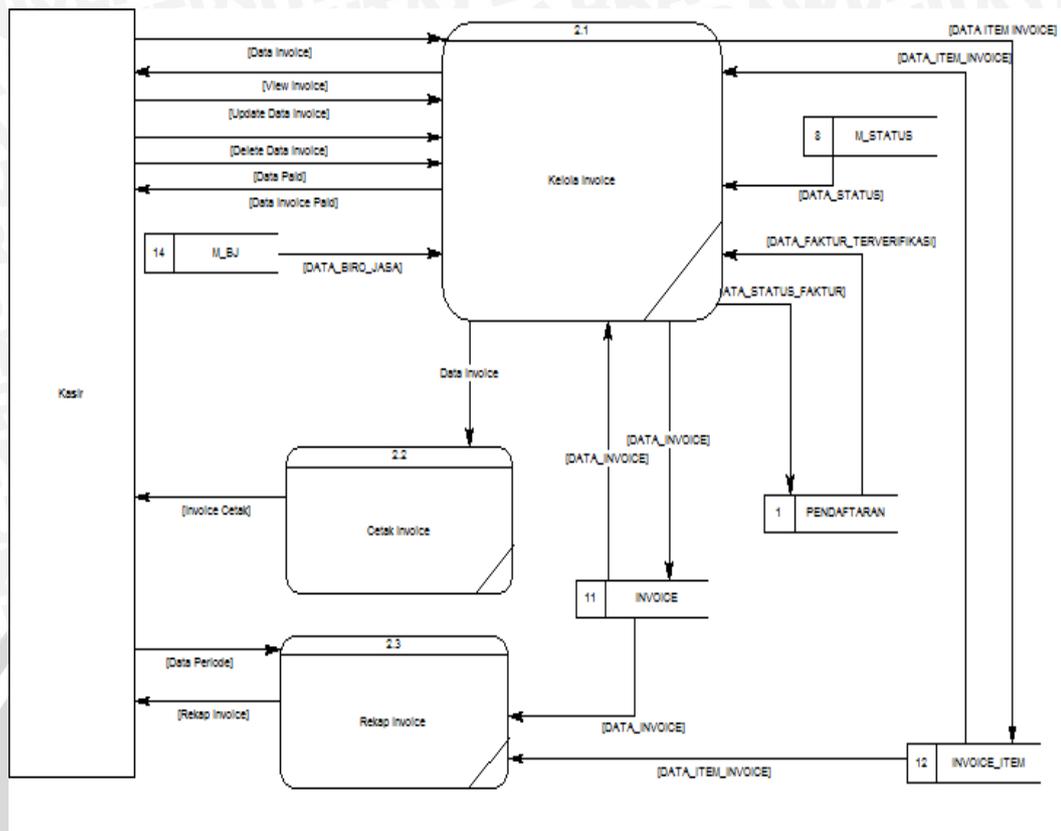
Tabel 4.3 Analisis *Function Point* Faktur

Internal Logical File	Eksternal Interface File	Eksternal Input	Eksternal Output	External Inquiry
PENDAFTARAN		Data Faktur	View Data Faktur <i>Ready</i>	
MEMO		<i>Update</i> Data Faktur	Data Faktur Terverifikasi	
M_POLRES		Data Validasi	Memo	
M_CAMAT		Data Memo	Barcode	
M_KAB			Formulir BPKB	
M_STATUS			Formulir Gesekan	
HISTORY			Rekap Data Faktur	
USER				

Function Point mengukur proyek perangkat lunak dengan mengkuantifikasi kegunaan pemrosesan informasi yang berhubungan dengan tipe berkas, keluaran, masukan data atau kontrol eksternal. Nilai pada pembobotan tiap fungsi pada *Unadjusted Function Points* didapatkan dari hasil analisis data flow diagram sistem informasi BPKB Online pada PT RHYS Auto Galery Surabaya.

Hasil analisis data flow diagram Faktur menunjukkan terdapat 8 *internal logical file*, 4 *eksternal input* dan 7 *eksternal output*, serta tidak terdapat *eksternal interface file* yakni sebuah proses informasi yang merujuk pada database diluar batasan aplikasi, *external inquiry* sebagai sebuah proses dasar yang mengirim data atau kontrol informasi yang berada diluar batasan aplikasi, juga tidak ditemukan dalam data flow diagram Faktur.

Gambar 4.4 menunjukkan DFD *level* 1 proses *Invoice* yang menggambarkan detail mengenai proses *Invoice*. Eksternal entity yang bertanggung jawab pada proses *Invoice* adalah kasir. Seorang kasir dapat melakukan kelola *Invoice* yaitu proses *create*, *update*, dan *delete Invoice*, Selain itu kasir juga dapat melakukan proses cetak *Invoice* dan rekap *Invoice*.



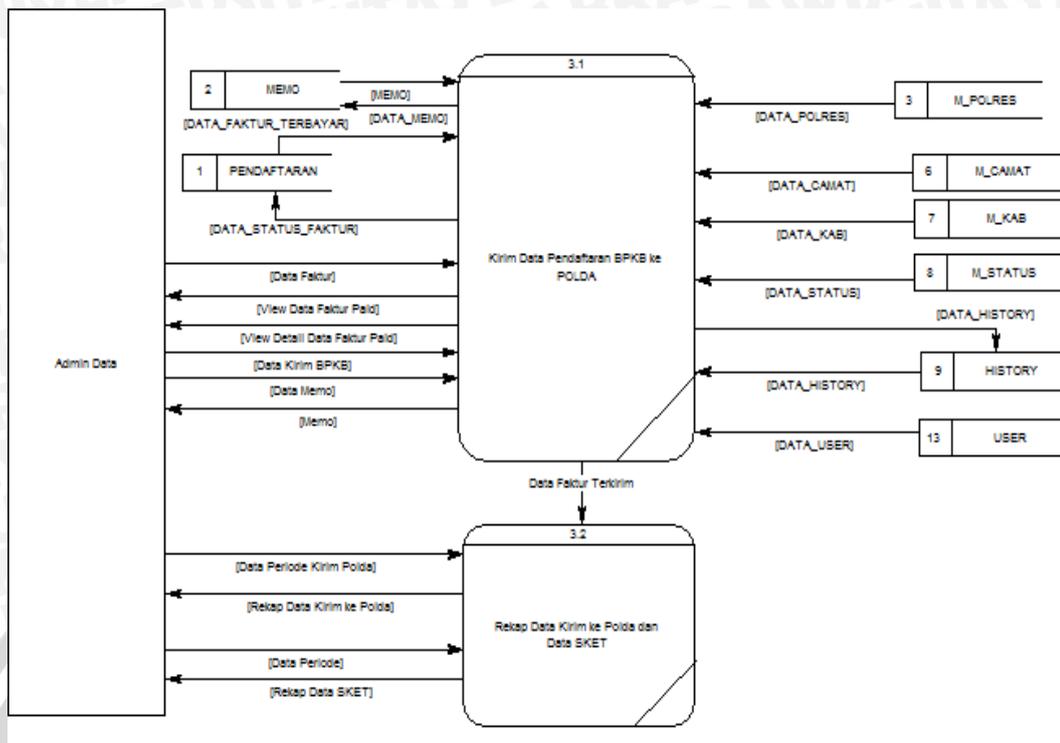
Gambar 4.4 DFD Level 1 – Invoice

DFD level 1 Invoice dapat dianalisis sehingga didapatkan *Function Point* yang nantinya akan digunakan sebagai perhitungan langkah selanjutnya. Tabel 4.4 berikut merupakan tabel analisis *Function Point* dari *Data Flow Diagram Level 1* pada Invoice :

Tabel 4.4 Analisis Function Point Invoice

Internal Logical File	Eksternal Interface File	Eksternal Input	Eksternal Output	External Inquiry
PENDAFTARAN		Data Invoice	View Invoice	
M_STATUS		Update Data Invoice	Data Invoice Paid	
INVOICE		Delete Data Invoice	Invoice Cetak	
INVOICE_ITEM		Data Paid	Rekap Invoice	
M_BJ				

DFD level 1 untuk proses Invoice kemudian dianalisis dan menghasilkan hasil yaitu terdapat 5 *internal logical file*, 4 *eksternal input* dan 4 *eksternal output*, serta tidak terdapat *eksternal interface file* yakni sebuah proses informasi yang merujuk pada database diluar batasan aplikasi, *external inquiry* sebagai sebuah proses dasar yang mengirim data atau kontrol informasi yang berada diluar batasan aplikasi, juga tidak ditemukan dalam data flow diagram Invoice.



Gambar 4.5 DFD Level 1 – Kirim Polda

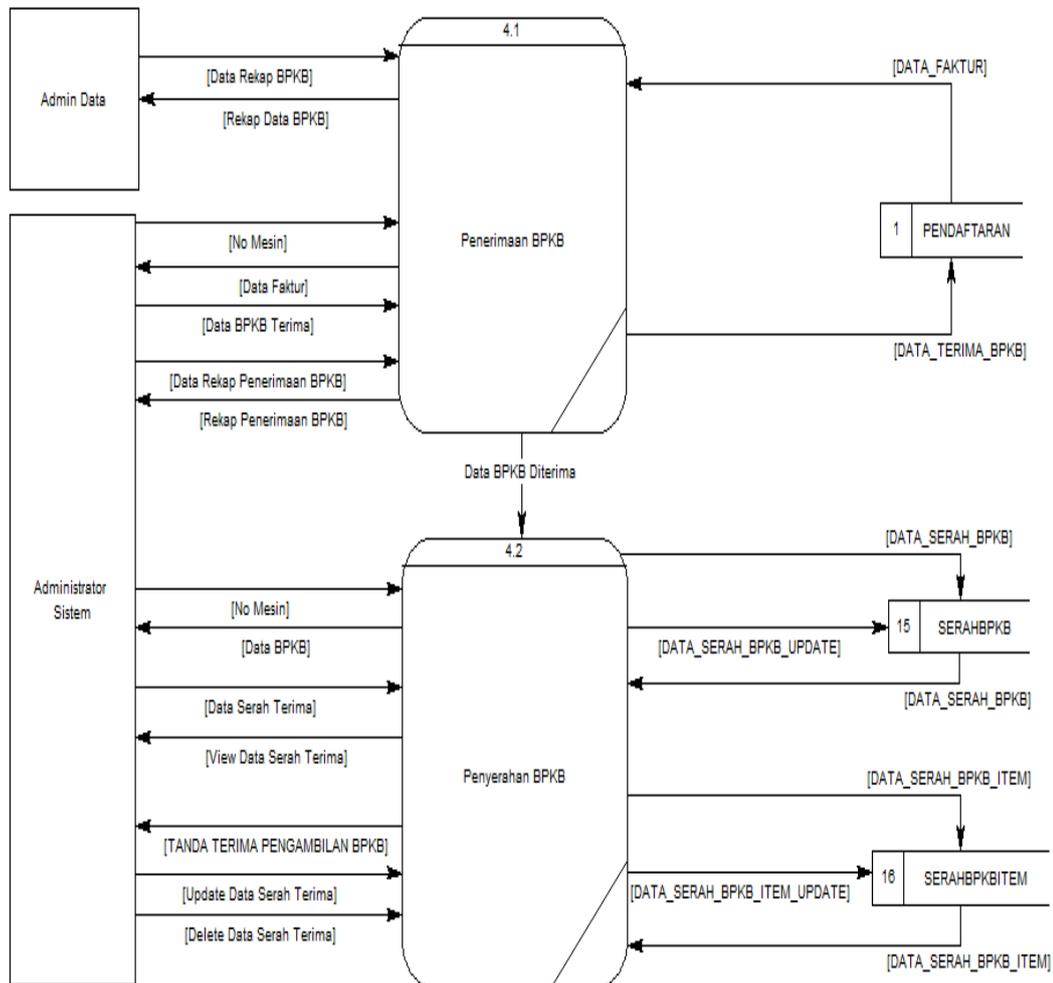
Gambar 4.5 berikut menunjukkan DFD *level 1* proses Kirim Polda yang menggambarkan detail mengenai proses Kirim Polda. Eksternal entity yang bertanggung jawab pada proses kirim polda adalah admin data. Seorang admin data dapat melakukan kirim data pendaftaran BPKB ke polda dan melakukan rekap data kirim ke polda dan data SKET.

DFD *level 1* kirim polda dapat dianalisis sehingga didapatkan FP yang nantinya akan digunakan sebagai perhitungan langkah selanjutnya. Tabel 4.5 berikut merupakan tabel analisis FP dari DFD *Level 1* pada kirim polda :

Tabel 4.5 Analisis Function Point Kirim Polda

Internal Logical File	Eksternal Interface File	Eksternal Input	Eksternal Output	External Inquiry
PENDAFTARAN		Data Faktur	<i>View Data Faktur Paid</i>	
MEMO		Data Memo	<i>View Detail Data Faktur Paid</i>	
M_POLRES			Memo	
M_CAMAT			Rekap Data Kirim ke Polda	
M_KAB			Rekap Data SKET	
M_STATUS				
HISTORY				
USER				

DFD *level 1* untuk proses kirim polda kemudian dianalisis dan menghasilkan hasil yaitu terdapat 8 *internal logical file*, 1 *eksternal input* dan 5 *eksternal output*, serta tidak terdapat *eksternal interface file* yakni sebuah proses informasi yang merujuk pada database diluar batasan aplikasi, *external inquiry* sebagai sebuah proses dasar yang mengirim data atau kontrol informasi yang berada diluar batasan aplikasi, juga tidak ditemukan dalam DFD kirim polda.



Gambar 4.6 DFD Level 1 – BPKB

Gambar 4.6 menunjukkan DFD *level 1* BPKB yang menggambarkan detail mengenai proses BPKB yaitu terdapat proses penerimaan BPKB dan penyerahan BPKB. Eksternal entity dalam DFD *level 1* BPKB ada dua yaitu Admin data dan Administrator sistem. Admin data berhak untuk melakukan rekap data BPKB pada proses penerimaan BPKB, sedangkan administrator sistem berhak melakukan proses penerimaan BPKB dan penyerahan BPKB.

Hasil analisis *Function Point* pada DFD *level 1* BPKB nantinya akan digunakan sebagai perhitungan dilangkah selanjutnya. Tabel 4.6 berikut merupakan tabel analisis *Function Point* dari *Data Flow Diagram Level 1* pada BPKB :

Tabel 4.6 Analisis Function Point BPKB

Internal Logical File	Eksternal Interface File	Eksternal Input	Eksternal Output	External Inquiry
PENDAFTARAN		No Mesin	Data Faktur	
SERAHBPKB		Data BPKB Terima	Rekap Penerimaan BPKB	
SERAHBPKBITEM		Data Rekap Penerimaan BPKB	Data BPKB	
		Data Serah Terima	View Data Serah Terima	
		Update Data Serah Terima	Tanda Terima Pengambilan BPKB	
		Delete Data Serah Terima		

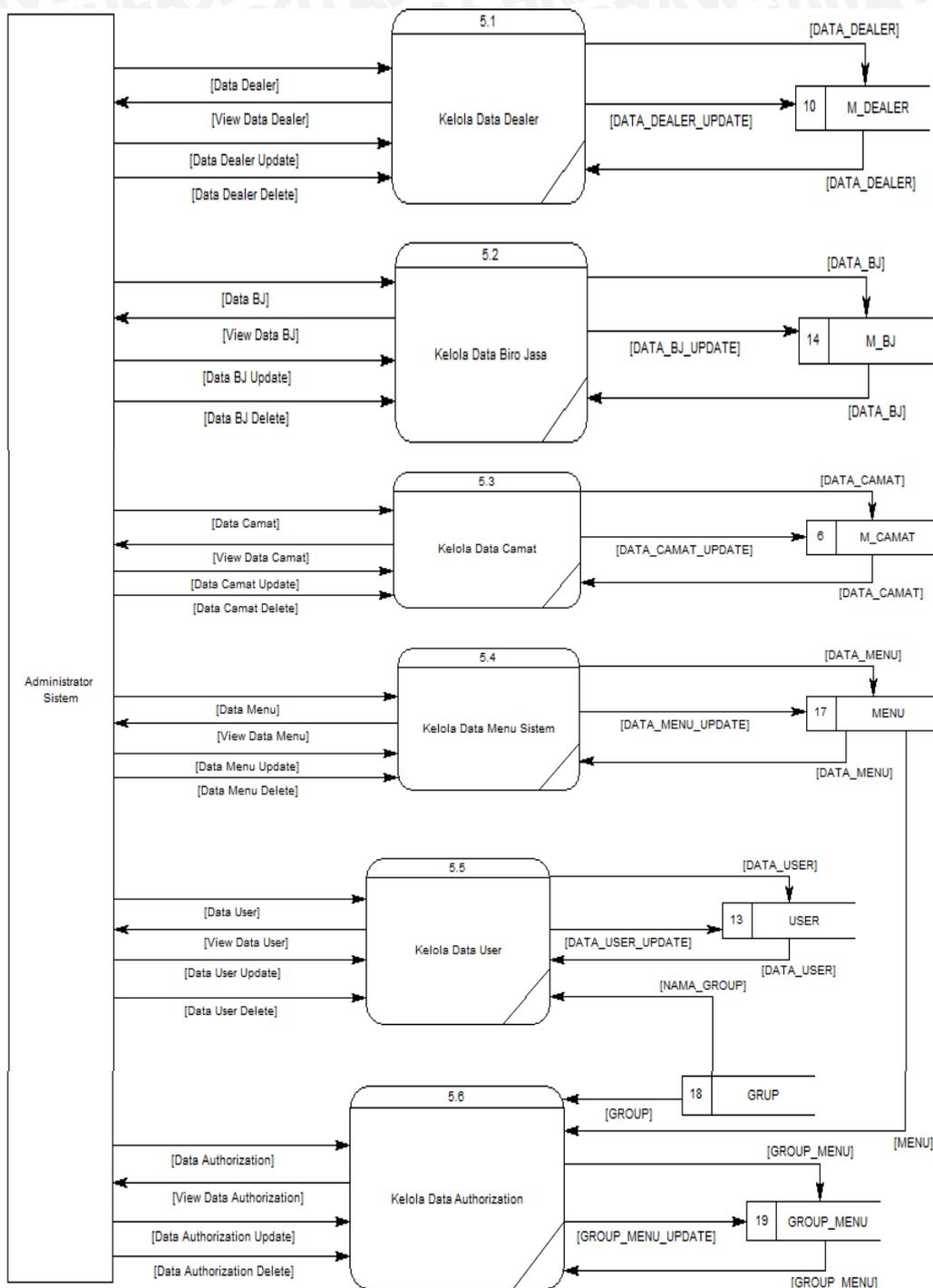
DFD *level 1* untuk BPKB kemudian dianalisis dan menghasilkan hasil yaitu terdapat 3 *internal logical file*, 6 *eksternal input* dan 5 *eksternal output*, serta tidak terdapat *eksternal interface file* yakni sebuah proses informasi yang merujuk pada database diluar batasan aplikasi, *external inquiry* sebagai sebuah proses dasar yang mengirim data atau kontrol informasi yang berada diluar batasan aplikasi, juga tidak ditemukan dalam data flow diagram BPKB.

Gambar 4.7 menggambarkan sistem yang lebih detail mengenai proses kelola data master. External entity yaitu Administrator sistem dapat melakukan proses kelola data dealer, kelola data biro jasa, kelola data camat, kelola data menu sistem, kelola data user, kelola data *Authorization*.

DFD *level 1* untuk Kelola data master kemudian dianalisis sehingga didapatkan *Function Point*. Tabel 4.7 berikut ini menunjukkan analisis *Function Point* dari *Data Flow Diagram Level 1* Kelola data master :

Tabel 4.7 Analisis Function Point Kelola Data Master

Internal Logical File	Eksternal Interface File	Eksternal Input	Eksternal Output	External Inquiry
M_DEALER		Data Dealer	View Data Dealer	
M_BJ		Data Dealer Update	View Data BJ	
M_CAMAT		Data BJ	View Data Camat	
MENU		Data BJ Update	View Data Menu	
USER		Data Authorization	View Data User	
GRUP		Data Authorization Update	View Data Authorization	
GROUP_MENU		Data User		
		Data User Update		
		Data Menu		
		Data Menu Update		
	Data Camat			
		Data Camat Update		



Gambar 4.7 DFD Level 1 – Kelola Data Master

Hasil analisis data flow diagram Faktor menunjukan terdapat 7 *internal logical file*, 12 *eksternal input* dan 6 *eksternal output*, serta tidak terdapat *eksternal interface file* yakni sebuah proses informasi yang merujuk pada database diluar batasan aplikasi, *external inquiry* sebagai sebuah proses dasar yang mengirim data atau kontrol informasi yang berada diluar batasan aplikasi, juga tidak ditemukan dalam data flow diagram kelola data master.

4.3 User Interface (UI) Aplikasi BPKB Online PT RHYS Auto Galery

Berikut merupakan *User Interface* dari sistem informasi BPKB Online PT RHYS Auto Galery Surabaya. *User Interface* dari BPKB Online ini berfungsi untuk membantu dalam proses klasifikasi kedalam DET,RET,dan FTR untuk menentukan bobot kompleksitas dari hasil analisis masing-masing tipe fungsi pengguna. Jadi untuk melakukan klasifikasi hasil analisis tipe fungsi pengguna kedalam DET,RET, dan FTR selain dibantu dari analisis DFD dan PDM BPKB Online juga dibantu dengan UI BPKB Online.

4.3.1 User Interface Faktur

Datar Pendaftaran BPKB

Advanced Search

No Mesin

No Chasis

No Faktur

Kdealer

Displaying 1-1 of 1 result(s).

Designed by RHYS AUTO GALLERY. All Rights Reserved.

Gambar 4.8 Tampilan *Form* Cari Faktur *Ready*

Displaying 1-1 of 1 result(s).

No Faktur	Tgl Faktur	Nama Cust	Alamat Cust	Merk	Tipe	No Chasis	No Mesin	Status
ADI/456402/P	20160811	YUNI SURYANTI.DRA EC	LEBAK PERMAI 2 UTARA NO. 32 RT.007 RW.003	HONDA	K1H02N14S1 A/T	MH1KF1118GK725858	KF11E1726992	READY

Designed by RHYS AUTO GALLERY. All Rights Reserved.

Gambar 4.9 *View* Faktur *Ready*

Tampilan form cari faktur *Ready* yang ditampilkan pada Gambar 4.8 adalah form untuk mencari data faktur *Ready* yang akan divalidasi. Kemudian setelah menekan button search maka akan muncul tampilan *view* faktur *Ready*. *View* faktur *Ready* merupakan tabel yang berisi informasi berkaitan faktur *Ready* yang dicari untuk divalidasi, Tampilan *view* faktur *Ready* ditunjukkan pada Gambar 4.9. untuk memulai proses validasi maka tahap selanjutnya yang harus dilakukan adalah memilih ikon view yang ada dalam tabel hasil pencarian sehingga akan muncul tampilan seperti ditunjukkan pada Gambar 4.10.

RHYS AUTO GALLERY
Dashboard Faktur Invoice Kirim Polda Admin Data BPKB Data My Account (admin)

View Data #ADI/471370/P READY

Pendaftaran Ready

Update Pendaftaran

Validasi
Batal Validasi
Cetak Barcode
Cetak Formulir BPKB
Cetak Formulir Gesekan
Cek Camat

Data Unit

No Faktur	ADI/471370/P
Atpm	PT. ASTRA HONDA MOTOR
Nama Dealer	PT. PANJI PERKASA PERDANA MOTOR II SURABAYA
Tgl Faktur	20160811
Merk	HONDA
Tipe	K1H02N14S1 A/T
Jenis	SEPEDA MOTOR
Model	SOLO
No Chasis	MH1KF1113GK733205
No Mesin	KF11E1732313
Kdtype	
Warna	WHITE RED
Th. Buat	2016
Th. Rakit	2016
Besarcc	149.32
Nopib	
Nosut	
Notpt	
Nosertifikatuji	
Noujiberkala	

Data Customer

Nama Cust	SUMHELI
Nama2	
Alamat Cust	SAWAH PULO 17-E RT.003 RW.010
Alamat2	KELUJUNG KEC. SEMAMPIR
Alamat3	SURABAYA IV
No Telp Cust	087776836294
No HP Cust	087776836294
No KTP Cust	3578162110800004
Pekerjaan	PEGAWAI SWASTA
Kdpolda	16
Kdpolres	SURABAYA IV
Kdprop	16
Kdkab	SURABAYA
Kdcamat	SEMAMPIR
Kddesa	KELUJUNG

History Perubahan

Status	Nama	Tanggal Jam
No results found.		

Memo

Tanggal Jam	Dari	Kepada	Memo	Status
No results found.				

Fields with * are required.

Memo To

-- Pilih User--

Memo

Designed by RHYS AUTO GALLERY. All Rights Reserved.

Gambar 4.10 Tampilan Validasi Faktur

Gambar 4.10 menunjukkan tampilan saat admin verifikasi akan melakukan validasi faktur yang *Ready*, didalam tampilan untuk validasi faktur dapat dilihat data history, data unit dan data customer. Didalam tampilan validasi faktur user admin verifikasi juga dapat melakukan kirim memo ke user lain dan melihat memo. Admin verifikasi juga dapat melakukan proses *update* data faktur, untuk form *update* data faktur dapat dilihat pada Gambar 4.11 berikut ini.



RHYS AUTO GALLERY

[Dashboard](#)
[Faktur](#)
[Invoice](#)
[Kirim Polda](#)
[Admin Data](#)
[BPKB](#)
[Data](#)
[My Account \(admin\)](#)

Update Pendaftaran / 2962

Fields with * are required.

Data Unit

No Faktur *

Atpm

Nama Dealer

Tgl Faktur *

Merk

Tipe

Jenis

Model

No Chasis *

No Mesin *

Kdmerk

Kdtype

Kdasal

Kdplat

Kdbbm

Jmisumbu

Jmlroda

Warna

Th. Buat

Th. Rakit

Besarcc

Nopib

Nosut

Notpt

Nosertifikatuji

Noujberkala

Data Customer

Nama Cust *

Nama2

Alamat Cust

Alamat2

Alamat3

No Telp Cust

No HP Cust

No KTP Cust *

Pekerjaan

Kdpolda

Kdpolres

Kdprop

Kdkab

Kdcamat

Kddesa

Designed by RHYS AUTO GALLERY. All Rights Reserved.

Gambar 4.11 Form Update Data Faktur

Pada proses Faktur ini menghasilkan 4 keluaran diantaranya Barcode, Formulir BPKB, Formulir Gesekan, dan Rekap Data Faktur. Tampilan Barcode yang ditunjukkan pada Gambar 4.12 berisi barcode, nama customer dan No Mesin. Selanjutnya Formulir BPKB ditunjukkan lebih detail pada Gambar 4.13 dimana hanya berisi isi data untuk dicetak dengan kertas yang sudah ada *template* formulir BPKB. Sama halnya dengan formulir BPKB untuk formulir gesekan juga hanya berisi isi datanya saja, kemudian dicetak dengan kertas *template* formulir gesekan. Formulir gesekan ditunjukkan pada Gambar 4.14. Keluaran berikutnya adalah hasil rekap data faktur yang ditunjukkan pada Gambar 4.15.



Gambar 4.12 Barcode

YUNI SURYANTI.DRA EC
LEBAK PERMAI 2 UTARA NO. 32 RT.007
RW.003 KEL GADING TAMBAKSARI SURABAYA

HONDA
SEPEDA MOTOR
MH1KF1118GK725858
KF11E1726992

YUNI SURYANTI.DRA EC
LEBAK PERMAI 2 UTARA NO. 32 RT.007 RW.003 KEL
GADING TAMBAKSARI SURABAYA
PEGAWAI SWASTA
3578105002690004

HONDA
K1H02N14S1 A/T
SEPEDA MOTOR
SOLO
2016
149.32
BLACK
MH1KF1118GK725858
KF11E1726992
1
2
1

ADI /456402/P
20160811
PT. ASTRA HONDA MOTOR

Gambar 4.13 Formulir BPKB

YUNI SURYANTI.DRA EC
LEBAK PERMAI 2 UTARA NO. 32 RT.007 RW.003KEL GADING TAMBAKSARI SURABAYA
3578105002690004

HONDA
K1H02N14S1 A/T
SEPEDA MOTOR
SOLO
2016
149.32
BLACK
MH1KF1118GK725858
KF11E1726992
1
2
1

Gambar 4.14 Formulir Gesekan



PT.RHYS AUTOGALLERY SURABAYA

Jl. Jemursari 76 Blok D No. 21
Telp. (031) 8484516 / Fax. (031) 8484517
email: info@rhysautogallery.com

Rekap Data FAKTUR

Periode : 2016-11-21 - 2016-11-22

No	No Faktur	Kd Dealer	Nama Dealer	Keterangan	No Rangka	No Mesin	wilayah
1	20160811 ADI /456402/P	H0681	PT. PANJI PERKASA PERDANA MOTOR II SURABAYA	YUNI SURYANTI.DRA EC LEBAK PERMAI 2 UTARA NO. 32 RT.007 RW.003	MH1KF1118GK725858	KF11E1726992	SURABAYA IV
2	20160811 ADI /456402/P	H0681	PT. PANJI PERKASA PERDANA MOTOR II SURABAYA	YUNI SURYANTI.DRA EC LEBAK PERMAI 2 UTARA NO. 32 RT.007 RW.003	MH1KF1118GK725858	KF11E1726992	SURABAYA III
3	20160811 ADI /456402/P	H0681	PT. PANJI PERKASA PERDANA MOTOR II SURABAYA	YUNI SURYANTI.DRA EC LEBAK PERMAI 2 UTARA NO. 32 RT.007 RW.003	MH1KF1118GK725858	KF11E1726992	SURABAYA TIMUR
4	20160811 ADI /456402/P	H0681	PT. PANJI PERKASA PERDANA MOTOR II SURABAYA	YUNI SURYANTI.DRA EC LEBAK PERMAI 2 UTARA NO. 32 RT.007 RW.003	MH1KF1118GK725858	KF11E1726992	SURABAYA IV
5	20160811 ADI /456402/P	H0681	PT. PANJI PERKASA PERDANA MOTOR II SURABAYA	YUNI SURYANTI.DRA EC LEBAK PERMAI 2 UTARA NO. 32 RT.007 RW.003	MH1KF1118GK725858	KF11E1726992	SURABAYA II

Gambar 4.15 Rekap Data Faktur

4.3.2 User Interface Invoice

The screenshot shows the 'Create Invoice' interface. At the top, there's a navigation bar with 'Dashboard', 'Faktur', 'Invoice', 'Kirim Polda', 'Admin Data', 'BPKB', 'Data', and 'My Account (admin)'. Below the navigation bar, there's a sidebar with 'List Invoice' and 'Manage Invoice'. The main content area is titled 'Create Invoice' and contains a search bar with 'Cari No. Mesin' and 'Kosongkan Invoice'. Below the search bar, there's a table with the following data:

No Faktur	No Mesin	No Rangka	Nama Cust	Alamat	DEALER
ADI /471370/P	KF11E1732313	MH1KF1113GK733205	SUMHELI	SAWAH PULO 17-E RT.003 RW.010	PT. PANJI PERKASA PERDANA MOTOR II SURABAYA
QTY	1		TOTAL	1,180,000	

Below the table, there's a field for 'Id BJ *' with the value '65-CV SINAR JAYA' and a 'Create' button.

Gambar 4.16 Tampilan Form *Create Invoice*

Tampilan form *create Invoice view* merupakan tampilan untuk membuat *Invoice* oleh kasir. Tampilan lebih detail mengenai *create Invoice* ditunjukkan pada Gambar 4.16. Pada gambar ditunjukkan bahwa kasir dapat mencari No. Mesin yang akan dibuat fakturnya lalu memilih biro jasa.

The screenshot shows the 'View Invoice' interface. At the top, there's a navigation bar with 'Dashboard', 'Faktur', 'Invoice', 'Kirim Polda', 'Admin Data', 'BPKB', 'Data', and 'My Account (admin)'. Below the navigation bar, there's a sidebar with 'List Invoice', 'Create Invoice', 'Update Invoice', 'Delete Invoice', and 'Manage Invoice'. The main content area is titled 'View Invoice #20161109020209' with a 'NOT PAID' status. Below the title, there's a search bar with 'Paid By Cash' and 'Paid By Transfer'. Below the search bar, there's a table with the following data:

Kirim Email	Kirim SMS	Cetak Invoice
No Invoice	20161109020209	
Tanggal Invoice	2016-11-09 02:02:09	
Tanggal Akhir	2016-11-10 02:02:09	
Nama Bj	CV SINAR JAYA	
Nominal	1180000	
Status Bayar	6	
Tanggal Bayar	Not set	
Remarks	Not set	

Below the table, there's a section titled 'Item Invoice' with a table showing the following data:

Tipe	No Faktur	No Mesin	No Chasis	Nama Cust	Alamat Cust	Status
K1H02N14S1 /A/T	ADI /471370/P	KF11E1732313	MH1KF1113GK733205	SUMHELI	SAWAH PULO 17-E RT.003 RW.010	VERIFIED

At the bottom, there's a footer that says 'Designed by RHYS AUTO GALLERY. All Rights Reserved.'

Gambar 4.17 Tampilan *View Invoice*

Tampilan *view Invoice* merupakan tampilan untuk melihat hasil *Invoice* yang telah terbuat sekaligus tampilan untuk melakukan pembayaran *Invoice*. Tampilan lebih detail mengenai *view Invoice* ditunjukkan pada Gambar 4.17, terlihat pada tampilan ini disediakan *button* untuk melakukan pembayaran yaitu *button paid by cash* atau *paid by transfer*. Proses selanjutnya adalah melakukan pembayaran,

setelah pembayaran dilakukan maka akan muncul data *Invoice paid* yaitu tanggal bayar, remarks dan status *paid* lebih detailnya ditunjukkan pada Gambar 4.18. Untuk form *update* data *Invoice* ditunjukkan pada Gambar 4.19. Data *Invoice* dapat dicetak, tampilan *Invoice* cetak dapat dilihat pada Gambar 4.20. Sedangkan untuk hasil rekap data *Invoice* dapat dilihat pada Gambar 4.21.



Gambar 4.18 Tampilan Data Invoice Paid



Gambar 4.19 Form Update Data Invoice

11/22/2016 localhost/mpmapps/mpmhost/index.php?r=invoice/cetakinvoice/&id=26622

INVOICE NO : 20161121214453

Tanggal	: 2016-11-21			
Kepada	: H0681-PT. PANJI PERKASA PERDANA MOTOR II SURABAYA			
No	Deskripsi	Qty	Harga Satuan	Jumlah
1	ADI /456402/P KF11E1726992 YUNI SURYANTI.DRA EC			
a.	Jasa Pengurusan BPKB	1	1.100.000	1.100.000
b.	Pembayaran titipan PUTOR BPKB	1	80.000	80.000
TOTAL JASA				1.100.000
TOTAL titipan PUTOR BPKB				80.000
GRAND TOTAL				1.180.000

Terbilang : satu juta seratus delapan puluh ribu rupiah

Invoice ini digunakan untuk mengambil BPKB. dilengkapi dengan Surat Kuasa dari Dealer.

Hormat Kami,min:201611212145

Gambar 4.20 Invoice Cetak

Rekap Invoice

Awal Periode :

Akhir Periode :

Show

Print

No	Tanggal Invoice	Nomor Invoice	Keterangan	Nilai Invoice	Nilai Putor	Total
1	2016-11-21	20161121214815	ADI/189989/P JFP2E1255857 HASAN BASRI	1100000	80000	1180000

Gambar 4.21 Rekap Invoice

4.3.3 User Interface Kirim POLDA

RHYS AUTO GALLERY

Dashboard Faktur Invoice Kirim Polda Admin Data BPKB Data My Account (admin)

Datar Pendaftaran BPKB siap kirim

Advanced Search
No Mesin

No Chasis

No Faktur

Kdealer

Search

Designed by RHYS AUTO GALLERY. All Rights Reserved.

Gambar 4.22 Tampilan Form Cari Faktur Paid

Displaying 1-1 of 1 result(s).

No Faktur	Kdealer	Nama Dealer	Tgl Faktur	Nama Cust	Alamat Cust	Merk	Tipe	No Chasis	No Mesin	Status
ADI/294740/P	H0040	PT. EKAJAYA KARUNIA ABADI SURABAYA	20160811	ENDAH RETNANINGSIH	SIDOTOPO WETAN NO. 198 RT 07 RW 05	HONDA	E1F02N11S1 A/T	MH1JFU118GK478533	JFU1E1476913	PAID

Designed by RHYS AUTO GALLERY. All Rights Reserved.

Gambar 4.23 View Faktur Paid

Tampilan form cari faktur *Paid* yang ditampilkan pada Gambar 4.22 adalah form untuk mencari data faktur *Paid* yang akan dikirim ke POLDA. Kemudian setelah menekan *button search* maka akan muncul tampilan *view faktur Paid*. *View faktur Paid* merupakan tabel yang berisi informasi berkaitan faktur *Paid* yang dicari untuk dikirim ke POLDA, Tampilan *view faktur Paid* ditunjukkan pada

Gambar 4.23. Untuk memulai proses Kirim Polda maka tahap selanjutnya yang harus dilakukan adalah memilih ikon view yang ada dalam tabel hasil pencarian sehingga akan muncul tampilan seperti ditunjukkan pada Gambar 4.24.

View Data #ADI /471370/P PAID

Kirim ke POLDA

Data Unit		Data Customer	
No Faktur	ADI /471370/P	Nama Cust	SUMHELI
Atpm	PT. ASTRA HONDA MOTOR	Nama2	
Nama Dealer	PT. PANJI PERKASA PERDANA MOTOR II SURABAYA	Alamat Cust	SAWAH PULO 17-E RT.003 RW.010
Tgl Faktur	20160811	Alamat2	KEL UJUNG KEC SEMAMPIR
Merk	HONDA	Alamat3	SURABAYA IV
Tipe	K1H02N14S1 A/T	No Telp Cust	087776836294
Jenis	SEPEDA MOTOR	No HP Cust	087776836294
Model	SOLO	No KTP Cust	3578162110800004
No Chasis	MH1KF1113GK733205	Pekerjaan	PEGAWAI SWASTA
No Mesin	KF11E1732313	Kdpolda	16
Kdtype		Kdpolres	SURABAYA IV
Warna	WHITE RED	Kdprop	16
Th. Buat	2016	Kdkab	SURABAYA
Th. Rakit	2016	Kdcamat	SEMAMPIR
Besarcc	149.32	Kddesa	KEL UJUNG
Nopib			
Nosut			
Notpt			
Nosertifikatujui			
Noujiberkala			

History Perubahan

Displaying 1-2 of 2 result(s).

Status	Nama	Tanggal Jam
VERIFIED	Administrator Sistem	2016-11-09 07:52:55
PAID	Administrator Sistem	2016-11-09 08:13:15

Memo

Tanggal Jam	Dari	Kepada	Memo	Status
<input type="text"/>			<input type="text"/>	

No results found.

Fields with * are required.

Memo To

-- Pilih User--

Memo

Save

Gambar 4.24 Tampilan Kirim POLDA

Tampilan kirim polda pada Gambar 4.24 menunjukkan tampilan detail data faktur *paid*. Tampilan ini berfungsi untuk mengirim faktur yang telah berstatus *paid* ke POLDA, dalam tampilan ini juga disediakan fasilitas untuk mengirim Memo. Tampilan selanjutnya adalah rekap data kirim ke Polda yang ditunjukkan pada Gambar 4.25 dan rekap data SKET yang ditunjukkan pada Gambar 4.26.

11/22/2016

RHYS BPKB ONLINE



PT.RHYS AUTOGALLERY SURABAYA

Jl. Jemursari 76 Blok D No. 21
 Telp. (031) 8484516 / Fax. (031) 8484517
 email: info@rhysautogallery.com

Rekap Data Kirim Ke Polda

Periode : 2016-11-21 - 2016-11-22

No	No Faktur	Kd Dealer	Nama Dealer	Keterangan	No Rangka	No Mesin	wilayah
1	20160811 ADI /294740/P	H0040	PT. EKAJAYA KARUNIA ABADI SURABAYA	ENDAH RETNANINGSIH SIDOTOPO WETAN NO. 198 RT 07 RW 05	MH1JFU118GK478533	JFU1E1476913	SURABAYA IV

Gambar 4.25 Rekap Data Kirim ke POLDA

11/22/2016

RHYS BPKB ONLINE



PT.RHYS AUTOGALLERY SURABAYA

Jl. Jemursari 76 Blok D No. 21
 Telp. (031) 8484516 / Fax. (031) 8484517
 email: info@rhysautogallery.com

Rekap Data SKET

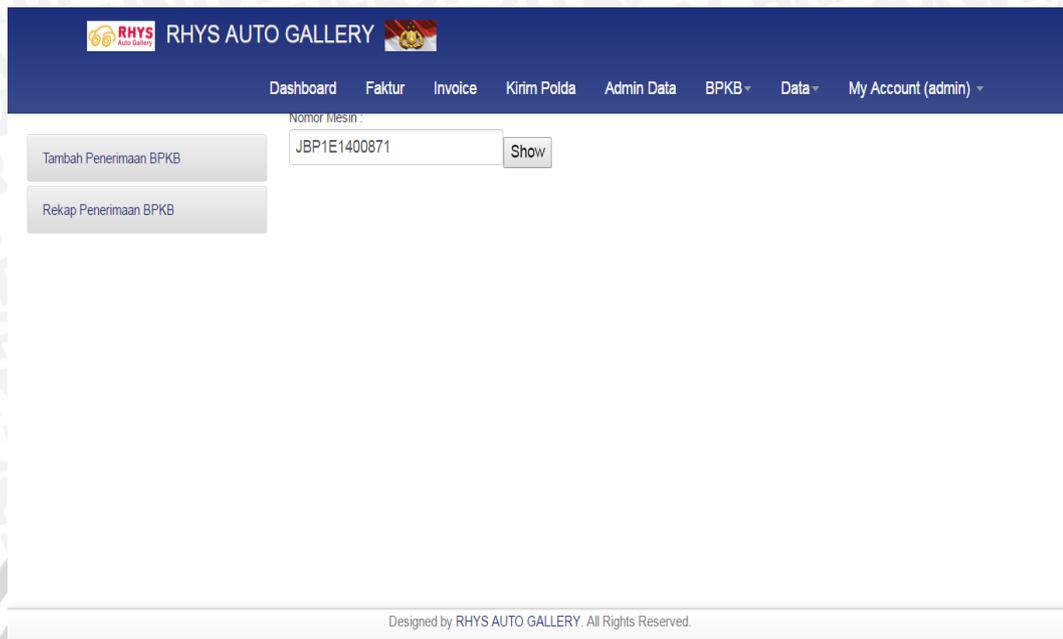
Periode : 2016-11-21 - 2016-11-22

No	No Faktur	Kd Dealer	Nama Dealer	Keterangan	No Rangka	No Mesin	wilayah

Gambar 4.26 Rekap Data SKET



4.3.4 User Interface BPKB



RHYS AUTO GALLERY

Dashboard Faktur Invoice Kirim Polda Admin Data BPKB Data My Account (admin)

Nomor Mesin:

Tambah Penerimaan BPKB

JBP1E1400871 Show

Rekap Penerimaan BPKB

Designed by RHYS AUTO GALLERY. All Rights Reserved.

Gambar 4.27 Tampilan Form Tambah Penerimaan BPKB



RHYS AUTO GALLERY

Dashboard Faktur Invoice Kirim Polda Admin Data BPKB Data My Account (admin)

Tambah Penerimaan BPKB

Rekap Penerimaan BPKB

Penerimaan BPKB no faktur : ADI /274847/P

No. Faktur : ADI /274847/P

Nama : SITI MARIYAM SIMO JAWAR 7-A/06 RT 06 RW 01

Fields with * are required.

Data Unit

Tglbpkbterima

2016-11-13

NOPOL: L 1234 RR

Nobpkb

M-3111335

Save

Designed by RHYS AUTO GALLERY. All Rights Reserved.

Gambar 4.28 Tampilan Form Tambah Penerimaan BPKB lanjutan

Tampilan form tambah penerimaan BPKB diawali dengan proses mencari no mesin dari BPKB yang akan diterima lebih detailnya ditunjukkan pada Gambar 4.27. Setelah menekan tombol show maka akan muncul form selanjutnya dengan menampilkan form dan identitas data faktur yang akan diterima BPKB nya, untuk lebih detailnya dapat di lihat di Gambar 4.28.

Fitur berikutnya adalah rekap penerimaan BPKB. Tampilan form rekap penerimaan BPKB detailnya ditunjukkan pada Gambar 4.29. Pada gambar ditunjukkan bahwa proses diawali dari pemilihan periode untuk ditampilkan pada hasil rekap, selanjutnya memilih kode dealer yang akan di rekap berkaitan dengan penerimaan BPKB nya. Untuk rekap penerimaan BPKB cetak dapat dilihat pada Gambar 2.30.

The screenshot shows the 'RHYS AUTO GALLERY' web application interface. At the top, there is a navigation menu with items: Dashboard, Faktur, Invoice, Kirim Polda, Admin Data, BPKB, Data, and My Account (admin). Below the menu, there are two buttons: 'Tambah Penerimaan BPKB' and 'Rekap Penerimaan BPKB'. The 'Rekap Penerimaan BPKB' button is active, leading to a form with the following fields:

- Awal Periode: 2016-11-12
- Akhir Periode: 2016-11-14
- Kode Dealer: H0020 - PT. EKAJAYA KARUI

Below the form, there are 'Show' and 'Print' buttons. The results are displayed in a table with the following data:

No	No Faktur	No. BPKB	NOPOL	NAMA	No Rangka	No Mesin	TGL TERIMA

At the bottom of the page, it says 'Designed by RHYS AUTO GALLERY. All Rights Reserved.'

Gambar 4.29 Tampilan Form Rekap Penerimaan BPKB

The screenshot shows the 'RHYS BPKB ONLINE' web application interface. At the top, there is a date '11/22/2016' and the text 'RHYS BPKB ONLINE'. Below this, there is a heading 'Rekap Penerimaan BPKB oleh RHYS' and a sub-heading 'Periode : 2016-09-02 - 2016-09-10'. Below the sub-heading, there is a table with the following data:

No	No Faktur	No. BPKB	NOPOL	NAMA	No Rangka	No Mesin	TGL TERIMA
1	ADI /498406/P 20160811	M-3	L 1234 WWW	PU'AH WIYUNG RT 04 RW 02	MH1JFU113GK593122	JFU1E1593925	2016-09-02

Gambar 4.30 Rekap Penerimaan BPKB

Tampilan *form* data serah terima detailnya ditunjukkan pada Gambar 4.31. Pada gambar ditunjukkan bahwa untuk melakukan serah terima BPKB maka dilakukan penginputan berkaitan nama penerima, No KTP, alamat, No HP, dan data BPKB. Pada *form* terlihat terdapat fasilitas cari data BPKB dengan input No

Mesin dan akan menghasilkan tabel yang berisi data BPKB. Untuk *view* data serah terima dapat dilihat pada Gambar 4.32.

Dashboard Faktur Invoice Kirim Polda Admin Data BPKB Data My Account (admin)

Create Data Serah Terima

Fields with * are required.

Nama Penerima

No Ktp

Alamat

No Hp

Data BPKB

No Faktur	No Mesin	No Rangka	Nama Cust	Alamat	No BPKB	NOPOL
ADI /498406/P	JFU1E1593925	MH1JFU113GK593122	PU'AH	WYUNG RT 04 RW 02	M-3	L1234www

Designed by RHYS AUTO GALLERY. All Rights Reserved.

Gambar 4.31 Tampilan Form Data Serah Terima

Dashboard Faktur Invoice Kirim Polda Admin Data BPKB Data My Account (admin)

View Serahbpkb #42

ID	42
Tanggal	2016-11-06 15:47:13
Nama Penerima	siky suhesti
No Ktp	123456
Alamat	madiun
No Hp	081

Item Invoice

Displaying 1-1 of 1 result(s)

No Faktur	No Mesin	No Chasis	Nama Cust	Alamat Cust	Nobpkb	Nopolawal	Nopoltengah	Nopolakhir
ADI /437615/P	JFV1E1411858	MH1JFV116GK403531	SYAMSUL HADI	TENGGUMUNG WETAN JERUK 23 RT.005 RW.016		L	8888	yt

Designed by RHYS AUTO GALLERY. All Rights Reserved.

Gambar 4.32 View Data Serah Terima

Tampilan *update* data serah terima detailnya ditunjukkan pada Gambar 4.33. Pada gambar ditunjukkan bahwa tersedia fasilitas untuk *update* data serah terima. Setelah data serah terima terbuat maka proses selanjutnya dapat mencetak bukti tanda terima penyerahan BPKB yang setailnya dapat dilihat pada Gambar 4.34.

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

HYS RHY'S AUTO GALLERY

Dashboard Faktur Invoice Kirim Polda Admin Data BPKB Data My Account (admin)

Search

OPERATIONS

View Serahbpbk

Manage Serahbpbk

Update Data Serah Terima 42

Fields with * are required.

Nama Penerima

No Ktp

Alamat

No Hp

Data BPKB

No Faktur	No Mesin	No Rangka	Nama Cust	Alamat	No BPKB	NOPOL
ADI /498406/P	JFU1E1693925	MH1JFU113GK593122	PU'AH	WIYUNG RT 04 RW 02	M-3	L1234www
ADI /437615/P	JFV1E1411858	MH1JFV116GK403531	SYAMSUL HADI	TENGGUMUNG WETAN JERUK 23 RT.005 RW.016	null	L8888yt

Designed by RHY'S AUTO GALLERY. All Rights Reserved.

Gambar 4.33 Update Data Serah Terima

11/22/2016 localhost/mpmapps/mpmhost/index.php?r=serahbpbk/cetaktd/&id=42

TANDA TERIMA PENGAMBILAN BPKB

Nama : sikyuhuesti Tanggal : 21 Nov 2016
 Nomor Identitas : 123456 Nomor HP : 081
 Alamat : madiun

NO	NO BPKB	NO POL	NO RANGKA	NO MESIN
		L 8888 YT	MH1JFV116GK403531	JFV1E1411858

Surabaya, 21 Nov 2016

Pembuat	Mengetahui	Penerima

min:201611212350

Gambar 4.34 Tanda Terima Pengambilan BPKB

4.3.5 User Interface Kelola Data Master

Data master yang dikelola diantaranya data dealer, data biro jasa, data camat, data menu sistem, data user, dan data *Authorization*. Akan ditampilkan beberapa



UI yang menangani kelola data master. Tampilan untuk form kelola data menu sistem ditunjukkan pada Gambar 4.35 dan Gambar 4.36. Pada Gambar 4.35 menunjukkan tampilan daftar menu yang terdiri dari Id Menu, Modul, dan Menu serta kontrol menu untuk *view*, *update* dan *delete*, sedangkan untuk Gambar 4.36 menunjukkan form untuk *create* menu baru yang terdiri dari input modul dan menu. Untuk *view* data menu yang berhasil disimpan ditunjukkan pada Gambar 4.37.

Manage Menus

You may optionally enter a comparison operator (<, <=, >, >=, <> or =) at the beginning of each of your search values to specify how the comparison should be done.

Advanced Search

Displaying 1-10 of 74 result(s).

Id Menu	Modul	Menu	
1	pendaftaran	admin	
2	pendaftaran	adminready	
3	pendaftaran	adminverified	
4	pendaftaran	adminpaid	
5	pendaftaran	adminsent	
6	pendaftaran	proses	
7	pendaftaran	carifaktur	
8	pendaftaran	prosestopolda	
9	pendaftaran	viewadmin	
10	pendaftaran	viewverified	

Go to page:

Designed by RHYS AUTO GALLERY. All Rights Reserved.

Gambar 4.35 Tampilan Daftar Menu

Create Menu

Fields with * are required.

Modul

Menu

Designed by RHYS AUTO GALLERY. All Rights Reserved.

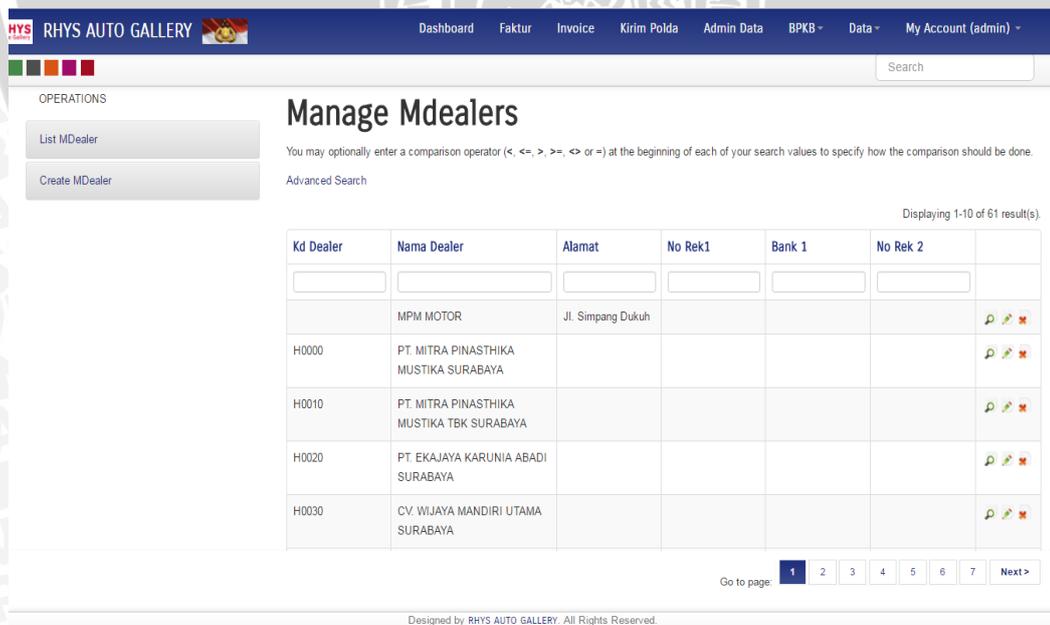
Gambar 4.36 Form Create Menu



View Menu #76

Gambar 4.37 View Data Menu

Pada Gambar 4.38 menunjukkan tampilan daftar dealer yang terdiri dari Kd Dealer, Nama Dealer, Alamat, No Rek 1, Bank 1, dan No Rek 2 serta kontrol menu untuk *view*, *update* dan *delete*. Gambar 4.39 menunjukkan tampilan daftar biro jasa yang terdiri dari Id BJ, Nama Bj, Alamat, No Rek 1, Bank 1, dan No Rek 2 serta kontrol menu untuk *view*, *update* dan *delete*. Gambar 4.40 menunjukkan tampilan daftar camat yang terdiri dari nama_camat, nama_desa, dan nama_polres serta kontrol menu untuk *view*, *update* dan *delete*. Gambar 4.41 menunjukkan tampilan daftar user yang terdiri dari Id User, Username, Nama, Jabatan dan Nama Group serta kontrol menu untuk *view*, *update* dan *delete*. Gambar 4.42 menunjukkan tampilan daftar *Authorization* yang terdiri dari Nama Group, Modul, dan Menu serta kontrol menu untuk *update* dan *delete*.



Gambar 4.38 Tampilan Daftar Dealer



OPERATIONS

List MBj

Create MBj

Manage Mbjs

You may optionally enter a comparison operator (<, <=, >, >=, <> or =) at the beginning of each of your search values to specify how the comparison should be done.

Advanced Search

Displaying 1-10 of 38 result(s)

Id Bj	Nama Bj	Alamat	No Rek1	Bank 1	No Rek 2
1	biro jasa 1	Jl. Simpang Dukuh			
25	biro jasa 2	coba			
26	PT. SETYA WIJAYA SENTOSA SURABAYA				
27	CV. MITRA PRATAMA SURABAYA				
28	PT. PANJI PERKASA PERDANA MOTOR SURABAYA				
29	PT. PANJI PERKASA PERDANA MOTOR II SURABAYA				
30	CV. SURYA TAMA MOTOR SURABAYA				
31	PT. MITRA PINASTHIKA MUSTIKA TBK SURABAYA				
32	CV. RAMAYANA SRIKANDI MOTOR SURABAYA				
33	UD. PRATAMA METROPOLIS SIDOARJO				

Go to page: 1 2 3 4 Next >

Designed by RHYS AUTO GALLERY. All Rights Reserved.

Gambar 4.39 Tampilan Daftar Biro Jasa

OPERATIONS

Create Data Kecamatan-Kelurahan

Manage Data Kecamatan-Kelurahan

You may optionally enter a comparison operator (<, <=, >, >=, <> or =) at the beginning of each of your search values to specify how the comparison should be done.

Advanced Search

nama_camat	nama_desa	nama_polres
No results found.		

Designed by RHYS AUTO GALLERY. All Rights Reserved.

Gambar 4.40 Tampilan Daftar Camat

Manage Users

You may optionally enter a comparison operator (<, <=, >, >=, <=, < > or =) at the beginning of each of your search values to specify how the comparison should be done.

Advanced Search

Displaying 1-10 of 20 result(s).

Id User	Username	Nama	Jabatan	Nama Group	
1	admin	Administrator Sistem	Admin	administrator sistem	
2	wicky	Wicky Ayuditya	Admin Verifikasi	admin verifikasi	
3	sari	Nur Indah Permata Sari	Admin Verifikasi	admin verifikasi	
4	fina	Fina Arfanita	Admin Verifikasi	admin verifikasi	
5	manda	Ismay Mandalika	Admin Verifikasi	admin verifikasi	
6	ully	Uully Fathul Karimah	Front Office	front office	
7	naufal	Naufal Afifi	Admin Data	administrator data	
8	puput	Puput	Kasir	kasir	
9	farida	Farida S.W	Kuangan	keuangan	
10	fitha	Fithrotul Ahadiyah	Admin Data	administrator data	

Go to page: 1 2 [Next >](#)

Designed by RHYS AUTO GALLERY. All Rights Reserved.

Gambar 4.41 Tampilan Daftar User

Manage Authorization

You may optionally enter a comparison operator (<, <=, >, >=, <=, < > or =) at the beginning of each of your search values to specify how the comparison should be done.

Advanced Search

Displaying 1-10 of 170 result(s).

Nama Group	Modul	Menu	
admin verifikasi	pendaftaran	admin	
admin verifikasi	pendaftaran	adminready	
admin verifikasi	pendaftaran	adminverified	
admin verifikasi	pendaftaran	proses	
admin verifikasi	pendaftaran	viewverified	
admin verifikasi	pendaftaran	cetakbarcode	
admin verifikasi	invoice	admin	
admin verifikasi	invoice	proses	
admin verifikasi	invoice	adminpaid	
admin verifikasi	invoice	cetakinvoice	

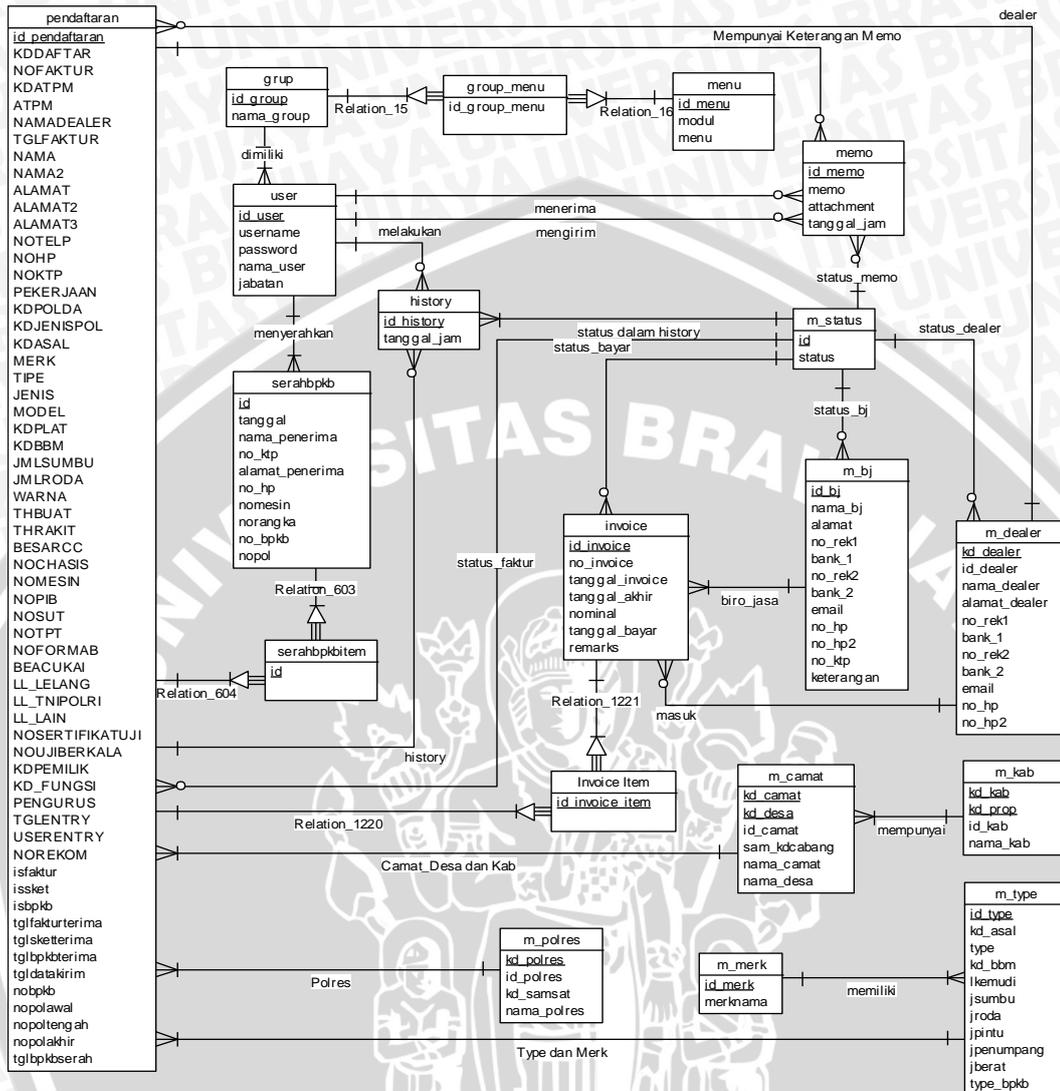
Go to page: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 [Next >](#)

Designed by RHYS AUTO GALLERY. All Rights Reserved.

Gambar 4.42 Tampilan Daftar Authorization



4.4 Conceptual data model (CDM)



Gambar 4.43 CDM Sistem Informasi BPKB ONLINE

Desain Database dari aplikasi Sistem Informasi BPKB Online PT RHYS Auto Galery Surabaya ini disajikan dalam bentuk model logika yang digambarkan dengan menggunakan *Conceptual Data Model (CDM)*, yang digunakan untuk melakukan identifikasi entitas, atribut dan relasi antar entitas. Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai beberapa entitas pada Sistem Informasi BPKB Online PT RHYS Auto Galery Surabaya dapat dilihat pada Gambar 4.43.

Pada Gambar 4.43 dapat dilihat CDM Aplikasi Sistem Informasi BPKB Online PT RHYS Auto Galery Surabaya memiliki 19 entitas yaitu entitas pendaftaran, entitas grup, entitas grup_menu, entitas menu, entitas memo, entitas user, entitas history, entitas status, entitas serahbpkb, entitas serahbpkbitem, entitas *Invoice*, entitas m_bj, entitas m_dealer, entitas m_kab, entitas m_camat, entitas *Invoice*_item, entitas m_polres, entitas m_merk, dan entitas m_type.

BAB 5 PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS

5.1 Estimasi Effort

5.1.1 Perhitungan Total *Unadjusted Function Points* BPKB Online

Bobot kompleksitas dari masing-masing dinilai sesuai aturan DET, RET dan FTR untuk setiap fungsi pemrosesan informasi. Berikut adalah hasil dari analisis terkait perhitungan untuk bobot kompleksitas tiap fungsi pemrosesan berdasarkan analisis pada data flow diagram, PDM dan UI dari sistem BPKB Online yang menghasilkan identifikasi pada lima tipe fungsi pengguna.

Tabel 5.1 Perhitungan DET, FTR dan RET Faktur

Fungsi	RET	DET		FTR	
ILF	PENDAFTARAN	NOMESIN1	NOSUT		
	MEMO	NOCHASIS	NOTPT		
	M_POLRES	NOFAKTUR	NOSERTIFIKATUJI		
	M_CAMAT	KD_DEALER	NOUJIBERKALA		
	M_KAB	ATPM	NAMA		
	M_STATUS	NAMADEALER	NAMA2		
	HISTORY	TGLFAKTUR	ALAMAT		
	USER	MERK	ALAMAT3		
		TIPE	ALAMAT4		
		JENIS	NOTELP		
		MODEL	NOHP		
		KDMERK	NOKTP		
		KDTYPE	PEKERJAAN		
		KDASAL	KDPOLDA		
		KD_PLAT	KD_POLRES		
		KDBBM	KD_PROP		
		JMLSUMBU	KD_KAB		
		JMLRODA	KD_CAMAT		
		WARNA	KD_DESA		
		THBUAT	ID		
		THRAKIT	USE_ID_USER		
		BESARCC	MEMO		
		NOPIB	STATUS		
		ID_MEMO	TANGGAL_JAM5		
		ID_PENDAFTARAN	ID_USER		
		ID_HISTORY	TANGGAL_JAM1		
		NAMA_POLRES	NAMA_USER		
		NAMA_CAMAT	NAMA_KAB		
		NAMA_DESA	JABATAN		
		Total 8 RET	Total 58 DET		
	EIF	-	-		
		Total 0 RET	Total 0 DET		

Tabel 5.1 Perhitungan DET, FTR dan RET Faktor (lanjutan)

Fungsi	RET	DET		FTR
EI		NOMESIN1	NOSUT	PENDAFTARAN
		NOCHASIS	NOTPT	MEMO
		NOFAKTUR	NOSERTIFIKATUJI	HISTORY
		KD_DEALER	NOUJIBERKALA	
		ATPM	NAMA	
		NAMADEALER	NAMA2	
		TGLFAKTUR	ALAMAT	
		MERK	ALAMAT3	
		TIPE	ALAMAT4	
		JENIS	NOTELP	
		MODEL	NOHP	
		KDMERK	NOKTP	
		ID_TYPE	PEKERJAAN	
		KDASAL	KDPOLDA	
		KD_PLAT	KD_POLRES	
		KDBBM	KD_PROP	
		JMLSUMBU	KD_KAB	
		JMLRODA	KD_CAMAT	
		WARNA	KD_DESA	
		THBUAT	ID	
	THRAKIT	USE_ID_USER		
	BESARCC	MEMO		
	NOPIB			
		Total 45 DET	Total 3 FTR	
EO		NOFAKTUR	NAMA2	PENDAFTARAN
		TGLFAKTUR	ALAMAT3	MEMO
		NAMA	ALAMAT4	M_POLRES
		ALAMAT	NOTELP	M_CAMAT
		MERK	NOHP	M_KAB
		TIPE	NOKTP	M_STATUS
		NOCHASIS	PEKERJAAN	HISTORY
		NOMESIN1	KDPOLDA	USER
		STATUS	NAMA_POLRES	
		ATPM	KD_PROP	
		NAMADEALER	NAMA_KAB	
		JENIS	NAMA_CAMAT	
		MODEL	NAMA_DESA	
		ID_TYPE	TANGGAL_JAM5	
		WARNA	NAMA_USER	
	THBUAT	MEMO		

Tabel 5.1 Perhitungan DET, FTR dan RET Faktor (lanjutan)

Fungsi	RET	DET		FTR
		THRAKIT	TANGGAL_JAM1	
		BESARCC	KDBBM	
		NOPIB	JMLSUMBU	
		NOSUT	JMLRODA	
		NOTPT	KD_DEALER	
		NOSERTIFIKATUJI	JABATAN	
		NOUJIBERKALA		
		Total 45 DET		Total 8 FTR
EQ	-	-	-	
	Total 0 RET	Total 0 DET		

Hasil analisis *Function Point* menunjukkan Fungsi ILF memiliki Total 8 RET dan 58 DET, Fungsi EI memiliki total 45 DET dan 3 FTR, Fungsi EO memiliki total 44 DET dan 8 FTR, sementara total RET, DET, dan FTR untuk fungsi EIF dan EQ adalah nol.

Setelah diketahui nilai Total dari masing-masing fungsi, kemudian dianalisis Bobot kompleksitas termasuk kuadran mana dan berapa nilai kompleksitasnya. Tabel 5.2 merupakan tabel perhitungan UFP untuk faktor :

Tabel 5.2 Perhitungan UFP Faktor

Fungsi	Jumlah	Perhitungan Bobot Kompleksitas			Bobot Kompleksitas	Nilai Kompleksitas	UFP
		RET	DET	FTR			
ILF	8	8	58	-	High	15	120
EIF	0	0	0	-	-	-	0
EI	4	-	45	3	High	6	24
EO	7	-	45	8	High	7	49
EQ	0	-	0	0	-	-	0
Total UFP							193

Bobot kompleksitas dari masing-masing dinilai sesuai aturan DET, RET dan FTR untuk setiap untuk setiap fungsi pemrosesan informasi. Setelah melakukan analisis bobot kompleksitas, didapatkan nilai kompleksitas, untuk mendapatkan UFP maka jumlah masing-masing fungsi dikalikan dengan nilai kompleksitas, untuk proses faktur diperoleh total UFP sebesar **193**.

Tabel 5.3 Perhitungan DET, FTR dan RET Invoice

Fungsi	RET	DET		FTR
ILF	PENDAFTARAN M_STATUS INVOICE INVOICE_ITEM M_BJ	NOMESIN1 NOCHASIS NOFAKTUR KD_DEALER NAMADEALER TIPE NAMA ALAMAT ID STATUS	ID_PENDAFTARAN ID_INVOICE ID_INVOICE_ITEM ID_BJ NAMA_BJ NO_INVOICE TANGGAL_INVOICE TANGGAL_AKHIR NOMINAL TANGGAL_BAYAR REMARKS	
	Total 5 RET	Total 21 DET		
EIF	-	-		
	Total 0 RET	Total 0 DET		
EI		NOMESIN1 ID ID_PENDAFTARAN ID_INVOICE ID_BJ NAMA_BJ TANGGAL_BAYAR	REMARKS	PENDAFTARAN INVOICE INVOICE_ITEM
		Total 8 DET		Total 3 FTR
EO		NOMESIN1 NOCHASIS NOFAKTUR KD_DEALER NAMADEALER TIPE NAMA ALAMAT ID	STATUS NAMA_BJ NO_INVOICE TANGGAL_INVOICE TANGGAL_AKHIR NOMINAL TANGGAL_BAYAR REMARKS	PENDAFTARAN M_STATUS INVOICE INVOICE_ITEM M_BJ
		Total 17 DET		Total 5 FTR
EQ	-	-		
	Total 0 RET	Total 0 DET		

Hasil analisis Function Point menunjukkan Fungsi ILF memiliki Total 5 RET dan 22 DET, Fungsi EI memiliki total 8 DET dan 3 FTR, Fungsi EO memiliki total 17 DET dan 5 FTR, sementara total RET, DET, dan FTR untuk fungsi EIF dan EQ adalah nol. Setelah diketahui nilai Total dari masing-masing fungsi, kemudian dianalisis Bobot kompleksitas dan berapa nilai kompleksitasnya. Tabel 5.4 merupakan tabel perhitungan UFP untuk invoice :

Tabel 5.4 Perhitungan UFP Invoice

Fungsi	Jumlah	Perhitungan Bobot Kompleksitas			Bobot Kompleksitas	Nilai Kompleksitas	UFP
		RET	DET	FTR			
ILF	5	5	21	-	Avg	10	50
EIF	0	0	0	-	-	-	0
EI	4	-	8	3	Avg	4	16
EO	4	-	17	5	High	7	28
EQ	0	-	0	0	-	-	0
Total UFP							94

Bobot kompleksitas dari masing-masing dinilai sesuai aturan DET, RET dan FTR untuk setiap untuk setiap fungsi pemrosesan informasi. Setelah melakukan analisis bobot kompleksitas, didapatkan nilai kompleksitas, untuk mendapatkan UFP maka jumlah masing-masing fungsi dikalikan dengan nilai kompleksitas, untuk proses Invoice diperoleh total UFP sebesar **94**.

Tabel 5.5 Perhitungan DET, FTR dan RET Kirim POLDA

Fungsi	RET	DET		FTR
ILF	PENDAFTARAN	NOMESIN1	NOUJIBERKALA	
	MEMO	NOCHASIS	NAMA	
	M_POLRES	NOFAKTUR	NAMA2	
	M_CAMAT	KD_DEALER	ALAMAT	
	M_KAB	ATPM	ALAMAT3	
	M_STATUS	NAMADEALER	ALAMAT4	
	HISTORY	TGLFAKTUR	NOTELP	
	USER	MERK	NOHP	
		TIPE	NOKTP	
		JENIS	PEKERJAAN	
		ID_TYPE	KDPOLDA	
		WARNA	KD_POLRES	
		THBUAT	KD_PROP	
		THRAKIT	KD_KAB	
		BESARCC	KD_CAMAT	
		NOPIB	KD_DESA	

Tabel 5.5 Perhitungan DET, FTR dan RET Kirim POLDA (lanjutan)

Fungsi	RET	DET		FTR
		ID_MEMO ID_PENDAFTARAN ID_HISTORY NAMA_POLRES NAMA_CAMAT NAMA_DESA NOSUT NOTPT NOSERTIFIKATUJI JABATAN	ID USE_ID_USER MEMO STATUS TANGGAL_JAM5 ID_USER TANGGAL_JAM1 NAMA_USER NAMA_KAB	
	Total 8 RET	Total 50 DET		
EIF	-	-		
	Total 0 RET	Total 0 DET		
EI		NOMESIN1 NOCHASIS NOFAKTUR KD_DEALER NAMADEALER TGLFAKTUR MERK TIPE ID_MEMO ID_PENDAFTARAN ID_HISTORY	NAMA ALAMAT ID USE_ID_USER MEMO TANGGAL_JAM5 ID_USER TANGGAL_JAM1 NAMA_USER ATTACHMENT TGLDATAKIRIM	PENDAFTARAN MEMO HISTORY
		Total 22 DET		Total 3 FTR
EO		NOMESIN1 NOCHASIS NOFAKTUR KD_DEALER ATPM NAMADEALER TGLFAKTUR MERK TIPE JENIS ID_TYPE WARNA THBUAT THRAKIT BESARCC	NOUJIBERKALA NAMA NAMA2 ALAMAT ALAMAT3 ALAMAT4 NOTELP NOHP NOKTP PEKERJAAN KDPOLDA KD_PROP MEMO STATUS TANGGAL_JAM5	PENDAFTARAN MEMO M_POLRES M_CAMAT M_KAB M_STATUS HISTORY USER

Tabel 5.5 Perhitungan DET, FTR dan RET Kirim POLDA (lanjutan)

Fungsi	RET	DET		FTR
		NOPIB	TANGGAL_JAM1	
		NAMA_POLRES	NAMA_USER	
		NAMA_CAMAT	NAMA_KAB	
		NAMA_DESA	NOSERTIFIKATUJI	
		NOSUT	JABATAN	
		NOTPT	MODEL	
		Total 42 DET		Total 8 FTR
EQ	-	-		
	Total 0 RET	Total 0 DET		

Hasil analisis Function Point menunjukkan Fungsi ILF memiliki Total 8 RET dan 50 DET, Fungsi EI memiliki total 22 DET dan 3 FTR, Fungsi EO memiliki total 42 DET dan 8 FTR, sementara total RET, DET, dan FTR untuk fungsi EIF dan EQ adalah nol. Setelah diketahui nilai Total dari masing-masing fungsi, kemudian dianalisis Bobot kompleksitas dan berapa nilai kompleksitasnya. Tabel 5.6 merupakan tabel perhitungan UFP untuk kirim polda :

Tabel 5.6 Perhitungan UFP Kirim POLDA

Fungsi	Jumlah	Perhitungan Bobot Kompleksitas			Bobot Kompleksitas	Nilai Kompleksitas	UFP
		RET	DET	FTR			
ILF	8	8	50	-	High	15	120
EIF	0	0	0	-	-	-	0
EI	2	-	22	3	High	6	12
EO	5	-	42	8	High	7	35
EQ	0	-	0	0	-	-	0
Total UFP							167

Bobot kompleksitas dari masing-masing dinilai sesuai aturan DET, RET dan FTR untuk setiap untuk setiap fungsi pemrosesan informasi. Setelah melakukan analisis bobot kompleksitas, didapatkan nilai kompleksitas, untuk mendapatkan UFP maka jumlah masing-masing fungsi dikalikan dengan nilai kompleksitas, untuk proses kirim polda diperoleh total UFP sebesar **167**.

Tabel 5.7 Perhitungan DET, FTR dan RET BPKB

Fungsi	RET	DET		FTR
ILF	PENDAFTARAN	NOMESIN1	NOPOLAKHIR	
	SERAHBPKB	NOCHASIS	ID_SERAHBPKB	
	SERAHBPKB ITEM	NOFAKTUR	ID_USER	
		KD_DEALER	TANGGAL	
		NAMADEALER	NAMA_ PENERIMA	
		ID_PENDAFTARAN	NO_KTP	
		ALAMAT	ALAMAT_ PENERIMA	
		TGLBPKBTERIMA	NO_HP5	
		NOBPKB	NAMA	
		NOPOLAWAL	ID2	
	NOPOLTENGAH	NOPOL		
	Total 3 RET	Total 22 DET		
EIF	-	-		
	Total 0 RET	Total 0 DET		
EI		NOMESIN1	ID_USER	PENDAFTARAN SERAHBPKB SERAHBPKBITEM
		NOCHASIS	TANGGAL	
		TGLBPKBTERIMA	NAMA_ PENERIMA	
		NOBPKB	NO_KTP	
		NOPOLAWAL	ALAMAT_ PENERIMA	
		NOPOLTENGAH	NO_HP5	
		NOPOLAKHIR	NOPOL	
		ID_SERAHBPKB	ID2	
		ID_PENDAFTARAN		
		Total 17 DET		Total 3 FTR
EO		NOMESIN1	NOPOLAKHIR	PENDAFTARAN SERAHBPKB SERAHBPKBITEM
		NOCHASIS	ID_SERAHBPKB	
		NOFAKTUR	TANGGAL	
		NAMA	NAMA_ PENERIMA	
		ALAMAT	NO_KTP	
		TGLBPKBTERIMA	ALAMAT_ PENERIMA	
		NOBPKB	NO_HP5	
		NOPOLAWAL	NOPOL	

Tabel 5.7 Perhitungan DET, FTR dan RET BPKB (lanjutan)

Fungsi	RET	DET	FTR
		NOPOLTENGAH	
		Total 17 DET	Total 3 FTR
EQ	-	-	
	Total 0 RET	Total 0 DET	

Hasil analisis Function Point menunjukkan Fungsi ILF memiliki Total 3 RET dan 22 DET, Fungsi EI memiliki total 17 DET dan 3 FTR, Fungsi EO memiliki total 17 DET dan 3 FTR, sementara total RET, DET, dan FTR untuk fungsi EIF dan EQ adalah nol. Setelah diketahui nilai Total dari masing-masing fungsi, kemudian dianalisis Bobot kompleksitas dan berapa nilai kompleksitasnya. Tabel 5.8 merupakan tabel perhitungan UFP untuk BPKB :

Tabel 5.8 Perhitungan UFP BPKB

Fungsi	Jumlah	Perhitungan Bobot Kompleksitas			Bobot Kompleksitas	Nilai Kompleksitas	UFP
		RET	DET	FTR			
ILF	3	3	21	-	<i>Avg</i>	10	30
EIF	0	0	0	-	-	-	0
EI	6	-	17	3	<i>High</i>	6	36
EO	5	-	17	3	<i>Avg</i>	5	25
EQ	0	-	0	0	-	-	0
Total UFP							91

Bobot kompleksitas dari masing-masing dinilai sesuai aturan DET, RET dan FTR untuk setiap untuk setiap fungsi pemrosesan informasi. Setelah melakukan analisis bobot kompleksitas, didapatkan nilai kompleksitas, untuk mendapatkan UFP maka jumlah masing-masing fungsi dikalikan dengan nilai kompleksitas, untuk proses BPKB diperoleh total UFP sebesar **91**.

Tabel 5.9 Perhitungan DET, FTR dan RET Kelola Master

Fungsi	RET	DET	FTR
ILF	M_DEALER	ID_MENU	EMAIL2
	M_BJ	MODUL	NO_HP3
	M_CAMAT	MENU	NO_HP22
	MENU	KD_DEALER	NO_KTP5
	USER	ID	KETERANGAN
	GRUP	ID_DEALER	KD_CAMAT
	GROUP_MENU	NAMA_DEALER	KD_DESA
		ALAMAT_DEALER	KD_KAB
		NO_REK1	KD_PROP
		BANK_1	ID_CAMAT

Tabel 5.9 Perhitungan DET, FTR dan RET Kelola Master (lanjutan)

Fungsi	RET	DET	FTR
		NO_REK2 BANK_2 EMAIL NO_HP NO_HP2 ID_BJ NAMA_BJ ALAMAT1 NO_REK12 BANK_12 NO_REK22 BANK_22	SAM_KDCABANG NAMA_CAMAT NAMA_DESA ID_USER ID_GROUP USERNAME PASSWORD NAMA_USER JABATAN NAMA_GROUP ID_GROUP_MENU
	Total 7 RET	Total 43 DET	
EIF	-	-	
	Total 0 RET	Total 0 DET	
EI		ID_MENU MODUL MENU KD_DEALER ID ID_DEALER NAMA_DEALER ALAMAT_DEALER NO_REK1 BANK_1 NO_REK2 BANK_2 EMAIL NO_HP NO_HP2 ID_BJ NAMA_BJ ALAMAT1 NO_REK12 BANK_12 NO_REK22 BANK_22	EMAIL2 NO_HP3 NO_HP22 NO_KTP5 KETERANGAN KD_CAMAT KD_DESA KD_KAB KD_PROP ID_CAMAT SAM_KDCABANG NAMA_CAMAT NAMA_DESA ID_USER ID_GROUP USERNAME PASSWORD NAMA_USER JABATAN NAMA_GROUP ID_GROUP_MENU
		Total 43 DET	Total 7 FTR
EO		ID_MENU MODUL MENU	M_DEALER M_BJ M_CAMAT

Tabel 5.9 Perhitungan DET, FTR dan RET Kelola Master (lanjutan)

Fungsi	RET	DET		FTR
		KD_DEALER	BANK_22	MENU
		STATUS	EMAIL2	USER
		ID_DEALER	NO_HP3	GRUP
		NAMA_DEALER	NO_HP22	GROUP_MENU
		ALAMAT_DEALER	NO_KTP5	
		NO_REK1	KETERANGAN	
		BANK_1	NAMA_CAMAT	
		NO_REK2	NAMA_DESA	
		BANK_2	ID_USER	
		EMAIL	USERNAME	
		NO_HP	PASSWORD	
		NO_HP2	NAMA_USER	
		ID_BJ	JABATAN	
		NAMA_BJ	NAMA_GROUP	
		ALAMAT1		
		Total 35 DET		Total 7 FTR
EQ	-	-		
	Total 0 RET	Total 0 DET		

Hasil analisis Function Point menunjukkan Fungsi ILF memiliki Total 7 RET dan 43 DET, Fungsi EI memiliki total 43 DET dan 7 FTR, Fungsi EO memiliki total 35 DET dan 7 FTR, sementara total RET, DET, dan FTR untuk fungsi EIF dan EQ adalah nol. Setelah diketahui nilai Total dari masing-masing fungsi, kemudian dianalisis Bobot kompleksitas dan berapa nilai kompleksitasnya. Tabel 5.10 merupakan tabel perhitungan UFP untuk Kelola Master :

Tabel 5.10 Perhitungan UFP Kelola Master

Fungsi	Jumlah	Perhitungan Bobot Kompleksitas			Bobot Kompleksitas	Nilai Kompleksitas	UFP
		RET	DET	FTR			
ILF	7	7	43	-	High	15	105
EIF	0	0	0	-	-	-	0
EI	12	-	43	7	High	6	72
EO	6	-	35	7	High	7	42
EQ	0	-	0	0	-	-	0
Total UFP							219



Bobot kompleksitas dari masing-masing dinilai sesuai aturan DET, RET dan FTR untuk setiap untuk setiap fungsi pemrosesan informasi. Setelah melakukan analisis bobot kompleksitas, didapatkan nilai kompleksitas, untuk mendapatkan UFP maka jumlah masing-masing fungsi dikalikan dengan nilai kompleksitas, untuk proses Kelola Master diperoleh total UFP sebesar **219**.

Hasil tiap fungsi dari masing-masing DFD Level 1 diakumulasi sehingga didapatkan hasil *Unjusted Function Point* yaitu 764. Selanjutnya, hasil perhitungan UFP dikalikan 40, dimana nilai ini merupakan standar konversi *Source Line of Code* untuk bahasa pemrograman HTML yang merupakan bahasa pengembangan yang akan digunakan untuk membuat sistem Informasi BPKB Online. Sehingga hasil konversi UFP menjadi SLOC adalah 30560. Untuk mendapatkan nilai *size* dalam satuan KLOC maka nilai SLOC harus dibagi 1000, maka hasil akhir *size* adalah 30,56 KLOC. Tabel 5.11 adalah detail akumulasi UFP dari keseluruhan proses pada BPKB Online.

Tabel 5.11 Perhitungan *Unjusted Function Point* Total

Sub Modul	ILF	EIF	EI	EO	EQ	UFP	SLOC	KSLOC
Faktur	8	0	4	7	0	193	7720	7,720
Invoice	5	0	4	4	0	94	3760	3,760
Kirim POLDA	8	0	2	5	0	167	6680	6,680
BPKB	3	0	6	5	0	91	3640	3,640
Kelola Master	7	0	12	12	0	219	8760	8,760
Total						764	30560	30,56

5.2 Perhitungan Faktor Eksponen

Pendekatan yang dilakukan untuk mendapatkan nilai faktor skala untuk tiap parameter pada faktor eksponen adalah dengan menggunakan metode kuesioner. Setelah memastikan hasil kuesioner telah *valid* dan *reliable*, selanjutnya hasil penilaian tiap faktor tersebut dirata-rata pada masing-masing parameternya. Untuk rekap hasil kuesioner penilaian pada masing-masing faktor *eksponen* disajikan pada Tabel 5.12 berikut :

Tabel 5.12 Tabel Faktor Eksponen

Faktor Skala	Responden 1	Responden 2	Hasil Penilaian
<i>Precedentedness</i>	<i>Very Low</i>	<i>Very Low</i>	6.20
<i>Development Flexibility</i>	Nominal	<i>Low</i>	$(0.5 \times 3.04) + (0.5 \times 4.05) = 3.545$
<i>Risk Resolution</i>	<i>Extra High</i>	<i>Low</i>	$(0.5 \times 0.00) + (0.5 \times 5.65) = 2.825$
<i>Team Cohesion</i>	<i>Extra High</i>	<i>Extra High</i>	0.00
<i>Process Maturity</i>	<i>Very Low</i>	<i>Low</i>	$(0.5 \times 7.80) + (0.5 \times 6.24) = 7.02$
Total Penilaian Faktor Skala			$6.20 + 3.545 + 2.825 + 0.00 + 7.02 = 19.59$

Dengan menggunakan persamaan faktor eksponen, maka dapat dihitung faktor pangkat E menggunakan rumus persamaan 2.1 :

Maka Dapat Dihitung :

$$E = 0,91 + 0,01 \times (19,59) = \mathbf{1,106}$$

Menggunakan rumus persamaan 2.1 didapatkan nilai 0,91 dan 0,01 berupa angka ketentuan dari COCOMO II, kemudian didapatkan nilai 19,59 dari total penilaian faktor skala yang berasal dari penyebaran kuesioner. Setelah disubstitusikan kedalam persamaan, Maka didapatkan faktor eksponennya sebesar **1,106**.

5.3 Perhitungan *Effort Adjustment Multiplier*

Data mengenai *Effort Adjustment Multipliers* dikumpulkan berdasarkan metode kuesioner yang sama dilakukan pada faktor eksponen. Tabel 5.13 menunjukkan rekap hasil dan perhitungan pada masing-masing faktor *Effort Adjustment Multipliers* yaitu seperti yang disajikan pada tabel berikut.

Tabel 5.13 Tabel Perhitungan Faktor *Effort Adjustment Multiplier*

Scale Faktor	Responden 1	Responden 2	Hasil Penilaian
RELY	High	High	1.10
DATA	Nominal	Low	$(0.5 \times 1.00) + (0.5 \times 0.90) = 0.95$
CPLX	Low	Nominal	$(0.5 \times 0.87) + (0.5 \times 1.00) = 0.935$
RUSE	Nominal	Low	$(0.5 \times 1.00) + (0.5 \times 0.95) = 0.975$
DOCU	Very Low	Low	$(0.5 \times 0.81) + (0.5 \times 0.91) = 0.86$
TIME	Nominal	Nominal	1.00
STOR	Nominal	Nominal	1.00
PVOL	Low	Low	0.87
ACAP	Very Low	Very Low	1.42
PCAP	Nominal	Very Low	$(0.5 \times 1.00) + (0.5 \times 1,34) = 1.17$
PCON	Very Low	Very Low	1.29
AEXP	Nominal	Low	$(0.5 \times 1.00) + (0.5 \times 1.10) = 1.05$
PEXP	Low	Low	1.09
LTEX	Very Low	Very Low	1.20
TOOL	Very Low	Low	$(0.5 \times 1.17) + (0.5 \times 1.09) = 1.13$
SITE	High	High	0.93
SCED	Low	Low	1.14
Total Nilai <i>Effort Adjustment Multiplier</i>			18.11/17=1.065

Setelah didapatkan faktor *effort adjustment multiplier*, maka dilakukan perhitungan *effort (Person-month)* menggunakan rumus persamaan 2.2. Maka dapat dihitung :

$$PM = 2,94 \times (30,56)^{1,106} \times 1,065 = 137,5$$

Diketahui bahwa nilai **A = 2,94** (menurut cocomo II 2000) dan dari keseluruhan perhitungan didapatkan nilai untuk *Size* adalah **30,56**, faktor eksponen adalah **1,106** dan *effort* multipliers adalah **1,065** maka hasil perhitungan usaha yang dihasilkan dalam proyek ini sebesar **137,5**.

5.4 Estimasi Biaya Total

Sebelum mendapatkan hasil estimasi biaya total, estimasi usaha dalam satuan *person-month* harus dibagi dengan durasi pengerjaan proyek untuk mendapatkan nilai *average staffing*, dimana perhitungan durasi proyek dihitung dengan persamaan 2.3 :

$$TDEV = [3,67 \times PM^{(0,28+0,2 \times (E-0,91))}] \times \frac{SCED\%}{100}$$

Maka Dapat dihitung:

$$\begin{aligned} TDEV &= [(3,67 \times (137,5)^{(0,28+0,2 \times (1,106-0,91))})] \times \frac{85\%}{100} \\ &= 15,02 \text{ atau } 15 \text{ bulan} \end{aligned}$$

Kemudian untuk mendapatkan nilai *average staffing* menggunakan persamaan 2.4 sebagai berikut :

$$\text{Average Staffing} = \frac{PM}{Duration} = \frac{137,5}{15} = 9 \text{ person}$$

Dimana PM adalah **137,5** dan duration adalah **15 bulan** sehingga nilai *average staffing* adalah **9 person**. Dengan kata lain proyek pembuatan Sistem Informasi BPKB ONLINE PT RHYS AUTO GALERY membutuhkan 9 orang

Maka total estimasi biaya pembuatan Sistem Informasi BPKB ONLINE PT RHYS AUTO GALERY dalam satuan rupiah digunakan perhitungan dibawah ini :

$$\text{Biaya Total} = \text{Average Staffing} \times \text{Average labor cost}$$

Perhitungan average staffing adalah 9 orang untuk pengerjaan proyek BPKB Online PT RHYS Auto Galery, untuk *average labor cost* didapatkan dari standar gaji UMR Kota Malang yaitu sebesar Rp. 2.099.000,-

Sehingga untuk biaya per bulan didapatkan:

$$9 \text{ orang} \times \text{Rp. } 2.099.000,- = \text{Rp. } 18.891.000,-$$

Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa biaya pembuatan Bdpkb ONLINE PT RHYS AUTO GALERY per bulan adalah **Rp. 18.891.000,-**

5.5 Analisis Perhitungan dengan *Guesstimate*

Analisis perhitungan dengan metode *guesstimate* ini menjelaskan tentang perhitungan nilai proyek BPKB Online, jumlah pekerja beserta waktu pengerjaannya. Dalam penggunaan metode *guesstimate* ini harus memiliki *project manager* yang berpengalaman minimal 2 tahun kerja, untuk menganalisis dan menentukan durasi pengerjaan proyek, jumlah pekerja dan biaya suatu proyek. Berdasarkan hasil wawancara (lampiran B) langsung dengan *project manager*, mendapatkan beberapa informasi berupa :

- 1) Durasi pengerjaan proyek BPKB Online sekitar 3 bulan.
- 2) Anggota tim pengembang website sistem BPKB Online berjumlah 3 orang.
- 3) Nilai kontrak proyek BPKB Online sebesar Rp. 55.000.000,-.

5.6 Analisis Hasil COCOMO II dengan *Guesstimate*

Berikut merupakan hasil analisis dari penelitian ini berupa hasil perhitungan dengan menggunakan metode COCOMO II dan *guesstimate*, yang berisikan data berupa durasi pengerjaan, sumber daya manusia, dan biaya total dari pengerjaan keseluruhan yang akan disajikan pada Tabel 5.14 berikut :

Tabel 5.14 Tabel Analisis Hasil COCOMO II dan *Guesstimate*

Hasil	<i>Guesstimate</i>	COCOMO II
Durasi Pengerjaan	3 bulan	15 bulan
Alokasi SDM	3 orang	9 orang
Biaya SDM (Perbulan)	Rp. 7.500.000,- selama 1 bulan	Rp. 18.891.000,- selama 1 bulan
Biaya Total	Rp. 55.000.000,- (Biaya SDM dan lain-lain)	Rp. 283.365.000,- (Biaya SDM dikali Durasi)

Pada Tabel 5.14 dapat dilihat perhitungan *guesstimate* menghasilkan durasi proyek 3 bulan, dengan jumlah alokasi SDM 3 orang, biaya SDM perbulan sebesar Rp. 7.500.000,- sehingga biaya total sebesar Rp. 55.000.000,-. Untuk hasil perhitungan dengan metode COCOMO II menghasilkan durasi pengerjaan 15 bulan, alokasi SDM sebanyak 9 orang, biaya SDM perbulan sebesar Rp. 18.891.000,- sehingga menghasilkan biaya total sebesar Rp. 283.365.000. Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode COCOMO II terlihat gap yang sangat jauh dari perhitungan *guesstimate*.

Ada beberapa faktor yang menyebabkan hasil perhitungan dengan COCOMO II jauh lebih besar dari *guesstimate* salah satunya karena kompleksitas sistem yang terlihat dari DFD. COCOMO II sangat memperhatikan beban kerja yang harus dikerjakan dalam proyek, dengan memperhatikan setiap detail dari tiap

proses dalam DFD. Pada hasil analisis *function point* DFD di bab 4, dapat dilihat setiap detail dari tiap proses dalam DFD dianalisis dan diperhitungkan berkaitan data *store* yang terlibat, keluaran, masukan data atau kontrol eksternal yang menggambarkan kompleksitas sistem sebuah perangkat lunak. Selain itu dapat dilihat pula dari hasil analisis perhitungan UFP pada bab 5 yang bertujuan untuk mengukur proyek BPKB Online, disana terlihat jelas bahwa COCOMO II sangat menghargai setiap detail dari DFD dengan menganalisis tiap atribut yang muncul dari fungsi pengguna dan mengkuantisasi kegunaan pemrosesan informasi. Selain dari faktor kompleksitas sistem, ada faktor penting lain yang berkontribusi dalam penentuan usaha dan durasi proyek hasil perhitungan dengan COCOMO II yaitu *scale factor*. *Scale factor* ini di dapat dari hasil kuesioner yang berfungsi untuk mendeskripsikan proyek BPKB Online. Terdapat beberapa faktor lain yaitu *effort multipliers* yang merupakan faktor pengali untuk menentukan usaha yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek *software*. Dari uraian berkaitan faktor – faktor yang diperhatikan dalam perhitungan proyek dengan metode COCOMO II bisa dikatakan masuk akal jika hasil perhitungan COCOMO II menghasilkan perhitungan yang besar.

Penelitian terdahulu oleh Maswinandar (2016) yang berjudul “Perhitungan Biaya Proyek Sistem Informasi Rekam Medis Dengan Menggunakan Metode COCOMO II (Studi Kasus: 7Treesdigital)” mengenai perhitungan estimasi proyek dengan metode COCOMO II menggunakan perhitungan nilai *unadjusted function point* dari sistem rekam medis (SIRIS). Dalam penelitian tersebut menghasilkan perhitungan biaya proyek dengan gap yang sangat jauh dari *guesstimate*. Untuk durasi pengerjaan perhitungan *guesstimate* menghasilkan waktu 3 bulan dan dari COCOMO II menghasilkan 9 bulan, untuk jumlah alokasi SDM pada *guesstimate* sebesar 5 orang dan hasil COCOMO II 10 orang, sedangkan untuk biaya total proyek berdasarkan *guesstimate* sebesar Rp. 33.900.000,- dan hasil perhitungan dengan metode COCOMO II menghasilkan Rp. 198.000.000,- dan dasar penelitian ini saya jadikan perbandingan atau pertimbangan untuk menganalisis COCOMO II dalam penelitian proyek BPKB Online kali ini. Dari penelitian tersebut dengan penelitian ini memiliki beberapa kesamaan yang menyebabkan hasil gap yang sangat jauh antara *guesstimate* dengan hasil perhitungan COCOMO II yaitu karena perkiraan *guesstimate* yang rendah, kemudian kontras dengan notasi perancangan yang ada yaitu DFD yang menggambarkan kompleksitas sistem dan menghasilkan UFP yang sangat kompleks sehingga muncul gap yang sangat besar.

Jadi dapat disimpulkan dari Tabel 5.14 menampilkan hasil perhitungan dengan metode COCOMO II dan *Guesstimate*. Dalam tabel tersebut terdapat pembengkakan durasi, sumber daya manusia, dan total biaya pada metode COCOMO II dibandingkan dengan metode *guesstimate*. Faktor-faktor penyebabnya adalah:

1. Pada durasi pengerjaan proyek, metode COCOMO II menghasilkan durasi waktu pengerjaan selama 15 bulan. Sedangkan dalam kenyataannya proyek BPKB Online hanya menggunakan waktu 3 bulan dalam pengerjaan. Terlihat

gap yang cukup jauh dari *guesstimate*, dikarenakan metode *guesstimate* lebih menekankan waktu pengerjaan secepat mungkin berdasarkan tuntutan target dari perusahaan sedangkan COCOMO II lebih mementingkan pembagian pekerjaannya secara merata pada setiap tahapan dan sesuai dengan kompleksitas sistem berdasarkan hasil analisis DFD, hasil perhitungan *scale factor* untuk mendeskripsikan proyek BPKB Online yang mempengaruhi penentuan usaha dan durasi proyek, serta hasil *effort multipliers* yang merupakan faktor pengali untuk menentukan usaha yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek *software*.

2. Pada metode *guesstimate* menggunakan SDM sejumlah 3 orang untuk pengerjaannya sedangkan COCOMO II menggunakan 9 orang. Dari segi biaya metode *guesstimate* memang lebih sedikit dalam menggunakan SDM, akan tetapi pada kenyataannya dalam pengerjaannya banyak yang bekerja secara ganda contohnya berdasarkan hasil wawancara dengan *project manager* BPKB Online dikatakan bahwa *project manager* dalam proyek ini juga merangkap menjadi *systems analyst*, Sedangkan untuk metode COCOMO II lebih mementingkan pembagian pekerjaan yang jelas sesuai dengan beban kerja pada proyek BPKB Online yang dapat dilihat dari hasil estimasi usaha dalam satuan person-month dan hasil durasi pengerjaan proyek, karena pada dasarnya semakin proyek itu harus di selesaikan dalam durasi pengerjaan yang cepat maka membutuhkan semakin banyak alokasi SDM dan sebaliknya. Jadi perhitungan COCOMO II memberikan estimasi 9 orang dalam pengerjaannya, agar anggota tim proyek bekerja sesuai dengan tugasnya dan tidak ada yang bekerja secara ganda.
3. Metode *guesstimate* menekankan waktu pengerjaan secepat mungkin berdasarkan tuntutan dari target perusahaan dengan menggunakan lebih sedikit SDM dibandingkan metode COCOMO II. Dengan cara ini metode *guesstimate* hanya mengeluarkan biaya SDM sebesar Rp. 7.500.000 perbulan untuk membayar gaji pekerjaannya, sedangkan metode COCOMO II lebih terstruktur dengan baik dalam hal SDM. Dalam hal SDM metode COCOMO II menggunakan banyak orang dalam pengerjaan proyeknya agar setiap anggota proyek bekerja sesuai dengan tugasnya dan untuk menghindari pekerjaan secara ganda, dan durasi pengerjaannya selama 15 bulan karena pada metode COCOMO II lebih tertata secara tahapan-tahapan pengerjaan sesuai dengan kompleksitas sistem berdasarkan hasil analisis DFD, hasil kuesioner dan untuk mencegah kegagalan di setiap tahapannya. Dari segi biaya metode COCOMO II menghabiskan biaya SDM sebesar Rp. 18.891.000 perbulan untuk pengerjaannya.
4. Salah satu faktor yang menyebabkan hasil gap yang sangat jauh antara *guesstimate* dengan hasil perhitungan COCOMO II yaitu karena perkiraan *guesstimate* yang rendah, kemudian kontras dengan notasi perancangan yang ada yaitu DFD yang menggambarkan kompleksitas sistem dan menghasilkan UFP yang sangat kompleks sehingga muncul gap yang sangat besar.

BAB 6 PENUTUP

6.1 Kesimpulan

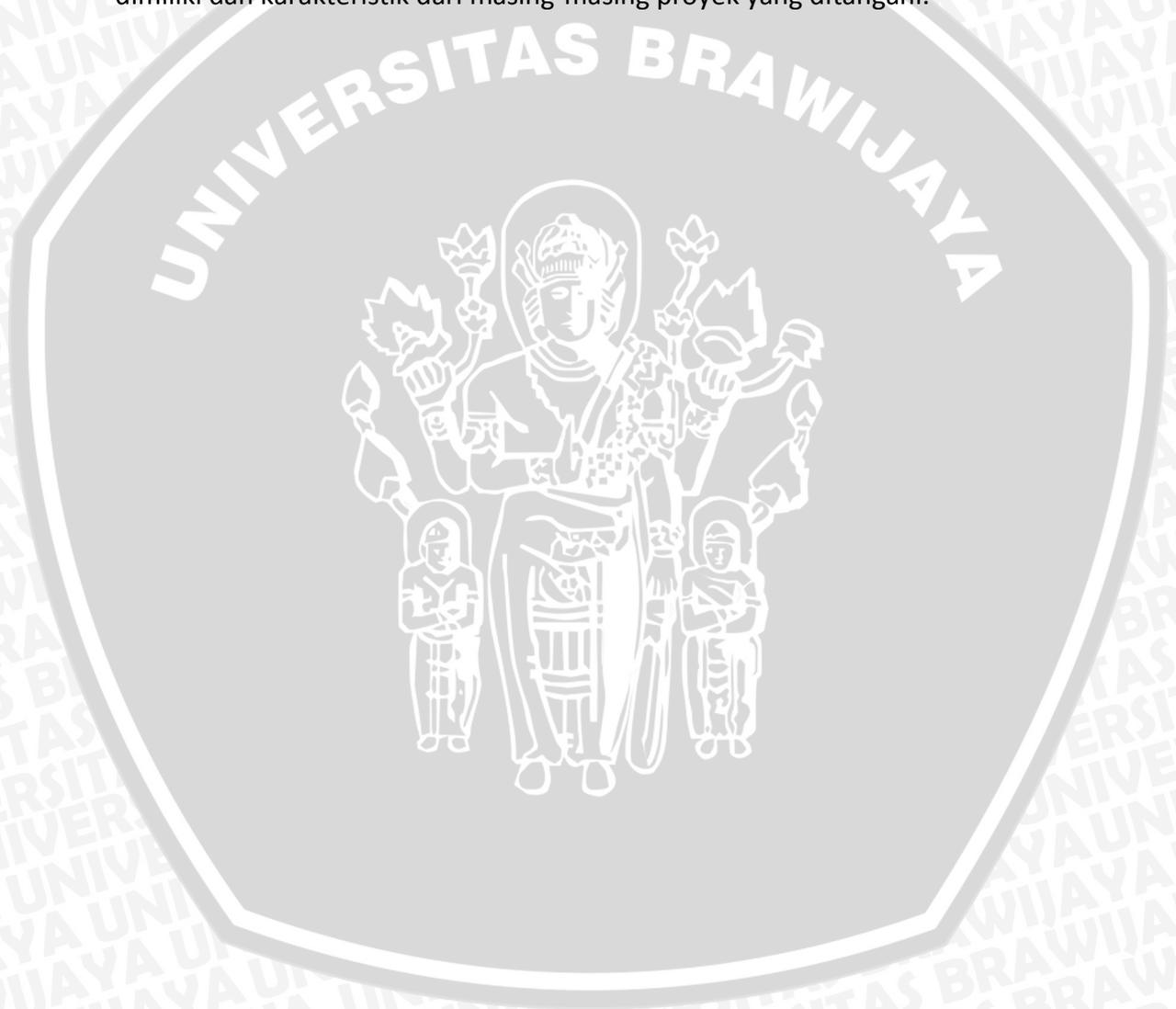
Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dalam sistem informasi BPKB ONLINE PT RHYS AUTO GALERY Surabaya, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut :

1. Hasil estimasi biaya yang diperoleh dalam tugas akhir ini dapat memberikan rekomendasi proyek yang memiliki kesamaan dengan BPKB ONLINE PT RHYS AUTO GALERY. Perhitungan perkiraan total biaya pembuatan BPKB ONLINE PT RHYS AUTO GALERY menggunakan COCOMO II ini menghasilkan perkiraan biaya sebesar Rp. 18.891.000,- selama 1 bulan atau Rp. 283.365.000,-. Dengan durasi pengerjaan selama 15 bulan dan jumlah alokasi sumber daya manusia sebanyak 9 orang.
2. Hasil analisis perhitungan antara menggunakan metode COCOMO II dengan *guesstimate* menunjukkan bahwa metode COCOMO II lebih banyak membutuhkan SDM dan waktu pengerjaan proyeknya cenderung lebih lama dibandingkan dengan metode *Guesstimate*. Kedua hal ini yang mendasari pembengkakan biaya pada hasil perhitungan COCOMO II, karena metode COCOMO II menghitung estimasi waktu proyek, SDM dan biaya secara terstruktur. COCOMO II lebih mementingkan pembagian pekerjaannya secara merata pada setiap tahapan dan sesuai dengan kompleksitas sistem berdasarkan hasil analisis DFD, hasil perhitungan *scale factor* untuk mendeskripsikan proyek BPKB Online yang mempengaruhi penentuan usaha dan durasi proyek, serta hasil *effort* multipliers yang merupakan faktor pengali untuk menentukan usaha yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek *software*. Metode COCOMO II lebih mementingkan pembagian pekerjaan yang jelas sesuai dengan beban kerja pada proyek BPKB Online, agar anggota tim proyek bekerja sesuai dengan tugasnya dan untuk menghindari pekerjaan secara ganda. Perkiraan *guesstimate* yang rendah menjadi salah satu faktor yang menyebabkan hasil gap yang sangat jauh antara *guesstimate* dengan hasil perhitungan COCOMO II, kemudian kontras dengan notasi perancangan yang ada yaitu DFD yang menggambarkan kompleksitas sistem dan menghasilkan UFP yang sangat kompleks sehingga muncul gap yang sangat besar. Jadi dapat disimpulkan perhitungan COCOMO II memberikan rekomendasi yang sangat baik untuk manajemen proyek-proyek sejenis selanjutnya agar berkualitas dan sesuai target.

6.2 Saran

1. Bagi peneliti selanjutnya dalam pengembangan perhitungan *function point* selanjutnya, diharapkan untuk menggunakan submodel selain *post architecture* agar dapat lebih mendalami metode COCOMO II.

2. Bagi peneliti selanjutnya dalam pengembangan perhitungan *function point* selanjutnya, apabila menggunakan submodel post architecture dalam melakukan perhitungan agar tidak hanya menggunakan unadjusted function point melainkan bisa menggunakan object point ataupun perhitungan jumlah dari Line Of Code.
3. Bagi penelitian selanjutnya diharapkan dapat memanfaatkan metode COCOMO II ini untuk mengalokasikan profesional - profesional yang dimiliki suatu perusahaan *Software house* dengan optimal untuk proyek-proyek yang sedang ditangani yaitu selain berdasarkan kompleksitas sistem juga dengan memperhatikan kemampuan dan ketrampilan dari tiap profesional yang dimiliki dan karakteristik dari masing-masing proyek yang ditangani.



DAFTAR PUSTAKA

- Boehm, B., Abts, C., Clark, B. & Devnani-Chulani, S., 1997. *COCOMO II model definition manual*. [pdf] The University of Southern California.
- Center for Software Engineering, 2000. *COCOMO II - Model Definition Manual, University of Southern California (USC), version 2.1*. Tersedia di: http://csse.usc.edu/csse/research/COCOMOII/cocomo2000.0/CII_modelman2000.0.pdf
- CSSE Website, 2016. *COCOMO® II Cost driver and Scale Driver Help*. [online] Tersedia di: http://sunset.usc.edu/research/COCOMOII/expert_cocomo/drivers.html [Diakses 21 November 2016]
- Daft, R.L., 2010. *Management Ninth Edition*. [pdf] Canada : South Western Cengage Learning.
- E Silva, L.C. & Costa, A.P.C.S., 2013. Decision model for allocating human resources in information system projects. *International Journal of Project Management*, 31(1), pp.100-108. [pdf]
- Jack, T., 2002. Marchewka. *Information Technology Project Management 1st Edition*. [pdf] New Jersey: John Wiley and Sons, Inc.
- Kang, Dongwon, Jinhwan Jung, & Doo-Hwan Bae., 2011. *Constraint-based human resource allocation in software projects. Software: Practice and Experience*. [pdf]
- Larson, E.W. and Gray, C.F., 2011. *Project management: The managerial process*. [pdf]
- Marom, S., 2012. *Estimating vs Guesstimating*. [online] Tersedia di: <http://quantmleap.com/estimating-vs-guesstimating/> [Diakses 07 November 2016]
- Maswinandar, A.Y., 2016. Perhitungan Biaya Proyek Sistem Informasi Rekam Medis Dengan Menggunakan Metode COCOMO II (Studi Kasus: 7Treesdigital). [pdf]
- Milicic, D., 2004. *Applying COCOMO II: A case study*. [pdf] School of Engineering Blekinge Institute of Technology, Sweden.
- Olson, D. 2014. *Information systems project management*. [pdf] Business Expert Press.
- Olum, Y. 2004. *Modern management theories and practices*. [pdf] Uganda: Makerere University.
- Pranatha, Alifi Adia., 2013. Analisis Perkiraan Biaya Pembuatan Enterprise Resource Planning Modul Pabrik Gula Di Perusahaan Perkebunan Dengan Metode Cocomo II. [pdf] Surabaya: ITS Community.
- Primaraka, A., Handoyo, E. and Isnanto, R.R., 2011. Estimasi biaya pembuatan perangkat lunak menggunakan metode COCOMO II pada sistem informasi

pelaporan kegiatan pembangunan (Doctoral dissertation, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Undip). [pdf]

Quantitative *Software Management*, 2009. *Function Point Languages Tabel*. QSM. [online] Tersedia di: <http://www.qsm.com/resources/Function-point-languages> [Diakses 4 September 2016]

Schwalbe, Kathy., 2014. *Information Technology Project Management*. 7th ed. [pdf] Massachusetts: Course Technology.

Suharjito and Budi Prasetyo., 2006. *Penggunaan Model Function Point Dalam Estimasi Biaya dan Usaha Proyek Pengembangan Software Sistem Informasi Bisnis*. Risalah Lokakarya Komputasi dalam Sains dan Teknologi Nuklir XVII. [pdf]

Tugas, F. C., 2010. Assessing the *level* of information technology (it) processes performance and capability maturity in the Philippine food, beverage, and tobacco (fbt) industry using the cobit framework. *Academy of Information and Management Sciences Journal*, 13(1), 45. [pdf]

Whitten, J.L., Bentley, L.D. & Dittman, K.C., 2004. Metode Desain & Analisis Sistem Edisi 6. [pdf] Yogyakarta: Andi Offset.

Widhy, H., 2016. *Wawancara Tentang PT RHYS Auto Galery dan BPKB Online*. Diwawancara oleh Sikyu Suhesti. [recording] Ruang Dosen C1.3, 10 Oktober 2016, 15:00.



LAMPIRAN A
PT RHYS Auto Galery dan BPKB Online
Outline Wawancara 1

Outline Wawancara 1 tentang PT RHYS Auto Galery dan BPKB Online	
Narasumber :	Interviewer:
Bapak Widhy Hayuhardhika Nugraha Putra, S.Kom	Sikyu Suhesti
Lokasi :	Waktu appointment
Ruang Dosen C1.3	Tanggal Wawancara : 10 Oktober 2016
	Jam Mulai : 15.00
	Jam Selesai : 15.45
Tujuan Wawancara :	
Untuk mengetahui profil perusahaan, tentang BPKB Online, proses bisnis yang ditangani dalam Aplikasi	
Latar belakang :	
Untuk kebutuhan penyusunan proposal dan pengerjaan Skripsi.	
Pertanyaan	Jawaban
1. Profil PT. RHYS Auto Galery Surabaya?	PT. RHYS Auto Galery Surabaya adalah perusahaan otomotif yang bergerak dibidang jasa. PT. RHYS Auto Galery Surabaya menyediakan jasa jual beli kendaraan. Salah satu jasa yang sering digunakan dari PT. RHYS Auto Gallery ini adalah jasa untuk menerbitkan BPKB, jadi PT. RHYS membantu proses penerbitan BPKB yang seharusnya dilakukan sendiri oleh konsumen. Jasa penerbitan BPKB konsumen ke POLDA ini dibantu oleh sistem.
2. Proses penerbitan BPKB dengan proses manual yang dilakukan sendiri oleh konsumen?	Proses penerbitan BPKB manual : Proses dimulai dari dealer yang mengeluarkan faktur, lalu faktur dibawa ke polda, didaftarkan lalu dapat plat nomor registrasi, baru keluar stnk, selanjutnya bayar pajak, lalu keluar BPKB.

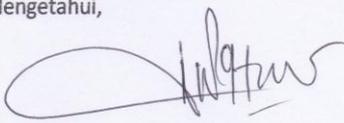


3.	Proses bisnis dalam PT. RHYS Auto Galery Surabaya?	Proses penerbitan BPKB manual biasanya dibantu oleh dealer. Dalam hal ini PT RHYS Auto Galery membantu dan menjembatani dalam proses penerbitan BPKB ke polda dengan menggunakan sistem. Seiring berjalannya waktu, karena PT RHYS Auto Galery sudah sering menyediakan jasa itu maka dia menangani untuk kendaraan lain dari dealer lain. Contoh Sepeda motor Honda.
4.	BPKB Online? Fungsi Aplikasi BPKB Online?	Sistem yang dikembangkan dalam perusahaan PT. RHYS Auto Galery Surabaya yang digunakan untuk menangani proses penerbitan BPKB. Untuk saat ini sistem untuk penerbitan BPKB yang ditangani oleh PT. RHYS Auto Gallery masih dalam lingkup Plat L. Namun sistem ini akan tetap dikembangkan untuk seluruh jawa timur namun untuk sementara untuk Polda Jawa Timur (Plat L).
5.	Siapa User yang berhak menggunakan aplikasi?	Admin Verifikasi, Administrator Sistem, Kasir, Admin Data
6.	Proses apa saja yang ditangani dalam aplikasi BPKB Online?	Verifikasi Faktur, Pembuatan Invoice, Pembayaran, Kirim POLDA
7.	Penjelasan prosedur dari tiap proses dalam penerbitan BPKB?	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Jadi proses dimulai dari konsumen kendaraan bermotor (baik mobil atau motor) yang membeli kendaraan di dealer, dimana ketika membeli kendaraan bermotor konsumen memberikan data berupa fotocopy KTP dan KK. ➢ Dari dealer memintakan faktur ke main dealer dengan mengirimkan softcopy data konsumen dan data unit contohnya nomer rangka dan nomer mesin melalui internal aplikasi mereka. Selain ke main dealer, data konsumen berupa KTP



dan KK hardcopy ini juga diberikan kepada Biro jasa yang beryugas mengantarkan hardcopy ini ke PT RHYS untuk diverifikasi nanti.

- Mean dealer bertugas untuk menerbitkan faktur fisik yang nanti faktur ini akan diambil oleh petugas RHYS lalu disimpan di arsip dan mengirim data unit dan data konsumen ke RHYS melalui web services atau email.
- Jadi start sistem BPKB Online PT. RHYS Auto Gallery dimulai disini setelah menerima faktur yang berisi data konsumen dan data unit.
- Data yang masuk ke sistem kemudian diverifikasi. Proses verifikasi data dilakukan ketika data dari biro jasa datang dengan cara mencocokkan data softcopy sistem dengan data faktur fisik dari arsip dan dengan data hardcopy dari biro jasa. Ketika data benar maka di validasi. Orang yang bertugas menverifikasi disebut Admin verifikasi.
- Selanjutnya Cetak Barcode, Cetak formulir BPKB dan Cetak Formulir Gesekan dilakukan oleh Administrator Sistem, jadi nanti ada 5 berkas diantaranya hardcopy dari biro jasa, faktur fisik, barcode, formulir BPKB dan formulir Gesekan yang kemudian dimasukkan ke map lalu diberikan ke kasir.
- Kasir tinggal scan Barcode maka akan muncul data faktur yang telah terverifikasi. Atau inputkan no mesin untuk membuat invoice. Lalu buat invoice dengan memasukkan kode Biro Jasa. Create maka invoice berhasil dibuat.

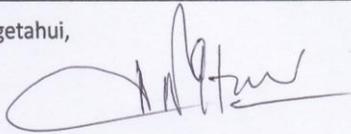
		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Setelah invoice selesai maka dilakukan proses pembayaran sehingga status nya akan paid. ➤ Barulah invoice bisa dicetak untuk dikirim ke polda. Dikirim melalui sistem dan fisik. Yang bertugas mengirim ke polda lewat sistem adalah Admin Data sedangkan untuk fisik dikirim melalui kurir. Ketika invoice telah dikirim maka faktur akan berstatus sent. ➤ Polda akan memproses dan BPKB jadi. ➤ Kurir akan mengambil lagi BPKB yang telah jadi ke polda. Setelah itu diberikan ke pihak RYHS lalu proses penerimaan BPKB. Discan lalu dilakukan pengecekan kecocokan antara BPKB dengan data yang ada di sistem BPKB Online. Maka proses selesai BPKB diterima.
8.	Kendala dalam pengerjaan proyek BPKB Online?	<p>Masalah yang seringkali timbul adalah sulitnya mengukur dan mengambil keputusan yang optimal dalam mengalokasikan sumber daya manusia pada suatu proyek sistem informasi untuk dapat memenuhi permintaan sesuai target yang diberikan oleh perusahaan selaku konsumen yaitu sesuai dengan anggaran dan sesuai dengan waktu yang ditentukan.</p>
<p>Mengetahui,</p>  <p>Widhy Hayuhardhika Nugraha Putra, S.Kom</p>		



LAMPIRAN B

**Guesstimate BPKB Online PT RHYS Auto Galery Surabaya
Outline Wawancara 2**

Outline Wawancara 2 tentang Guesstimate BPKB Online PT RHYS Auto Galery Surabaya	
Narasumber :	Interviewer:
Bapak Widhy Hayuhardhika Nugraha Putra, S.Kom	Sikyu Suhesti
Lokasi :	Waktu appointment
Ruang Dosen C1.3	Tanggal Wawancara : 06 Desember 2016
	Jam Mulai : 17.00
	Jam Selesai : 17.45
Tujuan Wawancara :	
Untuk mengetahui <i>Guesstimate</i> BPKB Online pada PT RHYS Auto Galery Surabaya	
Latar belakang :	
Untuk kebutuhan penyusunan proposal dan pengerjaan Skripsi.	
Pertanyaan	Jawaban
1. Bagaimana metode perhitungan biaya proyek BPKB Online pada PT RHYS Auto Galery Surabaya atau yang selama ini dilakukan pada PT. PATT ENGINEERING?	Pada perhitungan biaya proyek yang selama ini dilakukan, vendor perusahaan developer BPKB Online yaitu PT. PATT ENGINEERING menggunakan metode <i>Guesstimate</i>
2. Durasi pengerjaan BPKB Online pada PT RHYS Auto Galery Surabaya?	3 Bulan
3. Jumlah alokasi sumber daya manusia untuk mengerjakan proyek BPKB Online pada PT RHYS Auto Galery Surabaya?	3 orang
4. Biaya sumber daya manusia yang dikeluarkan per bulannya dalam pengerjaan proyek BPKB Online pada	Rp 55.000.000,00 Juta

	PT RHYS Auto Galery Surabaya?		
5.	Mengapa hanya ada programmer dan analyst sistem yang dialokasikan dalam biaya personil, lalu bagaimana dengan project manager?	Dalam proyek ini, project manager merangkap kerja menjadi seorang system analyst.	
6.	Detail Perkiraan estimasi biaya, sumber daya manusia, waktu?		
Nilai kontrak			55.000.000
PPN			5.000.000
			50.000.000
PPH			1.000.000
			49.000.000
Biaya personil	Jumlah	Durasi/bulan	Biaya/bulan
programmer	2	3	3.500.000
system analyst	1	3	4.000.000
			33.000.000
Biaya non personil			
listrik	1	3	150.000
internet	1	3	233.000
biaya perjalanan dinas	10	1	200.000
konsumsi rapat	20	1	100.000
			5.149.000
Total			38.149.000
Keuntungan			10.851.000
			20%
Mengetahui,			
			
Widhy Hayuhardhika Nugraha Putra, S.Kom			

LAMPIRAN C

Kuesioner Penilaian Scale Factor dan Effort Multiplier

Proyek Sistem Informasi BPKB Online

PT RHYS Auto Galery Surabaya

**KUESIONER PENILAIAN
SCALE FACTOR DAN
EFFORT MULTIPLIERS
PROYEK SISTEM
INFORMASI BPKB ONLINE
PT RHYS AUTO GALERY
SURABAYA**

Kuesioner

Digunakan untuk mendapatkan beberapa faktor yang digunakan dalam perhitungan Estimasi Sumber daya manusia, biaya dan waktu pengerjaan dalam Manajemen Proyek Sistem Informasi BPKB ONLINE PT RHYS AUTO GALERY SURABAYA

KUESIONER PENILAIAN
SCALE FACTOR DAN EFFORT MULTIPLIERS
SISTEM INFORMASI BPKB ONLINE PT RHYS AUTO GALERY
SURABAYA

1. Nama : WIDHY HAYUHARDHIKA

2. Jabatan dalam Proyek : Manajer Proyek

3. Alamat Rumah : Perum Pondok Wisata AB.12 Asrikaton Pakis

4. No.Telp : 082244482170

5. Pendidikan Terakhir : S2

6. Alamat email : nugrahaputra@gmail.com

7. Jenis Kelamin : Laki-Laki
 Perempuan

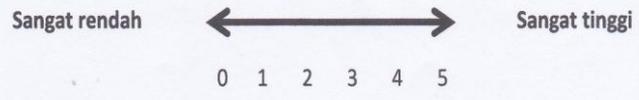
8. Pengalaman Proyek IT : 1 Kali
 >1 Kali

9. Tanggal Pengisian Kuesioner : 02 - 11 - 2016

Survei ini adalah salah satu alat yang digunakan oleh peneliti untuk mendapatkan beberapa faktor yang digunakan dalam perhitungan Estimasi Sumber daya manusia, biaya dan waktu pengerjaan dalam Manajemen Proyek Sistem Informasi BPKB ONLINE PT RHYS AUTO GALERY SURABAYA. Data hasil Kuesioner ini akan digunakan penulis sebagai bahan pengerjaan tugas akhir. Kami mengharapkan kerjasama Bapak/Ibu/Saudara untuk mengisi Kuesioner ini dengan jujur.

Petunjuk Pengisian :

1. Silahkan memberikan penilaian pada setiap poin dari setiap faktor eksponen dan faktor penyesuaian usaha.
2. Dalam mengisi Kuesioner, diharapkan anda mengisi sesuai dengan pengetahuan dan pengalaman anda dalam pengerjaan proyek BPKB ONLINE PT RHYS AUTO GALERY SURABAYA.
3. Nilai yang diberikan hanya satu saja dan berada pada range 0-5 (centang pada kolom yang sudah disediakan), dimana tinggi rendahnya range akan dijelaskan pada kolom deskripsi masing-masing tabel. Nilai 0 menandakan nilai paling minimum, sedangkan nilai 5 menandakan nilai paling maksimal.



Faktor Skala	Deskripsi	Penilaian					
		0	1	2	3	4	5
Precedentedness	Faktor skala ini merupakan faktor skala yang menggambarkan pengalaman masa lalu organisasi dengan proyek-proyek sejenis. Nilai berkisar dari 0-5, nilai (0) menunjukkan bahwa organisasi tidak memiliki pengalaman dalam proyek sejenis ini sebelumnya, (1) sebagian besar belum pernah terjadi sebelumnya, (2) pernah terjadi sebelumnya, (3) umumnya familiar, (4) sebagian besar familiar, nilai (5) menunjukkan bahwa organisasi memiliki pengalaman yang mendalam	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Development Fleksibility	Faktor skala ini merupakan faktor skala yang menggambarkan kemampuan klien dalam menentukan dan mengkomunikasikan kebutuhan perangkat lunak kepada tim pengembang. Nilai (0) menunjukkan bahwa proses pengembangan sistem sangat dikendalikan oleh klien, (1) menunjukkan bahwa fungsi dikendalikan oleh klien, (2) menunjukkan bahwa beberapa fungsi dikendalikan oleh klien, (3) hanya sedikit yang dikendalikan oleh klien, (4) hampir tidak ada yang dikendalikan, nilai (5) menunjukkan sama sekali tidak ada intervensi dari klien dalam pengembangan aplikasi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Risk Resolution	Faktor skala ini merupakan faktor skala yang menggambarkan proses identifikasi risiko yang terkait dengan proyek, untuk menghasilkan pengukuran jumlah risiko yang terkait dengan proyek. Bila tidak ada temuan dari seluruh daftar pertanyaan maka nilai (0) digunakan, sedangkan apabila keseluruhan pertanyaan dapat dijawab maka nilai (5) digunakan. Berikut merupakan daftar pertanyaan yang digunakan untuk menentukan nilai risk solution: 1. Apakah identifikasi risiko dan analisis telah dilakukan? 2. Apakah milestone telah ditetapkan untuk menyelesaikan resiko yang penting? 3. Apakah perencanaan untuk kejadian yang tak terduga telah dilakukan? 4. Apakah terdapat prosedur pemantauan risiko secara berkala? 5. Apakah ada alat / media untuk memantau risiko?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Team Cohesion	Faktor skala ini merupakan faktor skala yang						

<p>Team Cohesion</p>	<p>Faktor skala ini merupakan faktor skala yang menggambarkan seberapa baik tim pengembangan bekerja sama. Nilai (5) menunjukkan kerja sama tim sangat baik yaitu tidak ada penghalang interaksi, saling terkait antar satu dengan yang lain. Nilai (0) menunjukkan menunjukkan kerjasama sangat buruk, komunikasi sangat minimal dan sangat susahberinteraksi</p>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
<p>Process Maturity</p>	<p>Faktor skala ini merupakan faktor skala yang menggambarkan kematangan proses pengembangan perangkat lunak dalam organisasi. Hal ini didasarkan pada Model Kematangan Kemampuan Rekeyasa Perangkat Lunak Institute (CMM) yang didefinisikan berdasarkan lima tingkat kematangan untuk proses pengembangan perangkat lunak. Berikut adalah deskripsi dari tiap tingkatan kematangan kemampuan rekeyasa perangkat lunak :</p> <p>i. <i>Tingkat awal (Initial Level)</i> Pada tingkat ini, organisasi tidak memiliki prosedur manajemen yang efektif atau rencana proyek. Prosedur formal untuk pengendalian proyek ada dan tidak ada mekanisme organisasi untuk memastikan bahwa prosedur tersebut digunakan secara konsisten. Di level ini, organisasi berhasil mengembangkan perangkat lunak namun karakteristik perangkat lunak (kualitas dll) dan proses (anggaran, jadwal dll) akan tak terduga.</p> <p>ii. <i>Repeatable Level</i> Pada tingkat ini, proses-proses dasar manajemen proyek sudah dikembangkan untuk melacak biaya, jadwal, dan fungsionalitas perangkat lunak. Disebut tingkat berulang karena organisasi sudah mendokumentasikan proses-proses yang perlu agar dapat berhasil mengulangi proyek dari jenis yang sama.</p> <p>iii. <i>Defined Level</i> Pada tingkat ini, organisasi memiliki proses dan kegiatan rekeyasa perangkat lunak</p>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>				



	<p>(definisi kebutuhan, <i>development</i>, <i>maintenance</i>) sudah didokumentasikan dan diintegrasikan dalam proses pengembangan perangkat lunak yang standar untuk digunakan dalam organisasi. Keseluruhan proyek dikembangkan dan dipelihara menggunakan proses yang standar dan resmi diakui dalam organisasi.</p> <p><i>iv. Managed Level</i> Sebuah organisasi pada level 4 memiliki ukuran yang rinci tentang proses pengembangan perangkat lunak dan kualitas produk yang telah dikumpulkan dan didokumentasikan, baik proses/kualitas produk secara kuantitatif yang dapat dimengerti dan dikontrol. Proses dan pengukuran produk dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam aktivitas perbaikan proses.</p> <p><i>v. Optimising Level</i> Pada tingkat ini, sebuah organisasi berkomitmen untuk perbaikan proses yang berkesinambungan. Proses perbaikan yang dianggarkan dan direncanakan dan merupakan bagian integral dari proses organisasi</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--

Skala Faktor :

Keterangan

VL : Very Low L : Low N : Normal H : High VH: Very High

Nama	Deskripsi	Penilaian				
		VL	L	N	H	VH
RELY	<p>RELY (Kehandalan perangkat lunak yg disyaratkan) : Penilaian <i>cost driver</i> terkait sejauh mana perangkat lunak menjalankan aplikasi sesuai fungsinya selama periode waktu.</p> <p>Very Low : Jika keagalannya hanya berdampak pada ketidaknyamanan pengguna</p> <p>Low : Jika kegagalan yang terjadi pada pengguna mudah diperbaiki pada tingkat rendah</p> <p>Normal : Jika kegagalan yang terjadi pada pengguna mudah diperbaiki pada tingkat</p>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

	<p>yang lebih tinggi</p> <p>High : Jika kegagalannya merugikan dalam hal finansial yang tinggi</p> <p>Very High : Jika kegagalannya berisiko bagi kehidupan manusia</p>					
DATA	<p>DATA (Ukuran Database): Penilaian <i>cost driver</i> terkait ukuran database yang digunakan. Ukuran dapat diperoleh dengan menghitung D/P.</p> <p>Low : Jika DB bytes / pgm SLOC < 10</p> <p>Nominal : Jika 10 D/P < 100</p> <p>High : Jika 100 D/P < 1000</p> <p>Very High : Jika DB bytes / pgm SLOC > 1000</p>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CPLX	<p>CPLX (Kompleksitas Produk): Penilaian <i>cost driver</i> terkait perangkat lunak dan perangkat keras dalam melakukan tugasnya, seperti <i>platform</i> (arsitektur, sistem operasi, bahasa pemrograman dan antarmuka yang terkait), sistem manajemen <i>database</i>, <i>browser</i> yang sesuai digunakan dalam menjalankan aplikasi ini.</p> <p>Very Low : Perangkat lunak dan perangkat keras tidak berjalan dengan baik</p> <p>Low : Terdapat beberapa error saat menjalankan perangkat lunak</p> <p>Nominal : Perangkat lunak berjalan dengan sebagaimana mestinya</p> <p>High : Perangkat Lunak berjalan dengan sangat baik tidak ada error sama sekali</p> <p>Very High : Perangkat Lunak dijalankan dan saat pengujian tidak terdapat error</p>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
DOCU	<p>DOCU (Dokumentasi sesuai dengan kebutuhan siklus hidup perangkat lunak): Penilaian <i>cost driver</i> dalam hal kesesuaian dokumentasi proyek terhadap kebutuhan siklus hidup perangkat lunak.</p> <p>Very Low : Hanya beberapa kebutuhan siklus hidup yang didokumentasikan</p> <p>Low : Hanya sebagian kebutuhan siklus hidup yang didokumentasikan</p> <p>Nominal : dokumentasi sesuai dengan kebutuhan siklus hidup perangkat lunak</p> <p>High : Berlebihan dalam dokumentasi siklus hidup</p> <p>Very High : Sangat Berlebihan dalam dokumentasi siklus hidup</p>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



<p>ACAP</p>	<p>ACAP (Kemampuan Analis Sistem) : Penilaian <i>cost driver</i> terkait kemampuan personel dalam analisis dan desain, efisiensi dan ketelitian, serta kemampuan untuk berkomunikasi dan bekerja sama. Dalam hal ini, dapat dinilai dari sertifikasi yang sudah didapatkan personel atau pengalaman kerja tim dalam suatu proyek. Very Low : 10 proyek terakhir, analisis proyek ini pernah berpartisipasi setidaknya 2 kali Low : 10 proyek terakhir, analisis proyek ini pernah berpartisipasi setidaknya 4 kali Nominal : 10 proyek terakhir, analisis proyek ini pernah berpartisipasi setidaknya 6 kali High : 10 proyek terakhir, analisis proyek ini pernah berpartisipasi setidaknya 8 kali Very High : 10 proyek terakhir, analisis proyek ini pernah berpartisipasi setidaknya 9 kali</p>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<p>PCAP</p>	<p>PCAP (Kemampuan Programmer): Penilaian <i>cost driver</i> terkait kemampuan programmer dalam efisiensi penulisan kode program, ketelitian, dan kemampuan untuk berkomunikasi dan bekerja sama sebagai sebuah tim. Dengan kata lain sudah berapa banyak proyek di mana <i>programmer</i> tersebut ikut terlibat didalamnya. Very Low : dari 10 proyek terakhir, programmer proyek ini setidaknya pernah berpartisipasi setidaknya 2 kali Low : dari 10 proyek terakhir, programmer proyek ini setidaknya pernah berpartisipasi setidaknya 4 kali Nominal : dari 10 proyek terakhir, programmer proyek ini setidaknya pernah berpartisipasi setidaknya 6 kali High : dari 10 proyek terakhir, programmer proyek ini setidaknya pernah berpartisipasi setidaknya 8 kali Very High : dari 10 proyek terakhir, programmer proyek ini setidaknya pernah berpartisipasi setidaknya 9 kali</p>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<p>PCON</p>	<p>PCON (Kontinuitas Personil): Penilaian <i>cost driver</i> terkait tingkat pergantian personel tiap tahun pada proyek. Semakin sedikit</p>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



	<p>pergantian maka skala semakin tinggi. Very Low : 48% per tahun Low : 24% per tahun Nominal : 12% per tahun High : 6% per tahun Very High : 3% per tahun</p>					
RUSE	<p>RUSE (Pengembangan kode yang diarahkan untuk penggunaan kembali): Penilaian <i>cost driver</i> terkait tingkat upaya yang diperlukan untuk mengembangkan komponen yang dimaksudkan untuk digunakan kembali pada proyek-proyek yang sedang berjalan atau proyek di masa mendatang. Low : tidak akan digunakan di proyek, atau produk manapun Nominal : akan digunakan di proyek lain High : akan digunakan di program lain Very High : akan digunakan di lini produk lain</p>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
TIME	<p>TIME (Kendala waktu eksekusi): Penilaian <i>cost driver</i> terkait persentase kendala waktu eksekusi yang diharapkan dapat digunakan pada sistem perangkat lunak. Low : 50% dari waktu eksekusi yang tersedia Nominal : 70% dari waktu eksekusi yang tersedia High : 85% dari waktu eksekusi yang tersedia Very High : 95% dari waktu eksekusi yang tersedia</p>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
STOR	<p>STOR (Kendala Penyimpanan Utama): Penilaian <i>cost driver</i> terkait persentase tingkat kendala penyimpanan utama yang dikenakan pada sistem perangkat lunak. Low : 50% dari penyimpanan yang tersedia Nominal : 70% dari penyimpanan yang tersedia High : 85% dari penyimpanan yang tersedia Very High : 95% dari penyimpanan yang tersedia</p>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PVOL	<p>PVOL (Kompleksitas dari hardware dan software): Penilaian <i>cost driver</i> terkait perubahan yang terjadi pada <i>hardware</i> dan <i>software</i> (OS, DBMS) pada kurun waktu tertentu.</p>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



	<p>Low : jika terjadi perubahan mayor dalam 12 bulan, minor dalam 1 bulan</p> <p>Nominal : jika terjadi perubahan mayor dalam 6 bulan, minor dalam 2 minggu</p> <p>High : jika terjadi perubahan mayor dalam 2 bulan, minor dalam 1 minggu</p> <p>Very High : jika terjadi perubahan mayor dalam 2 minggu, minor dalam hari</p>					
AEXP	<p>AEXP (Pengalaman tim dalam mengembangkan aplikasi) : Penilaian <i>cost driver</i> terkait tingkat pengalaman kerja tim proyek pada suatu proyek pengembangan aplikasi sistem perangkat lunak atau sub sistem.</p> <p>Very Low : 2 bulan</p> <p>Low : 6 bulan</p> <p>Nominal : 1 tahun</p> <p>High : 3 tahun</p> <p>Very High : 6 tahun</p>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PEXP	<p>PEXP (Pengalaman tim dalam pengembangan terkait platform aplikasi): Penilaian <i>cost driver</i> terkait pemahaman tim dalam menggunakan <i>platform, interface, database, jaringan & middleware</i>.</p> <p>Very Low : 2 bulan</p> <p>Low : 6 bulan</p> <p>Nominal : 1 tahun</p> <p>High : 3 tahun</p> <p>Very High : 6 tahun</p>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
LTEX	<p>LTEX: Penilaian <i>cost driver</i> terkait pengalaman dalam pemrograman dengan bahasa tertentu dan pemanfaatan <i>CASEtools</i> dari tim proyek dalam mngembangkan perangkat lunak.</p> <p>Very Low : 2 bulan</p> <p>Low : 6 bulan</p> <p>Nominal : 1 tahun</p> <p>High : 3 tahun</p> <p>Very High : 6 tahun</p>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
TOOL	<p>TOOL (Penggunaan software bantuan): Penilaian <i>cost driver</i> terkait penggunaan <i>CASE tool</i> dalam pengembangan perangkat lunak pada proyek, seperti dari mengubah kode yang sederhana menjadi terintegrasi.</p> <p>Very Low : edit, kode, debug</p> <p>Low : sederhana, beckend case, integrasi dalam skala kecil</p> <p>Nominal : basic lifecycle tools, cukup</p>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	<p>terintegrasi High : kuat, mature lifecycle tools, cukup terintegrasi Very High : kuat, matang, proactive lifecycle tools, terintegrasi dengan baik, reuse</p>					
SITE	<p>SITE: Penilaian <i>cost driver</i> terkait cara distribusi yang digunakan dalam pengembangan perangkat lunak pada proyek, apakah masih via telepon, fax, email, video conference, atau bahkan sudah menggunakan interactive multimedia. Very Low : komunikasi melalui telepon, mail Low : komunikasi melalui telepon pribadi, FAX Nominal : komunikasi melalui email pribadi High : komunikasi melalui wide band electronic communication, seperti smartphone, bb dll Very High : komunikasi melalui wide band electronic communication, video conference Extra High : komunikasi melalui interactive multimedia, seperti presentasi yang interaktif, quiz interaktif, website, aplikasi game dll</p>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
SCED	<p>SCED: Penilaian <i>cost driver</i> terkait tingkat persentase dari percepatan atau kemunduran jadwal terhadap jadwal suatu proyek yang telah ditetapkan sebelumnya. Very Low : 75% dari waktu normal Low : 85% dari waktu normal Nominal : 100% High : 130% dari waktu normal Very High : 160% dari waktu normal</p>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>