

**ANALISIS BIAYA DAN MANFAAT PADA PERENCANAAN SISTEM  
KELUAR MASUK KENDARAAN DENGAN MENGGUNAKAN  
BARCODE DI UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**SKRIPSI**

**LABORATORIUM SISTEM INFORMASI**

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Gelar Sarjana Komputer



**Disusun Oleh :**

**LAILY NUR FUATI**

**0910960046**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA / ILMU KOMPUTER  
PROGRAM TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2014**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**ANALISIS BIAYA DAN MANFAAT PADA PERENCANAAN SISTEM  
KELUAR MASUK KENDARAAN DENGAN MENGGUNAKAN  
BARCODE DI UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**SKRIPSI**

**LABORATORIUM SISTEM INFORMASI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana Komputer



Disusun Oleh :

**LAILY NUR FUATI**

**0910960046**

Skripsi ini telah disetujui oleh dosen pembimbing  
pada tanggal 3 Januari 2014

**Dosen Pembimbing I,**

**Dosen Pembimbing II,**

**Ismiarta Aknuranda,ST.,M/Sc., Ph.D**

**NIK. 74071906110079**

**Aditya Rachmadi S.ST., M.Ti**

**NIK. 860421 16 1 1 0426**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISIS BIAYA DAN MANFAAT PADA PERENCANAAN SISTEM  
KELUAR MASUK KENDARAAN DENGAN MENGGUNAKAN  
BARCODE DI UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**SKRIPSI**

**LABORATORIUM SISTEM INFORMASI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

**Laily Nur Fuati**  
**NIM. 0910960046**

**Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji  
pada tanggal 17 Januari 2014  
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh  
gelar Sarjana dalam bidang Ilmu Komputer**

**Penguji I,**

**Penguji II,**

**Wijaya Kurniawan, ST., MT**  
**NIK. 82012516110418**

**Yusi Tyrone M., S.Kom., MS**  
**NIP. 198002282006041001**

**Penguji III,**

**Diah Priharsari, ST., MT.**

**Mengetahui,**  
**Ketua Program Studi Informatika / Ilmu Komputer**

**Drs. Marji, M.T.**  
**NIP. 196708011992031001**

## **LEMBAR PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Laily Nur Fuati  
NIM : 0910960046  
Program Studi : Informatika / Ilmu Komputer  
Jurusan : Ilmu Komputer  
Fakultas : Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer  
Penulis skripsi berjudul:ANALISIS BIAYA DAN MANFAAT PADA PERENCANAAN SISTEM KELUAR MASUK KENDARAAN DENGAN MENGGUNAKAN BARCODE DI UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Isi dari skripsi yang saya buat adalah benar-benar karya sendiri dan tidak menjiplak karya orang lain, selain nama-nama yang termaktub di isi dan tertulis di daftar pustaka dalam skripsi ini.
  2. Apabila di kemudian hari ternyata skripsi yang saya tulis terbukti hasil jiplakan,maka saya bersedia menanggung segala resiko yang akan saya terima.
- Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran dan penuh tanggung jawab dan digunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 3 Januari 2014

Yang menyatakan,

Laily Nur Fuati  
NIM.0910960046

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karuniaNya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Biaya dan Manfaat Pada Perencanaan Sistem Keluar Masuk dengan Menggunakan Barcode Di Universitas Brawijaya”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memenuhi persyaratan akademis untuk menyelesaikan studi di program Sarjana Ilmu Komputer Universitas Brawijaya. Selama melaksanakan skripsi ini, penulis mendapat bantuan dan dukungan dari banyak pihak. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ismiarta Aknuranda, ST., M/Sc., Ph.D selaku dosen pembimbing I dan Aditya Rachmadi S.ST., M.Ti selaku dosen pembimbing II yang telah bijaksana dan sabar dalam membimbing dan menyalurkan ilmu kepada penulis serta semua waktu dan nasehat yang telah diberikan dalam proses penyelesaian skripsi ini.
2. Djoko Pramono ST. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan nasehat, bimbingan, saran dan dukungan selama penulis menuntut ilmu.
3. Drs. Marji, M.T. selaku Ketua Program Studi Ilmu Komputer di Program Teknologi Informasi & Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
4. Diah Priharsari ST.,MT yang telah mengajarkan, memberikan ilmu serta nasehatnya.
5. Segenap bapak dan ibu dosen yang telah mendidik dan mengamalkan ilmunya kepada penulis dan staff karyawan Program Teknologi Informatika dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya yang telah membantu kelancaran pengerjaan skripsi.
6. Staff PPTI Universitas Brawijaya Farid Jauhari S.Kom , Alan Balantimuhe ST. yang telah membantu dan memberi nasihat beserta masukan penulis untuk dapat menyelesaikan penelitian ini.

7. Kepala bagian sarana prasarana, kepala bagian keuangan, petugas portir, petugas parkir beserta seluruh satpam Universitas Brawijaya yang telah membantu memberikan informasi dan membantu penelitian saat di lapangan.
8. Kedua Orangtua Drs. Imam Nurhadi Purwanto MT., Ida Nur Hidayati Amd. yang selalu memberikan doa, kasih sayang, semangat dan motivasi baik berupa moral ataupun materi sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan dengan baik.
9. Teman-teman penulis (Oktavika Dewi, Riska Yessi, Rosiana Kurniasari, Ratna Putri Prati Sasya, Latjuba Sofyana, Lolitya Desti, Lovina R, Queen Mustaqimah, , Farisa Adelia, Novita Risky, Karina Zain, Dian Novita, Deddy Bagus) yang selalu memberi dukungan dan semangat dalam penyelesaian skripsi.
10. Teman-teman seperjuangan ilmu komputer angkatan 2009 yang selalu bersama dalam perjalanan mencari ilmu.
11. Dan semua pihak lain yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.

Semoga segala pertolongan dan kebaikan semuanya mendapatkan berkah dan balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diperlukan untuk memperbaiki mutu penulisan selanjutnya dan juga kebaikan penulis secara pribadi. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, 3 Januari 2014

Penulis

# **ANALISIS BIAYA DAN MANFAAT PADA PERENCANAAN SISTEM KELUAR MASUK KENDARAAN DENGAN MENGGUNAKAN BARCODE DI UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

## **ABSTRAK**

Seiring dengan semakin banyaknya mahasiswa yang diterima di kampus Universitas Brawijaya, jumlah kendaraan yang masuk dan keluar kampus serta pergerakan kendaraan di dalam kampus juga semakin meningkat. Dalam kondisi seperti ini, muncul beberapa kendala antara lain: munculnya biaya pengadaan karcis masuk dan alat tulis manual, penggunaan karcis memerlukan proses perhitungan manual yang beresiko menimbulkan kesalahan perhitungan, banyak pengendara sepeda motor yang masuk melalui jalur mobil tanpa membayar, dan dapat meningkatkan prosentase kemungkinan pencurian kendaraan di wilayah parkir universitas. Diperlukan sebuah sistem yang meminimalisasi permasalahan-permasalahan tersebut dengan menyediakan sistem pengganti dan menganalisis kelayakan dari solusi sistem yang diajukan. Solusi sistem yang diusulkan merupakan sistem keluar-masuk kendaraan dengan menggunakan barcode. Penelitian ini dibagi menjadi 3 tahap, yaitu tahap perencanaan dengan menggunakan *Enterprise Architecture Planning* (EAP), perhitungan estimasi biaya menggunakan *Line Of Code* (LOC) dan *Constructive Cost Model* (COCOMO), serta perhitungan analisis biaya dan manfaat. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa solusi sistem keluar masuk kendaraan berteknologi barcode tidak layak di investasikan jika jumlah petugas parkir 111 orang, petugas portir 28 dan pengelola 14 orang, dengan kerugian mencapai Rp - 8,080,258,63 (dalam juta) akan tetapi sistem mungkin layak untuk investasikan jika pihak instansi dapat menekan jumlah pegawai menjadi 23 orang petugas parkir, 28 orang petugas porter dan 5 orang pengelola dengan keuntungan sebesar Rp 70.000,00 (dalam juta) ditahun pertama dan akan meningkat ditahun-tahun berikutnya. Namun dengan jumlah pegawai tersebut sistem harus tetap dapat dioperasikan dengan baik.

**Kata Kunci** : Analisis biaya dan manfaat, *cocomo*, *enterprise architecture planning*, *barcode*.

# ***COST AND BENEFIT ANALYSIS OF A VEHICLE PARKING ENTRANCE AND EXIT SYSTEM USING BARCODE IN UNIVERSITY OF BRAWIJAYA***

## ***ABSTRACT***

*The number of vehicles that enter and exit the campus as well as the stream of vehicles on campus mount up along with the increasing number of students accepted in University of Brawijaya. Under these conditions, several problems arise. Among them are the presence of the entrance fees and the cost of stationery, the usage of ticket that requires manual calculation which is likely to cause miscalculations, many motorcyclists coming through car lanes without paying, and the increase in likelihood percentage of vehicles theft in the parking area of the university. Therefore, a solution is required to help overcome a barcode equipped. These problems by providing an alternative system. One of the possible solution is vehicle parking entrance and exit system using barcode technology. This project aims to analyse the cost & benefit of such a system and conclude its feasibility. This project is divided into three stages: (1) the planning phase using Enterprise Architecture Planning (EAP), (2) the calculation of the estimated cost using Lines of Code (LOC) and Constructive Cost Model (COCOMO), and (3) the calculation of cost and benefit analysis. The result of this project indicates that the proposed system is not feasible to invest if there are 111 parking attendants, 28 porter officers, and 14 managers because it would cause Rp -8,080,258,63 (in millions) in loss. However, this system may be feasible to invest if the university would reduce the number of employees to 23 parking attendants, 28 porter officers, and 5 managers, with Rp 70.000 (in millions) in profit for the first year and more for the following years.*

***Keywords*** : *cost and benefit analysis, cocomo, enterprise architecture planning, barcode.*

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
ABSTRAK .....	iii
<i>ABSTRACT</i> .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1 Proses Bisnis .....	7
2.2 Enterprise Architecture .....	8
2.3 Analisis Biaya dan Manfaat (Cost and Benefit Analysis).....	9
2.4 Arsitektur Jaringan .....	12
2.4.1 Topologi Star .....	13
2.4.2 Topologi Ring.....	14
2.5 Barcode Batang dan Barcode Dua Dimensi.....	14
2.6 Sistem Perparkiran di Indonesia.....	16
2.6.1 Kewenangan Penyelenggaraan Parkir .....	16
2.6.2 Penetapan Lokasi Fasilitas Parkir .....	17
2.6.3 Penyelenggara Parkir .....	17
2.6.4 Pengendalian Harga/Tarif Parkir .....	18
2.6.5 Kebijakan Tarif Parkir .....	18
2.7 UML .....	19

2.7.1 Diagram Use Case .....	19
2.7.2 Diagram Activity .....	21
2.8 LOC dan Cocomo.....	22
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>27</b>
3.1 Metode Penelitian.....	28
3.1.1 Tinjauan Pustaka.....	28
3.1.2 Pengambilan Data.....	28
3.1.3 Perencanaan Dengan EAP.....	29
3.1.4 Perhitungan Dengan LOC dan COCOMO.....	32
3.1.5 Perhitungan Serta Analisis Biaya Dan Manfaat .....	33
<b>BAB IV PERENCANAAN DENGAN EAP .....</b>	<b>34</b>
4.1 Analisa dengan Menggunakan Pendekatan EAP.....	34
4.2 Perancangan Sistem.....	58
4.2.1 Use Case Diagram Usulan.....	58
4.2.2 Data Flow Diagram (DFD) .....	58
4.2.3 Activity Diagram .....	67
4.2.4 Rancangan Basis Data.....	74
4.2.5 Rancangan Antar Muka Pengguna (User Interface) .....	80
<b>BAB V PERHITUNGAN DENGAN LOC DAN COCOMO .....</b>	<b>98</b>
5.1 Analisis Perkiraan Waktu, Jumlah Pekerja dan Biaya.....	98
5.1.1 Mendapatkan nilai Unadjusted Function Point.....	98
5.1.2 Perhitungan Function Point .....	101
<b>BAB VI ANALISIS BIAYA DAN MANFAAT .....</b>	<b>108</b>
6.1 Biaya Pengadaan .....	109
6.2 Biaya Proyek .....	110
6.3 Biaya Operasi dan Biaya Perawatan Sistem .....	111
6.4 Biaya Manfaat .....	112
6.4.1Tangible (berwujud) .....	112
6.4.2 Intangible (tidak berwujud).....	114
6.4.3 Biaya Manfaat Gabungan.....	115

6.5 Hasil Perhitungan NPV, IRR, dan Analisisnya .....	117
<b>BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>119</b>
7.1 Kesimpulan .....	119
7.2 Saran.....	120
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>121</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Bisnis .....	7
Gambar 2.2 Komponen <i>Enterprise Architecture Planning</i> .....	9
Gambar 2.3 Topologi Star.....	13
Gambar 2.4 Contoh Barcode.....	15
Gambar 2.5 Contoh Diagram Use Case Studi Kasus ATM .....	20
Gambar 2.6 Contoh Diagram Activity Untuk Sistem ATM .....	21
Gambar 3.1 Metodologi Penelitian .....	28
Gambar 4.1 Activity Diagram Alur Masuk Dosen/Karyawan Saat Ini. ....	37
Gambar 4.2 Activity Diagram Alur Masuk Mahasiswa Dengan Stiker Saat Ini... 38	
Gambar 4.3 Activity Diagram Alur Masuk Warga Umum Saat Ini .....	39
Gambar 4.4 Activity Diagram Alur Keluar Dosen/Karyawan Saat Ini .....	40
Gambar 4.5 Activity Diagram Alur Keluar Mahasiswa Saat Ini.....	41
Gambar 4.6 Activity Diagram Alur Keluar Warga Umum Saat Ini. ....	42
Gambar 4.7 Activity Diagram Alur Proses Pencatatan Pemasukan. ....	43
Gambar 4.8 Activity Diagram Alur Proses Pencatatan Pengeluaran.....	44
Gambar 4.9 Activity Diagram Alur Proses Pembuatan Laporan .....	45
Gambar 4.10 Activity Diagram Alur Stiker Saat Ini .....	46
Gambar 4.11 E-R Diagram Keluar Masuk Wilayah Universitas Brawijaya.....	54
Gambar 4.12 Use Case Usulan Sistem Keluar Masuk.....	58
Gambar 4.13 Diagram Konteks Sistem Keluar Masuk Universitas Brawijaya ....	59
Gambar 4.14 DFD level 1 Sistem.Keluar Masuk Universitas Brawijaya.....	61
Gambar 4.15 DFD level 2 Proses Login. ....	62
Gambar 4.16 DFD level 2 Pengolahan Master Data .....	63
Gambar 4.17 DFD level 2 Proses Pendaftaran.....	64
Gambar 4.18 DFD level 2 Proses Transaksi .....	64
Gambar 4.19 DFD level 2 Proses Pencatatan Keluar Masuk.....	65
Gambar 4.20 DFD level 2 Proses Pembuatan Laporan. ....	66

Gambar 4.21 Aktivitas Sistem Masuk Usulan. ....	67
Gambar 4.22 Aktivitas Registrasi. ....	68
Gambar 4.23 Aktivitas Check Saldo.....	69
Gambar 4.24 Aktivitas Tambah Saldo.....	70
Gambar 4.25 Aktivitas Sistem Keluar. ....	71
Gambar 4.26 Aktivitas Tambah User. ....	72
Gambar 4.27 Aktivitas Edit Data User. ....	73
Gambar 4.28 Rancangan Basis Data.....	74
Gambar 4.29 Rancangan Antarmuka Tampilan Awal.....	80
Gambar 4.30 Rancangan Antarmuka Halaman Utama.....	81
Gambar 4.31 Rancangan Antarmuka Master User.....	82
Gambar 4.32 Rancangan Antarmuka Tambah Data Master User.....	82
Gambar 4.33 Rancangan Antarmuka Edit Data Master User.....	83
Gambar 4.34 Rancangan Antarmuka Master Admin.....	83
Gambar 4.35 Rancangan Antarmuka Tambah Data Master Admin.....	84
Gambar 4.36 Rancangan Antarmuka Edit Data Master Admin.....	84
Gambar 4.37 Rancangan Antarmuka Master Kendaraan.....	85
Gambar 4.38 Rancangan Antarmuka Tambah Data Master Kendaraan.....	86
Gambar 4.39 Rancangan Antarmuka Edit Data Master Kendaraan.....	86
Gambar 4.40 Rancangan Antarmuka Master Jenis Kendaraan.....	87
Gambar 4.41 Rancangan Antarmuka Tambah Data Master Jenis Kendaraan.....	87
Gambar 4.42 Rancangan Antarmuka Edit Data Master Jenis Kendaraan.....	88
Gambar 4.43 Rancangan Antarmuka Master Jenis Admin.....	88
Gambar 4.44 Rancangan Antarmuka Tambah Data Master Jenis Admin.....	89
Gambar 4.45 Rancangan Antarmuka Edit Data Master Jenis Admin.....	89
Gambar 4.46 Rancangan Antarmuka Master Portal.....	90
Gambar 4.47 Rancangan Antarmuka Tambah Data Master Portal.....	90
Gambar 4.48 Rancangan Antarmuka Edit Data Master Portal.....	91
Gambar 4.49 Rancangan Antarmuka Master Jadwal.....	91
Gambar 4.50 Rancangan Antarmuka Tambah Data Master Jadwal.....	92

Gambar 4.51 Rancangan Antarmuka Edit Data Master Jadwal. ....	92
Gambar 4.52 Rancangan Antarmuka Jadwal Jaga. ....	93
Gambar 4.53 Rancangan Antarmuka Tambah Data Jadwal Jaga. ....	94
Gambar 4.54 Rancangan Antarmuka Edit Data Jadwal Jaga. ....	94
Gambar 4.55 Rancangan Antarmuka Transaksi In Out. ....	95
Gambar 4.56 Rancangan Antarmuka Tambah Data Transaksi In Out. ....	95
Gambar 4.57 Rancangan Antarmuka Edit Data Transaksi In Out. ....	96
Gambar 4.58 Rancangan Antarmuka Transaksi Saldo. ....	96
Gambar 4.59 Rancangan Antarmuka Tambah Data Transaksi Saldo. ....	97
Gambar 4.60 Rancangan Antarmuka Edit Data Transaksi Saldo. ....	97

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Konstanta Riset Boehm .....	24
Tabel 4.1 Pihak-pihak Terkait .....	36
Tabel 4.2 Fungsi Bisnis .....	47
Tabel 4.3 Platform Teknologi.....	49
Tabel 4.4 Kandidat Entitas .....	53
Tabel 4.5 Kandidat Aplikasi.....	55
Tabel 4.6 Arsitektur Teknologi .....	56
Tabel 4.7 Matriks Aplikasi ke Entitas data Utama .....	57
Tabel 4.8 Detai dari Tabel Admin .....	75
Tabel 4.9 Detai dari Tabel Jadwal Jaga .....	75
Tabel 4.10 Detai dari Tabel Kendaraan .....	76
Tabel 4.11 Detai dari Tabel m Jadwal .....	76
Tabel 4.12 Detai dari Tabel m Jenis Admin.....	77
Tabel 4.13 Detai dari Tabel m Jenis Kendaraan.....	77
Tabel 4.14 Detai dari Tabel m Portal.....	78
Tabel 4.15 Detai dari Tabel Trans InOut .....	78
Tabel 4.16 Detai dari Tabel Trans Saldo .....	79
Tabel 4.17 Detai dari Tabel User.....	79
Tabel 5.1 Tipe Fungsi Pengguna .....	98
Tabel 5.2 Bobot Kompleksitas Function Point.....	99
Tabel 5.3 Bobot Kompleksitas Setiap Tiper Fungsi .....	100
Tabel 5.4 Konversi UFP menjadi SLOC .....	101
Tabel 5.5 Perhitungan DET, FTR, dan RET .....	103
Tabel 5.6 Rangkuman Perhitungan DET, FTR, dan RET.....	105
Tabel 5.7 Gantt Chart.....	108
Tabel 6.1 Tabel Biaya Pengadaan .....	109
Tabel 6.2 Tabel Biaya Proyek .....	110
Tabel 6.3 Tabel Biaya Operasi dan Perawatan Sistem .....	111

Tabel 6.4 Tabel Gabungan Biaya Pengadaan, Proyek dan Operasional.....	112
Tabel 6.5 Tabel Biaya Manfaat Tangible.....	112
Tabel 6.6 Tabel Biaya Manfaat Intangible.....	115
Tabel 6.7 Tabel Gabungan Biaya Manfaat.....	116
Tabel 6.8 Tabel Biaya Manfaat Setelah Peningkatan .....	116
Tabel 6.9 Tabel Biaya Manfaat Setelah dikurangi Biaya Operasional .....	116
Tabel 6.10 Perhitungan Analisis Biaya dan Manfaat .....	118

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar pertanyaan untuk memperoleh data.....	123
Lampiran 2 Jawaban dari pertanyaan memperoleh data.....	124
Lampiran 3 Rekap Penerimaan Dana Parkir Periode Januari 2011.....	126
Lampiran 4 Rekap Penerimaan Dana Parkir Periode Januari 2012.....	127
Lampiran 5 Rekap Penerimaan Dana Parkir Gerbang Sasana Krida .....	128
Lampiran 6 Perhitungan Biaya Motor Menyerobot.....	129

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Universitas Brawijaya (UB) adalah sebuah universitas yang memiliki dinamika aktivitas tinggi di dalam kampusnya. Seiring dengan semakin banyaknya mahasiswa yang diterima, jumlah kendaraan yang masuk dan keluar kampus serta pergerakan kendaraan di dalam kampus juga semakin meningkat. Dalam kondisi seperti ini, terdapat beberapa fenomena yang dapat membebani universitas, antara lain:

- Penggunaan karcis masuk untuk jumlah mahasiswa yang banyak dan dalam jangka waktu panjang akan menambah biaya pengadaan karcis dan alat tulis manual.
- Penggunaan karcis saja tanpa pencatatan yang akurat dan otomatis ke dalam sebuah sistem administrasi terpadu memerlukan proses perhitungan manual terhadap karcis yang telah terjual dan hal ini beresiko menimbulkan kesalahan perhitungan.
- Tidak sedikit pengendara sepeda motor yang menyerobot masuk melalui jalur pengendara mobil tanpa membayar. Hal ini disebabkan diantaranya karena perhatian petugas pengecek karcis tersita oleh penyiapan karcis untuk antrian panjang pengendara. Dalam jangka panjang hal ini akan mengurangi pendapatan UB dari sektor parkir.
- Terdapat pencurian kendaraan di beberapa wilayah parkir universitas. Diperlukan sebuah sistem yang dapat meminimalisasi terjadinya hal seperti ini.

Dari sudut pandang disiplin sistem informasi, masalah yang muncul dari fenomena di atas dapat diselesaikan dengan mengadakan sebuah sistem informasi terintegrasi yang menghubungkan berbagai peran dalam sistem keluar masuk kendaraan di UB dan menghubungkan data-data yang relevan. Tentunya, akan terdapat beberapa alternatif sistem dan teknologi yang mungkin digunakan. Salah satu alternatif sistem tersebut adalah sistem yang menggunakan teknologi barcode untuk mengenali pengendara yang masuk dan keluar UB. Sistem berteknologi barcode ini

berpotensi untuk diterapkan karena beberapa alasan. Mahasiswa sudah memiliki Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) yang ber-barcode, sehingga penggunaan sistem berteknologi barcode dapat mengurangi biaya pengadaan karcis untuk mahasiswa. Pencatatan dan pelaporan yang awalnya dilakukan secara manual menjadi lebih efisien dengan adanya sistem teknologi barcode karena pencatatan dilakukan secara otomatis. Sistem teknologi barcode ini membuat petugas portir tidak direpotkan dengan menulis nomor register kendaraan pada karcis. Petugas dimudahkan untuk memonitor kendaraan yang masuk dan dengan begitu dapat menjaga agar tidak terjadi penyerobotan saat memasuki wilayah UB. Pencatatan keluar masuk kendaraan yang terintegrasi dengan basis data membuat sistem berteknologi barcode ini lebih aman jika dibandingkan dengan penggunaan karcis saja.

Untuk mengetahui apakah sistem berteknologi barcode termasuk sistem yang layak untuk diinvestasikan di UB, penulis memutuskan untuk melakukan penelitian tentang **Analisis Biaya dan Manfaat Pada Perencanaan Sistem Keluar Masuk Kendaraan dengan Menggunakan Barcode Di Universitas Brawijaya**. Untuk melakukan analisis ini, penulis akan melakukan perencanaan dengan *Enterprise Architecture Planning* (EAP), menghitung estimasi biaya perencanaan pembuatan aplikasi dengan menggunakan *Line Of Code* (LOC) dan *Constructive Cost Model* (COCOMO), kemudian dilanjutkan dengan menghitung analisis biaya dan manfaat. Tujuan penulis menggunakan *Enterprise Architecture Planning* pada penelitian ini adalah untuk menggambarkan sistem secara umum dan hasil dari perencanaan EAP dijadikan sebagai bahan perhitungan pada tahap selanjutnya. Kemudian selain menggunakan metode EAP penulis juga menggunakan metode perhitungan berupa LOC dan COCOMO. Alasan penulis menggunakan metode ini yaitu selain metode ini cukup mudah untuk dilakukan, metode ini merupakan metode terbuka dimana terdapat persamaan perkiraan biaya, setiap asumsi dibuat dalam model, serta hasil dari perhitungan ini menjawab kebutuhan perhitungan untuk dapat menganalisis kelayakan sistem berteknologi barcode yang diusulkan. Terakhir penulis akan

menyimpulkan apakah sistem ini layak untuk dapat diterapkan di UB berdasarkan metode-metode tersebut dan asumsi yang dibuat.

Penelitian yang telah ada yaitu *The Development of Parking System Using Data Encryption and Barcode Technology* memiliki kekurangan yang terletak di penggunaan barcode pada struk karcis parkir [MAR-11]. Pada penelitian ini penerapan sistem parkir harus melakukan pencetakan karcis barcode secara berulang-ulang. Melihat masalah tersebut penulis menilai solusi pada penelitian di atas kurang efisien. Cara yang seperti ini tidak akan digunakan untuk solusi alternatif yang penulis usulkan dalam sistem berteknologi barcode. Secara keseluruhan deskripsi sistem alternatif yang diusulkan akan dibahas dalam perencanaan sistem menggunakan EAP.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Ada pun beberapa rumusan masalah pada penelitian berikut yaitu :

1. Bagaimana mengetahui sistem keluar masuk kendaraan dengan menggunakan barcode layak untuk diinvestasikan di Universitas Brawijaya?
2. Apakah usulan solusi berupa sistem keluar masuk kendaraan menggunakan barcode layak untuk diinvestasikan di Universitas Brawijaya?

## **1.3 Batasan Masalah**

1. Penelitian dilakukan sebelum berlaku jalur satu arah yang sekarang disebut dengan jalur lingkar UB.
2. Penulis tidak tahu secara jelas arah kebijakan Universitas Brawijaya di masa yang akan datang terhadap sistem keluar masuk kendaraan.
3. Banyaknya mahasiswa yang berubah-ubah setiap tahunnya tidak mempengaruhi perhitungan.
4. Beberapa data dalam perhitungan yang tidak diperoleh dari instansi diasumsikan berdasarkan informasi yang diambil dari sumber-sumber terpercaya berasal dari Internet, misalnya data gaji pegawai, nilai suku bunga, harga hardware dan lain-lain.

## 1.4 Tujuan

Tujuan umum dari penelitian ini adalah:

Mengetahui layak tidaknya investasi untuk sistem keluar-masuk kendaraan dengan menggunakan barcode diterapkan di Universitas Brawijaya

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah:

1. Menerapkan konsep *Enterprise Architecture Planning* untuk membangun perencanaan sistem.
2. Menghitung estimasi biaya perencanaan pembuatan aplikasi dengan menggunakan *Line Of Code* dan *Constructive Cost Model*.
3. Menghitung analisis biaya dan manfaat untuk mengetahui kelayakan dari sistem keluar-masuk kendaraan dengan menggunakan barcode

## 1.5 Manfaat

Bagi peneliti:

Dapat mengambil manfaat dari penelitian ini sebagai bahan masukan dan tambahan pengetahuan tentang pemodelan bisnis, perancangan sistem dan analisis biaya dan manfaat pada sistem keluar-masuk kendaraan dengan menggunakan barcode.

Bagi instansi:

1. Informasi pengguna sistem keluar-masuk kendaraan dengan barcode tercatat di dalam database sehingga dapat diketahui siapa saja pengguna jalan tersebut.
2. Dengan adanya perhitungan analisis biaya dan manfaat pihak instansi dapat mengetahui besarnya keuntungan ditahun-tahun berikutnya jika menggunakan sistem keluar-masuk kendaraan dengan menggunakan barcode.
3. Sebagai bahan evaluasi terhadap kualitas layanan yang telah diberikan Universitas Brawijaya.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini dengan susunan sebagai berikut:

### 1. BAB I PENDAHULUAN

Bab I berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, serta sistematika penulisan.

### 2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini akan dibahas tentang teori, temuan, dan/atau bahan penelitian sebelumnya yang diperoleh dari berbagai sumber dijadikan dasar melakukan penelitian. Hal yang berkaitan dengan topik saja yang akan dibahas. Tinjauan Pustaka merupakan rangkuman singkat tentang semua materi terkait terdapat di dalam sumber.

### 3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi metode-metode atau langkah-langkah yang akan digunakan dalam penelitian skripsi.

### 4. BAB IV PERENCANAAN DENGAN EAP

Bab ini akan membahas analisis sistem yang sedang berjalan saat ini dan membangun perencanaan untuk sistem yang diusulkan dengan menggunakan pendekatan *Enterprise Architecture Planning*.

### 5. BAB V PERHITUNGAN DENGAN LOC DAN COCOMO

Pada bab ini berisi perhitungan estimasi biaya aplikasi menggunakan *Line Of Code* dan *Constructive Cost Model* yang kemudian akan digunakan untuk perhitungan pada bab selanjutnya.

### 6. BAB VI ANALISIS BIAYA DAN MANFAAT

Bab ini berisi analisis biaya dan manfaat beserta hasil dari analisis yang akan menjawab kelayakan sistem keluar masuk kendaraan dengan menggunakan barcode untuk dapat diterapkan di Universitas Brawijaya.

## **7. KESIMPULAN DAN SARAN**

Bagian ini berisi kesimpulan dan saran. Kesimpulan didasarkan atas perhitungan dan analisis yang dilakukan dalam proses penelitian. Kesimpulan harus mempunyai korelasi dengan rumusan masalah.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

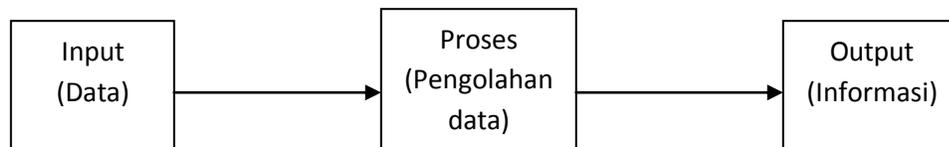
Pada bab ini berisi beberapa dasar teori yang terkait dengan penelitian mengenai sistem informasi keluar masuk kendaraan dengan menggunakan *barcode* di Universitas Brawaijaya

#### 2.1 Proses Bisnis

Proses adalah segala kegiatan yang terjadi di antara setiap input dan setiap output. Proses bisnis merupakan sejumlah aktivitas yang mengubah sejumlah inputs menjadi sejumlah outputs (barang dan jasa) untuk orang-orang lain atau proses yang menggunakan orang dan alat.

Proses bisnis memiliki tiga komponen utama (Gambar 2.1), yaitu [PRE-08]:

- Input, merupakan material atau *user requirements*
- Proses, merupakan sejumlah aktivitas atau pekerjaan untuk melakukan transformasi input, dapat berupa serangkaian proses atau tahapan tertentu
- Output, merupakan hasil akhir yang diinginkan



Gambar 2.1 Proses Bisnis

## 2.2 Enterprise Architecture

*Enterprise Architecture Planning* (EAP) merupakan suatu metode yang digunakan untuk membangun sebuah arsitektur informasi. Secara literal EAP adalah suatu metode pendekatan perencanaan kualitas data yang beorientasi pada kebutuhan bisnis serta bagaimana cara implementasi dari arsitektur tersebut dilakukan sedemikian rupa dalam usaha untuk mendukung perputaran roda bisnis dan pencapaian misi sistem informasi dan organisasi. [SUR – 12].

Metodologi EAP seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.2 terdiri dari tahapan-tahapan:

### 1. Inisiasi Perencanaan

Tahap ini bertujuan untuk membuat suatu kerangka pengerjaan EAP yang mencakup waktu dan sumber daya yang efisien dan efektif sehingga proyek dapat dimulai secepatnya dalam arah yang tepat, diselesaikan tepat waktu, dan memiliki anggota tim yang berkualitas.

### 2. Pemodelan Bisnis

Pemodelan bisnis merupakan proses untuk mendefinisikan bisnis. Kegunaan model bisnis adalah menyediakan pengetahuan mengenai bisnis enterprise secara konsisten, komprehensif, dan lengkap sehingga dapat digunakan untuk mendefinisikan arsitektur-arsitektur dan rencana implementasi.

### 3. Sistem dan Teknologi Saat Ini

Sistem dan teknologi saat ini mendefinisikan sistem aplikasi dan platform teknologi yang ada untuk mendukung bisnis saat ini.

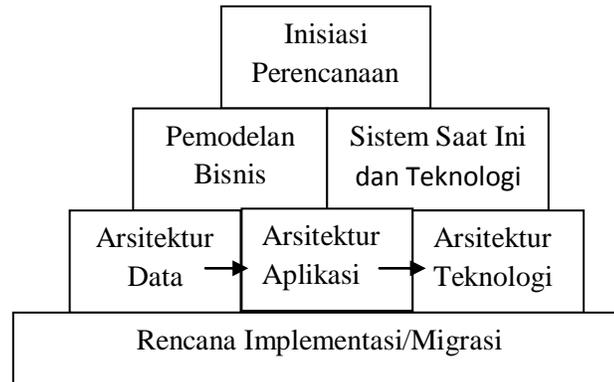
### 4. Arsitektur Data, Arsitektur Aplikasi, dan Arsitektur Teknologi.

- Arsitektur Data: mendefinisikan jenis-jenis data utama yang diperlukan untuk mendukung kelangsungan bisnis.
- Arsitektur Aplikasi: mendefinisikan jenis-jenis aplikasi yang dibutuhkan untuk mengelola data dan mendukung fungsi bisnis.
- Arsitektur Teknologi: mendefinisikan platform teknologi yang dibutuhkan untuk menghasilkan suatu lingkungan agar aplikasi pengelola data dan pendukung fungsi bisnis dapat berjalan.

## 5. Rencana Implementasi/Migrasi.

Tahapan ini mendefinisikan urutan untuk implementasi aplikasi, jadwal untuk implementasi, analisis biaya/manfaat, dan mengusulkan jalur untuk migrasi dari kondisi saat ini ke kondisi yang diinginkan [MAG-09].

Pada dasarnya EAP bukan merancang bisnis dan arsitekturnya, tetapi mendefinisikan kebutuhan bisnis dan arsitekturnya. Dalam EAP, arsitektur menjelaskan mengenai data, aplikasi dan teknologi yang dibutuhkan untuk mendukung bisnis organisasi. Untuk hal tersebut tadi bahwa pemakaian istilah arsitektur terdiri dari arsitektur data, arsitektur aplikasi, dan arsitektur teknologi.



Gambar 2.2 Komponen *Enterprise Architecture Planning* [SUK – 09]

Berdasarkan ilustrasi gambar mengenai komponen EAP tersebut diatas, bahwa ketika ingin membuat serta mendefinisikan arsitektur perusahaan, maka selalu harus dimulai dengan berlandaskan pada dasar gambar tersebut diatas, dan dimulai dengan layer pertama sampai dengan layer keempat sebagai layer terakhir [SUR – 12].

### 2.3 Analisis Biaya dan Manfaat (Cost and Benefit Analysis)

Salah satu tantangan terbesar dalam menilai kelayakan sebuah investasi pembangunan teknologi informasi adalah menilai atau memperkirakan manfaat apa yang akan diperoleh oleh perusahaan nantinya. Dikatakan sebagai tantangan karena kebanyakan manfaat yang diberikan oleh teknologi informasi bersifat

intangible atau sulit dikuantifikasikan ke dalam satuan angka finansial dan tidak secara langsung berpengaruh terhadap profitabilitas perusahaan. Studi kelayakan bisnis akan menyangkut tiga aspek yaitu, aspek manfaat ekonomis bagi usaha itu sendiri, aspek manfaat ekonomis usaha tersebut bagi Negara tempat usaha tersebut dilaksanakan, dan aspek manfaat social usaha tersebut.

Analisis *cost and benefit* sering digunakan untuk memutuskan apakah suatu proyek atau kebijakan mampu memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Analisis *cost and benefit* ini dijadikan suatu alat dalam proses pengambilan keputusan guna mengevaluasi kelayakan suatu proyek atau kebijakan yang akan dilaksanakan dalam suatu negara, sehingga apabila memberikan kontribusi negatif lebih besar dari pada kontribusi positif terhadap kesejahteraan masyarakat, maka hendaknya kelanjutan proyek atau kebijakan tersebut dapat dipertimbangkan kembali untuk dicarikan alternatif lain atau bahkan dihapus atau ditolak [PFC-94].

Alat analisis dalam menjalankan usaha pada umumnya menggunakan metode-metode penilaian investasi yang diantaranya adalah dengan menggunakan metode: [IRE-10]

1. Payback Period

Suatu bentuk pengukuran investasi dengan melihat jangka waktu pengembalian modal tanpa mempertimbangkan nilai uang pengembalian terhadap waktunya (*cost of capital*).

2. Net Present Value

Pengukuran investasi dengan melihat nilai uang/tingkat pengembalian modal pada masa yang akan datang dengan mempertimbangkan nilai uang terhadap waktu (*time of value*)

### 3. Internal Rate of Return

Besarnya suku bunga yang membuat *present value* (PV) dari hasil-hasil bersih yang diharapkan selama proyek berjalan menjadi 0 (nol). Nilai suku bunga yang membuat present value = 0 (nol) tersebut dinamakan internal rate of return (IRR)

### 4. Return on Investment

Kemampuan perusahaan untuk menghasilkan keuntungan yang akan digunakan untuk menutup investasi yang dikeluarkan.

Dalam penelitian ini selanjutnya hanya akan membahas nomor 2 dan 3 yaitu *Net Present Value* dan *Internal Rate of Return* yang akan dijelaskan pada bab 6 analisis biaya dan manfaat.

Metode analisis NPV dapat memberikan gambaran mengenai besarnya pengaruh beradaan suatu proyek terhadap kesejahteraan sosial masyarakat suatu negara dengan cara melakukan penilaian antara *cost* dan *benefit* yang dapat ditimbulkan sebagai akibat keberadaannya. Dalam penggunaan metode analisis NPV, terhadap keseluruhan data-data yang akan dianalisis terlebih dahulu dilakukan proses *discounting*. Maksud dari proses *discounting* adalah proses pendeflasian pendapatan masa yang akan datang sehingga nilai sama dengan nilai pendapatan saat ini. Hal ini dilakukan untuk memperoleh nilai pendapatan yang sebanding agar dapat dilakukan perhitungan dan perbandingan antara *cost* dan *benefit*. Faktor yang digunakan untuk *discounting* nilai *cost* dan *benefit* dari pendapatan yang akan datang disebut *discount rate* dan biasanya dinyatakan dalam prosentase.

Rumus NVP (*Net Present Value*) :

$$NVP = \sum_{n=0}^k \frac{B_n}{(1+r)^n} - \sum_{n=0}^k \frac{C_n}{(1+r)^n}$$

Keterangan :

B = *Benefit*

Cost = *Cost*

n = Periode waktu (tahun ke-n)

k = Jumlah Tahun

$r = \text{Discounted Rate}$

Untuk menentukan wajar-tidaknya suatu tingkat discount rate yang diterapkan dalam analisis NPV dari suatu perhitungan *cost-benefit* perlu diketahui *internal rate of return* (IRR). IRR merupakan nilai *discount rate*, dimana hasil akhir NPV dari suatu analisis *cost-benefit* adalah bernilai nol, atau dengan kata lain, IRR merupakan kondisi dimana *cost* dan *benefit* dari suatu proyek adalah bernilai sama. IRR adalah suatu hal yang penting untuk mengukur dan melakukan penilaian terhadap *discount rate* yang diterapkan dalam analisis *cost-benefit* suatu proyek, sehingga dapat diketahui apakah nilainya menjadi terlalu tinggi atau terlalu rendah.

Dalam analisis *cost-benefit* dengan menggunakan *net present value* (NPV), variabel yang paling berpengaruh adalah *discount rate*. Suatu tingkat *discount rate* dapat dirubah untuk melihat bagaimana nilai *cost* dan *benefit* mengalami perubahan pada tingkat *discount rate* yang lebih tinggi maupun pada tingkat *discount rate* yang lebih rendah [PFC-94]

## 2.4 Arsitektur Jaringan

Jaringan Komputer adalah sekelompok komputer yang dihubungkan satu sama lain dengan menggunakan protocol komunikasi melalui media transmisi atau media komunikasi sehingga dapat saling berbagi data-informasi, program-program, penggunaan bersama perangkat keras.

Prinsip dasar dalam sistem jaringan ini adalah proses pengiriman data atau informasi dari pengiriman ke penerima melalui suatu media komunikasi tertentu. Tujuan dibangunnya suatu jaringan komputer adalah untuk membawa data informasi dari sisi pengirim menuju penerima secara cepat dan tepat tanpa adanya kesalahan melalui media transmisi atau media komunikasi tertentu.

Topologi jaringan merupakan tampilan fisik jaringan yang menggambarkan penempatan komputer-komputer di dalam jaringan dan bagaimana kabel ditarik untuk menghubungkan komputer-komputer tersebut. Berikut macam topologi yang diperlukan dalam penelitian ini :

### 2.4.1 Topologi Star

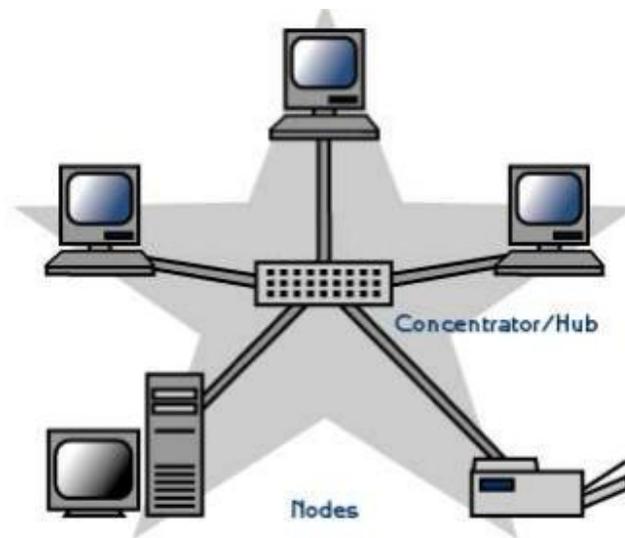
Dalam topologi Star, sebuah terminal terpusat bertindak sebagai pengatur dan pengendali semua komunikasi data yang terjadi. Terminal-terminal lain terhubung padanya dan pengiriman data dari satu terminal ke terminal lainnya melalui terminal pusat (gambar 2.3). Terminal pusat akan menyediakan jalur komunikasi khusus untuk dua terminal yang akan berkomunikasi.

Keuntungan dari topologi ini adalah [YSP-07]:

- Mudah instalasinya
- Tidak akan mempengaruhi jaringan, jika ada computer atau peripheral yang mati atau tidak digunakan
- Mudah untuk mendiagnosa permasalahan jaringan

Kelemahan dari topologi ini adalah:

- Membutuhkan lebih banyak kabel daripada linier bus
- Jika hub/switch rusak, maka jaringan akan terputus
- Lebih mahal daripada linier bus, karena membutuhkan peralatan tambahan yaitu hub/switch.



Gambar 2.3 Topologi Star

### 2.4.2 Topologi Ring

Topologi ring menghubungkan computer-komputer sepanjang lintasan tunggal yang kedua ujungnya digabung sehingga membentuk suatu lingkaran (*ring*). Lingkaran yang dimaksud adalah lingkaran logis, yang jika dilihat secara fisik tidak berbentuk lingkaran sama sekali tetapi lebih mirip topologi star. Topologi ring umumnya digunakan di dalam jaringan token ring dan *Fiber Distributed Data Interface* (FDDI) yang banyak digunakan sebagai backbone (jaringan tulang punggung) berkecepatan tinggi.

Pada topologi ini, kerusakan pada salah satu computer akan berpengaruh terhadap jaringan secara keseluruhan dan tentu saja akan mempersulit proses diagnose. Penambahan dan pemindahan computer juga akan mengganggu jaringan yang sedang berjalan. [YSP-07]

### 2.5 Barcode Batang dan Barcode Dua Dimensi

Penerapan informasi dalam kehidupan sehari-hari, misalnya pada produk makanan, obat-obatan, tiket pesawat, kartu tanda penduduk bahkan kartu tanda mahasiswa pun dapat ditemukan *barcode*, selain itu juga *barcode* juga sering di manfaatkan untuk proses pemeriksaan barang-barang secara otomatis pada pasar-pasar swalayan.

Pada dasarnya *barcode* terdiri atas susunan garis vertical hitam (bar) dan putih (spasi) dengan ketebalan yang berbeda-beda. Kode batang juga dapat digambarkan dengan angka 1 untuk melambangkan garis hitam dan 0 untuk garis putih. Misalnya 0011001 mepresentasikan spasi-spasi-garis-garis-spasi-spasi-garis. Garis-garis ini digambarkan berderet secara horizontal dan merupakan representasi karakter-karakter alpha-numerik (alphabet dan numerik), untuk membantu pembacaan *barcode* secara manual, biasanya dicantumkan juga angka-angka atau huruf-huruf di bawah kode baris tersebut.

*Barcode* pertama kali diperkenalkan oleh dua orang mahasiswa Drexel Institute of Technology Bernard Silver dan Norman Joseph Woodland ditahun

1948. Mereka mempatenkan inovasi tersebut pada tahun 1949 dan permohonan tersebut dikabulkan pada tahun 1952, tapi baru pada tahun 1996, penemuan mereka digunakan dalam dunia komersial, pada kenyataannya penggunaannya tidak begitu sukses hingga pasca 1980an. Kode batang dapat dibaca oleh pemindai optik yang disebut pembaca kode batang atau *barcode reader*. Beberapa contoh dari *barcode* satu dimensi adalah sebagai berikut:

- Code 39 / 3 of 9
- Code 128

Bersamaan dengan pesatnya penggunaan *barcode*, kini *barcode* tidak hanya bisa mewakili karakter angka saja tapi sudah meliputi seluruh kode ASCII. Kebutuhan akan kombinasi kode yang lebih rumit itulah yang kemudian melahirkan inovasi baru berupa kode matriks dua dimensi (*2D barcodes*) yang berupa kombinasi kode matriks bujur sangkar. Menunjukkan perbedaan utama antara *barcode* satu dimensi dan *barcode* dua dimensi seperti di bawah ini pada gambar 2.4



Gambar 2.4 Contoh Barcode

*Barcode* dua dimensi adalah lebih baik daripada *barcode* satu dimensi dari segi kapasitas data. *Barcode* dua dimensi tidak seperti *barcode* satu dimensi yang perlu pemindai khusus atau scanner untuk menterjemahkan kode tersebut sedangkan *barcode* dua dimensi hanya membutuhkan kamera baik kamera ponsel maupun webcam untuk memecahkan kode.

*Barcode* dua dimensi telah memberikan kemudahan kepada para pengguna baik dengan mentranfer informasi dengan kecepatan tinggi maupun dengan banyaknya kapasitas data. Maka dari itu banyak perusahaan – perusahaan yang beralih menggunakan *barcode* dua dimensi, ada sekitar 40 lebih *barcode* dua dimensi yang telah ada. Berikut adalah beberapa contoh *barcode* dua dimensi yang sering digunakan.

- PDF417
- Data Matrix
- QR Code

## **2.6 Sistem Perparkiran di Indonesia**

### **2.6.1 Kewenangan Penyelenggaraan Parkir**

Pasal 11 ayat 2 Undang-undang No. 14 Tahun 1992 menyebutkan bahwa fasilitas parkir untuk umum dapat diselenggarakan oleh Pemerintah, badan hukum Indonesia, atau warga negara Indonesia. Dalam KM Menteri Perhubungan No. 66 Tahun 1993 pasal 7 ayat 2 dijelaskan bahwa izin penyelenggaraan fasilitas parkir untuk umum diberikan oleh Bupati/Walikota/madya Kepala Daerah Tingkat II, oleh Gubernur/Kepala Daerah Tingkat I. Penyelenggaraan fasilitas parkir untuk umum, dapat memungut biaya terhadap penggunaan fasilitas parkir untuk umum meliputi pembangunan, pengoprasian, dan pemeliharaan. Penyelenggaraan fasilitas parkir untuk umum, dapat memungut biaya terhadap penggunaan fasilitas parkir yang diusahakannya. Berbeda dengan ketentuan yang berlaku sebelum ini di dalam Peraturan Pemerintah No 20 Tahun 1997 tentang Retribusi, retribusi parkir hanya dapat dilakukan di pinggir jalan dan pada tempat khusus parkir yang dimiliki atau dikelola oleh pemerintah daerah sedangkan bagi pelataran/gedung parkir yang dimiliki atau dikelola oleh swasta retribusi parkir tidak dapat dipungut oleh Pemerintah Daerah.

### **2.6.2 Penetapan Lokasi Fasilitas Parkir**

Penetapan lokasi fasilitas parkir untuk umum dilakukan oleh Menteri. Penetapan lokasi dan pembangunan fasilitas parkir untuk umum, dilakukan dengan memperhatikan :

- a. Rencana umum tata ruang daerah
- b. Keselamatan dan kelancaran lalu lintas
- c. Kelestarian lingkungan
- d. Kemudahan bagi pengguna Jasa

Keberadaan fasilitas parkir untuk umum berupa gedung parkir atau taman parkir harus menunjang keselamatan dan kelancaran lalu lintas, sehingga penetapan lokasinya terutama menyangkut akses keluar masuk fasilitas parkir harus dirancang agar tidak mengganggu kelancaran lalu lintas.

### **2.6.3 Penyelenggara Parkir**

Penyelenggara fasilitas parkir untuk umum menurut peraturan perundangan yang berlaku dilakukan oleh :

- a. Pemerintah
- b. Badan Hukum
- c. Warga negara Indonesia

Penyelenggara fasilitas parkir yang dilaksanakan oleh Badan Hukum atau warga negara Indonesia, harus dengan izin. Izin diberikan oleh Pemerintah Daerah. Ketentuan ini dimaksudkan agar fasilitas parkir untuk umum yang disediakan memenuhi persyaratan keselamatan dan menjamin kelancaran lalu lintas. Pemerintah daerah dalam menyelenggarakan fasilitas parkir dapat menguasahkannya sendiri dengan membentuk UPTD ataupun dapat diserahkan pada pihak ketiga. Di beberapa kota besar untuk menyelenggarakan parkir di kawasan-kawasan yang dimiliki oleh pengembang sering diserahkan kepada pengelola parkir profesional seperti Secure Parking. Penyelenggara fasilitas parkir, wajib menjaga ketertiban, keamanan, kelancaran lalu lintas dan kelestarian lingkungan.

#### **2.6.4 Pengendalian Harga/Tarif Parkir**

Penetapan harga/tarif parkir oleh pemerintah dianggap sebagai metode yang bisa digunakan dalam pengendalian pelayanan parkir. Penetapan harga dapat diberlakukan secara umum, atau dapat juga untuk jenis pelayanan tertentu. Pemerintah juga dapat menetapkan tarif diskriminatif untuk pelayanan yang sama, dan pemerintah juga dapat mengizinkan beroperasinya parkir dengan pelayanan yang lebih baik dengan tarif yang lebih tinggi.

#### **2.6.5 Kebijakan Tarif Parkir**

Pertimbangan yang perlu diambil oleh pemerintah daerah dari retribusi parkir ini adalah bagaimana menetapkan tarif parkir yang paling tepat, tidak terlalu murah ataupun terlalu mahal. Dengan menggunakan pendekatan ekonomi dapat ditetapkan tarif parkir yang paling optimal, sehingga retribusi parkir ini dapat digunakan sebagai alat untuk mendapatkan pendapatan asli daerah tetapi juga sebagai alat untuk mengendalikan penggunaan kendaraan pribadi.

Pasal 6 huruf c Peraturan Pemerintah No 20 Tahun 1997 tentang Retribusi dikatakan bahwa tarif retribusi parkir di tepi jalan umum yang rawan kemacetan dapat diterapkan lebih tinggi dari pada di tepi jalan umum yang kurang rawan kemacetan dengan sasaran mengendalikan kelancaran lalu lintas. Peraturan perundangan yang berlaku mengenai jenis-jenis retribusi yang berhubungan dengan kepentingan nasional dan memperhatikan pedoman yang ditetapkan oleh Menteri Perhubungan no. 66 Tahun 1993 tentang Fasilitas Parkir untuk umum dan Keputusan Menteri Perhubungan No. 4 Tahun 1994 tentang Tata Cara Parkir Kendaraan Bermotor di Jalan.

Satuan biaya untuk fasilitas penyelenggaraan parkir dapat dihitung berdasarkan penggunaan fasilitas per jam, per hari atau perjanjian penggunaan dalam jangka waktu tertentu. Besarnya biaya penyelenggaraan fasilitas parkir untuk umum dan pemungutan biaya terhadap penggunaan fasilitas parkir ditetapkan dengan Peraturan Daerah yang bersangkutan.[UNI-08]

## 2.7 UML

UML merupakan sistem arsitektur dengan bahasa yang konsisten untuk menspesifikasi, memvisualisasi, membangun dan mendokumentasikan *artifacts* (bagian dari informasi yang digunakan atau dihasilkan oleh proses pembuatan perangkat lunak, *artifact* tersebut dapat berupa model, deskripsi atau perangkat lunak) dari sistem perangkat lunak, seperti pada pemodelan bisnis dan sistem non perangkat lunak lainnya. UML menyediakan notasi-notasi yang membantu memodelkan sistem dari berbagai perspektif. UML tidak hanya digunakan dalam pemodelan perangkat lunak, namun hampir dalam semua bidang yang membutuhkan pemodelan.

Berikut beberapa diagram yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu :

- Diagram Use Case
- Diagram Activity

### 2.7.1 Diagram Use Case

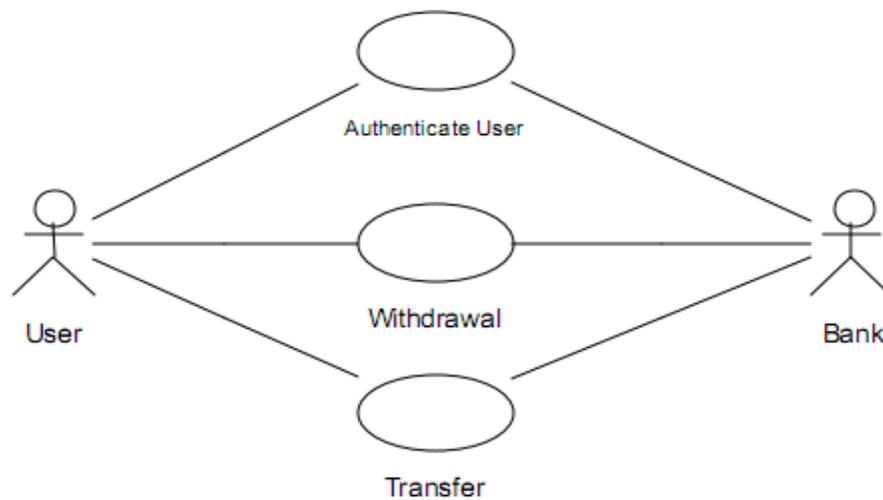
*Use Case* adalah gambaran fungsionalitas dari suatu sistem, sehingga pengguna sistem paham dan mengerti mengenai kegunaan sistem yang akan dibangun. *Use case diagram* adalah penggambaran sistem dari sudut pandang pengguna sistem tersebut (*user*), sehingga pembuatan use case lebih dititikberatkan pada fungsionalitas yang ada pada sistem, bukan berdasarkan alur atau urutan kejadian.

Berikut ini adalah contoh (gambar 2.5) dari sebuah studi kasus yang menangani Aplikasi pada sebuah ATM dengan skenario sebagai berikut:

Sebuah bank mengoperasikan ATM dan mengelola banyak tabungan, setiap nasabah memiliki setidaknya satu rekening tabungan pada satu bank tertentu. Setiap tabungan dapat diakses melalui kartu debit. Proses utama sistem ATM berkomunikasi dengan pusat komputer dan didesain untuk menangani beberapa transaksi. Setiap transaksi menunjuk sebuah tabungan tertentu. Suatu transaksi akan menghasilkan satu dari dua hal berikut: “transaksi diterima atau mengeluarkan pesan penolakan transaksi”.

Untuk melakukan sebuah transaksi akan melalui dua tahap: pengecekan tabungan dan pemroses transaksi. Proses pengecekan tabungan akan menetapkan persetujuan untuk proses transaksi. Jika persetujuan ditolak, ATM akan mengeluarkan pesan penolakan, namun jika diterima, transaksi akan diproses dengan menggunakan nomor rekening tabungan dan ATM membaca dari kartu debit.

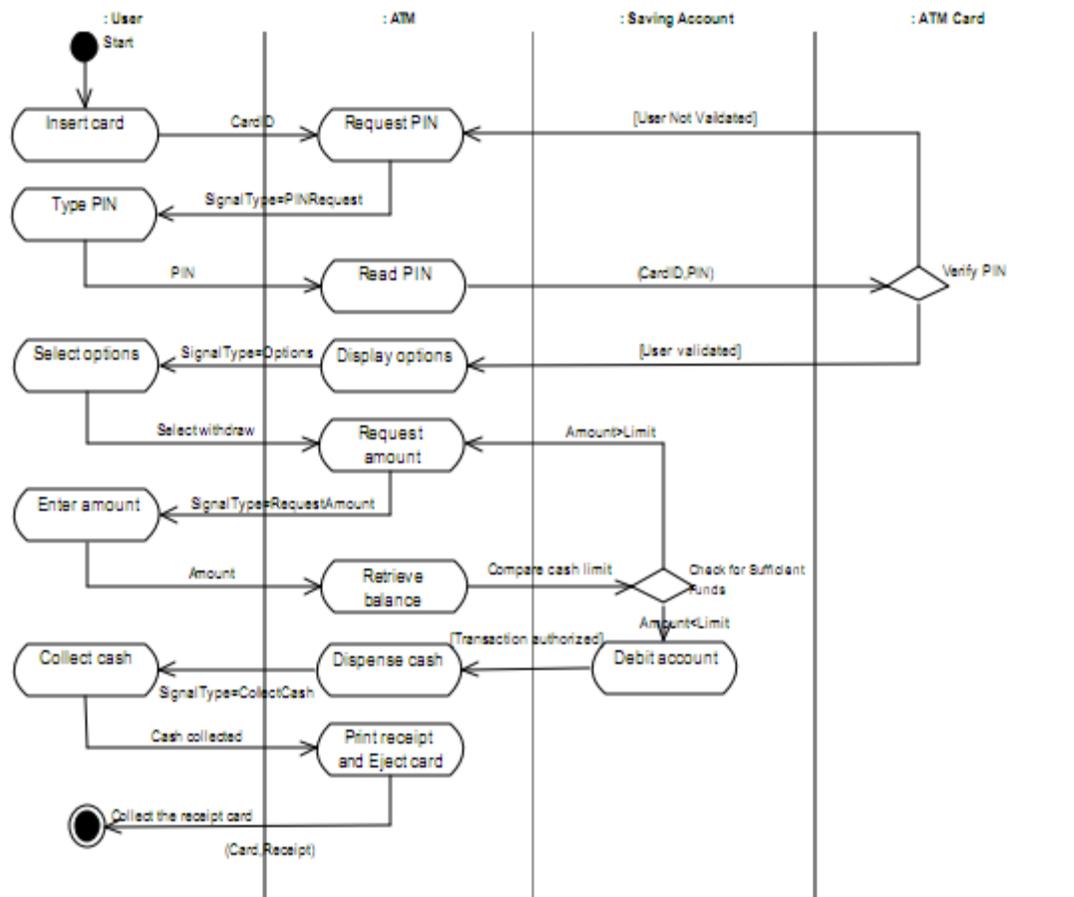
Pengecekan tabungan dilakukan bersamaan pada saat ATM memvalidasi kartu debit dari bank yang bersangkutan. Jika kartu valid, password akan dicek dengan nasabah [RKD-04].



Gambar 2.5 Diagram Use Case Studi Kasus ATM

### 2.7.2 Diagram Activity

Activity diagram memodelkan workflow proses bisnis dan urutan aktivitas dalam sebuah proses. Diagram ini sangat mirip dengan flowchart karena memodelkan workflow dari satu aktivitas keaktivitas lainnya atau dari aktivitas ke status. Menguntungkan untuk membuat activity diagram pada awal pemodelan proses untuk membantu memahami keseluruhan proses. Activity diagram juga bermanfaat untuk menggambarkan parallel behaviour atau menggambarkan interaksi antara beberapa *use case* [RKD-04]. Berikut gambar 2.6 merupakan contoh activity diagram :



Gambar 2.6 Diagram Activity untuk sistem ATM

## 2.8 LOC dan Cocomo

Estimasi FP menggunakan entitas fungsional dan entitas logikal dalam suatu sistem perangkat lunak. Entitas ini meliputi input, output, inquiries, serta keterkaitan suatu program dengan program lainnya. Dengan kata lain FP menunjukkan hubungan dan keterkaitan antar prosedur, fungsi dan lingkungan pendukung dalam suatu perangkat lunak. Contoh model parametris untuk estimasi FP, antara lain: metode Albrecht (sekarang dikenal dengan metode IFPUG), metode Mark II dan COCOMO model.

Di bawah ini akan dibahas secara khusus penghitungan estimasi biaya dan usaha pengembangan perangkat lunak dengan **COCOMO** (Constructive Cost Model = Model Konstruksi Biaya), yang berbasis pada model matematis dengan menghitung estimasi **FP (Function Points / titik fungsi)** dan besarnya jumlah kode. FP dapat diartikan sebagai sebuah unit pengukuran dalam pengembangan, pemakaian ataupun perawatan perangkat lunak, dengan cara menggunakan keterkaitan pengukuran domain informasi perangkat lunak serta perkiraan kompleksitasnya. [HPM-12]

COCOMO model, yaitu suatu model parametris pengestimasian yang menghitung jumlah FP dalam perencanaan serta pengembangan perangkat lunak, mengenal tiga macam pengimplementasian dalam evolusinya sejak dari awal kejadiannya hingga kini, yaitu:

- **Basic** (COCOMO I 1981)
  - Menghitung dari estimasi jumlah LOC (Lines of Code);
- **Intermediate** (COCOMO II 1999)
  - Menghitung dari besarnya program dan “*cost drivers*” (faktor-faktor yang berpengaruh langsung kepada proyek), seperti: perangkat keras, personal, dan atribut-atribut proyek lainnya;
  - Mempergunakan data-data historis dari proyek-proyek yang pernah menggunakan COCOMO I, dan terdaftar pengelolaan proyeknya dalam COCOMO database.
- **Advanced**

- Memperhitungkan semua karakteristik dari “*intermediate*” di atas dan “*cost drivers*” dari setiap fase (analisis, desain, implementasi, dsb) dalam siklus hidup pengembangan perangkat lunak;

### Basic COCOMO (COCOMO 81)

Pengenalan Cocomo ini diawali tahun 70-an akhir. Sang pelopor Boehm, melakukan riset dengan mengambil kasus dari 63 proyek perangkat lunak untuk membuat model matematisnya. Model dasar dari model ini adalah persamaan:

$$\text{effort} = C * \text{size}^M$$

, dimana

- *effort* adalah usaha yang dibutuhkan selama proyek, diukur dalam person-months;
- *c* dan *M* adalah konstanta-konstanta yang dihasilkan dalam riset Boehm dan tergantung pada penggolongan besarnya proyek perangkat lunak;
- *size* adalah estimasi jumlah baris kode yang dibutuhkan untuk implementasi, dalam satuan KLOC (kilo lines of code);

### Konstanta COCOMO

Penggolongan suatu proyek perangkat lunak didasarkan pada sistem aplikasi dimana perangkat lunak tersebut dikembangkan dan lingkungan pendukungnya.

Penggolongan ini terbagi atas:

- ***Organic mode***: digunakan pada proyek-proyek kecil dengan sedikit pekerja dan dikembangkan pada lingkungan yang tidak memerlukan program antar-muka (interface) yang kompleks, contoh: pembuatan situs mandiri untuk perusahaan;
- ***Semi-detached mode***: dalam mode ini produk dikembangkan dalam sistem yang memiliki banyak batasan atau syarat tertentu untuk pemrosesan dalam perangkat keras dan lunak tertentu. Apabila terjadi perubahan pada sistem

maka akan menyebabkan biaya produksi akan bertambah tinggi, contoh: transaksi sistem pada database sebuah bank;

- **Embedded mode**: mode ini merupakan kombinasi antara dua mode di atas dan memiliki karakteristik gabungan antara keduanya. Proyek mode ini dikembangkan ke dalam serangkaian perangkat keras, lunak dan batasan operasional yang ketat, contoh: aplikasi pengontrolan penerbangan pada pesawat terbang.

Adapun konstanta yang dibutuhkan pada masing-masing mode tersebut adalah (didapatkan dari hasil riset Boehm):

<b>TIPE SISTEM</b>	<b>CA</b>	<b>MA</b>	<b>CB</b>	<b>MB</b>
Organic	2.4	1.05	2.5	0.38
Semi-detached	3.0	1.12	2.5	0.35
Embedded	3.6	1.20	2.5	0.32

Tabel 2.1 Konstanta Riset Boehm

Dengan demikian rumusan dasar dari tabel 2.1 di atas, dapat digunakan untuk perhitungan-perhitungan sebagai berikut:

- **(E) effort** =  $CA \times (\text{size})^{MA}$ 
  - (satuan: **ManMonth** dalam COCOMO I (Person Month dalam COCOMO II) = 152 jam kerja);
- **(D) duration** =  $CB \times E^{MB}$  (satuan: **Month**);
- **Productivity** =  $\text{size} / E$  (satuan: **KLOC/Man Month**);
- **Average staffing** =  $E / D$  (satuan: **FTE** = Full Time Employees, yaitu jumlah orang yang bekerja penuh dalam 1 hari kerja ~ 8 jam)

## Revisi COCOMO II

Mengingat penggunaan COCOMO I tidak selalu memenuhi syarat karena melihat estimasi dengan data-data statistik. Maka model COCOMO I diperbarui menjadi COCOMO II. Database COCOMO selalu di-update secara berkala untuk memberi informasi kepada pengguna model ini mengenai nilai parameter yang digunakan, seperti LOC/FP, cost drivers, scale factor, konstanta-konstanta dsb. [HPM-12]

- Penggunaan persamaan baru untuk perhitungan LOC dan *person-months*, yaitu dengan menggunakan faktor skala (*scale factor (sf)*). *Scale factor* ini akan menggambarkan kemampuan rata-rata anggota tim kerja;
- Membagi proyek dalam tingkatan, sesuai dengan pembagian rencana kerja yang ada. Di dalam masing-masing tingkatan ini akan diadakan penilaian yang berbeda, sehingga tingkat kedewasaan perangkat lunak (*software maturity*) dapat terukur. *Software maturity* akan menilai bagaimana sebuah produk perangkat lunak memenuhi perannya dalam lingkungan aplikasi.

Tingkatan yang ada dalam COCOMO II adalah:

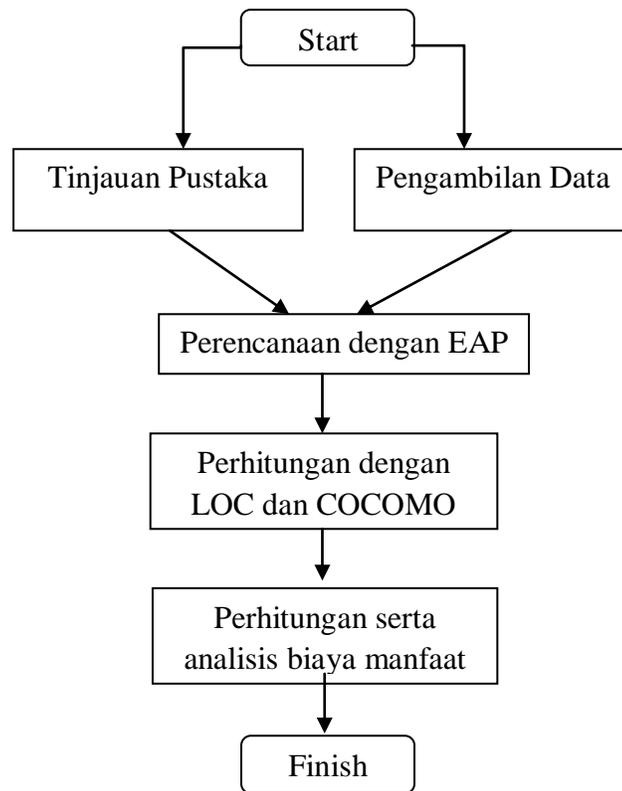
- *Early design* (perancangan awal): pada tingkatan ini dasar-dasar perancangan dari sebuah produk perangkat lunak dibentuk. Contohnya: jenis transaksi apa yang dibutuhkan, berapa cepat responsi transaksi harus terjadi, dsb;
- *Application composition* (komposisi aplikasi): pada tingkatan ini dibuat perancangan kemampuan perangkat lunak (*features*) seperti yang akan terjadi dalam lingkungan aplikasi (*use-case design*). Hasil dari tingkatan ini adalah sebuah prototipe dari produk atau pada produk-produk sederhana pengembangannya dapat dihentikan pada tingkatan ini ;

- *Post architecture* (arsitektur lanjutan): dalam tingkatan ini sebuah produk software akan mengalami revisi dan terus diperbaiki kinerjanya sehingga dapat memenuhi perannya dalam lingkungan aplikasi.

### **BAB III**

#### **METODOLOGI PENELITIAN**

Untuk menganalisis biaya dan manfaat penulis memerlukan langkah-langkah dalam melakukan penelitian guna mengetahui kelayakan sistem keluar masuk menggunakan barcode di Universitas Brawijaya. Perencanaan sistem ini mengacu pada rumusan masalah yang telah dibuat pada bab sebelumnya. Dalam penelitian ini pertama penulis melakukan tinjauan literatur beserta pengambilan data secara bersamaan terhadap instansi terkait. Kemudian melakukan perencanaan dengan menggunakan EAP yang menghasilkan keluaran arsitektur sistem. Setelah itu melakukan perhitungan estimasi biaya aplikasi dari keluaran hasil sistem EAP dengan menggunakan LOC dan COCOMO. Lalu yang terakhir melakukan analisis biaya dan manfaat dimana mengetahui secara terpisah apa saja yang menjadi biaya dan apa saja yang menjadi manfaat adanya sistem tersebut dan kemudian menggabung perhitungan untuk mencari hasil akhir berupa keuntungan ataupun kerugian. Penjelasan akan digambarkan pada gambar 3.1 berikut :



Gambar 3.1 Metodologi Penelitian

### 3.1 Metode Penelitian

#### 3.1.1 Tinjauan Pustaka

Kegiatan ini merupakan kegiatan mencari pengetahuan dan informasi mengenai kerangka berfikir untuk melakukan sebuah penelitian. Pengetahuan dan informasi di dapat dari berbagai sumber misalnya : buku-buku, jurnal-jurnal, artikel, atau pun informasi melalui pengaksesan internet.

#### 3.1.2 Pengambilan Data

Pengumpulan data merupakan sumber informasi yang diperlukan dalam menganalisa sistem. Teknik permintaan data berikut mencakup dari beberapa cara yaitu :

- Wawancara dan perizinan dengan pihak terkait yaitu Kepala Bagian Sarana Prasarana serta Kepala Bagian Dana Universitas Brawijaya.

Dari kedua pihak tersebut didapatkan informasi mengenai edaran pemberitahuan tata cara beserta syarat untuk memasuki/keluar dari wilayah Universitas Brawijaya, data penerimaan dana parkir Universitas Brawijaya tahun 2011-2012, serta izin untuk survey lapangan secara langsung.

- Survey lapangan serta wawancara petugas portir dan satpam untuk mengetahui berapa jumlah karcis yang terjual perharinya dilakukan survey selama 1 minggu pada 4 gerbang pintu masuk Universitas Brawijaya.
- Wawancara dengan pihak PPTI Universitas Brawijaya untuk meminta rancangan topologi jaringan wire dan wireless guna mendukung sistem keluar-masuk kendaraan dengan menggunakan barcode.
- Pengukuran secara langsung untuk menentukan panjang kabel jika menggunakan topologi jaringan wire dari masing-masing gerbang ke backbone terdekat.
- Wawancara dan permintaan data kepada Kepala Satpam Universitas Brawijaya tentang data kehilangan kendaraan bermotor pada tahun 2013.

### **3.1.3 Perencanaan Dengan EAP**

Tahap analisis sistem yang telah berjalan dan sistem yang di usulkan akan dibuat dengan menggunakan pendekatan EAP dan pemodelan menggunakan UML yaitu pemodelan berorientasi objek. Berdasarkan hasil wawancara sebelumnya diperoleh data atau informasi yang akan digunakan dalam menganalisis dan merancang sistem.

Analisis sistem terdiri dari 2 yaitu analisis sistem saat ini dan analisis sistem yang diusulkan. Analisis terhadap sistem yang telah berjalan digunakan untuk menentukan pokok permasalahan dan tahap-tahap yang perlu ditambahkan pada sistem keluar-masuk kendaraan. Setelah itu adanya

penambahan-penambahan akan di tambahkan pada sistem usulan sesuai dengan hasil analisis sistem sebelumnya.

### **A. Analisis Dengan Menggunakan Pendekatan EAP**

Enterprise Architecture Planning merupakan suatu metode yang digunakan untuk membangun arsitektur informasi. Definisi lain dari EAP adalah suatu metode pendekatan perencanaan kualitas data yang berorientasi pada kebutuhan bisnis. Pada dasarnya EAP bukan merancang bisnis dan arsitekturnya, tapi mendefinisikan kebutuhan bisnis dan arsitekturnya dengan tahapan perancangan sebagai berikut :

#### **1. Inisiasi Perencanaan**

Terdiri dari kegiatan identifikasi tentang aturan-aturan dan alur proses yang menjadi acuan mengenai sistem keluar-masuk kendaraan dengan menggunakan barcode di Universitas Brawijaya.

#### **2. Tinjauan Kondisi Saat ini**

Sebelum melakukan perancangan arsitektur maka dilakukan tinjauan kondisi saat ini untuk memahami kondisi yang terjadi. Antara lain yang dilakukan yaitu :

##### **a. Pemodelan Proses Bisnis**

Tahap yang menelaah tentang bisnis yang dilakukan oleh Universitas Brawijaya khususnya yang berkaitan dengan sistem keluar-masuk kendaraan. Pemodelan proses bisnis berkaitan dengan pemodelan yang ada saat ini. Dengan begitu diharapkan dapat memberikan usulan yang lebih baik dari pada sebelumnya.

##### **b. Sistem dan Teknologi Saat ini**

Pada tahap ini mendeskripsikan informasi, sistem dan teknologi yang ada di Universitas Brawijaya khususnya yang berkaitan dengan sistem keluar-masuk kendaraan.

### 3. Analisis dan Perancangan Arsitektur

Dalam menganalisis *Enterprise* saat ini dan merancang arsitekturnya melalui tahapan antara lain:

#### a. Analisis Kebutuhan

Hal-hal dalam menganalisa kebutuhan yang akan dilakukan antara lain :

- Kebutuhan user dalam informasi
- Pengguna sistem informasi
- Fungsi-fungsi yang ditangani oleh sistem informasi
- Input yang dibutuhkan oleh sistem informasi
- Output yang dibutuhkan oleh sistem informasi

#### b. Perancangan Arsitektur Data

Tahap perancangan arsitektur data yang dilakukan yaitu mendefinisikan jenis-jenis data utama yang diperlukan untuk mendukung kelangsungan bisnis. Tahap pendefinisian data yang digunakan oleh proses bisnis yang ada di Universitas Brawijaya khususnya yang berkaitan dengan sistem keluar-masuk kendaraan dengan menggunakan E-R Diagram untuk menggambarkan relasi antar data.

#### c. Perancangan Arsitektur Aplikasi

Tahap perancangan arsitektur aplikasi yaitu mendefinisikan jenis-jenis aplikasi yang dibutuhkan untuk mengolah data dan mendukung fungsi bisnis.

#### d. Perancangan Arsitektur Teknologi

Tahap perancangan arsitektur teknologi yaitu mendefinisikan platform teknologi yang dibutuhkan untuk menghasilkan suatu lingkungan agar aplikasi pengelola data dan pendukung fungsi bisnis dapat berjalan.

#### e. Rancangan Implementasi

Pada tahapan rencana implementasi akan disusun suatu rekomendasi untuk rencana penerapan berdasarkan perancangan arsitektur yang telah dibuat. Adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah :

- Menentukan urutan aplikasi
- Memperkirakan sumber daya
- Menentukan faktor-faktor penentu kesuksesan dan membuat rekomendasi.

### B. Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem yang akan dibuat berdasarkan dari analisa yang telah ditentukan pada sub-bab Analisa.

#### 1. Rancangan Sistem

Rancangan sistem yang dibuat akan didasarkan pada kebutuhan pengguna dan sistem yang telah dihasilkan dari sub-bab Analisa

#### 2. Rancangan Database

Tahap ini dilakukan perancangan database yang akan dibuat berdasarkan pada kebutuhan sistem

#### 3. Rancangan Interface

Pada tahap ini perancangan interface dibuat berdasarkan pemodelan sistem yang diusulkan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

### 3.1.4 Perhitungan Dengan LOC dan COCOMO

Pada tahap ini merupakan tahap menghitung estimasi biaya dengan menggunakan *Line Of Code* dan *Constructive Cost Model* yang menghasilkan lama waktu pengerjaan, jumlah orang untuk membuat dan harga dari aplikasi tersebut. Penentuan LOC dilihat dari bahasa pemrograman yang akan digunakan. Dalam penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman web yaitu PHP. Lalu untuk COCOMO dalam perhitungan ini jenis model software

development misalnya waterfall, spiral, incremental dan lain sebagainya tidak mempengaruhi perhitungan. Serta proses perhitungan COCOMO ini merupakan gabungan yaitu menggunakan 2 jenis model. Untuk menentukan besarnya nilai dari komponen sistem dalam perhitungan ini menggunakan COCOMO II dan untuk menghitung hingga didapat hasil akhir menggunakan COCOMO I.

### **3.1.5 Perhitungan Serta Analisis Biaya Dan Manfaat**

Tahap ini diawali dengan mengidentifikasi biaya dan manfaat secara terpisah. Berikut langkah-langkah dalam pengidentifikasian biaya :

- a. Mengidentifikasi dan memutuskan bagaimana cara mengukur biaya jika diterapkan sistem usulan
- b. Menentukan siapa yang menanggung biaya
- c. Menetapkan data dasar perbandingan dan memperkirakan apa yang terjadi
- d. Meringkas hasil analisis

Kemudian untuk langkah-langkah mengidentifikasi manfaat sebagai berikut :

- a. Mengidentifikasi manfaat
- b. Menetapkan siapa yang mendapatkan manfaat
- c. Memutuskan bagaimana mengukur masing-masing manfaat
- d. Menetapkan data dasar perbandingan
- e. Meringkas hasil analisis

Tahap selanjutnya merupakan tahap menghitung keseluruhan biaya dan manfaat yang kemudian digunakan untuk menyimpulkan jawaban dari penelitian ini. Sehingga dapat mengetahui layak tidaknya sistem keluar masuk dengan menggunakan barcode diterapkan di Universitas Brawijaya.

## **BAB IV**

### **PERENCANAAN DENGAN EAP**

#### **4.1 Analisa dengan Menggunakan Pendekatan EAP**

*Enterprise Architecture Planning* digunakan untuk mendefinisikan kebutuhan bisnis dan arsitekturnya dengan tahapan perencanaan. Berikut tahapannya :

##### **1. Inisiasi Perencanaan**

Pada tahap ini mengidentifikasi tentang aturan-aturan yang berkaitan dengan proses keluar-masuk kendaraan Universitas Brawijaya. Tahap inisiasi perencanaan ini dilakukan agar proses bisnis lebih terarah. Berikut aturan-aturan proses keluar masuk wilayah Universitas Brawijaya :

1. Alur yang pertama menjelaskan proses alur masuk dosen/karyawan. Alur ini di mulai dari dosen/karyawan menunjukkan stiker yang telah di tempel pada kendaraan atau kartu tanda pengenal yang di miliki oleh dosen/karyawan kepada petugas yang menjaga, kemudian jika sesuai maka petugas mempersilakan dosen/karwayan tersebut memasuki wilayah UB.
2. Kedua, alur masuk mahasiswa. Terdapat 2 cara yang pertama Alur ini di mulai dari mahasiswa menunjukkan stiker yang telah di tempel pada kendaraan kepada petugas yang menjaga, kemudian jika sesuai maka petugas mempersilakan mahasiswa tersebut memasuki wilayah UB. Cara yang kedua jika mahasiswa tidak memiliki stiker maka mahasiswa dikenakan biaya keamanan Rp 1000,- untuk sepeda motor dan Rp 2000,- untuk mobil, setelah membayar dan mendapatkan karcis mahasiswa dipersilakan masuk wilayah UB.
3. Ketiga, alur masuk warga umum. Alur bagi warga umum sedikit berbeda. Untuk yang tidak memiliki stiker jika ingin memasuki wilayah kampus dikenakan biaya keamanan. Alur ini di mulai dari warga umum yang membayar ke petugas kemudian petugas mencatat nopol pada karcis

setelah itu memberikan karcis tersebut. Selanjutnya pengendara diperbolehkan untuk memasuki wilayah UB.

4. Keempat, menjelaskan proses keluar dosen/karyawan. Alur keluar dosen/karyawan cukup dengan menuju masing-masing gerbang yang telah disediakan lalu menunjukkan stiker yang tertempel pada kendaraan atau kartu tanda pengenal kepada petugas satpam, jika sesuai maka dapat langsung keluar tetapi jika tidak maka pengendara akan diamankan oleh petugas satpam.
5. Kelima, alur keluar untuk mahasiswa. Bagi mahasiswa yang ingin keluar maka wajib menunjukkan STNK kepada satpam. Setelah satpam memeriksa kecocokan STNK dengan nopol kendaraan mahasiswa maka mahasiswa dapat keluar dari wilayah UB namun jika tidak dapat menunjukkan STNK atau nopolnya berbeda maka mahasiswa akan diamankan oleh petugas satpam.
6. Keenam, alur keluar warga umum. Warga umum yang ingin meninggalkan keluar wilayah UB maka harus dapat menunjukkan karcis masuk serta STNK pada petugas satpam. Jika sesuai maka dapat langsung keluar wilayah UB, namun jika tidak dapat menunjukkan keduanya (STNK maupun karcis masuk) maka pengendara beserta kendaraannya akan diamankan petugas terlebih dahulu.
7. Ketujuh, alur untuk mendapatkan stiker. Berikut langkah-langkah yang harus dipenuhi jika ingin mendapatkan stiker berlangganan pada kendaraan bermotor.
  - Membayar biaya administrasi ke rekening BNI UB
  - Menuju bagian kemahasiswaan fakultas masing-masing atau langsung ke rektorat Lt.4
  - Meminta form pengisian identitas
  - Setelah mengisi maka mengembalikan form yang disertai tanda bukti bayar dan fotocopy STNK kepada petugas.

- Lalu petugas mengambil stiker dan mencatat nomor stiker pada form tersebut.
- Setelah itu stiker diberikan

#### **a. Pendefinisian Ruang Lingkup dan Sasaran Pengerjaan EAP**

Pendefinisian pengerjaan EAP didasarkan pada ruang lingkup sistem keluar-masuk di Universitas Brawijaya dan menghasilkan sesuatu model Arsitektur Enterprise yang terdiri dari arsitektur data, arsitektur aplikasi dan arsitektur teknologi.

#### **b. Pendefinisian Visi Sistem**

Visi pengembangan Sistem Informasi dirumuskan sebagai berikut :

“Merancang sistem informasi terintegrasi yang didukung teknologi informasi dengan tujuan mengevaluasi sistem keluar-masuk Universitas Brawijaya”

## **2. Tinjauan Kondisi Saat Ini**

Pihak-pihak yang terkait dalam proses keluar-masuk wilayah Universitas Brawijaya pada tabel 4.1 sebagai berikut :

<b>No</b>	<b>Pihak-pihak yang terkait</b>
1.	Mahasiswa
2.	Dosen/Karyawan
3.	Petugas Portir
4.	Satpam
5.	Warga Umum
6.	Petugas Administrasi

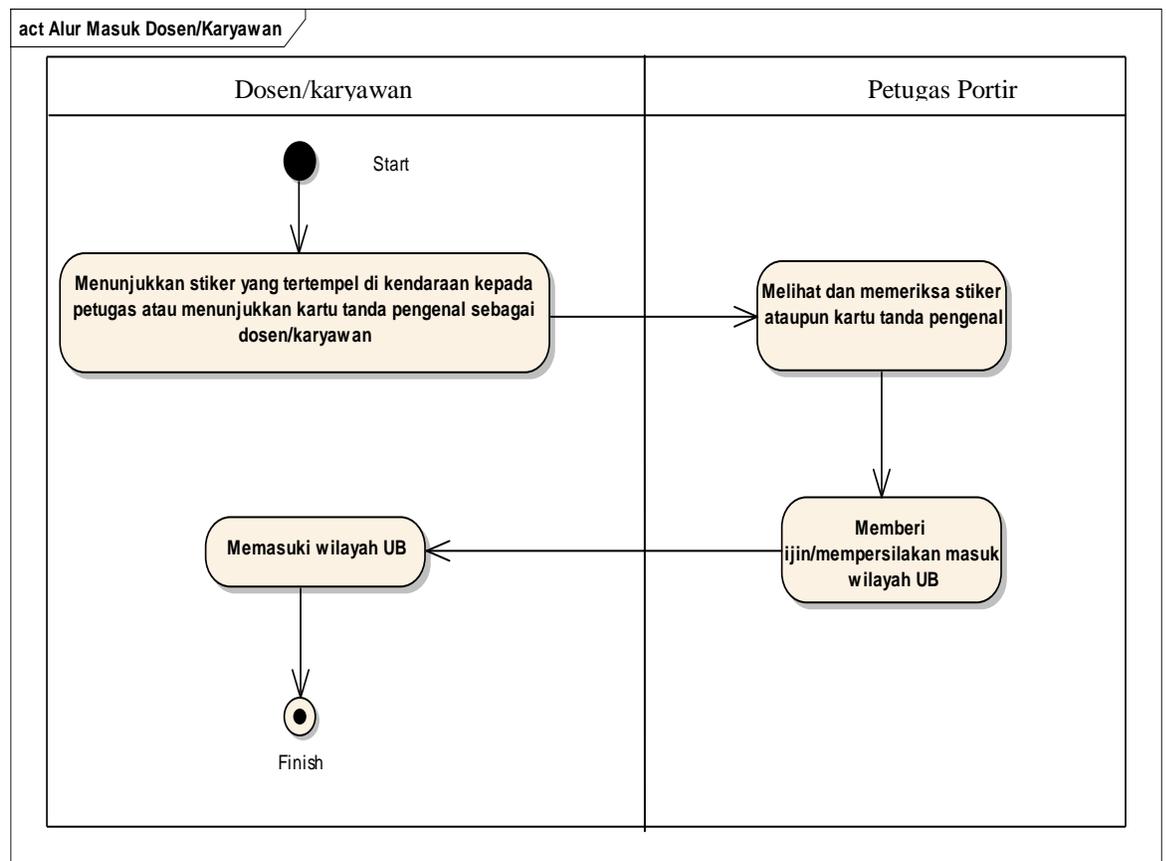
Tabel 4.1 Pihak-pihak yang Terkait

Pemahaman kondisi ini dapat diketahui melalui cara pengamatan langsung dan melakukan wawancara pada Petugas Portir, Satpam, Petugas Administrasi dan ke Mahasiswa dengan tujuan untuk dapat memahami dan mencatat hal-hal yang penting pada proses keluar-masuk wilayah Universitas Brawijaya.

#### a. Pemodelan Proses Bisnis

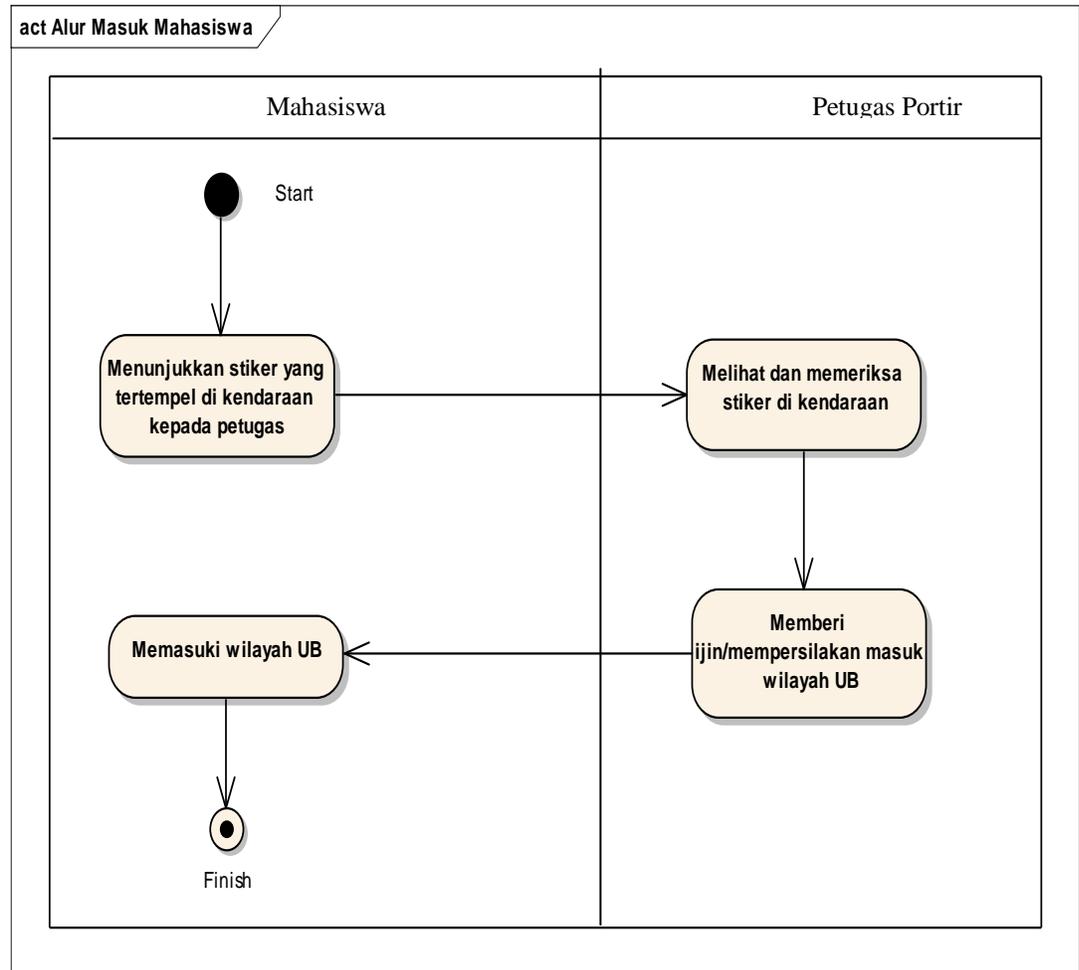
Untuk dapat memberikan suatu usulan atau masukan yang baik, maka sebelumnya harus mengetahui proses yang sedang berjalan. Pemodelan proses bisnis berikut adalah proses keluar-masuk yang sebelumnya telah dijelaskan secara singkat pada tahap inisiasi dan berikut ini digambarkan dengan diagram activity untuk lebih jelasnya.

#### • Proses Alur Masuk Wilayah Universitas Brawijaya



Gambar 4.1 Activity Diagram Alur Masuk Dosen/Karyawan saat ini.

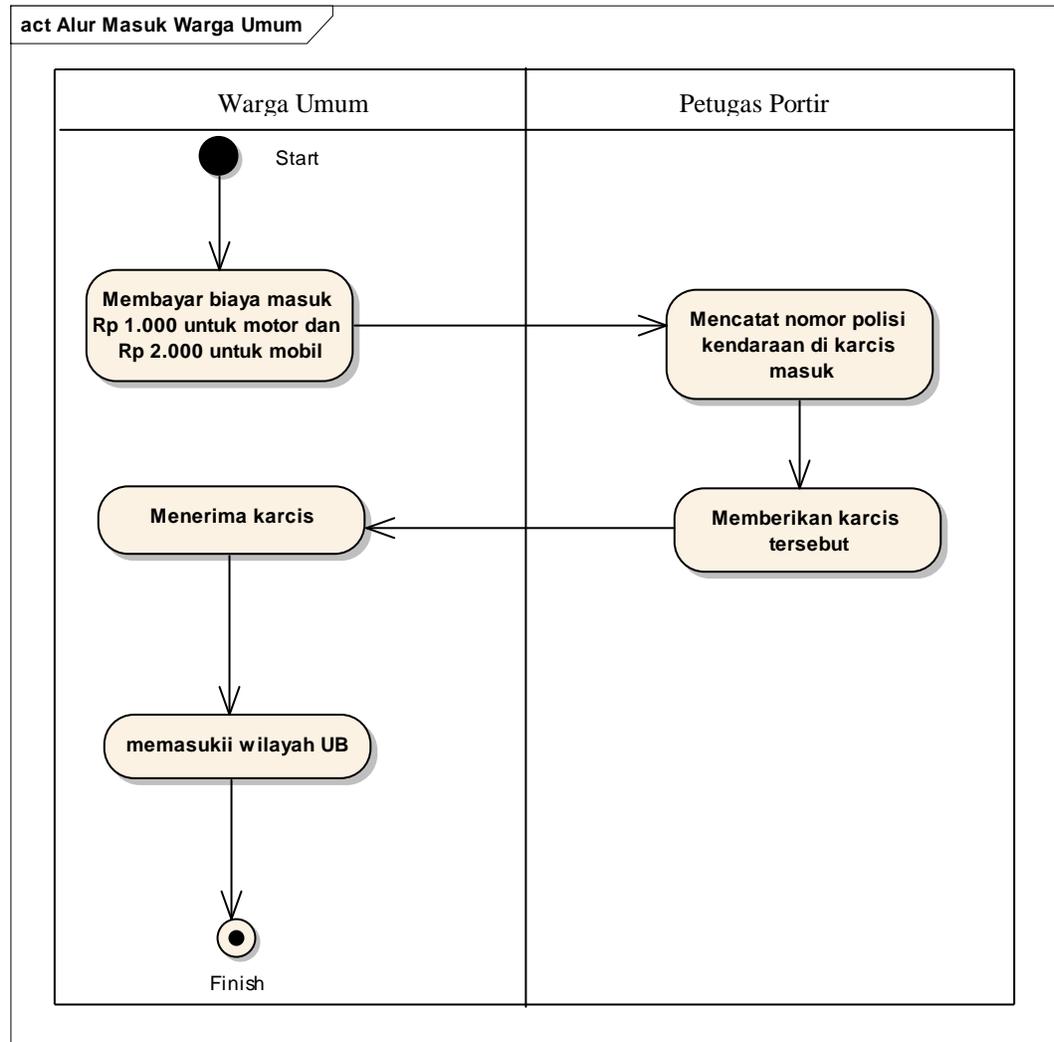
Pada gambar 4.1 diagram di atas menjelaskan alur masuk dosen/karyawan. Pertama dosen/karyawan menunjukkan stiker yang tertempel di kendaraan atau menunjukkan kartu tanda pengenalan sebagai dosen/karyawan terhadap petugas portir. Kemudian petugas portir melihat dan memeriksa lalu memberi ijin serta mempersilahkan memasuki wilayah UB.



Gambar 4.2 Activity Diagram Alur Masuk Mahasiswa Menggunakan Stiker saat ini.

Diagram ini (gambar 4.2) menjelaskan alur masuk bagi mahasiswa. Pertama mahasiswa menunjukkan stiker yang tertempel di kendaraan kepada petugas. Kemudian petugas portir memeriksanya. Setelah itu mempersilakan

mahasiswa untuk memasuki wilayah UB. Bagi mahasiswa yang tidak memiliki atau tidak menempel stiker dan tidak dapat menunjukkan stiker maka saat masuk akan diberlakukan sama seperti alur masuk warga umum.

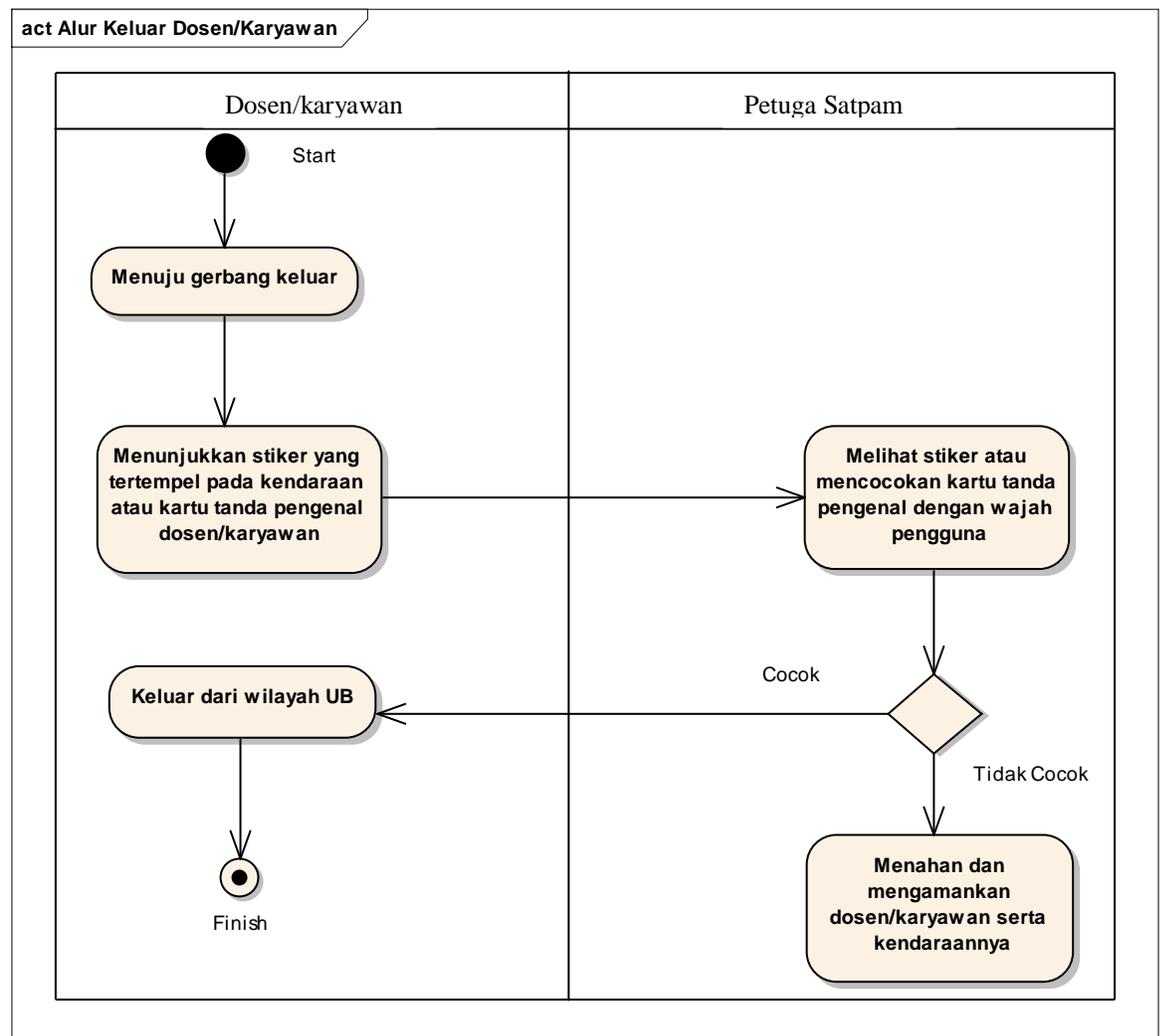


Gambar 4.3 Activity Diagram Alur Masuk Warga Umum saat ini.

Pada gambar 4.3 diawali dengan warga umum membeli karcis sebagai ganti biaya keamanan memasuki wilayah UB. Biaya dikenakan sebesar Rp 1.000,- untuk motor dan Rp 2.000,- untuk mobil. Setelah warga umum membayar petugas portir mencatat nopol kendaraan pada karcis tersebut lalu

memberikannya serta mempersilakan memasuki kawasan Universitas Brawijaya.

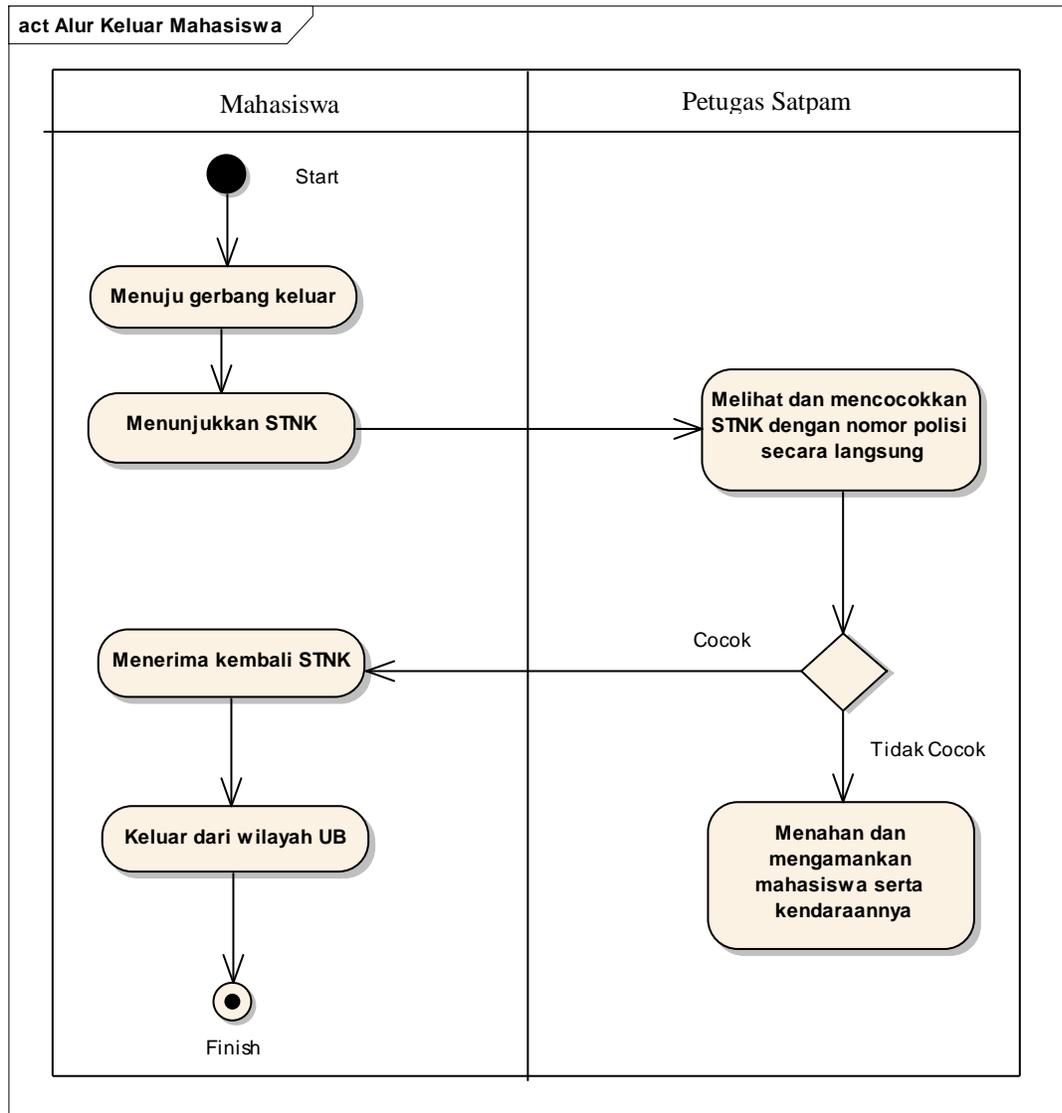
- **Proses Alur Keluar Wilayah Universitas Brawijaya**



Gambar 4.4 Activity Diagram Alur Keluar Dosen/Karyawan saat ini.

Berikut gambar 4.4 alur untuk dapat meninggalkan kawasan UB. Pertama-tama menuju gerbang keluar. Kemudian menunjukkan stiker atau tanda pengenal sebagai dosen/karyawan. Lalu petugas satpam memeriksa

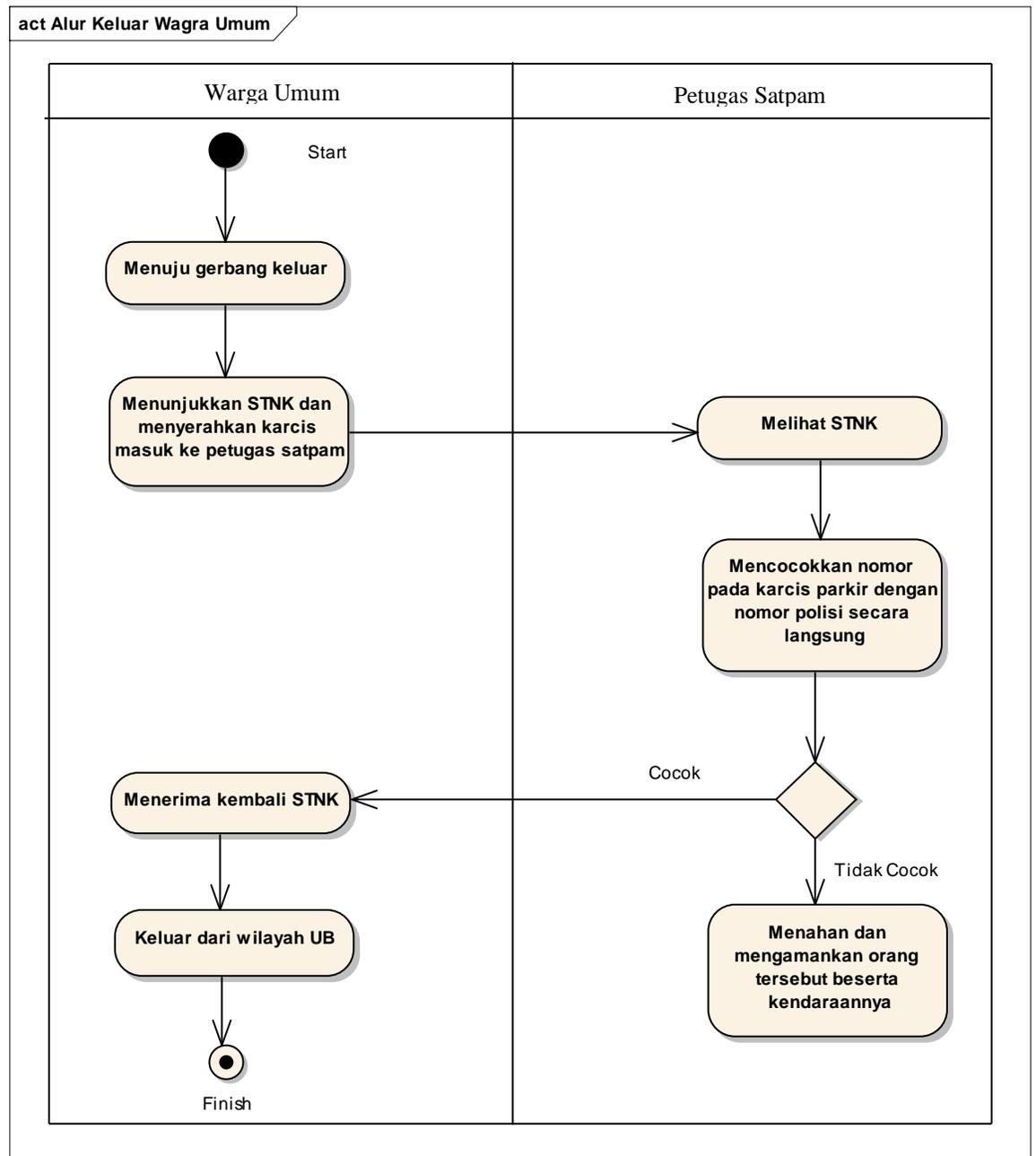
stiker dan mencocokkan kartu tanda pengenal dengan wajah pengguna. Jika cocok maka langsung dapat meninggalkan tempat, namun jika tidak maka satpam akan mengamankan pengguna beserta kendaraannya.



Gambar 4.5 Activity Diagram Alur Keluar Mahasiswa saat ini.

Pada gambar 4.5 di atas menjelaskan alur keluar untuk mahasiswa. Pertama menuju gerbang keluar kemudian menunjukkan STNK kepada

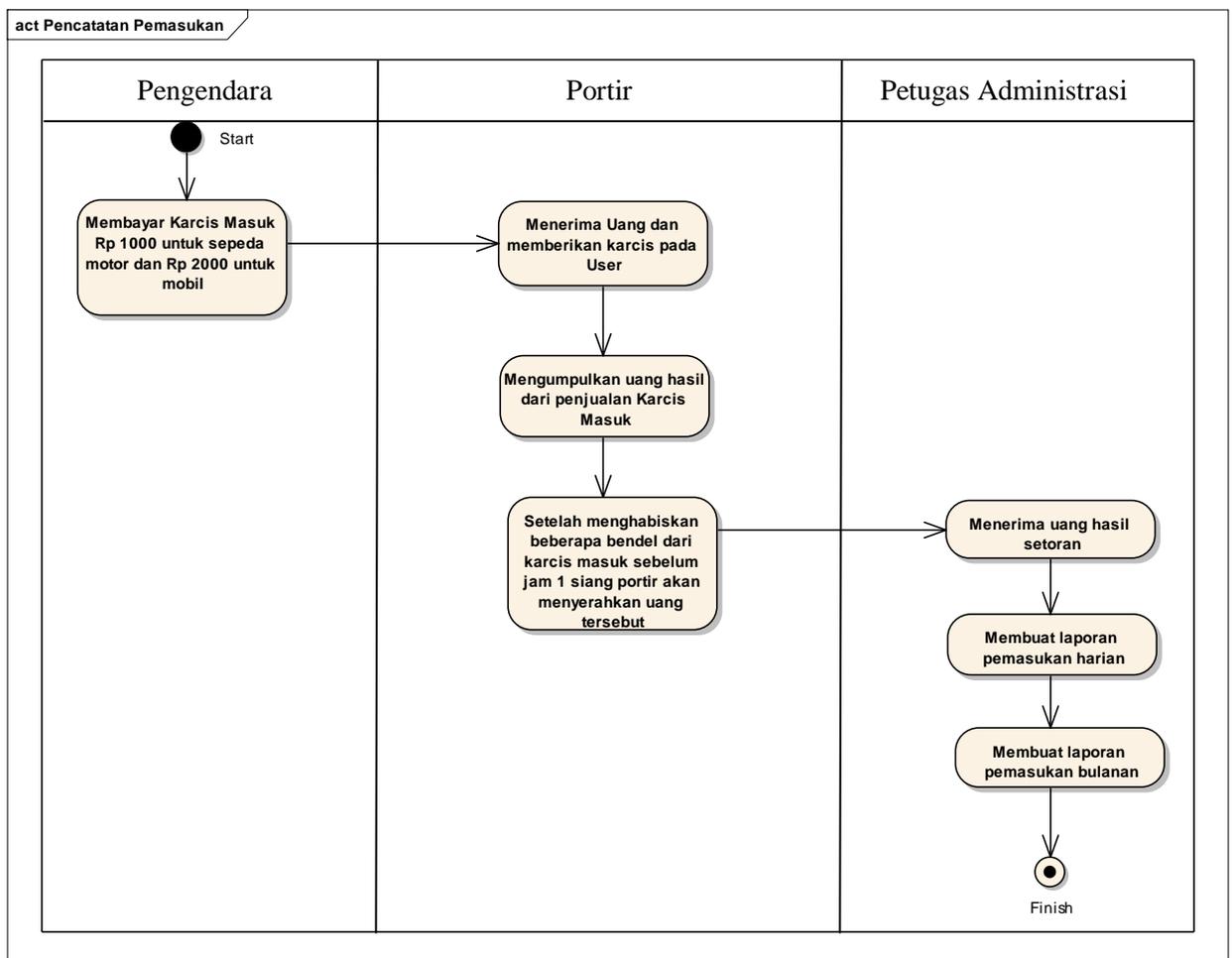
satpam. Jika cocok maka dapat langsung meninggalkan tempat tetapi jika tidak maka mahasiswa beserta kendaraannya diamankan terlebih dahulu.



Gambar 4.6 Activity Diagram Alur Keluar Warga Umum saat ini.

Pada gambar 4.6 tersebut pertama-tama warga umum menuju gerbang keluar kemudian menyerahkan karcis masuk beserta STNK kepada petugas satpam. Karcis tersebut ditarik kemudian petugas mencocokkan STNK dengan kendaraan pengguna jika cocok maka dapat langsung meninggalkan wilayah kampus namun jika tidak cocok maka pengguna beserta kendaraannya diamankan.

- **Proses Pencatatan Pemasukan**

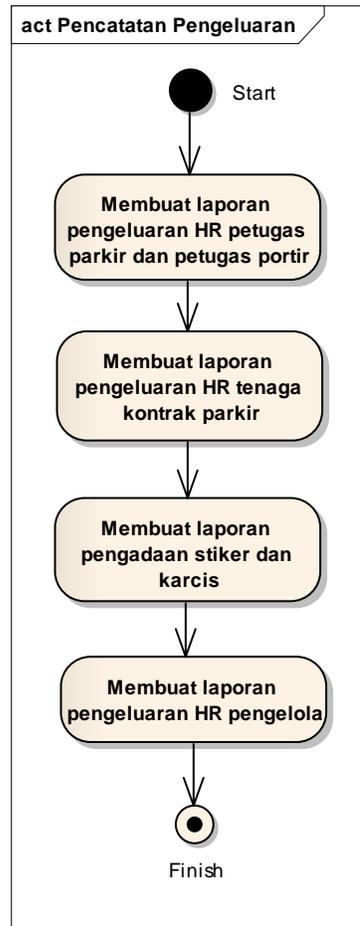


Gambar 4.7 Activity Diagram Alur Proses Pencatatan Pemasukan

Proses pencatatan pada gambar 4.7 pemasukan ini dimulai dari saat user membayar tarif masuk. Kemudian petugas portir mengumpulkan uang

tersebut, apabila sudah pukul 1 siang makan petugas portir penyetorkan pendapatan ke petugas administrasi. Setelah itu petugas administrasi membuat laporan pemasukannya.

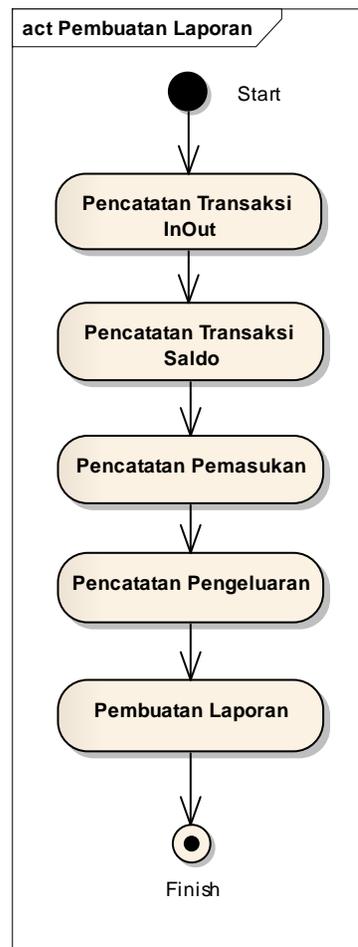
- **Proses Pencatatan Pengeluaran**



Gambar 4.8 Activity Diagram Alur Proses Pencatatan Pengeluaran

Berdasarkan gambar 4.8 activity diagram di atas menunjukkan pencatatan pengeluaran terdiri dari 4 macam, dimulai dari : Membuat laporan pengeluaran HR petugas parkir dan petugas portir, Membuat laporan pengeluaran HR tenaga kontrak parkir, dan membuat laporan pengeluaran HR pengelola.

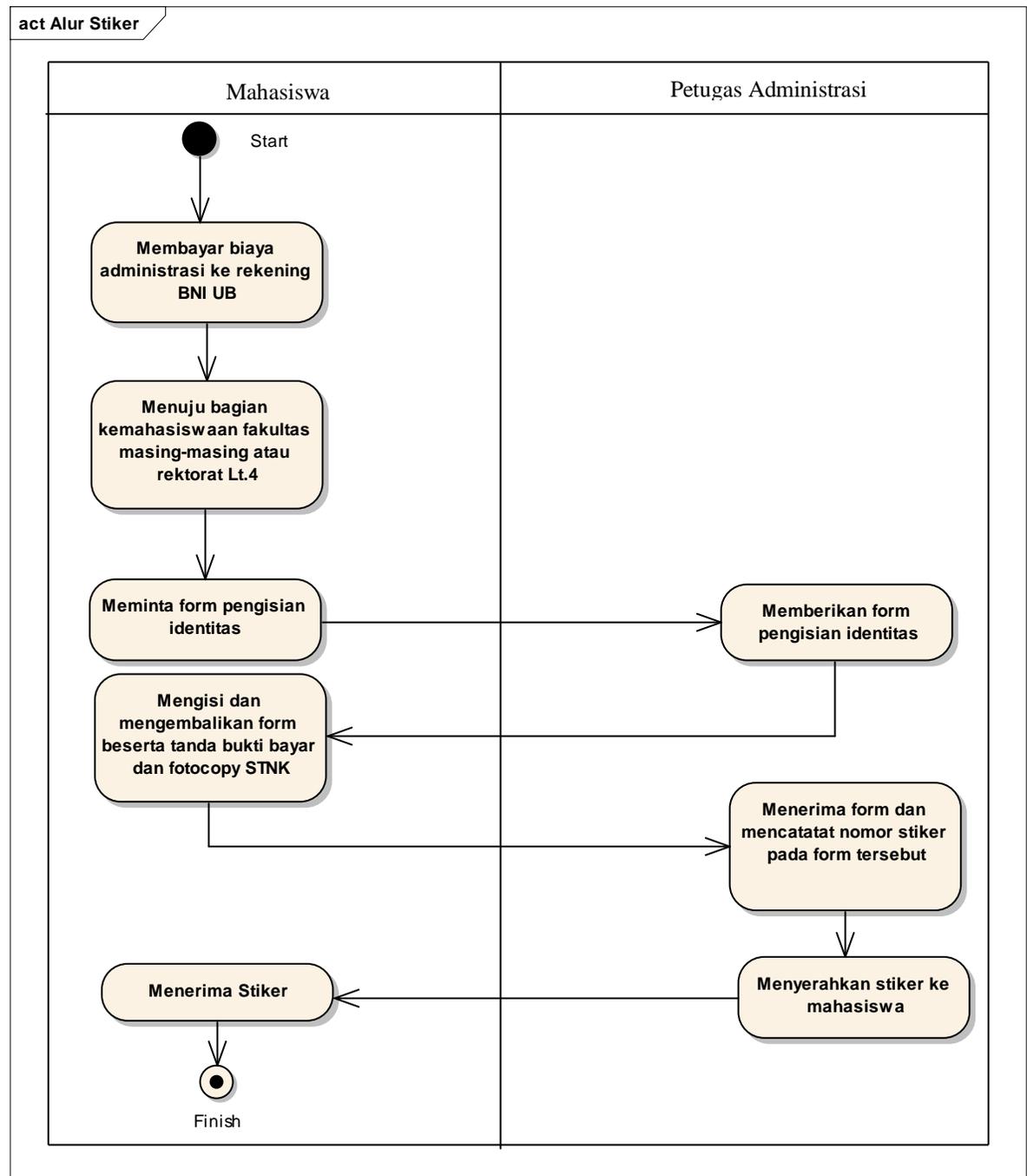
- **Proses Pembuatan Laporan**



Gambar 4.9 Activity Diagram Alur Proses Pembuatan Laporan

Untuk proses pembuatan laporan terdiri dari 5 kegiatan (gambar 4.9) yaitu : Pencatatan transaksi inout, pencatatan transaksi saldo, pencatatan pemasukan, pencatatan pengeluaran dan pembuatan laporan.

- **Proses untuk memperoleh stiker**



Gambar 4.10 Activity Diagram Alur Stiker saat ini.

Pada gambar 4.10 di atas menjelaskan urutan/alur untuk mendapatkan stiker berlangganan. Pertama mahasiswa harus membayar biaya administrasi ke rekening BNI UB. Kemudian setelah melakukan pembayaran maka mahasiswa dapat menuju fakultas masing-masing atau ke rektorat Lt.4 untuk meminta form pendaftaran serta pengisian identitas. Lalu pada saat selesai melakukan pengisian identitas, saat mengembalikan form disertai tanda bukti pembayaran dan fotocopy STNK. Setelah itu sebelum petugas memberikan stiker tersebut petugas mencatat nomor seri stiker ke form yang telah di isi. Sesudah melakukan pencatatan kemudian stiker diberikan kepada mahasiswa.

Pada tabel 4.2 di bawah menunjukkan daftar fungsi bisnis dari proses keluar masuk Universitas Brawijaya. Fungsi bisnis berisi beberapa proses bisnis yang telah diidentifikasi.

No.	Fungsi Bisnis	Proses Bisnis
1.	Kendaraan Keluar-Masuk	Proses Masuk Wilayah UB
		Proses Keluar Wilayah UB
2.	Rekap Keuangan	Pencatatan Pemasukan
		Pencatatan Pengeluaran
3.	Pengadaan Barang	Perolehan Stiker
4.	Laporan	Pembuatan Laporan

Tabel 4.2 Fungsi bisnis dan Proses bisnis

#### **b. Sistem dan Teknologi Saat Ini**

Tahap selanjutnya untuk meninjau kondisi enterprise saat ini adalah pemahaman akan sistem dan teknologi saat ini yang telah berjalan pada proses keluar masuk wilayah Universitas Brawijaya serta pencatatan/pelaporan dari banyaknya karcis yang terjual.

Hasil pengamatan secara langsung terjun ke lapangan menyimpulkan bahwa sistem dan teknologi yang digunakan saat ini masih konvensional. Metode yang digunakan masih secara manual. Adapun kekurangan dari Sistem ini yaitu :

1. Tidak ada pencatatan dan integrasi data banyaknya mahasiswa, warga umum ataupun siapa saja yang telah memasuki wilayah UB.
2. Bukti pembarayan untuk warga umum menggunakan karcis biasa yang mudah rusak atau sobek.
3. Rekap hasil/laporan pendapatan tidak terperinci dari masing-masing gerbang. Hanya ada pencatatan dari salah satu gerbang.

Berdasarkan hasil dari observasi belum terdapat sistem khusus untuk menangani sistem keluar masuk wilayah UB yang dapat mencatat banyaknya orang yang masuk atau keluar beserta banyaknya pemasukan tiap hari atau bulannya. Kegiatan pencatatan laporan dilakukan dengan menggunakan template yang telah disediakan dengan format dokumen. Akan tetapi pencatatan ini masih manual melalui banyaknya karcis yang terjual tiap harinya. Berikut tabel 4.3 yang menampilkan platform teknologi yang digunakan di Bagian Keuangan.

<b>Kelompok</b>	<b>Jenis</b>	<b>Rincian</b>
Perangkat Keras	Personal Komputer	5 Personal Komputer
	Perangkat Input	Mouse
		Keyboard
		Scanner
	Perangkat Output	LCD Monitor
		Printer tinta
	Media Penyimpanan	Hardisk
Flashdisk		
Perangkat Lunak	Sistem Operasi	Microsoft Windows 7 Professional
		Sistem Pengolahan Data
	Microsoft Office Excel 2007	
Komunikasi	Wireless Fidelity (Wi-Fi)	

Tabel 4.3 Platform Teknologi

### **3. Analisa dan Perancangan Arsitektur**

#### **1. Analisa Kebutuhan**

Analisa kebutuhan merupakan proses untuk menghasilkan spesifikasi kebutuhan. Spesifikasi kebutuhan adalah spesifikasi yang rinci tentang hal-hal yang akan dilakukan sistem ketika diimplementasikan. Pada sub-bab ini akan dibahas mengenai analisa kebutuhan pada sistem informasi keluar-masuk di Universitas Brawijaya.

##### **a. Deskripsi Umum Sistem**

Sistem Informasi keluar-masuk merupakan sistem informasi yang menangani proses keluar-masuk wilayah UB dengan menggunakan kartu yang berbasis barcode, proses pembayaran pengganti karcis masuk, proses pencatatan data yang masuk ke UB setiap harinya dan proses pelaporan pendapatan. Sistem yang dibuat merupakan sistem informasi berbasis web yang dapat terintegrasi untuk seluruh pihak yang terkait sehingga dapat di akses oleh pengguna selama 24 jam.

##### **b. Kebutuhan pengguna dalam sistem**

Didapatkan kebutuhan pengguna dalam sistem antara lain:

- Memiliki sistem informasi keluar masuk yang terintegrasi dengan sistem perhitungan saldo secara otomatis.
- Seluruh *user* dapat mengakses untuk login ke dalam sistem sesuai dengan privilege masing-masing pihak yang terkait.
- Terdapat fitur penambahan dan pengurangan saldo secara otomatis untuk menggantikan biaya karcis masuk.
- Pencatatan data pada saat kendaraan keluar masuk

### **c. Pengguna sistem informasi**

Berdasarkan observasi dan survey lapangan mengenai sistem keluar masuk dan pelaporan keuangan beserta pihak-pihak di dalamnya, maka didapatkan pengguna sistem informasi keluar masuk yang terdiri dari :

- Petugas Portir: pada sistem ini petugas portir menjadi petugas yang menjaga gerbang masuk serta sebagai pengoperasi sistem membantu pengendara untuk dapat memasuki setelah men-scankan kartu barcode.
- Petugas Satpam : untuk petugas satpam memiliki tugas hampir sama dengan portir hanya saja satpam menjaga di pintu keluar dan jika terjadi ketidakcocokan dengan data maka akan di amankan oleh petugas satpam.
- Staff divisi pengelola parkir : staff ini dapat menjadi admin. Sebagai admin staff dapat mengelola seluruh master data, membantu proses registrasi atau proses penambahan saldo.
- Kasubag Dana PNBP: kasubag dilibatkan untuk nantinya menerima laporan data dan pemasukan melalui sistem informasi ini.

### **d. Fungsi-fungsi yang ditangani oleh sistem informasi**

Berdasarkan peran pengguna yang telah di identifikasi sebelumnya, maka fungsi-fungsi yang ditangani oleh sistem informasi keluar-masuk sebagai berikut :

- Fungsi pencatatan kendaraan keluar-masuk wilayah Universitas Brawijaya
- Fungsi pengelolaan data pengguna sistem, registrasi dan penambahan saldo.
- Fungsi pengelolaan informasi check/lihat saldo untuk setiap pengguna/user.
- Fungsi Penjadwalan jadwal jaga.
- Fungsi dalam pembuatan laporan.

### **e. Input yang dibutuhkan oleh sistem informasi**

Berdasarkan fungsi-fungsi yang ditangani oleh sistem maka inputan yang digunakan untuk memproses data pada sistem antara lain :

- Data pribadi pengguna sistem (petugas portir, satpam, staff devisi pengelola parkir).
- Data identitas lengkap pengguna mulai dari nama hingga identitas jenis kendaraan yang digunakan.
- Data saldo yang dimiliki pengguna.

### **f. Output yang dihasilkan oleh sistem informasi**

Berdasarkan data input pada sistem informasi keluar-masuk ini, maka didapatkan output yang akan dihasilkan oleh sistem antara lain :

- Informasi mengenai pencatatan banyaknya kendaraan yang masuk dan keluar dari Universitas Brawijaya.
- Informasi mengenai waktu masuk dan waktu keluar kendaraan.
- Informasi akumulasi transaksi yang terjadi dengan banyaknya kendaraan setiap harinya.

## **2. Perancangan Arsitektur Data**

Membangun arsitektur data dilakukan dengan cara membuat daftar kandidat entitas, mendefinisikan entitas dan menghubungkan entitas data tersebut dengan fungsi/proses bisnis.

Kandidat entitas merupakan entitas yang akan menjadi bagian dari perencanaan arsitektur, sehingga penentuannya dapat didasarkan pada kondisi fungsi bisnis, dengan demikian maka entitas yang akan diidentifikasi adalah entitas bisnis yang akan digunakan untuk mendefinisikan entitas data. Berikut tabel 4.4 yang mengidentifikasi entitas bisnis dan entitas data :

Entitas Keluar Masuk Wilayah Universitas Brawijaya	Entitas Admin
	Entitas User
	Entitas Transaksi Saldo
	Entitas Jadwal Jaga
	Entitas Jadwal
	Entitas Transaksi In Out
	Entitas Portal
	Entitas Kendaraan
	Entitas Jenis Kendaraan
	Entitas Jenis Admin

Tabel 4.4 Tabel Kandidat Entitas

Untuk menjelaskan hubungan antar entitas, maka penjelasan konseptual relasinya akan digunakan diagram E-R sebagai berikut :



### 3. Perancangan Arsitektur Aplikasi

Pada tabel 4.5 dibawah dapat dilihat kandidat aplikasi yang berada pada sistem :

Sistem Informasi Keluar Masuk Universitas Brawijaya	Sistem Masuk
	Sistem Keluar
	Sistem Master Data
	Sistem Pengelolaan Informasi Saldo
	Sistem Laporan

Tabel 4.5 Kandidat Aplikasi

### 4. Perancangan Arsitektur Teknologi

Perancangan Arsitektur berkaitan dengan platform teknologi yang digunakan. Rincian dan identifikasi dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut :

<b>Kelompok</b>	<b>Jenis</b>	<b>Rincian</b>
Perangkat Keras	Personal Komputer	21 Personal Komputer
	Perangkat Input	16 Barcode Reader / Scanner
		Mouse
		Keyboard
	Perangkat Output	5 LCD Monitor
		16 Monitor
		Printer Barcode
		Printer tinta
	Media Penyimpanan	Harddisk
		Flashdisk

	Topologi	5 Switch
		5 Access Point
		Kabel UTP
		Kabel Fiber Optic
Perangkat Lunak	Sistem Operasi	Microsoft Windows 7 Pro
	Pengolah Kata	Microsoft Word
	Sistem Basis Data	MySQL
	Pembangun Aplikasi	PHP
	Aplikasi Browser	Google Chrome
		Mozilla Firefox dll
Komunikasi	Jaringan	Wi-fi
		LAN/WLAN

Tabel 4.6 Arsitektur Teknologi

## 5. Rancangan Implementasi

### a. Urutan Implementasi Aplikasi

Matriks aplikasi ke entitas data utama sebagai salah satu hasil dari arsitektur aplikasi mendeskripsikan penggunaan data oleh aplikasi. Aplikasi dapat melakukan CRUD (*C=Create*), (*R=Read*), (*U=Update*), atau tidak mengakses suatu entitas data.

Urutan aplikasi terhadap matrik di tentukan oleh banyaknya (*C=Create*). Semakin banyak maka penempatannya semakin ke arah kiri dan sebaliknya. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut :

Urutan	1	2	3	4	5
Aplikasi Entitas	Sistem Masuk	Sistem Keluar	Sistem Pengelolaan Informasi Saldo	Sistem Master Data	Sistem Laporan
Admin	R	R	CRU	CRU	CRU
User	R	R	R	-	-
Transaksi Saldo	-	-	CRU	CRU	
Jadwal Jaga	CR	CR	-	-	-
Jadwal	CR	CR	-	-	-
Transaksi In Out	CRU	CRU	-	CRU	CRU
Portal	R	R	-	CRU	R
Kendaraan	-	-	-	RU	R
Jenis Kendaraan	-	-	-	RU	-
Jenis Admin	CR	CR	R	R	R

Tabel 4.7 Matriks Aplikasi ke Entitas data Utama

### b. Faktor Penentu Sukses Implementasi

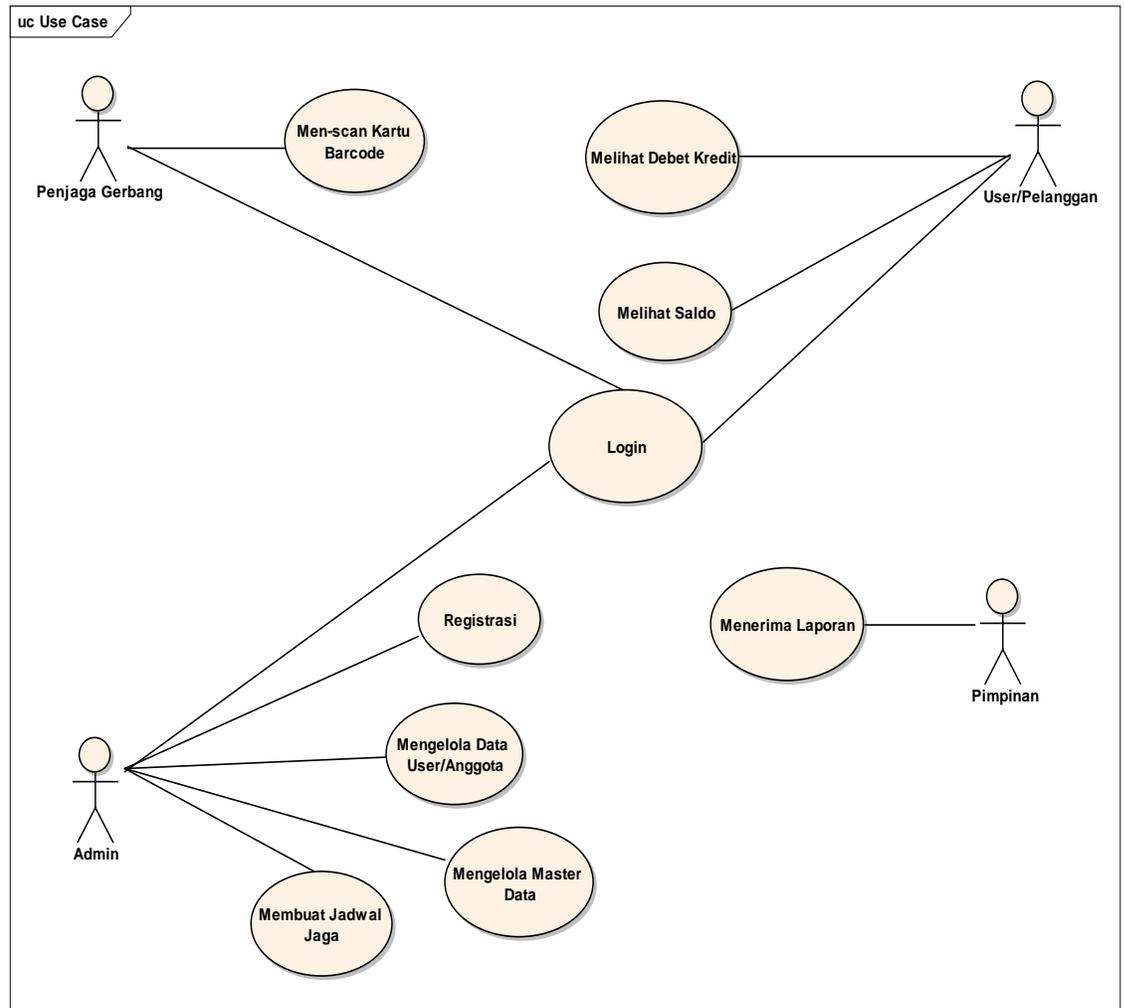
Beberapa faktor yang menentukan kesuksesan suatu implementasi :

1. Dukungan dari pihak Universitas untuk menerapkan EAP dalam sistem informasi keluar masuk wilayah UB.
2. Memerlukan ketersediaan SDM yang memenuhi kualifikasi untuk dapat menjalankan implementasi dari sistem.
3. Perlunya penegasan dan penetapan fungsi, tanggung jawab dan kewenangan yang jelas pada setiap pengguna sistem.
4. Perlunya platform teknologi yang sesuai untuk dapat mengimplementasikan arsitektur data dan aplikasi.

## 4.2 Perancangan Sistem

### 4.2.1 Use Case Diagram Usulan

Use Case pada gambar 4.12 berikut menunjukkan proses yang terjadi pada sistem



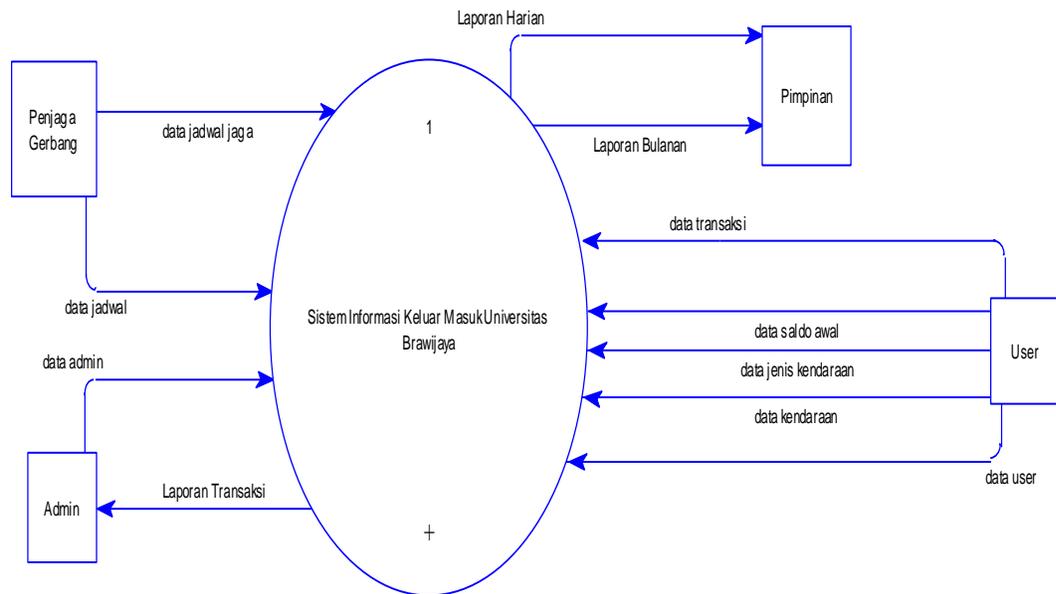
Gambar 4.12 Use Case Usulan Sistem Keluar Masuk

### 4.2.2 Data Flow Diagram (DFD)

*Data Flow Diagram* merupakan diagram untuk membuat perancangan sistem yang berisi entitas eksternal, data store, proses dan aliran data dimana nantinya sistem akan dikembangkan sehingga rancangan lebih jelas dan terarah.

### a. Diagram Konteks

Diagram konteks adalah sebuah diagram yang menunjukkan hubungan entitas eksternal dengan proses dilengkapi dengan masukan dan keluaran sistem secara umum. Diagram konteks juga dapat di sebut dengan DFD level 0. Diagram konteks akan ditunjukkan pada gambar 4.13 berikut :

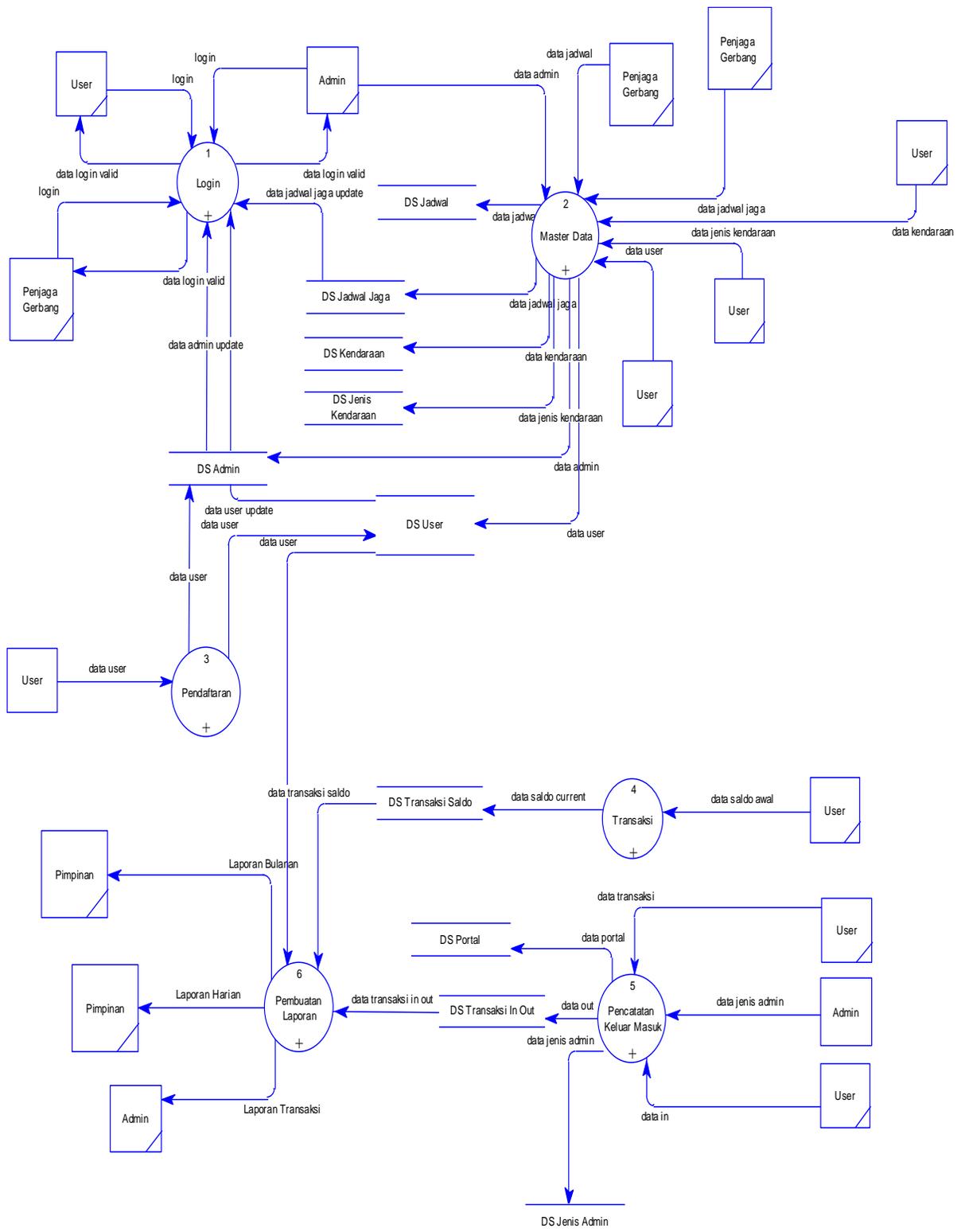


Gambar 4.13 Diagram konteks sistem keluar masuk Universitas Brawijaya

Pada gambar di atas menjelaskan bahwa terdapat 4 entitas yaitu User, Admin, Penjaga Gerbang dan Pimpinan. User diharuskan untuk memberikan informasi data user, data kendaraan, data jenis kendaraan, pencatatan data in, data transaksi, dan data saldo awal terhadap sistem. Admin juga menginputkan data admin dan mengolah semua data yang ada kemudian mendapatkan laporan transaksinya. Penjaga Gerbang menginputkan data jadwal jaga dan data jadwal untuk menjaga masing-masing gerbang. Pimpinan memiliki laporan harian dan laporan bulanan sebagai laporan dari sistem.

**b. DFD level 1**

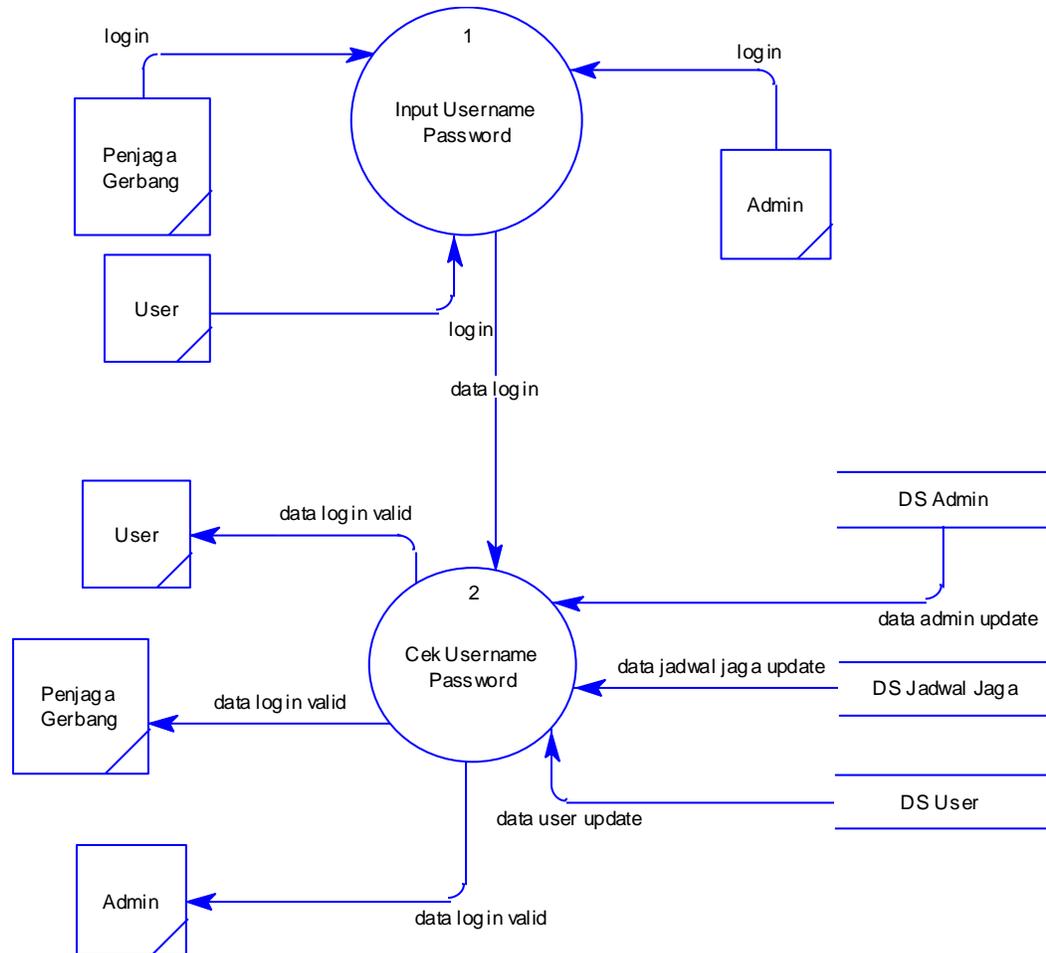
*Data Flow Diagram* Level 1 sistem memiliki 6 Proses yaitu Login, pengolahan master data, proses pendaftaran, proses transaksi, pencatatan keluar-masuk dan yang terakhir pembuatan laporan. Diagram ditunjukkan pada gambar 4.14 di bawah ini.



Gambar 4.14 DFD level 1 sistem keluar masuk Universitas Brawijaya

### c. DFD level 2 proses Login

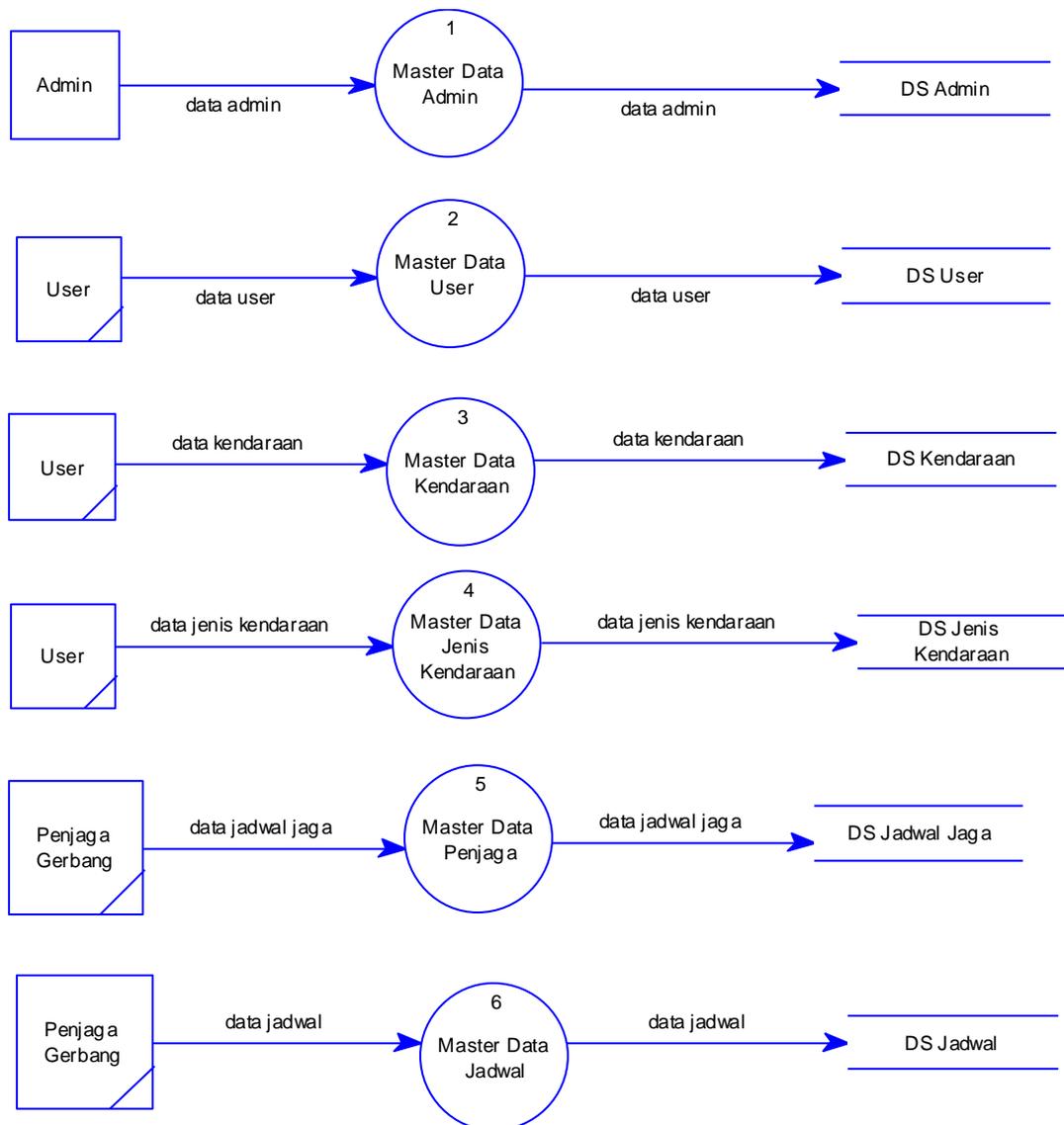
Data Flow Diagram level 2 proses login dalam sistem informasi keluar masuk wilayah Universitas Brawijaya ditunjukkan pada gambar 4.15. Mempunyai 2 proses yakni input username password dan cek username password.



Gambar 4.15 DFD level 2 Proses Login

#### d. DFD level 2 proses pengolahan Master data

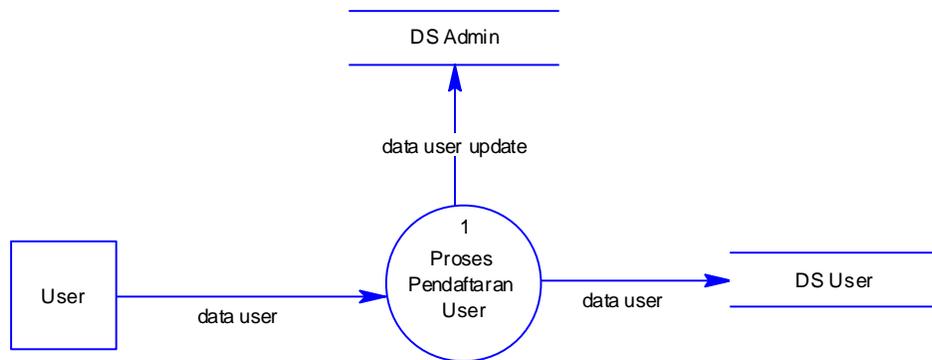
*Data Flow Diagram* level 2 proses pengolahan Master data dalam sistem informasi keluar masuk wilayah Universitas Brawijaya ditunjukkan pada gambar 4.16 di bawah. Memiliki 6 Proses yaitu Proses pengolahan master data admin, proses pengolahan master user, proses pengolahan master kendaraan, proses pengolahan master jenis kendaraan, proses pengolahan master data jadwal jaga, proses pengolahan master jadwal.



Gambar 4.16 DFD level 2 Pengolahan Master Data

### e. DFD level 2 proses Pendaftaran

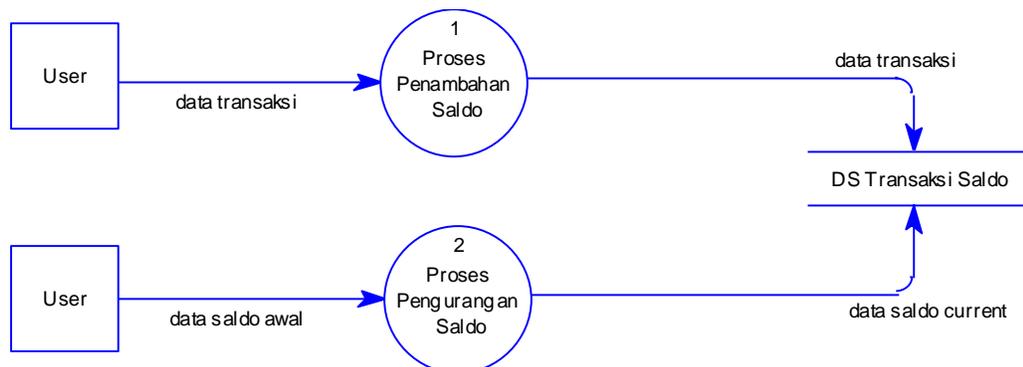
*Data Flow Diagram* level 2 proses pendaftaran dalam sistem informasi keluar masuk wilayah Universitas Brawijaya ditunjukkan pada gambar 4.17 di bawah. Mempunyai sebuah proses yaitu Proses Pendaftaran User.



Gambar 4.17 DFD level 2 Proses Pendaftaran

### f. DFD level 2 proses Transaksi

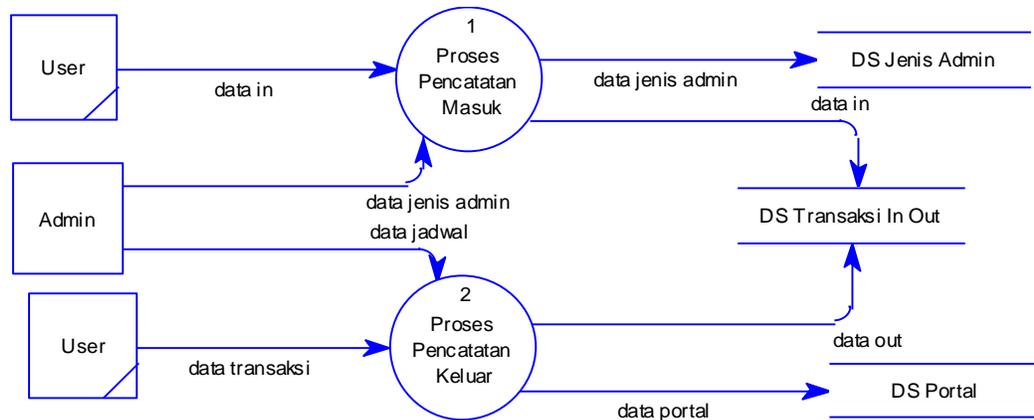
*Data Flow Diagram* level 2 proses Transaksi dalam sistem informasi keluar masuk wilayah Universitas Brawijaya ditunjukkan pada gambar 4.18 di bawah. Mempunyai 2 proses yakni proses penambahan saldo dan proses pengurangan saldo.



Gambar 4.18 DFD level 2 Proses Transaksi

### g. DFD level 2 proses Pencatatan Keluar masuk

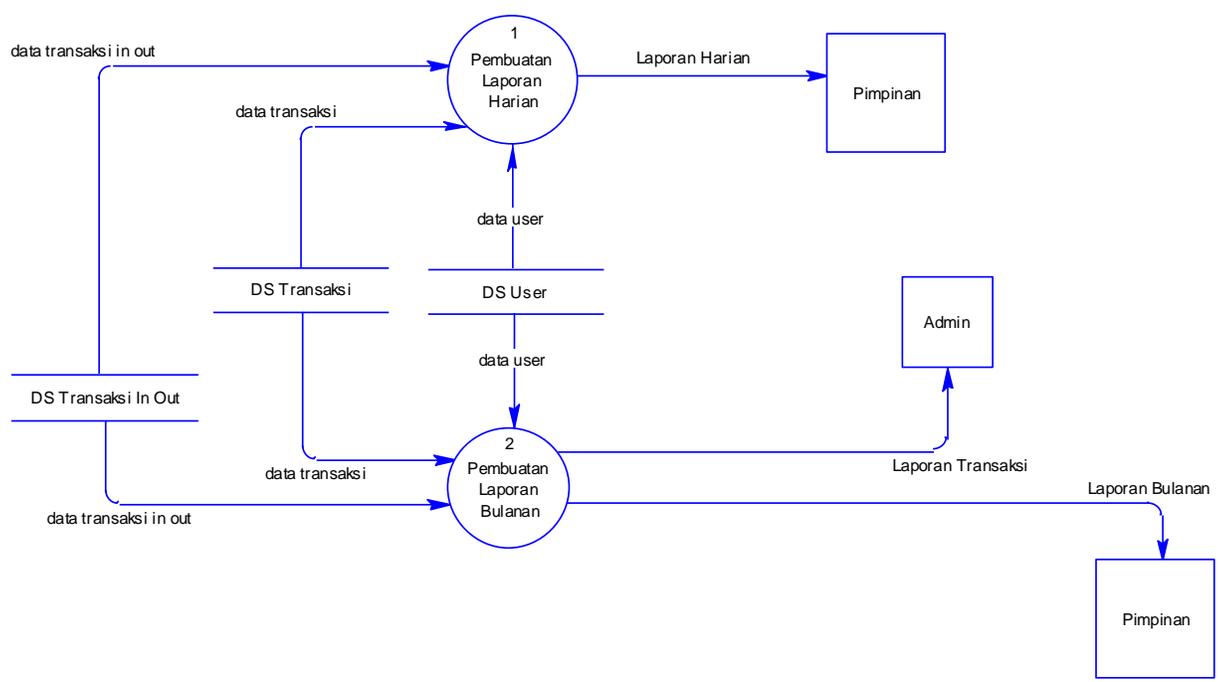
*Data Flow Diagram* level 2 proses pencatatan keluar dan masuk dalam sistem informasi keluar masuk wilayah Universitas Brawijaya ditunjukkan pada gambar 4.19 di bawah. Mempunyai 2 proses yaitu proses pencatatan masuk dan proses pencatatan keluar.



Gambar 4.19 DFD level 2 Proses Pencatatan Keluar-Masuk

### h. DFD level 2 Proses Pembuatan Laporan

*Data Flow Diagram* level 2 proses pembuatan laporan dalam sistem informasi keluar masuk wilayah Universitas Brawijaya ditunjukkan pada gambar 4.20 di bawah. Mempunyai 2 proses yaitu proses pembuatan laporan harian dan proses pembuatan laporan bulanan.

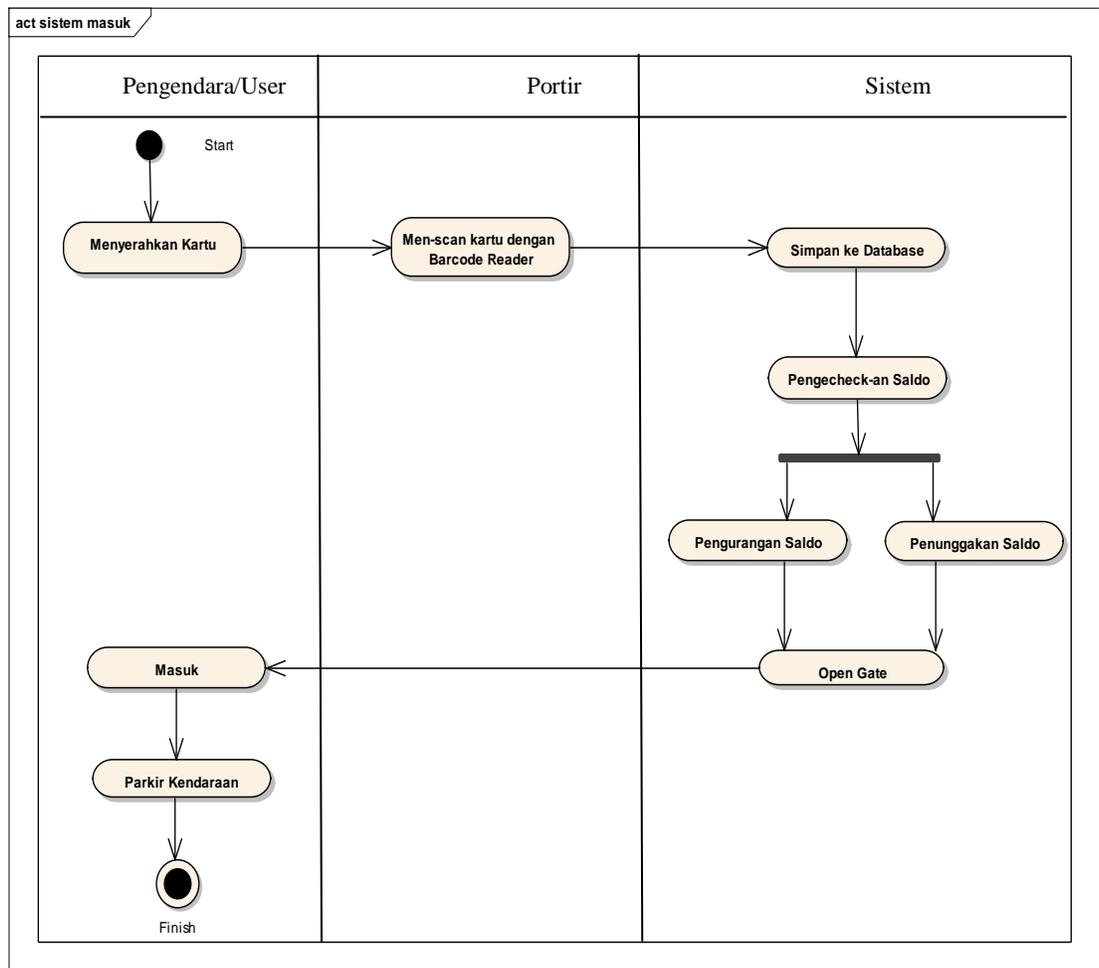


Gambar 4.20 DFD level 2 Proses Pembuatan Laporan

### 4.2.3 Activity Diagram

Activity diagram berikut menjelaskan rangkaian proses sistem usulan yang terdiri dari : sistem masuk, registrasi, lihat saldo, tambah saldo, sistem keluar, tambah user, dan edit data user.

#### a. Sistem Masuk

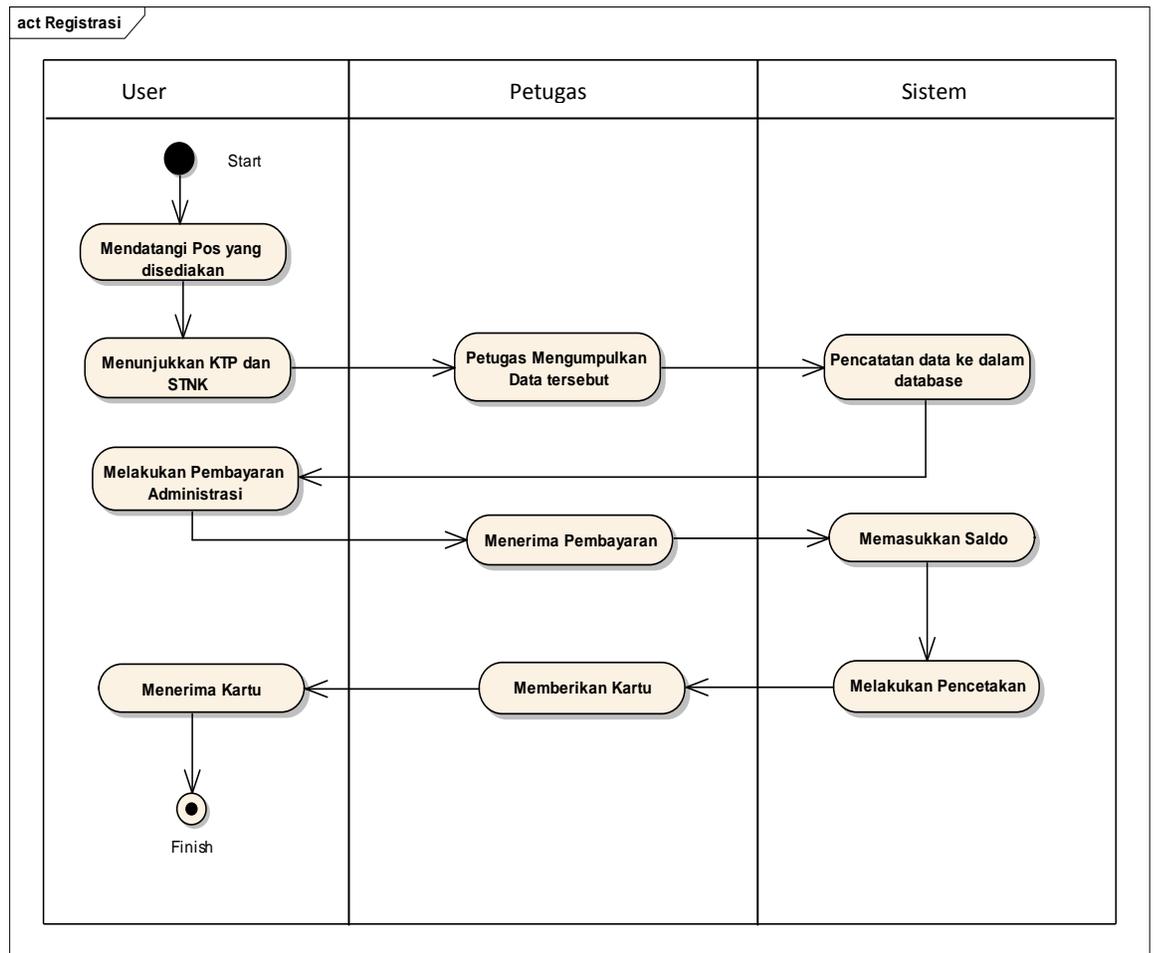


Gambar 4.21 Aktivitas Sistem Masuk

Pada gambar 4.21 di atas dimulai dengan Pengendara/User menyerahkan kartu kepada Portir. Kemudian Portir men-scan kartu tersebut dan sistem melakukan penyimpanan ke dalam database lalu melakukan pengecheck-an saldo. Jika terdapat saldo maka saldo akan otomatis berkurang namun jika tidak terdapat saldo maka sistem akan mencatat sebagai kredit/penunggakan

saldo setelah itu baru pintu gerbang akan terbuka dan pengendara dapat masuk serta memarkirkan kendaraannya.

### b. Registrasi

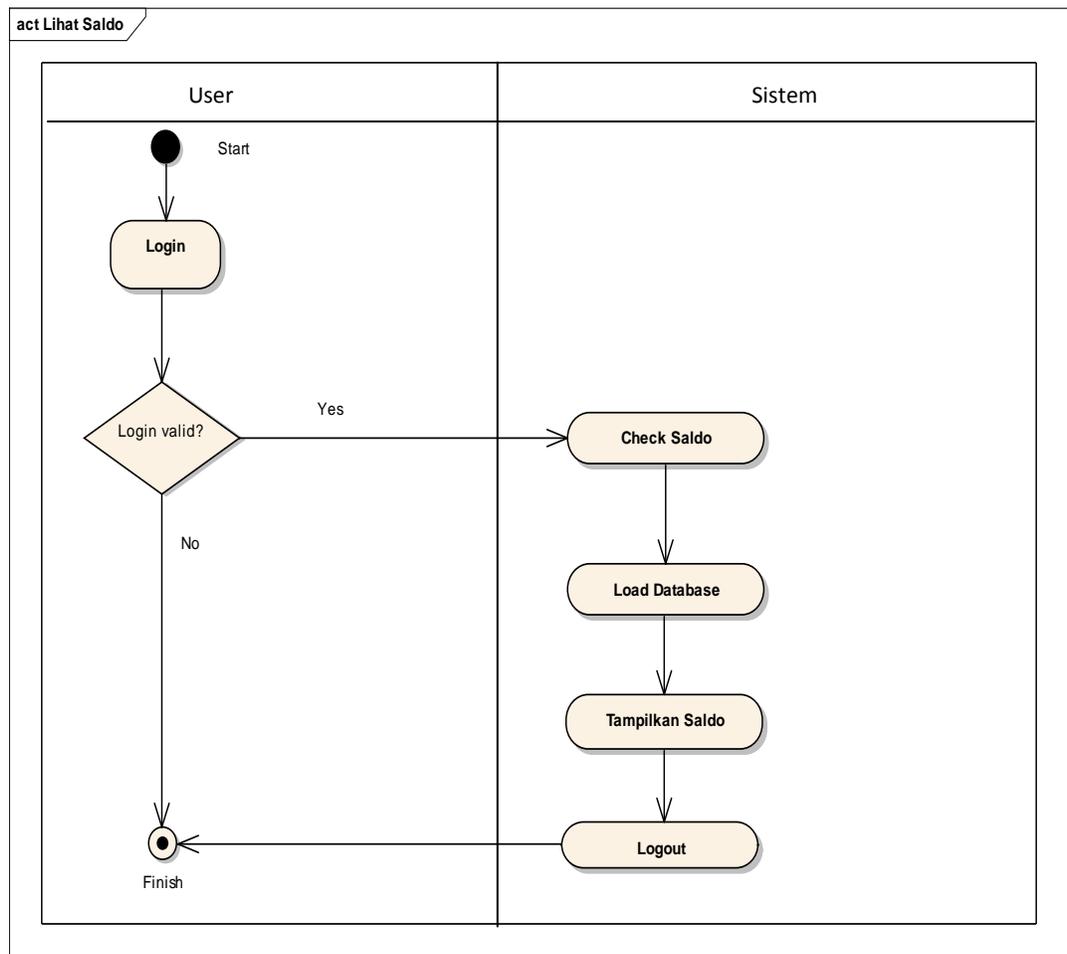


Gambar 4.22 Aktivitas Registrasi

Seperti pada gambar 4.22 di atas, untuk dapat melakukan registrasi user harus mendatangi pos pendaftaran yang telah disediakan. Lalu menunjukkan kartu identitas yaitu berupa KTP dan STNK. Kemudian Petugas mengumpulkan data tersebut dan kemudian dilakukan pencatatan ke dalam sistem. Setelah itu user dikenakan biaya administrasi (sudah termasuk saldo awal) yang biaya ini nilainya di inputkan ke dalam sistem sehingga menjadi

saldo. Apabila telah selesai memasukkan saldo maka sistem melakukan pencetakan kartu. Setelah itu petugas memberikan kartu dan user dapat menerima kartu tersebut.

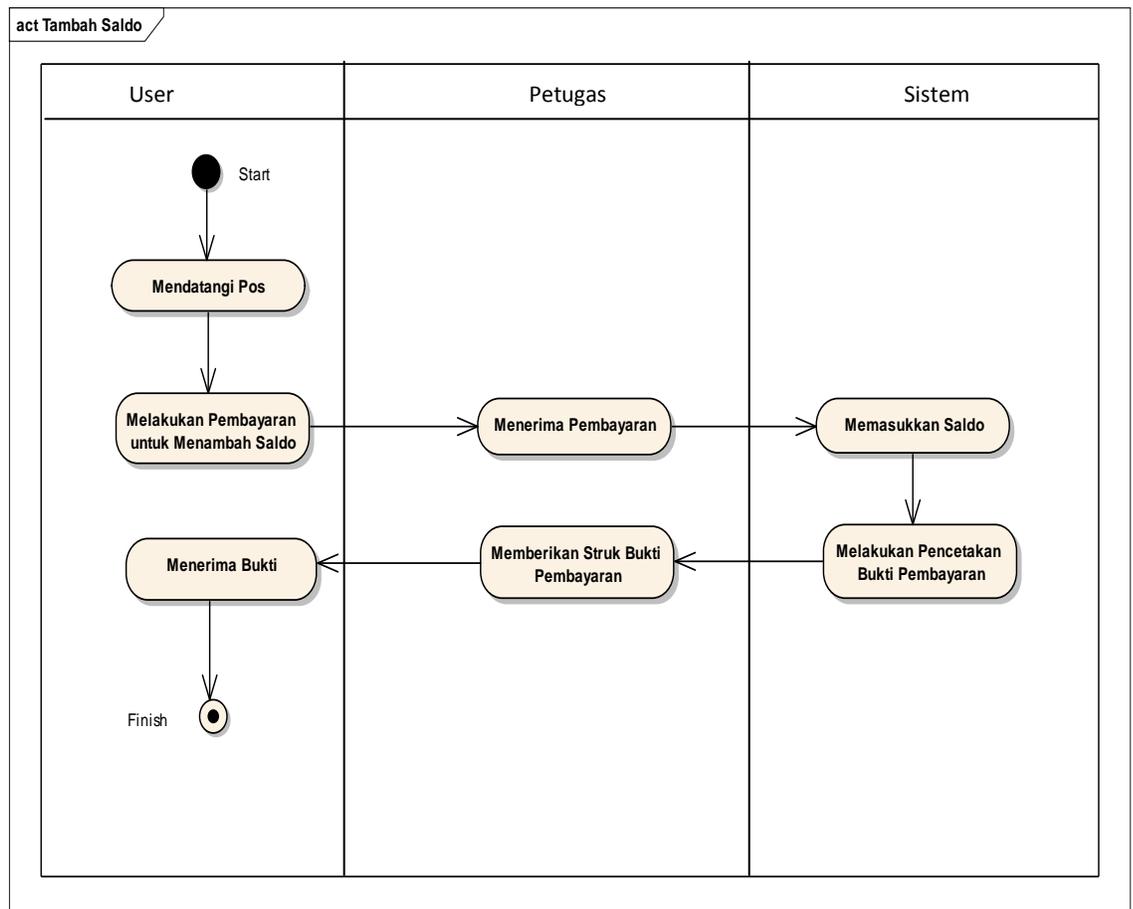
c. Lihat Saldo



Gambar 4.23 Aktivitas Check Saldo

Berikut gambar 4.23 menjelaskan langkah user jika ingin melihat saldo. Pertama user login dengan memasukkan userid dan password kemudian jika login tidak valid maka finish, tetapi jika login valid maka user akan masuk akun dan pilih check saldo kemudian sistem akan meload database lalu menampilkan saldo pada akun tersebut. Jika selesai maka pilih logout

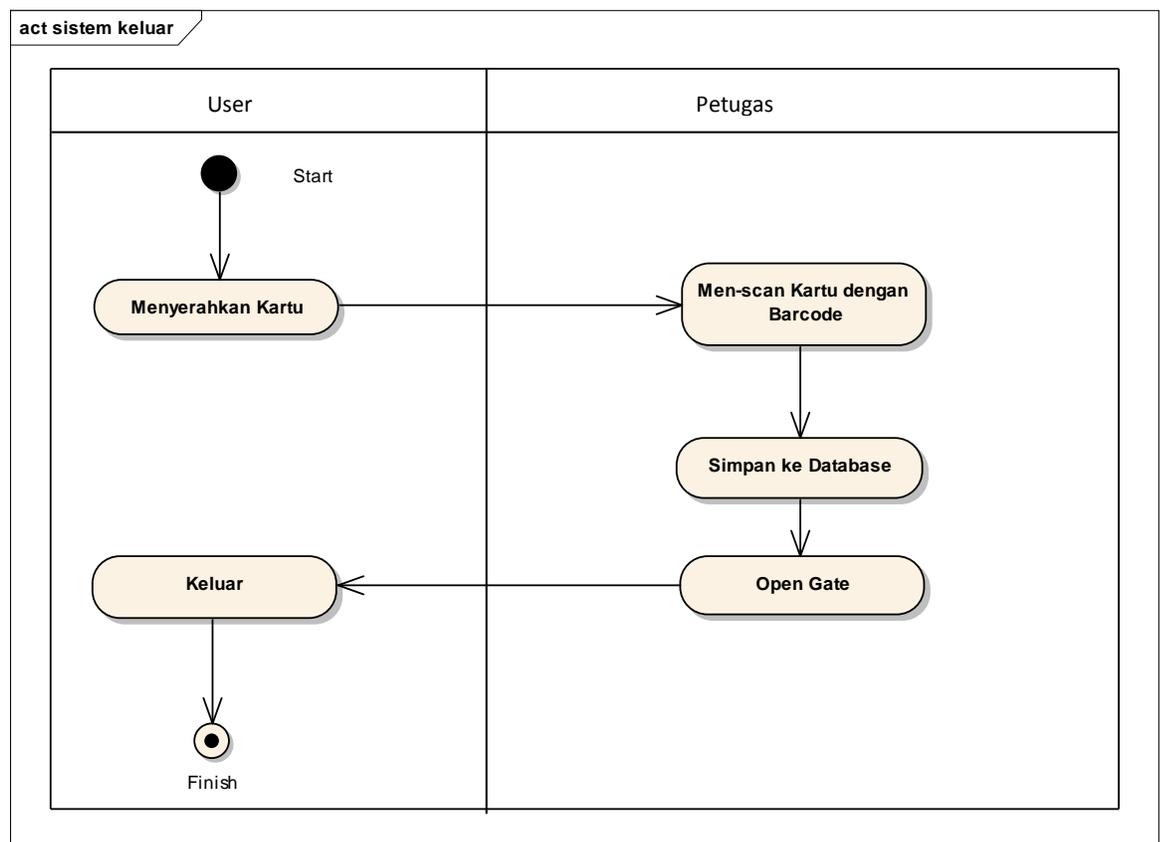
## d. Tambah Saldo



Gambar 4.24 Aktivitas Tambah Saldo

Berikut penjelasan alur untuk menambah saldo pada gambar 4.24 di atas. Pertama mendatangi pos kemudian melakukan pembayaran kepada petugas dan oleh petugas di inputkan ke dalam sistem. Lalu sistem melakukan pencetakan tanda bukti kemudian diberikan kepada user sebagai tanda bukti melakukan penambahan saldo.

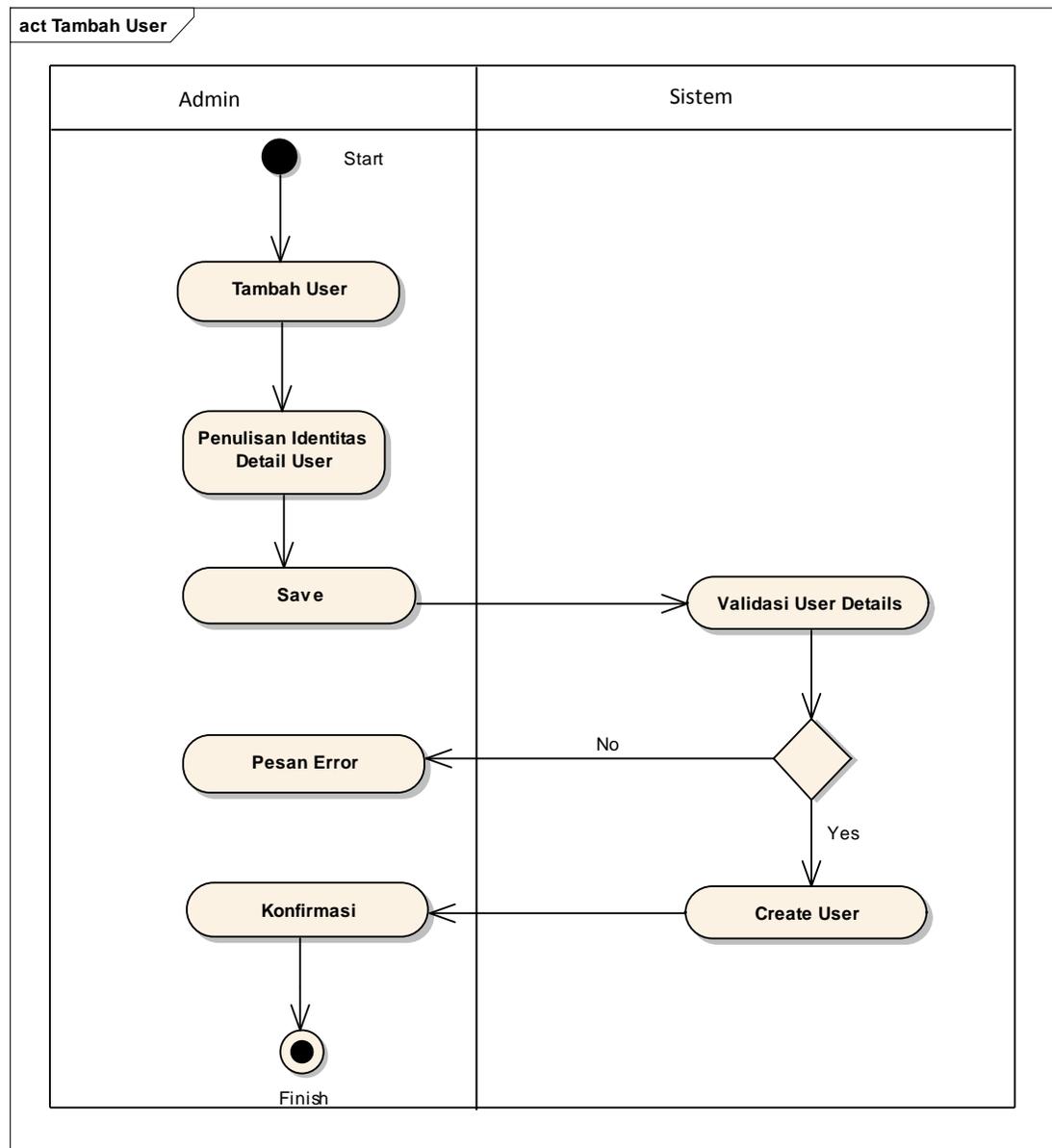
## e. Sistem Keluar



Gambar 4.25 Aktivitas Sistem Keluar

Pada gambar 4.25 di atas menunjukkan runtutan untuk dapat keluar melewati area Universitas Brawijaya. User menyerahkan kartu kepada petugas, kemudian petugas men-scan kartu dan melakukan penyimpanan ke database. Setelah itu gate terbuka sehingga user dapat keluar.

## f. Tambah User

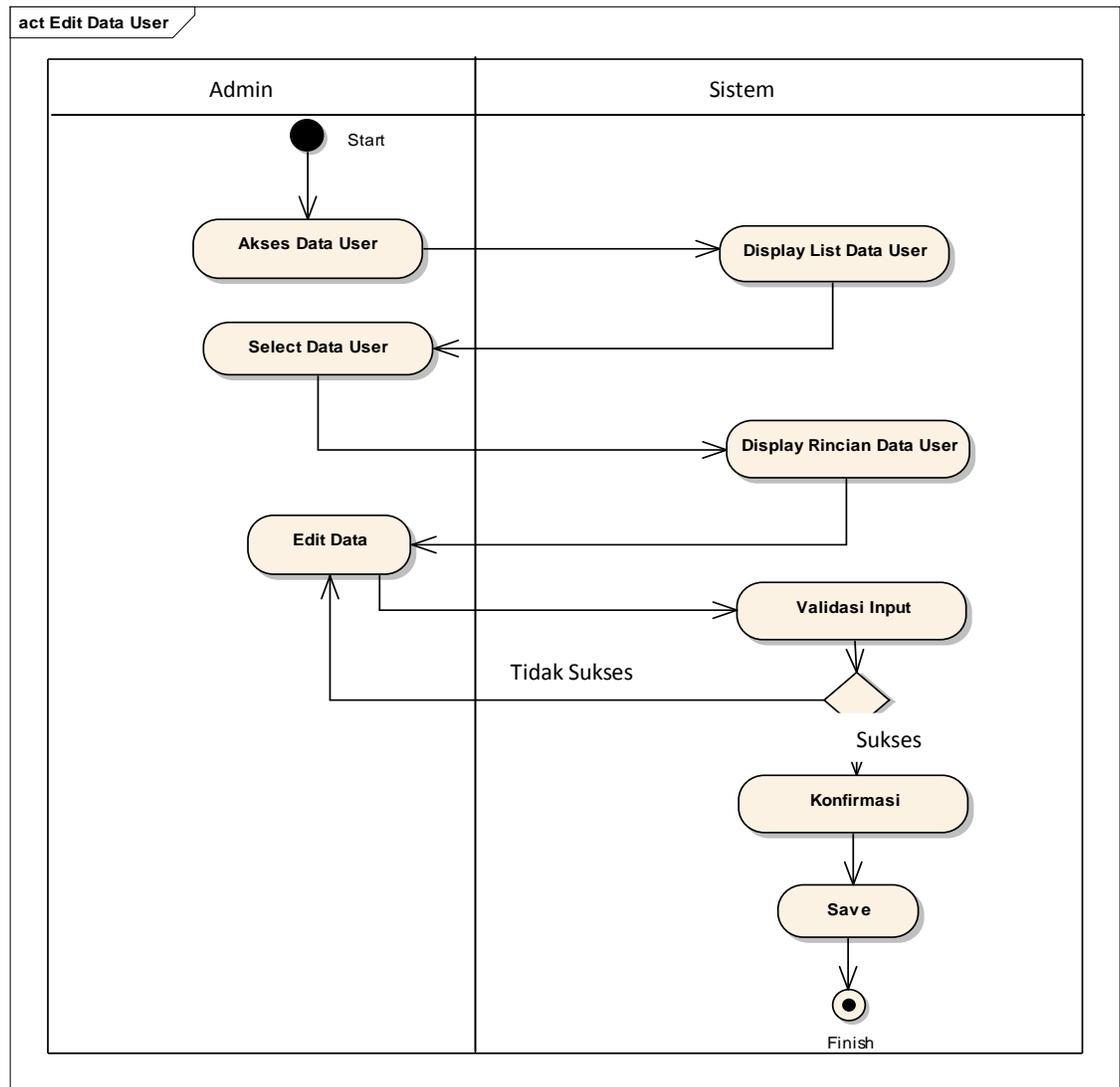


Gambar 4.26 Aktivitas Tambah User

Pada tahap ini (gambar 4.26) adalah tahapan admin untuk menambahkan user baru, diawali dengan tambah user kemudian penulisan identitas detail user (misalnya userid, password, nama, nim/nik dll). Lalu identitas tersebut di save. Kemudian sistem melakukan validasi user detail lalu

terdapat decision dimana jika tidak akan menampilkan pesan error dan jika iya maka akan create user setelah itu konfirmasi dan kemudian finish.

g. Edit Data User



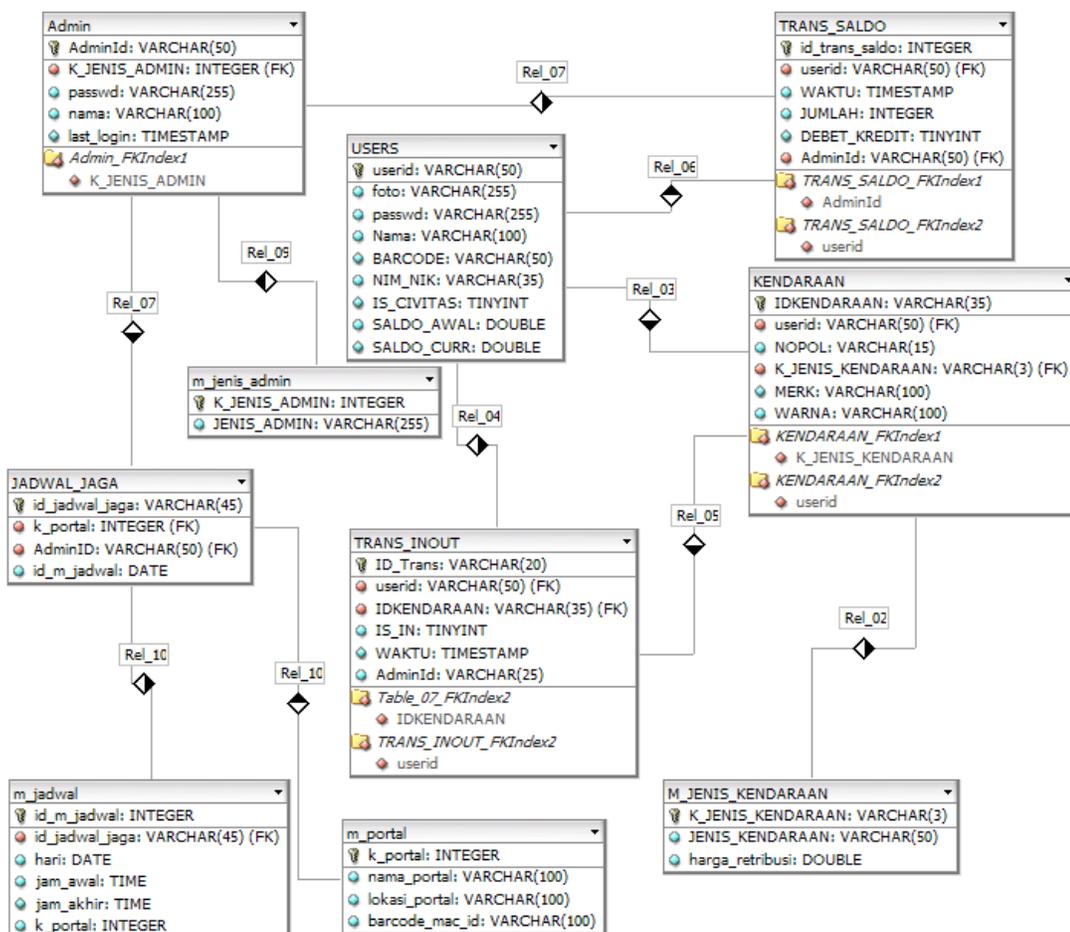
Gambar 4.27 Aktivitas Edit Data User

Untuk tahap edit data user seperti pada gambar 4.27 di mulai dengan mengakses data user kemudian sistem menampilkan list data user setelah itu admin men-select data sehingga sistem menampilkan rincian data. Lalu admin mengedit data, setelah admin melakukan edit data sistem melakukan

validasi input guna mengetahui apakah user telah mengisi sesuai dengan kegunaan masing-masing text box. Misalnya pada pengisian tanggal lahir harus di isi angka tidak melakukan pengisian berupa huruf. Setelah melakukan validasi input tidak sukses maka akan kembali ke form edit data, tetapi jika sukses dapat langsung menuju confirm dan save.

#### 4.2.4 Rancangan Basis Data

Rancangan basis data pada sistem keluar-masuk wilayah Universitas Brawijaya ditunjukkan pada gambar 4.28 di bawah ini :



Gambar 4.28 Rancangan basis data

### 1. Tabel Admin

Tabel 4.8 berikut digunakan untuk menyimpan data dari admin dan menghubungkan ke m jenis admin. Tabel dibawah menunjukkan atribut dan tipe data yang digunakan pada tabel Admin.

<b>Atribut</b>	<b>Tipe Data</b>	<b>Keterangan</b>
AdminId	Varchar (50)	Primary Key
passwd	Varchar (255)	Password
nama	Varchar(100)	Nama
last_login	Timestamp	Waktu terakhir login
k_jenis_admin	Tinyint(1)	Foreign key

Tabel 4.8 Detail dari tabel Admin

### 2. Tabel Jadwal Jaga

Tabel 4.9 ini digunakan untuk menyimpan data detail dari jadwal jaga. Tabel dibawah menunjukkan atribut dan tipe data yang digunakan pada tabel jadwal jaga.

<b>Atribut</b>	<b>Tipe Data</b>	<b>Keterangan</b>
id_jadwal_jaga	int (11)	Primary Key
AdminID	Varchar (50)	Foreign key
id_m_jadwal	int(11)	Id master jadwal

Tabel 4.9 Detail dari tabel Jadwal Jaga

### 3. Tabel Kendaraan

Tabel 4.10 ini digunakan untuk menyimpan data detail dari kendaraan dan menghubungkan dengan m jenis kendaraan serta user. Tabel dibawah menunjukkan atribut dan tipe data yang digunakan pada tabel kendaraan.

<b>Atribut</b>	<b>Tipe Data</b>	<b>Keterangan</b>
IDKENDARAAN	Varchar (35)	Primary Key
Userid	Varchar (50)	Foreign key
NOPOL	Varchar(15)	Nomor polisi
K_JENIS_KENDARAAN	Varchar (3)	Foreign key
MERK	Varchar (100)	Merk
WARNA	Varchar (100)	Warna

Tabel 4.10 Detail dari tabel Kendaraan

### 4. Tabel m jadwal

Tabel 4.11 ini digunakan untuk menyimpan data detail dari m jadwal. Tabel dibawah menunjukkan atribut dan tipe data yang digunakan pada tabel m jadwal.

<b>Atribut</b>	<b>Tipe Data</b>	<b>Keterangan</b>
Id_m_jadwal	int (11)	Primary Key
Hari	Date	Hari
Jam_awal	Time	Jam saat masuk
Jam_akhir	Time	Jam saat keluar
k_portal	int(11)	Kode portal

Tabel 4.11 Detail dari tabel m jadwal

## 5. Tabel m jenis admin

Tabel 4.12 ini digunakan untuk menyimpan data detail dari m jenis admin. Tabel dibawah menunjukkan atribut dan tipe data yang digunakan pada tabel m jenis admin.

<b>Atribut</b>	<b>Tipe Data</b>	<b>Keterangan</b>
K_JENIS_ADMIN	int (11)	Primary Key
JENIS_ADMIN	Varchar (100)	Jenis admin

Tabel 4.12 Detail dari tabel m jenis admin

## 6. Tabel m jenis kendaraan

Tabel 4.13 ini digunakan untuk menyimpan data detail dari m jenis kendaraan. Tabel dibawah menunjukkan atribut dan tipe data yang digunakan pada tabel m jenis kendaraan.

<b>Atribut</b>	<b>Tipe Data</b>	<b>Keterangan</b>
K_JENIS_KENDARAAN	Varchar (3)	Primary Key
JENIS_KENDARAAN	Varchar (50)	Jenis kendaraan
Harga_retribusi	Double	Tarif Masuk

Tabel 4.13 Detail dari tabel m jenis kendaraan

## 7. Tabel m portal

Tabel 4.14 ini digunakan untuk menyimpan data detail dari m portal. Tabel dibawah menunjukkan atribut dan tipe data yang digunakan pada tabel m portal.

<b>Atribut</b>	<b>Tipe Data</b>	<b>Keterangan</b>
K_portal	int (11)	Primary Key
Nama_portal	Varchar (100)	Nama portal
Lokasi_portal	Varchar(100)	Lokasi portal
Barcode_mac_id	Varchar (100)	Pembuatan id barcode

Tabel 4.14 Detail dari tabel m portal

## 8. Tabel trans inout

Tabel 4.15 ini digunakan untuk menyimpan data detail dari trans inout dan menghubungkan dengan tabel user serta tabel kendaraan. Tabel dibawah menunjukkan atribut dan tipe data yang digunakan pada tabel trans inout.

<b>Atribut</b>	<b>Tipe Data</b>	<b>Keterangan</b>
ID_Trans	Varchar(20)	Primary Key
IDKENDARAAN	Varchar (35)	Foreign key
IS_IN	tinyint(1)	Masuk atau keluar
WAKTU	Timestamp	Waktu
Userid	Varchar (50)	Foreign key
AdminId	Varchar (25)	AdminId

Tabel 4.15 Detail dari tabel trans inout

## 9. Tabel trans saldo

Tabel 4.16 ini digunakan untuk menyimpan data detail dari trans saldo dan menghubungkannya dengan tabel user. Tabel dibawah menunjukkan atribut dan tipe data yang digunakan pada tabel trans saldo.

<b>Atribut</b>	<b>Tipe Data</b>	<b>Keterangan</b>
Id_trans_saldo	Int(11)	Primary Key
Userid	Varchar (50)	Userid
WAKTU	Timestamp	Foreign Key
JUMLAH	Int(11)	Jumlah
DEBET_KREDIT	Tinyint(1)	Debet kredit
AdminId	Varchar(50)	Foreign key

Tabel 4.16 Detail dari tabel Trans Saldo

## 10. Tabel User

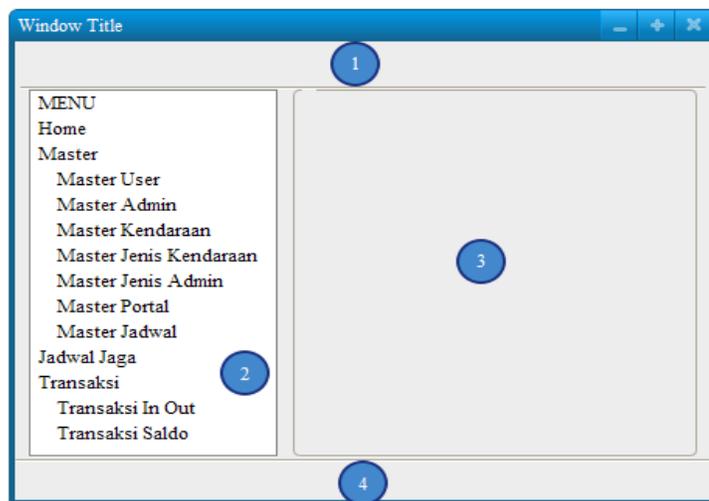
Tabel 4.17 ini digunakan untuk menyimpan data detail dari user yang terhubung dengan trans inout, trans saldo dan kendaraan. Tabel dibawah menunjukkan atribut dan tipe data yang digunakan pada tabel user.

<b>Atribut</b>	<b>Tipe Data</b>	<b>Keterangan</b>
Userid	Varchar (50)	Primary Key
Foto	Varchar (255)	Foto
Passwd	Varchar (255)	Password
Nama	Varchar (100)	Nama
BARCODE	Varchar (50)	Barcode
NIM_NIK	Varchar (35)	NIM NIK
IS_CIVITAS	Tinyint (1)	Civitas
SALDO_AWAL	Double	Saldo awal
SALDO_CURRENT	Double	Saldo yang tersisa

Tabel 4.17 Detail dari tabel User

#### 4.2.5 Rancangan Antar Muka Pengguna (User Interface)

Rancangan *user interface* merupakan media penghubung antara pengguna dengan sistem. Rancangan interface dibuat agar *user friendly* dan penggunaan kata haruslah efektif untuk membantu pengertian dapat sehingga memudahkan pengguna dalam mengoperasikannya. Rancangan ini bertujuan untuk menggambarkan aplikasi yang akan di bangun sehingga lebih jelas dan terperinci dalam pengimplementasian aplikasi. Berikut pada gambar 4.29 merupakan rancangan tampilan awal dan gambar 4.30 merupakan halaman utama.

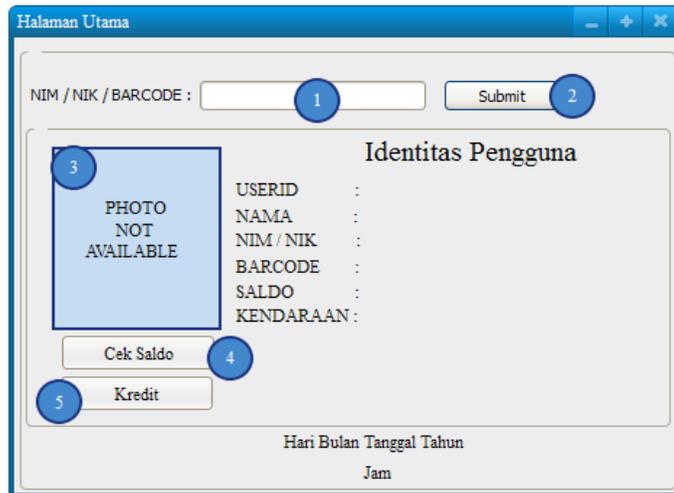


Gambar 4.29 Rancangan antarmuka tampilan awal

Keterangan :

1. Header
2. Menu
3. Content
4. Footer

a. Rancangan antarmuka halaman utama



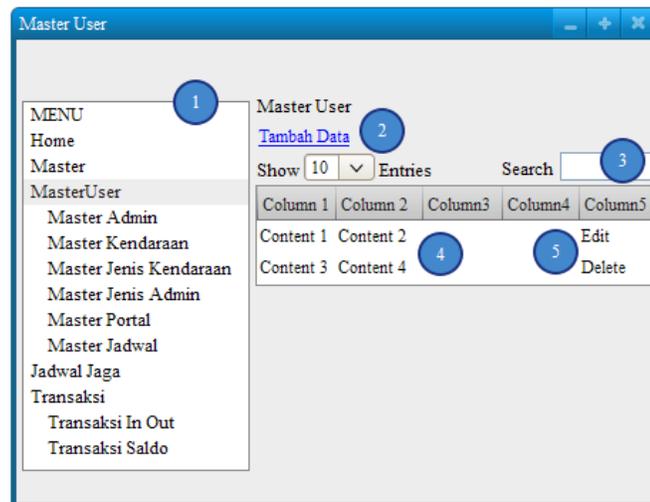
Gambar 4.30 Rancangan antarmuka halaman utama

Keterangan :

1. Text field untuk menginputkan NIM/NIK/BARCODE
2. Button untuk mensubmit inputan sebelumnya.
3. Image berisi foto dari user
4. Button cek saldo berisi informasi banyaknya saldo user.
5. Button Kredit berisi informasi banyaknya kredit user.

b. Rancangan antarmuka pengolahan data Master User

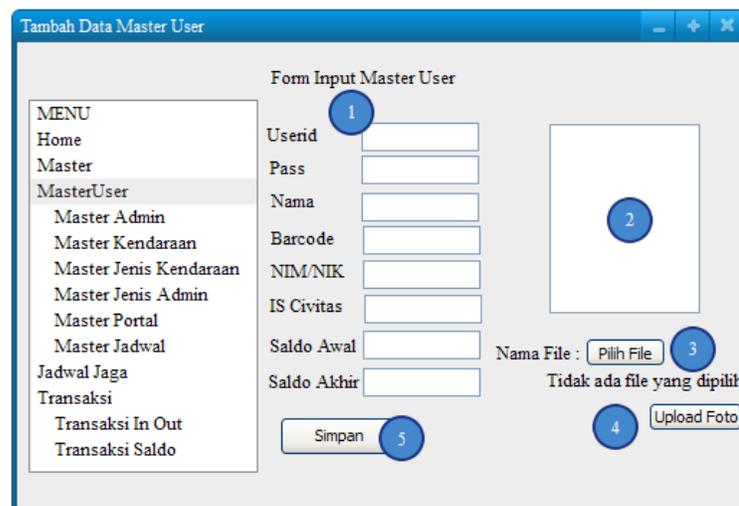
Terdapat beberapa pengolahan data. Master user merupakan pengolahan data yang pertama. Berisi mengenai informasi data user serta dilengkapi dengan tambah data, edit data dan delete. Terdapat pada gambar 4.31 hingga gambar 4.33



Gambar 4.31 Rancangan antarmuka Master User

Keterangan :

1. Daftar Menu
2. Tambah data untuk menambah atau memasukan data.
3. Search berfungsi sebagai alat pencarian data dalam kolom yang tersedia.
4. Column berisi field dan atribbut
5. Tombol edit dan delete data



Gambar 4.32 Rancangan antarmuka tambah data Master User

Keterangan :

1. Text field untuk mengisi data identitas user
2. Image berisi foto user

3. Button untuk memilih foto mana yang akan di upload
4. Button untuk mengupload foto
5. Button untuk menyimpan

Gambar 4.33 Rancangan antarmuka edit data Master User

c. Rancangan antarmuka pengolahan data admin

Master admin merupakan pengolahan data yang kedua. Berisi mengenai informasi data admin serta dilengkapi dengan tambah data, edit data dan delete. Terdapat pada gambar 4.34 hingga gambar 4.36

Column 1	Column 2	Column3	Column4	Column5
Content 1	Content 2			Edit
Content 3	Content 4			Delete

Gambar 4.34 Rancangan antarmuka Master Admin

Keterangan :

1. Daftar Menu
2. Tambah data untuk menambah atau memasukan data.
3. Search berfungsi sebagai alat pencarian data dalam kolom yang tersedia.
4. Column berisi field dan atribbut
5. Tombol edit dan delete data

Gambar 4.35 Rancangan antarmuka tambah data Master Admin

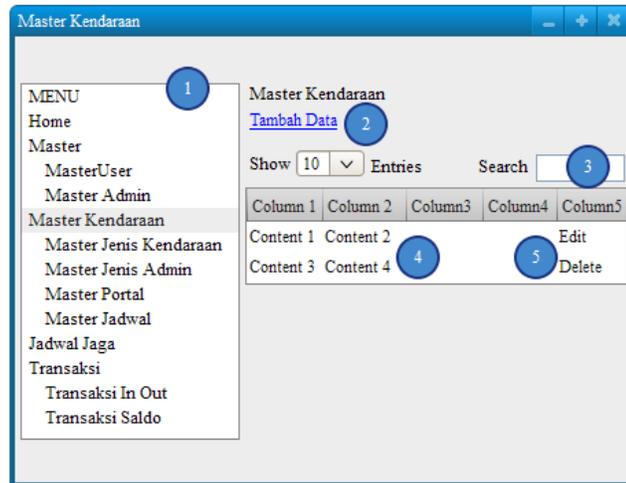
Keterangan :

1. Text field untuk menuliskan inputan
2. Button drop down berisi pilihan jenis admin
3. Button untuk menyimpan

Gambar 4.36 Rancangan antarmuka edit data Master Admin

d. Rancangan antarmuka pengolahan data Master Kendaraan

Master kendaraan merupakan pengolahan data yang ketiga. Berisi mengenai informasi data kendaraan serta dilengkapi dengan tambah data, edit data dan delete. Terdapat pada gambar 4.37 hingga gambar 4.39



Gambar 4.37 Rancangan antarmuka Master Kendaraan

Keterangan :

1. Daftar Menu
2. Tambah data untuk menambah atau memasukan data.
3. Search berfungsi sebagai alat pencarian data dalam kolom yang tersedia.
4. Column berisi field dan atribbut
5. Tombol edit dan delete data

Gambar 4.38 Rancangan antarmuka tambah data Master Kendaraan

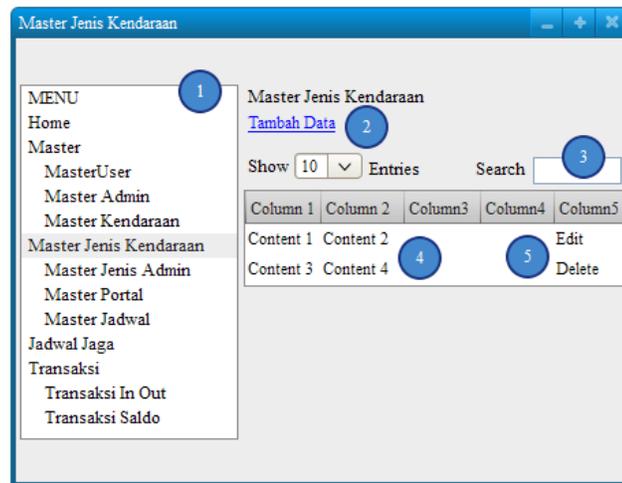
Keterangan :

1. Text field untuk menuliskan inputan
2. Button drop down berisi pilihan jenis kendaraan
3. Button untuk menyimpan

Gambar 4.39 Rancangan antarmuka edit data Master Kendaraan

- e. Rancangan antarmuka pengolahan data Master Jenis Kendaraan

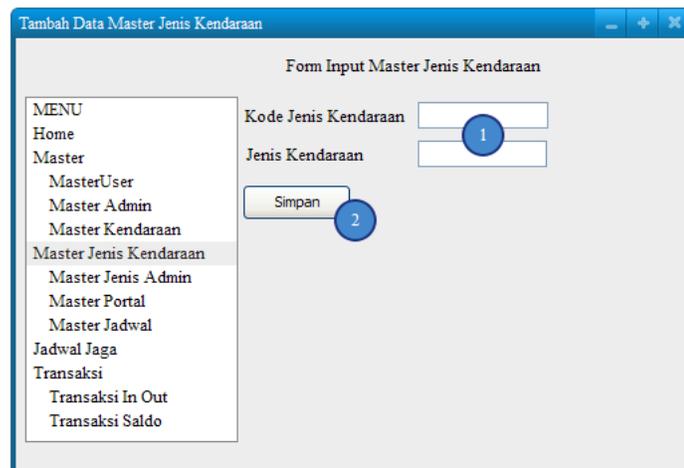
Master jenis kendaraan merupakan pengolahan data yang keempat. Berisi mengenai informasi data jenis kendaraan serta dilengkapi dengan tambah data, edit data dan delete. Terdapat pada gambar 4.40 hingga gambar 4.42



Gambar 4.40 Rancangan antarmuka Master Jenis Kendaraan

Keterangan :

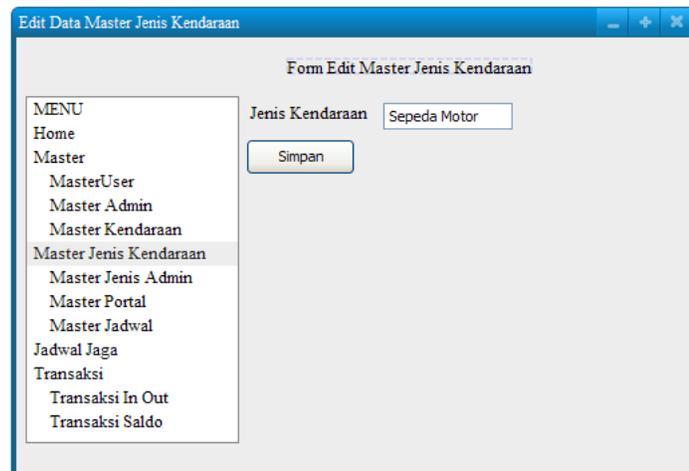
1. Daftar Menu
2. Tambah data untuk menambah atau memasukan data.
3. Search berfungsi sebagai alat pencarian data dalam kolom yang tersedia.
4. Column berisi field dan atribbut
5. Tombol edit dan delete data



Gambar 4.41 Rancangan antarmuka tambah data Master Jenis Kendaraan

Keterangan :

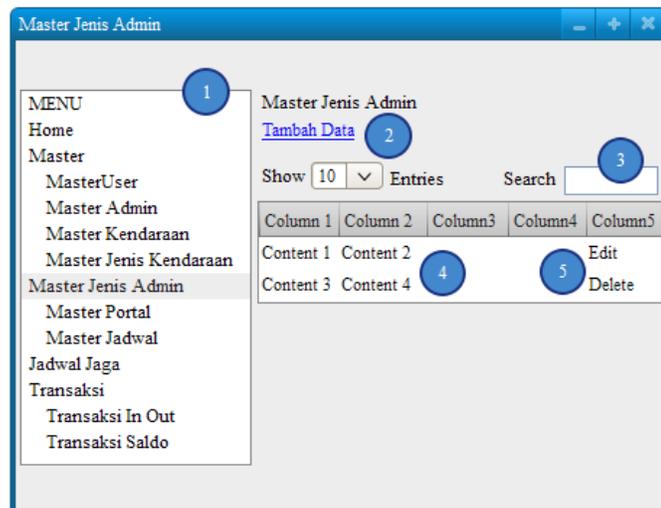
1. Text field untuk menuliskan inputan
2. Button untuk menyimpan



Gambar 4.42 Rancangan antarmuka edit data Master Jenis Kendaraan

f. Rancangan antarmuka pengolahan data Master Jenis Admin

Master jenis admin merupakan pengolahan data yang kelima. Berisi mengenai informasi data jenis admin serta dilengkapi dengan tambah data, edit data dan delete. Terdapat pada gambar 4.43 hingga gambar 4.45



Gambar 4.43 Rancangan antarmuka Master Jenis Admin

Keterangan :

1. Daftar Menu
2. Tambah data untuk menambah atau memasukan data.
3. Search berfungsi sebagai alat pencarian data dalam kolom yang tersedia.
4. Column berisi field dan atribbut

## 5. Tombol edit dan delete data

Gambar 4.44 Rancangan antarmuka tambah data Master Jenis Admin

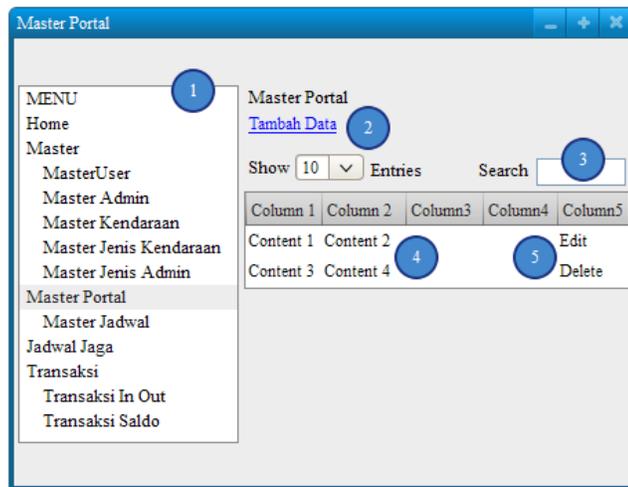
Keterangan :

1. Text field untuk menuliskan inputan
2. Button untuk menyimpan

Gambar 4.45 Rancangan antarmuka edit data Master Jenis Admin

## g. Rancangan antarmuka pengolahan data Master Portal

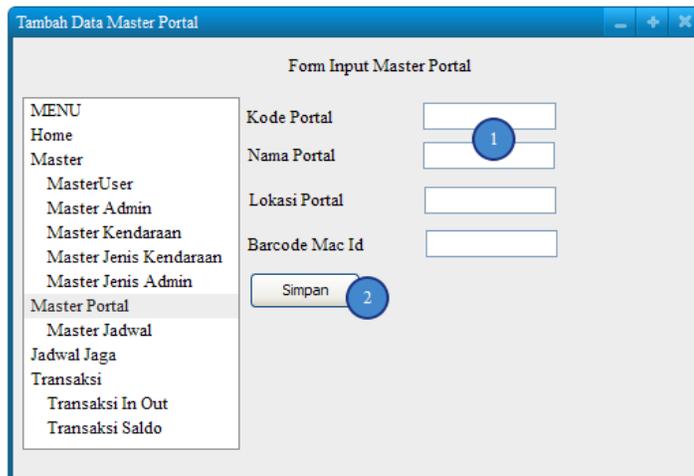
Master portal merupakan pengolahan data yang keenam. Berisi mengenai informasi data portal serta dilengkapi dengan tambah data, edit data dan delete. Terdapat pada gambar 4.46 hingga gambar 4.48



Gambar 4.46 Rancangan antarmuka Master Portal

Keterangan :

1. Daftar Menu
2. Tambah data untuk menambah atau memasukan data.
3. Search berfungsi sebagai alat pencarian data dalam kolom yang tersedia.
4. Column berisi field dan atribbut
5. Tombol edit dan delete data



Gambar 4.47 Rancangan antarmuka tambah data Master Portal

Keterangan :

1. Text field untuk menuliskan inputan
2. Button untuk menyimpan

Gambar 4.48 Rancangan antarmuka edit data Master Portal

#### h. Rancangan antarmuka pengolahan Master Jadwal

Master jadwal merupakan pengolahan data yang ketujuh. Berisi mengenai informasi data jadwal serta dilengkapi dengan tambah data, edit data dan delete. Terdapat pada gambar 4.49 hingga gambar 4.51

Gambar 4.49 Rancangan antarmuka Master Jadwal

Keterangan :

1. Daftar Menu
2. Tambah data untuk menambah atau memasukan data.
3. Search berfungsi sebagai alat pencarian data dalam kolom yang tersedia.
4. Column berisi field dan atribbut
5. Tombol edit dan delete data

Gambar 4.50 Rancangan antarmuka tambah data Master Jadwal

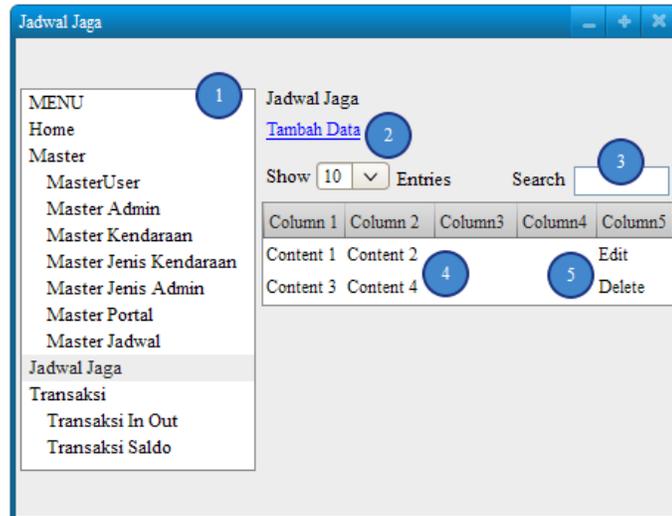
Keterangan :

1. Text field untuk menuliskan inputan
2. Button drop down berisi pilihan Kode Portal
3. Button untuk menyimpan

Gambar 4.51 Rancangan antarmuka edit data Master Jadwal

i. Rancangan antarmuka pengolahan Jadwal Jaga

Jadwal jaga merupakan pengolahan data yang kedelapan. Berisi mengenai informasi data jadwal jaga serta dilengkapi dengan tambah data, edit data dan delete. Terdapat pada gambar 4.52 hingga gambar 4.54



Gambar 4.52 Rancangan antarmuka Jadwal Jaga

Keterangan :

1. Daftar Menu
2. Tambah data untuk menambah atau memasukan data.
3. Search berfungsi sebagai alat pencarian data dalam kolom yang tersedia.
4. Column berisi field dan atribbut
5. Tombol edit dan delete data

Gambar 4.53 Rancangan antarmuka tambah data Jadwal Jaga

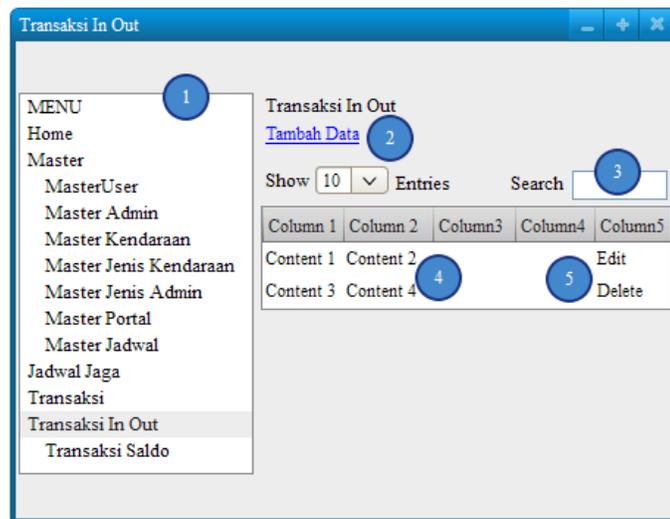
Keterangan :

1. Text field untuk menuliskan inputan
2. Button untuk menyimpan

Gambar 4.54 Rancangan antarmuka edit data Jadwal Jaga

- j. Rancangan antarmuka pengolahan Transaksi In Out

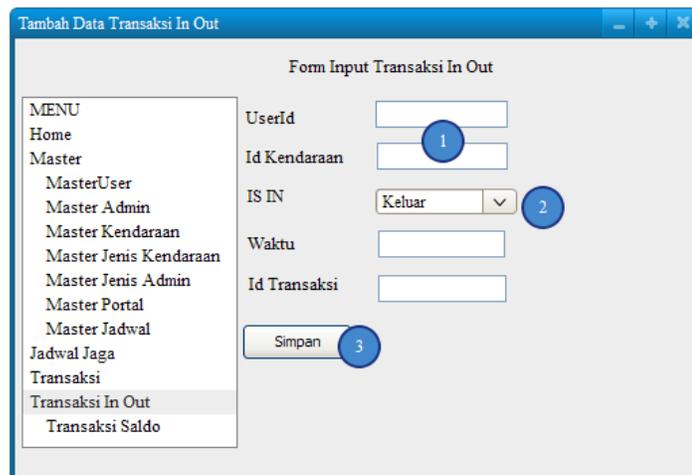
Transaksi In Out merupakan pengolahan data yang kesembilan. Berisi mengenai informasi data transaksi in out serta dilengkapi dengan tambah data, edit data dan delete. Terdapat pada gambar 4.55 hingga gambar 4.57



Gambar 4.55 Rancangan antarmuka Transaksi In Out

Keterangan :

1. Daftar Menu
2. Tambah data untuk menambah atau memasukan data.
3. Search berfungsi sebagai alat pencarian data dalam kolom yang tersedia.
4. Column berisi field dan atribut
5. Tombol edit dan delete data



Gambar 4.56 Rancangan antarmuka tambah data Master Transaksi In Out

Keterangan :

1. Text field untuk menuliskan inputan
2. Button drop down berisi pilihan Masuk ataukah Keluar

### 3. Button untuk menyimpan

Gambar 4.57 Rancangan antarmuka edit data Master Transaksi In Out

### k. Rancangan antarmuka pengolahan Transaksi Saldo

Transaksi saldo merupakan pengolahan data yang kesepuluh atau data yang terakhir. Berisi mengenai informasi data transaksi saldo serta dilengkapi dengan tambah data, edit data dan delete. Terdapat pada gambar 4.58 hingga gambar 4.60

Column 1	Column 2	Column3	Column4	Column5
Content 1	Content 2			Edit
Content 3	Content 4			Delete

Gambar 4.58 Rancangan antarmuka Transaksi Saldo

Keterangan :

1. Daftar Menu
2. Tambah data untuk menambah atau memasukan data.

3. Search berfungsi sebagai alat pencarian data dalam kolom yang tersedia.
4. Column berisi field dan atribut
5. Tombol edit dan delete data

Gambar 4.59 Rancangan antarmuka tambah data Transaksi Saldo

Keterangan :

1. Text field untuk menuliskan inputan
2. Button untuk menyimpan

Gambar 4.60 Rancangan antarmuka edit data Transaksi Saldo

## BAB V

### PERHITUNGAN DENGAN LOC DAN COCOMO

Memperkirakan besarnya biaya, banyaknya jumlah pekerja dan lamanya waktu dalam membuat aplikasi tanpa membuat aplikasi tersebut merupakan suatu hal yang cukup sulit untuk dilakukan. Namun di sini penulis menggunakan metode *Line Of Code* dan *Constructive Cost Model (Cocomo)* agar dapat memperkirakan besarnya biaya pembuatan dan kemudian nantinya akan dilanjutkan dengan perhitungan Analisa Biaya dan Manfaat.

#### 5.1 Analisis Perkiraan Waktu, Jumlah Pekerja dan Biaya

##### 5.1.1 Mendapatkan nilai Unadjusted Function Point

Function Point mengukur proyek perangkat lunak dengan mengkuantisasi kegunaan pemrosesan informasi yang berhubungan dengan tipe berkas, keluaran, masukan data atau kontrol eksternal. Lima tipe fungsi ini akan di jelaskan pada tabel 5.1 berikut:

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

Tabel 5.1 Tipe Fungsi Pengguna

Kemudian dari setiap tipe fungsi pengguna di klasifikasikan tingkat kerumitannya (tabel 5.2). Tingkat kerumitan/bobot kompleksitas menentukan bobot yang akan di aplikasikan pada jumlah fungsi untuk menentukan kuantitas *Unadjusted Function Point* (UFP)

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

Tabel 5.2 Bobot Kompleksitas Function Point

Tingkat kerumitan bergantung pada jumlah tipe element data tiap fungsi dan jumlah dari referensi tipe file, seperti pada tabel 5.3 berikut ini :

<i>Untuk Internal Logical Files dan External Interface Files</i>			
		Data Element	
Record Element Type	1-19	20-50	51+
1	Low	Low	Avg.
2-5	Low	Avg.	High
6+	Avg.	High	High
<i>Untuk External Output dan External inquiry</i>			
		Data Element	
File Type Reference	1-5	6-19	20+
0 atau 1	Low	Low	Avg.
2-3	Low	Avg.	High
4+	Avg.	High	High
<i>Untuk External Input</i>			
		Data Element	
File Type Reference	1-4	5-15	16+
0 atau 1	Low	Low	Avg.
2-3	Low	Avg.	High
3+	Avg.	High	High

Tabel 5.3 Bobot Kompleksitas setiap tipe fungsi

Definisi dari masing-masing penentu bobok kompleksitas Function Point adalah sebagai berikut :

- *Data Element Type* merupakan field yang tak berulang dan dikenal user sebagai field yang unik.

- *Record Element Type* merupakan subgroup dari data element data yang berada di dalam ILF atau EIF.
- *File Type Reference* merupakan sebuah Extenal Interface File yang dibaca oleh fungsi transaksional. Fungsi Transaksional merepresentasikan fungsionalitas yang disediakan bagi user untuk melakukan pemrosesan data menggunakan aplikasi.

Kemudian nilai dari UFP di ubah ke SLOC seperti pada tabel 5.4 untuk dimasukkan kedalam persamaan estimasi.

Language	Average Source LOC per Function Point
Access	38
Basic	107
C	128
C++	53
COBOL	107
Delphi	29
Java	53
Machine Language	640
Visual Basic 5	29
PHP	67

Tabel 5.4 Konversi UFP menjadi SLOC

### 5.1.2 Perhitungan Function Point

Salah satu analisa perhitungan function point berdasarkan analisa data flow diagram dan arsitektur aplikasi menghasilkan identifikasi tiap fungsi yaitu : tidak terdapat EIF dan EQ. EIF tidak di temukan dalam sistem, yakni sebuah proses

informasi yang merujuk pada database di luar batasan aplikasi. Sedangkan EQ sebagai sebuah proses dasar yang mengirim data atau control informasi yang berada diluar batasan aplikasi serta tidak ditemukan dalam proses aplikasi. Untuk identifikasi tiap fungsi lain dijabarkan sebagai berikut :

*External Input* terdiri dari :

1. Masukan data identitas user
2. Masukan data identitas admin
3. Masukan data kendaraan
4. Masukan data saldo
5. Masukan data portal
6. Masukan data jadwal

*External Output* terdiri dari :

1. Laporan Harian
2. Laporan Bulanan
3. Laporan Transaksi In Out
4. Data Saldo
5. Data Kredit

*Internal Logical File* terdiri dari :

1. Data Admin
2. Data Jenis Admin
3. Data User
4. Data Kendaraan
5. Data Jenis Kendaraan
6. Data Jadwal
7. Data Jadwal Jaga
8. Data Portal
9. Data Transaksi In Out

## 10. Data Transaksi Saldo

Bobot kompleksitas dari masing-masing dinilai sesuai aturan DET, RET dan FTR untuk setiap fungsi pemrosesan informasi. Berikut penjabarannya pada tabel 5.5 dan di lanjutkan pada tabel 5.6 :

Fungsi	RET	DET		FTR
ILF	Data Admin	AdminId	Last Login	
	Data Jenis Admin	UserId	Password	
	Data User	Id Jadwal Jaga	Nopol	
	Data Kendaraan	Id kendaraan	Barcode	
	Data Jenis Kendaraan	Id m Jadwal	Debet Kredit	
	Data Jadwal	K Jenis Kendaraan	Foto	
	Data Jadwal Jaga	K Jenis Admin	NIM NIK	
	Data Portal	K Portal	Saldo Awal	
	Data Transaksi In Out	Id Trans	Saldo Current	
	Data Transaksi Saldo	Barcode Mac Id	Jumlah	
			Harga Retribusi	
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>21</b>		
EIF				
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
EI		AdminId	Last Login	Data Admin
		UserId	Password	Data Jenis Admin
		Id Jadwal Jaga	Nopol	Data User
		Id kendaraan	Barcode	Data Kendaraan
		Id m Jadwal	Debet Kredit	Data Jenis Kendaraan
		K Jenis Kendaraan	Foto	Data Jadwal
		K Jenis Admin	NIM NIK	Data Jadwal Jaga
		K Portal	Saldo Awal	Data Portal
		Id Trans	Saldo Current	Data Transaksi In Out
		Barcode Mac Id	Jumlah	Data Transaksi Saldo
			Harga Retribusi	
<b>Total</b>		<b>21</b>		<b>10</b>

<b>Fungsi</b>	<b>RET</b>	<b>DET</b>	<b>FTR</b>
EO		Total pendapatan perhari	Data Admin
		Total pendapatan perbulan	Data Jenis Admin
		Laporan pencatatan banyaknya kendaraan keluar-masuk	Data User
		Informasi Saldo	Data Kendaraan
		Informasi Kredit	Data Jenis Kendaraan
			Data Jadwal
			Data Jadwal Jaga
			Data Portal
			Data Transaksi In Out
			Data Transaksi Saldo
<b>Total</b>		<b>5</b>	<b>10</b>
EQ			
<b>Total</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

Tabel 5.5 Perhitungan DET, FTR dan RET

Fungsi	Perhitungan Bobot Kompleksitas				Bobot Kompleksitas	Nilai Kompleksitas	UFP
	Jumlah	RETs	DET's	FTR			
ILF	10	10	21	0	High	15	150
EIF	0	0	0	0	Low	5	0
EI	6	0	21	10	High	6	36
EO	5	0	5	10	Average	5	25
EQ	0	0	0	0	Low	3	0
						Total UFP	211

Tabel 5.6 Rangkuman Perhitungan DET, RET dan FTR

Untuk perhitungan software project didasari pada pembagian berikut :

Software Project	Ca	Ma	Cb	Mb
Organic	2.4	1.05	2.5	0.38
Semi-detached	3.0	1.12	2.5	0.35
Embedded	3.6	1.20	2.5	0.32

- ♦ Organic = kecil, sederhana (mis. pembuatan situs mandiri untuk perusahaan);
- ♦ Semi-detached = menengah (mis. transaksi sistem pada database sebuah bank);
- ♦ Embedded = kompleksitas tinggi, ketergantungan pada lingkungan aplikasi lainnya (mis. aplikasi pengontrolan pada pesawat terbang).

Software berikut dikelompokkan ke dalam software project sederhana dikarenakan cakupan sistem ini tidak terlalu besar dan tidak memerlukan program antarmuka (*interface*) yang kompleks sehingga akan dilakukan perhitungan dengan menggunakan Organic

$$(E = \text{effort}) = Ca \times (\text{size} = \text{KLOC} = \text{kilo line of code})^{Ma}$$

(satuan: **ManMonth** (Person Month) = 152 jam kerja)

$$E = 2.4 \times (14.1)^{1.05}$$

$$= 2.4 \times 16.09$$

$$= 38.62$$

(Size = KLOC = UFP x FP Conversion to LOC developed in PHP = 211 x 67 = 14.137LOC = 14.1KLOC)

$$(\mathbf{D} = \textit{duration}) = \mathbf{Cb} \times \mathbf{E}^{Mb}$$

(satuan: **Month**)

$$D = 2.5 \times (38.62)^{0.38}$$

$$= 2.5 \times 4.00$$

$$= 10 \text{ Bulan}$$

**Average staffing** =  $\mathbf{E} / \mathbf{D}$  (satuan: **FTE** = Full Time Employees → jumlah orang yang bekerja penuh dalam 1 hari kerja ~ 8 jam )

$$\text{Average staffing} = 38.62 / 10$$

$$= 3.86 \approx 4 \text{ orang}$$

Perhitungan dengan LOC dan Cocomo ini menghasilkan lama waktu pengerjaan aplikasi dan banyaknya orang yang mengerjakannya. Dari perhitungan di atas di dapatkan waktu 10 bulan mengerjakan dengan kondisi 4 orang yang membuat aplikasinya. Dimana nantinya hasil ini akan dimasukkan ke dalam biaya proyek dalam analisa investasi setelah dikalikan dengan UMR kota malang untuk sektor IT.

Berikut Gantt Chart yang menunjukkan pengerjaan selama 10 bulan:

No	Task	Durasi (Minggu)	Maret				April				Mei				Juni				Juli				Agustus				September				Oktober				November				Desember			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1.	Analisis Kebutuhan Software	12	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																								
2.	Analisis hasil Penelitian	8													■	■	■	■	■	■	■	■																				
3.	Design Bisnis Proses	2																			■	■																				
4.	Design Basis Data	1																				■																				
5.	Design Struktur Network	1																				■																				
6.	Design Interface	2																					■	■																		
7.	Design Laporan	4																					■	■	■	■																
8.	Integrasi Program	2																							■	■																
9.	Testing Program	2																									■	■														
10.	Evaluasi Program	3																													■	■	■									
11.	Dokumentasi	3																																								

Tabel 5.7 Estimasi Waktu Menggunakan Gantt Chart

## **BAB VI**

### **ANALISIS BIAYA DAN MANFAAT**

Pada penelitian ini penulis menggunakan NPV dan IRR sebagai acuan untuk mendapatkan sebuah hasil dari analisis biaya dan manfaat. Pengertian dari NPV yaitu akumulasi dari nilai sekarang dari semua penerimaan bersih (setelah dikurangi oleh pengeluaran/biaya) selama umur investasi. Sedangkan IRR merupakan indikator tingkat efisiensi dari suatu investasi. Suatu proyek/investasi dapat dilakukan apabila laju pengembaliannya (*rate of return*) lebih besar dari pada laju pengembalian.

Sebelum melakukan perhitungan agar mendapatkan nilai dari NPV dan IRR perlu dilakukan pengelompokan jumlah dari biaya dan jumlah dari biaya manfaat. Berikut ini merupakan pengelompokannya :

1. Biaya Pengadaan
2. Biaya Proyek
3. Biaya Operasi dan Biaya Perawatan Sistem
4. Biaya Manfaat (terdiri dari *Intangible* dan *Tangible*)

Setelah dilakukan pengelompokan dari jumlah biaya dan jumlah biaya manfaat maka selanjutnya dilakukan analisis biaya manfaat yang nantinya akan menghasilkan nilai dari NPV dan IRR. Tabel-tabel di bawah ini merupakan pengelompokan dari biaya pengadaan hingga analisis biaya dan manfaat secara keseluruhan.

### 6.1 Biaya Pengadaan

Biaya pengadaan yang diperlukan meliputi biaya untuk pembelian perangkat keras dan instalasi perangkat keras. Berikut tabel 6.1 merupakan daftar biaya pengadaan yang dibutuhkan berdasarkan asumsinya

No.	Kebutuhan	Perkiraan Biaya (dalam juta rupiah)					
		Tahun 0	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5
1	Printer Barcode ( Bixolon Samsung SRP-770 II)	3.870,00	3.386,25	2.962,97	2.592,60	2.268,52	1.984,96
2	Barcode Reader/Scanner (1000 CCD Barcode Scanner)	8.910,00	8.019,00	7.217,10	6.495,39	5.845,85	5.261,27
3	Hardware Database Server	72.000,00	64.800,00	58.320,00	52.488,00	47.239,20	42.515,28
4	Perangkat Jaringan	15.297,50	13.767,75	12.390,98	11.151,88	10.036,69	9.033,02
5	Biaya Instalasi Jaringan	1.340,00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<b>Total Biaya Pengadaan</b>	<b>101.417,50</b>	<b>89.973,00</b>	<b>80.891,04</b>	<b>72.727,87</b>	<b>65.390,26</b>	<b>58.794,52</b>

Tabel 6.1 Biaya Pengadaan

Tahun 0 diasumsikan tahun saat ini dan untuk tahun 1 hingga 5 diasumsikan untuk tahun berikutnya. Kebutuhan mulai nomor 1 sampai dengan nomor 4 dikenakan biaya Amortisasi (penyusutan) dimana barang-barang hardware mengalami penurunan harga. Perhitungan di atas dikenakan Amortisasi sebesar 12,5% setiap tahunnya.

## 6.2 Biaya Proyek

Biaya yang diperlukan untuk aplikasi mulai dari tahap identifikasi, analisis sistem, pengembangan sistem sampai dengan dokumentasi sistem. Biaya analisis pembuatan software didapatkan dari perhitungan dengan menggunakan *Line Of Code* dan *Constructive Cost Model* pada uraian bab sebelumnya. Berikut tabel 6.2 rincian dari biaya proyek.

No.	Kebutuhan	Perkiraan Biaya(dalam juta)					
		Tahun 0	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5
1	Biaya analisis dan pembuatan software aplikasi	52.000,00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Biaya testing dan dokumentasi sistem	5.400,00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<b>Total Biaya Proyek</b>	<b>57.400,00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

Tabel 6.2 Biaya Proyek

### 6.3 Biaya Operasi dan Biaya Perawatan Sistem

Biaya operasional dan perawatan sistem dimulai pada tahun pertama. Biaya operasional yang dibutuhkan yaitu biaya perawatan hardware dan software. Biaya gaji personil dibagi menjadi 2 bagian yaitu HR Petugas parkir dan portir dengan HR pengelola dalam 1 tahunnya. Jumlah petugas parkir yang diketahui sebanyak 111 orang, petugas portir 28 orang dan pengelola 14 orang. Biaya perawatan diperlukan untuk memelihara software aplikasi dan hardware.

Daftar biaya operasi dan perawatan dapat dilihat pada tabel 6.3 berikut :

No	Kebutuhan	Perkiraan Biaya(dalam juta)					
		Tahun 0	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5
1	Biaya Gaji Personil						
	HR Petugas Parkir dan Portir	0.00	1.457.971,50	1.457.971,50	1.457.971,50	1.457.971,50	1.457.971,50
	HR Pengelola	0.00	81.200,00	81.200,00	81.200,00	81.200,00	81.200,00
2	Biaya Perawatan	0.00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00
	<b>Total Biaya Operasional dan Perawatan Sistem</b>	<b>0.00</b>	<b>1.557.171,50</b>	<b>1.557.171,50</b>	<b>1.557.171,50</b>	<b>1.557.171,50</b>	<b>1.557.171,50</b>

Tabel 6.3 Biaya Operasi dan Biaya Perawatan Sistem

Tabel 6.4 di bawah ini merupakan tabel gabungan dari biaya pengadaan, biaya proyek, biaya operasi dan perawatan sistem:

No.	Kebutuhan	Perkiraan Biaya (dalam juta rupiah)					
		Tahun 0	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5
1.	Total Biaya Pengadaan	101.417,50	89.973,00	80.891,04	72.727,87	65.390,26	58.794,52
2.	Total Biaya Proyek	57.400,00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.	Total Biaya Operasional dan Perawatan Sistem	0.00	1.557.171,50	1.557.171,50	1.557.171,50	1.557.171,50	1.557.171,50
	<b>Total Biaya Gabungan</b>	<b>158.817,50</b>	<b>1.647.144,50</b>	<b>1.638.062,54</b>	<b>1.629.899,37</b>	<b>1.622.561,76</b>	<b>1.615.966,02</b>

Tabel 6.4 Gabungan Biaya Pengadaan, Proyek dan Operasional

Total biaya gabungan ini merupakan total biaya yang nantinya dipergunakan untuk perhitungan selanjutnya.

## 6.4 Biaya Manfaat

### 6.4.1 Tangible (berwujud)

Biaya manfaat tangible merupakan biaya berwujud dan dapat diuangkan secara langsung tanpa melalui pendekatan terlebih dahulu seperti biaya intangible.

Pengeluaran tiap tahun yang dapat langsung terukur dan dihemat jika menggunakan sistem informasi usulan (biaya manfaat berwujud) dapat ditunjukkan sebagai berikut :

No.	Pengeluaran/Tahun (dalam juta rupiah)	Jumlah
1	Pengadaan Stiker dan Karcis	98.758,00
2	Pengendara yang masuk dengan menyerobot	859.104,00
	<b>Total Biaya Manfaat Tangible</b>	<b>957.862.,0</b>

Tabel 6.5 Biaya Manfaat Tangible

Rincian pengeluaran tabel 6.5 di atas untuk pengadaan karcis dan stiker didapatkan dari penjumlahan data rekap penerimaan data parkir tahun 2011 dan tahun

2012. Perhitungan pengendara yang masuk dengan menyerobot dilakukan dengan pendekatan:

Pertama penulis melakukan survey lapangan untuk mendapatkan jumlah motor yang menyerobot. Survey lapangan dilakukan pada tanggal 25 Juli 2013 pukul 13:00-14:00 WIB di gerbang Veteran UB. Hasil survey lapangan mendapati sekitar 471 motor/jam yang menerobos masuk melalui jalur mobil. Kemudian setelah mendapatkan jumlah yang menerobos penulis menentukan jam-jam sibuk dalam satu hari. Jam sibuk terdiri dari pukul 07:00-08:00 pagi, pukul 12:00-13:00 siang dan pukul 16:00-17:00 sore. Namun periode jam yang digunakan dalam perhitungan ini hanya dua, yaitu pukul 07:00-08:00 pagi dan pukul 12:00-13:00 siang karena diasumsikan pukul 16:00-17:00 sore merupakan aktivitas untuk meninggalkan UB bukan untuk memasuki UB. Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk setiap gerbang:

- Gerbang Veteran dan Gerbang Soehat asumsi (100%)

Asumsi 100% ini dimaksudkan untuk prosentase laju kendaraan seutuhnya karena kedua gerbang tersebut merupakan gerbang utama yang dijadikan akses keluar masuk.

Pendapatan yang hilang per harinya (rata-rata motor per jam x jam efektif x harga karcis motor). Untuk perhitungan per bulan dikalikan dengan 20 sesuai dengan hari efektif UB dan perhitungan pertahun dikalikan dengan 12 sesuai dengan jumlah bulan dalam 1 tahun.

- Gerbang BNI dan Gerbang KPRI asumsi (90%)

Asumsi 90% ini dimaksudkan untuk prosentase laju kendaraan tidak seutuhnya karena kedua gerbang tersebut merupakan gerbang alternatif yang dijadikan akses keluar masuk.

Pendapatan yang hilang perharinya (rata-rata motor per jam (90%) x jam efektif x harga karcis motor). Untuk perhitungan perbulan dikalikan dengan 20 sesuai dengan

hari efektif UB dan perhitungan pertahun dikalikan dengan 12 sesuai dengan jumlah bulan dalam 1 tahun.

Dan yang terakhir jika masing-masing gerbang telah diketahui jumlah pemasukan yang hilang karena penerobosan ini maka dilakukan penjumlahan yang kemudian dimasukkan ke dalam perhitungan biaya pengendara yang masuk dengan menyerobot.

#### **6.4.2 Intangible (tidak berwujud)**

Biaya manfaat intangible merupakan biaya manfaat yang tidak berwujud dan tidak dapat di ukur atau diketahui secara langsung. Sehingga untuk mendapatkannya perlu dilakukan penilaian dengan cara pendekatan seperti tabel 6.6. Terdapat pengeluaran berupa keamanan dan kemudahan pencatatan data keluar masuk. Secara langsung untuk dapat mengetahui nilai/harga dari pengeluaran tersebut cukup sulit karena kedua hal tersebut tidak dapat diuangkan secara mudah. Oleh karena itu 2 hal berikut ini dilakukan pendekatan, misalnya dengan meningkatnya keamanan maka akan menurunkan tingkat pencurian atau kehilangan. Kehilangan kendaraan di UB lebih sering terjadi pada sepeda motor. Sehingga pendekatan untuk dapat menilai keamanan dilihat dari seberapa banyak motor yang hilang di UB dalam setahun terakhir. Perhitungan untuk mendapatkan besarnya nominal dari biaya manfaat keamanan dalam bentuk harga dilakukan cara sebagai berikut :

Pertama penulis mengumpulkan data kehilangan sepeda motor, data didapatkan dari kantor pusat satpam di UB yang terjadi pada tahun 2013. Kemudian setelah mengetahui berapa jumlah sepeda motor yang hilang maka penulis menaksir harga masing-masing motor tersebut. Setelah itu penulis menjumlah seluruh harga dan memasukkannya dalam perhitungan.

Untuk pengeluaran yang kedua berupa kemudahan pencatatan data keluar masuk dilakukan pendekatan dari segi mengurangi biaya pada ATK, menggantikan petugas yang awalnya harus mencatat nomor kendaraan. Dengan menggunakan sistem berteknologi barcode petugas tidak perlu mencatatnya lagi dan dengan begitu

mengurangi biaya pada ATK. Perhitungan untuk mendapatkan besarnya nominal dari biaya manfaat kemudahan pencatatan data keluar masuk dalam bentuk harga dilakukan cara sebagai berikut :

Pertama penulis mengasumsikan petugas portir mencatat dengan menggunakan spidol snowman. Lalu asumsi berikutnya 1 hari jaga memerlukan 1 spidol untuk masing-masing petugas portir. Jumlah portir di UB sebanyak 28 orang, jadi harga 1 spidol dikalikan dengan jumlah portir. Setelah didapatkan pengeluaran 1hari untuk spidol, selanjutnya dikalikan dengan 30 sesuai dengan jumlah hari dalam sebulan. Dan yang terakhir setelah mendapatkan jumlah perbulan, dikalikan dengan 12 sesuai dengan jumlah bulan dalam 1tahun dan hasil dalam 1tahun masukkan ke dalam perhitungan. Perlu diketahui perhitungan diatas untuk 1gerbang, sedangkan di UB terdapat 4 gerbang. Oleh karena itu jumlah biaya manfaat dikalikan dengan 4.

No.	Pengeluaran/Tahun (dalam juta rupiah)	Jumlah
1	Keamanan	158.185,00
2	Kemudahan pencatatan data keluar-masuk	40.320,00
	<b>Total Biaya Manfaat Intangible</b>	<b>198.505,00</b>

Tabel 6.6 Biaya Manfaat Intangible

#### 6.4.3 Biaya Manfaat Gabungan

Setelah didapatkan biaya manfaat secara tangible dan intangible maka dilakukan penggabungan seperti tabel di bawah ini :

No.	Pengeluaran/Tahun (dalam juta)	Jumlah
1	Pengadaan Stiker dan Karcis	98.758,00
2	Pengendara yang masuk dengan menyerobot	859.104,00
3	Keamanan	158.185,00
4	Kemudahan pencatatan data keluar-masuk	40.320,00
	<b>Total</b>	<b>1.156.67,00</b>

Tabel 6.7 Gabungan Biaya Manfaat

Jadi dari total biaya manfaat di atas dapat menghemat pengeluaran sebesar Rp 1.156.367,00 pada tahun pertama saat implementasi. Kemudian diasumsikan mendapat peningkatan 6,3% (berdasarkan besarnya rata-rata nilai suku bunga di tahun 2013) tiap tahunnya (Rp 72.851,12). Jadi, biaya manfaat dari tahun ke tahun dapat ditunjukkan sebagai berikut :

Manfaat	Biaya	Tahun Ke 0	Tahun Ke 1	Tahun Ke 2	Tahun Ke 3	Tahun Ke 4	Tahun Ke 5
Peningkatan Pelayanan	<b>Biaya Manfaat</b>	0.00	1.156.367,00	1.229.218,12	1.302.069,24	1.374.920,36	1.447.771,48

Tabel 6.8 Biaya Manfaat Setelah Peningkatan

Total biaya manfaat telah ditunjukkan pada tabel di atas. Lalu total biaya manfaat akan dikurangi dengan Biaya Operasional dan perawatan sistem seperti pada tabel 6.9 berikut ini :

	Tahun Ke 0	Tahun Ke 1	Tahun Ke 2	Tahun Ke 3	Tahun Ke 4	Tahun Ke 5
Biaya Manfaat	0.00	1.156.367,00	1.229.218,12	1.302.069,24	1.374.920,36	1.447.771,48
Biaya Operasional dan Perawatan	0.00	1.557.171,50	1.557.171,50	1.557.171,50	1.557.171,50	1.557.171,50
<b>Total Biaya Mafaat</b>	<b>0.00</b>	<b>-400.804,50</b>	<b>-327.953,38</b>	<b>-255.102,26</b>	<b>-182.251,14</b>	<b>-109.400,02</b>

Tabel 6.9 Biaya Manfaat Setelah dikurangi Biaya Operasional

## 6.5 Hasil Perhitungan NPV, IRR, dan Analisisnya

Dengan besar nilai suku bunga (*Interest Rate*) didapatkan nilai *Net Present Value (NPV)* sebesar Rp -8,080,258,63 (dalam juta). Artinya, jika biaya dan manfaat di masa yang akan datang ditarik ke masa sekarang maka akan terjadi kerugian sebesar Rp -8,080,258,63 (dalam juta) karena hasil perhitungan ini menunjukkan adanya nilai negatif atau minus. Sementara itu, nilai *Internal Rate Return (IRR)* tidak dapat diketahui karena syarat minimum agar IRR dapat diketahui adalah nilai NPV mencapai nilai positif atau nol. Perhitungan analisis biaya dan manfaat dapat dilihat pada tabel 6.10.

Karena hasil perhitungan menunjukkan adanya kerugian, dapat dikatakan bahwa dengan berbagai asumsi yang telah ditetapkan dan metode yang digunakan, sistem keluar-masuk kendaraan menggunakan barcode belum layak diterapkan di Universitas Brawijaya. Nilai biaya terbesar berasal dari banyaknya jumlah pegawai parkir dan portir. Terdapat 111 orang petugas parkir, 28 orang petugas portir dan 14 orang pengelola. Dengan demikian biaya operasional untuk petugas parkir dan portir mencapai Rp.1.457.971,50 (dalam juta) dan untuk pengelola mencapai Rp. 81.200,00 (dalam juta). Jika dicermati, biaya operasional ini saja sudah lebih besar daripada biaya manfaat. Namun sistem ini mungkin saja layak diterapkan, apabila banyaknya petugas parkir, petugas portir dan pengelola dapat ditekan. Sistem akan menghasilkan keuntungan pada tahun pertama sekitar Rp 70.000,00 (dalam juta) dan akan terus meningkat di tahun-tahun berikutnya jika petugas parkir menjadi sebanyak 23 orang dari 111 orang, petugas portir tetap 28 orang dan pengelola menjadi 5 orang dari 14 orang. Tetapi harus dilakukan analisis lebih lanjut untuk mengetahui apakah dengan petugas sejumlah ini sistem dapat dioperasikan dengan lancar.

	Fiscal Year					
	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Undiscounted Flows	(dalam juta rupiah)					
Cost (Rp)	-158.817,50	-1.647.144,50	-1.638.062,54	-1.629.899,37	-1.622.561,76	-1.615.966,02
Benefit (Rp)	0.00	-400.804,50	-327.953,38	-255.102,6	-182.251,14	-109.400,02
Net Cash Flow (Rp)	-158.817,50	-2.047.949,00	-1.966.015,92	-1.885.001,62	-1.804.812,90	-1.725.366,04
Discount Factors						
Interest Rate	6%					
Base Year	2013					
Year Index	0	1	2	3	4	5
Discount Factor	1	0,940774	0,88505572	0,83263741	0,783323627	0,736930502
Discounted Flows						
Cost (Rp)	-158.817,50	-1.549.590,72	-1.449.776,62	-1.357.115,19	-1.270.990,97	-1.190.854,65
Benefit (Rp)	0.00	-377.066,45	-290.257,01	-212.407,68	-142.761,62	-80.620,21
Net Cash Flow (Rp)	-158.817,50	-1.926.657,17	-1.740.033,64	-1.569.522,87	-1.413.752,59	-1.271.474,86
Cumulative (Rp)	-158.817,50	-2.085.474,67	-3.825.508,31	-5.395.031,18	-6.808.783,77	-8.080.258,63
Net Present Value	-8.080.258,63					
Internal Rate Return	#NUM!					

Tabel 6.10 Perhitungan Analisis Biaya dan Manfaat

## BAB VII

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 7.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini:

1. Perencanaan sistem telah dilakukan berdasarkan konsep EAP (*Enterprise Architecture Planning*) sesuai dengan kondisi saat ini yang menghasilkan sebuah gambaran dari sistem dan menghasilkan DFD (*Data Flow Diagram*) serta DB (*Data Base*) sebagai bahan perhitungan ditahap selanjutnya. Perhitungan estimasi biaya perencanaan pembuatan aplikasi dengan LOC dan COCOMO telah menghasilkan lama waktu pengerjaan aplikasi yaitu 10 bulan, banyaknya pegawai yang membuatnya yaitu sebanyak 4orang serta harga dari aplikasi tersebut senilai Rp 52.000.000,00. Kemudian untuk penghitungan analisis biaya dan manfaat juga telah dilaksanakan guna mengetahui kelayakan sistem dengan teknologi barcode ini jika diinvestasikan di Universitas Brawijaya.
2. Setelah melakukan analisis dan perhitungan biaya dan manfaat didapatkan kesimpulan bahwa sistem keluar masuk kendaraan dengan teknologi barcode di Universitas Brawijaya tidak layak untuk diterapkan jika masih menggunakan sumber daya manusia sebanyak 111 orang petugas parkir, 28 orang petugas porter dan 14 orang pengelola dengan kerugian mencapai Rp - 8,080,258,63 (dalam juta) akan tetapi sistem ini mungkin layak untuk diterapkan jika pihak instansi dapat menekan jumlah sumber daya manusia menjadi 23 orang petugas parkir, 28 orang petugas porter dan 5 orang pengelola dengan keuntungan sebesar Rp 70.000,00 (dalam juta) ditahun pertama dan akan meningkat ditahun-tahun berikutnya. Dengan catatan, operasi sistem harus dapat dilakukan dengan baik oleh petugas sejumlah ini.

## 7.2 Saran

Keterbatasan perolehan data yang diberikan pihak instansi pada sistem yang sedang berjalan saat ini mengakibatkan tidak dapat dilakukannya perbandingan secara langsung antara seluruh aspek pemasukan atau pengeluaran pada sistem sekarang dengan data tersebut pada sistem usulan. Oleh karena itu diharapkan ke depannya, jika ingin melakukan perbandingan secara proporsional, seluruh data yang diperlukan harus tersedia.

Agar hasil perhitungan biaya dan manfaat lebih teliti, masih diperlukan penambahan perhitungan dan analisis terhadap aspek-aspek biaya atau komponen-komponen biaya lainnya, misalnya tingkat kepuasan pelanggan, biaya manfaat yang diukur melalui kemudahan untuk pencatatan keluar masuk kendaraan selain penggunaan ATK, dan pengaruh banyaknya mahasiswa terhadap perhitungan.

Penelitian kelayakan dengan analisis biaya dan manfaat ini mengusulkan sistem keluar masuk kendaraan menggunakan teknologi barcode, Selain menggunakan barcode penelitian kelayakan dengan analisis biaya dan manfaat ini dapat diterapkan pada sistem alternatif lain untuk keluar masuk kendaraan, misalnya sistem berteknologi RFID.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [AHS-12] Adia A.P. Halil A.N. dan Shodiq.2012.Analisis Perkiraan Biaya Pembuatan Enterprise Resource Planning Modul Pabrik Gula Di Perusahaan Perkebunan dengan Metode Cocomo II. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- [IRE-10] Indrajit, R.E. 2010. Kajian Strategis Analisa Cost-Benefit Investasi Teknologi Informasi. Jakarta.
- [HPM-12] Hasugian, P.M. 2012. Diktat Manajemen Proyek IT. Sekolah Tinggi Ilmu Komputer. Medan.
- [MAG-09] Minarti, T; Akbar, R.; Gufroni, A.I. 2009. “Perencanaan Arsitektur Sistem Informasi Menggunakan Enterprise Architecture Planning (Studi Kasus : Kantor Pelayanan Perbendaharaan Negara Tasikmalaya)”.Universitas Siliwangi Tasikmalaya
- [MAR-11] Martin, A. 2011. *The Development Of Parking System Using Data Encryption and Barcode Technology*. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- [PFC-94] Perkins, F.C. 1994. *Practical Cost Benefit Analysis : Basic, Concepts and Application*. Macmillan Education Australia Pty Ltd, Melbourne.
- [PRE-08] Prihandini, R.E. 2008. “Pemodelan Proses Pengadaan Barangdalam Supply Chain Management Rumah Sakit Umum (Studi Kasus: RS Advent Bandung)”. Institut Teknologi Bandung.
- [RKD-04] Riyadi, A., dan Kusuma, D. Dkk. 2004. Modul Praktikum Rekayasa Perangkat Lunak. Universitas Gunadarma.

- [SUK-09] Surendro, K. 2009. Pemanfaatan Enterprise Architecture Planning Untuk Perencanaan Strategis Sistem Informasi. Jurnal Teknik Informatika.
- [SUR-12] Suryana, T. 2012. Perancangan Arsitektur Teknologi Informasi dengan Pendekatan Enterprise Architecture Planning. Universitas Komputer Indonesia. Bandung.
- [UNI-08] Universitas Widyagama. 2008. Diktat PDF.  
[http://k12008.widyagama.ac.id/rl/diktatpdf/Bab7\\_Parkir.pdf](http://k12008.widyagama.ac.id/rl/diktatpdf/Bab7_Parkir.pdf) . Diakses pada tanggal 6 April 2013 pukul 21.15 WIB
- [YSP-07] Yayasan Sandhykara Putra Telkom SMK Telkom Sandhy Putra. 2007. Modul Sistem Jaringan Komputer. Malang

## LAMPIRAN 1

### Daftar Pertanyaan untuk memperoleh data

Berikut beberapa pertanyaan untuk memperoleh data mengenai Sistem Perparkiran guna penelitian Skripsi :

1. Bagaimana Business Process As.Is (Proses Sistem Perparkiran yang sedang berjalan di Universitas Brawijaya)?
2. Alasan/argumen mengapa memakai proses tersebut (pertanyaan no.1)?
3. Vision, Mission, Aims, Objectives (Visi, Misi, Tujuan, Sasaran) dari sistem perparkiran Universitas Brawijaya?
4. Sistem Perparkiran apa saja yang pernah diberlakukan oleh Universitas Brawijaya?
5. Bagaimana dengan Standart Operating Procedure (SOP) pada Sistem Perparkiran Universitas Brawijaya?
6. Apa sajakah peraturan dan perundangan tentang sistem perparkiran yang sedang berlaku pada Universitas Brawijaya?
7. Kelebihan dan Kekurangan Sistem Perparkiran yang sedang berjalan saat ini?
8. Berapa prosesntase tingkat keberhasilan Sistem Perparkiran saat ini?
9. Rincian pengguna stiker, anggaran serta cost yang di perlukan untuk pembuatan stiker tiap tahunnya
10. Rincian pemasukan Universitas Brawijaya melalui sector Sistem Perparkiran yang telah berlaku
11. Dengan diberlakukannya Sistem Perparkiran yang sekarang, Bagaimana keadaan dari ke 3 lingkup berikut :
  - Waktu Tunggu (saat memasuki area Universitas Brawijaya)
  - Tingkat Kepuasan Mahasiswa terhadap Sistem Tersebut
  - Keamanan

## LAMPIRAN 2

### Jawaban dari pertanyaan beserta edaran

1. Apabila mahasiswa masuk pintu gerbang UB diharapkan untuk membayar biaya masuk sesuai dengan peraturan yang berlaku yaitu untuk motor Rp. 1000 dan untuk mobil Rp. 2000, sedangkan untuk parkir berlangganan setiap semester dikenakan biaya Rp. 50.000 dan mobil Rp. 100.000 setiap semester.  
Untuk keluar gerbang UB harus dapat menunjukkan STNK kepada petugas keamanan yang sedang bertugas di setiap gerbang UB  
Setelah proses diatas terlaksana, penjaga gerbang / petugas portir menyerahkan hasil setoran sesuai slip yang keluar dari BAKP untuk disetor ke sumber perencanaan.
2. Agar supaya memudahkan proses sentralisasi pembayaran biaya parkir di setiap pintu gerbang UB
3. Visi : Terciptanya sentralisasi pengelolaan divisi parker di UB  
Misi : - Memberdayakan potensi yang ada  
- Memberdayakan system pelayanan  
- Menciptakan system perparkiran yang teratur, aman dan tertib
4. Sistem perparkiran yang dikelola oleh kantor pusat mulai tahun 2008
5. Parkir :
  - Datang tepat Waktu dan sesuai jadwal yang sudah ada
  - Memakai seragam yang sudah disediakan oleh UB
  - Memberikan pelayanan yang memuaskan kepada siapa saja yang masuk di areal parkir UB
  - Merapikan kendaraan agar supaya tertata rapi
 Portir :
  - Datang tepat Waktu dan sesuai jadwal yang sudah ada
  - Memakai seragam yang sudah disediakan oleh UB
  - Memberikan pelayanan yang memuaskan kepada siapa saja yang masuk di gerbang UB
6. Lampiran Edaran dari Pembantu Rektor II terlampir
7. Kelebihan :
  - Mempermudah system pengelolaan keuangan dari masing-masing petugas di setiap gerbang UB
  - Keamanan kampus dapat lebih optimal
  - Jalan antara mobil dan motor dapat ditertibkan

Kekurangan :

- Mahasiswa sulit untuk tertib antri pada saat akan masuk gerbang UB
  - Di area parkir sampai saat ini masih banyak yang belum tertampung
  - Pegawai atau dosen terkadang kurang bisa mamahami keterbatasan area parkir yang terbatas
8. Tingkat prosentase 50 % untuk penarikan biaya masuk, dikarenakan masi banyak mahasiswa yang menerombol di belakang mobil
  9. Proses penggunaan dana dikelola langsung di Biro keuangan dan perencanaan
  10. Proses penggunaan dana dikelola langsung di Biro keuangan dan perencanaan
  11. - Waktu tunggu sedikit lebih lama karena jumlah mahasiswa yang bertambah tiap tahunnya
    - Tingkat kepuasan masi kurang, karena masi banyak mahasiswa yang tidak mematuhi peraturan yang berlaku di UB
    - Keamanan pasti lebih aman dibandingkan dengan sebelum dikelola oleh kantor pusat

## LAMPIRAN 3

## Rekap Penerimaan Dana Parkir Periode Januari 2011

**PENERIMAAN DANA PARKIR**  
**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**  
 BULAN : JANUARI - DESEMBER 2011

NO	BULAN	PENERIMAAN		JUMLAH PENERIMAAN	PENGELUARAN				JUMLAH PENGELUARAN	SALDO
		STIKER	TUNAI		HR PETUGAS PARKIR & PORTIR	HR TENAGA KONTRAK PARKIR	PENGADAAN STIKER & KARCIS	HR PENGELOLA		
1	JANUARI	1.300.000	84.887.000	86.187.000	108.876.000	32.760.000	6.900.000	6.000.000	154.538.000	(68.351.000)
2	FEBRUARI	26.397.000	121.970.000	148.367.000	108.721.000	32.760.000		6.000.000	147.481.000	886.000
3	MARET	9.032.000	147.855.000	156.887.000	109.932.000	32.760.000		6.000.000	148.692.000	8.195.000
4	APRIL	1.700.000	134.927.000	136.627.000	110.776.500	32.760.000		6.000.000	149.536.500	(12.909.500)
5	MEI	8.150.000	156.794.000	164.944.000	103.841.500	32.760.000		6.000.000	142.601.500	22.342.500
6	JUNI	9.400.000	183.274.000	192.674.000	101.789.500	32.760.000		6.000.000	151.199.500	41.474.500
7	JULI	4.760.000	183.394.650	188.154.650	103.007.000	32.760.000		6.000.000	175.687.000	12.467.650
8	AGUSTUS	22.868.080	146.767.000	169.635.080	179.268.000	32.760.000		6.000.000	218.028.000	(48.392.920)
9	SEPTEMBER	26.507.000	170.684.000	197.191.000	131.999.000	32.760.000		8.300.000	173.059.000	24.132.000
10	OKTOBER	19.229.000	175.214.000	194.443.000	131.507.000	32.760.000		8.300.000	219.855.000	(25.412.000)
11	NOVEMBER	6.843.000	159.316.730	166.159.730	137.087.000	32.760.000		8.300.000	178.147.000	(11.987.270)
12	DESEMBER	10.315.000	107.629.000	117.944.000	131.165.000	32.760.000		8.300.000	172.225.000	(54.281.000)
	JUMLAH	146.501.080	1.772.712.380	1.919.213.460	1.457.971.500	393.120.000		81.200.000	2.031.049.500	(111.836.040)
	Penerimaan dari Stiker									

Catatan:  
 Jumlah Pegawai Parkir 111 orang  
 Petugas Portir 28 Orang  
 Pengelola 14 orang

Malang, 25 Mei 2012

Bendahara Penerima UB,

  
 Heri Prawoto Widodo, S. Sos.  
 NIP.1970040120070110001

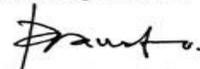
## LAMPIRAN 4

## Rekap Penerimaan Dana Parkir Periode Januari 2012

REKAP PENERIMAAN DANA PARKIR  
PERIODE BULAN JANUARI - DESEMBER 2012  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

NO	BULAN	JUMLAH PENERIMAAN	PENGELUARAN				JUMLAH PENGELUARAN	SALDO
			HR PETUGAS PARKIR & PORTIR	HR TENAGA KONTRAK PARKIR	PENGADAAN STIKER & KARCIS	HR PENGELOLA		
1	Januari	149.038.020	108.878.000	32.760.000		8.300.000	149.938.000	(29.836.000)
2	Februari	120.102.000	108.721.000	32.760.000		8.300.000	149.781.000	(49.394.000)
3	Maret	100.387.000	109.932.000	32.760.000		8.300.000	150.992.000	25.994.000
4	April	176.986.000	110.776.500	32.760.000		8.300.000	151.836.500	4.802.500
5	Mei	156.639.000	103.841.500	32.760.000		8.300.000	144.901.500	(28.622.500)
6	Juni	116.279.000	101.789.500	32.760.000	10.650.000	8.300.000	153.499.500	(16.365.500)
7	Juli	137.134.000	103.007.000	32.760.000	33.920.000	8.300.000	177.987.000	(91.818.000)
8	Agustus	86.169.000	179.268.000	32.760.000		8.300.000	220.328.000	(117.222.000)
9	September	103.106.000	131.999.000	32.760.000		8.300.000	173.059.000	(16.534.000)
10	Oktober	156.525.000	131.507.000	32.760.000	47.288.000	8.300.000	219.855.000	(123.139.000)
11	November	96.716.000	137.087.000	32.760.000		8.300.000	178.147.000	(144.757.000)
12	Desember	33.390.000	131.165.000	32.760.000		8.300.000	172.225.000	(172.225.000)
	<b>JUMLAH</b>	<b>1.432.471.020</b>	<b>1.457.971.500</b>	<b>393.120.000</b>	<b>91.858.000</b>	<b>99.600.000</b>	<b>2.042.549.500</b>	<b>(759.116.500)</b>

Malang, 13 Mei 2013  
Kasub. Bag. Dana PNB

  
Heri Prawoto Widodo  
N.P. 19700401 200701 1 001

## LAMPIRAN 5

**Contoh Rekap Penerimaan Dana Parkir Gerbang Sasana Krida Motor Pada  
Pagi Hari**

Tanggal	Hari	Motor						
		Awal	Akhir	Jum. Karcis	Krcis Lapor	Karcis Rusa	Jum. Setor	Seharusnya
29 Maret 2013	jumat			1			0	1000
30 Maret 2013	sabtu			1			0	1000
31 Maret 2013	minggu			1			0	1000
01 April 2013	senin	384573	384600	28	28	0	28000	28000
02 April 2013	selasa	384736	384765	30	30	0	30000	30000
03 April 2013	rabu	384776	384810	35	35	0	35000	35000
04 April 2013	kamis	384831	384860	30	30	0	30000	30000
05 April 2013	jumat	384881	384925	45	45	0	45000	45000
06 April 2013	sabtu	384941	384942	2	2	0	2000	2000
07 April 2013	minggu						0	0
08 April 2013	senin	384953	384972	20	20	0	20000	20000
09 April 2013	selasa	130901	130940	40	40	0	40000	40000
10 April 2013	rabu	130971	131000	30	30	0	30000	30000
11 April 2013	kamis	90021	90040	20	20	0	20000	20000
12 April 2013	jumat	90051	90073	23	23	0	23000	23000
13 April 2013	sabtu	90091	90100	10	10	0	10000	10000
14 April 2013	minggu			0			0	0
15 April 2013	senin	90101	90160	60	60	0	60000	60000
16 April 2013	selasa	90176	90210	35	35	0	35000	35000
17 April 2013	rabu	90221	90270	50	50	0	50000	50000
18 April 2013	kamis	90281	90400	120	118	2	118000	120000
19 April 2013	jumat	90416	90438	23	23	0	23000	23000
20 April 2013	sabtu	90461	90480	20	20	0	20000	20000
21 April 2013	minggu			0			0	0
22 April 2013	senin	90491	90510	20	20	0	20000	20000
23 April 2013	selasa	90531	90555	25	25	0	25000	25000
24 April 2013	rabu	90576	90600	25	25	0	25000	25000
25 April 2013	kamis	90616	90645	30	30	0	30000	30000
26 April 2013	jumat	90661	90690	30	30	0	30000	30000
27 April 2013	sabtu	90716	90740	25	25	0	25000	25000
28 April 2013	minggu			0			0	0

29 April 2013	senin	90801	90820	20	20	0	20000	20000
30 April 2013	selasa	90861	90880	20	20	0	20000	20000

## LAMPIRAN 6

### Perhitungan Biaya Motor Menyerobot

sekitar 471 motor/jam yang menerobos masuk  
jam-jam padat di asumsikan ada 3 yaitu pagi jam 07.00-08.00, siang 12.00-13.00 dan sore 16.00-17.00

namun jam sore merupakan jam padat untuk meninggalkan kampus bukan untuk masuk kampus, sehingga :

asumsi

**GERBANG VETERAN dan GERBANG SOEHAT (100%)**  
pendapatan yang hilang perharinya (rata-rata motor perjam x jam efektif x harga karcis motor)

: 471 x 2 x 1000

942.000,00

pendapatan yang hilang perbulannya (hari efektif 20 hari)

: 942000 x 20

18.840.000,00

pendapatan yang hilang pertahunnya (12 bulan maka di kalikan dengan 12)

: 18840000 x 12

226.080.000,00

asumsi

**GERBANG BNI dan GERBANG KPRI (90%)**  
pendapatan yang hilang perharinya (rata-rata motor perjam x jam efektif x harga karcis motor)

:(471x90%) x 2 x 1000

847.800,00

pendapatan yang hilang perbulannya (hari efektif 20 hari)

:753600 x 20

16.956.000,00

pendapatan yang hilang pertahunnya (12 bulan maka di kalikan dengan 12)

:15072000 x 12

203.472.000,00

Jumlah pendapatan yang hilang dari ke-4 gerbang sebagai berikut :

: Gerbang VETERAN + Gerbang SOEHATT + Gerbang BNI + Gerbang KPRI

859.104.000,00