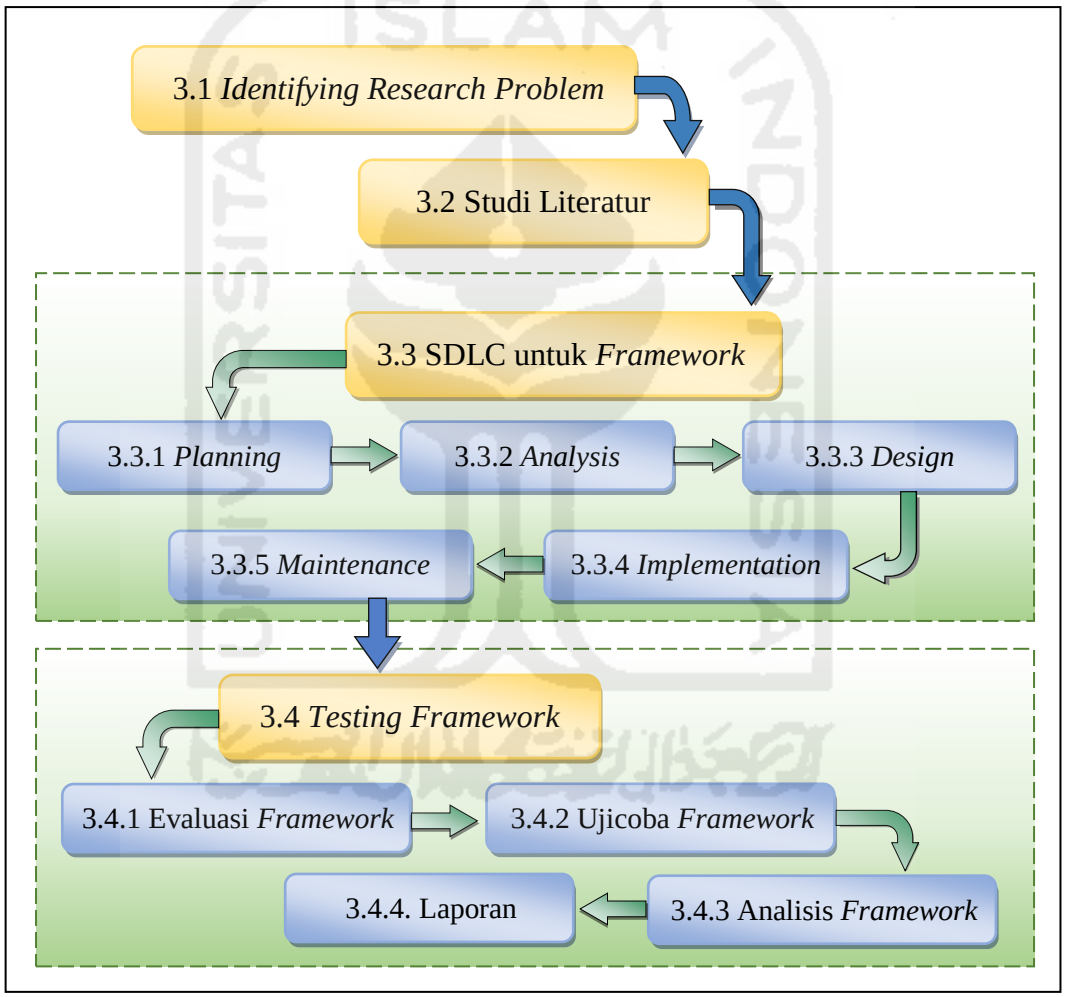
Bab III Metodologi Penelitian

Pada bab ini menjelaskan tentang metodologi penelitan yang dilakukan. Penelitian yang akan dilakukan kali ini akan melalui beberapa tahapan agar penelitian dapat berjalan secara sistematis. Adapun tahapan-tahapan pada penelitian yang dilakukan terdiri dari 5 tahapan, seperti pada gambar berikut :



Gambar 3. 1 Metode Penelitian

Metodologi penelitian tersebut digunakan berdasarkan *review* dari penelitian yang terkait sebelumnya. Metodologi penelitian tersebut bertujuan untuk mengembangkan penelitian sebelumnya. Dalam penelitan ini dilakukan analisis untuk mengetahui tahapan-tahapan apasaja yang dapat diterapkan dalam *framework* investigasi email *forensics*. *Framework* dianalisis dan diuji coba agar dapat menghasilkan kesimpulan pengembangan dan pemanfaatan dengan baik. Metodologi penelitian ini meliputi 4 tahapan utama yaitu *Identifying Research Problem*, Studi

Literatur, SDLC untuk *Framework* yang terdiri dari 5 yaitu *Planning, Analysis, Design, Implementation,* dan *Maintenance*, *Testing Framework* yang terdiri dari 3 tahap yaitu Ujicoba *Framework,* Analisis *Framework,* Evaluasi *Framework.* Pembahasan dari metodologi penelitian tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

3.1 *Identifying Research Problem*

Identifying Research Problem merupakan langkah awal yang dilakukan untuk memperoleh dan menentukan topik penelitian yang akan diteliti lebih lanjut. Pada tahapan ini dimulai dengan melihat berbagai fenomena, kejadian dan informasi yang didapatkan dengan berbagai cara yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan.

Dalam penelitian yang akan dilakukan adalah pengembangan *framework* investigasi email *forensics* oleh Haggerty, & dkk (2011) yang digabungkan dengan 3 jenis teknik investigasi email *forensics* sebelumnya oleh Devendran, dkk (2015), Chhabra & Bajwa, (2012), dan Banday, M. T. & dkk (2011) dengan tujuan untuk mempermudah investigator dalam melakukan investigasi email *forensics* dan bisa dijadikan sebagai standar investigasi khususnya pada email *forensics*. *Framework* email *forensics* yang dikembangkan oleh Haggerty, & dkk (2011) masih perlu untuk dilakukan pengembangan berdasarkan teknik investigasi email *forensics*. Solusi yang ditawarkan adalah mengembangkan sebuah *framework* dengan menggunakan metode *Systems Development Life Cycle* (SDLC).

3.2 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai topik penelitian yang dilakukan. Studi literatur dapat bersumber dari dokumen, buku, artikel, atau bahan tertulis lainnya yang berupa teori, atau penemuan sebelumnya, baik bersifat *online source* maupun *offline source*.

Studi literatur dilakukan pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya terkait dengan *framework* investigasi forensika digital, *framework investigasi email forensics,* teknik investigasi dan analisa email *forensics*, teori-teori tentang email dan investigasi email *forensics*, dan teori tentang *systems development life cycle* (SDLC) tentang pedoman analisis, desain, evaluasi, testing dan kesimpulan sehingga dapat menunjang tujuan akhir dari penelitian yang dilakukan.

Pada tahap pertama dilakukan studi literatur yang bertujuan untuk menjelaskan kajian pustaka dari teori-teori penunjang yang mendukung konstruksi penelitian. Kegiatan ini dilakukan dengan membaca buku, jurnal, artikel laporan penelitian, dan situs-situs di internet. Keluaran dari studi literatur ini adalah terkoleksinya referensi yang relevan dengan rumusan masalah.

Tujuannya adalah untuk memperkuat permasalahan serta sebagai dasar teori dalam melakukan studi dan juga menjadi dasar untuk melakukan penelitian.

Studi literatur dilakukan dengan cara mencari atau mengumpulkan bahan-bahan yang berhubungan dengan penelitian ini melalui:

- Buku, literaur ini didapatkan di perpustakaan atau dengan cara membeli serta buku yang didapat dari beberapa situs di internet.
- Artikel atau jurnal, literatur ini didapatkan dari beberapa situs di internet. *Keyword* yang digunakan adalah framework, investigasi forensik, email forensik, *Sistems Development Life Cycle* (SDLC) dan beberapa *keyword* lain yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Artikel yang digunakan adalah artikel yang berasal dari dalam negeri maupun luar negeri.
- Penelitian sebelumnya, literatur ini didapatkan dari internet dan dari perpustakaan. Topik atau tema yang dicari adalah yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan.

3.3 SDLC untuk *Framework*

Tahapan-tahapan yang harus dilakukan dalam melakukan evaluasi terhadap pengembangan *framework* sehingga dapat dijadikan sebagai *framework* standar dalam investigasi email *forensics* terdapat 5 tahap proses yang dimuat pada tabel SDLC seperti yang tertera pada tabel berikut ini.

Tabel 3. 1 Tahapan SDLC pada proses pengembangan *framework*

No	Tahapan SDLC	Pengembangan *Framework*
1	*Planning*	*Planning* atau tahap perencanaan merupakan tahap awal dari proses pengembangan *framework*. Tahap ini bertujuan untuk melakukan ekstraksi terhadap tahapan pada *framework* dan teknik investigasi email *forensics* dan sasaran-sasaran yang ingin dicapai. Pada tahap ini pengumpulan data dapat dilakukan berdasarkan *identifying research problem* terhadap *framework* dan teknik terkait investigasi email *forensics* pada penelitian sebelumnya.
2	*Analysis*	*Analysis* atau tahap analisis merupakan tahap penelitian atas *framework* dan teknik terkait investigasi email *forensics* yang telah ada sebelumnya dengan tujuan untuk mengembangkannya dalam bentuk *framework*. Pada tahap ini dilakukan proses identifikasi terhadap tahapan investigasi email *forensics* pada penelitian sebelumnya.

Lanjutan **Table 3.1** Tahapan SDLC pada proses pengembangan *framework*

No	Tahapan SDLC	Pengembangan *Framework*
3	*Design*	Tahapan ini merupakan langkah ketiga pada proses desain dalam pengembangan *framework* investigasi email *forensics*. Tahap ini dilakukan proses eliminasi terhadap tahapan-tahapan yang sama dan dijadikan sebagai tahapan ini dalam pengembangan *framework*. Pada tahapan ini juga diperlukan sebuah bentuk untuk perancangan pada pengembangan *framework*. Bentuk pengembangan yang digunakan dalam desain penelitian ini adalah menggunakan *state chart diagram*.
4	*Implementation*	*Implementation* atau tahap implentasi merupakan tahap untuk mengimplementasikan rancangan dari setiap tahapan - tahapan *framework* yang telah dikembangkan. Pada tahap ini dibangun sebuah *framework* yang telah dikembangkan.
5	*Maintenance*	*Maintenance* atau tahap pemeliharaan merupakan proses pemeliharaan *framework* selama penggunaan.

Berdasarkan tabel 3.2 diatas, maka tahapan SDLC pada proses pengembangan *framework* dapat dijelaskan sebagai berikut :

3.3.1 *Planning*

Planning atau tahap perencanaan merupakan tahap awal dari proses pengembangan *framework*. Tahap ini bertujuan untuk melakukan ekstraksi terhadap tahapan pada *framework* dan teknik investigasi email *forensics* dan sasaran-sasaran yang ingin dicapai. Pada tahap ini pengumpulan data dapat dilakukan berdasarkan *framework* dan teknik terkait investigasi email *forensics* pada penelitian sebelumnya.

Proses ekstraksi digunakan untuk melakukan ekstraksi terhadap tahapan *framework* investigasi *email forensics* dan teknik investigasi email forensik yang ada sebelumnya. Proses ini dilakukan dengan cara mengekstrak tahapan-tahapannya dalam dalam sebuah tabel penelitian yang dilakukan terkait *framework* dan teknik investigasi email *forensics* oleh Haggerty, & dkk (2011) yang digabungkan dengan 3 jenis teknik investigasi email *forensics* sebelumnya oleh Devendran, dkk (2015), Chhabra & Bajwa, (2012), dan Banday, M. T. & dkk (2011). Berikut adalah gambar dari proses ekstrasi tahapan *framework* dan teknik investigasi email *forensics* yang dilakukan sebelunya.

Gambar 3. 3 Proses ekstraksi tahapan investigasi

Hasil pencarian tersebut akan diektraksi dalam sebuah tabel yang memuat tentang tahapan-tahapan dari penelitian sebelumnya yang dapat digunakan sebagai bahan kajian dalam penelitian ini. Berikut contoh tabel yang digunakan.

Tabel 3. 2 Ekstrasi tahapan *framework* dan tahap investigasi email *forensics*

No	Paper Utama	Jenis Penelitian	Tahapan/Teknik
1	Nama Peneliti & judul$_1$	*Framework*$_1$	Jumlah tahapan$_1$
2	Nama Peneliti & judul$_2$	Teknik Investigasi$_2$	Jumlah tahapan$_2$
3	Nama Peneliti & judul$_3$	Tahap Investigasi$_3$	Jumlah tahapan$_3$
4	Nama Peneliti & judul$_4$	Tahap Investigasi$_4$	Jumlah tahapan$_4$

Berdasarkan penjelasan diatas, maka tahapan proses *planning* dapat dirangkum berdasarkan tabel berikut.

Tabel 3. 3 Input output pada proses *planning*

Input	Proses	Output
Tahapan *framework* dan teknik investigasi email *forensics* dari penelitian sebelumnya	*Planning*	Tabel ekstraksi tahapan investigasi yang memuat tentang jumlah dari *framework* dan teknik investigasi email forensics dari penelitian sebelumnya

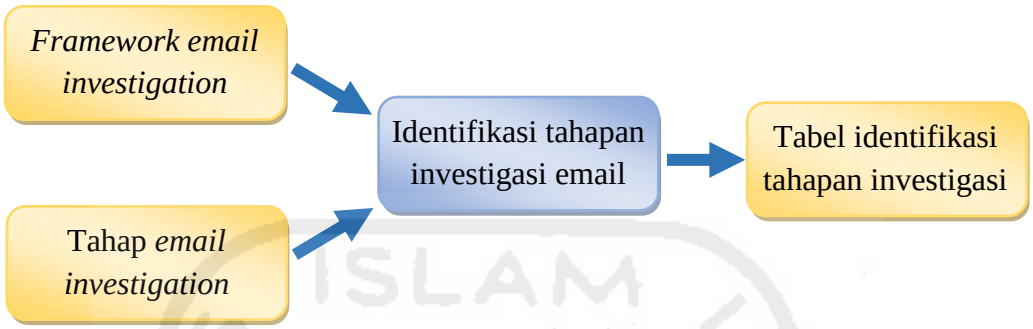
3.3.2 *Analysis*

Analysis atau tahap analisis merupakan tahap kedua dalam penelitian yang dilakukan. Tahap ini bertujuan untuk melakukan identifikasi terhadap *framework* dan teknik investigasi email *forensics* yang akan dikembangkan dan sasaran-sasaran yang ingin dicapai.

Adapun hal yang harus dilakukan pada tahapan ini adalah melakukan identifikasi terhadap *framework* dan teknik terkait investigasi email *forensics* untuk mengetahui kekurangannya masing-masing dengan cara mengumpulkan data dan informasi yang akan

mendukung analisis terutama pada proses penanganan investigasi email *forensics* secara umum.

Hasil dari proses identifikasi akan dimuat pada tabel identifikasi. Berikut adalah gambar proses identifikasi terdapat tahapan *framework* dan teknik investigasi email *forensics*.



Gambar 3. 5 Proses identifikasi tahapan investigasi

Dalam tahap ini dilakukan proses identifikasi terhadap tahapan *framework* dan teknik untuk untuk investigasi email *forensics* yang telah dikembangkan sebelumnya. Seluruh proses di urai tiap tahapannya dan kemudian di analogikan dan diterminologikan dan kemudian seluruh tahapan di petakan dalam tabel.

1. Identifikasi Tahapan *Framework* Investigasi Email *Forensics*

   Proses ini digunakan untuk melakukan identifikasi terhadap tahapan-tahapan dalam *framework* investigasi email *forensics* sehingga dapat terlihat jelas tujuan dari setiap tahapan-tahapan pada *framework* tersebut.

2. Identifikasi Teknik Investigasi Email *Forensics*

   Proses ini digunakan untuk melakukan identifikasi terhadap tahapan-tahapan dalam teknik investigasi email *forensics* sehingga dapat terlihat jelas tujuan dari setiap tahapan-tahapan dari teknik yang telah dikembangkan sebelumnya.

   Kemudian seluruh tehapan tersebut dipetakan kembali pada sebuah tabel dan diberi urutan sesuai dengan urutannya dalam *framework* dan tahapan analisis email *forensics*. Namun, apabila dari seluruh tahapan tersebut terdapat beberapa tahapan yang sama maka untuk tahapan yang sama akan diberi *ID* yang sama untuk memudahkan proses evaluasi terhadap *framework*.

Tabel 3. 4 Identifikasi tahapan *framework* dan teknik investigasi email *forensics*

Identifikasi	*Framework*	Teknik Investigasi$_1$	Tahap Investigasi$_2$	Tahap Investigasi$_3$
Tahapan$_1$				
Tahapan$_2$				
Tahapan$_{...n}$				

Berdasarkan penjelasan diatas, maka tahapan proses *analysis* dapat dirangkum berdasarkan tabel berikut.

Tabel 3. 5 Input output pada proses *analysis*

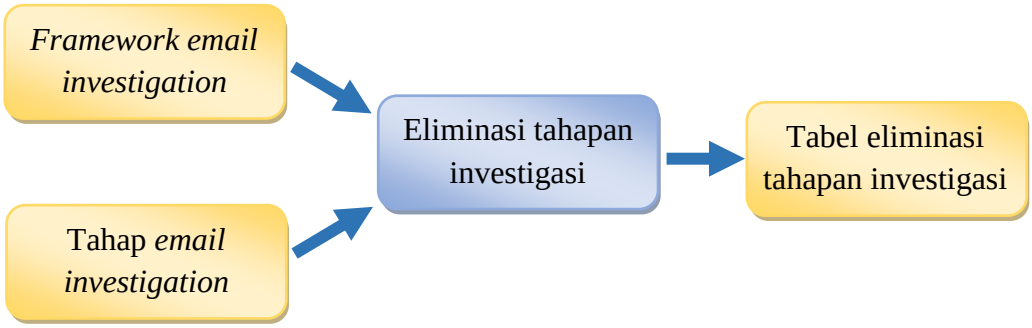
Input	Proses	Output
Tabel ekstraksi tahapan investigasi yang memuat tentang jumlah dari *framework* dan teknik investigasi email forensics dari penelitian sebelumnya	*Analysis*	Tabel identifikasi tahapan investigasi dari *framework* dan teknik investigasi email forensics dari penelitian sebelumnya

3.3.3 *Design*

Tahapan ini merupakan langkah ketiga pada proses desain dalam pengembangan *framework* investigasi email *forensics*. Tahap ini dilakukan proses eliminasi dan normalisasi terhadap tahapan-tahapan yang sama dan dijadikan sebagai tahapan inti dalam pengembangan *framework*. Pada tahapan ini juga diperlukan sebuah bentuk untuk perancangan pada pengembangan *framework*. Bentuk pengembangan yang digunakan dalam desain penelitian ini adalah menggunakan *state chart diagram*. Proses desain merupakan tahapan perancangan dari pengembangan *framework* sebelumnya yang kemudian dihasilkan sebuah *framework* baru. Tahapan yang telah dijabarkan pada tabel sebelumnya akan dieliminasi, sehingga muncul tahapan-tahapan inti yang akan dibangun menjadi sebuah *framework* menggunakan *state chart diagram* (Kohn, 2012).

1. Proses eliminasi tahapan *framework* dan teknik investigasi untuk pengembangan *framework* investigasi email *forensics*

   Pada tahap ini dilakukan proses eliminasi terhadap state-state (tahapan) yang maknanya sama. State-state yang tidak tereliminasi diasumsikan sebagai proses-proses utama dalam *framework*. Berikut adalah ilustrasi eliminasi terhadap tahapan-tahapan *framework* dan teknik investigasi email *forensics*.



Gambar 3. 7 Proses eliminasi tahapan investigasi

Tahap desain juga dilakukan dengan cara eliminasi. Eliminasi dilakukan pada tahapan yang memiliki arti yang ssama, sedangkan tahapan-tahapan yang tidak tereliminasi akan dijadikan sebagai salah satu tahapan atau sub-tahapan dari *framework* yang akan dibangun. Eliminasi tersebut akan dilakukan pada sebuah tabel eliminasi. Kemudian seluruh istilah dipetakan kembali pada sebuah tabel dan diberi urutan sesuai dengan urutannya. Untuk tahapan yang sama akan diberi *ID* yang sama untuk memudahkan proses evaluasi.

Tabel 3. 6 Eliminasi tahapan *framework* dan teknik investigasi email *forensics*

Tahapan *Framework* dan Analisis Email Forensik	*ID Framework*	Tahapan *Framework* yang Dikembangkan
Tahapan$_1$	1	Tahapan$_1$
Tahapan$_2$	1.1	Tahapan$_2$
Tahapan$_{.....}$	1.$_n$	Tahapan$_{.....}$
Tahapan$_{...n}$	n.$_n$	Tahapan$_{...n}$

Setelah melakukan proses pendefinisian setiap sub proses yang ada, maka pada tahap ini adalah melakukan kontruksi dan evaluasi terhadap model *framework* investigasi email *forensics* dengan cara melakukan perbandingan-perbandingan dengan teknik investigasi email *forensics* sehingga dapat diketahui tahapan-tahapan yang harus di sempurnakan pada pengembangan *framework* tersebut sehingga menghasilkan sebuah *framework* yang lebih baik dari sebelumnya.

2. Normalisasi *framework* dan teknik investigasi untuk pengembangan *framework* investigasi email *forensics*

   Normalisasi adalah proses untuk mengorganisasikan elemen dengan cara melakukan eleminasi terhadap grup elemen yang berulang-ulang (Jogiyanto, 2005). Pada bagian ini dilakukan proses perbandingan dari *framework* dan teknik investigasi dengan *framework* investigasi email *forensics* yang telah dikembangkan sehingga dapat dijadikan sebagai standar investigator dalam melakukan investigasi terhadap email *forensics*.

   Tabel 3. 7 Perbandingan *framework* dan teknik sebelumnya dengan *framework yang* telah dikembangkan terkait investigasi email *forensics*

Tahapan *Framework*	Analisis Email Forensik	Terdapat pada Pengembangan *Framework* Bagian:
Tahapan$_1$		
Tahapan$_2$		
Tahapan$_{...n}$		

Berdasarkan penjelasan diatas, maka tahapan proses *desain* dapat dirangkum berdasarkan tabel berikut.

Tabel 3. 8 Input output pada proses *design*

Input	Proses	Output
Tabel identifikasi tahapan investigasi dari *framework* dan teknik investigasi email forensics dari penelitian sebelumnya	*Design*	Tabel eliminasi dan normalisasi tahapan investigasi dari *framework* dan teknik investigasi email forensics dari penelitian sebelumnya

3.3.4 *Implementation*

Implementation atau tahap implentasi merupakan tahap untuk mengimplementasikan rancangan dari setiap tahapan - tahapan *framework* yang telah dikembangkan. Pada tahap ini akan dilakukan proses pengembangan *framework* berdasarkan tahapan-tahapan ini yang telah dikembangkan dari *framework* dan teknik investigasi email *forensics* dari penelitan sebelumnya. Proses pengembangan *framework* akan dibuat dalam bentuk *state chart diagram* menggunakan program aplikasi *microsoft visio*. Bentuk dari proses pengembangan *framework* akan dibuat secara berurutan berdasarkan tahapan awal dan subtahapan awal sampai dengan tahapan akhir dan subtahapan akhir sehingga dapat membentuk sebuah *framework* jadi yang bisa digunakan untuk melakukan investigasi email *forensics*.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka tahapan proses *implementation* dapat dirangkum berdasarkan tabel berikut.

Tabel 3. 9 Input output pada proses *implementation*

Input	Proses	Output
Tabel eliminasi dan normalisasi tahapan investigasi dari *framework* dan teknik investigasi email forensics dari penelitian sebelumnya	*Implementation*	Membangun *framework* yang telah dikembangkan

3.3.5 *Maintenance*

Maintenance atau tahap pemeliharaan merupakan proses pemeliharaan *framework* selama penggunaan. Tahap ini juga merupakan tahap pengecekan terhadap *framework* untuk terus memberikan dukungan terhadap penggunanya agar tetap mampu beroperasi secara benar melalui tahapan-tahapan dalam *framework* yang telah dikembangkan sesuai dengan kebutuhan.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka tahapan proses *maintenance* dapat dirangkum berdasarkan tabel berikut.

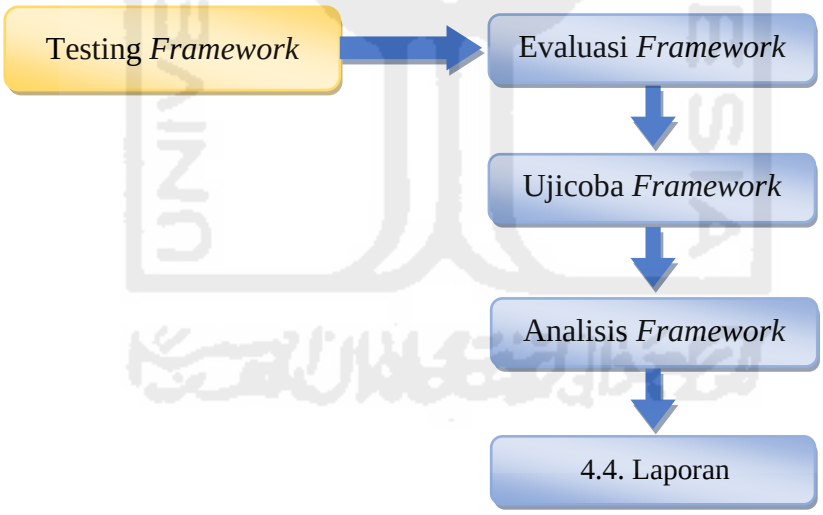
Tabel 3. 10 Input output pada proses *maintenance*

Input	Proses	Output
Membangun *framework* yang telah dikembangkan	*Maintenance*	Pemeliharaan/ pengecekan kembali *framework* yang telah dikembangkan

3.4 *Testing Framework*

Testing merupakan tahap yang bertujuan untuk menentukan kelayakan dari *framework* yang telah dikembangkan dari penelitian sebelumnya. Untuk melakukan *testing* tersebut maka dibuatlah tahapan-tahapan dari proses *testing* tersebut yaitu tahap ujicoba, tahap analisis, dan tahap evaluasi yang dilakukan pada penanganan investigasi email *forensics*. Hal ini dimaksudkan agar dapat diketahui proses kerja dari tahapan-tahapan yang dilakukan ketika dalam proses investigasi email *forensics*, sehingga *framework* tersebut dapat menjadi rujukan bagi para investigator untuk digunakan dalam penanganan investigasi email *forensics*.

Berikut adalah gambar ilustrasi dari tahapan *testing* pada penelitian ini.



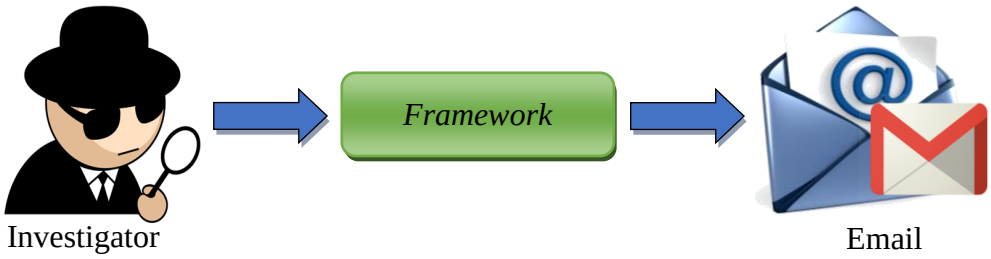
Gambar 3. 9 Tahapan *testing* penelitian

3.4.1 Evaluasi *Framework*

Tahap ini merupakan tahap pertama dalam melakukan *testing* yang bertujuan untuk menentukan kelayakan dari *framework* yang telah dikembangkan dari penelitian sebelumnya.

Studi kasus yang sudah dirancang akan dilakukan analisis terhadap sebuah pesan email dengan memanfaatkan *tools* email *forensics* yang telah disiapkan. Pesan email diasumsikan telah disalahgunakan sehingga perlu dilakukan proses investigasi email

forensics dengan memanfaatkan *framework* yang telah dikembangkan tersebut. Studi kasus ini dilakukan untuk memastikan bahwasanya tahapan-tahapan *framework* yang telah dikembangkan ini sesuai dengan tahapan investigasi email *forensics* dalam kondisi riil. Studi kasus ini diilustrasikan pada Gambar berikut:



Gambar 3. 11 Ilustrasi investigasi email *forensics*

Kesiapan sebuah penelitian untuk studi kasus ini harus diperhatikan demi keberhasilan yang maksimal meliputi kebutuhan sistem baik *hardware* maupun *software.* Dibawah ini merupakan sebagian besar kebutuhan sistem yang digunakan dalam studi kasus penelitian yang dilakukan diantaranya adalah:

1. *Hardware*(Perangkat Keras)
   a. Laptop
      - *Processor Intel(R) Pentium(R) CPU B960 @2.20GHz*
      - *RAM 2 GB,*
      - *Hardisk 500 GB*
2. *Software*(Perangkat Lunak)
   a. *Software* Penelitian
      - *Windows 8.1 Enterprise 64 bit*
   b. *Software* simulasi dan analisis investigasi *email forensics*
      - Layanan penyedia email (Gmail dan Yahoo), *Mail Client Thunderbird*
      - Situs *fake mailer* yang digunakan untuk mengirim email *spoofing* dan situs *traces mail*
      - *eMailTrackerPro v 10.0b, Paraben's E-mail Examiner,* dan *FTK Imager*

3.4.2 Ujicoba *Framework*

Tahapan ini merupakan tahap dilakukan skenario dan proses simulasi kasus terhadap kejahatan dengan menggunakan email misalnya email *spoofing* yang kemudian akan dilakukan analisis dengan menggunakan *framework* yang telah dikembangkan. Dalam proses analisis juga akan menjabarkan dan melakukan identifikasi dari tiap-tiap tahapan *framework* dan teknik investigasi email *forensics* serta *framework* yang telah dikembangkan.

3.4.3 Analisis *Framework*

Tahapan penelitian ini adalah melakukan tindakan evaluasi pada *framework* yang telah dikembangkan dengan *framework* sebelumnya. Evaluasi tersebut dilakukan berdasarkan hasil dari ujicoba pada setiap tahapan - tahapannya. Tahapan evaluasi tersebut merupakan proses perbandingan terhadap *framework* yang dikembangkan dengan *framework* sebelumnya.

Tabel 3. 11 Perbandingan *framework* yang telah dikembangkan dengan *framework* dan teknik investigasi email *forensics* sebelumnya.

Framework yang Dikembangkan	*Framework* Sebelumnya	Analisis Email Forensik
Tahapan$_1$	Tahapan$_1$	Tahapan$_1$
Tahapan$_2$	Tahapan$_2$	Tahapan$_2$
Tahapan$_{...n}$	Tahapan$_{...n}$	Tahapan$_{...n}$

3.4.4 Laporan

Tahap ini berisi laporan hasil analisis *framework* dengan melakukan perbandingan kelebihan dan kekurangan dari *framework* yang dikembagkan dan *framework* yang sebelumnya.

Tabel 3. 12 Kelebihan dan kekurangan *framework*

Framework	Kelebihan	Kekurangan
Tahapan$_1$	Tahapan$_1$	Tahapan$_1$
Tahapan$_2$	Tahapan$_2$	Tahapan$_2$
Tahapan$_{...n}$	Tahapan$_{...n}$	Tahapan$_{...n}$