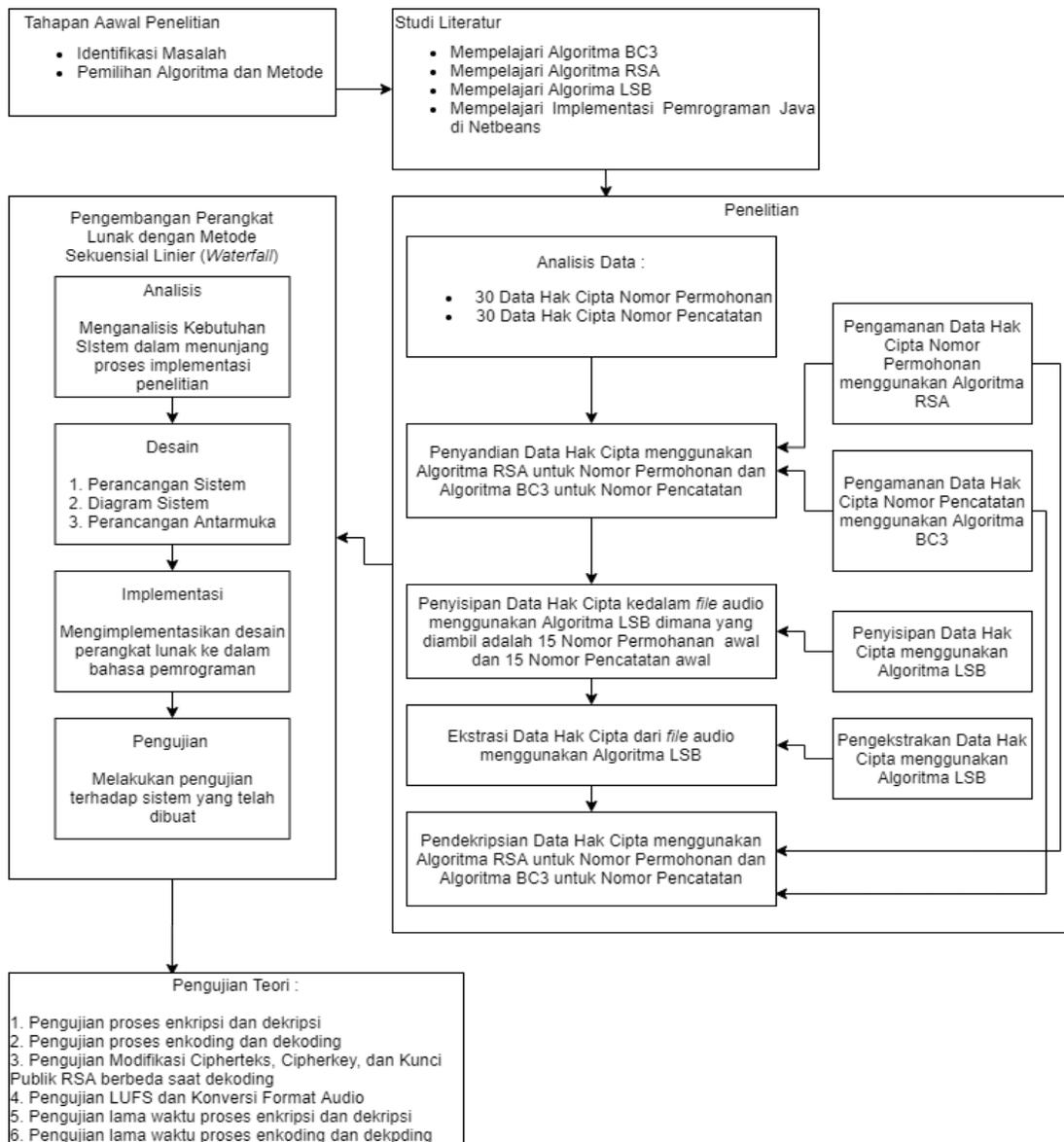


BAB 3 METODELOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain Penelitian merupakan tahapan atau gambaran yang akan dilakukan pada penelitian hal itu dapat dilihat pada Gambar 3.1 yang merupakan desain penelitian yang akan di gunakan :



Gambar 3.1. Skema Desain Penelitian

Berikut adalah penjelasan dari Gambar 3.1 :

1. Tahap awal penelitian, yaitu mengidentifikasi permasalahan yang akan dijadikan penelitian dan setelah itu menentukan metode untuk menyelesaikannya.
2. Melakukan studi literatur mengenai bagaimana proses pengkodean algoritma BC3, pengkodean algoritma RSA, pengkodean algoritma LSB, dan lain-lain yang berhubungan dengan penelitian ini. Sumber yang digunakan saat tahapan ini adalah buku, jurnal, dan bacaan yang terdapat secara *online* di internet.
3. Melakukan penelitian pada pengamanan data hak cipta menggunakan algoritma BC3, RSA, dan LSB.
 - a. Data penelitian berupa data hak cipta nomor permohonan dan nomor pencatatan masing-masing sebanyak 30 data hak cipta.
 - b. Dalam penyandian data hak cipta terdapat dua proses yang dilakukan yaitu : penyandian data hak cipta nomor pencatatan menggunakan algoritma BC3 dan penyandian data hak cipta menggunakan algoritma RSA. Penyandian menggunakan algoritma BC3 membutuhkan kunci privasi sebanyak 4 buah yang berupa angka, beda dengan penyandian menggunakan algoritma RSA yang mana masukan awalan adalah dua buah bilangan prima p dan q yang nantinya akan menghasilkan kunci privasi, kunci publik, dan modulus, dimana untuk penyandian pesan akan menggunakan kunci publik dan modulus.
 - c. Terdapat satu proses saat menyisipkan pesan data hak cipta kedalam *file* audio yaitu menggunakan algoritma LSB encoding. Data Hak Cipta yang dipakai adalah 15 nomor pencatatan dan 15 nomor permohonan yang telah disandikan menggunakan algoritma RSA dan BC3, kemudian membutuhkan kunci publik RSA untuk mengenkripsi data hak cipta yang nantinya akan berbentuk teks, sedangkan *file* audio yang digunakan adalah yang berformat Mp3.

- d. Terdapat satu proses saat mengekstraksi pesan data hak cipta pada *file* audio yaitu menggunakan algoritma LSB dekoding. *File* audio yang digunakan untuk mengekstrak data hak cipta adalah berformat wav, dan juga membutuhkan kunci publik RSA untuk mendekripsi isi pesan pada *file* audio.
 - e. Dalam pendekripsian data hak cipta terdapat dua proses yang dilakukan yaitu : pendekripsian data hak cipta nomor pencatatan menggunakan algoritma BC3 dan pendekripsian data hak cipta menggunakan algoritma RSA. Pendekripsian menggunakan algoritma BC3 yang mana membutuhkan kunci privasi sebanyak 4 buah yang berupa angka, sedangkan pendekripsian menggunakan algoritma RSA menggunakan kunci privasi dan modulus.
4. Setelah perancangan dari algoritma BC3, RSA, dan LSB dilakukan, langkah selanjutnya adalah implementasinya ke dalam kode program dimana pada penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman java, lalu kemudian untuk metode yang digunakan dalam perancangan adalah metode dengan model proses sekuensial linear (*waterfall*). Terdapat 4 proses dalam model tersebut yaitu : analisis, desain, implementasi, dan pengujian.
 5. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini yaitu pengujian proses enkripsi dan dekripsi, pengujian proses dekoding dan dekoding, pengujian modifikasi berupa modifikasi cipherteks, cipherkey, dan perubahan kunci publik RSA saat proses encoding, pengujian LUFSS dan konversi format audio, pengujian lama waktu proses enkripsi dan dekripsi, dan pengujian lama waktu proses dekoding dan encoding.

3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian ini dibagi menjadi dua yaitu metode pengumpulan data dan metode pengembangan perangkat lunak.

3.2.1 Metode pengumpulan Data

Metode penelitian studi literatur dilakukan setelah menganalisis metode yang akan dipakai dalam penelitian ini seperti proses enkripsi RSA,BC3 ataupun proses dekripsi RSA,BC3 hingga bagaimana proses penyisipan data menggunakan metode LSB,ditambah juga refrensi dari skripsi yang temanya sama,dan ada juga beberapa buku,website,atau di forum-forum yang ada di internet dengan tema keamanan data digital.

3.2.2 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Metode pengembangan sistem yang dipakai untuk penelitian ini adalah dengan metode Waterfall dimana tahapan-tahapannya adalah dimulai dari analisis kebutuhan,desain,implementasi dan terakhir adalah pengujian. Hal itu bisa dilihat pada Gambar 3.2. Adapun tahapan-tahapannya yaitu :



Gambar 3.2. Alur Metode Pengembangan Sistem

1. Analisis

Tahap awal adalah menganalisis kebutuhan apa saja yang dibutuhkan dimulai dari bahasa pemrograman yang dipakai hingga aplikasi apa yang dibutuhkan dalam menunjang implementasi penelitian pada skripsi ini. Untuk bahasa pemrograman yang dipakai adalah bahasa pemrograman java, hal itu karena merupakan bahasa pemrograman yang paling banyak digunakan saat ini (Sakeenah Ahmed, 2020) untuk implementasi menggunakan bahasa jasanya dalam peneletian ini menggunakan beberapa *software* yang dipakai yaitu :

1. *Neatbens*, aplikasi ini paling lengkap dibandingkan aplikasi untuk pengembangan terintegrasi java (IDE) yang lainnya untuk sebuah proyek (Viswanathan, 2020), apalikasi ini

penggunaannya untuk implementasi algoritma terakhir dan pembuatan antarmuka.

2. *Notepad++*, untuk pengecekan algoritma, lebih tepatnya untuk efisiensi pengecekan algoritma BC3, RSA, dan LSB karena di *Netbeans* lebih berat saat pemakainnya dibandingkan *notepad++*.

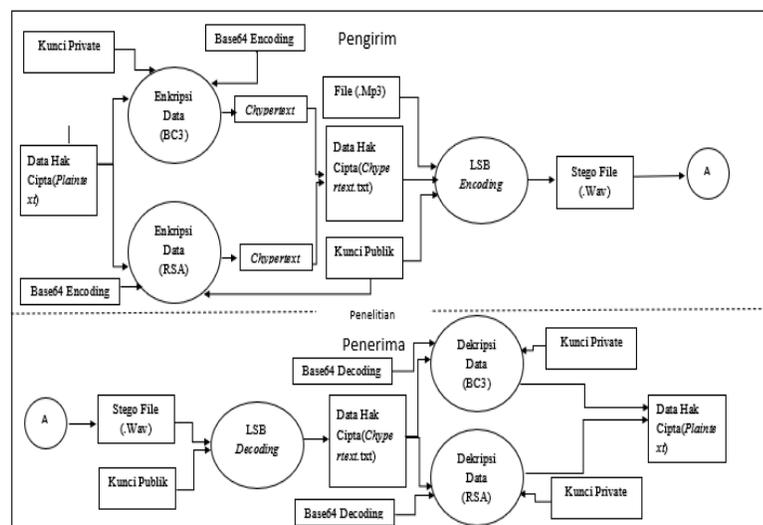
Adapun untuk *Hardware* yang dibutuhkan yaitu :

1. Laptop dengan spesifikasi (Prosesor min i3 dengan kecepatan Min 2.00Ghz, dan RAM 4GB).

2. Desain

Tahapan ini merupakan tahapan yang mana menggambarkan bagaimana sistem bekerja dan bagaimana alur kerjanya . Untuk penjabaran dari tahapan ini akan dibagi menjadi 3 yaitu dimulai dari perancangan sistem, diagram sistem dan perancangan antarmuka sistem.

A. Perancangan Sistem



Gambar 3.3. Skema Perancangan Sistem

Ariswara, 2020

IMPLEMENTASI ALGORITMA BLOK CIPHER 3 DAN RSA DALAM MENGENKRIPSI DATA HAK CIPTA YANG DISISIPKAN PADA AUDIO MP3 MENGGUNAKAN METODE LEAST SIGNIFICANT BIT

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

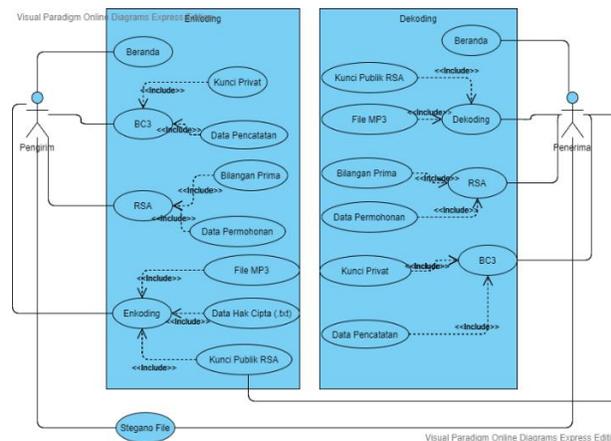
Pada Gambar 3.3 dapat dilihat skema perancangann sistem penelitian ini, perancangan sistem adalah suatu metode untuk merancang atau mendesain suatu system yang baik yang isinya adalah langkah-langkah operasi dalam proses pengolahan data dan proses prosedur-prosedur untuk mendukung operasi sistem. Dimana pada penelitian ini perancangan sistem mempunyai tujuan untuk mengamankan data hak cipta ke dalam *File* audio MP3, terutama data hak cipta lagu. Dari masalah tersebut maka dibuatlah suatu sistem yang mana menggunakan dua buah algoritma dalam mengenkripsi data hak cipta lagu. Dua algoritma kriptografi yang digunakan adalah BC3 dan RSA, yang merupakan jenis kriptografi berbeda satu sama lain yaitu simetris (BC3) dan asimetirs (RSA), kedua buah algoritma digunakan dalam mengenkripsi data hak cipta lagu yang mana untuk data permohonan akan dienkripsi menggunakan RSA dan data pencatatan akan menggunakan algoritma BC3, hasilnya akan dienkripsi kembali menggunakan Base64, setelah semua data di enkripsi maka user harus membuat sebuah *file* text yang mana nantinya akan diisikan data permohonan dan data pencatatan yang telah dienkripsi. Setelah membuat data hak cipta (.txt) setelah data hak cipta permohonan dan hak cipta pencatatan di enkripsi maka langkah selanjutnya adalah menyisipkan data tersebut kadalam *file* mp3 menggunakan algoritma LSB. Dimana pada proses penyisipan *user* diminta untuk memasukan *password* yang mana bisa berupa kunci publik RSA. Setelah proses enkoding maka akan menghasilkan *file stegano* yang berformat wav. Langkah selanjutnya adalah mengekstrak *stegno file* tadi menggunakan algoritma LSB, dan menggunakan kunci publik RSA, setelah di ekstrak atau didekoding maka akan menghasilkan data hak cipta(.txt) setelah

itu dilakakun proses dekripsi pada masing-masing algoritma kriptografi dan Base64.

B. Diagram Sistem

1. Use Case Diagram

Dalam *Use Case Diagram* ini menjelaskan bagaimana prngguna menggunakan sistem. Pada sistem ini penggunanya ada dua yaitu pengirim dan penerima, dimana pengirim mempunyai 7 proses yaitu memasukan teks hak cipta yang berupa nomor pencatatan untuk dienkrpsi dengan BC3, mendapatkan teks yang terenkrpsi dengan BC3, untuk data permohonan akan dienkrpsi dengan RSA, mendapatkan teks yang terenkrpsi dengan RSA, memasukan audio, memasukan teks yang telah terenkrpsi dengan RSA, dan mendapatkan *Stego Audio*. Adapun untuk penerima ada 6 proses yaitu memasukan *Stego Audio*, mendapatkan berkas hak cipta yang di *embedded* di audio, memasukan teks hak cipta untuk di dekripsi RSA, mendapatkan berkas hasil deskripsi RSA, memasukan teks hak cipta untuk di dekripsi BC3, mendapatkan berkas asli hak cipta. *Use Case Diagram* dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4. Use Case Diagram

Ariswara, 2020

IMPLEMENTASI ALGORITMA BLOK CIPHER 3 DAN RSA DALAM MENGENKRIPSI DATA HAK CIPTA YANG DISISIPKAN PADA AUDIO MP3 MENGGUNAKAN METODE LEAST SIGNIFICANT BIT

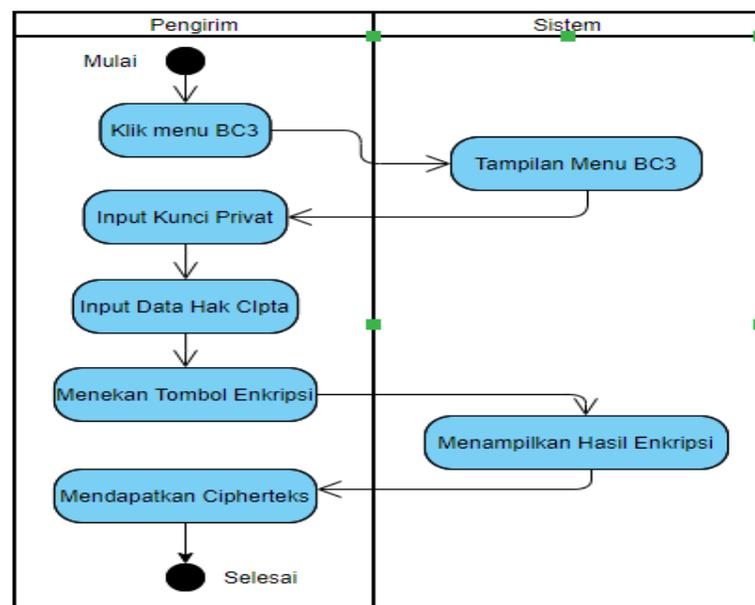
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2. Activity Diagram

Seperti dijelaskan dalam bab 2 bagian UML, dimana dijelaskan bahwa diagram ini merupakan diagram yang berfungsi untuk menggambarkan aliran kerja dari proses yang ada di *Use Case Diagram*, untuk pembuatan diagram menggunakan web paradim secara *online*. Diagram ini terdapat dua bagian yaitu bagian pengirim dan penerima.

2.1 Acitivity Diagram Dalam enkripsi berkas dengan BC3

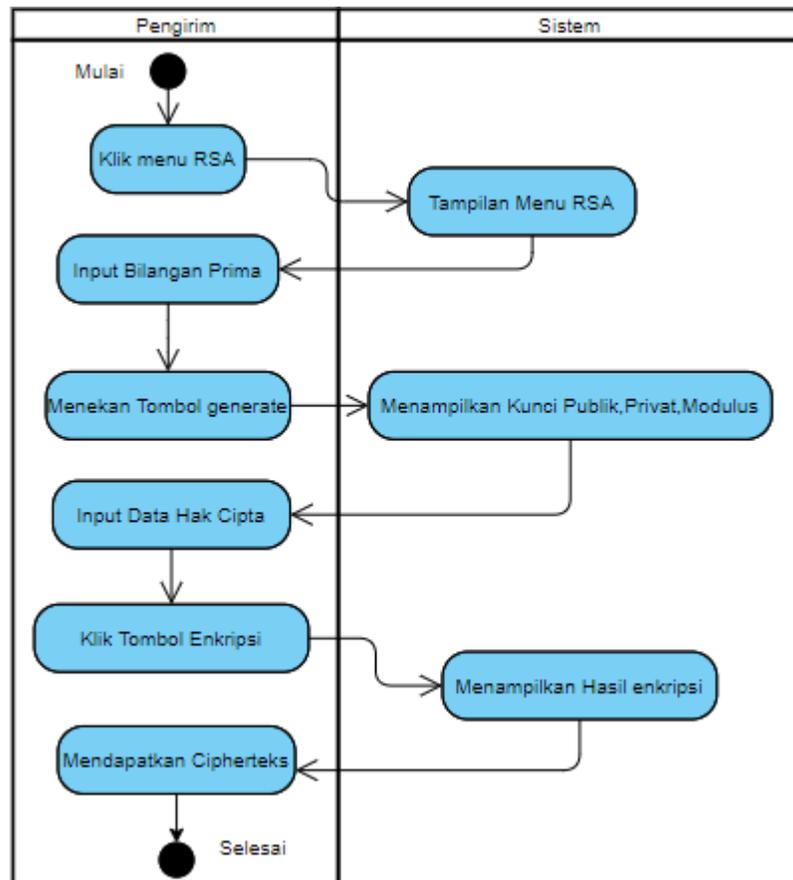
Pada diagram ini, ada aktivitas melakukan enkripsi berkas atau data dengan pertama menjalankan sistem, kemudian memasukan kunci privasi yang akan kita gunakan guna menjaga keamanan data, kemudian memasukan data hak cipta yang berupa data pencatatan, lalu melakukan enkripsi menggunakan algoritma BC3, dan akhirnya menghasilkan teks hak cipta yang telah terenkripsi algoritma BC3. Proses tersebut dapat dilihat pada *Activity Diagram* dibawah ini :



Gambar 3.5. Activity Diagram Enkripsi BC3

2.2 Activity Diagram Dalam enkripsi berkas dengan RSA

Pada diagram ini, ada aktivitas melakukan enkripsi menggunakan algoritma RSA yang mana dimulai dari inputan bilangan prima untuk mendapatkan kunci publik, privat dan juga modulu, hingga akhirnya akan mendapatkan cipherteks. Proses tersebut dapat dilihat pada *Activity Diagram* dibawah ini :

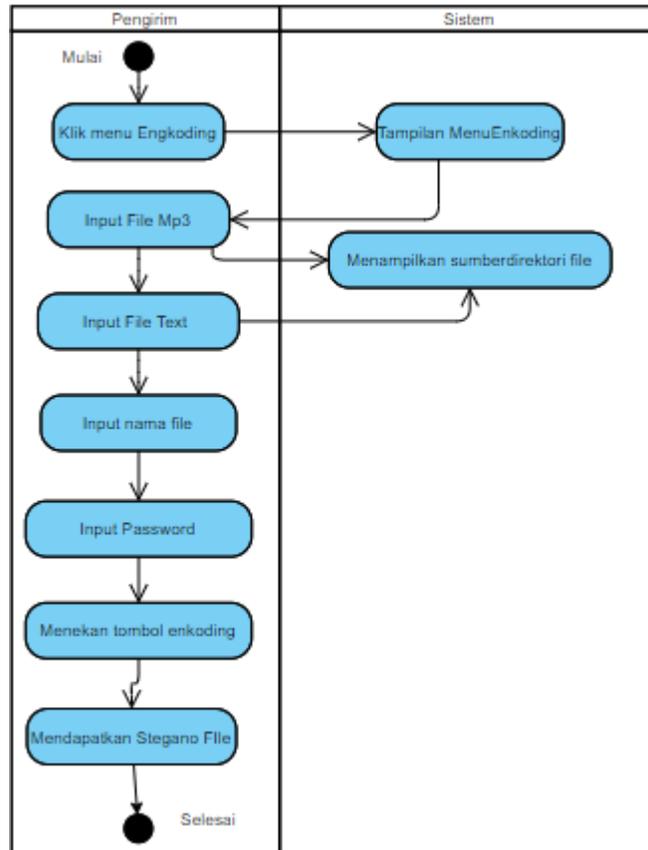


Gambar 3.6. *Activity Diagram* Enkripsi RSA

2.3 Activity Diagram Enkoding

Pada diagram ini, ada aktivitas melakukan penyisipan data dengan data terenkripsi dengan yang pertama kali dilakukan adalah memasukan audio, kemudian memasukan data hak cipta yang telah terenkripsi RSA (.txt), memasukan nama untuk hasil,

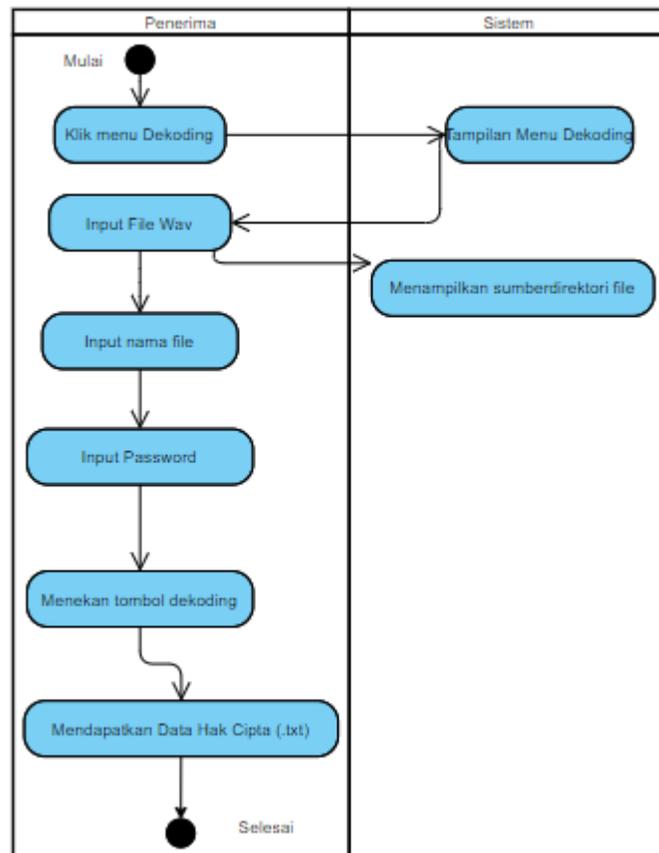
dan terakhir adalah inputan untuk *password*, .Proses tersebut dapat dilihat pada *Activity Diagram* dibawah ini :



Gambar 3.7. *Activity Diagram* Penyisipan *File*

2.4 *Acitivity Diagram* Dekoding

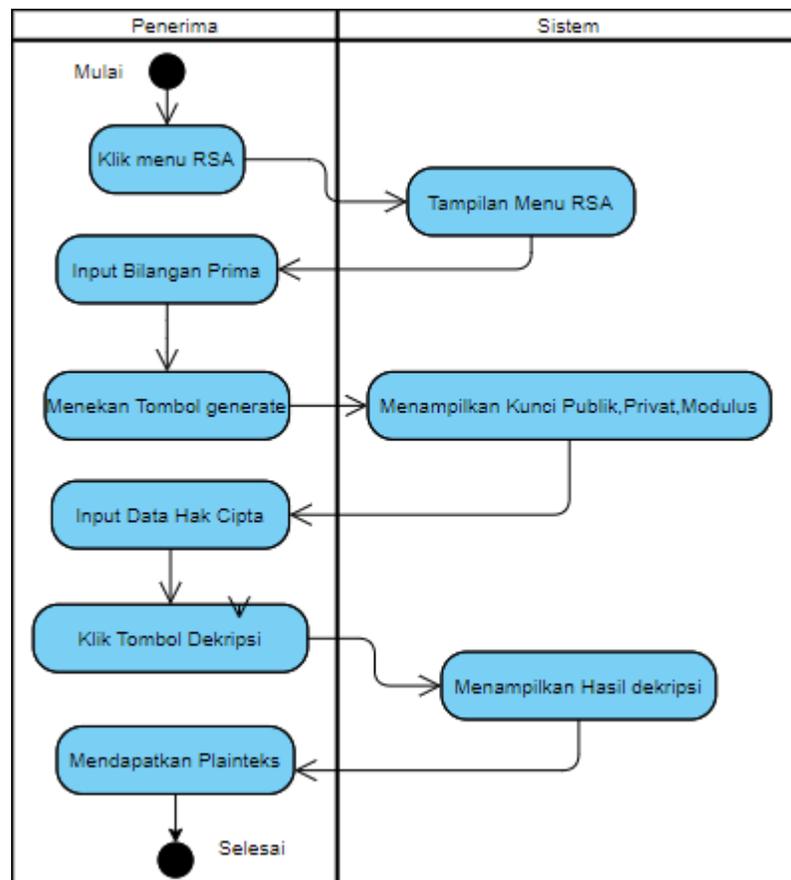
Pada diagram ini, yang menjadi aktor bukan lagi pengirim, namun penerima, dimana aktivitas ini bertujuan untuk mendekode audio sehingga menghasilkan *File* teks hak cipta, yang pertama dilakukan adalah memasukan *File* stego audio, lalu mendekode *File* tersebut, dan terakhir adalah hasil yang berupa teks hak cipta .Proses tersebut dapat dilihat pada *Activity Diagram* dibawah ini :



Gambar 3.8. *Activity Diagram* Dekode Audio

2.5 *Acitivity Diagram* Dalam dekripsi berkas dengan RSA

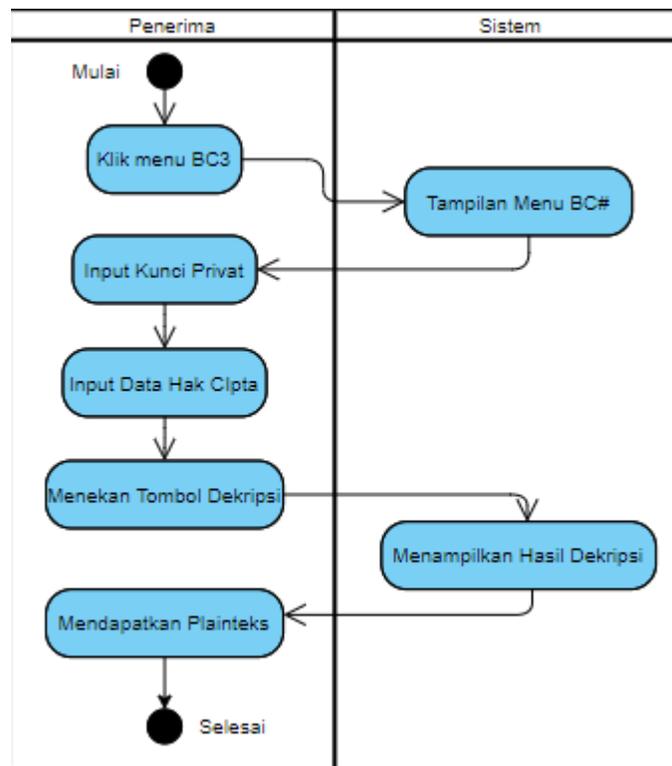
Pada diagram ini, akan mendekripsi data hak cipta menggunakan RSA. Proses tersebut dapat dilihat pada *Activity Diagram* dibawah ini :



Gambar 3.9. *Activity Diagram* Dekripsi RSA

2.6 *Activity Diagram* Dalam dekripsi berkas dengan BC3

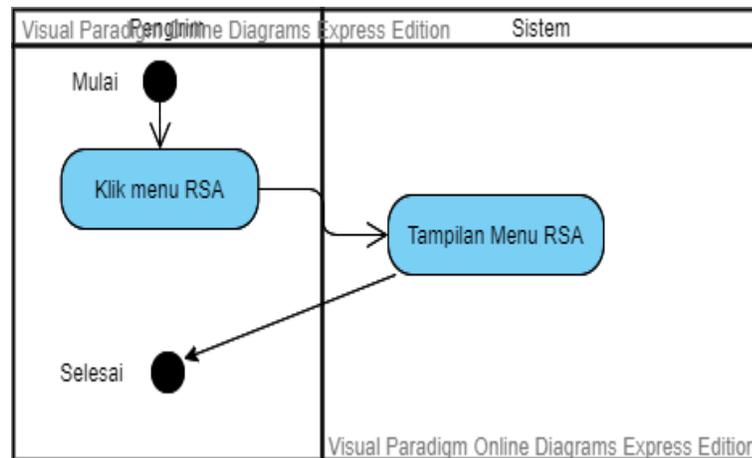
Pada diagram ini, penerima akan mendekripsi data hak cipta yang masih terenkripsi. Proses tersebut dapat dilihat pada *Activity Diagram* dibawah ini :



Gambar 3.10. *Activity Diagram* Dekripsi BC3

2.7 *Acitivity Diagram* Beranda

Pada diagram ini, pengguna akan melihat halaman depan aplikasi, dimana akan mendapatkan informasi tentang aplikasi apa ini dan tujuan untuk apa. Prosesnya dapat dilihat pada *Activity Diagram* dibawah ini yang mana jika pengirim yang masuk kedalam menu beranda, walaupun sama halnya dengan penerima untuk proses sistemnya:



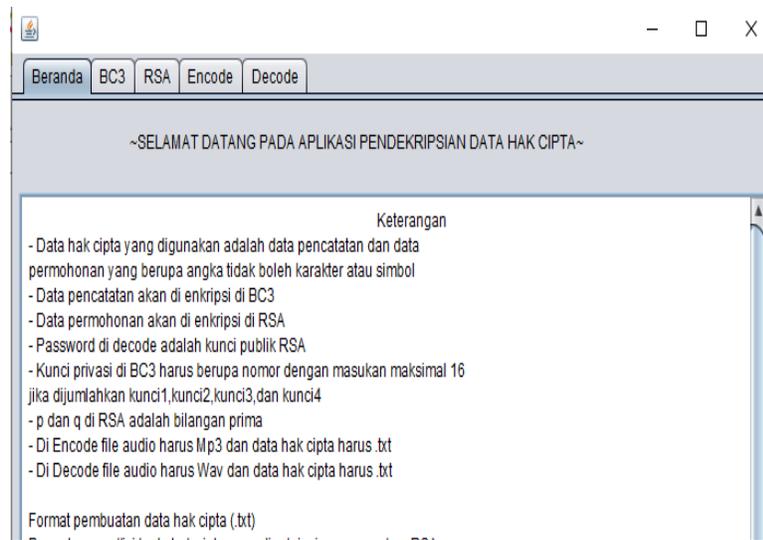
Gambar 3.11. *Activity Diagram* Beranda

C. Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka pada penelitian ini menggunakan aplikasi JFrame yang ada pada Netbeans, yapada aplikasi ini terdapat 5 menu utama yaitu beranda, BC3, RSA, Enkoding, dan terakhir Dekoding.

1. Menu Beranda

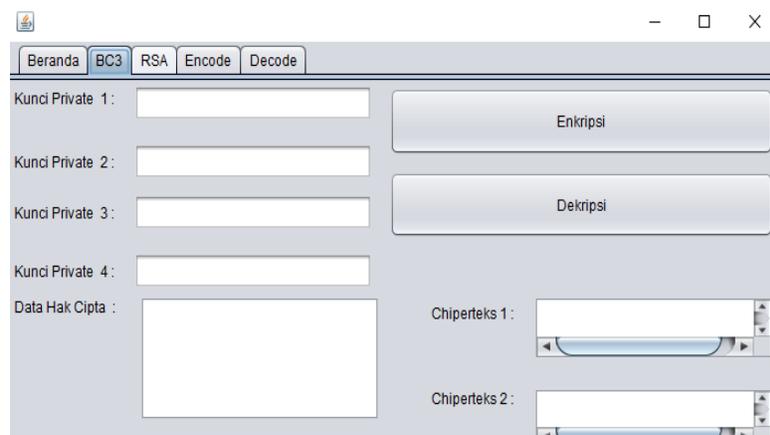
Menu Beranda adalah menu yang pertama kali muncul ketika pengguna menggunakan aplikasi ini, dimana dalam menu ini terdapat informasi keterangan yang membantu pengguna dalam menggunakan aplikasi ini. Tampilan menu nya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.12. Tampilan Menu Beranda

2. Menu BC3

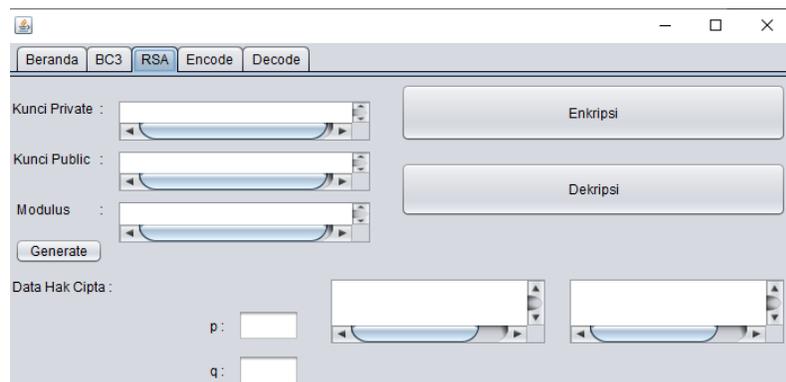
Menu BC3 adalah menu untuk mengenkripsi data hak cipta menggunakan algoritma BC3, dimana dalam menu ini terdapat inputan data hak cipta dan inputan kunci privasi yang mana jika sudah terisi akan bisa mengklik tombol enkripsi, adapun untuk fitur dekripsi ini untuk penerima, untuk pengecekan apakah data hak cipta nya benar. Tampilan menu nya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.13. Tampilan Menu BC3

3. Menu RSA

Menu RSA adalah menu untuk mengenkripsi data hak cipta menggunakan algoritma RSA, dimana dalam menu ini terdapat inputan data hak cipta permohonan, inputan bilangan prima berupa p dan q setelah itu di *Generate*, yang akan menghasilkan kunci publik, kunci privasi, modulus, dan terakhir ada tombol enkripsi dan dekripsi, adapun untuk fitur dekripsi ini untuk penerima, untuk pengecekan apakah data hak cipta nya benar. Tampilan menu nya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.14. Tampilan Menu RSA

4. Menu Enkoding

Menu Encode adalah menu untuk penyisipan data hak cipta yang telah terenkripsi dengan RSA dan BC3 ke dalam *File* audio menggunakan teknik LSB, dalam menu ini terdapat inputan berkas audio (.Mp3) lalu ada inputan berkas hak cipta (.txt), adapun inputan *password* ada untuk mengenkripsi data menggunakan kunci publik RSA dan untuk inputan nama stegano adalah untuk nama *file* hasil enkoding dan terakhir adalah tombol encode untuk mengkode data hak cipta

menjadi *stegano file*. Tampilan menu nya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.15. Tampilan Menu Enkripsi Audio

5. Menu Dekoding

Menu Decode adalah menu untuk mendekode audio dimana dalam menu ini nantinya akan menghasilkan data hak cipta yang telah dienkripsi menggunakan RSA dan BC3, kemudian ada juga inputan *File* berkas *stego audio* untuk mendapatkan berkas *file* audio yang didalamnya telah disisipkan data hak cipta masukan harus berformat (.wav), kemudian ada *password* untuk mendekripsi data hak cipta pada proses dekode, nama untuk nama hasil dekode, dan tombol dekode untuk mengekstrak data hak cipta dari *stegano file*. Tampilan menu nya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.16. Tampilan Menu Dekripsi Audio

3. Implementasi

Implementasi penelitian ini adalah menggunakan metode steganografi kriptografi dimana untuk mengamankan data hak cipta yang terutama untuk mengamankan data hak cipta sebuah lagu jadi penggunaan formatnya dalam aplikasi ini adalah MP3, karena lagu banyak menggunakan format ini. Adapaun dalam implementasinya pengguna harus memiliki dulu data hak cipta yang kemudian setelah di enkripsi menggunakan BC3 dan RSA dibuat *File* (.txt) yang nantinya akan disisipkan ke dalam *File* Audio (.mp3) dimana nantinya akan menghasilkan *Stego Audio* dan setelah itu baru di dekripsi kembali dengan algoritma BC3 dan RSA. Untuk implementasi algoritmanya penelitian menggunakan bahasa *Java* yang mana diimplementasikan menggunakan *Software Notepad ++* dan *Neatbens*, dimana jika *Notepad++* guna untuk efisiensi implementasi algoritma, karena dengan *Neatbens* biasanya lebih lama memuat data nya, dan setelah bekerja algoritmanya baru kemudian di implementasikan di *Neatbens* sekalian dengan pembuatan *Interface* aplikasinya.

A. Tahapan Enkripsi

Adapun tahapan enkripsi dalam aplikasi ini sampai mendapatkan *File Stego Audio* adalah sebagai berikut :

1. Melakukan Input Kunci Privasi di Menu BC3

Yang pertama kali dilakukan adalah menginput kunci privasi untuk data hak cipta, hal ini karena metode BC3 adalah metode kriptografi simetris maka yang kita akan mengamankan data adalah kunci privasi, pada proses ini hanya melakukan input kunci privasi, kunci privasi harus diingat karena dalam proses dekripsi akan digunakan kembali.

2. Melakukan Input Hak Cipta di Menu BC3

Hak cipta nya boleh diketik ataupun telah di *Copy Paste* dari *File* (.txt).

3. Proses Enkripsi BC3

Proses enkripsi nya akan berjalan ketika kunci privasi dan hak cipta telah terisi kedua nya, dan setelah menekan tombol enkripsi maka akan muncul data hak cipta yang telah di enkripsi menggunakan algoritma BC3.

4. Melakukan Input Bilangan prima di Menu RSA

Pada tahapan ini akan memasukan dua bilangan prima setelah itu di *Generate* yang akan menghasilkan kunci privat, kunci publik dan modulus.

5. Proses Enkripsi RSA

Setelah kunci publik dan kunci privasi di input lalu di *Generate*, kemudian data hak cipta sudah sudah di inputkan juga, maka pada proses ini algoritma enkripsi RSA akan bekerja dan akan menghasilkan data hak cipta yang terenkripsi RSA.

6. Melakukan Input *File* Audio

Tahapan ini akan menginput *File* Audio yang mana berformat (.mp3) jika beda format maka akan tidak bisa nanti di encode, dan setelah kita *Browse File* audio, maka akan muncul tampilan nama *File* pada kolom inputannya.

7. Vertifikasi *File* Audio

Dalam tahapan ini sistem akan mendeteksi *File* yang berformat (.mp3) jika beda maka tidak bisa.

8. Melakukan Input *File* Hak Cipta

Tahapan ini melakukan input hak cipta yang mana telah di enkripsi menggunakan algoritma RSA dan BC3, tapi sudah berbentuk *File* (.txt).

9. Vertifikasi *File* Hak Cipta

Jika format *File* bukan (.txt) sistem akan menolak atau tidak menampilkan *File* tersebut ketika mencari *File*, setelah menemukan *File* maka sistem akan menampilkan nama *File* teks tersebut.

10. Enkripsi *File* Hak Cipta menggunakan kunci publik RSA

Selanjutnya adalah mengenkripsi data hak cipta menggunakan *password* yang merupakan kunci publik RSA.

11. Proses Penyisipan Berkas

Tahap terakhir adalah proses mengklik tombol encode yang mana akan mengimplementasikan algoritma LSB untuk penyisipan berkas hak cipta ke dalam *File* audio, dimana nanti hasilnya akan berupa *Stego Audio* yang didalamnya terdapat sebuah pesan rahasia yang telah di enkripsi.

B. Tahapan Dekripsi

Adapun tahapan dekripsi dalam aplikasi ini sampai mendapatkan *File* Hak Cipta yang asli adalah sebagai berikut :

1. Input *File Stego Audio*

Pada tahapan ini adalah menginput *File Stego Audio* yang didalamnya ada pesan rahasia yang berupa hak cipta yang telah ternekripsi, dan format untuk *File Stego Audio* adalah (.wav)

2. Vertifikasi Format Audio

Sistem tidak akan menampilkan *File* yang berformat selain (.wav), jika format tersebut cocok maka sistem akan menampilkan format tersebut, dan setelah di klik maka akan muncul nama *File* tersebut di *textbox* yang ada di aplikasi.

3. Proses Dekode

Setelah menginput *File Stego Audio* maka akan masuk ke dalam proses dekode, untuk proses ini sistem menggunakan implementasi algoritma LSB untuk mendekode *File*, jika selesai akan keluar data hak cipta yang terenkripsi.

4. Dekripsi Data Hak Cipta

Langkah selanjutnya adalah mendekripsi data hasil dekoding menggunakan *password* yang berupa kunci publik RSA, dan akan menghasilkan data hak cipta yang berupa cipherteks asli.

5. Dekripsi Data Hak Cipta RSA

Selanjutnya adalah mendekripsi data hak cipta RSA, yang mana menggunakan nilai modulus dan kunci privat.

6. Dekripsi Data Hak Cipta BC3

Terakhir adalah mendekripsi data hak cipta yang berupa data pencatatan menggunakan algoritma BC3 yang mana harus tau kunci privat nya.

4. Pengujian

Tahap pengujian adalah tahap akhir untuk memastikan seluruh kebutuhan sistem telah terpenuhi dan diimplementasikan, dalam tahap ini selain menguji akan mengidentifikasi kekurangan pada aplikasi atau sistem. Adapun rencana pengujian pada sistem dan aplikasi yaitu :

1. Pengujian Enkripsi Dan Dekripsi BC3

Pengujian ini dilakukan untuk menguji apakah algoritma BC3 dalam proses enkripsi dan dekripsi menggunakan algoritma BC3 sudah benar.

2. Pengujian Enkripsi Dan Dekripsi RSA

Hampir sama dengan pengujian algoritma BC3, yaitu untuk melihat apakah algoritma RSA berjalan dengan baik dalam proses enkripsi dan dekripsi.

3. Pengujian Penyisipan Pesan dan Ekstrasi Menggunakan LSB

Pada pengujian ini adalah memastikan bahwa algoritma LSB benar-benar bisa menyisipkan pesan ke dalam format audio (.mp3) dan dapat mengekstrak pesan dari data audio tersebut menjadi (.txt) menggunakan algoritma LSB dekoding.

4. Pengujian Keamanan Data

Untuk menguji apakah algoritma menghasilkan data yang sensitif jika ada perubahan hal tersebut menandakan bahwa data aman karena ada perubahan kecil dapat mengubah hasil.

5. Pengujian Kualitas Suara

Jika sudah terenkripsi apakah *File Stego Audio* akan ada perubahan yang signifikan atau tidak, untuk menguji dengan memainkan *File* audio tersebut dengan speaker ataupun *earphone*.

6. Pengujian Konversi

Pengujian konversi adalah apakah *File* tersebut setelah dikonversi masih dapat di ambil data hak ciptanya atau tidak

7. Pengujian Waktu

Pengujian ini untuk memastikan apakah proses enkripsi, deskripsi, encoding, dekoding memiliki proses yang cepat atau tidak